

Городская конференция школьников

«Шаг в будущее, Юниор!»

Влияние Усть-Илимского водохранилища на микроклимат Усть-Илимского района

Автор:

Герасимов Алексей

МОУ «СОШ № 13»,

8 «В» класс

Руководитель:

Гребенева Светлана Владимировна

учитель географии

МОУ «СОШ № 13»

г. Усть-Илимск, 2009 г.

Содержание

Введение.....	3
Глава I. Усть-Илимское водохранилище.....	4
Глава II. Климат Усть-Илимского района	6
2.1 Мониторинг метеонаблюдений по станции Невон.....	8
Глава III. Влияние Усть-Илимского водохранилища на местные климатические изменения..	10
Заключение.....	14
Список используемой литературы.....	15
Приложения	
№1.....	I
№2.....	II
№3.....	III
№4.....	IV
№5.....	V
№6.....	VI
№7.....	VII
№8.....	VIII

Введение

Водохранилища — очень сложные объекты, позволяющие перераспределять сток рек во времени, они стали основой разностороннего и комплексного использования водных ресурсов. Являясь искусственными водоемами, водохранилища подчиняются закономерностям формирования и развития присущим естественным водоемам, но на все процессы, протекающие в них, большое влияние оказывает деятельность человека, прежде всего задаваемый им режим эксплуатации. Водохранилища вносят нежелательные изменения в гидроузлы нижних бьефов: происходит затопление и подтопление земель, обрушение берегов, возникает необходимость переселения жителей и переноса объектов народного хозяйства; нарушаются сложившиеся транспортные и другие связи, изменяются микроклиматические условия, санитарно-гигиеническая обстановка, условия воспроизводства нагула рыб (особенно в низовьях рек). Следовательно, с созданием водохранилищ нарушается относительное равновесие, установившиеся в природе и начинается бурное развитие таких природных процессов как переформирование берегов и дна, повышение уровня грунтовых вод, изменение растительности, климата, почвы и т.п. Целью данной работы является определение факторов влияния Усть-Илимского водохранилища на микроклимат Усть-Илимского района.

Задачи:

1. собрать и изучить материал по Усть-Илимскому водохранилищу;
2. выявить факторы влияния водохранилища на микроклимат нашего района;
3. определить, как эти факторы воздействуют на микроклимат;
4. обобщить полученные данные.

Глава I. Усть-Илимское водохранилище

Усть-Илимское водохранилище — водоем, образованный плотиной Усть-Илимской ГЭС на реке Ангара. Строительные работы по сооружению Усть-Илимской ГЭС выполнены Управлением «Братскгэсстрой» и специализированными субподрядными организациями Минэнерго СССР по проекту, разработанному Всесоюзным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом «Гидропроект» имени С. Я. Жука.

Заполнение водохранилища началось в 1974 году и закончилось в 1977 году. Площадь 302 км, Усть-Илимского залива (по реке Илим) - 299 км. По долинам мелких рек заливы достигают от 10-15 до 30-40 км. Наибольшая ширина 12 км, средняя глубина 32 м, максимальная глубина водохранилища у плотины ГЭС составляет 91 м. Уровневый режим водохранилища регулируется Братской ГЭС. Уровень водохранилища колеблется в пределах 1,5 м, оно осуществляет сезонное регулирование стока. Основным источником питания - Братское водохранилище. Впадающие в него реки заметного значения в питании водохранилища не имеют.[12]

Усть-Илимское водохранилище наряду с Братским занимает первое место в Иркутской области по рыбным запасам. Главные виды рыбы — это окунь, плотва и щука, встречаются и такие виды как таймень, стерлядь, хариус. Проводятся работы по разведению байкальского осетра. Ихтиологи обеспокоены возможным слиянием Усть-Илимского и Богучанского водохранилищ (первые агрегаты Богучанской ГЭС планируется пустить уже в 2009 году), в результате которого рыбе грозит массовая гибель.[13]

Усть-Илимское водохранилище – третье по счету, второе по величине и объему водной массы в Иркутской области; оно относится к числу крупнейших искусственных водоемов не только в России, но и в мире. (Приложение №1).

Авакян Артур Борисович – профессор, заслуженный деятель науки РФ, доктор географических наук, академик Академии водохозяйственных наук, считает что:«В настоящее время в мире нет ни одной страны в которой бы не было водохранилищ. Их общий объем на рубеже XIX и XX веков составлял 15 км³., а в конце XX века превысил 6600 км³. Сегодня на Земле эксплуатируется более 60 тыс. водохранилищ (из них 3 тысячи в России). Площадь их водного зеркала равна 400 тыс.км². Это площадь одиннадцати Азовских морей. Данные о водохранилищах, особенно небольших, по многим странам весьма неполны. Водохранилища же объемом более 0,1 куб.км. (100 млн. куб.м.) учтены в пределах земного шара с достаточной полнотой. Их суммарный объем, и площадь водного зеркала превышают 95% общего объема воды, аккумулированной в водохранилищах земного шара и их общей площади. Данные по указанным водохранилищам как по миру, так и по России приведены в

таблице 1.3 (Приложение № 2). Объем 10 крупнейших водохранилищ мира, введенных в эксплуатацию в основном в шестидесятые годы в 5,6 раза больше объема 10 крупнейших водохранилищ, введенных в эксплуатацию в девяностые годы. В следующем веке в эксплуатацию будут вводиться преимущественно средние и небольшие водохранилища.

