



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра водно-технических изысканий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему «Анализ многолетних климатических данных и их
влияние на динамику водного режима бассейна реки Свирь»

Исполнитель

Савина Мария Константиновна

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

К.Г.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

Вампилова Людмила Борисовна

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

К.Г.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

Исаев Дмитрий Игоревич

(фамилия, имя, отчество)

« 02 » июня 2025 г.

Санкт-Петербург

2025

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Комплексная физико-географическая характеристика бассейна реки Свирь.....	5
1.1 Тектоника, геология, рельеф бассейна реки Свирь.....	7
1.2 Климатическая характеристика региона исследования.....	13
1.3 Гидрологическая характеристика бассейна реки Свирь.....	19
1.4 Почвенно-растительный покров в бассейне реки Свирь.....	23
Глава 2. Характеристика Нижнесвирской и Верхнесвирской ГЭС и водохранилищ.....	26
2.1 Морфометрические характеристики составных частей и особенности строения Нижнесвирской и Верхнесвирской ГЭС.....	29
2.2 Расчет и анализ изменений гидрологической характеристики стока в результате строительства ГЭС.....	32
Заключение.....	57
Список используемой литературы.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ	

ВВЕДЕНИЕ

Анализ многолетних климатических данных представляет собой ключевой аспект для понимания динамики водного режима бассейна реки Свирь. Климатические изменения, включая колебания температур воздуха, количество осадков и частоту экстремальных природных явлений, оказывают непосредственное влияние на гидрологические процессы реки Свирь. Изучение этих данных позволяет не только выявить долговременные тенденции, но и предсказать возможные сценарии изменения водного режима реки Свирь и ее притоков. Эти изыскания имеют важное значение для планирования управления водными ресурсами, защиты экосистемы от негативной хозяйственной деятельности и обеспечения безопасного питьевого водоснабжения. С учетом растущего интереса к вопросам устойчивого развития и сохранения природных ресурсов, анализ климатических данных становится особенно актуальным. Одновременно с изменением климата необходимо понимать, как эти изменения отражаются на социально-экономическом состоянии местного населения, зависящего от многих гидрологических параметров бассейна реки. Анализ многолетних климатических данных также позволяет определить характеристики сезонных изменений, что имеет решающее значение для сельского хозяйства и других водоемких отраслей. Например, понимание временных рамок засух или масштабного наводнения может помочь фермерам адаптироваться к изменяющимся условиям, минимизируя убытки и оптимизируя время посева. Кроме того, исследования показывают, что повышение среднегодовых температур может увеличить испарение и изменить режим стока в реке Свирь. Наличие таких гидротехнических объектов как Верхне-Свирская и Нижне-Свирская ГЭС определенным образом влияет на динамические параметры реки. Это подчеркивает необходимость комплексного анализа, который включает не только температурные колебания, но и данные о снежном покрове и ледовом режиме, влияющие на уровень воды в реке. Для

местного населения, зависящего от природных ресурсов, малейшие изменения климата могут иметь серьезные последствия. Это делает необходимым не только изучение многочисленных гидрологических параметров стока, но и участие сообщества в разработке мер по адаптации к изменениям, что способствует более устойчивому управлению природными ресурсами и экосистемами региона [10].

Река Свирь, протекающая между Ладожским и Онежским озерами, имеет гидрологическое значение для региона Межозерного перешейка (рис.1). Гидрологическая обеспеченность строительства ГЭС на реке Свирь определялась количеством воды, доступной для экосистемы в целом и будущим гидротехническим освоением, начиная от 1951-52 гг. Средний годовой расход воды в реке составляет около 500 м³/с, с максимальными значениями в весенний период, когда происходит таяние снега и льда. В летние месяцы уровень воды не постоянен, что зависит от режима осадков и оказывает влияние на флору и фауну, в частности, Нижнесвирского заповедника, а также на навигацию.



Рисунок 1. Бассейн реки Свирь [1]

Цель работы: провести анализ многолетних климатических данных и выявить их влияние на динамику водного режима реки Свирь.

В соответствии с поставленной целью в рамках исследования были сформулированы следующие задачи.

1. Провести сбор и обработку гидрологических данных для выявления динамики водного режима реки Свирь до строительства гидротехнических объектов и после их сооружения.
2. Объяснить динамику водного режима реки Свирь до строительства ГЭС посредством анализа климатических параметров в бассейне реки Свирь, оказывающих влияние на формирование стока.
3. Выявить изменения в водном режиме реки Свирь после создания Верхне-Свирской и Нижне-Свирской ГЭС и их водохранилищ.
4. Провести сравнительную характеристику изменений водного режима реки Свирь до и после гидротехнического освоения и выявить роль климатических параметров в этих изменениях.

Объектом настоящего исследования является изучение изменений климатических параметров в бассейне реки Свирь и их влияние на динамику водного режима реки.

Предмет исследования заключается в анализе изменений гидрологических параметров стока реки Свирь после гидротехнического освоения.

Глава 1. Комплексная физико-географическая характеристика бассейна реки Свирь

Свирь — река в северо-западной части России, протекающая между двумя крупными водоёмами: Ладожским и Онежским озёрами. Протяженность реки составляет 224 км, а её бассейн располагается в пределах двух субъектов Российской Федерации — территориями Ленинградской и Вологодской областей. Свирь соединяет два крупных водоема, что делает её стратегически значимой для судоходства и транспортировки грузов. Вытекает Свирь из Онежского озера, впадает в Свирскую губу Ладожского озера. Река судоходна от истока до устья.

В настоящее время ученые придерживаются двух гипотез о происхождении Свири. Согласно первой гипотезе, предполагают, что в местах нынешнего верхнего и нижнего течения реки, тысячи лет тому назад существовали заливы Онежского и Ладожского озер. Подтверждается гипотеза тем, что в современных условиях в верховьях и низовьях Свири берега пологие, а преобладающими породами являются — в низовьях реки озерно-ледниковые отложения Балтийского ледникового озера; в верховьях — преобладают ледниковые отложения, сформировавшиеся в результате последнего оледенения со стороны Онежского озера [10]. Вторая гипотеза гласит, что река могла появиться в процессе прорыва Онежского озера, уровень которого поднялся в результате таяния ледника. Рельеф среднего течения реки, образован ледником, представляет собой моренные отложения: множество валунов, смесь щебня, песка, глины [29].

1.1 Тектоника, геология, рельеф бассейна реки Свирь

В бассейне реки Свирь тектонически обусловлено взаимодействие древнего кристаллического фундамента Балтийского щита (правобережье представлено твердыми кристаллическими породами протерозойского возраста) и Русской плиты, геологическое строение которой, в частности, левобережная часть бассейна сложена породами верхнего девона, а в низовьях кембрийскими отложениями (рис. 2) [13]. Геологическое строение правобережья представлено архейскими и протерозойскими кристаллическими породами (граниты, гнейсы), перекрытыми осадочным чехлом палеозойского возраста (песчаники, известняки, глины). В северной части бассейна Свири от берега Онежского озера, субширотно протягивается полоса пород петрозаводской свиты верхнего протерозоя, представленных аркозами, кварцитопесчаниками. К западу происходит смена пород гдовского комплекса (песчаники, алевриты) и котлинского горизонта (глины с прослоями алевритов и песчаников) [13]. В низовьях реки Свирь по левому берегу, как уже было отмечено, преобладают породы кембрийского возраста, представленные глинами с прослоями алевролитов и песчаников [13]. Южная часть бассейна подразделяется на три части в зависимости от дифференциации пород девонского возраста: ближе к побережью Ладожского озера территория сложена глинами, мергелями, доломитами; в нижней части разреза – пески, песчаники, глины. На некотором отдалении от Ладожского озера субмеридианально залегают породы франского яруса, нижнего подъяруса, представленные глинами, песчаниками и песками с прослоями мергелей. В северной части Олонецкого перешейка на поверхность выходят древнейшие кристаллические породы архейского и протерозойского возраста (1000-2500 млн. лет и более). На всей остальной территории развита мощная (1200-1300м) толща верхнее протерозойских и палеозойских осадочных пород, образующая осадочный чехол Русской плиты (рис.2). Они залегают наклонно, со слабым падением под углом 10-20

градусов к юго-востоку и образуют северо-западное крыло гигантской пологой складки – Московской синеклизы (впадины). К древнейшим нижнепротерозойским и архейским породам относятся граниты, гранито-гнейсы, гнейсы, диориты, мигматиты, а к верхнепротерозойским – габбро-диабазы западного побережья Онежского озера, граниты рапакиви, а также аркозы, кварцито-песчаники, сланцы, песчаники и алевролиты петрозаводской и приозерской свит.

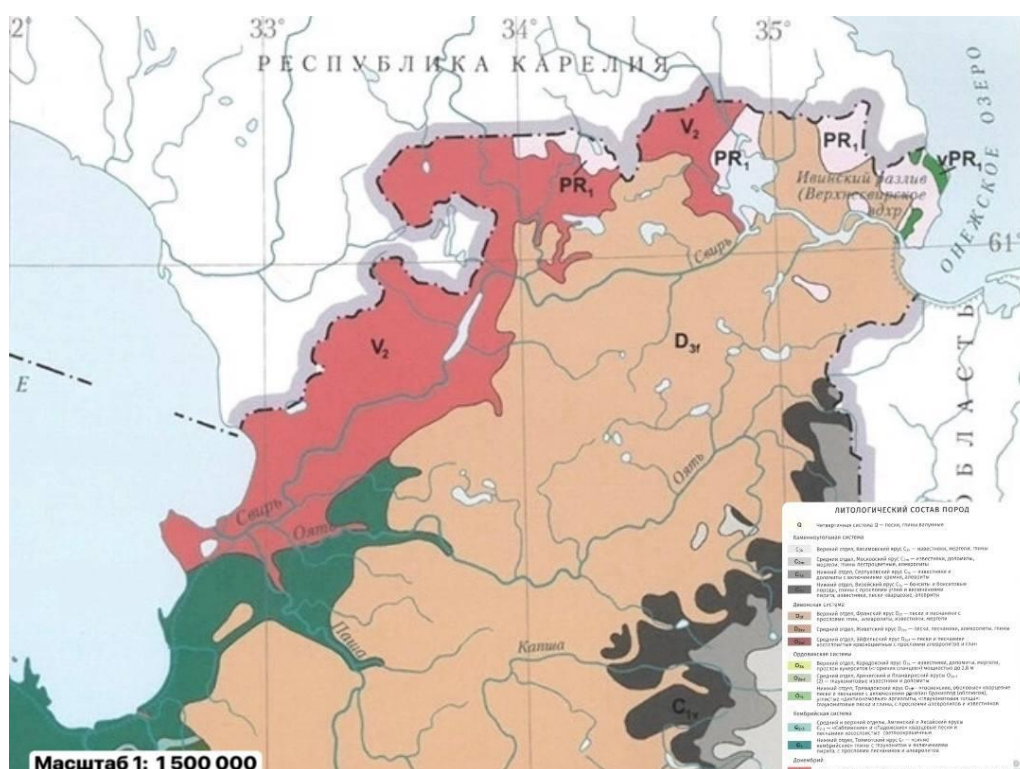


Рисунок 2. Геологическое строение бассейна реки Свирь [1]

К югу от Балтийского щита на изверженных и метаморфических породах архейской и протерозойской групп залегают осадочные образования гдовского (песчаники) горизонтов, относящихся к верхнему протерозою. Выше по разрезу следуют кембрийские отложения (возраст 520-440 млн. лет), распространенные к югу. Выше по разрезу следуют кембрийские отложения Финского залива и Ладожского озера [11].

Дифференциация четвертичных отложений в бассейне реки Свирь подчиняется определенной закономерности: в верховьях реки, при выходе из

Онежского озера, породы представлены преимущественно ледниковыми комплексами, а начиная от среднего течения реки – озерными отложениями. Четвертичные отложения начали формироваться около 0,5-1,0 млн лет назад и продолжают накапливаться в наше время, покрывают территорию области почти сплошным плащом. Они очень разнообразны и включают ледниковые, водноледниковые, озерные, эоловые, аллювиальные, морские и болотные образования [11]. При выходе реки Свирь из Онежского озера, долина сложена ледниковыми моренными отложениями последнего оледенения (суглинки, глины, пески со щебнем и валунами). Грунтовые воды распространены в песчаных прослоях и линзах. Комплексы ледниковых отложений и осадков внутри ледниковых озер представленные суглинками и валунными супесями, а также разнотернистыми песками. К югу от долины реки в среднем течении распространены озерно-ледниковые отложения, представленные песками с галькой, песками с супесями, суглинками, глинами и ленточными глинами. Внутри этого ареала, встречаются фрагменты ледниковых моренных отложений (рис. 3). Низовья реки Свирь сложены озерными отложениями: песками с линзами глин и торфа. С четвертичными отложениями связаны месторождения песчано-гравийных материалов, песков строительных, стекольных и формовочных, глин и минеральных красок. В депрессиях древнего рельефа наиболее полно представлены разрезы четвертичных отложений, в которых выделяются до четырех горизонтов морен. Валдайский ледниковый горизонт подразделяется на ряд стадияльных и межстадияльных подгоризонтов. Выше залегают более молодые послеледниковые отложения, формирующиеся на протяжении последних 10 тыс. лет [11].

В четвертичное время территория неоднократно покрывалась материковыми льдами, мощность которых превышала 1,5-2,0 км. В последнюю межледниковую эпоху (около 85-75 тыс. лет назад) северная часть области была затоплена водами моря. В результате переноса и отложения осадков ледниками и талыми ледниковыми водами, а также в

результате отложения толщи морских осадков были несколько сглажены неровности доледникового рельефа [5].

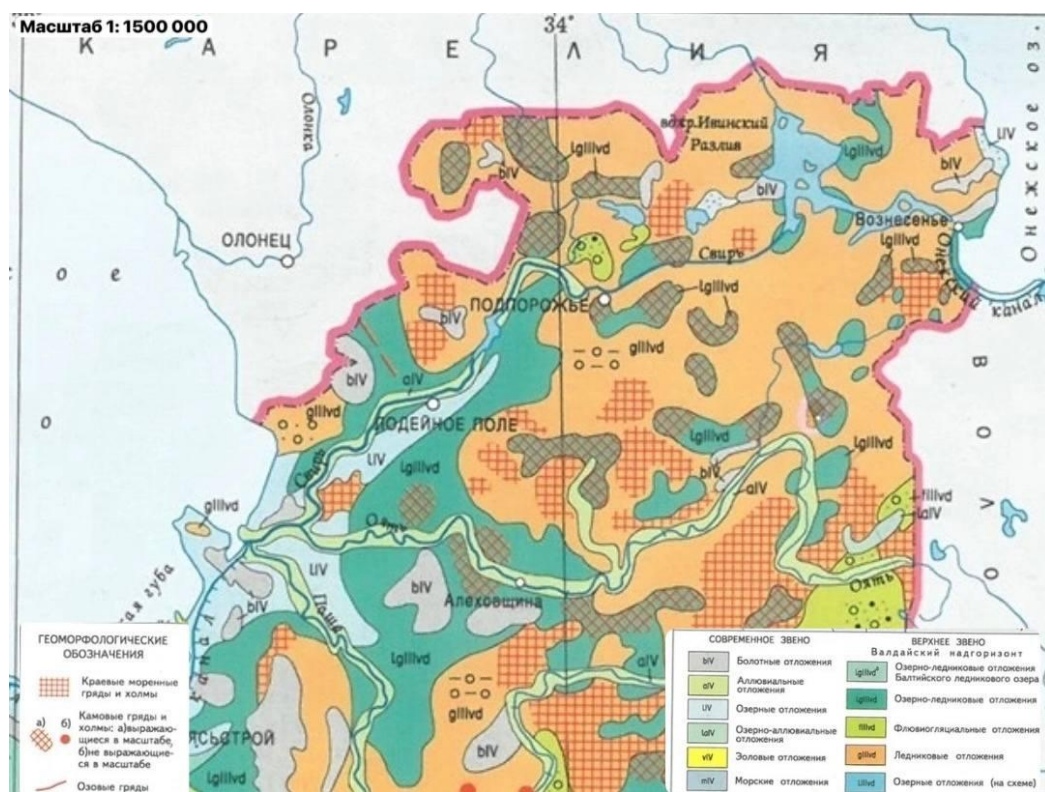


Рисунок 3. Четвертичные отложения в бассейне реки Свир [1]

Современный рельеф Ленинградской области сформировался в результате длительного взаимодействия внутренних (эндогенных) и внешних (экзогенных) сил. Историю формирования рельефа области можно разделить на три основных этапа. В доледниковое время в результате неравномерного тектонического поднятия территории (более интенсивного в ее северной части), выветривания древних пород и сноса продуктов выветривания в пределах восточной части Балтийского щита – сформировался денудационно-тектонический рельеф на кристаллических породах. На остальной части территории, сложенной наклонно залегающими осадочными породами различной твердости, возник структурно-денудационный рельеф, представляющий собою ряд невысоких ступенчатых плато и низин, разделенных уступами. В это время образовались котловины Онежского и

Ладожского озер. Крупные формы доледникового рельефа, в частности, возвышенности и низины – отчетливо выражены в современном рельефе области. В период предпоследнего и последнего оледенений образовался аккумулятивный ледниковый и водноледниковый рельеф: моренные равнины, холмисто-моренные формы, камы, озерно-ледниковые, абразионно-аккумулятивные и абразионные террасированные равнины, а также озовые гряды, напоминающие железнодорожные насыпи. Холмисто-моренный рельеф представляет собой беспорядочное скопление холмов, чередующихся с понижениями, нередко занятыми озерами и болотами. Холмы сложены супесями и суглинками со щебнем и валунами. Они образовали заполнения трещин в леднике обломочным материалом [10]. Камовый рельеф это скопления холмов, сложенных обычно песками. Камы образовались во время стаивания последнего ледникового покрова, в толще льда возникали проталины – озера, которые заполнялись осадками. В качестве примера положительной формы рельефа приведем Свирско-Оятскую возвышенность, в основании которой залегают нижнепалеозойские породы. В последнее оледенение, во время его таяния, воды, образовали обширные озерные бассейны, уровень которых лежал не ниже 150-155 м н. у. м. [10]. После спуска озерноледниковых водоемов (последние 8-9 тыс. лет) развитие рельефа происходило под влиянием эрозионно-аккумулятивной деятельности рек, абразии и аккумуляции озерных и морских водоемов, торфообразования. Эпейрогеническое поднятие территории, более значительно проявилось на севере [10].

Русло реки врезано в дно древней впадины между Вепсовской и Олонецкой возвышенностями. Очертания современного рельефа берегов р. Свирь возникло в ледниковое и послеледниковое время. Возраст реки Свирь обозначается примерно 9.5 тыс. лет и первоначально находился несколько южнее в районе современных долин рек Ошта – Тукша – Оять. Долина реки осложнена наличием краевых моренных гряд и холмов, наряду с ними часты камовые гряды и холмы. Озовые гряды единичны. Преобладают низменные

равнины, сформированные движением ледника в Ладожском и Онежском озёрах, часты флювиогляциальные равнины и обширные заболоченные территории.

Мощность залегания рыхлых отложений способствует развитию оползневых процессов по берегам реки и формированию пойменных террас. Геологическое строение оказывает значительное влияние на гидрологический режим реки и формирование ландшафтов бассейна. Важным элементом рельефа являются озерно-ледниковые равнины, возникшие на месте древних водоемов. Они характеризуются плоским рельефом и сложены преимущественно песками и глинами. Наличие этих равнин обуславливает широкое распространение болот и заболоченных земель, особенно в междуречьях. Геологическое строение также определяет химический состав воды в реке. Кристаллические породы бедны растворимыми солями, что обуславливает низкую минерализацию воды. Осадочные породы, напротив, могут обогащать воду кальцием и магнием, особенно в районах распространения известняков. Тектоническая активность в районе незначительна. Наличие кристаллических пород обуславливает обилие скальных выходов и порогов в русле реки, особенно в верхнем течении. Имеют место артезианские воды, имеющие отношение к породам девонского возраста, последние распространены от южной оконечности Онежского озера на юг субмеридионально и представлены франским ярусом, средним подъярусом, песками и глинами с прослоями песчаников, мергелей, доломитов и известняков. Пластовые грунтовые воды имеют не глубокое залегание.

