

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Красноярский Государственный Педагогический Университет им. В. П.
Астафьева
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии.

Кафедра географии и методики обучения географии
Направление 021000.62 – География
Профиль «физическая география и ландшафтоведение»

Допускаю к защите
и.о зав. кафедрой географии и
методики обучения Лигаева Н.А

_____ 2015г.
« ____ » _____

Выпускная квалификационная работа

**Природные условия и экологические проблемы зоны затопления
Богучанской ГЭС**

Выполнила студентка:

Тихонова К.Ю. _____

Дневная форма обучения

Научный руководитель:

д. г. н., профессор Безруких В.А. _____

Рецензент:

к. г-м. н. доцент Ананьева Т.А. _____

Дата защиты _____

Оценка _____

Красноярск 2015

Содержание:

Введение.....	3
Глава 1: Физико-географическая характеристика Кежемского района	
1.1. Географическое положение.....	6
1.2. Геология и рельеф.....	7
1.3. Полезные ископаемые.....	9
1.4. Климат и внутренние воды.....	14
1.5. Растительный и животный мир.....	18
Глава 2: Экологические проблемы зоны затопления Богучанской ГЭС	
2.1. Основные экологические проблемы зоны затопления.	25
2.2. Загрязнение Богучанского водохранилища сточными водами Усть-Илимского лесопромышленного концерна. Прогноз санитарно-эпидемиологической ситуации в зоне строительства Богучанской ГЭС.....	45
2.3. Изменение лесной экосистемы под воздействием Богучанской ГЭС.....	53
Заключение.....	58
Библиографический список.....	60

Введение

Актуальность:

Богучанская ГЭС строится уже более 20 лет, год начала строительства 1980, подготовительные работы начаты в 1974 году.

Проект ГЭС в ходе проектирования перенес множество изменений. По первоначальным планам мощность ГЭС должна была составить 4000МВт., при напоре в 71 метр. По утвержденному проекту 1979 года ГЭС должна была иметь мощность 3000МВт., среднегодовую выработку 17,6 млрд.квт.ч, проектная отметка высоты плотины в 208 метров. Строительство ГЭС было фактически заморожено с 1994 по 2005 года, в связи с недостатком средств. С 2006 года работы по достройке ГЭС развернуты снова. Планируемый ввод в эксплуатацию пускового комплекса 2009, а окончание строительства 2012.

Богучанская ГЭС крупнейший объект гидростроительства в восточной Сибири России, его достройка имеет огромное значение для развития Сибирского экономического района в целом. Это позволит начать активное развитие экономики Нижнего Приангарья, освоение недр Эвенкии – огромных запасов золота (порядка 10% от общероссийских), нефти, газа – а также лесных ресурсов – все это сегодня недоступно из-за отсутствия соответствующей инфраструктуры.

Однако проект на сегодняшний день является незаконным, так как отсутствует документация, касающаяся вопросов окружающей среды. Отсутствуют документы, выражающие общественное мнения тех, кто пострадает от реализации проекта. В первоначальную версию проекта вносились изменения (в течение последних 30 лет) что ведет к необходимости проведения переоценки его воздействия на окружающую среду, а это затрудняет принятие и реализацию каких либо эффективным, смягчающие обстоятельства.

Сегодня нельзя повторять опыт освоения природных ресурсов Сибири, в частности, опыт использования водных ресурсов, когда экономические факторы (эффективность капиталовложений) фактически отдвигали на второй план экологические требования рационального природопользования. В результате возникли острые и трудноразрешимые противоречия между человеком и природой: например, такая ситуация сложилась на Ангаре, гидроэнергетическое строительство на которой, с одной стороны, обеспечило базу для развертывания в регионе ряда мощных производств, но, с другой стороны, привело к регрессии геосистем (сведение лесов, преобразование гидрографической сети, загрязнение воды и др.). «Следует подчеркнуть, что старая индустриализация опиралась на нерасчлененное отношение производства к материальному миру земной поверхности и как к источнику сырья, и как к биосфере, теперь же сохранение биосферы становится важнее отдельных хозяйственных достижений самих по себе. Землеродность человека определяет необходимый для его биологического существования состав экологических факторов и условий, сохранение которого определяется уже и теперь в качестве самостоятельной цели, не полностью совпадающей с ресурсно-экономическим значением природы для него: с этой точки зрения возможности земной поверхности не только исчерпаемы, но и быстро исчерпаемы» [11].

