



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

Кафедра гидрологии суши

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему Внутригодовое распределение стока реки Ловать
в условиях современного климата

Исполнитель Дроздов Вадим Дмитриевич
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель _____
(ученая степень, ученое звание)

Винокуров Игорь Олегович
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

к. г. н. доцент
(ученая степень, ученое звание)

Сикан Александр Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«9» июня 2018г.

Санкт-Петербург
2018

Содержание

	Введение	3
1	Краткая физико-географическая характеристика Северо-Западного региона	4
1.1	Общие сведения	4
1.2	Рельеф	5
1.3	Геологическое строение	9
1.4	Почвенный покров	14
1.5	Растительность	15
2	Климат	18
2.1	Многолетнее распределение метеорологических характеристик	19
3	Внутригодовое распределение стока реки Ловать	25
3.1	Методы расчетов внутригодового распределения стока	25
3.2	Расчет внутригодового распределения стока р. Ловать	27
	Заключение	48
	Список использованных источников	49

Введение

В XXI веке для экономического развития, обеспечения жизненных потребностей и безопасности населения наряду с энергетическими ресурсами решающее значение приобретают водные ресурсы. Изменения гидрологического режима рек напрямую связаны с двумя основными факторами - изменениями климата и хозяйственной деятельностью человека.

При этом трудно выделить количественно преобладание того или иного фактора. Вопросам изменения климата всегда уделялось большое внимание. В начале 70-х годов преобладающим в климатологии было мнение об изменении климата в сторону похолодания, причем считалось вероятным, что понижение температуры воздуха будет продолжаться и в последующем.

В настоящее время широко обсуждается проблема глобального потепления климата. В этой связи важно постоянное уточнение средних значений основных гидрометеорологических характеристик и выявление тенденций их изменения за последние десятилетия.

Исследование проводилось для р. Ловать, бассейн р. Нева Балтийского моря, которая берет начало в Витебской области Белоруссии близ озера Завесно в Северо-Западной его части и впадает в озеро Ильмень Новгородской области России. Длина реки составляет 530 км, а площадь её водосбора 21900км². Средний расход р. Ловать в устье 169 м³/с. Типичная равнинная река малой водности, в основном с низкими заболоченными берегами и слабой скоростью течения. На реке расположены такие города Великие Луки, Холм и посёлок городского типа Парфино. Для обеспечения потребностей в воде, необходимо иметь сведения о состоянии водных объектов, особенно о внутригодовом распределении стока. Для решения поставленных задач в работе использовались данные наблюдений над расходами воды реки Ловать по постам Узкое (с 1945 по 2014 гг.), Великие Луки (с 1929 по 2014 гг.), пост Сельцо (с 1945 по 1987 гг.) и пост Холм (с 1912 по 2014 гг.)

1. Краткая физико-географическая характеристика Северо-Западного региона

1.1 Общие сведения

Северо-Западный федеральный округ является самым крупным административно-территориальным образованием в которую входят такие субъекты как г. Санкт-Петербург, Ленинградская, Новгородская, Псковская, Мурманская, Вологодская, Калининградская, Архангельская области, Ненецкий автономный округ, Республики Карелия и Коми.

Располагаясь на севере Восточно-Европейской равнины регион имеет достаточно выгодное положение имея в наличии выходы к морю, а именно таким морям как Балтийскому, Баренцевому, Белому и Печорскому. Граничит на западе с Финляндией, Норвегией, Польшей и Балтией, на юго-западе с Белоруссией. Площадь простирается с севера на юг на 1600 км и более чем на 2 тысячи км с запада на восток. Общая площадь 1662,8 км² что намного больше чем площади скандинавских стран в купе.

Северо-Западный округ в отличие от многих других федеральных округов обладает уникальным, хорошо развитым комплексом разнообразных водных объектов (рек, озер, болот, водохранилищ, озерно-болотных и озерно-речных систем). В пределах макрорегиона расположены крупнейшие озера Европы - Ладожское и Онежское. Невская водная система - важнейшая транспортная артерия г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Многие реки и озера Северо-Западного федерального округа активно используются для судоходства и рыболовства.

По численности населения Северо-Западный регион занимает одно из последних мест по России в списке регионов, треть населения проживает в

Санкт-Петербурге. Высоко развита транспортная инфраструктура, а именно все виды транспорта такие как : морской, речной, железнодорожный, воздушный, автомобильный и трубопроводный. Отраслями промышленной специализации Северо-Западного эконо-мического района являются машиностроение, химическая, лесная, целлюлозно-бумажная и пищевая промышленность.

1.2 Рельеф

Территория рельефа Северо-Западного региона разделяется на две четкие части: 1.Северо-западную неизменную 2.Восточную,Юго-восточную и Южную -возвышенную. Северо-Западная часть, расположена по большому счету в границах Прибалтийской низменности, уходящей на западе на территорию Эстонии и Латвии, а на Севере и северо-востоке - в Карелию.

Прибалтийская низменность - достаточно однообразная и слабоволнистая равнина, на которой чётко акцентируется ряд возвышенностей и понижений. Абсолютные отметки поверхности в среднем являют собой 50-100м, тем не менее, преимущественно значимые возвышенности достигают 200-300м. К ним относятся, возвышенность в центральной части Карельского перешейка, Силурийское плато в Центральной части Ленобласти. Так же Лужская возвышенность, расположенная к Северо-Востоку от г.Пскова, Судомская - к Югу от г. Порхова и Бежаницкая к Югу от г. Новоржева

Центральная Карельская возвышенность являет собой возвышенную моренную равнину, довольно сильно расчленённую речной сетью. По южной кромке которой располагаются камовые холмы (Лемболовские, Токсвоские высоты и др.)

Следом идет Силурийское, или так называемое Ордовикское плато, распростёртое почти в широтном направлении от реки Нарвы на западе до реки Сясь на востоке, являет собой плоскую возвышенную равнину. Наиболее обширная и приподнятая часть находится на западе и носит название Ижорского плато, в котором широко развит карст благодаря известнякам и доломитам. Вдоль северного края Силурийского плато однозначно прослеживается куртой уступ (глинт) отграничивающий его от Предглинтовой низменности. В западной части глинтобрывист и может достигать высотой от 30 до 50 м и более. В восточной же части он выполаживается, то есть снижает наклонную поверхность в результате сноса и имеет выступ, тем самым он не превышает 15 метров.

Лужская, Судомская и Бежаницкая возвышенности - так же называемые меридиональным поясом краевых ледниковых образований, согласно различным стадиям валдайского оледенения - представляют собой сложное чередование гряд, конечно моренных холмов, а так же камовых холмов с относительными высотами от 120 до 125 м.

Уменьшение рельефа в виду обширных низменностей с абсолютными отметками 0-50 м, расположены в северной, центральной и западной части территории. С севера на юг это Вуоксинская низина в Карельском перешейке (северной его части), Предглинтовая низменность, охватывающая впадины Финского залива, Ладожского и Онежского озёр (по местным названиям Лужско-Нарвская, Приморская, Приневская и Приладожская) Приильменная или Волхово-Ловатская низина с котловиной, занятой оз. Ильмень, и Чудско-Псковская низина с впадиной Чудского и Псковского озёр.

Прибалтийская низменность насыщена густой сетью рек, расходящейся в различных направлениях. Долины рек, в большинстве случаев, врезаются неглубоко и только при пересечении склонов

водораздельных возвышенностей они врезаются на глубину от 20 до 40 , а иногда и до 50 м. Типично развитие болот в низинах и на плоских междуречных пространствах.

Часть территории Северо-Запада – восточная, юго-восточная и южная – расположена в пределах Валдайской возвышенности, которая широкой дугой окаймляет Прибалтийскую низменность и тянется от восточного побережья Онежского озера до г. Великие Луки, переходя далее на территорию Белоруссии и Литвы. Валдайская возвышенность представляет собой краевую зону валдайского ледника. Она принадлежит к Карбоновому плато, сложенному известняками ниже- и средне-каменноугольного возраста, а южнее г. Валдая – к выступам в рельефе девонских пород и состоит из многочисленных холмов и гряд преимущественно округлой формы, разделенных долинами и лощинами с множеством озер. Относительная высота холмов и гряд от 20 до 50 м. Для самих гряд характерна северо-восточная ориентировка.

Максимальные абсолютные отметки поверхности достигают 320 м (в районе г. Валдая), а в среднем составляют 150-200 метров. От Прибалтийской низменности Валдайская возвышенность отделена Карбоновым уступом, который представляет собой выположенный склон шириной от 5 до 30 км и высотой до 70-100 м, прорезанный многочисленными глубокими современными долинами рек, интенсивно дренирующими водоносные горизонты каменноугольных отложений. Местами уступ замаскирован конечно моренными образованиями. Так же для Карбонового плато типично развитие карста, проявляющегося в виде многочисленных карстовых воронок, оврагов, слепых долин рек, озер и источников, создающих на отдельных участках характерный карстовый микрорельеф.

Рассмотрим Псковскую область, а именно Невельский и Усвяцкий районы где проходит р. Ловать. Наиболее приподнята местность в северной части: 180—200 м абсолютной высоты. Здесь южнее деревни Станки находится самая высокая на территории отметка 265 м. Отсюда на юг, западнее г. Невеля и восточнее линии Усть — Долыссы — озеро Усвоя — деревня Туричино, проходит водораздел бассейнов реки Ловати и Западной Двины с абсолютными высотами 160—180 м. Отдельные отметки достигают 190—200 м. Отсюда поверхность заметно понижается на запад, юго-запад и восток. Самое низкое место находится в восточной части территории районов (урез воды реки Еменки—135,9 м) и на юго-востоке (в долине реки Ловати—141,5 м). На северо-востоке юго-восточной части района (деревни Шлыково, Церковище — Адамово) поверхность повышается до 160—180 м, а отдельные высоты достигают 200—213 м (южнее деревни Печково). Здесь, западнее деревни Церковище, южнее деревни Шлыково и западнее озера Узмень, лежит другой участок водораздела бассейнов рек Ловати и Западной Двины.

По рельефу территория двух районов представляет собой аккумулятивную равнину. Общая равнинность predetermined геологическим строением территории — спокойным залеганием коренных пород. Но рельеф коренных пород к четвертичному времени испытал значительное расчленение в результате многовековых процессов эрозии, а также тектонических движений. Неоднородный характер рельефа коренных пород способствовал в ледниковое время образованию трещин в леднике, ледниковых озер, а при отступании ледника — образованию участков «мертвого» льда. В связи с этим в пределах территории происходила неравномерная аккумуляция ледникового материала.

1.3 Геологическое строение

Северо-Западная территория находится почти полностью в границах Русской платформы и состоит из комплексов осадочных дочетвертичных отложений, залегающих под четвертичными на архейском или протерозойском кристаллическом основании. Только самая северная территория – север Карельского перешейка – относится к южной части Балтийского щита и связана древнейшими кристаллическими породами архейско-протерозойского комплекса, представленного из различного рода гнейсов и сланцев.

Осадочные образования области, являющиеся коренными, представлены главенствующим образом отложениями палеозоя: толщами нижнего кембрия, нижнего, среднего и верхнего ордовика, среднего и верхнего девона, нижнего и среднего карбона.

Древние стратиграфические горизонты палеозойской группы осадков полого под углом 10-15° погружаются под более молодые в направлении с северо-запада на юго-восток. На самом крайнем северо-западе области, на склоне Балтийского щита, под четвертичными отложениями залегают рыхлые песчаноглинистые породы, это породы нижнего кембрия общей мощностью от 200 до 500 м.

К югу и востоку расстилается развитая в широтном направлении полоса ордовикских отложений, образующая Ордовикское (Силурийское) плато, крупным уступом (Балтийско-Ладожский глинт) обрывающееся в сторону Предглинтовой низменности. Ордовикские отложения представлены песчаниками, известняками, а так же доломитами общей мощностью от 100- до 150 м. Свойственна трещиноватость пород, характерен карст. В основании Силурийского плато, а именно глинта, по долинам прорезающих его рек отслеживаются кембрийские песчаники и синие глины.

К югу и востоку от Ордовикского плато имеется обширная зона развития в основном рыхлых девонских отложений, занимающих примерно 60% от всей части Северо-Запада. Представлены они двумя отделами: средним (песчаники, доломиты, мергели) и верхним (известняковомергелистая и пестроцветная толщи). Мощность отложений среднего девона 50-150 м, верхнего девона – до 300 м.

С востока и юго-востока зона происхождения девонских отложений изменяется до вытянутой полосы пород каменноугольного возраста, слагающих так называемое Карбоновое плато. Каменноугольные отложения представлены нижним и средним отделами. Нижний карбон сложен известняково-глинистой и известняково-доломитовой толщей мощностью 60-95 м. Средний карбон сложен известняками и доломитами. Мощность его неравномерная и изменяется в пределах от 12 до 80 м. Известняки карбона трещиноватые и закарстованы.

Осадочные породы Палеозоя перекрыты повсеместно толщей отложений четвертичного периода, мощность варьирует в больших пределах (0.5-200 м). Данные отложения представлены пучком ледниковых и послеледниковых образований. Из них наиболее древними являются московская морена и сопутствующие ей водно-ледниковые осадки. Сам разрез оканчивается четвертичной толщей послеледниковыми и современными отложениями. Обычно это покровные образования такие как озерные, морские песчано-глинистые отложения, аллювиальные наносы, торфяники, эоловые (дюнные) пески. А в верховье залегает комплекс позднеледниковых песчаных флювиогляциальных и озерноледниковых песчано-глинистых отложений.

Минимум мощности четвертичных отложений от 0.5 до 5 м наблюдается на участках Силурийского плато и от 10 до 20 м в Приильменской и Предглинтовой низменностях. Наибольшая же их

мощность достигает 100-130 м в пределах Центральной Карельской возвышенности и 160-200 м в пределах Судомской возвышенности. Большая мощность четвертичных отложений (60-120 м) находится и в зоне краевых образований последнего оледенения. Эта приуроченная в основном к выступу поверхности зона дочетвертичных пород, препятствовала продвижению ледника и способствовала аккумуляции ледниковых и водно-ледниковых осадков.

Если говорить о карсте, то в границах описываемой территории карстовыми процессами затронуты растворимые отложения от нижнего ордовика до среднего карбона. Данные процессы формируются в двух карстовых районах-костяках: на Силурийском (Ордовикском) и Карбоновом плато. В состав закарстованных пород входят доломиты, известняки, мергели, гипсы, соленосно-карбонатные породы. Карстовые массивы являются отличными аккумуляторами подземных вод. По границам возвышенностей время от времени наблюдается обильное выклинивание, это обуславливает повышенные значения модулей стока. Для областей распространения карста типично наибольшее изменение стока на маленьких площадях, несоответствие поверхностных и подземных водосборов.

Ижорское плато, на котором сильно преобладает нынешний карст, покрыто маломощным пластом морены (1-2 м). Плато характеризуется почти полным отсутствием современной гидрографической сети, так как разнообразные карстовые воронки, слепые долины и суходолы (с понорами в русле) сразу же поглощают дождевые и талые воды, переводя поверхностный сток в подземный. Растекание подземного стока происходит центробежно – во все стороны. Размеры карстовых воронок в поперечнике от 0.5 до 40 м, глубина их составляет от 0.5 до 8 м, иногда до 15 м, а средняя плотность – 2-3 на 1 км². Системой хорошо разработанных трещин представлены подземные формы карста, так же всякого рода пустотами и полостями. К тектоническим трещинам приурочены небольшие из них. На других участках

Силурийского плато с повышением мощности четвертичных отложений до 6-8 м (морена, ленточные глины) поверхностные формы карста практически не развиваются. Этим разумно предположить очень слабое их развитие на Волховском плато, где мощность покровных отложений достигает иногда 20 м, а то и вовсе 15 м. Карстовые формы рельефа на Карбоновом плато развиваются так же как и в предыдущем районе, на тех участках, где мощность четвертичных отложений снижается до нескольких метров, или же они представлены водопроницаемыми породами. Особенно часто попадающимися являются карстовые воронки, не редко встречаемые в долинах рек Тихвинки, Увери, Воложбы, вблизи г. Боровичи. Карстовыми являются и озера, имеющие весьма непостоянный уровень и иногда совершенно исчезающие (озера к востоку от г. Боровичи). В местах разгрузки карстовые источники дают дебиты в десятки и сотни литров воды в секунду, а для целых групп таких источников дебит достигает 500—700 л/с. В пределах распространения карбонатногипсовых отложений среднего девона на территории Псковской области некоторое развитие имеет карст. На окраине г. Пскова из закарстованных пород выходят источники с дебитом до 55 л/сек. Южнее, в левобережной части долины р. Великой, встречаются карстовые воронки и провалы, приуроченные к участкам неглубокого залегания чудовских и бургских известняков. Так же закарстованы доломиты псковско-чудских слоев в верховьях р. Великой

Если рассмотреть Псковский район конкретно в месте протекания реки Ловать это территория Невельского и Усвятского районов, в геологическом отношении находится на северо-западной окраине Русской платформы. В отличие от северной половины Псковской области, в пределах территории Невельского, Усвятского и прилегающих к ним районов кристаллический фундамент испытал более значительное погружение и находится на глубине около 1 500—1 700 м. Однако на юге Псковской области кристаллические

породы встречаются иногда в огромных количествах, в виде валунов, принесенных сюда ледником.

Территория богата торфом. Предполагаемая площадь торфяников 47,5 тыс. га. Многочисленны месторождения строительных песков и валунного камня. По своему составу верхнедевонские отложения не однородны. Нижний, так называемый франский, ярус состоит, в основном, из известняков и доломитов — карбонатных осадочных пород, образовавшихся на дне глубоководных морских бассейнов. Мощность карбонатной толщи, по данным буровых скважин, достигает 96 м. Особенно широко распространены верхние, так называемые бурежские, слои карбонатной толщи. Они представлены плотными известняками и доломитами, светло-серого цвета, характеризующимися почти полным отсутствием ископаемой фауны. Толща имеет мощность от 9 до 13 м, залегая на разной глубине, от 15 м на западе до 100—160 м в восточной и юго-восточной частях территории. Местами, особенно в восточной и юго-восточной частях районов, бурежские известняки покрыты так называемой пестроцветной толщей верхнего девона, состоящей из переслаивающихся пестроокрашенных глин, песчаников, мергелей с тонкими пропластами известняков. Иногда среди них встречаются линзы гипса. Все эти отложения пестроцветной толщи образовались на дне лагун и мелководных морей в условиях жаркого климата в конце девонского периода, около 300 млн. лет тому назад. Верхнедевонские отложения в пределах территории залегают спокойно, с легким падением (1,2—2 м на 1 км) на восток, к центру Подмосковной котловины. Но рельеф их неровный, отличается некоторой приподнятостью и расчлененностью.

Неровности рельефа коренных пород явились косвенной причиной образования неоднородного и сложного современного рельефа

1.4 Почвенный покров

Там где река протекает в Новгородском районе преобладают дерново-подзолистые, подзолистые и торфяно-глеевые почвы.. Юго-западная часть Приильменской низины в основном сложена карбонатно-валунными суглинками. Здесь распространены дерново-карбонатные почвы. Они отличаются хорошо развитым перегнойным горизонтом, отсутствием подзолистого горизонта и сравнительно тяжелым механическим составом. На восточном побережье оз.Ильмень распространены аллювиально-луговые почвы. В Псковском же районе дерново-слабоподзолистая супесчаная характеристика почвы. Для северной части Псковской области характерно сочетание подзолистых почв легкого механического состава от песчаных до легких суглинков и заболоченных. Для южной части области характерна значительно большая связность почв (более тяжелый механический состав) и меньшая их оподзоленность нежели в северной части. Подзолистые горизонты в почвах Псковской области не редко характеризуются буроватым или желтоватым окрасом в отличие от белесого цвета северных подзолов. В них намного лучше развит гумусовый дерновый горизонт, они более влагоемки. Эти почвы зовутся дерново-буро-подзолистыми. По побережью Псковского озера, благодаря близкому расположению уровня грунтовых вод и подтоплению водами озера, образовались осоковые и тростниково-камышовые болота низинного типа.

Рассматриваемая территория располагается в зоне достаточного и избыточного увлажнения. Но не смотря на это влагозапасы в почво-грунтах также находятся в прямой зависимости от механического состава и глубины залегания грунтовых вод.