1.2 Климатическая характеристика бассейна реки Свирь

Климатическая характеристика бассейна реки Свирь определяется ее географическим положением в пределах северо-западной части России, что объясняет малые величины суммарной солнечной радиации и радиационного баланса. Радиационные условия определяются положением области в северных широтах и, следовательно, большой изменчивостью в течение года высоты стояния солнца над горизонтом и продолжительности дня. В целом за год радиационный баланс положителен (примерно 30 ккал/см²год) (рис.4). Большая часть этого тепла (до 75%) расходуется на испарение, а остальное - на таяние снега и льда и на нагревание почвы, а также приземных слоев воздуха. Следует отметить, что важная особенность географического положения заключается также в приуроченности к Межозерному перешейку, территории между Онежским и Ладожским озерами. Наряду с географическим положением на климат исследуемой территории оказывает влияние положение центров действия атмосферы и циркуляция воздушных масс, зависящая от этих центров. Бассейн реки Свирь может быть отнесен к Межозерному агроклиматическому району, для которого характерны определенные различия температурных условий между севером и югом, западом и востоком. Указанная территория находится под воздействием атлантических морских воздушных масс умеренных широт, называемых западным переносом. Эти воздушные массы действуют в течение всего года, а особенно интенсивно в летний период времени, когда Азорский максимум меняет место своего базирования и сдвигается в Северную Атлантику. Второй центр высокого давления – это арктический воздух (Арктический максимум) из пределов Северного Ледовитого океана, обуславливающий антициклональные погоды. Активное участие в формировании климата в пределах речного бассейна принимают континентальные воздушные массы (КВУ). Наличие двух крупных водоемов Онежского и Ладожского способствуют активизации воздушных масс регионального значения, что

приводит к частой смене показателей атмосферного давления даже в течение суток. Преобладающие ветры западных и юго-западных румбов, что связано с действием западного переноса. Определяющим фактором в распределении температуры воздуха и других характеристик термического режима в холодную половину года является циркуляция атмосферы. В этот период территория бассейна испытывает наибольшее влияние Арктических воздушных масс, приносящих значительные похолодания и в меньшей мере Атлантики, однако приносящей большую часть влаги.



Рисунок 4. Величины суммарной солнечной радиации в бассейне реки Свирь [1]

Самый холодный месяц в году – январь, а в западных районах и на побережьях крупных водоемов – февраль. Внедрение арктического воздуха обуславливает рост континентальности и понижение температуры зимой на

3-4° С. (рис.5). Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах от 2°С до 4°С (табл.1, 2). Зима продолжительная, с устойчивым снежным покровом, средняя температура января от -10°С до -13°С.

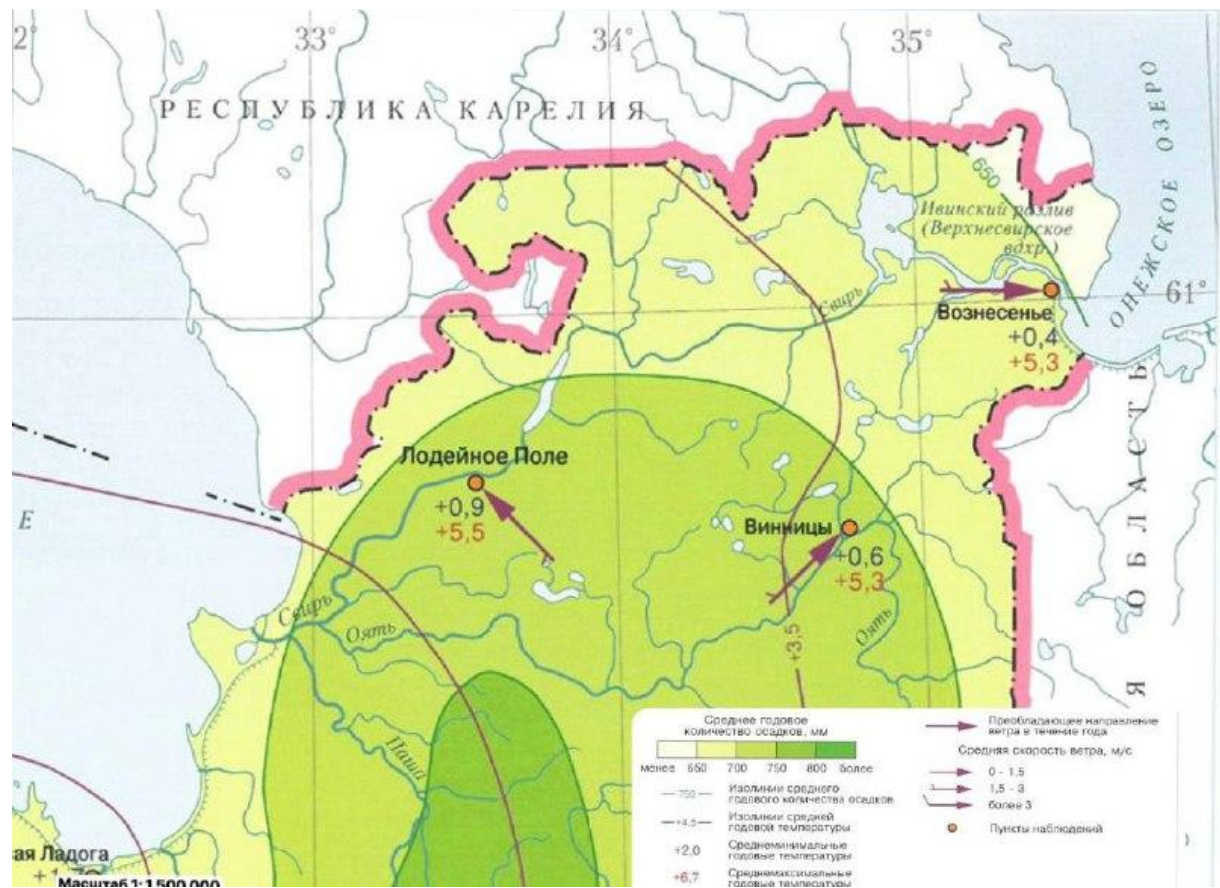


Рисунок 5. Температуры, осадки, направление ветра в бассейне реки Свирь

[1]

Таблица 1.

Среднемесячная температура воздуха по ст.Винница (в°С)

[11]

Метеостанция	месяц												год
1939 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ст. Винница	-9,7	-6,7	-5,6	-0,5	6,9	13,8	16,3	15,1	5,2	0,6	-0,8	-8,8	2,2

Таблица 2

Среднемесячная температура воздуха по ст. Лодейное Поле (в°С)

[11]

Метеостанция	месяц												год
1939 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ст. Лодейное Поле	-9	- 5,6	- 4,5	0,3	7,8	15,1	17,6	17,2	6,4	1,1	-0,1	-8,5	3,2

Весной и летом циклоническая деятельность и общая циркуляция атмосферы ослабевают особенно в Арктическом поясе, и в формировании термического режима возрастает роль радиационных факторов. Термические условия летних месяцев отличаются значительной однородностью по территории, и в их распределении более отчетливо проявляется влияние широты. Влияние морских воздушных масс в результате близости к Атлантическому океану и взаимодействие с континентальным воздухом(КУВ) обеспечивает поступление влажных воздушных масс, смягчающих температурные колебания. Преобладание западного переноса воздушных масс с Атлантики способствует умеренному температурному режиму и достаточному количеству осадков. В зимний период территория подвержена влиянию циклонов, приносящих потепления и снегопады по причине поступления воздушных масс от Исландского минимума а также из-за вторжения арктического воздуха, приводящего к похолоданиям. Умеренные значения суммарной солнечной радиации, характерные для средних широт, обуславливают относительно невысокие летние температуры и умеренные зимние температуры. Наличие крупных озер оказывает смягчающее влияние на климат прибрежных территорий, уменьшая суточные и годовые амплитуды температур. Таким образом, сочетание географического положения, циркуляции атмосферы, радиационного баланса и характера подстилающей поверхности формирует умеренно-

континентальный климат в бассейне реки Свирь [16].

Количество осадков относительно высокое, составляющее от 550 до 700 мм в год, с максимумом в летний и осенний периоды. Преобладают циклонические осадки, связанные с атлантическими воздушными массами. Испарение с поверхности реки незначительно, что способствует поддержанию достаточно высокого уровня водности. По количеству выпадающих осадков бассейн реки Свирь подразделяется на западную и восточную части: в местностях, прилегающих к озерным бассейнам количество осадков изменяется от 700 до 750 мм в год (таб.3,4).

Таблица 3

Среднемесячное количество Осадков (мм) [11]

Метеостанция	Месяц/мм												год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ст. Винница	230	170	80	410	640	960	370	790	900	700	400	540	516

Таблица 4

Среднемесячное количество Осадков (мм) [11]

Метеостанция	Месяц/мм												год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ст. Лодейное поле	420	190	90	270	550	910	610	910	1310	860	410	690	602

На побережье Ладожского озера, к которому тяготеет метеостанция Лодейное Поле несколько большее количество осадков по причине близости к береговой линии и в этой связи – активности воздушных масс западного переноса.

Максимальные и минимальные температуры воздуха. По станции Винница абсолютный максимум температур (+34°) и минимум (-51°), здесь изотермы июля имеют значение (+16°), января (-11°), что связано с положением метеостанции на восточном склоне Свирско-Оятской возвышенности. Больше всего осадков выпадает на западных и юго-западных

(наветренных) склонах возвышенностей и гряд, а наименьшие их количества приходится на побережья водоемов (Ладожского, Онежского озер). В режиме увлажнения области большая роль принадлежит снежному покрову. Максимальной высоты снежный покров достигает обычно в третьей декаде марта. В результате взаимодействия всех климатообразующих факторов в области формируется климат, переходный от континентального к морскому, с умеренно теплым летом, довольно продолжительной умеренно холодной зимой и неустойчивым режимом погоды [13].

1.3 Гидрологическая характеристика бассейна реки Свирь

Бассейн реки Свирь расположен в северо-западной части России, охватывая территории Ленинградской и Вологодской областей, а частично Республику Карелия. Река Свирь соединяет Онежское озеро с Ладожским озером, являясь частью Волго-Балтийского водного пути. Из Онежского озера осуществляется сток вод по реке Свирь в Ладогу. Онежское озеро является истоком реки Свирь, когда Ладожское озеро это устье[6]. Бассейн реки расположен на слабохолмистой равнине, сложенной ледниковыми отложениями. Площадь водосборного бассейна реки Свирь составляет около 84400 км². Длина реки – 224 км, данный показатель позволяет оценить состояние водного стока (рис. 6).

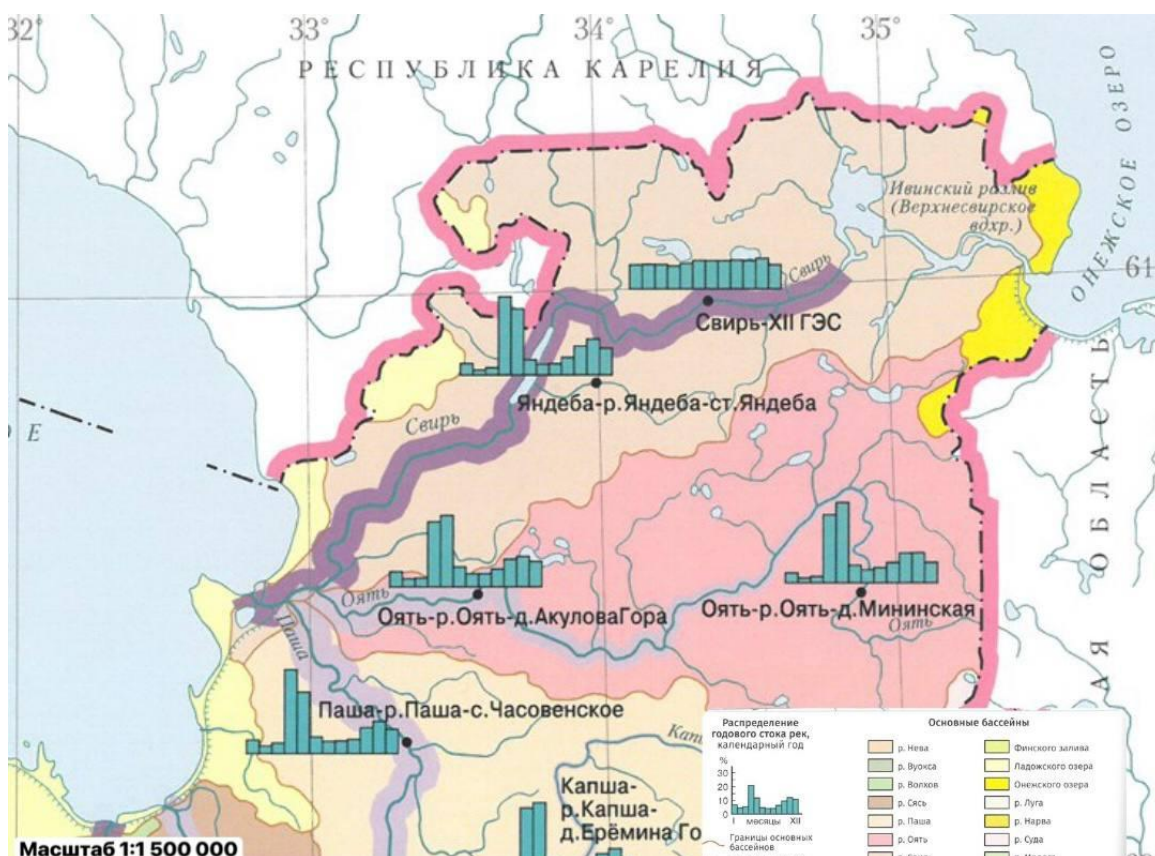


Рисунок 6. Водность бассейна реки Свирь [1]

Источник питания смешанный, с преобладанием снегового и дождевого. Русло реки извилистое, местами разветвленное. По

химическому составу воды реки пресные, вода жесткая, минерализация не высокая. Мутность воды не высокая, содержит взвешенные вещества, что и обуславливает мутность. Ирригация слабо развита. Для бассейна характерна продолжительная зима и короткое прохладное лето, что оказывает существенное влияние на гидрологический режим реки. Температура воды подвержена сезонным колебаниям. В зимний период наблюдается отрицательная температура (около 0°C) с образованием ледостава. Летом температура воды может достигать +16°C – +18°C (Климатический атлас России). Скорость течения варьирует в зависимости от формы рельефа в конкретном участке реки и гидрологической фазы. (Гидрологический ежегодник, год) Среднегодовой расход воды в устье составляет около 790 м³/с (табл.5).

Таблица 5

Среднемесячное количество расходов воды (м³/с) [11]

пост	месяц												год
2008 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
р.Свирь-12ГЭС	730	923	1010	107	1020	874	704	857	879	881	834	622	867

Река Свирь имеет зарегулированный сток, обусловленным наличием Верхнесвирской и Нижнесвирской ГЭС. Основные фазами водного режима являются весеннее половодье (апрель-май) в это время показатели уровня воды наивысшие, летне-осенняя межень и зимняя межень в этот период, когда уровень воды существенно меняется (табл. 6).

Таблица 6

Среднемесячные уровни р.Свирь- р.п. Важницы (см) [11]

пост	месяц												год
1959 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
р.Свирь-р.п.Важницы	225	233	220	216	198	188	189	192	195	211	209	213	207

Весеннее половодье формируется за счет таяния снежного покрова, а также дождевых осадков. Летом и осенью наблюдается увеличение стока за счет дождей. Зимняя межень характеризуется устойчиво низким уровнем воды и ледоставом, который продолжается с ноября по апрель. Для реки Свирь приливно-отливные явления не характерны в связи с её расположением во внутриконтинентальной области. Глубины реки подвержены значительным колебаниям в зависимости от участка реки и зарегулированности (табл. 7).

Таблица 7

Среднемесячные уровни р.Свирь- Лодейное Поле (см) [11]

пост	месяц												
1981 год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
р.Свирь- Лодейное Поле	-23	-27	-5	22	7	0	15	12	26	28	54	145	21

Река Свирь имеет 15 левых притоков, их суммарная длина равна 888 км, площадь их водосборов (притоков) равна 14 000 км². Число правых притоков также равно – 15-ти, суммарная протяженность рек составляет 519 км, а суммарная площадь водосбора – 6516 км². Общая суммарная площадь водосбора притоков реки Свирь составляет 20516 км² (приложение 1), что на 39% меньше площади водосбора Онежского озера. Водосборная площадь озера составляет 53100 км², проводим сравнение на основании чего можно сделать вывод, что вода, поступающая от притоков минимально влияет на водный режим реки Свирь, по сравнению с большим объемом воды, приходящейся с Онежского озера. Температура воды в реке Свирь, естественно, подвержена сезонным колебаниям. Зимой она опускается до 0°С и ниже, вызывая образование устойчивого ледяного покрова, который обычно держится с ноября по апрель. Летом температура воды может достигать +16°С – +18°С, что делает её

пригодной для купания в некоторых участках. Скорость течения реки также меняется в зависимости от рельефа местности и гидрологической ситуации. Наиболее быстрые течения наблюдаются на участках с перепадами высот, а в спокойных плесах скорость существенно уменьшается. Среднеголетний расход воды в устье Свири составляет около 790 кубометров в секунду, что говорит о значительном объеме воды, которую переносит река. Сток зарегулирован Верхнесвирская и Нижнесвирская гидроэлектростанции. Их присутствие существенно меняет естественный гидрологический режим Свири, стабилизируя уровень воды и обеспечивая её контролируемый сброс. Несмотря на это, основные фазы водного режима сохраняются: весеннее половодье (апрель-май), летне-осенняя межень и зимняя межень. Весеннее половодье – результат интенсивного таяния снегового покрова и дождевых осадков, достигая наивысшего уровня воды. Летне-осенняя межень характеризуется более низким уровнем, хотя дожди могут вызывать кратковременные подъемы. Зимняя межень – период устойчиво низкого уровня воды под ледяным покровом. Приливно-отливные явления для реки Свирь не характерны из-за её значительного удаления от морского побережья и расположения в глубоком материковом регионе [15].

1.4 Почвенно растительный покров

Особенности почвенно-растительного покрова в бассейне реки Свирь обусловлены ее местоположением в зоне средней тайги. Южнее находится подзона южной тайги, отличающаяся от находящейся к северу примесью представителей широколиственных. В частности, к сосново-еловым и елово-сосновым лесам примешиваются клен, дуб, липа, вяз и кустарники характерные для смешанных и широколиственных лесов (рис.7).

Долина реки Свирь от Онежского к Ладожскому озеру отличается разнообразием ландшафтов, что тесно связано с геологическим строением и рельефом местности. Вдоль реки со стороны Онежского озера преобладают еловые таёжные леса, простирающихся до самого Ивинского Разлива – обширного водохранилища, образованного на реке. Эти еловые леса, часто заболоченные, являются доминирующим биоценозом в верховьях Свири [13]. Вблизи заповедника расположены преимущественно темнохвойные леса с массивами различных типов болот, населенных характерной для этих мест флорой и фауной. Ниже по течению реки еловые леса постепенно уступают место березовым и осиново-березовым рощам, сформировавшимся на месте хвойных лесов. Это свидетельство того, как расчистка земель под сельское хозяйство, изменила первозданный облик ландшафта. Фрагменты нетронутых лесных массивов, уцелевшие среди пашен и лугов, служат напоминанием о прежнем хвойно-лесном ландшафте. На возвышенностях сложенных песчаными и флювиогляциальными отложениями расположены сосновые леса. Эти леса представляют собой важный элемент экосистемы бассейна Свири. В нижней трети долины реки распространены сосновые заболоченные леса, образуя обширные, труднопроходимые болотистые пространства. Вдоль берегов реки простираются пойменные луга и заросли кустарников, жизненно важные для многих видов животных и птиц. Эти комплексы представляют собой уникальное сочетание водной и наземной растительности, создавая ландшафты, отличающиеся биоразнообразием.

Пойменные террасы, постепенно снижающиеся к реке, являются свидетельством долгого исторического развития русла Свири в послеледниковый период.