Остается добавить, что в вопросах сохранения экологических потенций природы нет несущественных ценностей - все её нарушения, если они выходят за пределы возможностей природной системы к самовосстановлению, суммируются и подрывают её устойчивость, приводят к деградации среды. Поэтому основным требованием рационального природопользования является разумная минимизация ущерба природе.

Цель: выявить экологические проблемы зоны затопления Богучанской ГЭС.

Из поставленной цели вытекают следующие **задачи**:

1. изучить научную литературу по данной тематике;
2. изучить природные условия и дать физико-географическую характеристику зоны затопления Богучанской ГЭС;
3. выявить экологические проблемы зоны затопления Богучанской ГЭС;

Методы исследования:

1. картографический;
2. статистический;
3. географический прогноз;
4. сравнительный.

Объект исследования: территория зоны затопления Богучанской ГЭС.

Предмет исследования: проблемы зоны затопления Богучанской ГЭС.

Глава 1: Физико-географическая характеристика Кежемского района

1.1. Географическое положение

Кежемский район расположен в восточной части Нижнего Приангарья на Приангарском плато, в северо-восточной части Красноярского края и относится к территориям, приравненным к Крайнему Северу. Территорию района с востока на запад пересекает река Ангара. Протяженность с юга на север 280 км.

Площадь территории 34541 км². По своим размерам район занимает 5 место в крае (после Эвенкийского, Таймырского, Туруханского и Енисейского). Общая площадь лесных земель района — 52,78 тыс. км², покрыто лесным массивом — 49 тыс. км².

Район граничит на севере с Эвенкийским а.о, на востоке и юге с Иркутской областью, на западе с Богучанским районом.

1.2. Геология и рельеф

Рельеф Приангарской провинции Сибирской платформы, где расположен Кежемский район, характеризуется широким распространением трапповых гор и поднятий с ровными вершинами и пологими склонами. Водохранилище занимает долину реки Ангары на протяжении 373 км от створа «Кодинская заимка» до Усть-Илимской ГЭС. Объем заключенных в чаше водных масс составит 58,2 км³, средняя глубина водоема 25 метров, а максимальная 75 метров. Водохранилище имеет максимальную ширину 14-15 км, а минимальная до 1,2 км. Подпор распространится по притокам Ангары: р. Кова на 75 км и т.д. Протяженность периметра нового водохранилища составляет 2500 км, а площадь его водосборного бассейна – 831000 км².

Бассейн водохранилища сложен разнообразными по составу коренными породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя с маломощными чехлом рыхлых четвертичных отложений различного происхождения. Осадочные породы представлены, в основном, карбонатными или обогащенными карбонатными силикатами: песчаники, аргиддиты, алевролиты, мергели и др. В почвенном покрове преобладают подзолистые, дерново-подзолистые и торфяно-глеевые почвы. По механическому составу наиболее часто встречаются супесчаные и суглинистые, реже – песчаные почвы. Все они бедны гумусом. Наиболее бедными почвами в отношении гумуса являются песчаные, занимающие прибрежные террасы. Окультуренные, богатые азотом и фосфором почв, расположены вблизи населенных пунктов. Общей особенностью почв является слабое развитие подзолообразовательного процесса, что объясняется как климатическими особенностями, так и карбонатностью почвообразовательных пород.

Чаша водохранилища расположена в области островного распространения многолетних мерзлотных пород и их глубокого промерзания. Многочисленные болота, сложенные иногда мерзлотными

торфяниками, распространены по бассейнам большинства притоков. Общая площадь затопленных болот составило примерно 96 км². Запасы Ката и Парта почти 87 млн. м³. после создания водохранилища отдельные дрейфующие острова торфа могут скапливаться в низовьях Кежемского, Тургеневского и Проспихинского расширений, что может отрицательно влиять на работу ГЭС и судоходство.