По нашим подсчетам создание водохранилищ привело на Земном шаре к преобразованию природных условий на территории, равной 700 тыс. км² и к изменению инфраструктуры, в связи с мероприятиями по переселению населения и переустройству хозяйства на территории в 1,5 миллиона км².»

В РАО Энергетики и Электрификации «ЕЭС РОССИИ» и Департаменте научно-технической политики и развития разработаны методические указания по оценке влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду. Следуя этой методике, оценка влияния на окружающую среду производится с различной степенью детализации и достоверности (допустимой погрешности) в зависимости от этапа проектных работ и эксплуатации гидроузла, степени влияния оцениваемых параметров на окружающую среду (ОС) (Приложение № 3). При строительстве и эксплуатации ГТС влияние на окружающую среду для затрагиваемого региона может оказывать гидроузел в составе нового природно-технического комплекса (ПТК), ПТК в целом, а также отдельные элементы гидроузла и ПТК:

- подпорные сооружения;
- водопропускные сооружения;
- водохранилище;
- нижний бьеф;
- водохозяйственный комплекс, возникший на базе гидроузла и водохранилища;
- производственная и социально-экономическая инфраструктура, развитая на базе гидроузла и водохранилища.

О том, какое влияние оказывают гидротехнические сооружения на окружающую среду можно увидеть из приведенной схемы 1 (Приложение № 4). Влияние достаточно широкое и делится на две основные группы: первая - влияние на природную среду, вторая- влияние на антропогенную среду. Поэтому я решил остановиться и более детально изучить один из факторов влияния водохранилища на природную среду – климат. В данном документе есть подробное описание климатических изменений, которые могут произойти в результате строительства ГЭС и создания водохранилища.

Глава II. Климат Усть-Илимского района

Гидрометеорологическая изученность климата Усть-Илимского района по годам весьма неравномерна. Наиболее длительные наблюдения за температурой воздуха и атмосферными осадками имеются по метеостанции города Братска, которые ведутся с 1901 года, и с некоторыми пропусками – по Илимску и Нижне-Шаманскому. А со середины 30-х годов наблюдения проводятся в Невоне и Нижне-Илимске.

Усть-Илимский район Иркутской области располагается в умеренной зоне России. Климат района характеризуется резкой континентальностью, обусловленной значительным удалением от теплых морей и океанов (расстояние от Иркутской области до Балтийского моря 4500 км, до Северного Ледовитого океана 3000 км, до морей Тихого океана 2500 км.); с жарким коротким летом и продолжительной зимой. Годовая суммарная радиация составляет 105-160 Вт/м². На долю радиационного баланса приходится 35-60 Вт/м². Период с положительным радиационным балансом достигает 6-8 месяцев, а смена его знака происходит обычно в марте и в конце октября - начале ноября. В холодный период года преобладает антициклоническая, а в теплый период времени - неустойчивая циклоническая погода. Формирование зимнего антициклона, именуемого Сибирским, начинается в сентябре. А в зимнее время этот режим приводит к сильному радиационному выхолаживанию приземного слоя воздуха с вертикальным градиентом 1-3⁰С на 100 м подъема. За счет зимней инверсии температура воздуха в январе в речных долинах Ангары и в области Усть-Илимского водохранилища на 5-6⁰С ниже, чем на склонах гор.[] Таким образом, для зимнего антициклона характерны низкие температуры в приземном слое воздуха, мощные инверсии и небольшая влажность воздуха. Разрушение антициклона происходит обычно в феврале.

В летний период отмечается понижение атмосферного давления и резкое усиление циклонической деятельности. В это время выпадает наибольшая часть атмосферных осадков, имеющих, как правило, незначительную интенсивность.

Средняя годовая температура изменяется от -2,4⁰(Братск) до -3,6⁰ (Илимск) и -4,3⁰ (Нижне-Илимск). Пониженное значение в последнем случае определяется орографическими особенностями расположения Нижнее-Илимска в расширении долины реки Илим. По сравнению с западными и южными районами Иркутской области Усть-Илимский район находится в более суровых температурных условиях.

Низкие значения среднегодовой температуры определяются зимними условиями. По мнению Одинцова М.М.(1975г.) средние многолетние температуры января изменяются от -20⁰ до -29⁰ С. Абсолютные минимумы температуры воздуха отмечены в январе. Они достигали значений -61⁰(Кобляково) и -54⁰(Нижне-Шаманское).

Летний период характеризуется более равномерным температурным режимом. Средняя температура воздуха в июле колеблется от 16° до 19°C . Абсолютные максимумы приурочены также к июлю (реже августу) и равны $36 - 38^{\circ}\text{C}$. А средние годовые температуры воздуха варьируют от $-0,5^{\circ}$ до $-4,7^{\circ}\text{C}$ (Приложение №5). Годовая амплитуда изменения температуры воздуха достигает $91 - 97^{\circ}\text{C}$.

Относительная суровость климата Усть-Илимского района определяется незначительной продолжительностью безморозного периода при среднем ее значении от 80 (Илимск) до 97 дней (Нижне-Шаманское). Наименьшая продолжительность безморозного периода равна 62 дням (Невон), а наибольшая - 127 (Братск). Самый ранний заморозок зарегистрирован в Илимске (12 августа), а поздний – в Нижне-Шаманском и Илимске (11 июня).