Влагонасыщенность почв за теплый период сначала уменьшается в июле – августе (реже в июле). Далее начинается повышение влажности почвы вследствие увеличения количества осадков и одновременно

уменьшение потерь влаги на испарение и транспирацию. Влагозапасы в почве в зимнее время зависят от промерзания почвы. Влагонасыщенность почвы резко увеличивается за счет капиллярного подсосывания при ледообразовании, а также за счет парообразной воды, поднимающейся из теплых нижних слоев почвы к верхним холодным, где она конденсируется и замерзает.

1.5 Растительность

Северо-Западная территория практически полностью располагается в южной подзоне тайги. Но небольшая часть находится в зоне смешанных лесов и в подзоне средней тайги. Граница, разделяющая южную подзону тайги и зону хвойно-широколиственных лесов, проходящая по территории области, особенности рельефа местности (сочетание Приильменской низменности и Валдайской возвышенности), в комплексе с рядом других факторов обусловили значительное видовое и типологическое разнообразие лесов. Породный состав лесов представлен следующим образом. В основном это берёза и сосна и ель, а осина, ольха и ива составляют около оставшихся двадцати процентов от площади лесов. Большая часть лесов относится к подзоне южной тайги, где преобладают хвойные леса, занимающие в области 50% площади. Широко распространены заболоченные еловые леса (сфагновые ельники). На дне долин, на заболоченных почвах встречаются травяные ельники с густым и высоким травяным покровом. Всего под лесом находится половина площади Северо-Запада.

Болота и заболоченные земли занимают около 30% территории. Они распространены на слабодренированных участках в обеих подзонах. В Новгородской области к примеру находятся самые крупные болотные массивы - Спасские мхи и Вишерские торфяники (Маловишерский район), Тигодские мхи и Тесовские торфяники (Новгородский район). На юге

области большую площадь занимает болотный Полистовско - Ловатский массив. Различают три типа болот: верховые, переходные и низинные. Верховые или сфагновые болота занимают большие площади водораздельных пространств. Для них характерен мощный слой торфа. В растительном покрове преобладают сфагновые мхи. Травяной покров на этих болотах не развит, так как они питаются атмосферными осадками, в которых мало минеральных солей. Из кустарничков распространены Кассандра, вереск и ядовитый, с одурманивающим запахом багульник. На болотах много клюквы, брусники, черники, голубики, морошки. Наименьшая лесистость отмечается в более освоенных западных и южных районах. Так, в верхнем и среднем течении р. Ловати, в бассейне р. Шелони, в нижнем течении р. Великой залесенность уменьшается до 40-30%. Деревья на сфагновых болотах редкие, низкорослые и представлены сосной и березой. Торф, добываемый на верховых болотах, используется в народном хозяйстве. Сфагновый мох применяется в качестве прокладки между бревнами при постройке деревянных домов. Кроме того, он издавна известен как перевязочное средство. Низинные болота располагаются в понижениях рельефа, в поймах рек и озер. Источник их питания - грунтовые воды, богатые минеральными солями. Растительный покров этих мест составляют травы.

Растительность лугов тут разнообразна и состоит из злаков, бобовых, осок и разнотравья. Все луга в зависимости от местоположения подразделяются на материковые и пойменные.

Пойменные (заливные) луга на аллювиальных почвах покрыты осокой и разнотравьем. Урожай сена на них достигает 40 ц с гектара. Самые обширные луга находятся в поймах озера Ильмень и рек Волхова, Мсты и Ловати.

В зависимости от продолжительности и характера затопления выделяют луга:

Высокого уровня – заливаемые на небольшой промежуток времени и не ежегодно;

Среднего уровня – заливаемые ежегодно, но не избыточно влажные;

Низкого уровня – заливаемые ежегодно на длительный срок.

Из них самую наибольшую площадь в Ильменской пойме занимают луга низкого уровня. На них произрастают: осоки, поручейник, пырей, бобовые, лисохвост, манник, конский щавель, лютик золотистый и другие

Материковые луга располагаются на водоразделах и по условию увлажнения делятся на суходольные и низинные. Суходольные луга развиты на водораздельных пространствах, на месте вырубок и гарей. Разнообразие их связано со степенью увлажнения, качеством и механическим составом почв, а также с особенностями рельефа.

На низинных лугах господствуют осоки (пузырчатая, вздутая, обыкновенная) и болотное разнотравье (сабельник, хвощи, вахта трехлистная, таволга вязолистная, гравилат речной и другие).

Растительный покров области подвергся длительному воздействию человека. Большое количество земель распаханно или превращено в различные сельскохозяйственные угодья. В настоящее время культурной растительностью занято около 12% площади. Наименьшей распаханностью (1-5%) характеризуются северные и северо-восточные районы, наибольшей (до 20-30%) – западные и южные.

2 Климат

Климат Северо-Запада в основном умеренно континентальный и формируется в условиях малого количества солнечной радиации зимой и под воздействием интенсивного воздушного переноса. На территории северо-запада средняя годовая температура воздуха составляет от 2 до 4,5 и увеличивается от северо-восточной части к южной. Январь и февраль - самые холодный месяца в году. Влажность достигает 80-90%. Зима тут проходит мягко, наблюдаются оттепели, характерна облачная погода. Средне месячная январская температура составляет от -7 на западе и до -11 на северо-восточной части. На территории Северо-Запада абсолютный минимум температуры воздуха достигает -52. Устойчивый снежный покров, который обычно сохраняется 110-120 дней и средняя высота которого 22 см, устанавливается 11 ноября-14 декабря и сходит к концу апреля. Промерзание почв доходит отметки 50 см. Реки замерзают в начале декабря, вскрываются в начале апреля. Весна тут поздняя, затяжная, за начало принят переход среднесуточной температуры воздуха через ноль. Нередко происходят возвраты холодов и устанавливается кратковременно снежный покров. Вся территория высвобождается от снежного покрова полностью только к концу апреля. При переходе средней суточной температуры через 10, наступает лето, устанавливаясь в средней части мая и длится в среднем по территории 3,5 месяца. Как правило средние температуры колеблется от +15 до +17. Из особенностей стоит отметить чередование дождливых коротких периодов с солнечными тёплыми днями. В основном лето влажное и умеренно-тёплое. Влажность летом около 40-50%. В самом начале сезона возможны заморозки. Наиболее рано они прекращаются у побережья таких озёр как Псковское, Чудское и Ильмень. В конце первой-начале второй декады сентября наступает осень и продолжается около двух месяцев. Осень в данном районе проходит с высокой влажностью, туманами, моросью. Годовая сумма осадков в данном регионе наиболее преобладает летом и осенью и

достигает 750мм, и до 900мм на западных склонах возвышенностей. Характер погоды в целом неустойчивый в течение всего года и объясняется это тем, что меридиональная полоса переходного климата проходит сквозь районы Псковский, Ленинградский и Крельский. Так же в Псковской области входящей в состав Северо-Западного региона проходит зона повышенной циклонической деятельности атмосферы (за год около 130 циклонов) то есть каждый третий день определяется циклонической деятельностью.

2.1 Многолетнее распределение метеорологических характеристик

Для анализа современного состояния климата была привлечена информация по двум метеорологическим станциям – Старая Русса, Великие Луки.

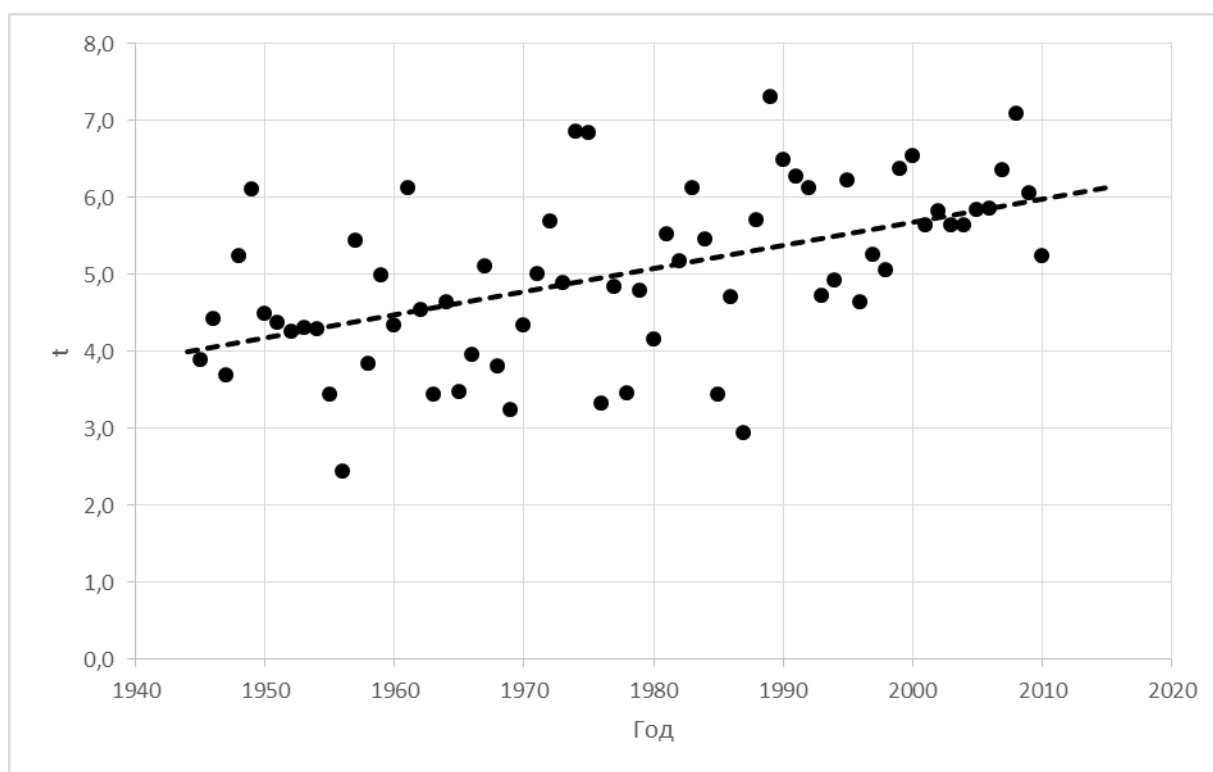


Рисунок 2.1- Хронологический график средней годовой температуры воздуха за весь период наблюдений по станции Старая Русса

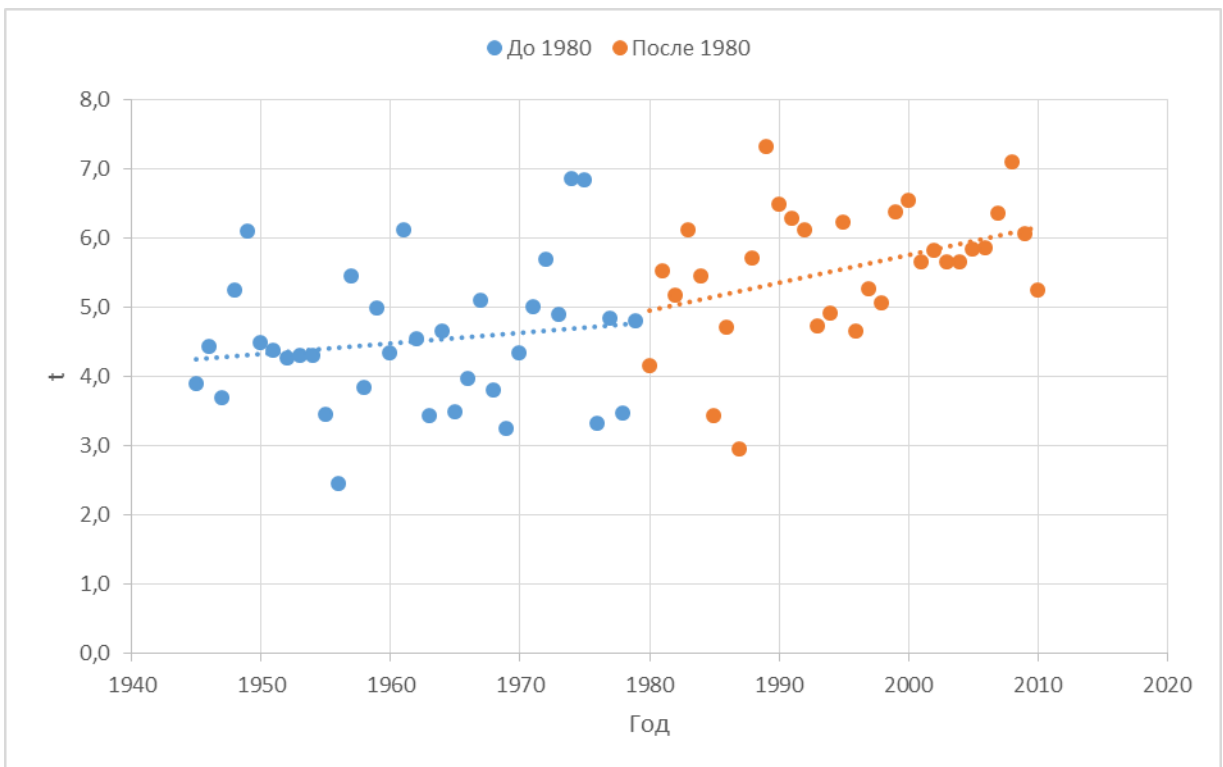


Рисунок 2.2 – Хронологический график средней годовой температуры воздуха с разбивкой на рассматриваемые периоды по станции Старая Русса

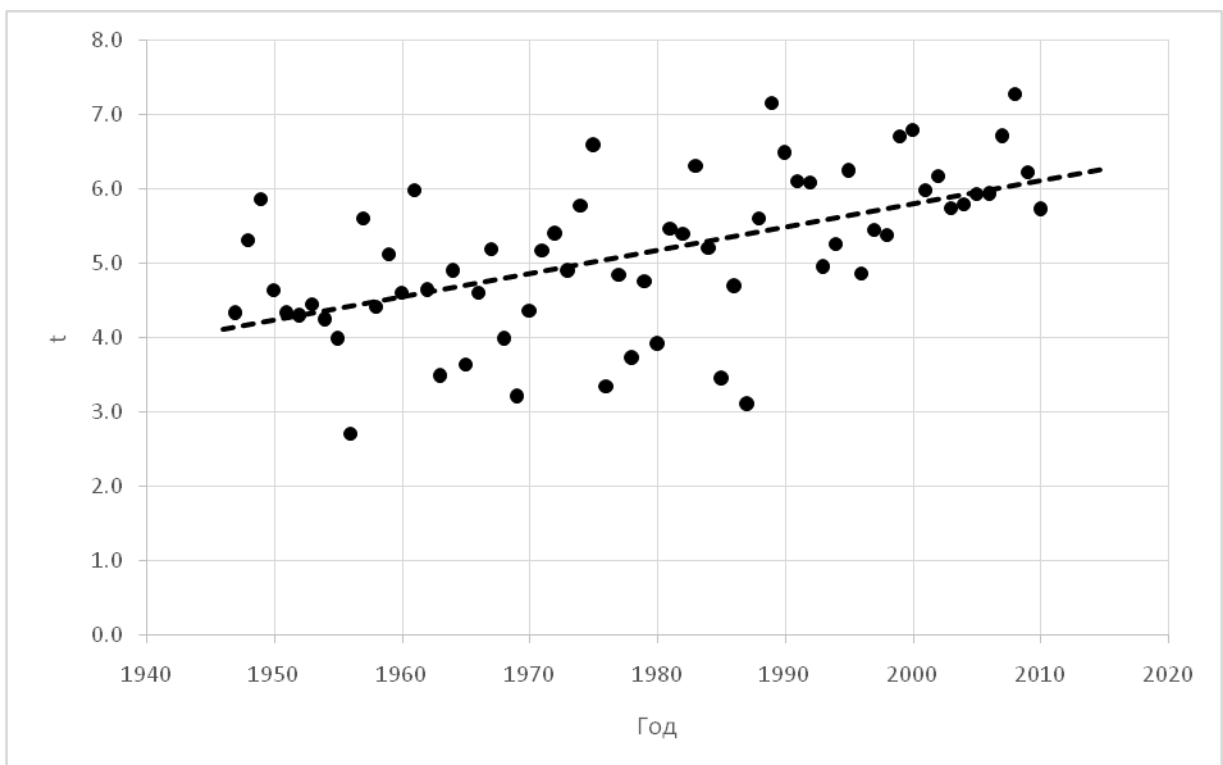


Рисунок 2.3 - Хронологический график средней годовой температуры воздуха за весь период наблюдений по станции Великие Луки

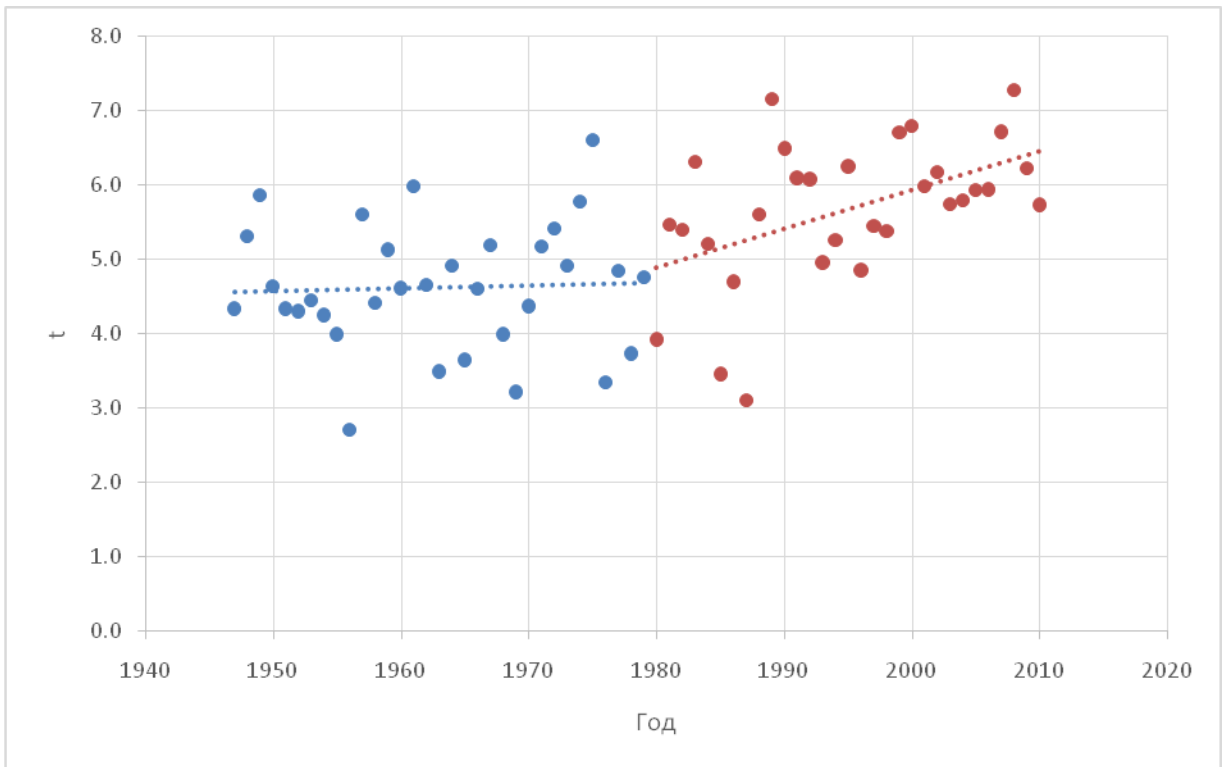


Рисунок 2.4 – Хронологический график средней годовой температуры воздуха с разбивкой на рассматриваемые периоды по станции Великие Луки