Рисунок 7. Геоботаническое районирование в бассейне реки Свирь [1]

Растительный покров бассейна реки Свирь характерен для южной подтайги. Однако, северо-восточная часть бассейна, включая части бассейнов рек Свирь и Оять, отличаются сочетанием растительности, типичной для средней тайги. В юго-западных районах, а также на Ордовикском плато, распространены хвойно-широколиственные леса. Еловые леса, когда-то покрывавшие большую часть территории, сегодня сохранились в значительно меньшем количестве из-за расширения сельскохозяйственных угодий. Остатки этих лесов, чаще всего расположенные на водоразделах с суглинистыми и супесчаными почвами, являются ценнейшими экологическими участками, заслуживающими особой

охраны [13]. Их сохранение важно не только для биоразнообразия, но и для поддержания экологического баланса всего региона. Геологическое строение и рельеф бассейна Свири оказывают определяющее влияние на формирование ландшафтов. Чередование скалистых участков, покрытых хвойными лесами, с заболоченными низинами и лугами создаёт живописный ландшафт, который требует бережного отношения и сохранения для будущих поколений [19]. Классическим примером влияния леса на водный режим рек является ландшафт в пределах Нижнесвирского заповедника. Обширные болотные угодья выполняют аккумулялирующую роль и осуществляют регулирование влаги, способствуя водности реки Свирь [30].

Глава 2. Характеристика Нижне-Свирской и Верхне-Свирской ГЭС и их водохранилищ

Каскад Свирских ГЭС – комплекс электростанций на реке Свирь. Включает в себя две электростанции Верхне-Свирскую и Нижне-Свирскую ГЭС. Верхне-Свирская гидроэлектростанция, расположенная на реке Свирь в Ленинградской области, представляет собой низконапорную русловую электростанцию. Станция имеет ключевую роль в энергетической инфраструктуре Северо-Западного региона России. По своим размерам сооружение небольшого масштаба, обладает мощностью в 96 мегаватт, достигаемой за счет работы четырёх мощных гидроагрегатов и радиально-осевых турбин. Расчетный напор воды составляет 11,2 м станция эффективно преобразует энергию течения реки в электроэнергию, обеспечивая стабильное энергоснабжение обширного региона [21]. Центром Нижнесвирской ГЭС является внушительная бетонная водосливная плотина, протяженностью 208 метров. Эта конструкция не только удерживает воду, но и эффективно регулирует её поток, создавая водохранилище – значительный водоём, который играет важную роль в поддержании экосистемы реки. Регулирование стока реки Свирь, обеспечиваемое плотиной, имеет далеко распространяющиеся последствия. Оно благоприятно сказывается на судоходстве, делая реку более доступной для прохождения судов различного водоизмещения, позволяя оптимизировать транспортные потоки и снизить затраты на доставку грузов. Умеренное регулирование уровня воды положительно влияет на развитие рыбного хозяйства, создавая благоприятные условия для нереста и жизнедеятельности различных видов рыб[9].

Верхнесвирская гидроэлектростанция, расположенная на реке Свирь вблизи устья реки, представляет собой низконапорную русловую ГЭС, плотину с бетонным водосливным участком и земляные дамбы, данное сооружение входит в состав Свирского каскада гидроэлектростанций. Гидроагрегат состоит из 4 радиально-осевых турбин, установленная мощность составляет

160 МВт (табл. 8) [22], расчетный напор воды составляет 10,5 метра. Водохранилище Верхнесвирской ГЭС, сформированное верхним бьефом станции, выполняет задачи регулирования водного стока и обеспечивает возможности для судоходства. Станция играет важную роль в энергоснабжении Северо-Западного региона России, одновременно способствуя поддержанию судоходных глубин на реке Свирь [23].

Таблица 8.

Характеристики Нижне-Свирской и Верхне-Свирской ГЭС [21,22]

ГЭС	Верхне-Свирская	Нижне-Свирская
Год начала строительства	1932	1927
Годы ввода агрегатов	1951-1952	1933-1935
Годовая выработка электроэнергии, млн кВт*ч	591	434
Разновидность электростанции	русловая	русловая
Расчетный напор, м	14	10,5
Электрическая мощность МВт	160	99
Тип турбин	Поворотно-лопастные	Поворотно-лопастные
Расход через турбины, м ³ /с	4х40	4х290
Мощность генераторов	4х40	2х27

Тип плотины	земляная намывная; земляная дамба; бетонная водосбросная	земляные насыпные; бетонная водосбросная
Высота плотины, м	31	28
Длина плотины, м	312,75	1445
Шлюз	однониточный однокамерный	однокамерный однониточный

2.1 Морфометрические характеристики составных частей и особенности строения Нижнесвирской и Верхнесвирской ГЭС

Верхнесвирская ГЭС – это гидротехническое сооружение, ее морфометрия и архитектура тесно связаны с ее задачами: регулирование водного потока реки Свирь и генерация электроэнергии. Расположенная как русловая гидроэлектростанция. Станция эффективно используя естественный уклон для преобразования энергии воды в электроэнергию [7]. В состав Верхнесвирской ГЭС входят несколько ключевых элементов, прежде всего, это электростанция. Внутри здания станции размещены гидроагрегаты, состоящие из мощных турбин радиально-осевого типа и генераторов, преобразующих кинетическую энергию воды в электрическую энергию, которую мы затем используем в повседневной жизни. Выбор именно радиально-осевого типа турбин обусловлен условиями работы станции: низким напором воды и переменным расходом, характерными для реки Свирь. Эти турбины спроектированы для эффективного обеспечения максимальной выработки электроэнергии при существующих гидрологических условиях. Вторая функция станции это регулирование воды. Для этого, станция включает в себя массивную водосбросную плотину гравитационного типа. Плотина, созданная с использованием силы собственного веса для устойчивости, играет критическую роль в управлении уровнем воды в реке. В периоды паводков и половодий, когда расход воды в Свири резко возрастает, плотина обеспечивает контролируемый сброс избыточной воды, предотвращая опасные затопления и обеспечивая безопасность прибрежных населенных пунктов [22]. Для регулирования сброса воды плотина оснащена системой водосливных отверстий и специальными затворами, позволяющими оперативно изменять пропускную способность в зависимости от текущей гидрологической обстановки. Наличие этих механизмов регулирования позволяет эффективно управлять уровнем воды в Верхнесвирском водохранилище, созданном

подпором плотины. Данное водохранилище – это элемент гидрологического режима реки, его площадь и объем рассчитаны таким образом, чтобы обеспечивать оптимальный режим регулирования стока. Наличие шлюзов обеспечивает беспрепятственное судоходство по Волго-Балтийскому водному пути. Эти шлюзы позволяют судам преодолевать разницу высот уровня воды, созданную плотинной, обеспечивая непрерывность водного сообщения. Их конструкция и размеры рассчитаны на пропуск судов различных типов и размеров, что подчеркивает важность учета потребностей судоходства при проектировании и строительстве всей системы. Расчетный напор на Верхнесвирской ГЭС составляет 11,3 метра. Вся система – от земляных плотин (табл. 8), формирующих водохранилище, до сложных механизмов управления затворами и турбинами [7]. Нижнесвирская ГЭС – это инженерный комплекс, предназначенный для регулирования стока реки Свирь и выработки электроэнергии, расположенный в русле реки. Её морфометрические характеристики и особенности архитектурного решения связаны с этими задачами. ГЭС классифицируется как русловая низконапорная гидроэлектростанция, что определяет её ключевые конструктивные особенности. Это означает, что станция встроена непосредственно в русло реки, а перепад уровня воды, используемый для генерации электроэнергии, незначителен. Расчетный напор составляет всего 11,2 метра, что требует использования специальных, высокоэффективных турбин, способных эффективно работать при таких условиях. Установка мощностью 99 МВт свидетельствует о значительном вкладе станции в энергосистему региона. В здании размещены основные генераторы электроэнергии – гидроагрегаты. Эти агрегаты, преобразуют кинетическую энергию потока воды в электрическую энергию. В данном случае используются турбины поворотно-лопастного типа (табл. 8), разработанные для работы при низком напоре и переменном расходе воды – условиях, характерных для реки Свирь[8]. Частью комплекса является бетонная водосбросная плотина гравитационного типа. Её основная функция – контролируемый сброс избыточной воды во время половодий,

предотвращение опасного подъема уровня воды в водохранилище и защита прибрежных территорий от затопления. Конструкция плотины включает в себя систему водосливных пролетов, оборудованных специальными затворами, которые позволяют регулировать расход воды с высокой точностью. Эти затворы, управляемые автоматизированными системами, обеспечивают гибкое управление режимом работы ГЭС и адаптацию к изменяющимся гидрологическим условиям. Для обеспечения бесперебойной навигации по Волго-Балтийскому водному пути, через Нижнесвирскую ГЭС проложен однокамерный однопольный судоходный шлюз [23]. Нижнесвирское водохранилище, образованное подпором плотины. Его площадь зеркала составляет 88,4 км². Управление уровнем воды в водохранилище осуществляется с помощью математических моделей и систем мониторинга, которые учитывают множество факторов, включая приток воды, потребности в электроэнергии и экологические требования. Нижнесвирская и Верхнесвирская ГЭС – это комплекс гидротехнических сооружений, который вырабатывает электроэнергию, обеспечивает судоходство и минимизирует воздействия на окружающую среду [28].

2.2 Расчет и анализ изменения гидрологических характеристик стока в результате строительства ГЭС

Анализ изменений гидрологических характеристик стока в результате строительства Нижне-Свирской и Верхне-Свирской ГЭС на реке Свирь требует комплексного подхода, учитывающего как непосредственные воздействия станций на гидрологический режим, так и влияние климатических показателей. Основным этапом обработки данных является сбор данных, подготовка данных к анализу, данные преобразуются в единый формат, автоматизированная обработка данных в программе excel и автоматическое построение хронологических графиков «статистическая метод моделирования». Цель построения графиков – результат анализа данных используется для оценки гидрологической обстановки, оценка влияния климата на изменение стока реки, влияние работы ГЭС на многолетние изменения динамики водного режима реки. Одним из аспектов анализа является, анализ изменения гидрографа стока. В ходе сбора данных изменению гидрографа стока на реке, были выявлены 2 станции, вблизи находящиеся: р.Свирь-с.Мятуосово и р.Свирь-12 ГЭС (приложение 2,3).

Проводя анализ графика с 1953 по 2013 г. по среднегодовым расходам поста р.Свирь-12 ГЭС, можно выявить тренд уменьшения расхода воды на протяжении всего периода наблюдений. Тенденцию спада и роста расхода воды промежутком 3 года. Самые высокие расходы зафиксированы в 1961,1981,2009 году. Данный пост расположен в верхнем течении реки, вблизи устья, откуда производится транспортный переход вод Онежского озера, данный показатель влияет на количество расходов на этом посту (рис. 8).



Рисунок 8. Среднегодовой расход р.Свирь-12 ГЭС [32]

Анализ среднегодового расхода воды р.Свирь-с.Мятуосово с 1881 по 1951 год выявляет тренд спада, наблюдается он с промежутком 3 лет, рост расхода с промежутком 1 года. В 1889, 1900, 1905, 1925, 1928 наблюдаются наивысшие показатели расхода, самый низкий расход наблюдается в 1940 году. Рост расхода и его спад может быть обусловлен регулировкой стока в ходе строительства и введения в эксплуатацию Нижне-Свирской ГЭС (рис. 9).

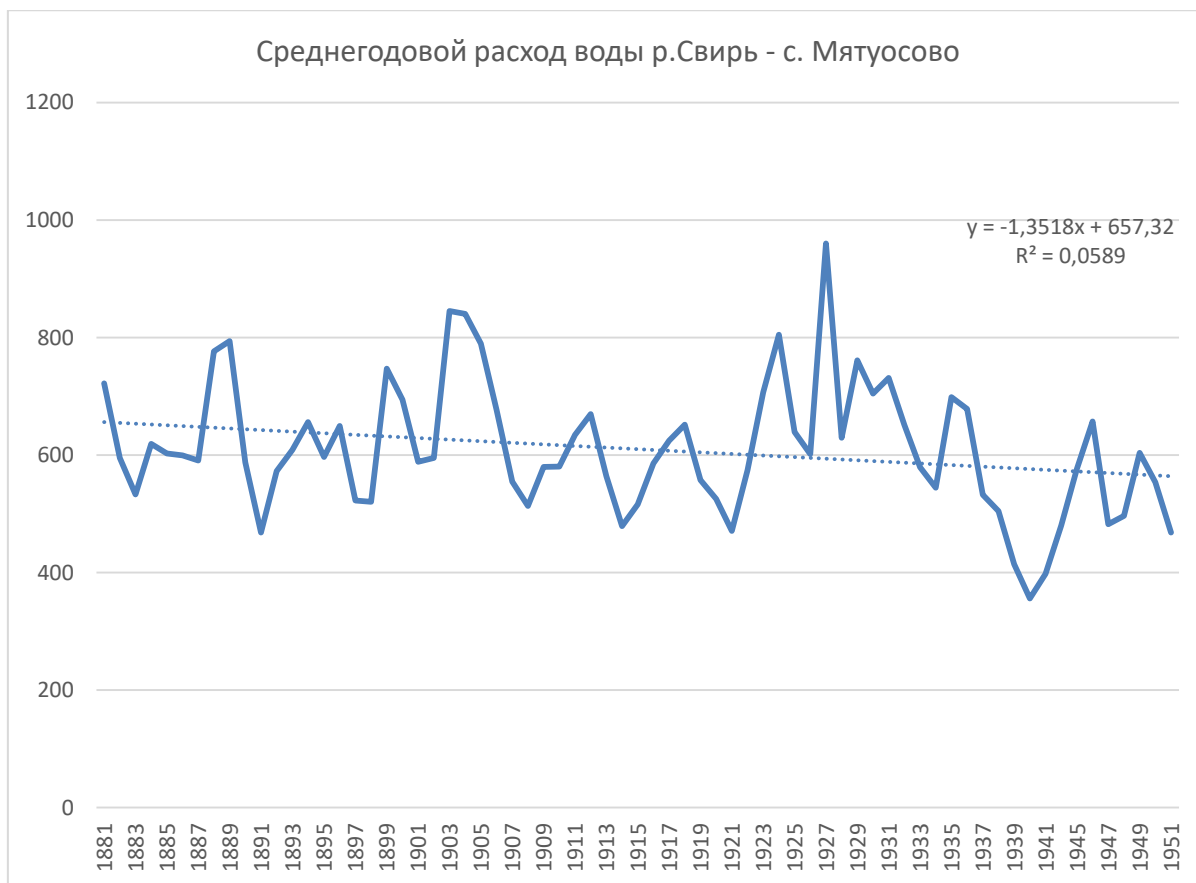


Рисунок 9. Среднегодовой расход р.Свирь-с. Мятусово [32]

Анализируя среднегодовой гидрограф р.Свирь-12 ГЭС за январь в период зимней межени с 1953 по 2013 год, можно сделать вывод, что выявляется тренд роста. Самые высокие показатели зафиксированы 1984, 2004 году в промежутке 20 лет. Максимально низкие показатели зафиксированы в 1973, 1998 г. Обусловлено данное явление с повышением температур воздуха, осадков (рис. 10).



Рисунок 10. Хронология расхода воды за январь р.Свирь-12 ГЭС [32]

Анализируя график расходов р.Свирь-12 ГЭС с 1953 по 2013 год в период весеннего половодья, выявляется тренд роста расходов воды. В промежутке 3 лет происходят характерные скачки роста и спада. В период половодья такие перепады, как правило, связаны с таянием снега, повышенными температурами воздуха, ледяными заторами (рис. 11).

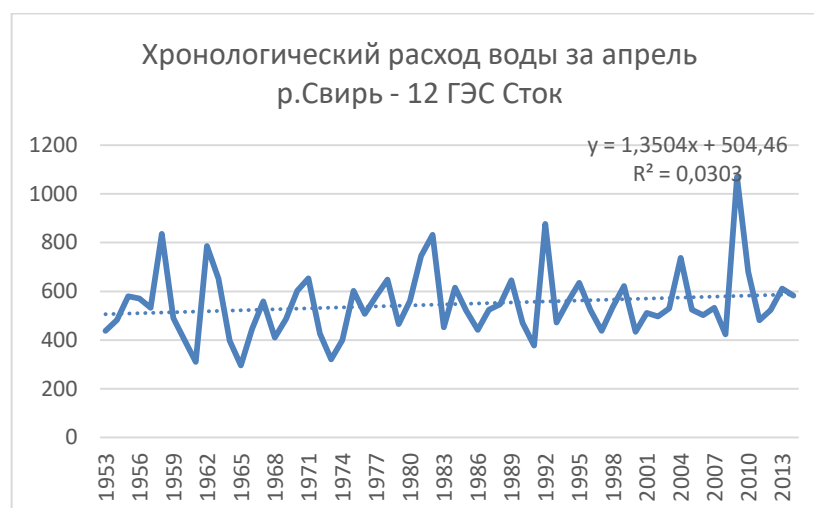


Рисунок 11. Хронология расхода воды за апрель р.Свирь-12 ГЭС[32]

Анализируя гидрограф с 1953 по 2013 год в период летней межени за июль месяц на р.Свирь-12 ГЭС, виден тренд спада. Наблюдаются неоднородные перепады в течении всего времени наблюдения. Это может быть связано с интенсивностью выпадения осадков, температурой воздуха, притоков воды с впадающих рек, растительного покрова. В ходе регулировки ГЭС, расход воды падает (рис. 12).

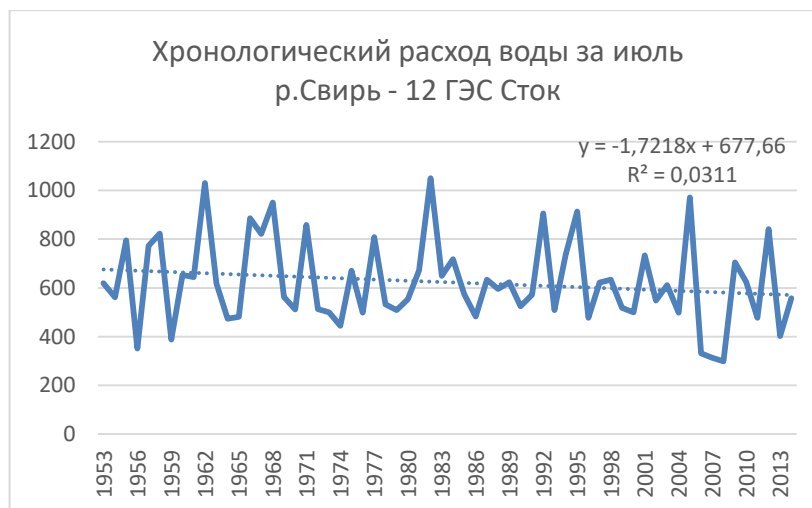


Рисунок 12. Хронология расхода воды за июль р.Свирь-12 ГЭС[32]

При анализе гидрографа стока за октябрь на р.Свирь- 12 ГЭС с 1953 по 2013 г. в период осенних паводков, количество расходов располагается хаотично, наибольшие скачки зафиксированы с 2007 по 2013 года, данные явления связаны с интенсивным выпадением осадков, после строительства ГЭС в устье реки, сток зарегулирован и виден тренд на снижение расходов (рис. 13).

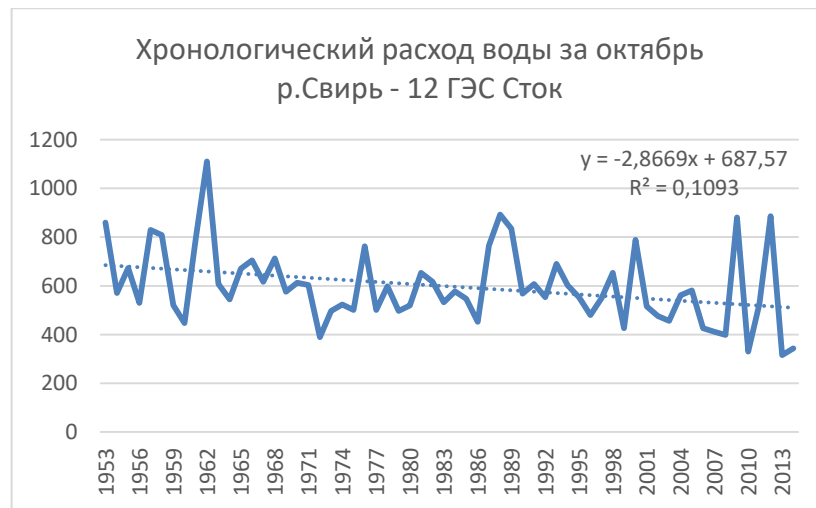


Рисунок 13. Хронология расхода воды за октябрь р.Свирь-12 ГЭС [32]

Гидрограф р.Свирь-с.Мятуосово с 1881 по 1949 года за январь в период зимней межени, выявляет тренд на снижение, расходы в промежутке 3 лет возрастают и понижаются. Максимальные расходы наблюдаются в 1926, 1932, 1935 гг. Это связано с ледоставом и повышенным выпадением осадков (рис. 14).