Ветровой режим на территории района разнообразен. В долине реки Илим преобладают восточные (47%), западные (34%) и северо-западные ветры. В средней части ангарской акватории Усть-Илимского района наибольшую повторяемость имеют северо-западные (36%), западные (15%) и северные ветры (12%).

По сезонам года наибольшие средние месячные скорости ветра приурочены к весеннему периоду (3,6 м/с в Братске и 2,3 м/с в Илимске). Средняя годовая скорость ветра изменяется от 1,7 (Илимск) до 2,6 м/с (Братск). В самом районе и в зоне Усть-Илимского водохранилища продолжительность действия ветров разной скорости получила как средние значения, по данным наблюдений на метеостанциях за период открытой воды (Приложение №6). Таким образом, режим определяется действующими посезонно барическими системами и орографическими особенностями территории. В долине Ангары направление ветра соответствует направлению русла реки.

Режим увлажнения определяется как условиями атмосферной циркуляции, так и большой удаленностью территории от источников влаги со стороны Атлантики и отгороженностью от Тихого океана горными хребтами. В то же время с севера происходит свободное вторжение арктического воздуха. Здесь характерна смена условий циркуляции и, следовательно, режима увлажнения: зимой при развитии азиатского антициклона воздух характеризуется малой влажностью, а летом при ослабленном западном переносе, развивается циклоническая деятельность, приводящая к увеличению влажности. Большая повторяемость циклонов летом характерна для Иркутской области, но распределение здесь неравномерное. Наветренные южные и западные склоны даже небольших возвышенностей получают осадков больше чем долины и котловины. Среднее годовое количество осадков в Усть-Илимском районе колеблется от 320 до 400 мм. По данным «Справочника по климату СССР» (1968 г.) по годам оно изменяется в более широких пределах (от 209 до 531 мм). В

сравнении с другими районами Иркутской области рассматриваемая территория характеризуется средними условиями увлажнения, свойственными зоне южной тайги Восточной Сибири.

По сезонам года осадки распределяются неравномерно. В холодный период года (ноябрь-март) доля осадков составляет 15-20%, а в теплый период - до 65-85%, причем максимум осадков приходится на июнь-август, их сумма достигает половины годового количества, а минимум на февраль-март. Осадки выпадают в виде дождя, снега и града. Дожди летом бывают как обложного, так и ливневого характера. При этом суточный максимум дождей в отдельные годы достигает 52-102 мм. Интенсивность выпадения летних осадков в преобладающем числе случаев незначительная. Устойчивый снежный покров устанавливается во второй половине октября. А в начале мая снег сходит. Продолжительность сохранения снежного покрова варьирует от 160 до 200 дней, мощность его изменяется от 20 до 80 см, а средняя высота снежного покрова равна 35- 50 см (по наибольшим декадным высотам за зиму). Распределение снежного покрова по территории зависит от местных условий - рельефа, залесенности и степени защищенности отдельных участков.

2. 1. Мониторинг метеонаблюдений по станции Невон

Динамическое изучение состояния окружающей среды в городе Усть-Илимске осуществляется организациями, уполномоченными в области государственного контроля.

Наряду с этим, мониторинг метеонаблюдений в городе Усть-Илимске отсутствует. Метеостанция в поселке Невон, многолетние данные которой были использованы при строительстве объектов города, закрыта в конце 1988 года. Микроклиматическая оценка для городской территории после заполнения Усть-Илимского водохранилища не проведена. В связи с этим, наличие прогнозных оценок изменения микроклимата с образованием Богучанского водохранилища, вызывают сомнение.

За счет средств областного бюджета по программе «Защита окружающей среды Иркутской области на 2006-2010 гг.» в 2006г. Администрацией города Усть-Илимска приобретено метеооборудование и решены организационные вопросы по открытию метеостанции второго разряда, обслуживание которой будет осуществлять Братское ЦГМС. Назначение данной метеостанции связано с получением прогнозов для регулирования работы предприятий, имеющих стационарные источники выбросов в атмосферу, при неблагоприятных метеоусловиях. Сумма затрат из бюджета муниципального образования город Усть-Илимск по компенсации затрат за аренду земли и помещения у ОАО «Иркутскэнерго» на 2007 г. составила 17,5 тыс. рублей (без учета электроэнергии). [14]

Более подробное представление о климате Усть-Илимского района можно составить по материалам метеорологической станции Невон. Средняя годовая температура воздуха $-3,8^{\circ}$, средняя температура января $-25,6^{\circ}$, июля $17,6^{\circ}$. Абсолютный максимум температуры зафиксирован на отметке 37° , абсолютный минимум -56° . Сумма положительных температур воздуха составляет $1679,5^{\circ}$, а сумма температур выше 5° - $1529,0^{\circ}$, выше 10° - $1415,3^{\circ}$. Сумма отрицательных температур воздуха 3211° , а сумма температур ниже 5° - $3130,7^{\circ}$, ниже 10° - $22953,6^{\circ}$. Средняя продолжительность безморозного периода 95 дней, наибольшая - 114 дней. Средняя дата наступления первого заморозка 6 сентября, последнего - 2 июня. Продолжительность устойчивого мороза 147 дней. Среднее многолетнее количество осадков 354мм, из них на теплый период (апрель-октябрь) приходится 284мм, на холодный (ноябрь-март) - 70мм. Максимум осадков выпадает в июне(51мм), июле(64), августе(62), сентябре(37);минимум - в феврале-марте (по 4мм в месяц). Средний суточный максимум осадков 28 мм. Средняя высота снежного покрова - 44см, максимальная - 64см. Число дней со снежным покровом -195. Средняя дата появления снега 9 октября, а образование устойчивого снежного покрова происходит 25 апреля.[10] В 1947 году был аномально-холодный январь, а в 1952 году - аномально-теплый январь. В 1944 году был аномально-влажный июль, а в 1951 году относительно сухой июль.[9]