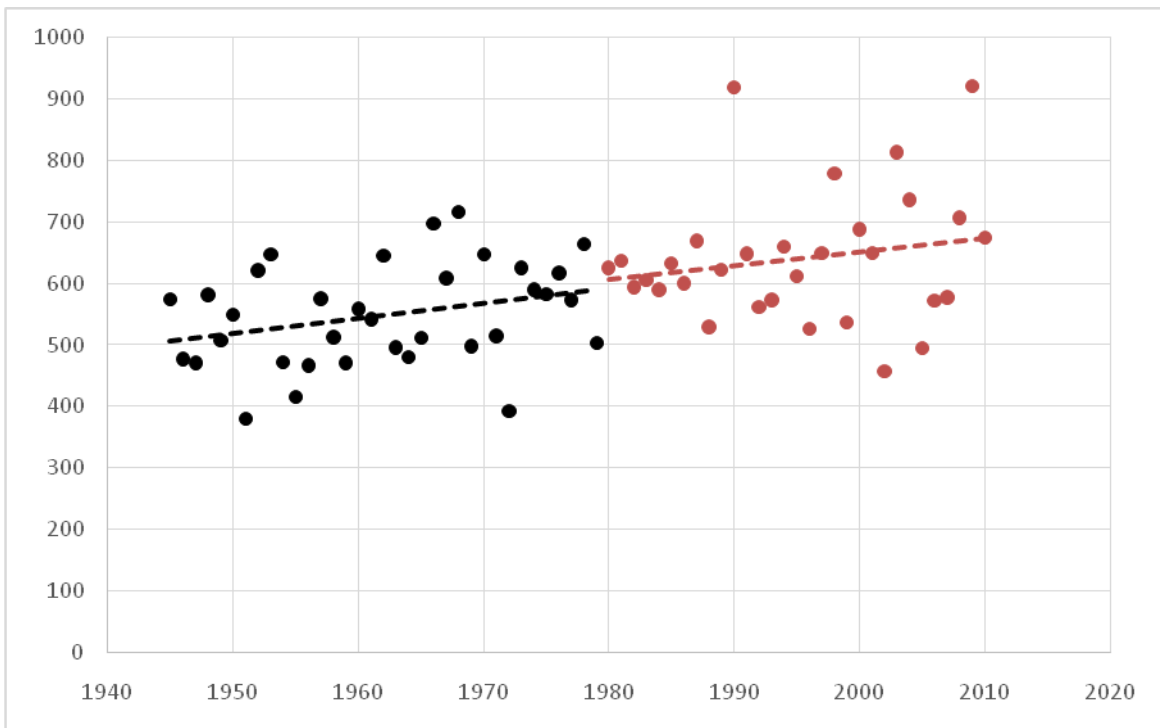


Рисунок 2.5 Хронологический график годовой суммы осадков по станции Старая Русса

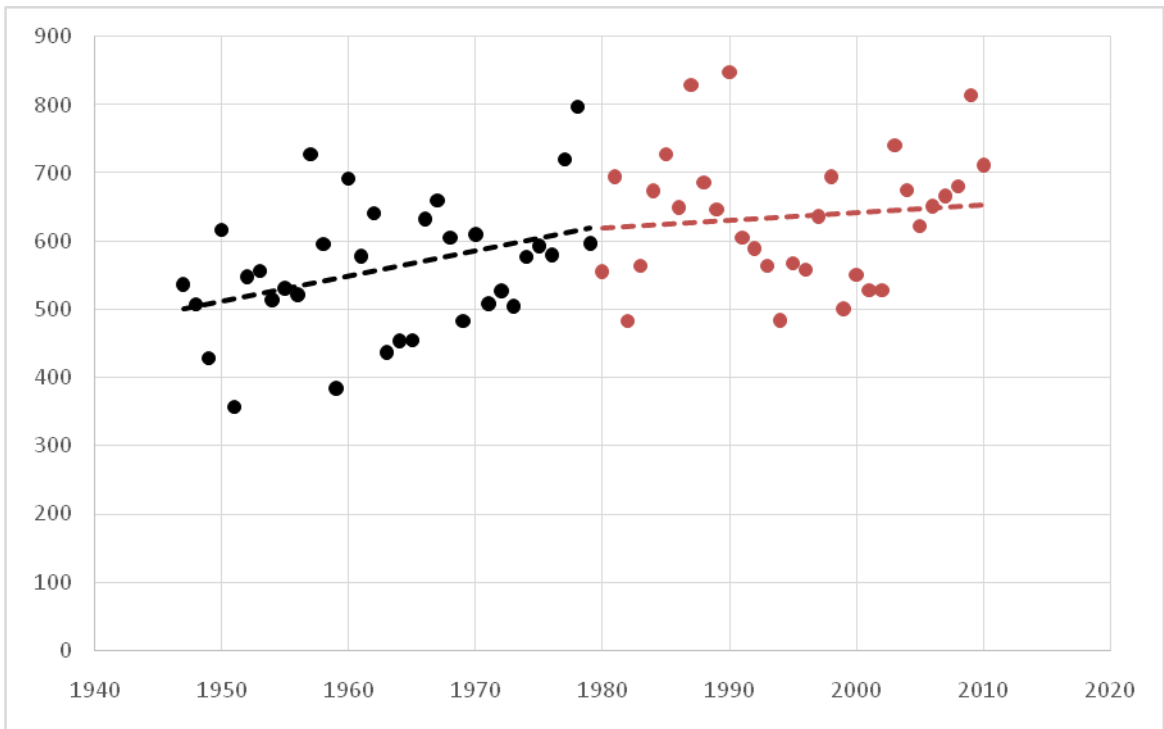


Рисунок 2.6 Хронологический график годовой суммы осадков по станции Великие Луки

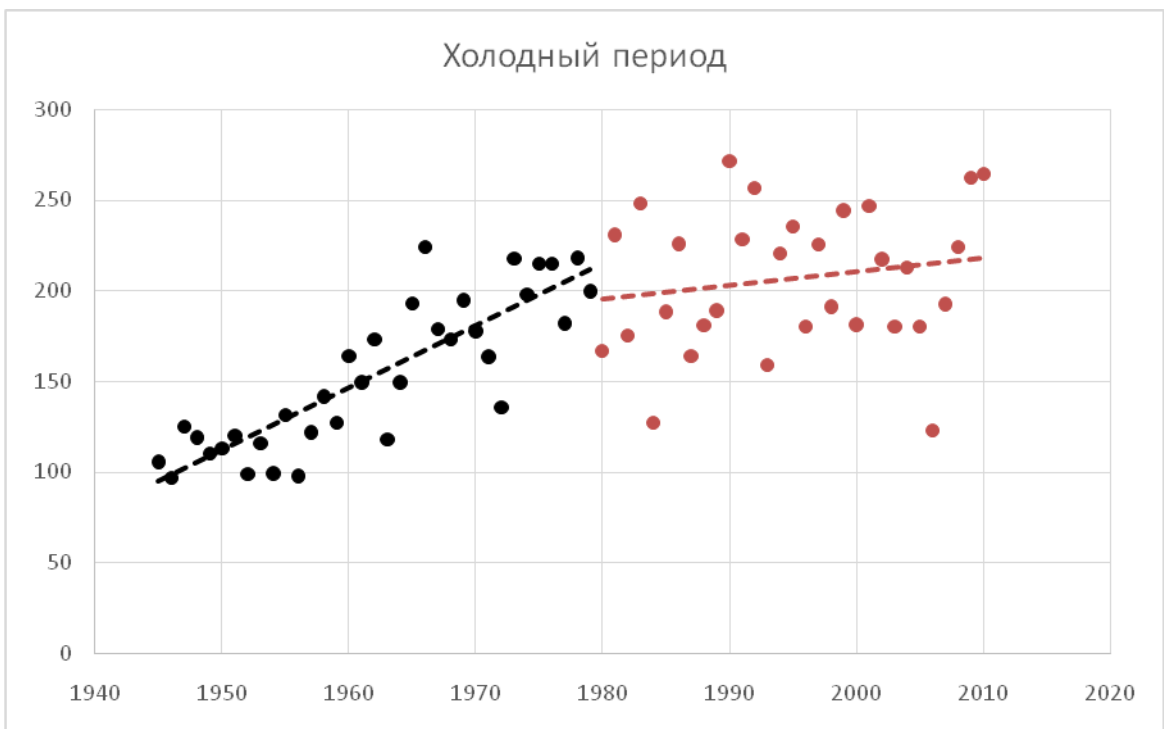


Рисунок 2.7 Хронологический график годовой суммы осадков за холодный период с разбивкой на рассматриваемые периоды по станции Старая Русса

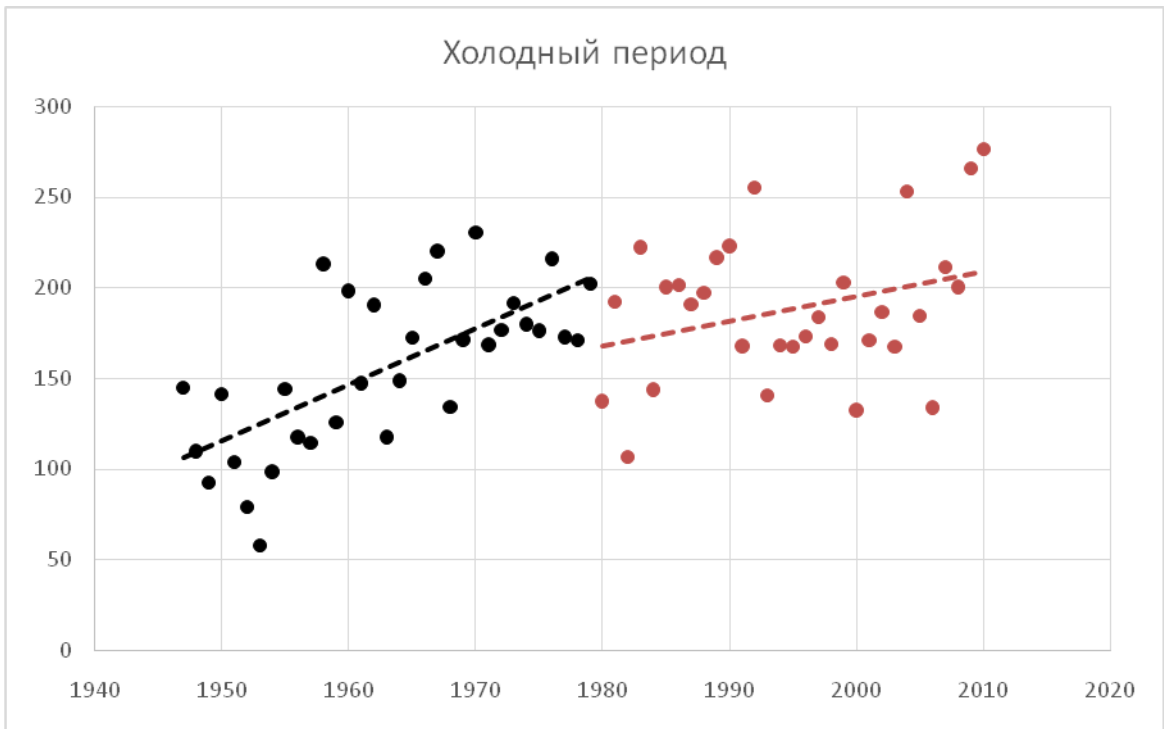


Рисунок 2.8 Хронологический график годовой суммы осадков за холодный период с разбивкой на рассматриваемые периоды по станции Великие Луки

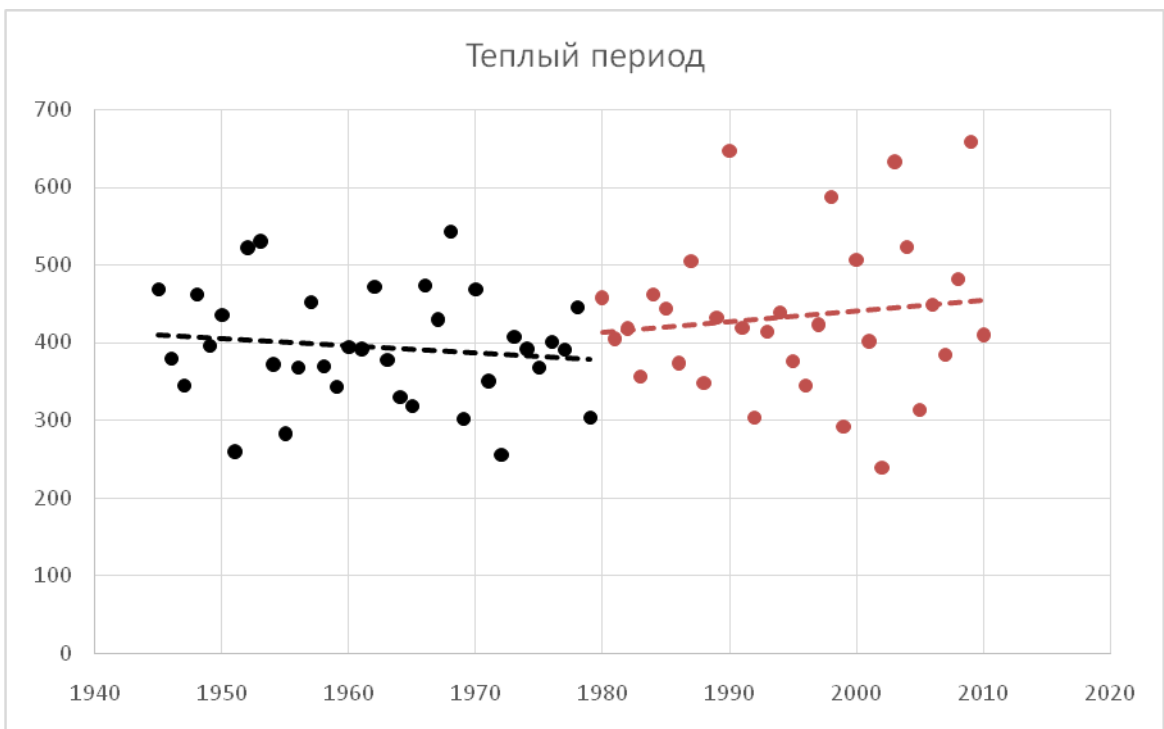


Рисунок 2.9 Хронологический график годовой суммы осадков за тёплый период с разбивкой на рассматриваемые периоды по станции Старая Русса

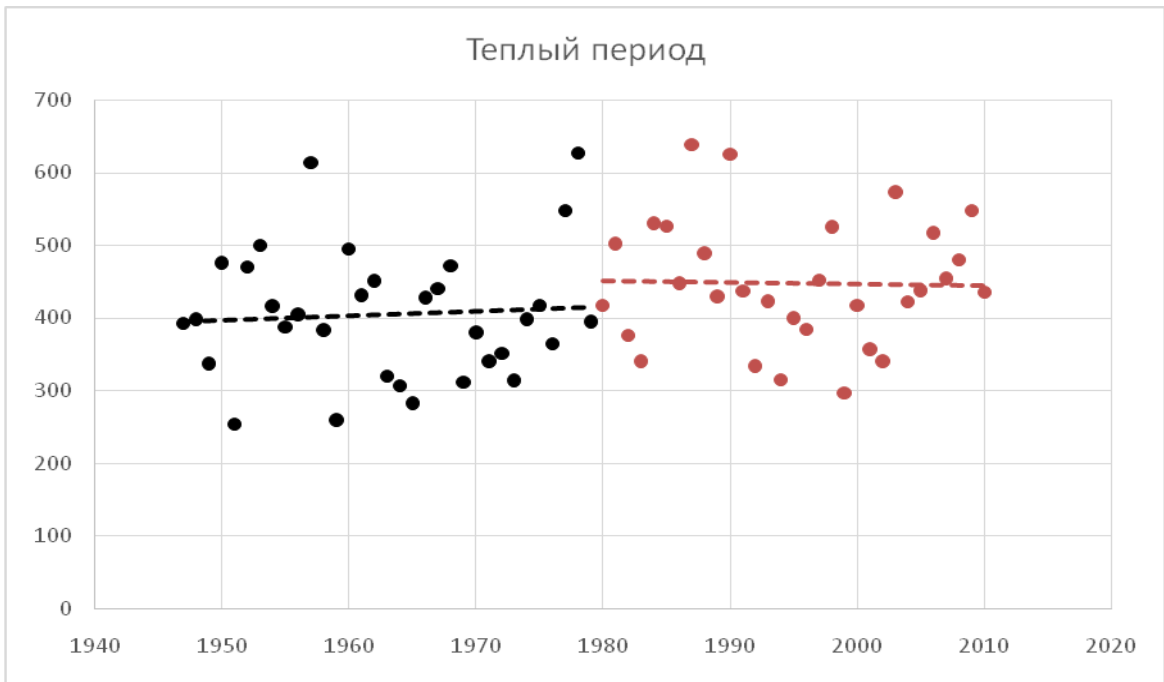


Рисунок 2.10 Хронологический график годовой суммы осадков за тёплый период с разбивкой на рассматриваемые периоды по станции Великие Луки

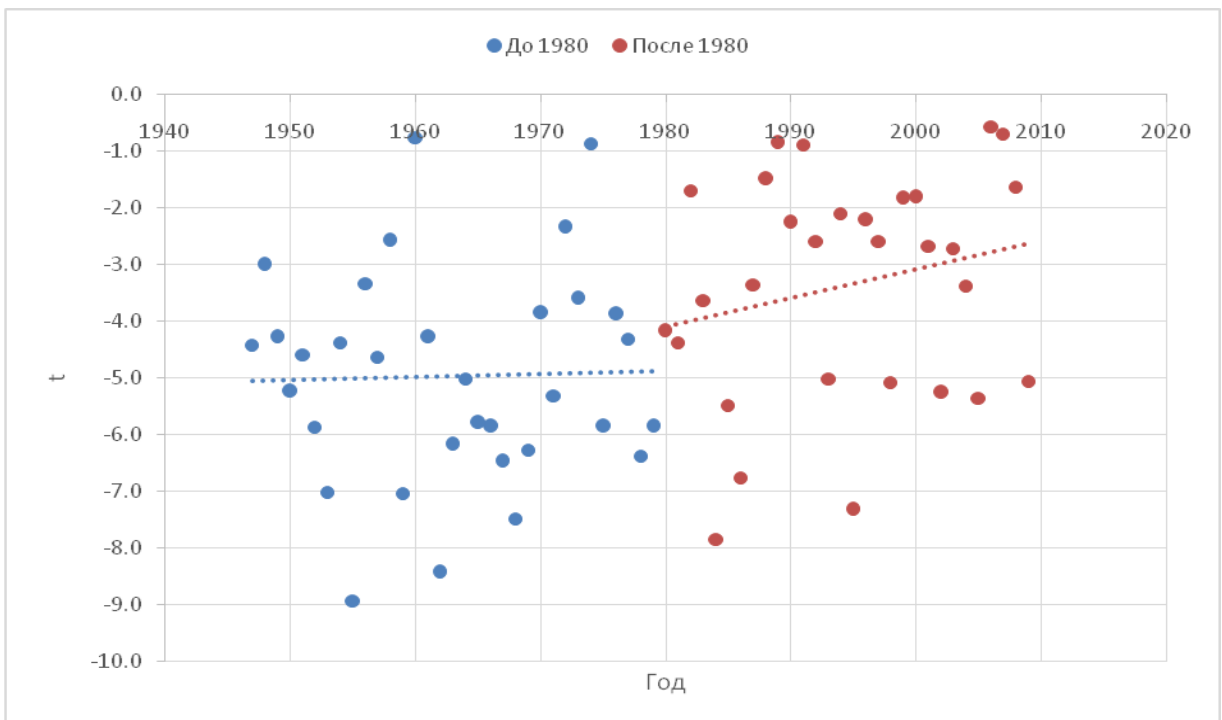


Рисунок 2.11 Хронологический график среднегодовой температуры воздуха с разбивкой на рассматриваемые периоды по станции Великие Луки

На основе анализа метеорологических данных сделан вывод об изменении климата после 1980 г., поэтому общий ряд наблюдений был разделен на два периода с начала наблюдений по 1980 гг. и с 1980 по 2014 гг.

3. Внутригодовое распределение стока реки Ловать

3.1 Методы расчетов внутригодового распределения стока

Определение внутригодового распределения стока является одной из самых важных задач в гидрологии, как в практическом, так и в научном отношении. Например, на основании расчетов внутригодового распределения стока устанавливаются водохозяйственные параметры различных гидротехнических сооружений. Определение расчетного календарного внутригодового распределения стока при длительности рядов наблюдений n , равной 15 годам и более, производится, согласно Своду правил, следующими тремя методами: 1) компоновки; 2) реального года; 3) среднего распределения стока за годы характерной градации водности. Расчеты внутригодового распределения стока рек указанными методами обычно производятся по водохозяйственным годам, начинающимся с первого месяца многоводного сезона. Исходная информация о месячном стоке обычно выражается в м³/с или в слоях стока воды.