Рисунок 14. Хронология расхода воды за январь р.Свирь-С. Мятуосово [32]

Гидрограф р.Свирь-с. Мятуосово с 1881 по 1949 год в период весеннего половодья, выявляет тренд на рост, экстремальный подъем в 1932,1935 и в 1941 году максимально падает, это связано с таянием снега, осадками и сбросом воды в ходе работы Верхне-Свирской ГЭС (рис. 15).

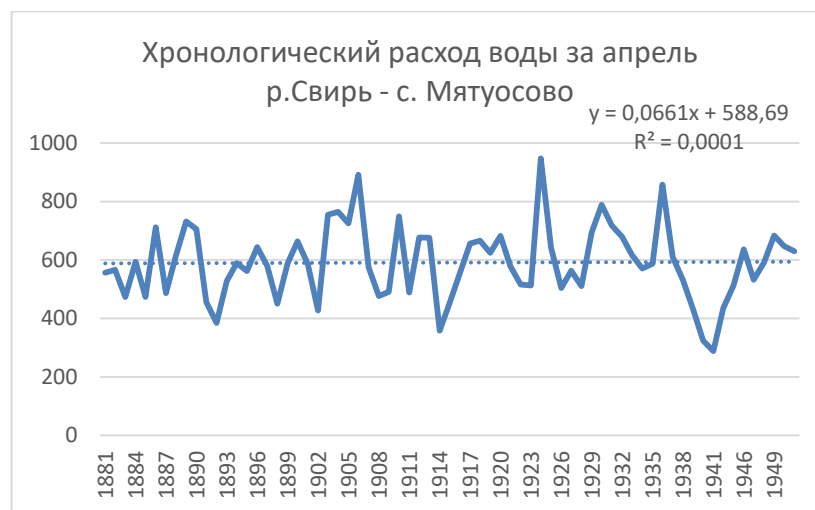


Рисунок 15. Хронология расхода воды за апрель р.Свирь-С. Мятуосово [32]

Гидрограф р.Свирь-с. Мятуосово с 1881 по 1949 года в период летней межени, выделяет тренд спада. Наблюдается, тенденция повышения расходов в 2 года и спадом. В 1941 и 1947 году наблюдаются самые низкие показатели, это связано со строительством и эксплуатацией Верхне-Свирской ГЭС, регулировкой стока, второстепенными признаками может быть количество осадков и температура. В 1887, 1901, 1904, 1924 годах проявляется увелечения расхода, что связано с повышенным показателем выпавших осадков (рис. 16).

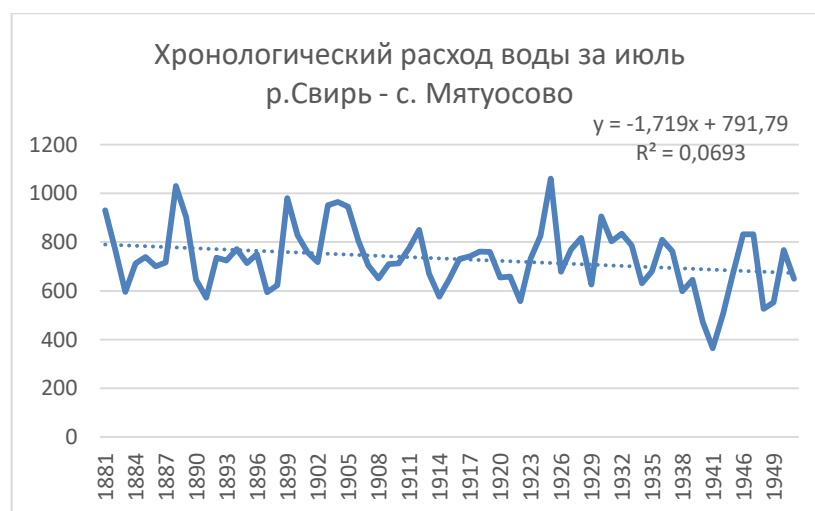


Рисунок 16. Хронология расхода воды за июль р.Свирь-с. Мятусово
[32]

Гидрограф р.Свирь-с. Мятусово с 1881 по 1949 года в период осенних паводков. Виден тренд спада, тенденция спада и резкого подъема с продолжительностью 1-2 года. Резкий спад был в 1939 году, что связано с наименьшим выпадением осадков (рис.17).

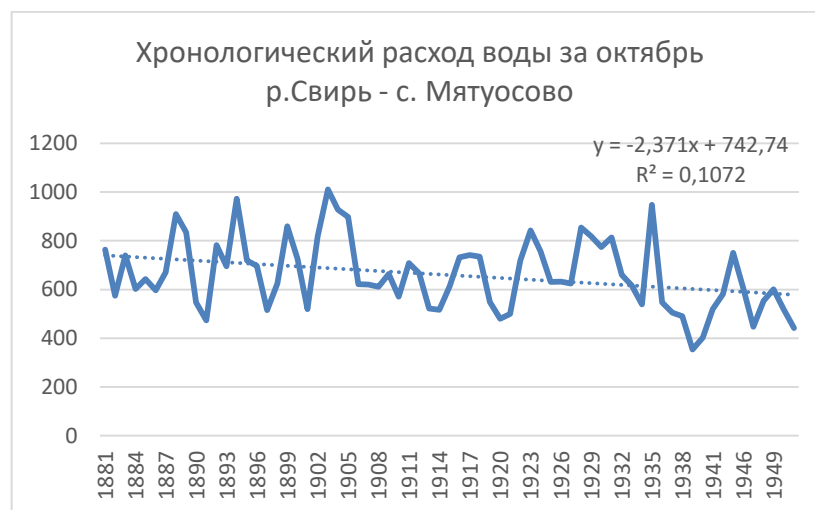


Рисунок 17. Хронология расхода воды за октябрь р.Свирь-с. Мятусово
[32]

Исходя из исследований 2 гидрологических постов и их

гидрографов, можно сделать вывод, что изменение расхода зависит в большей степени из-за регулировки стока и появления 2 ГЭС на реке Свирь и изменения количества осадков в период осенних паводков (рис. 17). При анализе изменений гидрологических характеристик вторым важным параметром является показание уровней воды. При сборе данных было 2 гидрологических поста р.Свирь-12 ГЭС и р.Свирь-р.п Важницы, (приложение 4, 5, 6)

Исследуя гидрограф среднегодовых уровней воды р.Свирь-12 ГЭС с 1953 года по 2013 гг. уровень воды на данном гидрологическом посту, выявлен тренд на снижение. Уровень воды планомерно увеличивается, что связано с регулировкой стока, изменением климатических данных, уменьшением осадков. В 1957, 2006, 2008 наблюдаются наименьшие уровни воды. Начиная с 2011 уровни воды образуют подъем, связано с увеличением осадков и зарегулированным стоком (рис.18).



Рисунок 18. График уровней воды р.Свирь-12 ГЭС [32]

График среднегодового уровня воды р.Свирь- р.п. Важницы фиксируется с 1953 года и заканчивается 1991 годом, наблюдается тренд на повышение, В 1956,1962,1986 годах виден значительный подъем

уровня воды. Начиная с 1985 года по сравнению с другими годами уровень возрастает, что связано с изменением количества осадков, регулировкой стока и сбросом воды (рис.19).



Рисунок 19. График уровней воды р.Свирь- р.п. Важницы [32]

График среднегодовых уровней воды р.Свирь - Лодейное поле ведутся с 1953 по 1987 года. График не однородный, виден тренд на снижение. Прослеживается тенденция роста уровня длиною 4 в года и спад длиною в 2 года. Для графика характерны сильные спады и подъемы. Данный пост расположен вниз по течению от местонахождения Нижне-Свирской ГЭС, что говорит о том, что уровень данного поста будет зависеть от работы Нижне-Свирской ГЭС и притоков рек (рис. 20).



Рисунок 20. График уровней воды р.Свирь- Лодейное поле [32]

При анализе гидрологических характеристик, важны метеорологические показатели, такие как количество осадков и температура воздуха, они имеют влияние на изменение режима реки. Рядом с территорией ГЭС зафиксированы 2 метеостанции Лодейное поле и Винница (приложение 8,7).

Анализируя график среднегодового количества осадков по м.ст. Винница с 1924 по 2006 года, виден тренд на снижение. С 1924 можно заметить характерный перепады выпавших осадков, что связано с изменением климата, которое обуславливается повышением температуры и уменьшением количества осадков, а также вырубкой лесов (рис. 21).



Рисунок 21. График среднегодового количества осадков м.ст. Винница [32]

Исследуя хронологический график выпадения осадков м.ст. Винница с 1924 по 2005 год в зимний период, виден тренд на снижение. Начиная с 1924 по 1965 год характерны большие перепады, с 1969 года количество выпавших осадков значительно уменьшается, но перепады в промежутке 2 лет сохраняются. Такие перепады связаны с параметрами температур, ветра. В 2000 году виден резкий рост может быть связан с циклонической деятельностью, и как следствие с изменением климатических условий (рис. 22).

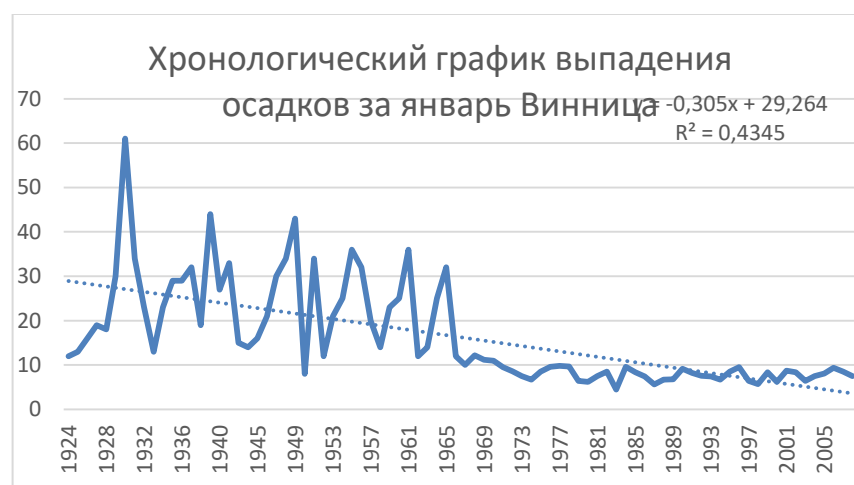


Рисунок 22. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Винница в январе [32]

Хронологический график выпадение осадков с 1924 по 1966 за весенний период по ст. Винница, наблюдается тренд спада, характеризируется своей неоднородностью, после 1954 количество осадков значительно уменьшается, но перепады остаются. В 1946,1949,1957 были зафиксированы максимальные перепады. Перепады осадков связаны с изменением антропогенных факторов, циклонов и антициклонов (рис. 23).



Рисунок 23. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Винница [32]

Анализируя хронологический график ст. Винница за июнь с 1924 по 2005 год в летний промежуток времени виден тренд на спад, резкие перепады с 1932 по 1957 год, далее происходит спад осадков, во время повышения осадков, происходит рост температур, данные показатели взаимосвязаны в летний промежуток времени. В 1994 году наблюдается значительный скачек по выпавшему количеству осадков, далее количество выпавших осадков приходит в норму, это связано с пришедшим циклоном (рис.24).



Рисунок 24. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Винница
июнь [32]

Анализируя хронологический график выпадения осадков за октябрь на м.ст. Винница, с 1924 по 1957 год с промежутком 2 года, прослеживается тренд на снижение. После 1949 года количество осадков существенно становится меньше и тенденция по перепаду количества осадков растягивается на промежуток в 2 года, это может быть связано с влиянием антропогенных факторов (рис. 25).



Рисунок 25. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Винница
октябрь [32]

При анализе графика среднегодового количества осадков ст. Лодейное поле виден тренд спада, с 1906 по 1946 год, в 1949 году виден значительный скачок, с 1906 по 1948 год наблюдаются перепады, данные факторы говорят об изменении климата и влияния антропогенных факторов (рис. 25).

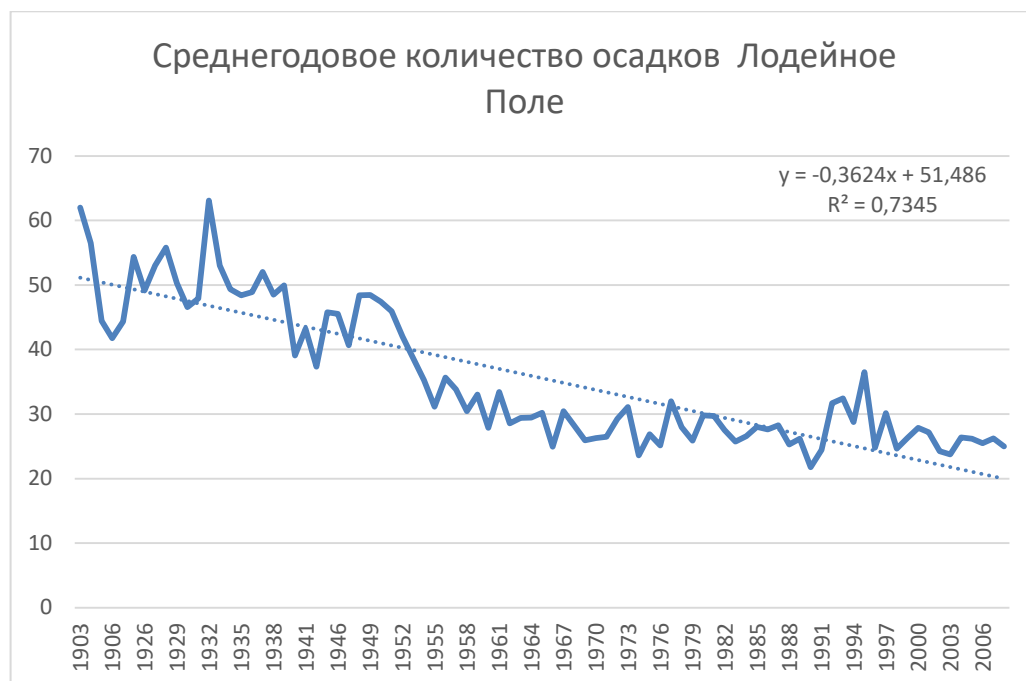


Рисунок 25. График среднегодового количества осадков ст. Лодейное поле [32]

Хронологический график по мт.ст. Лодейное поле с 1903 по 1966 года, тренд показывает спад, в зимний период наблюдаются характерные перепады, с 1950 года количество осадков существенно падает, но тенденция сохраняется, это связано с перепадами температур, ветром и особенностями местности. В 1903, 1906, 1908, 1950 годах зафиксированы наибольшее количество осадков, после их резкого спада. Для данной территории перепады количества осадков характерны для бассейна (рис.26).



Рисунок 26. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Лодейное поле январь [32]

Отслеживая хронологию выпадения осадков за апрель по м.ст. Лодейное поле констатируем, что спад с сохраняющейся тенденцией перепадов происходит в 1953 году. Тренд идет на снижение. График неоднородный, после 1954 года виднеется уже установленная раннее тенденция значительного спада количества осадков, что связано с изменением температур (рис. 27).



Рисунок 27. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Лодейное поле апрель [32]

Анализируя хронологический график м.ст.Лодейное поле за июнь с 1903 по 2007 в летний период, виден тренд на снижение, в 1952 году виден характерный спад, после большого количества перепадов осадков, который мы уже отмечали в графиках выше, но тенденция перепадов осадков сохраняется, в 1976 году наблюдается резкий скачек, который связан с приходом циклона (рис. 28).

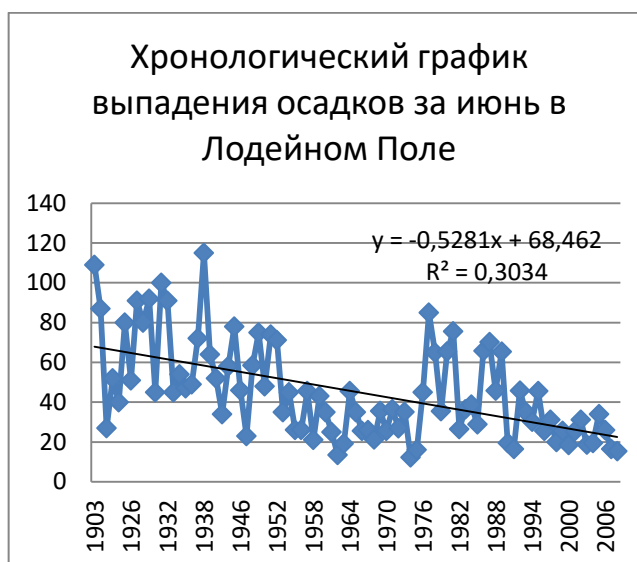


Рисунок 28. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Лодейное поле июнь [32]

Анализируя хронологический график за октябрь месяц по метеостанции Лодейное поле с 1903 по 2007 год констатируем перепад температур, которые характерны для данного поста. Наблюдается тренд на снижение, с 1949 года виднеется резкий спад, после хаотичного распределения осадков, а в 1952 после резкого роста осадков. После 1993 года, в котором тоже происходит резкий рост осадков, общее количество осадков вновь уменьшается, все показатели непосредственно взаимосвязаны с температурами воздуха.

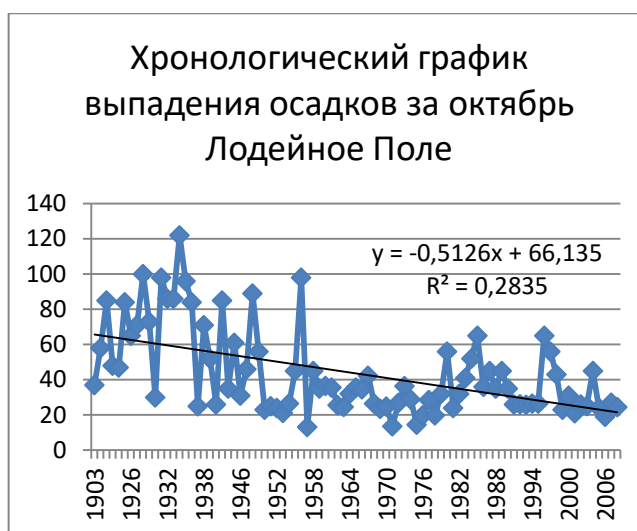


Рисунок 29. Хронологический график выпадения осадков м.ст. Лодейное поле октябре [32]

При обработки графиков не менее важным фактором является температура воздуха. Данные были собраны по двум метеостанциям Винница и Лодейное поле (приложение 9,10).

При анализе графика температур м.ст. Винница с 1936 по 2006 год, виден тренд роста, самые низкие показатели были зафиксированы в 1941, 1951, 1966 годах, перепады могут быть связаны с антропогенной деятельностью, с активностью солнечной радиации (рис. 30).