Глава III. Влияние Усть-Илимского водохранилища на местные климатические изменения

Создание гидроузлов с водохранилищами большого объема приводит к изменению термического режима воды по сравнению с естественными условиями, как в верхних, так и в нижних бьефах ГЭС, что влечет за собой изменение теплового стока реки и составляющих теплового баланса воды с сушей, следовательно, и значений метеорологических параметров и условий туманообразования. Изменение местного климата над акваторией водохранилища и прилегающих территорий суши происходит в связи с увеличением суммарной радиации и изменением радиационного баланса водоема, а также с большей теплоемкостью водной массы по сравнению с сушей. За основной фактор, определяющий интенсивность и зону влияния, принимается теплофизический контраст вода - суша.

Изменение местного климата под влиянием водохранилища наиболее заметно проявляется в колебаниях температуры и влажности воздуха, направления и скорости ветра, условий туманообразования. Происходит уменьшение континентальности климата, ход температуры воздуха становится плавным. Температура воздуха под влиянием водохранилища ГЭС, как правило, понижается весной и в первую половину лета (охлаждающее влияние), повышается во вторую половину лета и осенью (отепляющее влияние). Время наступления, продолжительность, интенсивность охлаждающего и отепляющего периодов зависят от географического положения, размеров и глубины водохранилища. Так, период охлаждающего влияния водохранилища длится с начала июня до начала августа. Изменение суточной (внутри суток) температуры воздуха в зоне побережья шириной до одного километра от уреза воды может достигать $5-8^{\circ}$, средней месячной - $0,3-3,0^{\circ}\text{C}$. Сдвиг дат перехода средней суточной температуры воздуха через $0,5$, 10°C составляет 3-7 дней. Продолжительность безморозного периода за счет отепляющего влияния увеличивается до 10 дней. [9]

Изменение абсолютной влажности воздуха в значительной мере зависит от географического положения водохранилища. Значения абсолютной влажности на наветренном берегу могут быть на $1,4-5,0$ мб больше, чем вне зоны влияния. В зоне избыточного увлажнения, где из-за сильной заболоченности различия между сушей и водной поверхностью невелики, абсолютная влажность меняется меньше. Максимальные изменения относительной влажности воздуха приходятся на весенне-летний период, В зоне избыточного естественного увлажнения влажность повышается на 4-6%

Количественным показателем потенциального влияния водохранилища на температуру воздуха служит разность между температурой поверхности воды и температурой воздуха на побережье, а на абсолютную влажность - разность между насыщающей влажностью при температуре поверхности воды и влажностью на побережье.

Направление ветра изменяется в зависимости от ориентации водохранилища, извилистости береговой линии, характера ландшафта, шероховатости подстилающей поверхности суши и особенностей местной циркуляции воздуха. Скорость ветра над акваторией водохранилища почти не меняется (15-20%) в охлаждающий период, в отепляющий - возрастает на 50-100%. Осенью на наветренном берегу водохранилища наблюдается увеличение в 2-3 раза повторяемости сильных ветров (более 15 м/сек) по сравнению с исходными ветровыми условиями.

Термические контрасты между сушей и водой на крупных водохранилищах приводят к возникновению местной циркуляции - бризов, они дополняют схему воздействия водохранилища на метеорологический режим. В сторону суши бризы могут проникать на расстояние 3 км и более, захватывая по высоте зону в 100-300 м.

В холодное время года (главным образом, в конце осени и зимой) над полыньями нижнего бьефа и их наветренными берегами создаются условия для образования туманов испарения, а на побережье увеличивается вероятность образования гололеда и изморози. К таким условиям относятся:

типичное для антициклональной синоптической ситуации сильное выхолаживание воздуха над сушей или льдом, а затем - перемещение этого воздуха на открытую водную поверхность;

слабые ветры (менее 5-7 м/сек);

наличие приземной (на высоте не более 100-200 м) инверсии, т.е. повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты;

достаточное начальное увлажнение воздуха (более 75%)

Влияние ГЭС на метеоэлементы в нижнем бьефе распространяется в зависимости от рельефа местности и ветрового режима на несколько километров вглубь побережья. По длине нижнего бьефа изменение климатических параметров по сравнению с естественными условиями уменьшается по мере удаления от ГЭС.

Характер береговых склонов и их крутизна определяют размеры зоны климатического влияния. Залесенные побережья водохранилища ограничивают его влияние на местный климат вследствие активной ре-трансформации поступающих с водной поверхности масс воздуха.

С созданием водохранилища происходят дополнительные затраты водных ресурсов на испарение, что приводит к некоторой интенсификации влагооборота. Диапазон значений слоя испарения с водной поверхности водохранилищ на территории России достигает 1400 мм (от 300 мм в зоне избыточного естественного увлажнения до 1700 мм в зоне недостаточного естественного увлажнения).

Прогнозная оценка изменений местного климата под влиянием гидротехнических сооружений может даваться на основе расчетов и по наблюдениям на объекте-аналоге (см. Рекомендации П 850-87/ Гидропроект).