В зависимости от типа водного режима исследуемой реки и характера использования стока конкретной реки водохозяйственный год делится на два различающихся по длительности в разных условиях периода - лимитирующий и не лимитирующий, а лимитирующий период соответственно - на два сезона - лимитирующий и не лимитирующий. Границы сезонов назначаются едиными для всех лет с округлением до месяца.

Рассматриваемые методы предназначены для определения расчетного внутригодового распределения стока за водохозяйственный год расчетной вероятности превышения ($P_{расч}$). Значение $P_{расч}$ назначается в соответствии с задачами хозяйственного использования воды исследуемой реки или с решением конкретной гидрологической и экологической задачи. Длительность (n) многолетнего периода, необходимая для надежного определения расчетного календарного внутригодового распределения стока, должна быть такой, чтобы оценка точности расчета среднего многолетнего значения стока за лимитирующий сезон удовлетворяла требованиям нормативных документов. В зависимости от достаточной по указанному критерию точности длительности наблюдений (n) выделяются следующие

группы водности (по градациям вероятностей превышения стока реки за водохозяйственный год).

При периоде наблюдений n от 15 до 30 лет обычно выделяется 3 группы водности: многоводные годы ($P < 33,3 \%$), средние по водности годы ($33,3 \% \leq P \leq 66,7 \%$) и маловодные годы ($P > 66,7 \%$). При продолжительности наблюдений более 30 лет выделяются 5 градаций водности: очень многоводные годы ($P < 16,7\%$), многоводные годы ($16,7\% \leq P < 33,3\%$), средние по водности годы ($33,3\% \leq P < 66,7\%$), маловодные годы ($66,7\% \leq P < 83,3\%$) и очень маловодные годы ($P \geq 83,3\%$). Данная схема выделения групп характерных по водности лет основана на принципе примерно равного числа лет в каждой из трех основных групп: многоводных, средних по водности и маловодных лет. По значениям стока за отдельные водохозяйственные годы и расчетные внутригодовые интервалы времени (лимитирующий период, лимитирующий сезон, не лимитирующий сезон, лимитирующий месяц и др.) определяются статистические параметры аналитических кривых вероятностей превышения и расчетные квантили. Стандартными квантилями кривых распределения вероятностей стока являются следующие: для многоводных лет, периодов, сезонов и месяцев - 1, 3, 5, 10 и 25%, для маловодных лет, периодов, сезонов и месяцев - 75, 90, 95, 97 и 99%, а для средних по водности - 50%.

В данной работе расчет выполнен методом компоновки.

При использовании этого метода сток за не лимитирующий период определяется по разности расчетных значений стока за водохозяйственный год и лимитирующий период, сток за не лимитирующий сезон - по разности расчетных значений стока за лимитирующий период и лимитирующий сезон. Расчетные значения стока за водохозяйственный год, лимитирующий период, лимитирующий сезон определяются по соответствующим аналитическим кривым распределения стока с использованием принципа равенства расчетных вероятностей превышения стока ($P_{расч}$) за водохозяйственный год ($P_{вг}$), лимитирующий период ($P_{лп}$), лимитирующий сезон ($P_{лс}$) и лимитирующий месяц ($P_{лм}$).

Расчетные значения месячного стока внутри лимитирующего сезона и не лимитирующего сезона определяются с таким расчетом, чтобы получить для этих сезонов наиболее неравномерные распределения стока. С этой целью внутри каждого из этих сезонов, входящих в соответствующую группу водности, месячные объемы стока располагаются в убывающем порядке с указанием календарных месяцев, к которым они относятся.

Каждому ранжированному месячному значению каждого из m лет, входящих в рассматриваемую группу водности, присваивается свой порядковый номер. Для всех m лет данной группы водности производится суммирование месячных значений стока, имеющих одинаковые порядковые номера в полученных ранжированных их внутрисезонных рядах. Путем сложения этих сумм для всех k месяцев, входящих в рассматриваемый сезон, находится их сумма за сезон.

Делением сумм стока месяцев, имеющих одинаковые порядковые номера, на их общую сумму за сезон определяется относительное внутрисезонное распределение стока (по месяцам внутри сезона в долях или % от суммарного стока).

Полученным средним за m лет месячным долям (или %) теперь вместо присвоенных ранее порядковых номеров присваиваются названия того календарного месяца, который встречался наиболее часто при сложении указанных m значений месячного стока одинакового номера. Для составного периода (например, для лимитирующего периода), включающего в себя два сезона (лимитирующий сезон и не лимитирующий сезон), месячные значения стока располагаются в порядке убывания отдельно для каждого из составляющих их сезонов (лимитирующий сезон и не лимитирующий сезон).

3.2 Расчет внутригодового распределения стока р. Ловать

Исследование внутригодового распределения стока реки производилось отдельно для периода с 1946-1980 и для периода 1980-2014 гг. в соответствии с выявленными климатическими изменениями.

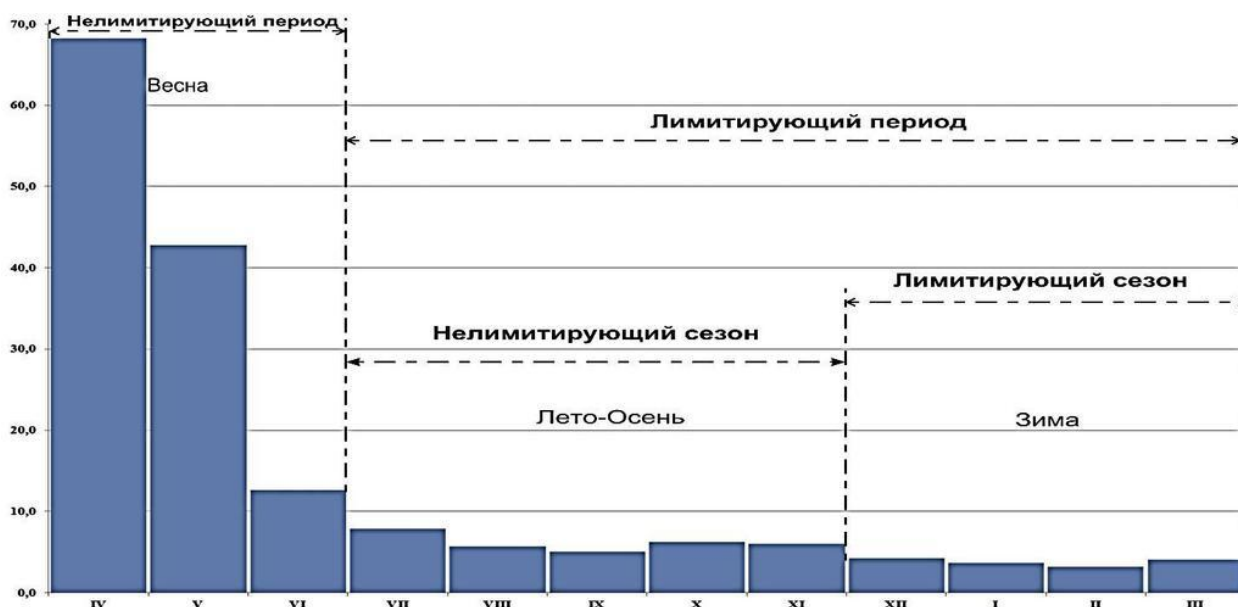


Рисунок 3.2.1 – Схема разбивки водохозяйственного года на сезоны и периоды при расчете внутригодового распределения стока реки

В годовом водном режиме реки можно выделить три основных сезона формирования стока: 1) период преобладания стока талых вод; 2) период преобладания дождевого питания; 3) период наличия ледовых явлений. Исходя из этого, за начало водохозяйственного года был принят апрель (наиболее раннее начало половодья), за лимитирующий период – часть года с июля по март, лимитирующим сезоном является зима (декабрь – март). В многолетнем разрезе наибольшие среднемесячные значения стока за период естественного стока приходятся на май, наименьшие значения стока наблюдаются, как правило, в марте. Для рядов сумм расходов за водохозяйственный год, лимитирующий период и лимитирующий сезон был произведен анализ статистической однородности, расчет параметров кривых распределения вероятностей и расчетных квантилей.

3.3 Расчет внутригодового распределения стока реки Луга методом КОМПОНОВКИ

Таблица 3.3.1 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Узкое до 1980 и после 1980 95% обеспеченности.

95%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	58,2	25,7	6,46	0,45	0,34	0,37	0,74	1,05	2,90	1,64	1,19	1,00	90,3	2,95	6,73	100
м ³ /с	9,07	4,01	1,01	0,07	0,05	0,06	0,12	0,16	0,45	0,26	0,19	0,16	14,1	0,46	1,05	15,6

95%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	47,3	21,2	10,0	2,06	1,45	1,48	2,85	2,20	4,15	3,38	2,16	1,75	78,5	10,0	11,4	100
м ³ /с	9,51	4,27	2,00	0,41	0,29	0,30	0,57	0,44	0,83	0,68	0,43	0,35	15,8	2,02	2,30	20,1

Таблица 3.3.2 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Узкое до 1980 и после 1980 75% обеспеченности.

75%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	51,3	19,2	7,70	2,94	1,53	1,48	1,90	3,24	4,23	3,11	1,95	1,49	78,1	11,1	10,8	100
м ³ /с	11,2	4,18	1,68	0,64	0,33	0,32	0,41	0,71	0,92	0,68	0,42	0,33	17,0	2,42	2,35	21,8

75%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	40,9	13,5	4,81	4,27	3,87	3,07	4,44	7,40	4,16	8,36	2,82	2,39	59,2	23,0	17,7	100
м ³ /с	11,5	3,82	1,36	1,20	1,09	0,87	1,25	2,09	1,17	2,36	0,80	0,67	16,7	6,50	5,00	28,2

Таблица 3.3.3 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Узкое до 1980 и после 1980 50% обеспеченности.

50%		Месячный сток											Сезонный сток			Годовой сток	
Ед. изм.		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень		Зима
%		44,1	19,1	4,46	2,38	1,35	1,98	5,01	7,13	5,62	3,81	2,89	2,20	67,6	17,8	14,5	100
м ³ /с		12,1	5,23	1,22	0,65	0,37	0,54	1,37	1,95	1,54	1,04	0,79	0,60	18,5	4,89	3,98	27,4

50%		Месячный сток											Сезонный сток			Годовой сток	
Ед. изм.		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень		Зима
%		29,5	11,6	6,11	7,96	4,26	4,28	5,72	7,70	9,54	4,21	5,83	3,21	47,3	29,9	22,8	100
м ³ /с		10,4	4,09	2,14	2,80	1,50	1,50	2,01	2,70	3,35	1,48	2,05	1,13	16,6	10,5	8,0	35,1

Таблица 3.3.4 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Узкое до 1980 и после 1980 25% обеспеченности.

25%		Месячный сток											Сезонный сток			Годовой сток	
Ед. изм.		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень		Зима
%		38,8	14,7	3,67	5,28	2,85	3,04	4,72	8,02	4,06	5,65	2,46	6,82	57,1	23,9	19,0	100
м ³ /с		13,4	5,06	1,27	1,82	0,98	1,05	1,63	2,77	1,40	1,95	0,85	2,35	19,7	8,25	6,55	34,5

25%		Месячный сток											Сезонный сток			Годовой сток	
Ед. изм.		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень		Зима
%		27,0	7,34	4,02	6,88	4,65	10,9	6,54	4,76	2,14	3,53	7,29	14,9	38,4	33,7	27,9	100
м ³ /с		11,6	3,15	1,73	2,96	2,00	4,68	2,81	2,05	0,92	1,52	3,14	6,43	16,5	14,5	12,0	43,0

Таблица 3.3.5 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Узкое до 1980 и после 1980 5% обеспеченности.

5%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	25,0	14,7	3,30	4,29	2,50	4,47	8,05	10,5	5,13	6,29	4,43	11,3	43,0	29,9	27,1	100
м ³ /с	12,0	7,04	1,58	2,05	1,20	2,14	3,86	5,05	2,46	3,01	2,12	5,41	20,6	14,3	13,0	47,9

5%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	17,0	9,35	5,14	3,19	5,13	11,69	7,22	6,33	10,9	13,6	6,24	4,22	31,4	33,6	35,0	100
м ³ /с	9,60	5,29	2,91	1,80	2,90	6,62	4,09	3,58	6,16	7,71	3,53	2,39	17,8	19,0	19,8	56,6

Таблица 3.3.6 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Великие Луки до 1980 и после 1980 95% обеспеченности.

95%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	42,0	21,6	8,88	3,39	2,21	2,28	2,98	4,55	4,37	1,90	2,49	3,34	72,5	15,4	12,1	100
м ³ /с	52,1	26,8	11,0	4,20	2,74	2,83	3,69	5,64	5,42	2,36	3,08	4,14	89,9	19,1	15,0	124

95%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	30,9	20,8	8,41	4,83	3,09	4,16	5,63	7,61	5,42	4,04	2,34	2,76	60,1	25,3	14,6	100
м ³ /с	52,9	35,5	14,4	8,26	5,28	7,11	9,63	13,0	9,26	6,91	4,00	4,73	103	43,3	24,9	171

Таблица 3.3.7 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Великие Луки до 1980 и после 1980 75% обеспеченности

75%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	36,9	19,0	6,46	4,42	3,03	3,41	4,03	5,68	2,47	3,99	2,98	7,6	62,3	20,6	17,1	100
м ³ /с	64,6	33,2	11,3	7,73	5,30	5,97	7,06	9,94	4,32	6,98	5,22	13,4	109	36,0	29,9	175

75%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	27,4	16,8	8,81	5,51	3,24	5,37	4,26	5,13	5,65	3,59	4,32	9,86	53,1	23,5	23,4	100
м ³ /с	62,5	38,4	20,1	12,6	7,39	12,2	9,72	11,7	12,9	8,19	9,84	22,5	121	53,6	53,4	228

Таблица 3.3.8 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Великие Луки до 1980 и после 1980 50% обеспеченности

50%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	32,9	17,1	5,34	4,73	2,30	3,86	5,65	7,47	7,81	4,89	3,72	4,18	55,4	24,0	20,6	100
м ³ /с	72,4	37,7	11,7	10,4	5,06	8,49	12,4	16,4	17,2	10,8	8,17	9,19	122	52,8	45,3	220

50%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	26,4	15,7	5,39	4,03	2,76	3,91	5,49	7,7	10,5	7,3	5,86	5,02	47,5	23,9	28,7	100
м ³ /с	72,9	43,3	14,9	11,1	7,6	10,8	15,2	21,2	28,9	20,2	16,2	13,9	131	65,9	79	276

Таблица 3.3.9 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Великие Луки до 1980 и после 1980 25% обеспеченности

25%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	27,0	15,6	6,06	4,49	3,28	4,56	5,72	9,26	9,89	6,40	3,01	4,69	48,7	27,3	24,0	100
м ³ /с	73,2	42,4	16,4	12,2	8,89	12,4	15,5	25,1	26,8	17,3	8,15	12,7	132	74,0	65,0	271

25%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	22,1	11,9	6,33	3,53	4,93	4,20	6,50	7,81	4,43	5,27	9,15	13,9	40,3	27,0	32,7	100
м ³ /с	72,8	39,3	20,9	11,6	16,3	13,9	21,4	25,8	14,6	17,4	30,2	45,8	133	89,0	108	330

Таблица 3.3.10 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Великие Луки до 1980 и после 1980 5% обеспеченности

5%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	20,9	13,9	5,19	4,36	3,03	4,99	11,1	7,90	11,0	6,03	4,49	7,12	40,0	31,4	28,6	100
м ³ /с	75,4	49,9	18,7	15,7	10,9	18,0	40,0	28,4	39,5	21,7	16,2	25,6	144	113	103	360

5%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	14,0	8,10	6,04	4,14	6,10	10,2	8,01	7,28	9,64	7,38	6,06	13,1	28,1	35,7	36,2	100
м ³ /с	58,6	34,0	25,4	17,4	25,6	42,8	33,6	30,6	40,5	31,0	25,5	55,1	118	150	152	420

Таблица 3.3.11 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Сельцо
95% обеспеченности

95%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	54,8	24,0	8,16	2,05	1,34	1,49	1,83	2,70	1,57	0,69	0,53	0,89	86,9	9,39	3,67	100
м ³ /с	171	75,1	25,5	6,40	4,18	4,65	5,72	8,44	4,92	2,15	1,65	2,78	272	29,4	11,5	313

Таблица 3.3.12 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Сельцо
75% обеспеченности

75%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	47,4	17,5	5,45	3,72	2,45	2,38	3,59	6,36	5,01	2,83	1,80	1,62	70,3	18,5	11,2	100
м ³ /с	227	83,5	26,0	17,8	11,7	11,4	17,2	30,4	24,0	13,5	8,60	7,76	336	88,4	53,6	478

Таблица 3.3.13 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Сельцо
50% обеспеченности

50%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	36,3	17,1	5,05	4,40	2,18	3,71	5,87	7,64	4,44	3,45	2,79	7,06	58,5	23,8	17,7	100
м ³ /с	221	104	30,8	26,8	13,3	22,6	35,8	46,5	27,0	21,0	17,0	43,0	356	145	108	609

Таблица 3.3.14 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Сельцо
25% обеспеченности

25%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	30,3	13,5	5,22	3,82	2,87	5,31	7,09	8,74	9,00	4,83	3,46	5,87	49,0	27,8	23,2	100
м ³ /с	227	101	39,2	28,7	21,5	39,9	53,2	65,7	67,6	36,3	26,0	44,1	368	209	174	751

Таблица 3.3.15 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Сельцо 5% обеспеченности

5%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	22,5	13,5	3,78	4,56	3,09	4,53	7,39	12,5	10,9	7,78	4,06	5,29	39,8	32,1	28,1	100
м³/с	217	130	36,5	44,0	29,8	43,8	71,3	121	106	75,1	39,2	51,1	384	310	271	965

Таблица 3.3.16 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Холм 95% обеспеченности

95%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	59,9	21,9	6,78	0,90	0,53	0,62	1,08	2,09	2,89	0,98	0,79	1,51	88,6	5,23	6,18	100
м³/с	328	120	37,1	4,94	2,91	3,40	5,90	11,4	15,8	5,38	4,35	8,28	485	28,6	33,8	547
95%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	38,0	19,3	7,45	3,12	2,22	4,16	6,30	8,33	5,46	2,77	1,71	1,17	64,8	24,1	11,1	100
м³/с	338	171	66,1	27,7	19,7	36,9	56,0	74,0	48,5	24,6	15,2	10,4	575	214	98,7	888

Таблица 3.3.17 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Холм 75% обеспеченности

75%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	54,1	13,3	4,31	3,97	2,03	2,37	3,39	4,76	1,11	2,25	1,66	6,74	71,7	16,5	11,8	100
м³/с	479	117	38,1	35,1	17,9	20,9	30,0	42,1	9,77	19,9	14,7	59,6	634	146	104	884
75%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	32,7	14,9	6,89	5,48	3,40	2,97	5,10	7,17	5,38	3,4	2,72	9,91	54,4	24,1	21,4	100
м³/с	387	176	81,7	64,9	40,3	35,2	60,5	85,0	63,8	40,5	32,3	117	645	286	254	1185

Таблица 3.3.18 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Холм 50% обеспеченности

50%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	40,2	13,7	4,91	4,59	2,73	3,23	5,95	8,11	3,62	2,56	1,89	8,50	58,8	24,6	16,6	100
м ³ /с	466	158	56,9	53,2	31,6	37,4	69,0	93,9	41,9	29,7	21,9	98,5	681	285	192	1158
50%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	31,9	11,7	3,54	3,44	2,12	3,58	5,5	9,93	5,21	8,4	3,41	11,2	47,2	24,6	28,2	100
м ³ /с	458	168	50,8	49,2	30,4	51,4	79	142	74,6	120	48,8	160	676	353	404	1433

Таблица 3.3.19 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Холм 25% обеспеченности

25%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	31,4	13,5	3,79	4,09	2,78	4,90	6,11	11,6	4,70	2,17	3,13	11,9	48,7	29,5	21,9	100
м ³ /с	456	197	55,1	59,5	40,4	71,3	88,9	169	68,4	31,5	45,6	173	708	429	318	1455
25%																
Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	27,8	8,97	3,31	4,76	2,31	3,64	7,29	8,27	15,2	4,56	2,92	10,9	40,1	26,3	33,6	100
м ³ /с	477	154	56,6	81,5	39,6	62,4	125	142	260	78,0	50	188	687	450	576	1713

Таблица 3.3.20 Внутригодовое распределение стока реки Ловать п. Холм 5% обеспеченности

5%	Месячный сток													Сезонный сток			Годовой сток
Ед. изм.	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима		
%	25,6	10,5	3,38	5,40	3,01	3,91	7,94	9,72	13,7	8,97	3,04	4,87	39,5	30,0	30,6	100	
м ³ /с	487	200	64,4	103	57,3	74,4	151	185	260	171	58,0	92,7	752	571	582	1905	
5%																	

Ед. изм.	Месячный сток												Сезонный сток			Годовой сток
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	Весна	Лето-осень	Зима	
%	15,0	6,10	9,47	2,90	7,18	8,98	6,75	5,24	10,8	6,21	3,72	17,6	30,6	31,1	38,4	100
м ³ /с	327	133	206	63,3	156	196	147	114	236	135	81,1	384	666	677	837	2180

Далее на графиках представлены рассчитанные значения с учетом разделения на периоды. Левый столбец для начального периода, правый – для современного.