1.3. Полезные ископаемые

Газ горючий. В пределах района расположена восточная часть Агалеевского газового месторождения с запасами - 631 млн.м³. На геологическое изучение месторождения и добычу природного газа выдана лицензия ОАО «Востсибнефтегаз». Кроме того, на территории района выявлена перспективная на обнаружение промышленных запасов углеводородов Берямбинская площадь с прогнозными ресурсами природного газа в количестве 335 млрд.м³, на геологическое изучение которой ОАО «Красноярскгаздобыча» выдана лицензия.

Уголь каменный. На территории района известно 30 проявлений каменного энергетического угля с мощностью пластов более 0,5 м, приуроченных к терригенно-осадочным отложениям верхнего палеозоя. По 5-и из них (Антакакское, Карадимское, Кодинское, Костинское и Яркинское) проведена оценка прогнозных ресурсов, которые составляют -1,892 млн.тонн и – 125,2 млн.тонн. Наиболее перспективными для дальнейшего изучения и использования их для местных топливных нужд являются Карадимское, Кежемское, Кодинское и Яркинское проявления.

Уголь бурый. В районе выявлено 8 проявлений бурого угля, локализованных в терригенно-осадочных отложениях мезозоя. По Чикилейскому проявлению выполнена оценка прогнозных ресурсов, которые составляют 436,8 млн.тонн.

Торф. На территории района известно 13 месторождений торфа с учтенными балансом запасами в количестве 1693 тыс.тонн и забалансовыми запасами - 1233 тыс.тонн. К месторождениям с забалансовыми запасами отнесены мелкозалежные месторождения, месторождение с высокозольным торфом. Объекты не лицензированы[17].

Железо. В районе известно 6 месторождений железа с учтенными балансом запасами в количестве 407,1 млн.тонн, – 33,7 млн.тонн и

забалансовыми запасами – 281,6 млн.тонн. Кроме того, в районе выявлен ряд проявлений с прогнозными ресурсами в количестве 178,1 млн.тонн и – 67,5 млн.тонн. Руды месторождений и проявлений представлены в основном магнетитовым сортом, бедные, но легкообогатимые. По простым схемам обогащения из них можно получить концентраты, содержащие 63-65% железа, относительно чистые по сере и фосфору. Месторождения не разрабатываются.

Фосфориты. На севере района известно Теринское проявление фосфоритов с общими прогнозными ресурсами фосфорного ангидрита в количестве 300 тыс.тонн.

Исландский шпат. Выявлено два проявления исландского шпата, прогнозные ресурсы которых не оценивались.

Глины, суглинки легкоплавкие для кирпича. В районе расположено два разведанных месторождения, запасы которых учтены государственным балансом и составляют - 2176 тыс.м³. Кроме того, в районе известно 7 месторождений, запасы которых балансом не учитываются и составляют – 159 тыс.м³ и - 124627 тыс.м³. Также выявлено два проявления с прогнозными ресурсами – 77,5 млн.м³. Месторождения не лицензированы.

Глины, суглинки легкоплавкие для керамзита. Известно 4 месторождения глин с неучтенными балансом запасами, которые составляют - 2858 тыс.м³ и - 113896 тыс.м³. Кроме того, выявлено 4 проявления с прогнозными ресурсами - 5 млн.м³

Глины тугоплавкие для строительных изделий. В пределах района выявлено 6 проявлений тугоплавких глин, приуроченных к корам выветривания нижнеюрских отложений, с прогнозными ресурсами в количестве 39 млн.м³ (78 млн.тн). Сырье проявления «Глинное» используется местным населением для изготовления керамических изделий.

Беложгущиеся глины для строительных целей. Известно два проявления с прогнозными ресурсами в количестве 4 млн.м³ (8 млн.тонн).