Факторами, необходимыми для определения влияния водохранилищ на количественные характеристики метеоэлементов, являются: температура поверхности воды, площадь водного зеркала, глубина, объем, ширина водохранилища; физико-географические условия расположения; условия атмосферной циркуляции и связанные с ней погодные условия (пасмурная погода в значительной степени нивелирует контраст вода - суша), шероховатость подстилающей поверхности, режим эксплуатации водохранилища, а также степень освоения прилегающих территорий (наличие жилых массивов, промышленных объектов, сельскохозяйственных угодий).

Основой расчетного метода являются формулы М.П. Тимофеева, выражающие изменения температуры и влажности воздуха при переходе воздушного потока с водоема на сушу. Расчетный метод дает количественные характеристики изменения температуры, абсолютной и относительной влажности воздуха, направления и скорости ветра. По их прогностическим значениям может даваться качественная оценка условий туманообразования (туман ожидается слабый, умеренный, сильный).

Организация наблюдений за изменением местного климата в районе расположения гидротехнических объектов необходима как для создания банка данных по водохранилищам-аналогам, так и с целью анализа гидрометеорологических процессов, обусловленных возведением и эксплуатацией гидросооружений, а также всего водохозяйственного комплекса. Такие наблюдения должны осуществляться в рамках системы мониторинга (наблюдения, сбор, анализ результатов наблюдений, создание автоматизированного банка данных), расположенных в различных физико-географических условиях страны. Ведение мониторинга позволит повысить качество прогнозов изменения местного климата с последующей оценкой их оправданности. Гидрометеорологические наблюдения производятся в течение всего периода изыскательских работ, проектирования и строительства водохранилища, а также в первые годы его эксплуатации. Наблюдения должны охватывать будущую береговую полосу водохранилища и нижнего бьефа предполагаемой зоны влияния. Наиболее показательными для анализа и прогноза изменений

метеозлементов являются наблюдения у плотины, в средней и хвостовой частях водохранилища, а также в районе нижнего бьефа ГЭС (на удалении 1 км от плотины и в конце полыньи). [8]

Для производства гидрометеорологических наблюдений организуются временные метеопосты. Один раз в месяц выполняются наблюдения на фиксированных микроклиматических разрезах с точками наблюдений на расстоянии 50, 100, 1000, 5000 и 10000 м от уреза воды в глубь суши.

Инструментальные наблюдения проводятся за температурой, влажностью воздуха, направлением и скоростью ветра, температурой поверхности воды; визуальные - за облачностью, осадками, туманами, гололедом [20]. Гидрометеорологические наблюдения используются для составления, корректировки и оценки оправдываемости прогноза изменения местного климата, совершенствования методики прогнозирования.

Мы не смогли получить достоверных данных по применению этой методики исследования в Усть-Илимском районе. Возможно, это станет перспективой развития нашей работы. Еще одним из вариантов исследования проблемы мы видим возможность сбора и обработки информации методом опроса у старожилов-дачников этого района, занимающихся земледелием, т.к. именно они могут предоставить достаточно объективные данные об изменении температурного режима, количества осадков и степени увлажнения, направления и скорости ветра, о наступлении заморозков и оттепелей.

Заключение

Отсутствие объективного мониторинга по Усть-Илимскому району и наличие отдельных фрагментарно представленных данных позволяют сделать следующие выводы:

1. за счет зимней инверсии температура воздуха в январе в речных долинах Ангары и в области Усть-Илимского водохранилища на $5-6^{\circ}\text{C}$ ниже, чем на склонах гор;
2. происходит уменьшение континентальности климата;
3. ход температуры воздуха становится плавным;
4. температура воздуха под влиянием водохранилища, как правило, понижается весной и в первую половину лета (охлаждающее влияние), повышается во вторую половину лета и осенью (отепляющее влияние);
5. период охлаждающего влияния водохранилища длится с начала июня до начала августа;
6. изменение суточной температуры воздуха в зоне побережья шириной до одного километра от уреза воды может достигать $5-8^{\circ}$, средней месячной - $0,3-3,0^{\circ}\text{C}$;
7. возможно увеличение продолжительности безморозного периода