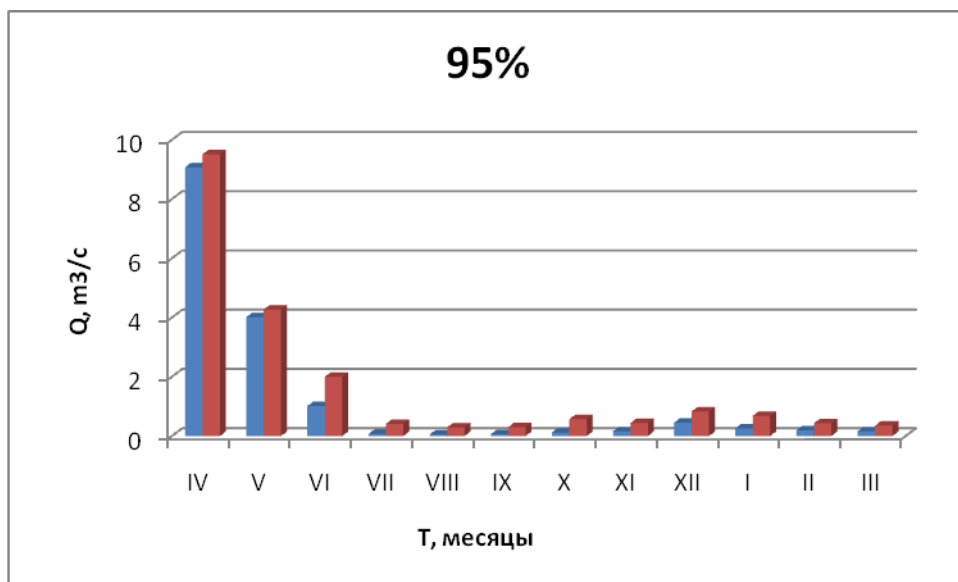


Рисунок 3.3.1 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Узкое 95% обеспеченности

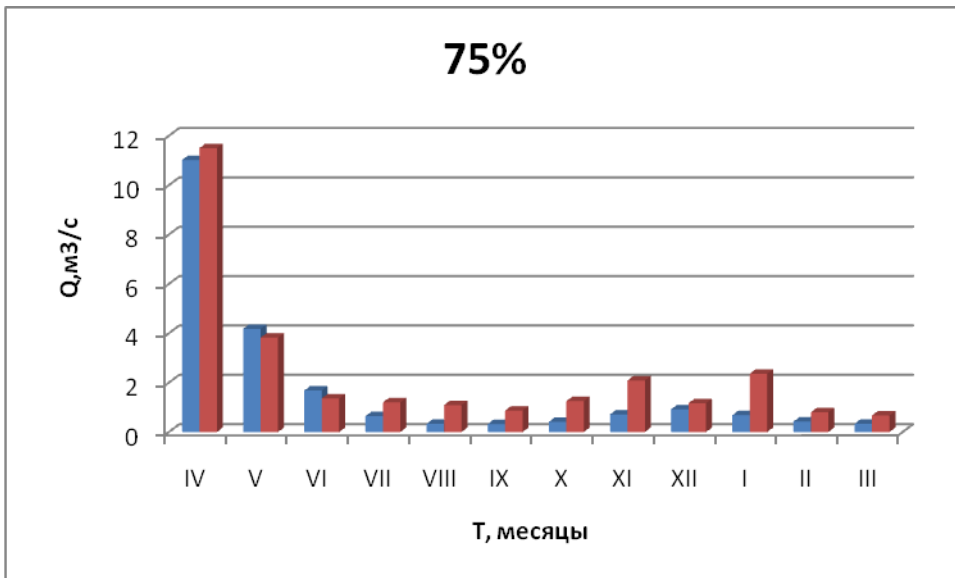


Рисунок 3.3.2 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Узкое 75% обеспеченности

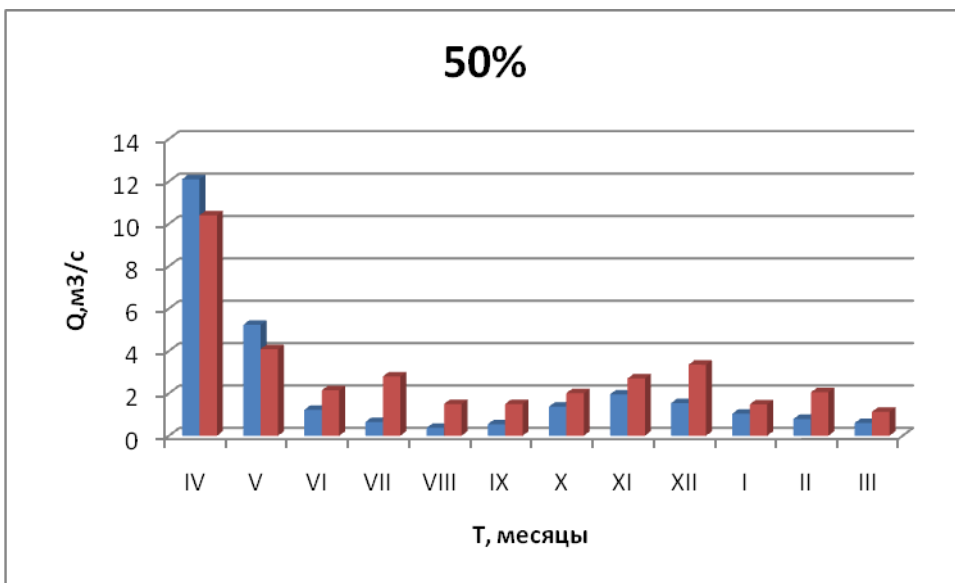


Рисунок 3.3.3 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Узкое 50% обеспеченности

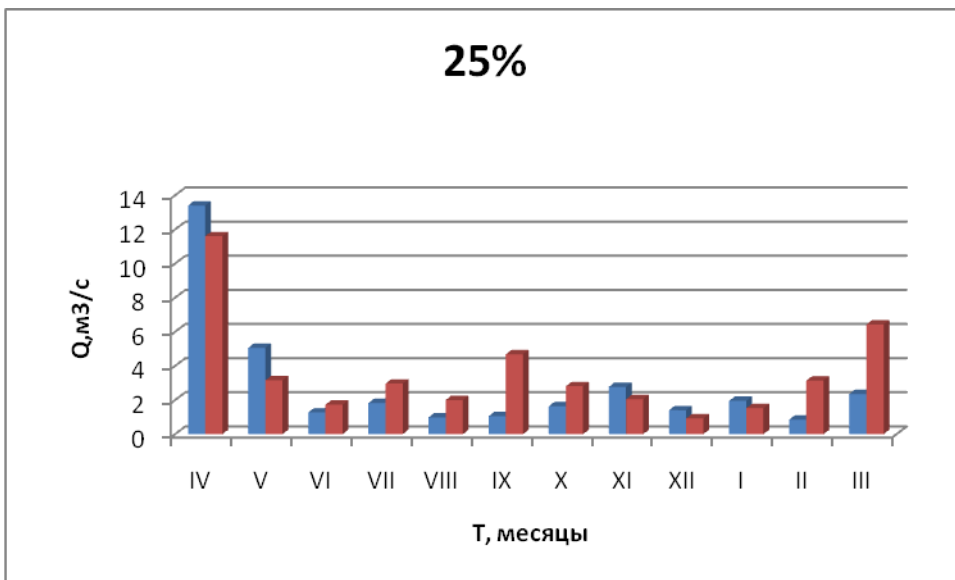


Рисунок 3.3.4 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Узкое 25% обеспеченности

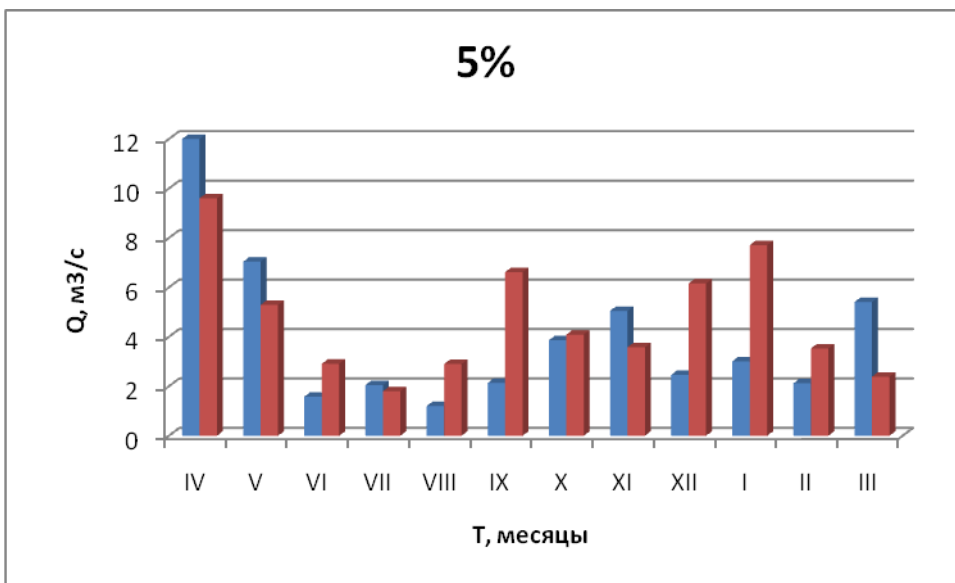


Рисунок 3.3.5 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Узкое 5% обеспеченности

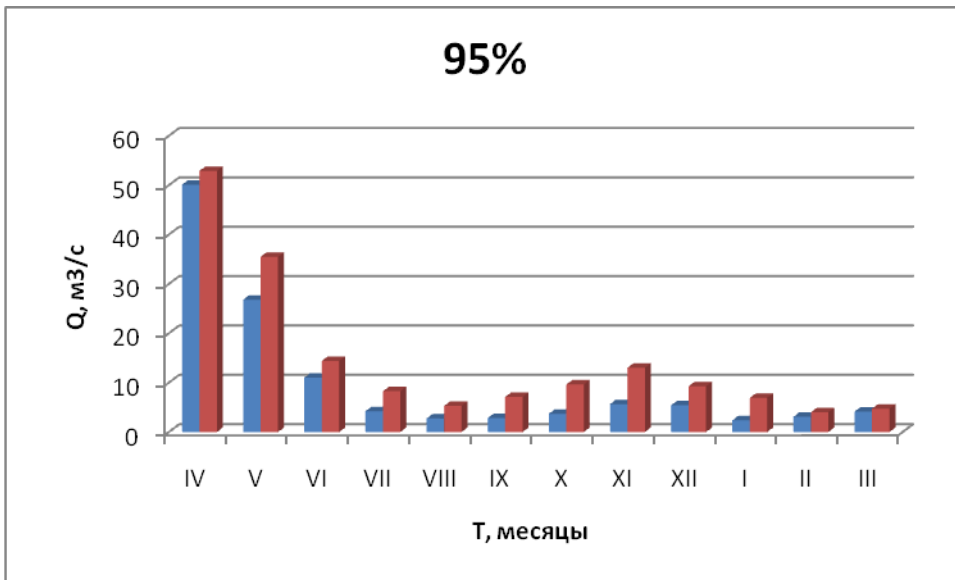


Рисунок 3.3.6 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Великие Луки 95% обеспеченности

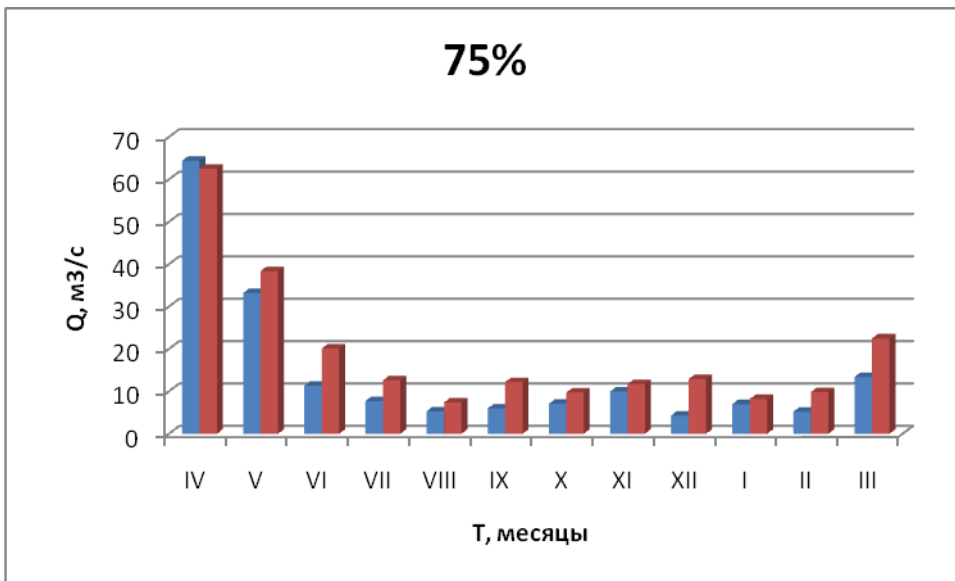


Рисунок 3.3.7 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Великие Луки 75% обеспеченности

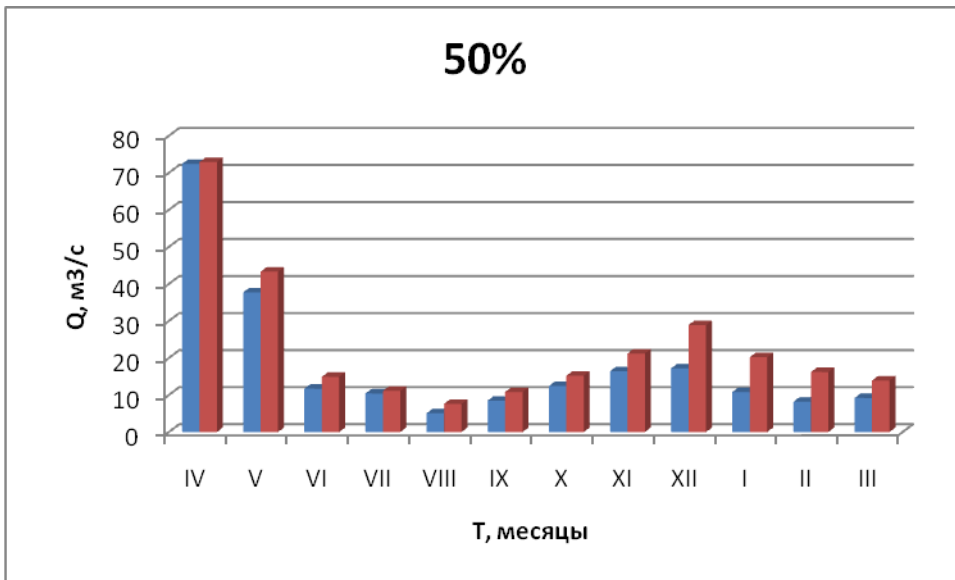


Рисунок 3.3.8 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Великие Луки 50% обеспеченности

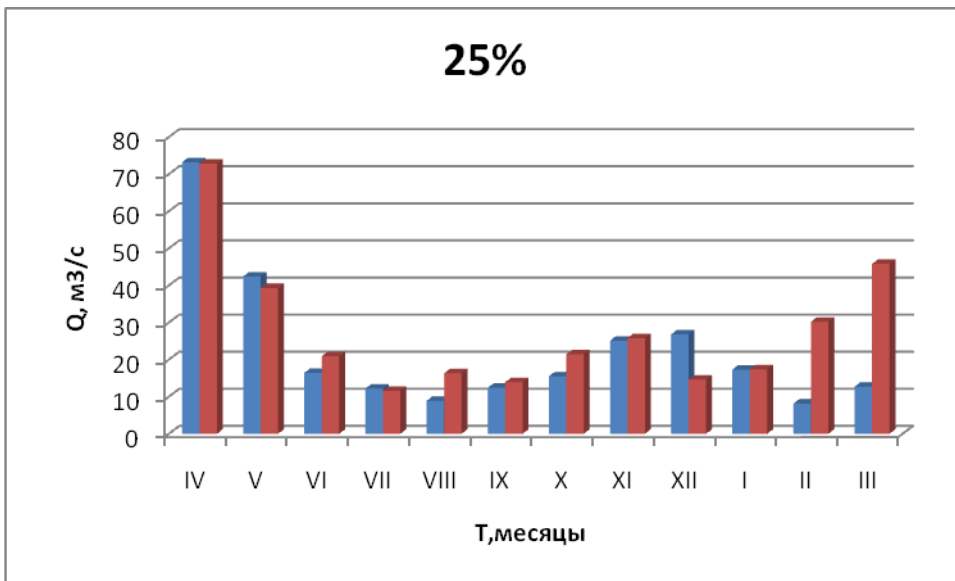


Рисунок 3.3.9 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Великие Луки 25% обеспеченности

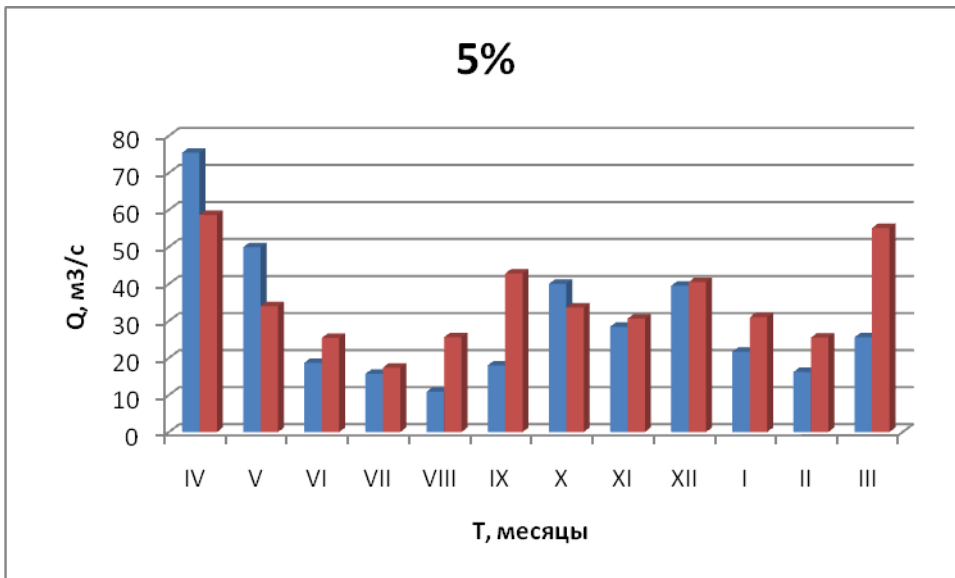


Рисунок 3.3.10 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Великие Луки 5% обеспеченности