Прочие строительные пески. В районе находятся два месторождения строительных песков, запасы которых учтены балансом и составляют по - 516 тыс.м³ и 3 месторождения с неучтенными балансом запасами в количестве 73947 тыс.м³. Кроме того, выявлено проявление «Островное» с прогнозными ресурсами - 90 млн.м³. Также известен ряд месторождений и проявлений песка (Заимское, Чадобецкое и др.), расположенных в русле и пойме р. Ангары в районе строящейся Богучанской ГЭС, сведения о которых в территориальных геологических фондах отсутствуют. Месторождения не лицензированы.

Песчано-гравийные материалы (ПГМ). В районе известно одно месторождение ПГМ (№ 13) с учтенными балансом запасами в количестве 2620 тыс.м³ и 9 месторождений с неучтенными балансом запасами – 129690,5 тыс.м³. Выявлено одно проявление с прогнозными ресурсами в количестве 60 млн.м³. На добычу ПГМ месторождений № 13 и 15 выданы лицензии ОАО «БогучанГЭСстрой», на добычу ПГМ притрассового месторождения «Тагара» лицензия выдана ГУДП «Кежемское ДРСУ». Добыча на месторождении №13 в 2001 году составила 216 тыс.м³. Об объемах добычи на месторождении №15 сведений нет. На месторождении «Тагара» в 2001 г. добычные работы не проводились.

Камни строительные. Известно одно месторождение (Карьер № 10) с запасами долерита в количестве 33030 тыс.м³, учтенными государственным балансом, и 16 месторождений, преимущественно притрассовых, запасы которых не учтены балансом и составляют – 56561,95 тыс.м³.

Также выявлено одно проявление (Цембинское) с прогнозными ресурсами в количестве 15 млн.м³ и ряд объектов, ресурсы по которым оцениваются как «не ограниченные». На добычу строительного камня на

месторождении «Карьер № 10» выдана лицензия ОАО «БогучанГЭСстрой», на разработку притрассовых месторождений «Комзона» и № 29-Б лицензии выда-ны ГУДП «Кежемское ДРСУ».

Карбонатные породы для строительной извести. В районе разведано Чадобецкое месторождение известняков с запасами в количестве 815 тыс.т, учтенных балансом, а также выявлено 3 проявления с прогнозными ресурсами в количестве 97,5 млн.м³ (253,5 млн.тн). Объекты не лицензированы и не обрабатываются в промышленном масштабе. Известняки Цембинско-Теринского проявления используются местным населением для получения извести.

Гипсы и ангидриты. Выявлено Кодинское проявление гипса с прогнозными ресурсами в количестве 45 млн.тонн. Проявление не лицензировано и не разрабатывается.

Грунты. На территории района известно 21 месторождение грунтов, используемых для отсыпки автомобильных дорог и плотины Богучанской ГЭС с запасами в количестве 31198,1 тыс.м³. На отработку глин и суглинков месторождений №18 и 38 выданы лицензии ОАО «БогучанГЭСстрой».

Кежемский район относится к районам со слабо развитой горнодобывающей промышленностью. В настоящее время в районе в незначительных объемах ведется добыча строительного сырья для отсыпки плотины Богучанской ГЭС и строительства автомобильных дорог.

Из других полезных ископаемых заслуживает определенного внимания торф, который может быть использован для производства различных видов сельскохозяйственных удобрений (специальные грунты для тепличных хозяйств, жидкие, порошкообразные и гранулированные торфогумидные удобрения, различные органические и органо-минеральные смеси, субстраты мелиоранты и др.), продуктов экологического назначения (мелкозернистые сорбенты, торфяные маты, волокнистые высокопористые фильтрующие

материалы, торфяные ковры и др.), для химической переработки с получением различных видов воска и другой продукции.

Не следует забывать о многочисленных в районе проявлениях каменного и бурого угля, которые при соответствующем до изучении могут быть использованы для местных топливных нужд.

1.4. Климат и внутренние воды

Климат Кежемского района континентальный. Континентальность климата определяется географическим положением и рельефом. Территория расположена в центре северной части Азии, приподнята, удалена от теплых морей, отгорожена от них горными барьерами. На формирование климата оказывают существенное влияние орографические условия. Крупные горные массивы и глубоко врезанные речные долины определяют местные климатические различия, неравномерное распределение осадков в зимние температурные инверсии. По годовому количеству часов солнечного сияния южная часть превосходит многие южные районы страны. Континентальность климата выражается в наиболее холодной зиме, наиболее теплом лете и наименьшем годовом количестве осадков. Поэтому для климата характерны большая амплитуда температуры и отрицательная годовая температура воздуха.