Список литературы

1. Авакян А. Б., Шарапов В. А. Водохранилища гидроэлектростанций СССР, М.-Л., 1968
2. Авакян А.Б., Бойченко В.К., Салтанкин В.П. Оценка рекреационного потенциала водохранилища в проектной практике//Гидротехническое строительство. 1986. №7. С. 30-32.
3. Безруков Л. А., Густокашина Н. Н., Никольский А. Ф., Балыбина А. С. Воздействие Ангарского каскада ГЭС и водохранилищ на климат, хозяйство и население Иркутской области // Проблемы комплексного использования водных ресурсов ангарских водохранилищ. – Москва, 2000.
4. Безруков Л. А., Мартынова А. М. Освоение водного потенциала и качество вод Нижнего Приангарья // Нижнее Приангарье: географические условия развития/ ИГ СО АН СССР. – Иркутск, 1991.
5. Ермолов В. И., Кореньков В. А., Шишацкий Н. Г. О строительстве Богучанской гидроэлектростанции // География и природные ресурсы. – 1999. - № 3.
6. Жукин В.Н., Оксик О.П. Методологические основы экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиологический журнал. 1983. Т. 19 № 2. С. 59 - 67
7. Наставления гидрометеостанциям и постам. Вып.7. Гидрометрические наблюдения на озерах и водохранилищах. Л. 1973.
8. Сборник методик расчетов и нормативных документов по курсу "Охрана атмосферного воздуха": Методические указания. Л.: Гидрометеиздат. 1987.
9. Турушина Л. А. Анализ влияния гидроэнергетического строительства на сельское хозяйство Нижнего Приангарья // Нижнее Приангарье: географические условия развития. – Иркутск, ИГ СО АН СССР, 1991.
- 10/. "Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные" Части 1-6, вып. 1-34. - Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1989-1998."
11. Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ //http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow.asp/DocumID.- 2008.- 10.XII.
12. //http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=EXP;n=388301- - 2008.- 10.XII.
- 13 //http://www.rosdiplom" ru/readyi2a1a2new.asp?id=80656 - 2008.- 10.XII.
14. //http://www.mbui" ru/add/boguchan/prognoz/11.htm . -2008.- 10.XII.
15. //http://www.ecosystema"ru/07referats/slovgeo/136.htm.-2008.- 10.XII.
16. //http:// www.mbui.ru/add/boguchan/prognoz/10.htm.-2008.- 10.XII.
17. //http://ww.weld.su/lib/snip/snip23-01-99.shtml. -2008.- 10.XII.
18. //http://www.inion.ru/product/russia/avakjan.htm. -2008.- 10.XII.

Приложение 1

Таблица 1.1

Крупнейшие по площади зеркала водохранилища мира

№	Название водохранилища	Площадь зеркала	Страна
1	Озеро Вольта	8482 км ²	Гана
2	Смоллвуд	6527 км ²	Канада
3	Куйбышевское водохранилище	6450 км ²	Россия
4	Озеро Кариба	5580 км ²	Зимбабве, Замбия
5	Бухтарминское водохранилище	5490 км ²	Казахстан
6	Братское водохранилище	5426 км ²	Россия
7	Озеро Насер	5248 км ²	Египет, Судан
8	Рыбинское водохранилище	4580 км ²	Россия

Таблица 1.2

Крупнейшие водохранилища по полному объёму накапливаемой воды

№	Название водохранилища	Объём воды	Страна
1	Озеро Виктория	204.8 км ³	Уганда
2	Братское водохранилище	169.3 км ³	Россия
3	Озеро Кариба	160.3 км ³	Зимбабве, Замбия
4	Озеро Насер	160.0 км ³	Египет
5	Озеро Вольта	148.0 км ³	Гана
6	Даниэль Джонсон	141.2 км ³ ;	Канада
7	Гури	138.0 км ³	Венесуэла
8	Тартар	85.0 км ³	Ирак
9	Красноярское водохранилище	73.3 км ³	Россия
10	Гордон Хрум	70.1 км ³	Канада

Приложение 2

Таблица 1.3

Динамика роста числа и объема водохранилищ (полным объемом от 0,1 куб.км.) по миру и России

	годы	До 1900	1901- 1950	1951- 1960	1961- 1970	1971- 1980	1981- 1990	после 1990	ИТОГО
число в единицах	мир	41	540	524	699	601	363	68	2836
	Россия	3	27	29	21	20	4	-	104
полный объем в куб км.	мир	13,8	518,7	1153,0	1840,2	1394,3	959,3	505,2	6384,5
	Россия	2,2	50,8	222,9	357,8	193,9	11,2	-	838,8