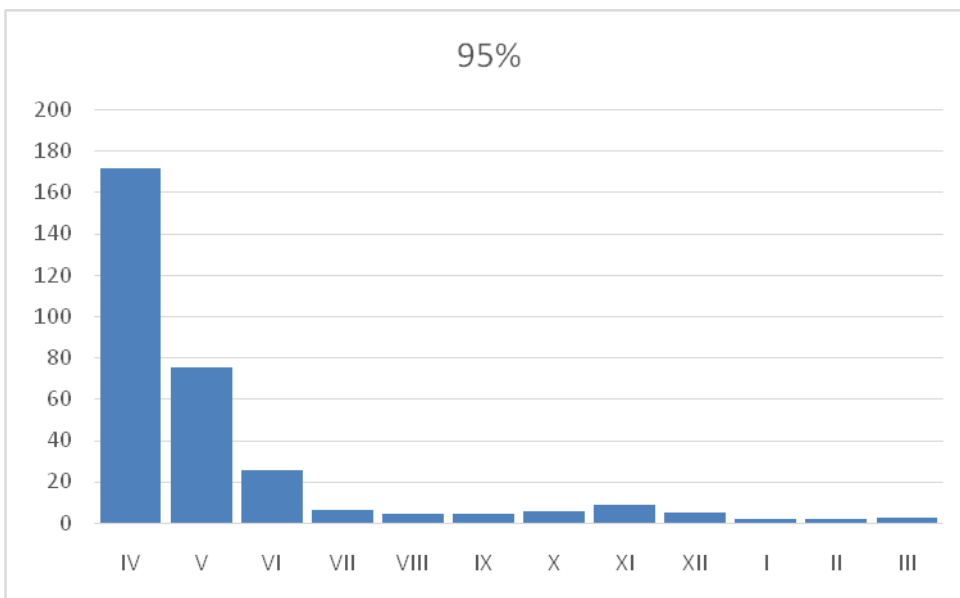


Рисунок 3.3.11 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Сельцо 95% обеспеченности

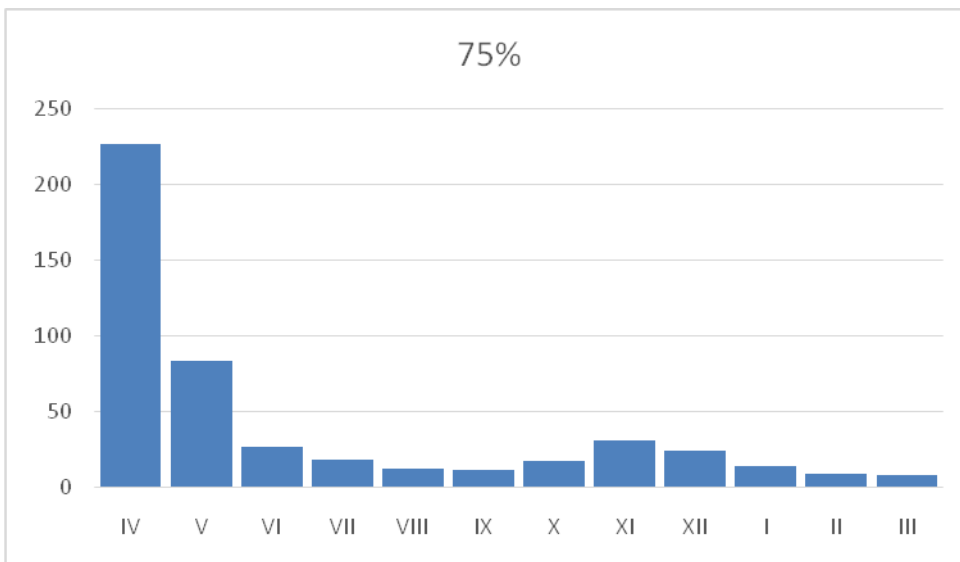


Рисунок 3.3.12 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Сельцо 75% обеспеченности

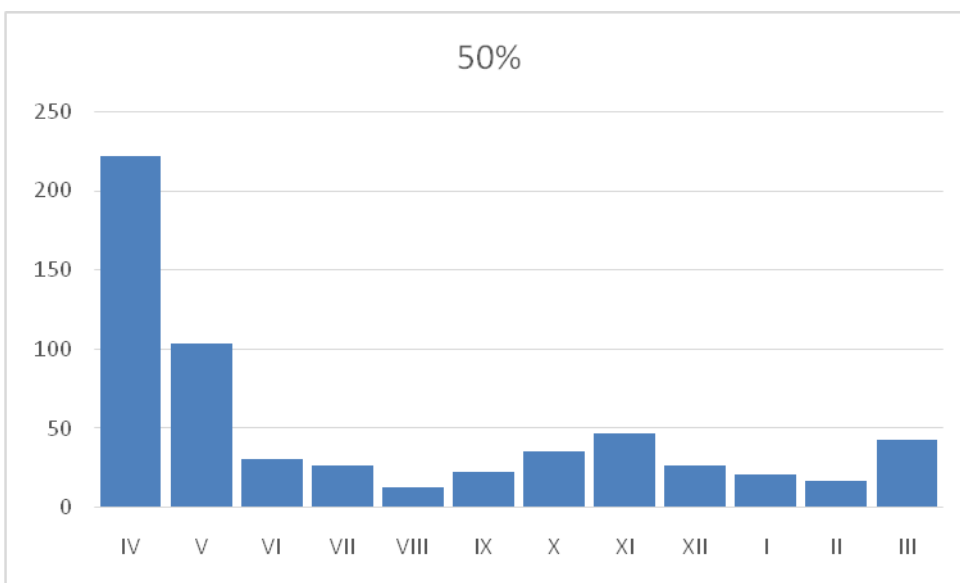


Рисунок 3.3.13 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Сельцо 50% обеспеченности

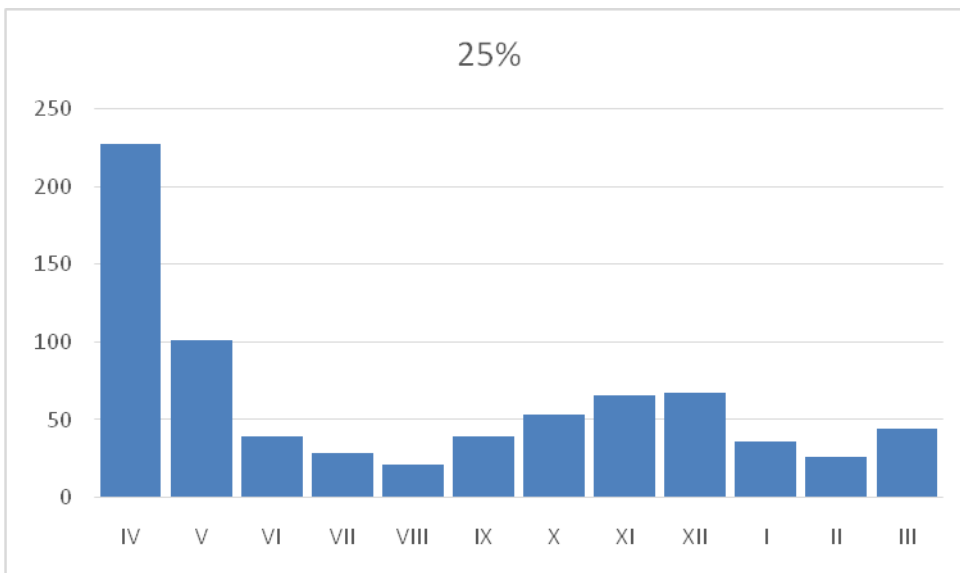


Рисунок 3.3.14 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Сельцо 25% обеспеченности

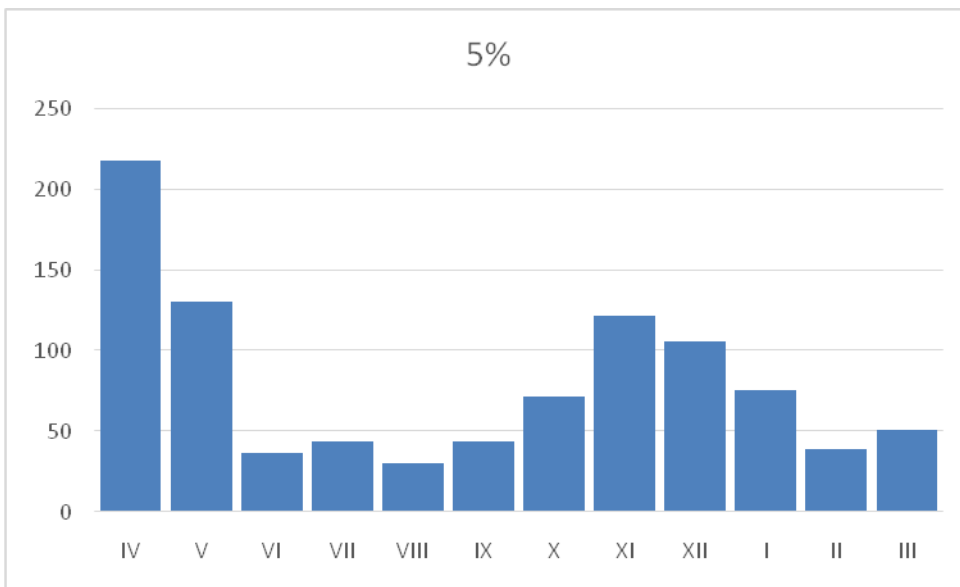


Рисунок 3.3.15 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Сельцо 5% обеспеченности

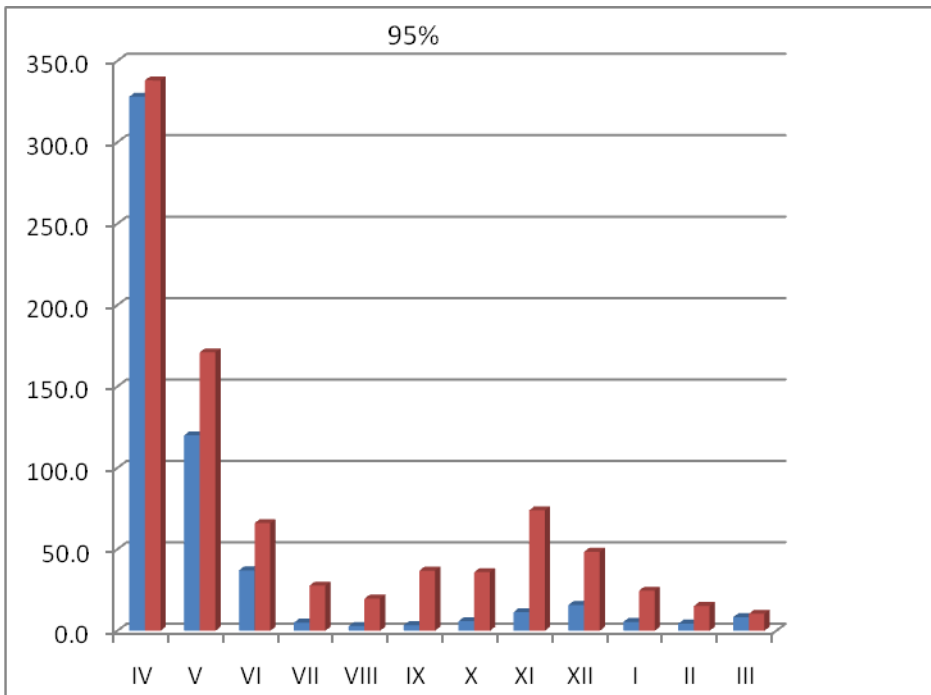


Рисунок 3.3.16 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п.Холм 95% обеспеченности

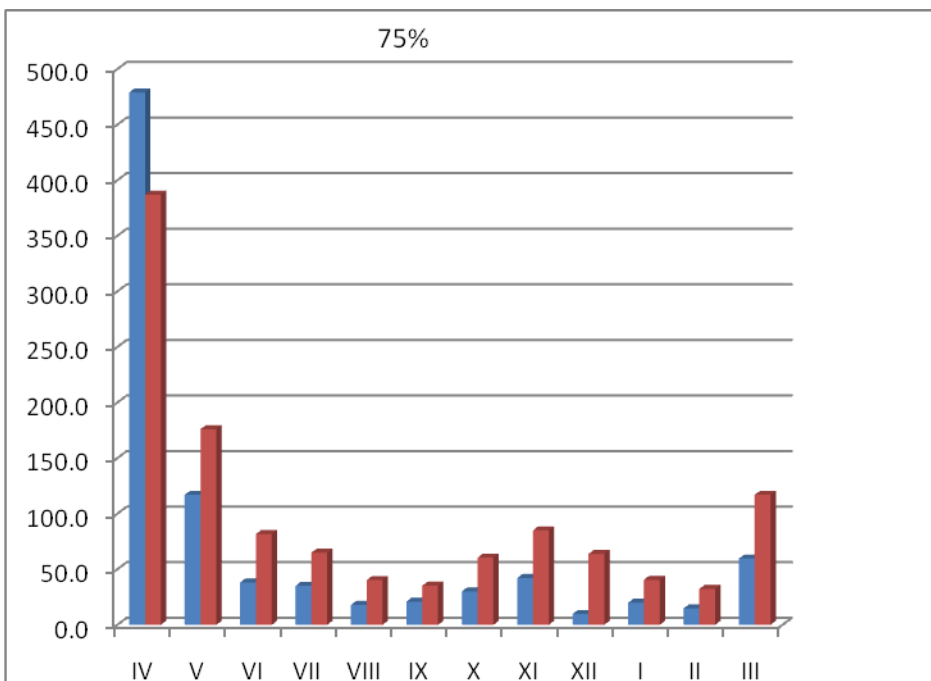


Рисунок 3.3.17 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п.Холм 75% обеспеченности

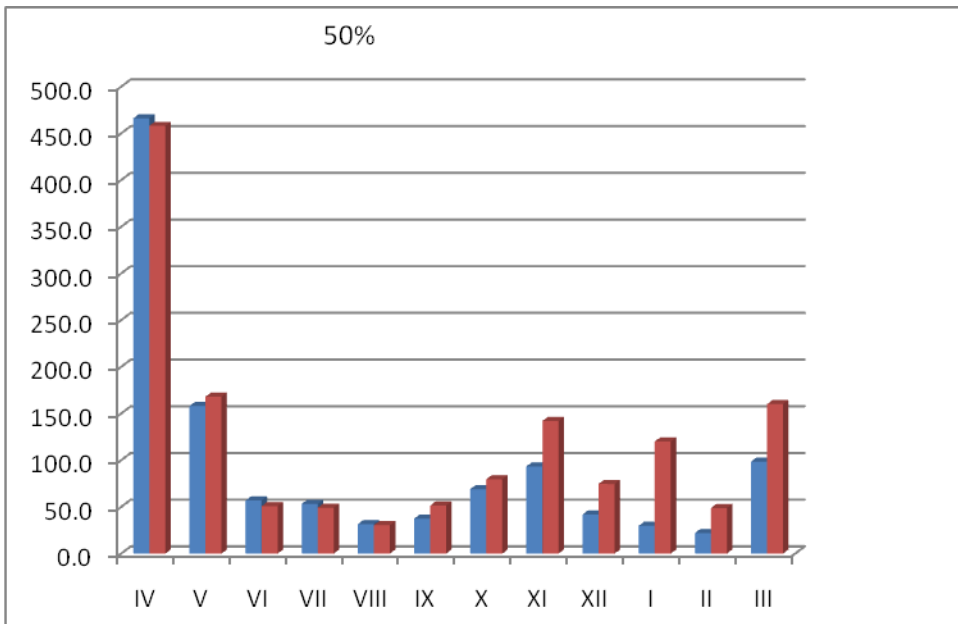


Рисунок 3.3.18 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п.Холм 50% обеспеченности

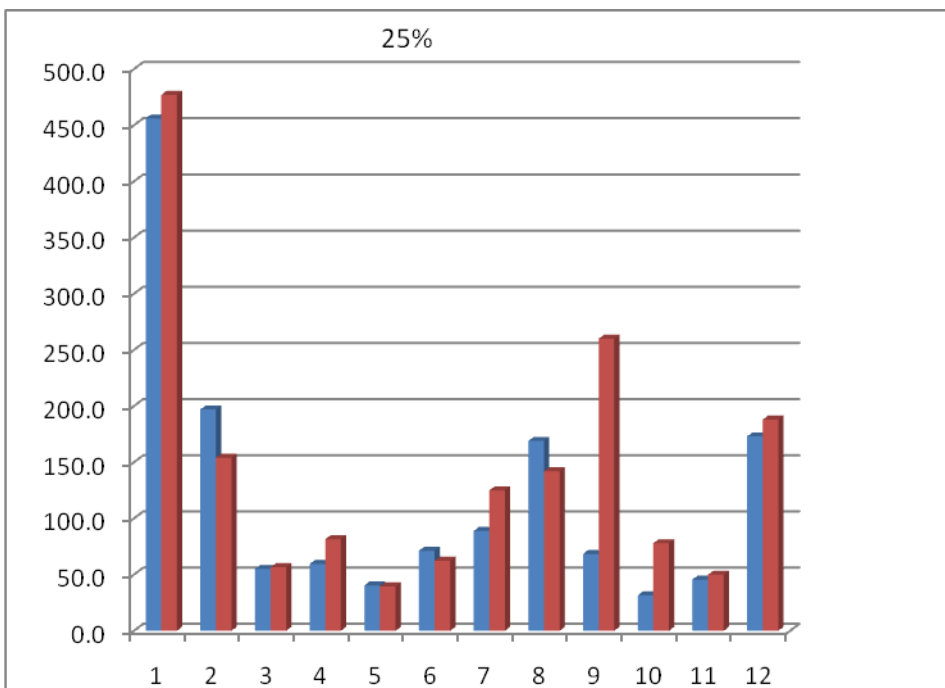


Рисунок 3.3.19 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п. Холм 25% обеспеченности

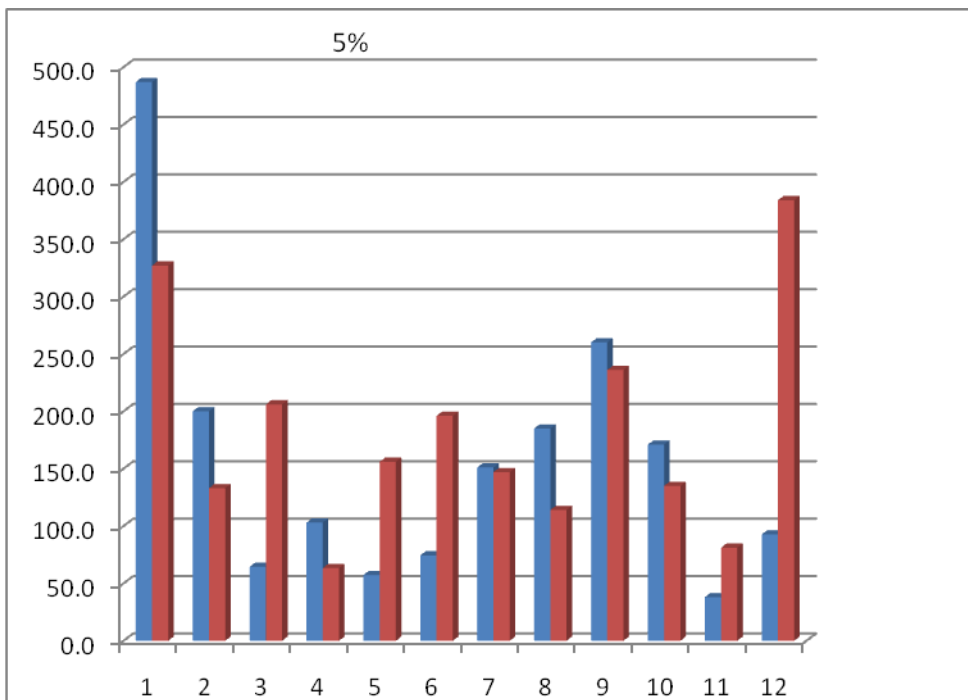


Рисунок 3.3.20 Расчётный гидрограф стока реки Ловать в п.Холм 5% обеспеченности

При анализе внутригодового распределения стока методом распределения стока компоновки сезонов года мы использовали два временных периода (с начала наблюдений по 1980 год и 1980 – 2014 гг.) ряда гидрологических наблюдений на постах реки Ловать.