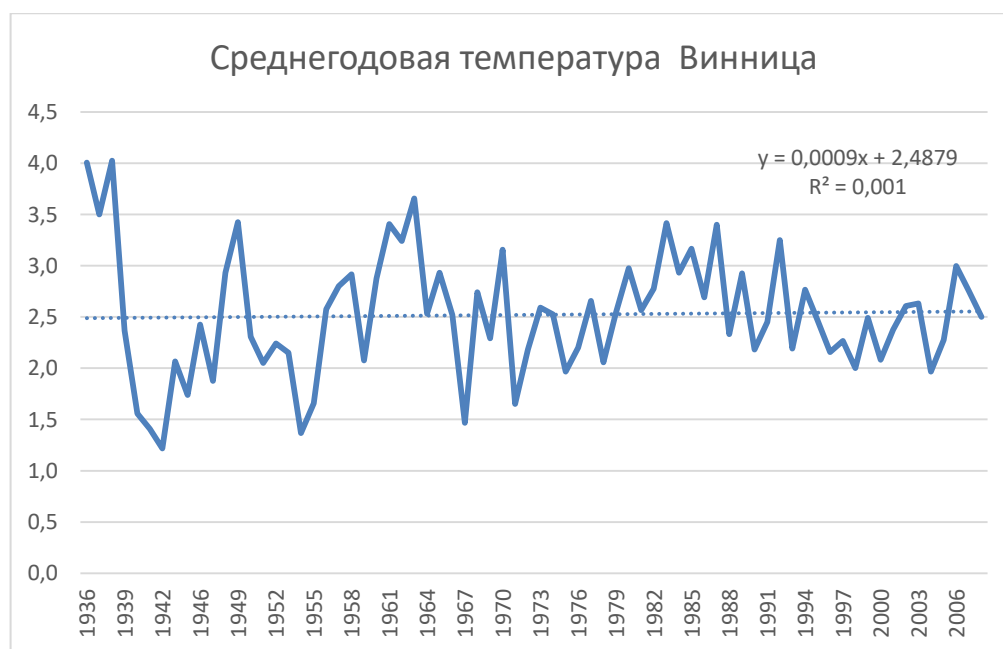


Рисунок 30. График среднегодовой температуры м.ст. Винница
 [32]

Анализируя хронологический график температур за январь месяц м.ст.Винница, можно обозначить тренд на понижение, существенные перепады температур. Такие показатели могут быть связаны с появлением циклонов, антициклонов, солнечной активностью (рис.31).

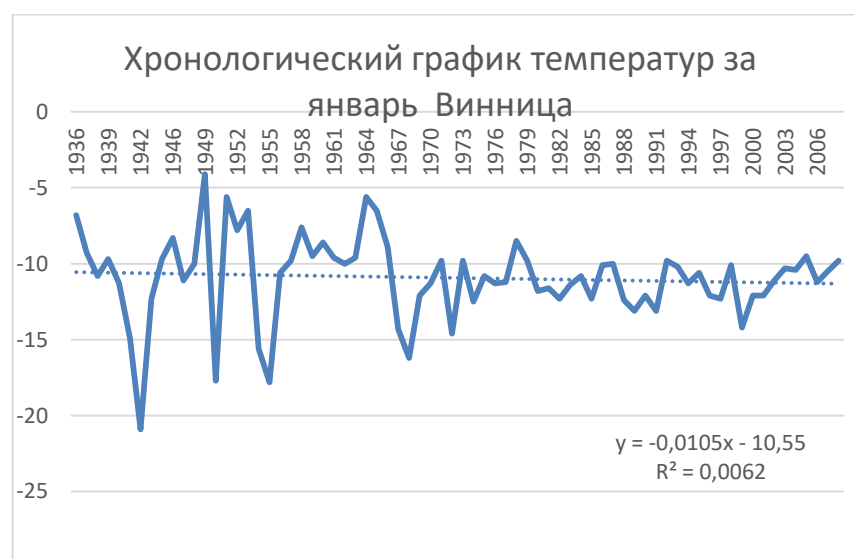


Рисунок 31. Хронологический график температур м.ст. Винница январь
 [32]

Проводя анализ хронологического графика температур за апрель

месяц на м.ст Винница с 1936 по 2006 год, отмечаем, что наблюдается потепление с 1973 года, тенденция перепадов температур остается одномерно с 1936 по 2006 год, в 1941,1954 годах видных значительные похолодания, в 1950 и 1951, 1987 видно значительное, но временное потепление. Тренд растет. Это может быть связано с потеплением и увеличением солнечных дней, что объясняется активностью солнечной радиации (рис. 32).



Рисунок 32. Хронологический график температур м.ст. Винница апрель
[32]

Анализируя хронологический график температур за июль месяц по м.ст Винница с 1936 по 2006 год, отмечаем, что тренд незначительно идет на спад, температуры хаотично идут на спад и рост до 1970 года, с 1971 года перепады температур сохраняются, но рост температуры постепенен, эти показатели в летний период зависят солнечной радиации и ветров (рис. 33).

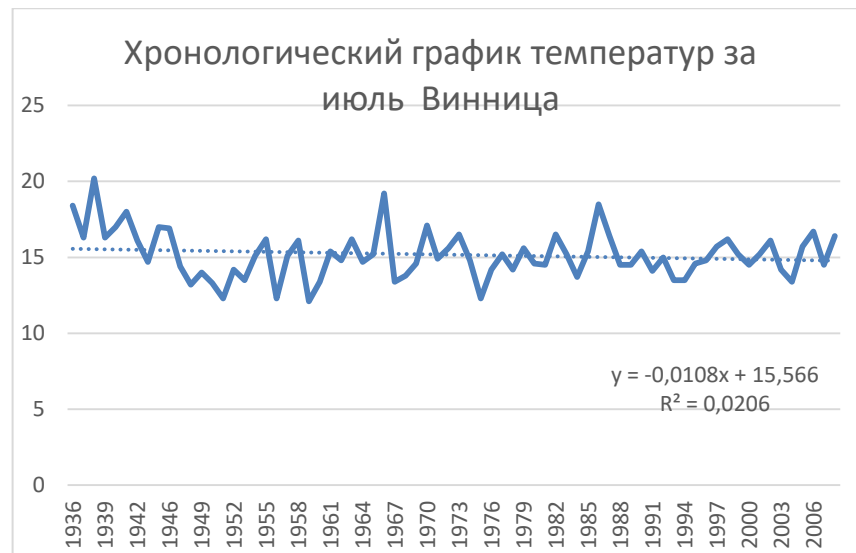


Рисунок 33. Хронологический график температур м.ст. Винница июль
[32]

По наблюдениям м.ст.Винница за октябрь месяц, видна характерная тенденция перепадов температур: тренд идет к росту, тенденция перепада температур сохранилась. Такой перепад температур зависит от ветров и циклонов приходящих с ними (рис. 34).



Рисунок 34. Хронологический график температур м.ст. Винница октябрь
[32]

Проводя анализ хронологического графика м.ст. Лодейное поле отмечаем тенденцию перепада температур с одинаковым шагом, в 1941 году

прослеживается резкое похолодание, после которого с 1942 по 1973 наступает потепление. В 1977 году происходит резкое потепление, после которого с 1979 по 2006 год температуры незначительно уменьшаются, но шаг перепада температур становится меньше, по сравнению с более ранними годами. Тренд идет на повышение. Показатели меняются от воздействия антропогенных факторов (рис. 35).



Рисунок 35. График Среднегодовой температуры м.ст. Лодейное поле [32]

Анализируя график температур по м.ст. Лодейное поле с 1903 по 2007 год в январе месяце виден трен на снижение, 2 перепада температур, потепление в 1947 году и похолодание в 1941, 1951 годах, после похолодания температуры повышаются и шаг перепада температур неоднородный. Тренд идет на увеличение. В зимний период показатель температур зависит от ветра, солнечной радиации (рис. 36).



Рисунок 36. Хронологический график температур м.ст. Лодейное поле январь [32]

При анализе графика на м.ст. Лодейное поле за апреле месяц с 1907 по 2007 года, тренд растет, видны перепады температур, с 1968 года температуры растут, происходит потепление. В 1908, 1941, 1958 годах наблюдаются самые низкие температуры. В 1937, 1940, 1952 виднеются значительные потепления, это связано с увеличением солнечных часов, увеличением солнечной радиации (рис. 37).



Рисунок 37. Хронологический график температур м.ст. Лодейное поле
апрель [32]

Исследуя хронологический график температур за июль месяц м.ст. Винница с 1936 по 2006 год, виден тренд спада, наблюдаются перепады температур в хаотичном порядке, без определенной тенденции. После похолодания в 1964 годы, точки температур увеличиваются и до 1976 года, нельзя охарактеризовать данный период потеплением или похолоданием, так как температуры разнятся сильным перепадом. В летний промежуток данный показатель зависит от ветра и солнечной радиации (рис. 38).

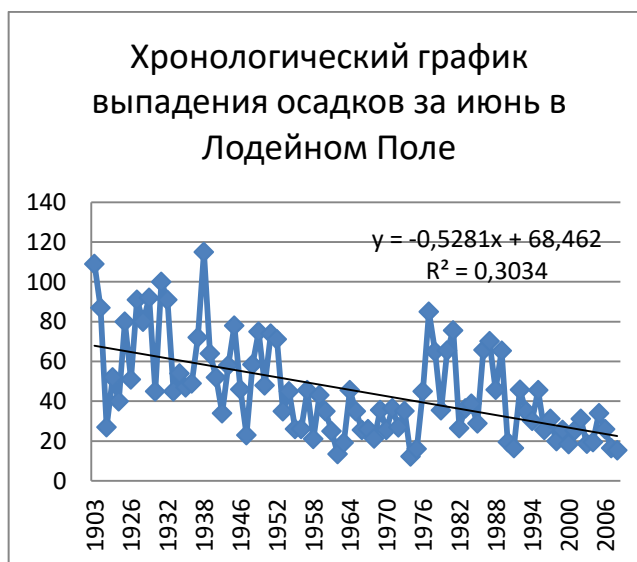


Рисунок 38. Хронологический график температур м.ст. Лодейное поле
июль [32]

Рассматривая хронологический график температур м.ст. Лодейное поле наблюдаем с 1903 по 2007 год, что очевиден рост тренда, с 1974 года происходит значительное потепление, которое сказывается на последующих годах, шаг перепада температур составляет 2 года. В целостности график характеризуется большим количеством перепадов температур. До потепления в 1941 году, наблюдаются максимально низкие температуры в 1907,1927,1951 годы. После последнего скачка похолодания, отмечается значительное увеличение температур, этот

показатель может зависеть от показателя солнечной радиации (рис39).



Рисунок 39. Хронологический график температур м.ст. Лодейное поле октября [32]

Изменения климата стали заметны с середины XX-го века, поскольку происходит потепление, наиболее выраженное в зимний период. Величины температур сильно отличаются по сравнению с ранним периодом наблюдений [26].

Анализ графиков расходов, уровней воды, осадков, температур позволяет сделать следующие выводы:

1. С начала работы Нижне-Свирской ГЭС с 1927 года, расход воды постепенно понижается в нижнем течении реки Свирь.
2. С начала работы Верхне-Свирской ГЭС с 1951 года, расходы воды понижаются, уровни воды постепенно становятся меньше, что говорит о регулировании стока и изменении климата.
3. Исследуя хронологические графики температур, осадков, отмечаем тенденцию к изменению роста температур в зимнее и весеннее время, а летом и осенью тренд идет на спад. После 1950-го года просматривается характерное снижение осадков, температур, что влияет на гидрологические показатели.

Заключение

В соответствии с целью исследования был проведен сбор гидрологических и метеорологических данных до строительства и после строительства ГЭС. Данные были собраны с ежегодников и сайта АИС ГМВО до строительства и после гидроэлектростанций.

В первой главе работы рассмотрены физико-географические характеристики бассейна реки Свирь, включая геологическое строение, климатические условия, гидрологический режим и почвенно-растительный покров.

Во второй главе проведен анализ собранных данных. Собранные данных, они были обработаны в excel, в результате чего построены хронологические графики, в связи с этим были сделаны выводы, что уровни воды зарегулированы, видна тенденция понижения, расходы воды стали меньше. Вмешательство человека в естественный ход реки посредством регулирования стока привело к снижению уровня воды и расходов, тем самым ослабив влияние климатических факторов на водный режим. ГЭС стали доминирующим фактором, определяющим динамику реки. Однако, нельзя полностью исключать влияние климата. После введения в работу второй гидроэлектростанции видны изменения, как в гидрологических, так и в метеорологических показателях. Климатические данные имеют изменения в ходе антропогенных воздействий, изменения уровня радиации. Температуры воздуха идут в рост, количество выпавших осадков уменьшается. Таким образом, современный водный режим реки Свирь является результатом сложного взаимодействия антропогенного воздействия и климатических изменений. Для устойчивого управления водными ресурсами региона необходим дальнейший мониторинг и анализ этих факторов. Запланированные задачи исследования были выполнены.

Список литературы

1. Атлас Ленинградской области/ гл. ред.Д.А. Субетто. – СПб.: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена , 2022. –112 с.
2. Андреева, Л. А., Коляда, М. И. По Ленинградской области Посвирье, Бокситогорский и Волховский — 1. — СПб: Лениздат, 1978 — 168 с.Балобаев В.Т. Строение и развитие долины реки Свирь. Л., 1984.
3. Аполлов, Б. А. Учение о реках — 2-е изд. — Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1963 — 423 с.
4. Башкиров, К. С., Романова, Н. М. Геральдика Ленинградской области — СПб: Историческая иллюстрация, 2017 — 513 с.
5. Белкина И. Н., Комиссарова Т. С., Погодина В. Л. Ландшафты Ленинградской области и их антропогенные изменения: Учебное пособие — СПб: Образование, 1999 — 65 с.
6. Вампилова, Л. Б. Региональный историко-географический анализ. Система методов исследований в исторической географии — 2. — СПб: Монография, 2008 — 147 с.
7. Верхне-Свирская ГЭС / [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 16.05.2025).
8. (Нижне-Свирская ГЭС / [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 16.05.2025).
9. Гуськова П.Д. Справочник по гидроэнергетике — Москва: Энергия, 1985 — 324 с.
- 10.Даринский А. В. География Ленинградской области [Текст] / Даринский А. В. — СПб: Глагол, 2001 — 128 с.Иванов, А.А. (2018). Морфодинамика русел рек в условиях антропогенного воздействия. Москва: Наука.
- 11.Дроздов, О. А. Метеорологические данные Месячные и годовые количества атмосферных осадков Наибольшие суточные количества осадков Европейская часть — Том 2. — Ленинград: Гидрометеиздат,

- 1939 — 252 с.
12. Жданова А. П., Лушников, О. Г., Слива, И. В. Возобновляемая энергия. Гидроэлектростанции России. Справочник — СПб: Политехн. ун-та, 2018 — 224 с.
13. Атлас Ленинградской области // Ленингр. ордена Ленина гос. ун-т им. А.А. Жданова; Науч.-исслед. геогр.-экон. ин-т // Ред. коллегия: глав. ред. канд. геогр. наук А.Г. Дуров. - 2-е изд. — Москва: ГУГК, 1967 — 82 с.
14. Жуков К. С. — СПб: Сохраненная культура, 2015 — 348 с.
15. Иванов, А.А. Морфодинамика русел рек в условиях антропогенного воздействия — Москва : Наука, 2018 — 23 с.
16. А. А. Ильина <https://geoportal.rgo.ru/> / А. А. Ильина [Электронный ресурс] // Геопортал Русского географического общества : [сайт]. — URL: (дата обращения: 13.05.2025).
17. Кофман, В. С., Селиванова, В. А. Геологическое строение СССР. Том 1. Ленинградская, Псковская и Новгородская области — Москва: Недра, 1961 — 504 с.
18. Ландшафтообразующие процессы Ленинградской области: учебно-методическое пособие / Т.Н. Багрова. – Санкт-Петербург : РГГМУ, 2021. – 76 с.
19. Носков, Г. А., Боч, М. С. Красная книга природы Ленинградской области. Том 1 — СПб: НИИ СПбГУ, 1999 — 289 с.
20. Орлов, Д. С., Садовникова, Л. К., Суханова, Н. И. Химия — Москва: Высшая школа, 2005 — 558 с.
21. Павлинов В. Н., Гидроэлектростанции России — Москва: Энергоатомиздат, 1989 — 398 с.
22. Паули, В. В. Гидроэлектростанции России — Екатеринбург: Знак, 2009 — 231 с.
23. Симонов Е.А История развития гидроэнергетики в России — СПб: Энергия, 2005 — 345 с.

24. Учебный географический атлас Ленинградской области и Санкт-Петербурга — СПб.: ВСЕГЕИ, 1997 — 32 с.
25. Регеранд, Т. И., Филатов, Н. Н. Водные ресурсы Карелии и их использование — Петрозаводск: ИВПС КарНЦ РАН, 2010 — 340 с.
26. Резников, А. И., Исаченко, Г. А. Изменение климатических характеристик западной части тайги Европейской России в конце 20-21 вв. — Том 153, №1. — СПб: РГО, 2021 — С.3-18.
27. Розенберг Г. С., Мозговой Д. П., Гелашвили Д. Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной — Самара: РАН, 1997 — 369 с.
28. Верхне-Свирская ГЭС / [Электронный ресурс] // ТГК-1 : [сайт]. — URL: <https://www.tgc1.ru/production/complex/spb-branch> (дата обращения: 16.05.2025).
29. Тимофеев, Д. А., Чичагов, В. П. Общая геоморфология — Москва: Наука, 1976 — 200
30. Финаров, Д. П. География Санкт-Петербурга и Ленинградской области — СПб: Специальная литература, 1997 — 68 с.
31. Федоров С. Ф., Марунич С.В. Гидрологическая роль леса. – Санкт-Петербург: Любавич, 2018. – 176 с.
32. Чебатарев А.И Гидрологический ежегодник Бассейн Балтийского моря — Том 1. — Ленинград: ГидроЛнтеоиздат, 1964 — 252 с.
33. Яковлев, В.Л. Гидрология рек Северо-Запада — СПб: Гидрометеоиздат, 2015 — 148 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Гидрологические характеристики притоков реки Свирь

(Чебатарев А.И Гидрологический Ежегодник)

река	Длина км	Площадь водосбора км ²
Левые притоки	22	162
Кузра	16	80
Святуха	10	62
Тойба	10	60
Киселевка	19	80
Погра	19	72
Мандрога	28	215
Мунгала	11	11
Янега	33	285
Шамокша	38	161
Заостровка	54	131
Оять	266	5220
Паша	242	6650
Яндеба	38	375
Шотукса	60	328
Каномка	22	108
Правые притоки		
Сегежа	59	106
Ивинка	44	132
Рудея	12	32
Тензея	16	74
Чаплинский	15	45
Негежма	12	57
Сара	89	214

Рыкоручей	10	210
Черный	35	965
Муромля	16	366
Ивина	44	1430
Остречинка	24	320
Пидьма	13	134
Важинка	123	2200
Усланка	7	263
Суммарная площадь водосбора	20516	

Приложение 2

Среднемесячные расходы р.Свирь- 12 ГЭС

год	месяца												Ср.год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1953	436	459	456	438	448	539	619	752	748	859	778	682	456
1954	661	567	573	483	577	607	561	554	640	571	509	497	573
1955	586	589	577	580	781	928	795	730	768	673	658	546	577
1956	546	577	556	571	545	512	351	380	477	530	581	582	556
1957	557	592	554	532	829	908	773	717	698	830	863	594	554
1958	700	829	821	836	1020	892	823	851	974	808	652	604	821
1959	609	639	583	490	513	414	388	416	412	521	594	507	583
1960	448	497	422	400	450	380	360	405	408	447	449	341	422
1961	400	335	268	310	256	542	644	667	982	792	875	630	268
1962	548	677	685	786	993	886	1030	1130	1110	1110	1050	743	685
1963	651	661	656	652	879	891	618	618	647	608	587	510	656
1964	481	519	534	397	430	309	473	672	617	545	537	427	534
1965	423	452	346	296	363	428	481	589	601	671	598	551	346
1966	535	516	471	446	434	767	886	824	811	705	852	647	471
1967	619	603	633	559	720	936	821	760	703	616	591	566	633
1968	517	523	508	410	473	750	950	832	771	712	691	553	508
1969	582	519	520	486	368	598	563	561	587	576	583	583	520
1970	617	656	678	602	547	665	512	380	505	613	615	561	678
1971	491	636	821	653	621	875	858	692	658	603	642	543	821
1972	511	507	510	426	401	471	513	453	442	390	318	184	510
1973	292	261	311	321	451	532	500	460	474	497	462	470	311
1974	425	420	450	400	434	529	444	488	526	523	492	514	450
1975	584	602	537	602	765	648	670	772	512	501	439	411	537
1976	436	411	533	508	318	434	498	587	723	763	690	650	533
1977	526	567	587	581	567	662	808	692	601	501	525	601	587
1978	617	621	637	648	694	583	533	547	494	598	570	627	637
1979	593	596	577	466	393	508	509	525	523	497	475	479	577
1980	515	542	631	560	483	505	553	534	537	519	486	411	631
1981	380	390	644	611	382	392	672	748	753	653	650	820	644
1982	780	908	910	832	879	1190	1050	926	686	616	632	590	910
1983	600	604	560	453	545	626	649	630	595	532	524	567	560
1984	600	615	662	615	638	740	718	535	559	577	598	635	662
1985	565	616	532	521	435	519	574	604	503	547	529	467	532