Приложение 4

Схема 1. Основные направления воздействия ГТС на окружающую среду

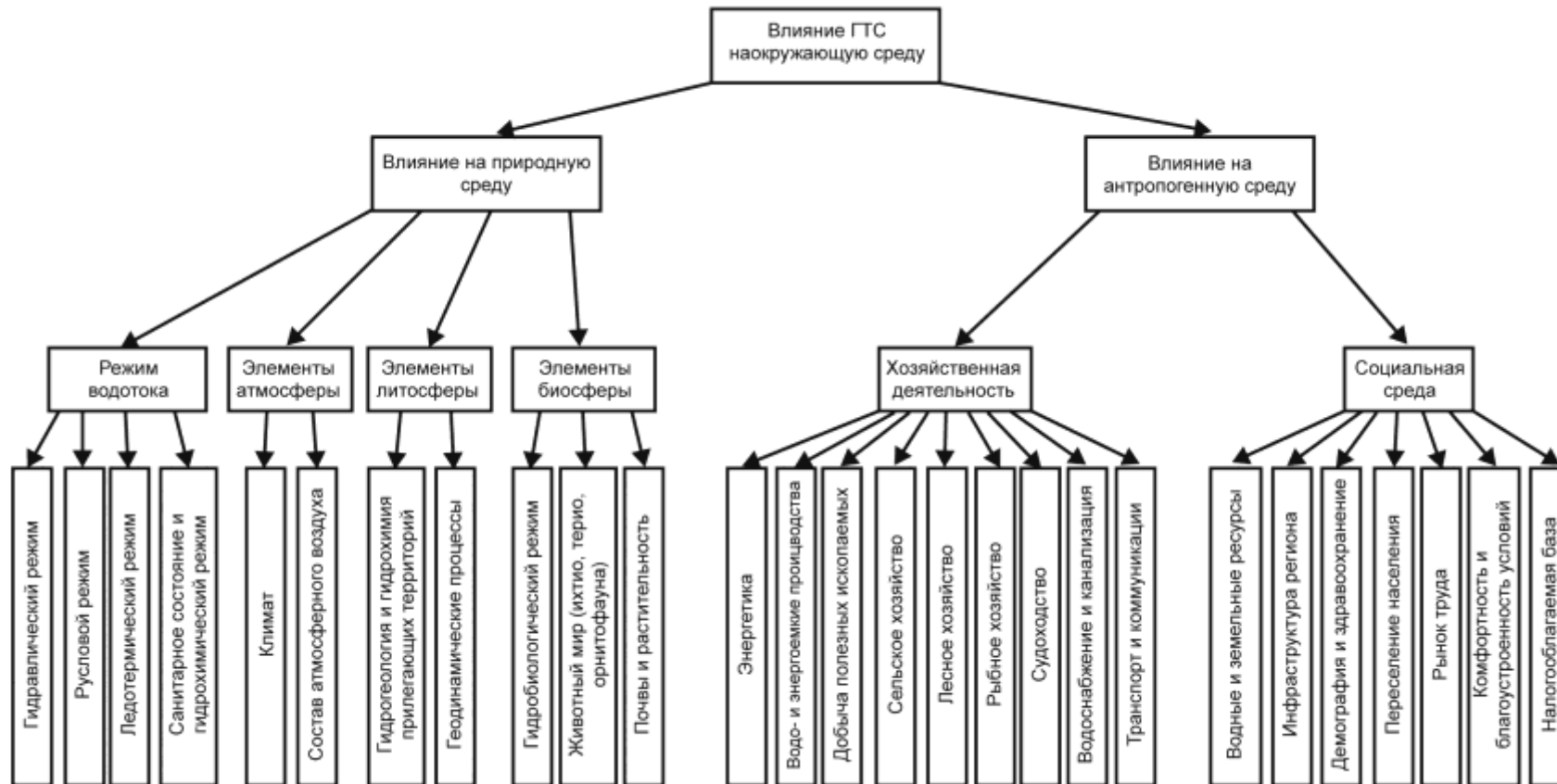


Таблица 1.4

Виды оценки влияния ГТС на окружающую среду, производимые на различных этапах проектирования и эксплуатации

Состояние ГТС	Подбор объекта-аналога	Экологическое сопровождение		Мониторинг	Математическое моделирование	Специализированные исследования	Экологический аудит	Экспертиза (МПР, КПР, общественная)
		ОВОС	мероприятия по охране окружающей среды					
Предпроектные разработки	+	+		+		+	+	+
Проект	+	+	+	+	+	+	+	+
Строительство			+	+		+	+	
Реконструкция		+	+	+		+	+	+
Временная эксплуатация (до достижения проектных параметров или принятия объекта Госкомиссией)			+	+		+	+	
Эксплуатация			+	+		+	+	
Эксплуатация в аварийном режиме, поставарийная		+	+	+	+	+	+	+
Ликвидация		+	+	+	+	+	+	+

Таблица 1.5

Основные метеорологические элементы на территории Ангаро-Ленского региона
(по данным Справочника по климату СССР)

Метеостанции	Абсолютная высота,м	Средняя температура воздуха, оС			Осадки мм/год	Максимальная среднедекадная высота покрова,см	Число дней со снежным покровом
		январь	июль	За год			
Кежма	180	-26,9	18,4	-4,0	360	35	185
Богучаны	130	-24,3	19,0	-2,5	460	29	185
Невон	220	-25,6	17,6	-3,9	430	49	193
Червянка	220	-24,4	17,8	-3,0	380	31	181
Максимово	350	-26,4	17,0	-4,5	500	58	197
Кобляково	320	-26,0	17,1	-4,2	410	38	187
Шиткино	220	-21,5	18,7	-1,4	490	60	177
Тайшет	302	-19,8	18,3	-0,9	400	72	169
Братск (село)	330	-22,6	18,2	-2,2	410	32	176
Орлинга	340	-26,8	17,2	-4,2	450	46	188
Коченга	320	-25,6	17,0	-3,8	460	48	187
Казачинское	358	-26,4	17,3	-4,2	420	66	187
Нижнеудинск	412	-21,4	17,7	-1,5	372	36	161
Тангуй	390	-23,2	17,6	-2,6	460	28	177
Распутино	350	-25,7	16,9	-3,6	440	41	189
Жигалово	420	-28,5	17,3	-4,7	370	29	174
Усть-Уда	360	-26,9	17,6	-3,6	380	35	172
Тулун	520	-25,3	18,6	-2,8	440	38	172
Зима	458	-23,6	17,8	-2,2	355	70	161
Балаганск	377	-27,0	18,3	-3,2	325	39	163
Черемхово	548	-20,4	17,8	-1,0	346	40	159
Баяндай	761	-22,9	16,8	-2,7	324	33	168
Половина	542	-21,5	18,2	-1,2	371	49	159
Иркутск (обсерватория)	468	-20,9	17,6	-1,1	421	58	160