На гидрографах представленных выше, в выделенный период (1980 – 2014гг.) в маловодные годы происходит значительное увеличение стока в весенний период и перераспределение стока летом-осенью в сравнении с периодом 1945-1980 гг. В многоводные годы на выше перечисленных рисунках наблюдается перераспределение стока весной, уменьшение в летне-осенние месяцы.

Заключение

В настоящей работе выполнен анализ внутригодового распределения реки Ловать. Привлекались данные по постам Узкое (с 1945 по 2014 гг.), Великие Луки (с 1929 по 2014 гг.), пост Сельцо(с 1945 по 1987 гг.) и пост Холм (с 1912 по 2014 гг.)

Внутригодовые колебания стока реки анализировались по методам распределение стока по аналогии компоновки сезонов года. На основе проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что в маловодные годы и в многоводные годы сток внутри года распределен неравномерно. В маловодные годы происходит значительное увеличение стока в весенний период и перераспределение стока летом-осенью. В многоводные годы наблюдается перераспределение стока весной, увеличение в летне-осенние месяцы.

Список использованных источников

1. Орлов В.Г., Сикан А.В. Основы инженерной гидрологии. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2003
2. Владимиров А. М., Дружинин В. С. Сборник задач и упражнений по гидрологическим расчетам. – СПб.: Гидрометеоздат, 1992.
3. Владимиров А. М. Гидрорасчеты.–Л.: Гидрометеоздат, 1990.
4. Давыдов Л. К., Дмитриева А. А., Конкина Н. Г. Общая гидрология.–Л.: Гидрометеоздат, 1973.
5. Андреянов В.Г. Внутригодовое распределение речного стока. – Л.: Гидрометеоздат, 1960. – 327 с.
6. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2007. – 278 с.
7. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши.
8. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2006 г. Москва, 2007
9. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 3. Северо-Запад Ч. 1 / под ред. И.М. Жила, Н.М. Алюшинской.–Л.: Гидрометеоздат, 1972.
10. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Части 1-6. Вып.8. – СПб.: Гидрометеоздат, 1992

Приложение А.

Таблица А.1 – Среднемесячные расходы воды р. Ловать – пост Узкое

год	УЗКОЕ												ΣQг	ΣQлп	ΣQлс
	Не лимит. период			Лимитирующий период											
				Нелимит. Сезон						Лимит. сезон					
	Весна			Лето-осень						Зима					
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
1945/46	11.0	3.58	0.96	0.42	0.95	1.67	4.89	3.74	1.83	0.94	0.64	1.08	31.7	16.2	4.49
1946/47	15.7	4.31	0.96	0.36	0.24	0.52	1.22	1.06	0.58	0.27	0.093	0.27	25.6	4.61	1.21
1947/48	16.6	3.99	1.20	0.56	0.34	0.45	0.50	0.70	1.97	1.89	3.91	1.69	33.8	12.0	9.46
1948/49	12.6	1.63	0.33	0.20	0.18	0.23	0.25	0.71	0.99	0.27	0.39	0.72	18.5	3.94	2.37
1949/50	8.73	2.82	0.48	0.37	0.65	1.53	0.73	0.80	1.12	0.78	0.57	1.17	19.8	7.72	3.64
1950/51	12.0	3.05	0.84	0.65	0.80	1.19	1.93	3.74	2.88	1.86	0.88	0.72	30.5	14.7	6.34
1951/52	16.0	3.99	1.31	0.63	0.33	0.22	0.20	0.16	0.24	0.28	0.21	0.13	23.7	2.40	0.86
1952/53	3.26	2.32	0.70	0.30	0.24	0.40	6.30	6.98	2.80	1.72	1.03	1.22	27.3	21.0	6.77
1953/54	1.19	4.91	1.37	0.66	0.49	0.76	2.49	2.23	1.83	0.59	0.33	0.45	17.3	9.83	3.20
1954/55	8.90	5.68	0.88	0.27	0.30	0.49	1.92	2.75	1.43	1.76	2.06	1.70	28.1	12.7	6.95
1955/56	12.3	12.50	1.89	0.51	0.35	0.35	0.54	0.78	0.66	0.63	0.42	0.48	31.4	4.72	2.19
1956/57	21.0	17.20	1.93	0.42	0.34	0.44	0.67	0.69	0.88	1.23	1.63	2.05	48.5	8.35	5.79
1957/58	8.18	5.18	2.90	0.85	2.34	7.94	9.80	5.03	2.09	2.03	1.94	3.09	51.4	35.1	9.15
1958/59	19.4	8.91	1.17	0.40	0.36	0.32	0.85	2.53	2.50	3.19	2.30	2.85	44.8	15.3	10.8
1959/60	17.4	3.09	0.52	0.20	0.09	0.07	0.09	0.18	0.10	0.24	0.18	0.25	22.4	1.40	0.77
1960/61	5.48	3.21	0.88	0.77	0.67	0.56	1.09	4.31	6.74	4.54	1.61	6.28	36.1	26.6	19.2
1961/62	6.21	1.85	0.75	0.39	2.00	4.62	2.17	1.37	1.71	1.65	1.58	1.03	25.3	16.5	5.97
1962/63	21.0	5.31	1.63	2.76	4.20	2.61	2.39	3.07	5.40	1.69	0.82	0.59	51.5	23.5	8.50
1963/64	8.05	6.40	1.00	0.41	0.34	0.29	0.45	0.81	0.99	0.46	0.26	0.26	19.7	4.27	1.97
1964/65	7.40	4.71	0.81	0.23	0.23	0.21	0.20	0.30	0.91	0.87	0.78	0.73	17.4	4.46	3.29
1965/66	10.2	6.71	3.32	0.86	0.45	0.42	0.51	0.47	0.58	0.63	0.39	2.06	26.6	6.37	3.66
1966/67	18.1	4.75	0.68	0.38	0.43	0.32	0.40	0.58	0.68	0.47	0.36	1.44	28.6	5.06	2.95
1967/68	12.4	4.60	1.10	0.44	0.34	0.27	0.34	0.64	0.93	0.40	0.35	1.01	22.8	4.72	2.69
1968/69	13.7	5.64	1.03	0.49	0.60	0.55	0.68	0.95	0.84	0.51	0.44	0.28	25.7	5.34	2.07
1969/70	8.68	5.18	2.66	1.08	0.58	0.39	0.48	0.68	1.22	0.81	0.46	0.46	22.7	6.16	2.95
1970/71	17.0	8.33	1.39	0.42	0.41	0.31	0.41	1.15	1.47	0.95	1.27	1.33	34.4	7.72	5.02
1971/72	11.0	3.02	0.62	0.48	0.41	0.33	0.61	1.29	1.57	1.20	0.39	0.67	21.6	6.95	3.83
1972/73	5.81	4.81	4.33	1.29	0.35	0.33	0.51	0.83	1.83	0.67	0.51	1.25	22.5	7.57	4.26
1973/74	9.83	4.13	1.57	0.57	0.32	0.34	0.38	0.44	0.56	0.36	0.44	1.15	20.1	4.56	2.51
1974/75	5.95	2.00	0.80	1.10	1.48	1.20	1.21	2.09	2.29	5.63	3.24	6.07	33.1	24.3	17.2
1975/76	12.0	4.40	0.85	0.52	0.37	0.33	0.23	0.22	0.30	0.41	0.29	0.40	20.3	3.07	1.40
1976/77	5.74	2.98	0.97	0.52	0.27	0.20	0.18	0.40	0.45	0.29	0.36	0.73	13.1	3.40	1.83
1977/78	7.83	3.02	0.81	3.01	6.85	3.62	2.17	2.91	2.45	1.50	0.92	2.32	37.4	25.8	7.19
1978/79	16.1	13.80	3.67	1.13	0.63	0.67	3.86	4.79	2.85	0.98	0.8	0.96	50.2	16.7	5.59
1979/80	15.8	7.41	0.95	0.45	0.85	1.20	0.97	0.66	0.90	0.81	0.64	0.51	31.2	6.99	2.86

1980/81	6.70	5.48	1.11	1.12	2.73	5.58	5.92	5.99	3.9	4.63	2.45	4.02	49.6	36.3	15.0
1981/82	12.4	3.62	0.53	0.17	0.14	0.25	0.67	2.45	2.08	1.42	1.20	2.11	27.0	10.5	6.81
1982/83	9.49	4.10	1.49	0.94	0.59	0.64	1.06	1.56	1.84	3.61	3.35	3.09	31.8	16.7	11.9
1983/84	15.2	4.49	0.62	0.34	0.26	0.18	0.14	0.18	0.25	0.51	0.25	0.37	22.8	2.48	1.38
1984/85	6.63	2.37	0.86	0.60	0.47	1.28	3.40	2.48	1.31	0.87	0.61	0.45	21.3	11.5	3.24
1985/86	15.7	5.36	0.86	0.53	0.48	7.00	7.96	6.52	3.34	2.35	1.61	1.33	53.0	31.1	8.63
1986/87	20.6	4.36	0.71	0.32	0.27	1.37	2.53	2.11	2.51	1.30	0.87	0.95	37.9	12.2	5.63
1987/88	12.3	12.2	10.3	4.13	6.72	4.88	2.40	1.84	2.48	3.66	1.49	1.13	63.5	28.7	8.76
1988/89	13.9	3.22	1.19	2.60	2.41	2.28	1.80	1.05	0.91	2.64	9.42	11.7	53.1	34.8	24.7
1989/90	6.46	2.80	0.83	0.88	1.36	1.90	1.49	2.87	1.91	3.02	5.41	11.1	40.0	29.9	21.4
1990/91	3.60	0.70	0.28	2.71	3.79	6.49	11.3	3.64	3.36	2.15	1.46	4.38	43.9	39.3	11.4
1991/92	9.02	4.39	4.34	2.79	1.29	0.90	0.82	0.95	1.08	1.63	0.99	4.23	32.4	14.7	7.93
1992/93	12.2	3.57	1.15	0.30	0.17	0.23	0.36	0.48	0.75	1.05	2.04	2.09	24.4	7.47	5.93
1993/94	7.52	2.13	0.80	3.44	10.10	3.39	2.94	1.78	0.52	0.42	0.39	1.52	35.0	24.5	2.85
1994/95	22.0	3.56	3.53	1.99	1.10	1.44	1.06	0.81	0.68	0.85	1.80	10.1	48.9	19.8	13.4
1995/96	5.12	3.91	2.91	1.13	1.01	0.93	1.27	0.98	1.05	0.80	0.83	0.74	20.7	8.74	3.42
1996/97	5.53	4.95	2.05	0.55	0.37	1.09	1.74	3.34	5.44	1.92	2.72	5.43	35.1	22.6	15.5
2000/01	7.18	3.08	1.26	2.01	3.02	2.99	1.98	1.57	1.75	1.77	1.82	4.52	33.0	21.4	9.86
2001/02	8.93	3.92	1.99	2.47	4.25	3.61	2.58	2.69	2.09	0.91	5.64	7.74	46.8	32.0	16.4
2004/05	15.9	2.50	0.60	0.21	0.12	0.09	0.44	0.83	0.97	3.29	1.77	0.92	27.6	8.64	6.95
2005/06	6.64	6.20	4.10	2.28	1.37	1.11	0.98	0.77	0.55	0.38	0.16	0.13	24.7	7.73	1.22
2006/07	3.62	2.53	2.36	1.70	3.27	15.00	5.19	4.57	3.20	2.67	2.51	3.54	50.2	41.7	11.9
2007/08	4.06	2.47	1.82	1.56	1.56	1.05	1.05	0.83	1.66	1.02	0.81	8.23	26.1	17.8	11.7
2008/09	7.58	3.45	3.37	1.58	1.50	1.92	2.40	2.16	2.36	1.22	1.44	1.66	30.6	16.2	6.68
2009/10	11.9	3.87	3.07	3.18	2.21	1.95	2.11	2.89	2.52	1.45	1.15	1.53	37.8	19.0	6.65
2010/11	14.9	6.34	2.79	1.45	0.97	0.95	1.26	1.52	1.76	1.53	1.56	1.29	36.3	12.3	6.14
2011/12	14.9	3.83	1.02	0.38	0.45	1.07	0.72	0.51	1.16	1.59	0.85	1.41	27.9	8.14	5.01
2012/13	17.4	5.92	1.93	2.46	2.17	1.62	1.64	3.42	3.44	1.72	0.97	0.63	43.3	18.1	6.76
2013/14	6.85	5.52	2.40	1.39	1.57	1.47	1.17	1.24	1.94	2.57	1.44	1.30	28.9	14.1	7.25

Таблица А.2 - Среднемесячные расходы воды р. Ловать – пост Великие Луки

в/х год	Великие Луки												ΣQг	ΣQлп	ΣQлс
	Не лимит. период			Лимитирующий период											
				Нелимит. Сезон						Лимит. сезон					
	Весна			Лето-осень						Зима					
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
1929/30	56.8	107	18.4	10.1	7.21	4.96	8.64	12.2	16.5	7.50	5.95	15.6	271	88.7	45.6
1930/31	26.6	13.0	5.28	9.41	28.1	25.7	24.6	41.5	38.4	13.1	9.95	10.3	246	201	71.8
1931/32	69.8	95.0	16.8	8.21	7.39	8.00	10	20.1	15.8	9.56	5.80	6.96	273	91.8	38.1
1932/33	65.7	53.6	19.2	8.18	2.43	2.00	16.5	25.1	56.4	26.2	6.46	20.2	302	163	109
1935/36	76.7	34.9	17.5	8.42	14.0	15.6	17.7	22.8	8.66	12.4	10.6	52.7	292	163	84.4
1936/37	74.5	27.6	7.97	4.77	3.77	3.76	5.32	12.1	13.3	13.4	8.05	32.0	207	96.5	66.8
1937/38	54.8	14.5	6.07	5.11	5.15	3.17	3.33	4.86	6.16	7.01	6.78	57.2	174	98.8	77.2
1938/39	63.0	20.1	5.72	3.96	2.76	2.46	2.76	3.56	3.45	1.84	8.02	12.0	130	40.8	25.3
1940/41	44.3	19.9	4.22	2.12	2.13	3.17	8.72	17.6	15.5	7.21	8.84	9.65	143	74.9	41.2
1945/46	75.1	36.7	10.2	6.11	13.3	20.9	52.4	31.6	19.5	9.31	8.60	14.8	299	177	52.2
1946/47	103	39.3	10.6	7.15	5.64	7.35	16.9	10.8	5.80	5.15	3.88	8.75	224	71.4	23.6
1947/48	91.2	32.1	17.5	7.68	5.03	6.26	6.85	10.7	19.0	17.1	17.8	16.9	248	107	70.8
1948/49	89.5	22.4	7.06	4.85	4.39	7.16	9.78	16.2	17.8	8.06	8.21	11.2	207	87.7	45.3
1952/53	21.1	18.4	6.20	2.64	3.66	11.9	48.8	43.4	27.3	19.7	13.5	15.8	232	187	76.3
1953/54	104	41.4	19.2	12.2	8.65	19.3	31.3	23.7	13.6	9.63	7.06	8.45	298	134	38.7
1954/55	51.2	36.2	9.06	5.95	6.07	10.4	21.3	23.9	14.1	14.8	18.3	14.4	226	129	61.6
1955/56	65.1	97.2	33.9	10.8	6.67	6.45	8.01	10.0	6.61	7.95	6.59	6.70	266	69.8	27.9
1956/57	53.5	117	25.3	9.16	8.36	10.7	19.2	13.9	16.2	13.5	16.2	16.6	320	124	62.5
1957/58	62.4	36.7	21.9	13.0	23.3	45.3	69.9	41.3	21.0	17.2	15.7	23.7	391	270	77.6
1958/59	87.4	82.7	20.9	8.88	6.91	6.84	15.8	24.9	21.1	20.3	16.5	25.1	337	146	83.0
1959/60	99.8	35.6	9.90	4.62	2.59	3.41	3.48	3.66	2.26	3.21	3.21	3.46	175	29.9	12.1
1960/61	30.6	27.8	8.78	8.71	9.07	11.1	14.0	36.5	44.9	32.3	12.4	46.3	282	215	136
1961/62	43.1	21.4	8.23	8.10	25.5	28.6	20.3	17.7	21.4	16.6	13.0	12.1	236	163	63.1
1962/63	124	64.2	21.4	27.6	26.5	24.8	23.5	31.4	33.3	13.7	11.7	10.3	412	203	69.0
1963/64	47.1	46.1	10.7	10.7	4.88	6.59	6.55	7.62	10.7	5.78	4.33	4.25	165	61.4	25.1
1964/65	36.2	32.8	7.81	3.20	2.81	3.66	4.78	6.20	7.93	8.76	8.50	9.28	132	55.1	34.5
1965/66	47.2	55.0	24.8	10.2	5.51	7.65	9.15	9.96	8.14	7.91	6.32	20.1	212	84.9	42.5
1966/67	109	46.6	11.4	6.23	5.20	7.10	7.90	8.69	7.74	5.86	4.87	11.3	232	64.9	29.8
1967/68	56.5	30.0	10.7	5.28	3.37	4.30	6.81	12.0	12.3	7.43	5.95	15.9	171	73.3	41.6
1968/69	81.8	47.4	13.7	8.81	7.46	6.33	8.72	12.3	10.9	6.91	5.76	5.22	215	72.4	28.8
1969/70	40.7	34.8	14.1	6.50	4.28	4.84	5.23	9.00	12.5	7.06	7.16	6.89	153	63.5	33.6
1970/71	84.8	67.9	12.2	6.12	3.54	4.87	6.37	8.79	10.4	8.12	8.28	11.2	233	67.7	38.0
1971/72	52.0	17.8	8.10	7.76	5.27	4.68	5.19	5.85	7.86	5.96	4.35	7.44	132	54.4	25.6
1972/73	38.2	23.1	18.2	8.34	3.85	3.21	3.37	7.04	13.3	6.02	2.58	10.5	138	58.2	32.4
1973/74	53.1	27.4	12.5	4.43	3.14	3.55	3.55	4.43	4.06	3.61	3.92	5.64	129	36.3	17.2
1974/75	11.3	5.55	7.25	6.88	7.86	8.43	11.2	16.1	19.8	30.9	14.3	31.2	171	147	96.2
1975/76	70.7	27.2	9.63	4.83	3.73	4.56	4.40	3.98	3.86	4.22	4.29	4.45	146	38.3	16.8
1976/77	43.5	29.1	13.3	7.26	4.28	4.24	4.22	5.09	5.54	3.18	3.46	6.97	130	44.2	19.2
1977/78	41.2	17.5	6.30	7.89	35.5	19.7	16.4	19.3	13.4	9.98	8.58	19.4	215	150	51.4