1986	439	409	412	442	320	437	483	487	468	453	402	531	412
1987	548	587	560	525	579	596	634	592	601	765	691	565	560
1988	512	645	525	547	518	544	595	572	665	893	907	722	525
1989	523	534	511	533	526	564	598	574	612	745	875	726	511
1990	514	510	487	471	564	647	525	569	572	568	556	479	487
1991	430	446	425	378	400	530	572	600	678	607	598	642	425
1992	585	742	830	877	942	1044	906	711	593	554	489	490	830
1993	466	519	479	472	483	527	509	514	608	690	743	642	479
1994	612	613	631	556	693	772	736	794	648	602	658	622	631
1995	595	626	578	635	830	1040	913	1000	670	552	544	574	578
1996	568	565	538	523	359	431	477	504	502	480	433	423	538
1997	382	427	457	438	516	532	622	603	553	550	560	622	457
1998	588	610	533	536	409	553	634	705	687	653	742	648	533
1999	309	658	631	622	511	490	518	462	472	426	546	526	631
2000	413	434	434	434	519	519	500	578	649	789	801	736	434
2001	694	762	667	512	557	659	733	796	615	516	554	660	667
2002	506	454	470	497	376	457	548	489	447	476	454	432	470
2003	564	532	519	543	432	486	569	512	501	468	446	425	519
2004	584	761	753	738	472	503	499	547	552	562	688	824	624
2005	827	669	696	525	773	1070	971	825	616	581	399	827	669
2006	404	380	433	502	406	324	331	359	373	426	516	640	404
2007	565	323	423	532	452	325	313	321	324	412	510	520	565
2008	656	620	520	423	430	320	299	325	365	399	485	485	656
2009	730	923	1010	1070	1020	874	704	857	879	881	834	622	730
2010	723	791	862	679	636	748	625	496	392	330	507	576	723
2011	587	715	644	481	611	695	478	334	389	526	696	635	587
2012	591	643	688	524	549	706	841	925	983	886	872	591	643
2013	656	679	726	612	644	601	403	392	473	316	551	515	656
2014	647	708	583	573	590	557	617	379	343	366	370	647	708

Приложение 3

Среднемесячные расходы р.Свирь-с. Мятуосово

год	месяц												Ср.год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1881	455	495	554	557	1060	981	931	880	854	764	435	700	722
1882	418	446	509	566	809	811	771	708	644	575	309	577	595
1883	318	336	381	473	634	600	596	622	671	740	480	548	533
1884	472	515	579	594	858	743	713	714	652	602	372	613	619
1885	368	397	460	473	851	746	739	981	626	643	378	572	603
1886	404	436	493	712	730	738	701	697	638	597	450	596	599
1887	372	399	457	487	777	710	716	668	640	670	597	597	591
1888	452	484	575	615	953	1020	1030	1010	952	910	561	758	777
1889	573	609	670	732	1090	983	903	841	835	834	667	790	794
1890	623	501	562	705	698	670	645	606	564	547	347	580	587
1891	359	381	434	456	590	580	572	537	505	474	277	455	468
1892	293	321	368	385	686	695	736	805	787	782	426	587	573
1893	440	472	534	528	801	752	724	671	697	696	385	606	609
1894	396	432	485	589	846	837	772	736	803	973	392	614	656
1895	411	437	508	562	727	660	714	670	662	719	486	607	597
1896	502	538	601	644	812	785	751	680	720	697	422	641	649
1897	429	450	513	581	691	624	594	537	513	516	309	515	523
1898	335	368	424	450	688	623	623	595	591	624	394	529	520
1899	420	465	533	588	978	1020	981	934	919	859	519	751	747
1900	535	566	633	664	908	863	828	786	716	725	418	691	694
1901	432	466	528	586	828	767	759	682	604	520	314	575	588
1902	332	357	406	427	713	662	718	780	821	819	507	600	595
1903	518	546	610	755	991	997	951	1080	1080	1010	747	854	845
1904	649	696	759	765	975	996	965	981	972	928	564	835	840
1905	593	641	709	725	1020	977	945	887	860	898	701	520	790
1906	547	583	662	891	931	862	806	737	696	622	425	357	677
1907	374	399	454	575	708	725	704	662	631	621	436	371	555
1908	374	391	448	477	634	572	651	593	639	612	397	371	513
1909	365	411	472	491	724	697	710	734	662	664	603	425	580
1910	383	485	551	749	808	755	712	663	599	571	350	339	580
1911	448	410	473	489	844	733	774	736	714	708	776	507	634
1912	379	552	621	677	844	887	851	771	715	667	615	459	670
1913	508	450	511	676	709	685	670	628	582	522	497	329	564
1914	420	391	442	358	646	612	576	566	510	517	414	298	479
1915	357	373	432	453	659	653	651	611	634	613	404	353	516
1916	333	191	444	554	777	714	731	676	693	732	686	498	586
1917	361	486	544	656	769	743	741	660	677	742	686	431	625
1918	449	508	577	666	766	758	761	723	697	735	685	497	652
1919	460	462	520	624	730	713	760	604	557	548	385	325	557
1920	431	359	417	682	708	706	655	601	540	480	424	300	525
1921	340	314	361	578	557	574	659	559	521	500	376	309	471
1922	291	364	415	516	809	729	557	803	712	719	575	406	575
1923	329	462	520	513	784	869	732	850	811	842	981	789	707
1924	427	723	801	947	1160	1110	826	940	825	757	695	450	805
1925	668	466	531	642	730	730	1060	625	633	631	567	385	639
1926	432	421	481	504	902	770	678	701	657	632	644	397	602
1927	397	427	495	563	770	877	769	731	675	624	476	420	602
1928	402	455	461	511	669	606	817	657	687	854	839	596	630
1929	438	572	667	694	1030	930	626	871	854	817	831	808	762
1930	408	388	607	789	847	863	905	879	816	774	740	439	705
1931	645	603	619	717	950	835	803	779	853	813	795	366	732
1932	553	414	548	679	866	798	834	707	653	660	604	499	651
1933	562	498	548	617	680	633	786	637	623	616	471	284	580

1934	293	454	474	571	725	691	631	630	575	539	540	409	544
1935	374	469	468	587	705	751	679	842	835	948	972	753	699
1936	594	597	691	858	911	817	810	676	614	547	531	493	678
1937	378	356	491	610	620	617	762	578	545	505	478	452	533
1938	398	409	416	531	643	623	598	591	534	491	460	362	505
1939	353	395	402	434	532	489	645	426	382	354	334	226	414
1940	227	257	299	325	435	359	472	371	389	402	415	323	356
1941	247	228	241	288	530	565	364	352	341	321	340	312	344
1944	251	235	234	245	512	553	504	384	637	581	529	342	417
1945	376	423	477	513	682	673	675	643	729	751	589	386	576
1946	503	518	582	636	927	861	832	768	690	608	538	423	657
1947	306	385	411	532	606	563	832	514	467	447	419	304	482
1948	300	363	379	591	598	556	526	496	502	554	615	479	497
1949	390	517	577	684	710	762	552	688	634	601	574	554	604
1950	372	437	492	647	664	706	767	568	525	518	494	456	554
1951	275	339	396	630	593	600	650	532	491	442	399	270	468

Приложение 4

Среднемесячные уровни р.Свирь-12 ГЭС

год	месяц												Ср. год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1953	188,8	189,6	189,7	185,4	193,1	192,5	189,9	187,6	188,3	184,5	188,6	189,6	189
1954	188,4	189,1	189,6	186,3	190,1	193,4	190,2	189,7	188,4	183	188,4	187,6	189
1955	189,7	189,9	190,2	191	191,4	194	191,4	189,6	188,2	185	184,5	188,5	189
1956	188,4	189,2	189,5	190,6	192,2	192,8	189,4	186,7	188,1	186,9	188,7	189,5	189
1957	188,2	189,3	188,8	186,4	191,9	191,7	188,2	186,7	186,8	190,7	192	191,2	189
1958	194,2	197,2	197,8	195	197	193,7	192,3	181,7	195,3	190,1	187,1	190,9	193
1959	191	191,3	189,5	187,4	184,6	182	182	182,3	182,7	184,6	188,3	188,6	186
1960	188,7	190,5	188,8	184,2	180,5	183,6	184,5	184,9	182,7	184,5	185,4	184,9	185
1961	186,6	185,2	183,4	183,7	181	184,4	186,6	186,9	192,5	188,1	190,3	190,1	187
1962	190,6	194,3	193,7	194,4	194,8	191,7	195,1	197	197,8	196,9	195,9	192,7	195
1963	195	196,4	196,8	194,9	192,2	192,1	184,2	184	185,9	186,1	185,5	189,8	190
1964	190	191,1	192	187,7	184,6	182,3	184,2	189,3	188,5	186,9	187,8	188,7	188
1965	188	189,6	187,1	186,2	184,2	183,7	185,4	186,3	187	188,5	189,2	191	187
1966	191,2	191,7	190,5	190,6	185,2	190,2	192,6	190,8	191,1	189,8	192,7	193,3	191
1967	194,8	193,6	193,7	188,4	190,5	193,7	190,9	189,6	188,7	187,9	190,2	192,5	191
1968	189,8	190,4	190,5	187,6	186,5	190,2	193,7	191,3	190,6	190,5	190,9	192,4	190
1969	193,2	191,6	191,8	191,3	184,2	187,1	186,8	186,9	187,4	188,4	188,9	190,6	189
1970	193,4	194,9	194,6	191,3	187	188,9	188,9	183,3	186,4	188,7	191,4	192,5	190
1971	190,2	193,7	193,3	193,7	189,3	192,9	192	189,9	189,2	188,5	190,2	190,3	191
1972	191,8	191,4	190,8	188,5	184,9	186,2	187,6	187,1	186,3	184	183,5	182,7	187
1973	185,2	185,2	186,9	185,5	185,8	187	186,2	185,8	185,8	185,8	186,6	190,9	186
1974	189,6	189,2	190	187	187,3	187,4	186	186,9	188,1	187,8	187,7	189,6	188
1975	192,4	192,7	190,6	190	192,6	190	189,5	191,3	187,9	176,1	187,3	189,7	189
1976	191,7	190,2	191,4	188,9	185,7	186,8	187,2	190,2	192,4	192,4	191,3	193,2	190
1977	194	195,1	195,1	191,7	188,9	189,6	192,2	190,2	189	187,3	187,5	191,3	191
1978	194,6	195,7	195,6	194,9	189,8	187,7	186,7	187,4	186,4	188,3	187,3	194,2	191
1979	163,5	193,5	193,2	190,8	184,9	185,7	185,7	186,3	187,6	185,9	185,6	187,5	186
1980	189,7	191,2	193	191,6	185	185	185,7	187,9	183,9	184,7	186,1	189,1	188
1981	189	187,7	189,1	187,3	183,2	184,4	185,7	185,8	188,4	188,8	188	193	188
1982	198,7	201,2	201,1	194,8	192,5	197	194,2	192,5	188,2	187,7	190,6	191,1	194
1983	194,3	196,1	195,3	189,9	186,4	187,9	189,2	189,4	189,1	188,3	188,9	184,9	190
1984	195,7	196,6	196,5	193,7	188	189,7	189,6	189,6	189,6	187,3	187,7	188,1	191
1985	193	193,6	190,6	191,8	184,4	184,6	185,6	185,1	184,4	185,6	185,9	189,8	188
1986	188,8	188,2	187,7	186,9	183,4	184,1	185	185,2	184,4	185,8	185	187,2	186
1987	189,6	182,7	190,9	172,4	187,1	186,7	187,2	186,4	187,1	186,9	190,1	191,7	187
1988	190,3	190,8	190,5	189	186,4	186,1	186,5	186,4	186,3	191,3	193,9	185,8	189
1989	187,6	188,8	189,6	176,2	173,2	174,5	189,4	187,4	189	189,3	189,7	185,9	185
1990	189,9	190,3	186,7	186,8	187,4	186,9	186,1	187,2	186,9	187,3	187,2	188,8	188
1991	187,4	188,1	186,4	186,5	184	184,7	187,6	188,7	189,7	188,2	186,2	189,3	187
1992	187,4	189,4	193,4	193,8	192,1	193,3	193,9	191,4	189,8	189,2	189,3	189,5	191
1993	182,3	186,5	186,4	186,5	187,4	187,6	184,5	186,5	184,5	187,2	189,3	187,2	186
1994	186,5	189,6	185,2	188,3	186,2	187,5	185,4	187,5	187,5	188,9	189,9	187,2	187
1995	187,5	189,4	187,3	187,6	186,4	184,5	186,7	184,5	187,4	188,7	187,5	186,5	187
1996	184,5	187,5	184,5	188,3	183,2	182,4	189,4	183,5	188,4	188,3	184,5	184,2	186
1997	199,1	186,4	188,5	187,4	185,2	183,6	184,5	189,7	188,8	177,9	186,5	183,2	187
1998	188,2	184,5	182,3	188,1	184,5	184,5	189,9	186,5	188,9	187,7	185,4	182	186
1999	189,7	191,3	183,2	187,6	188,4	184	183,6	183,3	183,3	185,2	185,2	186,2	186
2000	185,3	185,6	185,7	184,8	185	184,6	183,5	185,3	186,7	188,9	183,1	189,9	186
2001	190	192,3	190,1	184,7	184,5	186	186,9	188,4	185	183,3	184,6	188	187
2002	186,6	185,5	186,2	184,2	181,4	182,6	184,6	184,5	184	184	184,7	186,1	185
2003	187,7	183,3	184,2	182,3	184,7	184,9	184,6	185,7	186,9	187,1	187,3	187,6	186

2004	187,7	191,6	191,1	187	184,4	183,7	182,7	184,4	184,7	184,6	187,5	190,6	187
2005	192,4	190,8	192,7	186,6	189,1	193,9	191,9	189,5	185	185,1	182,4	180,8	188
2006	182,3	183	184,2	185,2	181,9	179,4	179,1	179,2	180	181,5	183	186	182
2007	186	191,1	189,8	185,9	186,6	184,6	183,6	186,8	188	186	185	183,5	186
2008	185	190,2	186,2	186,4	187,5	183,2	174,6	154,7	184	185	184	183,2	182
2009	194,3	197,5	199	196,9	194,8	191,2	186,8	189,9	191,1	192,2	191,4	187,6	193
2010	191,5	193,9	196,2	188,6	186,4	188,3	185,8	184,4	183,5	181,9	184,5	187,7	188
2011	187,3	191,2	189,1	184,3	185,4	187,1	183,7	181,5	182,9	184,7	187,4	185,5	186
2012	186,3	188,1	189,3	186,7	185,2	186,5	189,2	190,9	191,3	186,5	186,7	187,6	188
2013	190,7	189,4	190,7	188	188,1	185,8	183,3	183,2	186,2	183,4	185,7	183,4	186
2014	185,2	187,9	186,7	184,7	185,8	186,7	185	184	182,4	181,6	180,6	181,3	184

Приложение 5

Среднемесячные уровни р.Свирь-р.п. Важницы

год	месяц												Ср.год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1953	241	249	231	221	234	241	208	212	209	216	214	230	226
1954	243	251	239	226	244	266	219	216	199	213	231	249	233
1955	246	253	241	219	261	264	230	216	209	200	203	214	230
1956	251	254	249	208	230	241	231	209	193	215	212	229	227
1957	249	251	222	218	241	235	218	215	219	243	255	257	235
1958	257	264	269	260	276	240	235	218	231	233	222	237	245
1959	225	233	220	216	198	188	189	192	195	211	209	213	207
1960	222	230	219	204	196	178	168	175	183	201	240	223	203
1961	209	204	197	200	194	196	210	222	238	234	247	258	217
1962	245	257	259	261	247	231	244	256	269	276	255	242	254
1963	239	234	226	221	227	222	197	196	209	216	228	243	222
1964	235	230	211	195	198	215	234	199	204	220	234	224	217
1965	241	204	201	196	189	204	198	204	199	209	220	215	207
1966	241	231	227	199	231	214	199	209	205	198	204	216	215
1967	245	234	228	201	223	209	201	206	204	220	224	216	218
1968	239	231	227	215	231	239	210	209	205	223	234	226	224
1969	241	239	225	214	239	241	208	206	209	231	238	217	226
1970	237	229	222	215	229	239	212	214	229	232	241	216	226
1971	235	227	217	209	235	241	226	209	219	232	240	214	225
1972	233	225	222	211	243	251	217	208	214	229	245	219	226
1973	241	224	210	209	228	259	224	205	219	222	235	215	224
1974	239	219	205	212	235	243	214	204	211	224	231	209	221
1975	229	221	205	222	241	246	219	206	213	219	225	207	221
1976	234	208	201	198	232	239	231	215	218	221	227	214	220
1977	228	211	209	201	229	241	225	219	221	224	226	219	221
1978	240	214	210	203	241	245	238	231	235	239	234	214	229
1979	231	216	214	202	235	239	234	229	219	224	226	214	224
1980	229	218	216	211	229	242	229	221	219	225	221	213	223
1981	241	219	214	213	236	250	245	232	229	231	226	216	229
1982	235	221	216	213	231	249	239	229	214	226	221	214	226
1983	232	230	224	221	229	235	229	215	212	219	211	209	222
1984	350	345	336	326	277	279	277	258	264	275	313	345	304
1985	286	261	271	288	275	259	256	247	232	240	246	250	259
1986	246	244	241	279	245	236	236	228	236	235	241	243	243
1987	242	243	240	248	242	250	249	245	248	249	252	250	247
1988	247	237	216	245	260	289	236	248	251	230	220	211	241
1989	241	247	231	281	263	239	251	247	253	231	224	209	243
1990	252	253	252	252	252	254	251	250	249	250	251	247	251
1991	247	246	246	253	248	233	242	248	252	251	252	248	247
1992	249	248	252	251	253	254	256	252	252	250	252	251	252

Приложение 6

Среднемесячные уровни р.Свирь- Лодейное поле

год	месяц												Ср.год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1953	34	15	6	43	18	17	26	58	54	81	67	109	44
1954	124	74	90	52	30	6	0	20	21	22	36	104	48
1955	108	100	92	117	172	141	113	87	81	69	82	104	106
1956	83	90	75	79	94	27	-13	-17	0	3	81	94	50
1957	83	83	80	83	133	107	69	49	54	108	121	131	92
1958	130	167	182	188	213	135	120	127	134	102	68	113	140
1959	96	115	100	80	29	14	-7	-35	37	-12	62	77	46
1960	31	45	14	38	67	77	92	105	93	-65	17	57	48
1961	36	-4	-42	13	-26	22	14	29	112	50	71	114	32
1962	97	121	116	118	162	138	99	135	153	175	175	160	137
1963	146	130	128	150	129	108	48	26	31	34	42	133	92
1964	74	70	65	52	-8	61	-45	7	2	22	17	68	32
1965	31	19	-30	10	35	62	-44	18	20	21	67	116	27
1966	87	65	41	57	67	63	91	71	73	84	86	121	76
1967	31	45	14	38	67	77	92	105	93	65	17	57	58
1968	45	58	50	45	31	65	101	65	52	62	133	143	71
1969	118	75	59	81	6	24	4	0	3	111	8	64	46
1970	82	70	76	90	12	17	9	-57	33	3	22	114	39
1971	62	91	64	116	83	79	9	57	17	7	58	96	62
1972	63	40	25	26	37	45	47	76	90	94	100	-115	44
1973	-75	-98	-74	48	52	63	81	89	85	71	-32	41	21
1974	1	-3	11	17	23	40	73	59	56	-56	-42	43	19
1975	135	103	70	66	61	35	30	38	28	-35	-19	71	49
1976	45	19	16	18	96	22	18	11	59	44	31	92	39
1977	122	93	75	57	8	48	27	37	15	-20	1	136	50
1978	134	116	103	112	35	1	13	20	14	5	15	134	59
1979	79	75	74	43	2	18	30	27	33	-38	-40	38	28
1980	27	41	70	77	17	38	35	42	48	-53	-40	8	26
1981	-23	-27	-5	22	7	0	15	12	26	28	54	145	21
1982	193	215	218	192	151	167	142	112	62	34	39	85	134
1983	131	100	80	66	29	28	24	18	4	6	42	175	59
1984	163	151	147	147	68	67	55	9	5	23	36	135	84
1985	101	88	68	80	9	13	9	6	28	-16	-12	70	37
1986	39	33	26	57	12	16	13	22	25	-12	-29	-29	14
1987	51	64	50	64	37	14	20	21	30	0	0	0	29