Приложение 6

Таблица 1.6

Продолжительность ветра по направлениям и скоростям за период открытой воды

Станция, период	Скорость ветра, м/с	Продолжительность ветра, часы							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Илимск, июнь-ноябрь	0-1	83,4	244,8	1050,6	139,0	38,2	71,4	466,8	123,0
	2-5	13,8	105,0	537,0	74,4	11,4	54,6	327,2	90,0
	6-9	-	0,6	2,1	1,1	0,2	6,5	62,4	15,0
	10-13	-	-	-	-	-	0,8	8,0	1,8
	14-17	-	-	-	-	-	-	4,2	0,6
		97,5	350,4	1589,7	214,5	49,8	133,3	868,6	230,4
Невон, июнь-ноябрь	0-1	255,0	101,4	66,8	73,8	201,6	352,8	234,6	394,2
	2-5	156,6	121,8	42,6	222,6	393,0	171,6	192,6	192,6
	6-9	11,9	9,8	0,6	4,0	28,8	71,4	39,6	23,4
	10-13	0,6	0,4	0,2	-	0,6	2,4	8,2	1,3
	14-17	-	-	-	-	-	-	1,0	0,2
	18-20	-	-	-	-	-	-	-	0,2
		424,1	233,4	109,4	300,4	624,0	598,2	476,0	611,9
Братск, май-октябрь	1-2	287,4	231,0	400,8	307,8	333,6	225,6	364,8	400,2
	3-5	133,2	112,8	220,8	118,2	154,2	169,2	477,6	395,4
	6-8	10,2	10,2	20,4	40,8	46,2	10,2	72,0	58,4
	9-11	3,0	1,2	1,5	0,5	0,5	1,5	15,6	15,6
	12-14	1,2	0,5	1,2	-	0,5	0,5	10,2	4,8
	15-17	1,0	0,5	-	-	-	0,5	4,8	1,8
	18-20	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
		436,0	356,2	644,7	467,3	535,5	408,0	945,5	876,7

Приложение 7

Глоссарий

1. **Водохранилище** - искусственный водоем, образованный водоподпорным сооружением на водостоке с целью хранения воды и регулирования стока.
2. **Верхний бьеф** - часть водотока с верховой стороны водоподпорного сооружения.
3. **Нижний бьеф** - часть водотока с низовой стороны водоподпорного сооружения.
4. **Нормальный подпорный уровень (НПУ)** - наивысший проектный подпорный уровень верхнего бьефа, который может поддерживаться в нормальных условиях эксплуатации гидротехнических сооружений.
5. **Уровень мертвого объема (УМО)** - минимальный уровень водохранилища при сработке его полезного объема, допустимый в условиях нормальной эксплуатации водохранилища.
6. **Лесосводка** - вырубка товарных лесонасаждений в целях получения товарной продукции.
7. **Лесоочистка** - вырубка всей древесно-кустарниковой растительности, в т.ч. очистка площадей от нерастущей древесины (валежник).
8. **ТЭО (ТЭР)** - предплановый, предпроектный документ, разрабатываемый для крупных и сложных предприятий и сооружений, дополняющий и развивающий решения, предусмотренные в утвержденной схеме.
9. **Зона сработки** - территория чаши водохранилища, освобождающаяся от воды в результате сработки рабочей емкости водохранилища в периоды наименьшего стока реки, обычно в периоды летней и зимней межени.
10. **Мертвый объем** - объем воды, расположенный ниже уровня наибольшего возможного опорожнения водохранилища.
11. **Санитарный попуск** - минимальный расход воды, обеспечивающий соблюдение нормативов качества воды и благоприятные условия водопользования в нижнем бьефе водохранилища.
12. **Водные объекты в зоне влияния водохранилища** - подземные воды, поверхностные водоемы и водотоки, формирующие качество воды водохранилища, верхний и нижний бьефы, а также водные объекты, в которых меняется гидрологический режим в результате строительства водохранилища.
13. **Прибрежная водоохранная зона (ПВЗ)** - территория, прилегающая к руслам рек и акватории водохранилища, на которой осуществляется специальный режим для предотвращения загрязнения, засорения и истощения.
14. **Коэффициент водообмена** - отношение количества воды, поступающей в водохранилище, к его среднему объему за год.

Таблица 1.7

Минимальная и максимальная наблюдаемая длина полыньи в нижнем бьефе

ГЭС	$L_{\text{мин}}$, км (холодная зима)	$L_{\text{макс}}$, км (теплая зима)
Рыбинская	0,5	90
Угличская	0,7	4
Нижегородская	0,7	50
Волжская (Куйбышевская)	4,5	50
Новосибирская	1	110
Иркутская	4,2	53
Красноярская	70	250
Братская	20	95
Усть-Илимская	3	52
Зейская	22	52
Цимлянская	0,2	83
Кременчугская	0,5	41
Днепроовская	0,5	90
Каховская	0,5	91
Дубоссарская	0,5	30
Каунасская	5,0	21
Плявиньская	4,9	8,5
Рижская	3,3	4,3
Кегумская	1,0	2,0

**Индивидуальная заявка
на участие в городской научно-исследовательской конференции
«Шаг в будущее, Юниор!»**

1. Личные данные

Фамилия: Герасимов

Имя, отчество: Алексей Александрович

Дата рождения: 20.05.1994г.

Контактная информация (адрес, телефон): ул.Белградская д.1 кв.5 т .3-35-39

2. Образование

Место учебы: МОУ «СОШ № 13» им. М.К.Янгеля

Класс: 8В

3. Информация о работе

Тема: Влияние Усть-Илимского водохранилища на микроклимат Усть-Илимского района

Код секции:

Название секции:

4. Научный руководитель:

ФИО: Гребенева Светлана Владимировна

Место работы: МОУ «СОШ № 13» им.М.К.Янгеля

Должность: учитель географии

Контактный телефон: 5-13-75