1978/79	81.3	78.4	33.1	12.2	7.97	12.2	38.8	38.0	11.7	7.53	5.31	8.00	335	142	32.5
1979/80	77.1	57.2	13.5	9.33	17.5	13.9	10.8	9.10	10.6	7.61	8.00	7.19	242	94.0	33.4
1980/81	41.7	40.0	9.85	12.5	12.3	18.2	26.2	28.2	25.2	24.1	22.4	31.6	292	201	103
1981/82	68.0	34.3	11.5	7.98	4.90	8.72	18.4	30.9	24.4	19.2	13.3	18.6	260	146	75.5
1982/83	52.7	28.3	15.8	13.2	9.14	9.07	10.1	10.8	13.9	16.0	15.9	21.1	216	119	66.9
1983/84	73.6	39.9	14.1	7.47	4.73	5.35	4.60	4.64	3.26	3.79	6.08	6.06	174	46.0	19.2
1984/85	36.1	21.0	13.6	8.9	5.51	12.9	24.3	20.0	13.0	10.4	5.28	6.35	177	107	35.0
1985/86	69.4	44.4	10.7	8.51	8.01	24.6	39.8	41.4	23.4	12.1	11.2	16.4	310	185	63.1
1986/87	105	50.2	13.2	10.7	5.00	9.59	16.3	14.8	20.8	12.6	9.61	8.09	276	107	51.1
1987/88	52.7	74.2	62.6	42.4	53.2	37.8	28.3	22.1	21.9	29.2	14.2	15.0	454	264	80.3
1988/89	76.0	36.8	17.9	21.1	18.3	17.3	16.8	13.0	12.3	16.9	50.6	68.9	366	235	149
1989/90	49.4	21.9	10.2	7.81	10.6	11.2	13.4	20.2	16.7	18.3	45.0	79.5	304	223	160
1990/91	43.0	13.4	11.2	17.3	30.4	57.4	78.3	58.7	43.2	32.3	22.2	43.6	451	383	141
1991/92	66.5	43.1	46.3	30.9	17.0	13.8	13.8	15.2	14.7	18.5	15.6	36.1	332	176	84.9
1992/93	84.6	46.3	14.4	5.31	2.89	4.53	5.65	7.15	7.16	13.2	22.7	26.7	241	95.3	69.8
1993/94	57.1	23.9	6.63	10.4	20.2	26.6	27.0	19.8	12.2	10.9	9.58	16.5	241	153	49.2
1994/95	129	68.7	37.9	14.9	7.95	9.24	7.33	9.29	8.85	8.79	15.1	50.3	367	132	83.0
1995/96	48.4	38.0	13.4	8.04	5.88	5.70	8.65	10.1	8.84	7.58	6.45	7.00	168	68.2	29.9
1996/97	28.7	26.7	9.72	9.91	5.83	6.35	6.71	14.3	25.6	16.8	13.7	38.6	203	138	94.7
2000/01	49.4	24.6	5.92	8.71	13.7	16.2	15.3	16.2	15.9	9.69	10.2	21.9	208	128	57.7
2001/02	66.1	33.8	12.7	10.8	17.5	10.2	8.98	13.7	13.5	13.2	30.8	69.1	300	188	127
2005/06	51.2	62.2	45.4	17.3	8.30	7.01	6.68	6.79	6.97	6.16	5.44	6.37	230	71.0	24.9
2006/07	45.9	24.8	24.7	6.46	10.5	56.8	47.0	43.3	37.9	42.7	32.1	44.1	416	321	157
2007/08	41.2	27.8	11.7	8.84	6.52	5.81	8.50	10.3	17.0	13.4	14.1	59.4	225	144	104
2008/09	72.3	34.7	15.2	8.13	5.79	8.63	13.9	20.0	23.2	15.4	18.9	21.2	257	135	78.7
2009/10	81.2	35.7	16.4	11.6	8.03	7.79	25.1	36.9	34.2	29.1	22.3	29.1	337	204	115
2010/11	103	54.2	26.2	10.4	6.17	8.28	11.4	19.0	19.0	14.5	13.1	12.5	298	114	59.1
2011/12	85.6	49.0	16.3	5.38	5.10	9.11	9.37	9.94	15.7	17.3	11.6	15.3	250	98.8	59.9
2012/13	72.5	57.6	15.8	9.17	8.54	9.59	13.4	30.9	35.9	21.0	14.5	10.2	299	153	81.6
2013/14	52.7	53.5	20.6	9.79	7.53	8.17	7.58	17.7	24.8	24.9	19.7	19.4	266	140	88.8

Таблица А.3 - Среднемесячные расходы воды р. Ловать – пост Сельцо

в/х год	Сельцо												ΣQг	ΣQлп	ΣQлс
	Не лимит. период			Лимитирующий период											
				Нелимит. сезон					Лимит. сезон						
	Весна			Лето-осень					Зима						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
1945/46	249	87.5	17.5	11.3	42.4	59.8	167	69.4	39.0	20.7	16.9	37.7	818	464	114
1946/47	334	96.2	19.6	12.4	10.5	37.9	51.4	27.6	10.2	6.82	6.08	19.8	633	183	42.9
1947/48	218	68.6	57.6	15.9	12.7	15.7	17.8	22.2	64.6	41.1	52.2	25.3	612	268	183
1948/49	307	55.3	15.1	9.78	7.29	10.5	16.6	31.9	33.8	13.0	13.4	22.8	536	159	83.0
1949/50	190	69.3	15.7	11.1	16.1	14.3	14.3	14.2	22.9	13.6	8.11	15.4	405	130	60.0
1950/51	253	76.3	57.7	44.0	41.3	45.3	41.4	85.8	80.7	28.7	16.0	27.2	797	410	153
1951/52	294	77.4	34.6	12.5	7.45	6.53	6.68	6.65	9.00	7.93	7.26	5.50	476	69.5	29.7
1952/53	60.1	31.8	13.6	8.04	6.03	38.9	164	119	45.2	35.7	22.1	38.8	583	478	142
1953/54	310	85.5	34.1	21.0	18.3	73.2	82.9	53.3	41.4	18.4	10.3	20.9	769	340	91.0
1954/55	154	77.8	15.3	10.4	10.6	24.8	63.6	64.9	36.7	29.1	46.6	29.1	563	316	142
1955/56	168	313	112	21.7	12.1	10.2	15.9	20.8	12.0	13.7	11.2	10.2	721	128	47.1
1956/57	192	313	57.0	15.9	18.6	23.2	62.3	27.9	47.1	28.5	53.7	40.5	880	318	170
1957/58	213	99.0	52.6	40.5	79.8	133	161	77.8	34.7	39.6	36.7	46.8	1015	650	158
1958/59	270	219	41.2	17.2	12.9	11.2	39.0	62.0	39.8	45.0	37.2	62.3	857	327	184
1959/60	307	87.4	15.1	6.94	3.92	5.08	5.53	6.52	3.87	6.16	5.03	5.49	458	48.5	20.6
1960/61	116	60.7	14.8	26.9	25.8	36.9	51.6	134	143	70.3	41.1	166	887	696	420
1961/62	121	50.4	15.6	15.3	60.8	61.4	37.3	42.0	52.1	36.4	26.8	23.4	543	356	139
1962/63	368	198	42.8	93.0	78.9	60.6	64.9	101	107	32.6	21.8	17.8	1186	578	179
1963/64	161	130	19.5	7.74	11.6	9.94	23.7	36.8	22.6	13.1	9.58	8.78	454	144	54.1
1964/65	134	78.5	15.1	7.05	5.10	6.34	8.84	12.0	26.0	21.1	16.3	15.9	346	119	79.3
1965/66	186	143	54.9	15.5	10.1	11.1	12.7	10.8	11.3	12.4	9.96	64.7	542	159	98.4
1966/67	344	124	17.4	10.3	9.19	9.96	12.5	12.1	14.9	8.52	7.60	45.8	616	131	76.8
1967/68	174	75.7	19.2	12.0	7.46	8.39	12.0	39.8	25.7	11.9	10.3	61.7	458	189	110
1968/69	263	134	23.5	41.3	15.4	11.0	20.9	31.8	23.0	12.7	9.80	8.74	595	175	54.2
1969/70	127	84.5	28.2	9.84	7.07	9.12	9.43	21.1	38.2	11.3	9.05	12.0	367	127	70.6
1970/71	259	202	20.5	9.98	8.58	8.87	11.2	18.7	18.8	14.5	18.8	28.9	620	138	81.0
1971/72	163	46.3	12.6	14.1	8.54	9.31	13.9	23.6	19.2	13.5	7.67	20.8	353	131	61.2
1972/73	128	51.2	36.7	16.4	7.12	6.95	9.47	18.5	41.3	12.9	8.94	21.6	359	143	84.7
1973/74	138	67.5	23.5	10.0	7.54	8.27	8.94	10.4	9.81	7.75	9.58	32.1	333	104	59.2
1974/75	91.7	38.7	32.1	28.2	32.3	15.9	28.8	50.5	60.4	79.9	42.0	122	623	460	304
1975/76	180	66.9	26.1	10.1	8.16	10.3	9.78	6.54	7.33	11.9	7.39	9.99	354	81.5	36.6
1976/77	150	73.3	53.0	18.1	11.3	10.5	8.39	14.2	16.1	7.82	8.24	35.4	406	130	67.6
1977/78	156	43.9	14.1	14.1	69.1	40.1	30.4	45.3	26.9	21.9	17.4	64.5	544	330	131
1978/79	223	191	68.2	25.9	20.2	32.3	148	106	60.0	28.6	22.2	35.1	961	478	146
1979/80	269	159	22.6	16.5	43.0	24.3	19.9	19.0	33.4	18.7	13.0	13.6	652	201	78.7
1980/81	157	126	23.4	41.9	48.1	66.9	60.7	66.8	64.8	57.6	39.5	62.2	815	509	224
1981/82	232	81.8	21.4	13.7	9.42	32.2	64.3	94.3	45.2	37.1	26.6	67.9	726	391	177
1982/83	160	63.8	26.7	23.6	15.0	19.4	29.5	29.2	60.6	87.6	56.7	97.3	669	419	302
1983/84	225	97.0	29.5	15.1	11.5	11.0	7.98	6.12	16.5	25.4	13.6	14.3	473	122	69.8
1984/85	161	70.2	52.4	21.9	13.4	46.0	61.0	45.9	27.3	14.2	15.0	15.7	544	260	72.2
1985/86	221	122	29.4	18.5	21.7	61.1	86.8	90.7	45.8	23.9	21.4	48.2	791	418	139
1986/87	301	138	30.1	39.4	15.9	32.6	38.6	36.9	40.7	18.3	16.4	13.3	721	252	88.7

Таблица А.4 - Среднемесячные расходы воды р. Ловать – пост Холм

в/х год	Холм												ΣQг	ΣQлп	ΣQлс
	Не лимит. период			Лимитирующий период											
				Нелимит. Сезон					Лимит. сезон						
	Весна			Лето-осень					Зима						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
1912/13	373	170	64.8	16.7	10.9	72.2	64.1	92.3	158	18.0	60.0	360	1460	852	596
1913/14	344	54.0	18.4	30.8	26.5	13.4	30.7	142	140	91.8	417	200	1509	1092	849
1914/15	417	96.0	38.4	8.05	8.75	10.0	23.1	19.1	44.5	18.3	17.2	17.4	718	166	97.4
1915/16	750	228	38.4	13.6	13.6	26.1	27.6	111	83.0	40.0	40.0	36.8	1408	392	200
1916/17	681	128	93.0	49.4	73.2	114	165	169	103	24.1	17.3	22.5	1640	738	167
1917/18	686	218	44.4	256	97.4	81.6	168	187	209	107	104	36.5	2195	1247	457
1918/19	594	89.0	65.5	44.5	49.3	87.3	40.3	36.7	19.6	14.2	12.3	20.2	1073	324	66.3
1919/20	517	162	60.0	87.0	53.0	34.5	37.2	29.0	10.7	11.5	13.2	310	1325	586	345
1920/21	540	93.4	23.3	12.8	12.7	18.5	19.3	14.4	8.22	8.00	5.03	204	960	303	225
1930/31	202	52.4	18.2	81.5	116	102	205	246	115	36.9	21.1	21.1	1217	945	194
1931/32	531	340	56.5	28.2	27.1	43.2	75.4	147	46.9	38.5	26.5	18.0	1378	451	130
1932/33	511	359	117	46.3	16.8	26.6	182	161	185	69.7	17.9	188	1880	893	461
1933/34	343	249	88.8	42.1	40.4	98.5	81.0	131	62.7	28.1	27.9	280	1473	792	399
1934/35	385	64.7	25.6	20.3	20.1	10.4	17.1	26.3	28.6	10.3	23.9	100	732	257	163
1935/36	476	94.5	49.0	59.1	99.8	96.3	112	97.2	38.3	46.7	38.1	329	1536	917	452
1936/37	393	99.7	14.5	8.84	7.07	10.4	26.7	46.0	59.9	81.5	24.2	135	907	400	301
1937/38	297	76.0	21.4	17.5	33.5	9.03	9.34	20.1	15.8	19.7	29.0	342	890	496	407
1938/39	352	85.0	19.0	12.2	7.81	7.33	8.98	16.8	11.3	10.8	65.8	30.7	628	172	119
1939/40	269	107	32.9	11.1	6.00	4.79	5.66	5.62	3.38	4.67	5.49	8.64	464	55.4	22.2
1945/46	458	161	27.0	48.7	106	137	302	111	45.9	32.5	35.1	55.2	1519	873	169
1946/47	679	166	31.2	17.5	21.3	128	118	37.0	14.6	9.37	10.4	28.7	1261	385	63.1
1947/48	496	124	91.3	19.0	18.9	22.8	29.9	35.5	105	58.9	102	41.4	1145	433	307
1948/49	583	78.3	19.4	16.0	17.1	21.1	48.9	90.1	67.7	20.5	17.9	32.4	1012	332	139
1949/50	422	111	32.6	19.8	38.5	24.7	27.8	28.1	50.6	15.3	9.09	17.8	797	232	92.8
1950/51	546	115	162	97.5	69.1	112	87.0	163	141	45.2	21.9	42.1	1602	779	250
1951/52	539	105	54.7	23.1	9.66	8.42	9.01	9.32	17.2	15.8	14.0	10.7	816	117	57.7
1952/53	155	57.4	26.7	13.7	14.2	71.1	301	210	70.5	52.8	31.4	87.7	1092	852	242
1953/54	628	118	55.1	86.2	78.8	201	184	113	85.0	20.4	13.4	26.3	1609	808	145
1954/55	275	143	21.0	22.7	27.6	62.2	161	123	65.1	48.6	82.9	44.3	1076	637	241
1955/56	329	539	207	32.4	18.5	14.5	21.8	34.7	20.0	21.1	15.4	13.9	1267	192	70.4
1956/57	380	446	57.3	21.6	32.2	37.0	124	46.8	82.9	47.1	105	69.8	1450	566	305
1957/58	499	208	112	97.0	223	258	304	139	53.8	63.0	64.6	89.8	2111	1292	271
1958/59	531	320	55.3	25.2	33.9	21.5	117	127	89.0	101	74.5	109	1604	698	374
1959/60	671	123	29.5	12.8	8.96	12.7	22.4	23.6	8.70	13.1	10.1	11.0	947	123	42.9

1960/61	333	117	29.8	67.6	62.9	119	89.8	234	272	116	63.2	315	1819	1340	766
1961/62	251	99.8	24.1	22.7	76.6	84.7	49.9	66.3	90.1	56.9	41.0	35.3	898	524	223
1962/63	683	277	65.5	221	121	111	124	176	173	43.4	28.9	24.8	2049	1023	270
1963/64	298	170	26.4	8.68	18.2	14.2	39.2	66.3	25.6	20.4	14.4	13.4	715	220	73.8
1964/65	276	120	24.3	8.89	6.12	8.67	14.7	23.6	49.2	36.0	24.9	26.8	619	199	137
1965/66	412	222	108	22.0	15.7	17.0	21.4	21.3	21.3	23.4	16.4	96.6	997	255	158
1966/67	722	185	28.2	15.0	13.8	16.3	24.5	22.1	21.3	12.8	12.2	76.0	1149	214	122
1967/68	331	134	54.3	26.1	13.3	14.9	36.9	12.8	48.7	25.4	19.6	128	845	326	222
1968/69	541	256	35.1	92.3	24.4	16.9	40.2	59.6	33.3	19.5	15.2	12.3	1146	314	80.3
1969/70	263	136	44.6	15.7	11.2	12.4	15.5	70.6	81.8	25.9	17.0	17.9	712	268	143
1970/71	527	267	30.5	13.0	11.3	12.2	19.3	28.2	24.9	25.0	40.5	49.2	1048	224	140
1971/72	314	77.3	23.9	26.0	13.4	16.1	38.3	57.3	37.6	22.2	10.4	37.4	674	259	108
1972/73	255	91.6	70.6	23.2	10.5	9.97	13.4	35.6	98.2	19.2	10.5	36.4	674	257	164
1973/74	327	118	34.8	13.9	9.4	13.0	21.7	40.9	29.4	23.2	21.3	61.2	714	234	135
1974/75	267	101	53.0	75.6	63.3	23.1	46.2	87.2	137	161	73.3	251	1339	918	622
1975/76	401	99.8	35.2	13.3	10.8	12.9	13.5	11.6	14.3	23.9	12.7	15.4	664	128	66.3
1976/77	404	170	140	41.2	22.2	16.2	15.7	30.0	51.2	21.7	14.0	78.0	1004	290	165
1977/78	397	77.6	25.3	35.7	113	75.3	65.0	102	47.8	33.8	25.9	132	1130	631	240
1978/79	509	336	96.8	38.0	33.3	59.4	300	241	98.7	35.1	27.4	51.0	1826	884	212
1979/80	495	266	35.6	29.2	97.5	37.2	32.9	31.9	76.2	34.4	24.8	22.1	1183	386	158
1980/81	309	218	37.7	61	79.3	128	117	132	106	113	69.9	123	1494	929	412
1981/82	462	153	36.2	23.5	14.5	56.8	132	206	96.8	63.4	48.2	123	1415	764	331
1982/83	381	145	51.0	50.9	23.2	33.3	51.4	71.9	142	126	94.4	163	1333	756	525
1983/84	395	145	39.0	22.4	18.3	15.5	17.8	18.2	49.1	56.1	26.8	20.7	824	245	153
1984/85	322	146	91.6	32.0	21.0	93.8	141	94.3	51.8	28.0	23.8	23.1	1068	509	127
1985/86	491	229	61.4	34.4	34.4	113	167	187	80.9	53.2	41.2	77.4	1570	789	253
1986/87	678	222	44.5	146	26.5	83.7	104	97.5	94.4	40.2	32.4	26.8	1596	652	194
1987/88	385	394	248	157	427	217	116	95.6	96.8	159	42.4	49.9	2388	1361	348
1988/89	513	148	46.6	56.8	73.4	60.8	64.8	47.5	47.7	113	328	437	1937	1229	926
1989/90	239	70.1	46.7	34.7	109	61.3	79.2	136	100	79.2	337	409	1701	1345	925
1990/91	154	41.1	46.2	95.7	197	400	433	266	179	85.2	59.5	238	2195	1953	562
1991/92	366	206	354	142	46.6	41.2	47.0	73.8	69.9	193	108	307	1955	1029	678
1992/93	447	244	45.8	17.7	11.5	13.4	21.1	30.6	62.8	79.6	111	174	1259	522	427
1993/94	371	82.2	22.6	24.8	65.4	115	130	69.7	34.0	38.3	34.9	111	1099	623	218
1994/95	685	285	206	46.6	26.1	27.7	29.5	97.6	65.0	37.3	128	386	2020	844	616
1995/96	293	184	62.8	25.8	15.5	17.8	55.6	63.3	35.7	15.9	12.3	12.1	794	254	76
1996/97	213	132	33.7	41.1	16.7	20.7	33.1	111	170	62.2	55.0	271	1160	781	558
2000/01	387	68.8	18.8	157	120	56.5	26.3	66.7	72.2	47.7	45.3	190	1256	782	355
2001/02	367	109	47.4	24.1	23.4	24.9	29.4	73.2	33.7	23.4	275	381	1412	888	713
2004/05	463	112	36.7	33.7	21.6	70.4	47.3	142	152	256	64.2	37.9	1437	825	510
2005/06	315	301	269	51.7	24.9	17.8	15.9	25.8	49.3	29.1	12.3	13.6	1125	240	104

2006/07	375	103	178	15.1	28.6	231	184	199	161	243	72.1	222	2012	1356	698
2007/08	148	111	33.3	29.4	23.1	18.7	53.4	69.8	143	43.7	83.1	322	1079	786	592
2008/09	283	90.9	35.7	34.7	30.3	53.5	98.8	117	171	56.2	94.8	104	1170	760	426
2009/10	454	96.7	82.9	78.6	62.0	32.6	272	275	169	58.2	34.0	74.9	1690	1056	336
2010/11	653	207	91.8	27.3	16.1	24.1	29.3	86.1	54.2	61.9	68.8	49.3	1369	417	234
2011/12	566	189	34.6	17.0	35.3	33.7	64.4	52.0	140	96.4	42.9	78.5	1350	560	358
2012/13	562	188	72.4	57.9	27.4	33.1	91.9	201	111	83.7	64.4	42.0	1535	712	301
2013/14	480	232	63.0	41.4	26.5	19.4	19.5	103	143	112	51.5	113	1404	629	420