Приложение 7

Среднемесячное количество осадков р.Свирь- Винница

год	месяц												Ср. год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1924	12	14	13	7	27	45	36	78	86	12	17	16	30
1925	13	20	16	8	30	67	54,5	64	75	47	29	46	39
1926	4	5	31	22	27	83	28	67	52	60	38	17	36
1927	19	13	45	26	27	10,6	12	43	28	34	37	15	26
1928	18	15	32	28	30	43	13,8	84	75,5	61	59	25	40
1929	30	11	56	32	87	27	96	81	52	89	48	31	53
1930	61	11	52	22	32	28	55	36,5	78	40	26	13	38
1931	34	11	18	25	8	19,3	99	139	16,5	68	10	37	40
1932	23	17	8	41	64	19,6	37	79	90	70	40	54	45
1933	13	29	23	40	34	39	64	81	12	49	26,5	23	36
1934	23	17	8	41	64	96	37	79	90	70	46	54	52
1935	29	35	20	48	37	60	42	35	12,6	102	31	11	39
1936	29	7	15	23	35	65	65	29	71	69	35	66	42
1937	32	42	53	20	75	39	65	29	11,8	13	54	49	40
1938	19	21	53	32	56	42,2	48,3	13	31	64	52	41	39
1939	44	44	9	43	27	54	12,1	28	26	57	52	31	36
1940	27	23	14	25	8	81	33	76	94	22	69	26	42
1941	33	13	24	16	28	66	29	77	40	55	13	20	35
1942	15	11	22	30	78	41	34	67	35	46	18	18	35
1944	14	9	16	27	48	38	26	47	87	52	26	60	38
1945	16	24	18	26	14	62	15	57	15	48	28	33	30
1946	21	40	20	37	47	44	12,7	32	57	46	39	25	35
1947	30	22	28	45	41	41	13,4	90	74	49	72	28	44
1948	34	19	8	55	37	37	33	88	14,4	118	57	30	44
1949	43	22	8	25	35	35	61	80	29	93	27	43	42
1950	8	18	21	65	52	52	66	35	82	24	38	38	42
1951	34	23	8	45	64	45	11,1	45	11	30	61	41	35
1952	12	12	6	20	52	25	25,6	70	30	28	45	25	29
1953	21	24	13	31	45	36	16,5	77	56	45	25	13	34
1954	25	25	10	22	35	45	4,5	84	11,2	36	65	9	31
1955	36	26	13	45	48	85	12,5	75	13	46,5	48	12	38
1956	32	25	14	78	61	20	5,4	65	65	28	35	42	39
1957	20	12	10	85	54	35	7,4	68	45	22	36	31	35
1958	14	18	9	45	39	64	6,5	69	54	12	45	25	33
1959	23	16	12	24	42	14	6,8	75	85	23	32	12	30
1960	25	14	15	32	41	20	7,5	65	65	10	48	48	33
1961	36	21	18	12	45	25	7,9	45	45	15	32	75	31
1962	12	20	16	25	36	36	8,5	15	85	28	12	65	30
1963	14	13	8	10	25	40	4,5	25	99	34	32	25	27
1964	25	17	14	18	39	42	5,8	36	65	29	42	45	31
1965	32	18	3	18,2	42	51	6,5	38	45	25	65	36	32
1966	12	16	11	31	46	34,1	8,5	45	88	26	45	85	37
1967	10	19	7	32	15,3	12,1	15	24	75	24	58	76	31
1968	12,2	20	31,3	12	8,2	14,1	7,6	22,3	45,6	41	61	45	27
1969	8,2	5,2	6,5	10,2	12,3	12,1	12,1	23,1	36,5	98	62	82	31
1970	6,2	6	2,1	4,2	12,3	14,2	13,2	21,1	41,2	14,5	83	71	24

1971	7,9	5,2	3,3	4,1	16,8	21,4	14,1	18,5	36	19,1	66	64	23
1972	7,1	5,4	6,6	6,5	13,2	14,2	12,1	15,6	35	10,8	75	61	22
1973	7,5	12,3	4,2	7,6	14,5	12,1	10,2	11,1	39	97	64	81	30
1974	6,7	14,2	3,1	8,5	20,1	13,4	15,6	19,5	34	58	54	54	25
1975	8,5	12,1	3,1	11,2	15,6	15,1	8,4	17,6	38	62	74	91	30
1976	9,6	9,8	4,5	13,1	14,5	10,1	5,6	16,5	36	35	23	61	20
1977	10,1	4,5	6,1	12,1	16,5	14,5	4,2	14,5	34,5	64	45	45	23
1978	11,1	6,2	4,6	10,1	18,4	16,7	3,6	16,5	31,2	26	62	52	22
1979	2,5	4,4	4,2	8,6	16,2	12	4,1	18,5	30,1	85	52	60	25
1980	6,2	12,3	3,6	10,2	14,5	9,8	4,5	16,5	40,1	91	35	73	26
1981	7,5	14,5	2,6	10,1	12,2	5,6	3,5	14,5	42,1	45,6	65	64	24
1982	8,5	16,4	7,2	12,1	16,2	12,3	4,6	16,4	39,5	35,4	45	56	22
1983	4,5	12,1	3,4	11,6	14,8	20,1	6,8	15,8	36,5	35,2	65	15	20
1984	9,6	13,4	2,5	14,2	19,3	14,6	4,5	16,9	35,4	32,1	85	26	23
1985	8,4	11,2	2,6	10,3	15,2	15,6	7,4	14,5	34,8	34	52	45	21
1986	7,4	14,5	6,2	12,5	16,2	12,5	7,3	16	36,8	38	52	87	26
1987	5,6	14,2	3,4	11,9	9,2	15,4	7,4	15,6	35,8	37,4	45	98	25
1988	6,7	13,2	2,5	14,6	12,3	16,7	6,8	19,7	38,7	36,4	32	78	23
1989	6,8	14,5	6,1	13,1	12,1	18,3	6,4	16,4	40,1	38,5	56	60	24
1990	9,2	13,2	2,6	13,2	14,5	12,1	6,8	15,4	45,3	36	62	96	27
1991	8,2	12,1	7,1	12,1	15,2	13,4	6,5	40,2	56	34	53	121	32
1992	7,6	12,5	2,4	10,1	12,32	12,4	6,9	13,9	24	98	45	143	32
1993	7,4	13,1	3,5	9,8	13,2	12	7,1	8,6	58	21	65	200	35
1994	6,7	12,1	3,6	8,5	14,6	41	5,4	12,1	64	31	101	46	29
1995	8,5	13,1	1,4	7,6	12,1	12,3	10,2	11,6	59	34,2	121	85	31
1996	9,5	12,3	2,5	6,4	14,6	14,5	8,5	18,5	54	35,7	37	65	23
1997	6,4	12,1	3,5	11	15,6	16,1	9,8	14,65	65	36,4	68	78	28
1998	5,7	13,2	1,6	12,1	12,3	20,1	6,5	16,7	45	43,1	94	68	28
1999	8,4	12,1	3,5	8,7	16,2	20,4	7,5	12,2	67	35,2	67	45	25
2000	6,2	13,1	1,6	11,6	9,2	20,5	8,5	21,1	58	32,1	84	80	29
2001	8,7	14,5	5,7	24,5	14,2	21	6,5	12,2	63	35,2	56	95	30
2002	8,4	15,8	5,9	15,2	12,5	23,6	7,5	19,5	45	38,5	45	48	24
2003	6,4	12,1	4,5	15,4	12,1	28,5	8,5	16,5	96	36,1	63	65	30
2004	7,5	25,6	6,5	12,1	13,2	14,7	9,4	18,7	45	36,7	85	45	27
2005	8,1	35,4	5,8	13,1	12,1	25,6	10,3	14,5	111	35,7	45	62	32
2006	9,4	32,1	3,2	12,1	11	17,8	5,6	16,5	123	34	65	45	31
2007	8,5	25,6	2,1	10,1	10,3	16,5	8,4	14,5	58	35	48	85	27
2008	5,6	21,1	1,4	14,1	14,5	12,4	9,2	15,5	85	36	91	45	29

Приложение 8

Среднемесячное количество осадков р.Свирь- Лодейное поле

год	месяц												Ср. год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1903	70	18	21	36	81	109	102	156	69	37	25	20	62
1904	90	25	10	42	80	87	42	115	42	58	42	45	57
1905	37	26	43	21	62	27	79	13	60	85	55	25	44
1906	29	12	45	22	25	52	49	61	70	48	59	29	42
1907	90	15	13	49	48	40	74	67	56	47	18	15	44
1925	36	38,4	35	56	37	80	38	63	85	84	75	25	54
1926	90	31	38	35	42	51	24	43	65	65	73	33	49
1927	40	12	55	36	58	91	13	91	68	71	71	30	53
1928	34	28	13	20	34	80	14,7	114	125	100	67	40	56
1929	21	16	61	30	44	92	13,5	104	41	73	57	51	50
1930	70	16	38	21	41	45	53	85	62	30	67	31	47
1931	50	30	31	19	20	100	91	86	11,7	98	15	23	48
1932	42	19	90	27	55	91	61	91	85	86	41	69	63
1933	30	40	37	30	42	45	88	91	76	86	30	41	53
1934	36	39	30	24	23	54	65	99	17	122	71	12	49
1935	35	36	30	42	54	47	78	78	29	96	26	30	48
1936	48	30	20	28	61	49	55	33	71	84	39	69	49
1937	48	45	40	17	65	72,1	101	31	85	25	56	39	52
1938	22	25	54,7	40	39	115	25	24	52	71	71	43	48
1939	51	33	9	62	32	64	85	34	47	52	94	36	50
1940	17	31	12	15	9	52	64	76	78	26	67	22	39
1941	18	26	23	20	25	34	52	62	96	85	45	32	43
1944	9,9	21	16	32	41	58	63	33	85	35	40	14	37
1945	27	34	19	29	32	78	81	77	65	61	22	24	46
1946	26	45	24	44	66	46	78	36	61	31	69	20	46
1947	16	24	21	50	39	23	23	64	75	46	75	32	41
1948	47	24	12	35,6	45	58,5	45,6	65,2	45,8	89	75	38	48
1949	48	38	16	34,5	31	75	85	47	38	56	34	79	48
1950	90	25	21	57	57	48	45	20	86	23	54	43	47
1951	12	24	23	61	64	74	74	85	33	25	42	34	46
1952	32	22	25	68	64	71,2	68,2	56,7	41,1	24	20	12	42
1953	32	39	35	54	75	35	45	45,6	25	21,2	30,1	27,4	39
1954	35	34	25,2	39	37	45	37	36,5	45	26,5	34	29	35
1955	10	26	19,1	45	36	26,1	34,3	38	56	45	18,2	20	31
1956	22	24	21	25	14	26,1	27,2	31,2	68	98	45	26,5	36
1957	24	28	30	47	25,1	45,6	56,6	42,3	32,1	13,2	45,6	16,1	34
1958	21	23	18,1	39	27,8	21,1	25,6	34,2	54	45	35,6	21	30
1959	45	27	19,2	48	34,6	43,1	35,2	24,8	45	35	25,8	13,5	33
1960	22	18	24	23	19,2	35	35,6	28,9	35,6	36,5	40,1	16,4	28
1961	34	24,5	92	45,6	21,2	25	34,1	25,1	26,4	35,6	18,5	19,2	33
1962	22	25,5	10	35,6	18,1	13,5	65,2	35,2	26,4	25,6	28,9	36,5	29
1963	35	25,6	21,1	26,5	17,2	19,2	45,2	32,6	35,6	24,6	42,1	28,1	29
1964	25	24,7	15,1	36,5	35,6	45,6	36,5	25,6	25,4	32,1	26,1	25	29
1965	31	26,5	24	26,4	24	35	48,5	28,6	18,7	35,6	43	21,1	30
1966	24	25	35	23	22	25,6	32,1	24,5	20	34,6	21,3	12,4	25
1967	34	18,1	13	27	28	26	45,6	57,8	15,6	42,3	23,1	35	30

1968	24	25	36	32	29	21,3	30	28,9	25,6	26,5	24,5	35	28
1969	35	15,5	20,6	26,5	18,5	35,6	24,1	45,6	10,3	23,5	35,6	20,6	26
1970	45	24	12,3	22,6	15,6	25,6	39,5	32,1	20,9	24,8	40,6	12,5	26
1971	36	21,3	11,6	22,4	17,8	36,5	25,6	76	23,4	13,6	27,5	6,2	26
1972	26	24,5	26,2	26,8	28	26,9	37,8	45,6	21,2	26,9	36	25	29
1973	28	22,1	11,1	31,2	32	35,1	42,1	48,4	31,2	36,4	34,1	21,3	31
1974	36	21,5	10,5	26,5	45	12,3	29,6	26,8	25,4	28,9	12,1	8,5	24
1975	26	80	9,8	28,9	12,3	16,1	36,5	26,4	36,4	14,5	31,2	4,6	27
1976	35	12,1	21,3	26,5	16,2	45	35,2	14,6	28,9	19,8	28,4	18,6	25
1977	36	42,1	14,5	25,2	12,2	85	45,6	20,1	25,6	28,5	21,2	27,5	32
1978	34	28,5	25,6	28,3	13,1	65	54,6	23,1	14,4	19,8	4,5	24,5	28
1979	35	36,5	24,6	27,8	14,5	35,5	35,2	15,2	21,5	32	6,4	26,2	26
1980	27	42,2	10,2	26,5	16,2	65,5	42,1	14,2	25,6	56	7,5	24,6	30
1981	45,8	25,6	21	35,6	18,2	75,6	42,1	13,2	25	24	1,2	28,8	30
1982	38	31,5	13,4	35,6	22,1	26,5	54,2	15,2	12,6	32	25,6	23,5	28
1983	34	24,6	15,6	34	31	36,4	36,5	16,2	13,5	41	13,2	12,7	26
1984	32	26,4	16,4	38	12,1	38,8	41,5	13,2	14,8	52	15,2	18,4	27
1985	35	35,1	12,1	25,6	15,6	28,9	56,1	10,6	15,8	65	14,1	22	28
1986	32	26,5	26,5	26,2	12,3	65,8	45,6	8,6	16,4	36	12,1	23,1	28
1987	45	16,6	14,5	25,1	21,3	70,2	46,5	12,1	15,8	45	13,1	14,1	28
1988	36	28,5	18,5	16,3	19,1	45,8	35,6	12,6	12,1	35	18,6	25,1	25
1989	26	36,2	13,2	15,6	14,5	65,4	14,5	15,6	29,8	45	19,4	19,2	26
1990	28	29,5	14,2	23,6	16,2	19,5	18,9	15,6	25,6	35	18,7	16,5	22
1991	36	35,6	15,3	23,6	65	16,5	18,7	12,3	16,5	26	15,6	12,1	24
1992	22	24,1	25,3	45,6	45,8	45,8	45,5	30,1	25	26,1	20,1	24,5	32
1993	24	30,2	56	45	45	35	26	25,6	23,1	25,8	21,3	32	32
1994	26	25,6	26,5	18,6	12,3	30,2	36	45	36,5	26,5	45,6	16,5	29
1995	21,3	26,5	75,8	23,5	54,8	45,6	45,6	35,8	45,8	26,5	12,1	24,5	36
1996	26,5	28,5	21	32	29	25,6	18,5	15,6	11,3	65	12,1	12,3	25
1997	26,5	38,5	23,1	24	31	31,2	19,2	16,8	19,5	56	35	41	30
1998	32,1	35,2	32,6	13,2	26,6	20	18,2	15,4	22	43	12	25,1	25
1999	36,2	24,4	35,6	18,2	31,2	25,6	21,5	22,3	20,1	23	35	22,1	26
2000	26,5	24,8	40,5	16,3	26,2	18,5	25,4	30,1	42	31	24	29,3	28
2001	24,5	25,6	25,6	36,1	24,3	25,4	41,2	25,4	31,2	21	24,5	21,5	27
2002	26,5	23,4	26,5	25,6	27,4	31,2	24,1	23,1	16,2	26	19,2	21,5	24
2003	23,5	28,5	24,5	25	24	18,7	20,1	35,1	25,4	25,1	16,6	18,4	24
2004	35,2	26,5	28,9	15,6	26,1	19,5	24	32	12,4	45	26,5	25	26
2005	25,6	26,5	26,5	21,5	31,2	34	36,5	13,2	29	24	26,5	19,9	26
2006	26,5	32,1	36,5	18,4	29	26	16,2	31,2	25	19	27,6	18,4	25
2007	24,3	24,5	38,5	24,5	35,6	16,5	18,5	34,5	26,5	27	29	15,2	26
2008	25,8	18,9	34,5	25,1	18,1	15,4	25,6	45,6	19,6	24,5	26,5	20	25

Приложение 9

Среднемесячные температуры р.Свирь- Лодейное поле

год	месяц												Ср. год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1903	-1,3	-8,5	-4,5	2,4	5,9	8,9	15,3	14,1	10	-0,6	-0,03	-5,7	3,0
1904	-4,2	-10,5	-5,9	3,7	6,1	12	13,5	13,6	9,2	5,3	-4,2	-10,3	2,4
1905	-11,5	-6,5	-2,1	2,9	10,6	15,8	16	13,7	8,8	3,2	-2,1	-6,8	3,5
1906	-13,2	-8,6	-6,8	4,9	15,1	14,6	17,7	13,5	7,2	3,4	-2	-6,9	3,2
1907	-17,2	-9	-3,9	5,2	5,8	15	17,1	13,1	9	5,8	-4,2	-10,5	2,2
1908	-11,7	-8,3	-8,3	3,4	7,3	14,7	16,1	14,4	8,4	2,9	-5,8	-5,9	2,3
1927	-12,1	-6,1	-3,1	4,2	5,6	13,1	20	17,5	9,2	1,2	-4,4	-10,8	2,9
1928	-10,5	-9,9	-5,9	2,1	10,1	11,1	14,2	14,6	9,3	3,6	0,7	-4,8	2,9
1929	-12,3	-19,7	-7,6	-3,9	11,7	13,3	16,9	15,4	9,1	5,8	1,5	-1,3	2,4
1930	-2,9	-9,4	-3,8	3,3	10,9	13,5	17,3	17,1	7,2	4,3	-0,7	-10,2	3,9
1931	-9,4	-11,8	-6,9	2,4	8,5	10,1	14,7	18,1	9,6	3,3	-1,4	-7,7	2,5
1932	-3,8	-12,9	-7,8	3,6	10,5	13,6	18,9	17,9	10,9	4,5	-1,1	-5,6	4,1
1933	-11,4	8,5	-5,4	3,1	7,6	15,1	18,4	13,4	10,2	4,2	-3,7	-10,4	4,1
1934	-4,3	-8,5	-3,1	3,5	6,5	13	14,5	14,2	13,2	6,3	-2,1	-6,8	3,9
1935	-10,3	-5,4	-3,6	2,1	5,9	15,5	14,4	16,3	9,4	7	-0,5	-2,9	4,0
1936	-6,4	-12,6	-2	3,2	5,6	15,2	15,2	16,1	9,1	1,1	0,8	-5,6	3,3
1937	-8,5	-8,3	-2,5	6,7	10	14,2	14,5	14,2	11,8	5,4	0,6	-11,8	3,9
1938	-10,2	-5,9	-1,9	1,4	8,8	13,7	21,7	12,2	13,2	4,6	2	-8,7	4,2
1939	-7,6	-5,6	-4,5	0,3	7,8	15,1	17,6	17,2	6,4	1,1	-0,1	-8,5	3,3
1940	-19	-7,6	-4,2	6,5	10,4	14	18,5	15,8	10,8	2,7	-0,9	-8,7	3,2
1941	-10,2	-10	-4,5	-1,4	5,3	11,4	16,2	14,7	9,8	2,3	-1,2	-6,5	2,2
1944	-11,2	-7,2	-4,1	1,2	5,4	10,4	16,4	15,8	10,6	5,4	-1,1	-5,1	3,0
1945	-9,1	-6,4	-7,5	1,6	6,5	13,7	18,5	17,6	8,2	0,8	-3	-12,9	2,3
1946	-7,5	-12,8	-5,7	1,4	8,2	16,5	8,3	15,5	10,3	0,5	-3,3	-5,2	2,2
1947	-10,7	-18,2	-8,3	2,8	7,5	16,3	16,1	14,5	10,7	2,5	-2,7	-6,5	2,0
1948	-9,6	-12,1	-6,7	2,8	12,8	17	15,1	14,5	9,7	3,4	-0,9	-3,5	3,5
1949	-12,1	-11,2	-3,9	3,2	11,5	13,6	15,9	13,5	11,4	3,5	-2,1	-3,4	3,3
1950	-16,7	1,6	-4,3	6,8	8,4	14,2	14	13,9	10,6	4,6	-1	-6	3,8
1951	-10,2	-6,2	1,2	3,2	4,5	11,1	14,1	12	10,5	5,2	-0,5	-7	3,2
1952	-9,2	-5,6	-6,7	2,1	10,2	12,1	16,1	14,1	8,6	3,7	-1,2	-5,6	3,2
1953	-4,5	-1,6	-1,2	4,2	14,1	9,8	14,2	15,2	7,4	3,2	-3,5	-11,2	3,8
1954	-6,8	2,1	-4,6	2,3	12,3	7,8	11,2	14,2	4,6	3,1	-2,4	-10,2	2,8
1955	-12,3	-1,2	-4,7	3,2	11,4	8,4	13,4	13,1	6,2	4,1	-3,4	-9,8	2,4
1956	-15,2	-1	-5,7	5,1	12,1	7,1	15,6	12,1	6,1	2,4	-5,6	-5,8	2,3
1957	-12,1	-1,2	-3,2	2,3	13,4	6,2	13,2	14,2	4,7	4,2	-2,1	-6,2	2,8
1958	-17,2	-3,2	-3,2	4,7	12,5	10,1	14,5	13,4	5,8	3,1	-3,4	-4,2	2,7
1959	-6,5	1,2	-2,7	1,5	16,1	12,3	16,7	15,6	9,7	1,2	-2	-13,2	4,2
1960	-8,5	-4,2	-1,7	1,2	12,1	12,4	14,2	17,1	6,5	2,4	-1,4	-5,4	3,7
1961	-8,5	-4,5	-1,8	2,5	12,4	10,1	13,4	12,1	8,7	1,5	-2,4	-7,1	3,0
1962	-4,2	-3,5	-1,6	2,4	13,1	9,8	15,2	10,4	6,5	2,6	-2,1	-6,4	3,5
1963	-3,2	-4,1	-1,7	2,7	14,2	8,5	13,4	10	4,7	3,2	-2,4	-4,5	3,4
1964	-2,1	-0,4	-4,5	3,4	13,2	8,4	15,4	12,1	8,5	1,2	-1,1	-8,1	3,8
1965	-5,6	1,4	-0,5	3,8	11,1	12	12,4	13,4	6,7	4,2	-1,6	-7,5	4,2
1966	-4,5	-2,1	3,2	4,8	12,5	6,5	15,8	15,1	4,5	3,2	-1,9	-4,6	4,4
1967	-5,4	-1,4	-1,2	3,5	13,1	8,5	19,1	12,1	7,5	4,6	-2,4	-6,5	4,3
1968	-8,5	-3	-2,3	2,1	12,1	7,6	16,1	15,1	9,1	5,6	-1,2	-7,2	3,8

1969	-5,6	-4,5	-3,5	4,5	11,9	11,5	11,4	16,1	9,4	6,2	-2,1	-4,6	4,2
1970	-6,7	-12	-2,9	5,2	11,5	12,1	17,1	12,4	14,5	4,2	-2,6	-5,1	4,0
1971	-4,2	-8,5	-4,5	4,2	10,6	13,7	16,2	15,2	11,2	3,5	-2,2	-5,3	4,2
1972	-6,5	-7,5	-4,6	3,1	12,1	13,4	12,1	15,1	12,3	3,2	-2,1	-5,6	3,8
1973	-7,5	-8,7	-3,5	4,5	11,6	10,2	15,1	14,1	13,6	2,9	-1,6	-6,3	3,7
1974	-9,2	-9,6	-4,6	3,5	12,3	13,2	14,2	15,1	9,6	3,1	-2,2	-4,5	3,4
1975	-8,6	-7,5	-6,5	3,6	14,5	12,4	13,2	13,2	10,3	4,1	-2,4	-6,3	3,3
1976	-7,4	-6,4	-4,6	2,7	16,2	12,6	17,1	14,5	4,9	3,6	-2,5	-0,87	4,2
1977	-8,6	-4,6	-4,5	4,5	14,1	11,5	19,5	13,5	8,6	5,5	-2,6	-6,7	4,2
1978	-7,4	-8,7	2,1	3,5	12,1	14,2	14,5	16,4	5,6	4,1	-1,6	-7,8	3,9
1979	-9,5	-10,5	-1,2	4,5	11,5	13,6	16,1	10,1	5,8	3,9	-2,8	-9,8	2,6
1980	-7,6	-10,3	4,1	3,9	10,8	14,1	14,5	12,1	6,7	4,1	-2,3	-6,5	3,6
1981	-8,6	-12,1	1,2	3,8	10,1	10,1	17,6	13,5	4,5	3,5	-1,4	-7,5	2,9
1982	-8,2	-11,2	-0,3	3,4	11,3	12,3	12,1	16,4	8,9	3,2	-1,5	-9,8	3,1
1983	-3,2	-9,7	-1,2	3,5	10,2	9,8	15,2	13,5	5,6	3,2	-1,6	-7,6	3,1
1984	-4,1	-8,4	-3,2	3,6	9,8	7,6	13,1	14,8	6,8	4,1	-2,1	-4,5	3,1
1985	-7,6	-5,6	-1,5	3,5	12,1	6,8	15,6	15	6,8	3,1	-2,4	-6,7	3,3
1986	-4,1	-9,5	-2,4	3,8	11,3	8,4	17,12	12,4	5,8	2,6	-2,4	-6,7	3,0
1987	-7,8	-7,4	2,3	3,7	11,2	8,5	12,1	12	6,9	4,2	-2,6	-7,5	3,0
1988	-7,5	-6,5	2	3,5	12,1	7,6	13,5	14,1	7,1	2,1	-2,5	-7,1	3,2
1989	-8,3	-8,5	0,3	3,4	11,2	8,4	17,6	13,2	9,2	1,4	-3,2	-6,7	3,2
1990	-7,6	-4,5	2,1	3,5	13,2	9,5	16,4	12,4	8,2	3,5	-2,4	-8,6	3,8
1991	-9,2	-7,4	-1,2	3,6	14,5	10,1	15,2	16,5	7,9	3,1	-2,6	-7,5	3,6
1992	-8,6	-9,8	-1,2	4,6	10,2	8,5	13,2	16,3	7,6	2,9	-2,8	-6,4	2,9
1993	-7,6	-4,8	-1,1	5,1	12,1	7,4	14,2	14,1	10,1	2,8	-2,1	-5,2	3,8
1994	-5,5	-10,1	-2,1	3,4	11,6	6,5	15,4	23,2	8,9	2,5	-3,4	-3,2	3,9
1995	-5,6	-11,2	-1,2	3,8	12,1	6,2	16,1	13,2	8,1	3,1	-2,7	-4,5	3,1
1996	-4	-4,5	-2	1,8	10,1	5,4	14,2	14,25	8,9	2,7	-2,5	-7,2	3,1
1997	-7,4	-8,5	-2,4	2,5	12,1	9,1	12,3	15,2	9,6	2,4	-2,1	-10	2,7
1998	-5,4	-6,5	-2,1	3,6	10,2	7,5	12,1	11,3	8,7	2,7	-2,1	-5,8	2,9
1999	-9,7	-7,4	-1,4	2,4	8,7	4,8	14,7	12,4	7,9	3,1	-1,8	-6,4	2,3
2000	-8,5	-5,6	-1,8	3,7	9,6	6,5	15,8	15,2	9,5	3,5	-2,4	-4,5	3,4
2001	-7,6	-7,4	-2,1	4,2	8,9	7,2	17,5	16,1	8,6	3,1	-3,1	-7,5	3,2
2002	-8,6	-5,6	-1,4	3,2	12,1	8,1	16,2	12,4	8,2	2,9	-2,3	-6,5	3,2
2003	-9,7	-6,4	-1,5	4,3	12,3	7,9	14,3	13,4	9,5	3,1	-1,3	-6,8	3,3
2004	-5,6	-5,4	-1,7	2,8	10,4	6,8	12,4	12,3	10,1	3,4	-2,1	-7,9	3,0
2005	-8,4	-3,7	-1,8	2,7	7,9	7,58	13,2	14,7	9,8	2,4	-3,4	-4,5	3,0
2006	-7,4	-11,2	-2,1	2,8	8,6	6,45	14,5	15,4	9,6	3,4	-2,5	-6,8	2,6
2007	-5,6	-12	-1,4	3,6	8,9	4,5	12,1	12,8	8,4	2,8	-1,08	-6,5	2,2
2008	-7,8	-7,5	-1,2	4,8	9,5	8,5	14,4	13,4	9,6	2,6	-1,7	-4,8	3,3

Приложение 10

Среднемесячные температуры р.Свирь- Винница

год	месяц												Ср. год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1936	-6,8	-5,2	-2,8	4,8	9,1	10,1	18,4	14,4	7,8	0,1	-0,03	-1,8	4,0
1937	-9,3	-9,4	-3,7	5,1	8,7	15,6	16,3	16,3	11	4,8	-0,1	-13,3	3,5
1938	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1938	10,8	-6,2	-2,2	1,2	8,6	12,9	20,2	17,3	12,1	3,6	1,4	-9,8	4,0
1939	-9,7	-6,7	-5,6	-0,5	6,9	13,8	16,3	15,1	5,2	3,2	-0,8	-8,8	2,4
1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1940	11,3	16,1	-9,1	-0,4	9	12,7	17	14,9	9,7	2,6	-1,5	-8,8	1,6
1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1941	14,9	-7,5	-6,2	1,2	4,5	9,7	18	15,1	6,4	1,4	-3,2	-7,6	1,4
1942	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1942	20,9	11,5	-13,2	1,2	8,3	12	16,1	14,1	9,6	1,3	0,9	-6,2	1,0
1944	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1944	12,3	-9,8	-6,4	1,2	5,8	9,6	14,7	13,9	10	4,6	-1,9	-6,6	1,9
1945	-9,7	-7,1	-7,4	0,7	5,4	12,4	17	16,35	7,8	0,4	-4,3	-12,9	1,6
1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1946	-8,3	12,6	-5,4	1,6	7,9	15,5	16,9	14,9	9,5	-0,6	-3,7	-6,6	2,4
1947	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1947	11,1	12,3	-8,3	2,8	7	15,1	14,4	13,5	9,8	2,1	-3,1	-7,4	1,9
1948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1948	-10	11,8	-7,2	2,8	12,4	16,2	13,2	13,7	8,9	2,8	-1,4	-4,4	2,9
1949	-4,1	-6,4	-4,7	3	10,7	11,1	14	10,6	10,3	2,7	-1,7	-4,4	3,4
1950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1950	17,7	-7,8	-4,4	6,4	7,7	12,9	13,3	12,4	9,9	3,9	-1,7	-7,2	2,3
1951	-5,6	-4,5	-3,2	-1,2	5,6	10,6	12,3	10,2	7,6	4,2	-3,2	-8,2	2,1
1952	-7,8	-4,5	-3,1	2,3	3,2	7,5	14,2	12,3	8,4	3,2	-1,2	-7,6	2,2
1953	-6,5	-8,9	-2,1	6,2	4,5	8,4	13,5	13,3	6,5	-0,3	-3,2	-5,6	2,2
1954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1954	15,6	-7,6	-1,5	-2,3	6,2	6,5	15,1	14,5	8,9	1,2	-4,5	-4,5	1,4
1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1955	17,8	-6,5	-4,5	-0,1	8,5	4,8	16,2	16,5	10,1	2,3	-2,1	-7,5	1,7
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1956	10,6	-4,5	-5,1	2,3	10,1	5,4	12,3	18,5	8,5	4,2	-3,4	-6,8	2,6
1957	-9,8	-9,8	-1,8	1,2	12,3	6,5	15,1	17,6	9,8	1,3	-1,4	-7,4	2,8
1958	-7,6	-7,6	-2,8	4,2	5,4	7,8	16,1	19,5	7,8	3,1	-2,4	-8,5	2,9
1959	-9,5	-8,5	-3,8	1,3	5,6	12,1	12,1	14,2	6,8	4,5	-3,5	-6,4	2,1
1960	-8,6	-9,5	-2,4	0,3	6,5	17,6	13,4	16,3	8,4	3,2	-6,2	-4,5	2,9
1961	-9,6	-6,7	-1,4	-1,2	8,5	15,2	15,4	15,2	10,3	2,6	-1,2	-6,2	3,4
1962	-10	-8,4	-1,8	-0,3	8,5	12,3	14,8	16,2	12,3	1,8	-3,1	-3,4	3,2
1963	-9,6	-4,9	-2,5	2,3	12,1	13,4	16,2	14,1	11,2	2,1	-2,1	-8,4	3,7
1964	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-5,6	11,5	-4,3	2,9	7,4	15,4	14,7	10,2	10,5	-0,1	-4,1	-5,1	2,5
1965	-6,5	-8,5	-2,3	3,2	6,5	16,2	15,2	12,1	9,8	2,1	-6,5	-6,1	2,9
1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-8,9	11,2	-1,4	1,5	7,7	10,4	19,2	13,32	8,5	3,1	-7,2	-4,8	2,5
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	14,3	10,4	-6,3	-1,1	9,2	12,2	13,4	15,6	7,6	1,8	-5,2	-4,9	1,5
1968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-8,2	-2,2	1,5	8,1	12,2	12,1	14,5	8,6	4,1	-2,1	-1,2	2,6

	16,2												
1969	- 12,1	- 16,1	-3,1	1,3	7,1	12,3	14,6	12,1	9,3	5,1	-1,1	-1,9	2,3
1970	- 11,3	- 12,6	-3,8	2,1	9,8	13,2	17,1	11,1	22,6	3,2	-4,9	-8,6	3,2
1971	- -9,8	- 12,8	-6,2	0,2	8,4	12,7	14,9	14,2	7,7	1,7	-3,9	-7,3	1,7
1972	- 14,6	- 14,5	-5,4	1,5	6,8	11,8	15,6	14,1	10,2	4,2	-1,2	-2,3	2,2
1973	- -9,8	- 12,1	-4,1	1,2	6,2	10,2	16,5	13,2	8,6	4,6	-1,1	-2,3	2,6
1974	- 12,5	- 10,4	-4,5	0,3	5,2	12,3	14,8	12,1	7,6	3,8	-0,8	2,4	2,5
1975	- 10,8	- 11,4	-6,4	0,6	4,2	14,2	12,3	12,3	6,5	6,5	-0,9	-3,5	2,0
1976	- 11,3	- 11,5	-5,3	1,2	4,2	12,3	14,2	14,1	8,4	4,8	-1,1	-3,6	2,2
1977	- 11,2	- 12,3	-5,1	4,5	5,8	15,1	15,2	12,1	9,5	4,1	-1,3	-4,5	2,7
1978	- -8,5	- 14,2	-4,1	2,1	4,1	13,2	14,2	10,1	8,6	3,9	-0,9	-3,8	2,1
1979	- -9,8	- 11,2	-3,1	1,2	4,5	15,2	13,5	11,1	7,4	6,1	-2	-4,5	2,4
1980	- 11,8	- 13,1	-2,3	3	8,7	16,1	12,6	10,1	8,6	5,8	-1,1	-2,9	2,8
1981	- 11,6	- 10,3	-4,8	1,8	7,6	12,1	14,5	12,1	5,8	8,5	-1,2	-3,7	2,6
1982	- 12,3	- 10,4	-4,1	2,4	8,5	14,5	16,5	10,3	6,8	7,2	-2,5	-3,6	2,8
1983	- 11,4	- -9,8	-4,2	3,5	4,5	18,1	15,2	14,1	9,5	6,6	-2,6	-2,5	3,4
1984	- 10,8	- -8,7	-3,7	3,6	2,6	14,5	13,7	12,1	7,6	7,8	-2,3	-1,2	2,9
1985	- 12,3	- -4,5	-5,2	3,3	4,6	16,2	15,4	10,1	9,5	5,6	-1,2	-3,5	3,2
1986	- 10,1	- -6,8	-6,5	5,2	4,8	13,2	18,5	9,8	6,5	5,8	-1,6	-6,5	2,7
1987	- -10	- 11,6	-1,2	6,2	6,5	15,1	16,4	10,3	8,5	5,7	-0,6	-4,5	3,4
1988	- 12,4	- 13,2	-3,2	5,2	4,5	14,2	12,5	12,1	7,6	6,1	-1,2	-6,2	2,2
1989	- 13,1	- 17,6	-1,5	4,2	6,8	15,2	13,4	13,4	9,6	5,1	-0,3	-1,2	2,8
1990	- 12,1	- 12,3	-2,6	3,2	4,9	13,3	15,4	12,5	4,5	4,3	-1,5	-3,4	2,2
1991	- 13,1	- -9,8	-2,6	2,1	5,6	14,5	12,4	13,4	6,5	5,9	-1,8	-5,4	2,3
1992	- -9,8	- -8,6	-4,5	3,1	4,7	16,2	15	16,2	8,4	4,9	-2,3	-4,3	3,3
1993	- 10,2	- 14,2	-3,2	2,6	5,8	14,5	12,4	10,1	7,4	5,1	-1,5	-3,6	2,1
1994	- 11,3	- 13,5	-4,1	3,4	4,9	16,2	13,5	14,5	6,5	6,8	-0,9	-2,8	2,8

1995	-	-	10,6	13,2	-3,5	2,7	6,5	14,5	12,65	12,1	7,5	7,5	-2,5	-6	2,3
1996	-	-	12,1	13,2	-1,2	2,1	10,1	12,3	14,8	10,1	4,5	5,6	-3,2	-3,9	2,2
1997	-	-	12,3	12,4	-3,2	2,2	5,6	12,6	15,7	11,3	8,6	4,8	-1,2	-4,5	2,3
1998	-	-	10,1	15,6	-2,4	3,1	6,7	13,2	16,2	12,4	4,5	3,5	-1,1	-6,4	2,0
1999	-	-	14,2	14,7	-3,5	1,7	8,7	14,5	14,1	13,5	6,5	5,6	-2,1	-1,3	2,4
2000	-	-	12,1	18,5	-4,2	1,9	4,7	15,6	13,1	16,2	8,5	3,2	-1,1	-3,7	2,0
2001	-	-	12,1	16,5	-3,6	2,1	6,7	16,4	15,2	13,1	6,5	4,5	-1,2	-2,6	2,4
2002	-	-	11,1	15,4	-2,9	1,8	5,7	17,5	16,1	10,5	8,7	5,6	-1,1	-4,1	2,6
2003	-	-	10,3	17,8	-2,8	1,9	7,3	12,1	14,2	14,8	9,5	6,5	-0,9	-2,9	2,6
2004	-	-	10,4	16,5	-3,5	2,8	4,8	13,1	13,4	12,4	7,5	4,3	-0,8	-3,5	2,0
2005	-	-	-9,5	13,1	-6,5	1,9	7,5	14,4	15,7	13,4	4,6	3,4	-1,1	-3,4	2,3
2006	-	-	11,2	-9,8	-4	2,87	6,5	15,5	16,7	15,2	5,6	3,5	-1,2	-3,7	3,0
2007	-	-	10,5	-7,5	-2,1	2,1	4,5	16,2	14,5	12,1	5,3	4,5	-2,1	-3,9	2,8
2008	-	-	-9,8	12,1	-1,2	1	6,9	12,3	16,4	10,3	6,8	3,2	-1,4	-2,4	2,5