Осадки выпадают преимущественно летом, в 4-5 раз больше чем зимой, которая в два раза продолжительнее лета. На Среднесибирском плато годовое количество осадков составляет 300-400 миллиметров. Континентальность климата возрастает по направлению к востоку, что выражено в уменьшении количества осадков, в горах количество осадков увеличивается.

Зимой вся территория сильно охлаждена, что способствует развитию с октября по март устойчивого мощного антициклона. От центра Азиатского антициклона на север и северо-восток реально отходит отрог высокого давления, заполняющий почти всю территорию. Господствуют холодные континентальные арктические и умеренные воздушные массы. Погода преимущественно ясная безветренная, с низкой температурой[21].

Зимой осадки изредка приносятся циклонами, приходящими с запада. Длительное пребывание малоподвижных антициклонов над территорией

обуславливает сильное выхолаживание поверхности и приземного слоя воздуха, возникновение мощных температурных инверсий. Господствующий здесь континентальный воздух умеренных широт отличается очень низкими температурами и малым содержанием влаги.

Лето сравнительно теплое. Суммарная солнечная радиация в июле на севере достигает 13-14 Ккал/см². Средняя температура воздуха в январе - 38°С. Средние температуры за год отрицательны около -4°С. Испарение от 250 мм. При падении температуры ниже -35°С над населенными пунктами обычно возникают морозные туманы - происходит конденсация водяных паров. Туманы поднимаются до 40-50 метров, а иногда и до 100 метров. Максимальная годовая облачность отличается в ноябре до 25 пасмурных дней. Наиболее солнечный - март, когда не бывает больше 14-15 пасмурных дней.

Переход от зимы к весне обычно резкий при значительной разнице низких ночных и высоких дневных температур воздуха, особенно в безоблачные сутки. Иногда при переносе теплых воздушных масс из Средней Азии положительные среднесуточные температуры наблюдаются уже в первой декаде апреля. Однако заморозки случаются до июня.

Весной влажность воздуха минимальна (50-60%) и самая малая облачность в году. В сочетании с небольшим количеством осадков (около 12% годовой суммы), случаются засухи, особенно в южной части. Это способствует господствующему распространению лиственницы. Весна еще и самое ветреное время года с непостоянными, меняющими направление ветрами. Их скорость часто превышает 15м/с. Изрядно испарившийся в течение солнечного марта снег сходит быстро, за исключением возвышенных тенистых мест. Но постоянные ночные заморозки тормозят оттаивание почв, что исключает их увлажнение талой снеговой водой, быстро скатывающейся в реки без пользы для будущих урожаев.

Вся гидро сеть района относится к бассейну реки Ангара. Морфологические особенности практически всех рек района не способствуют поверхностному стоку и приводят к образованию болот. Болота - кочкарные, реже моховые и травянистые. На плоских водоразделах формируются верховые болота.

Главная река Богучанского района - река Ангара - один из крупнейших притоков реки Енисей. Хотя по своей длине (около 1800 километров) Ангара уступает Нижней Тунгуске, она полноводнее ее. Река в нижнем течении могуча, широка, представляет собой плес шириной 700-1500 метров, лишь в редких сужениях - 300-400 метров. Преобладают глубины трех-пяти метров, причем они чаще всего вдоль берегов, где и проходит судоходный фарватер, а посередине реки нередки мели. Грунт в реке преимущественно галечный.

В первой половине нижнего течения Ангара имеет много островов - низких, часто затапливаемых весной, поросших лесом; там встречаются хорошие луга. Самый большой остров - Тургенева - неподалеку от села Кежмы. Берега Ангара в основном невысоки - 20-40 метров; лишь около Кежмы есть участок высокого берега (80-150 метров). Берега сложены живописными разноцветными песчаниками, известняками, сланцами, туффитами.

В нижнем течении Ангара принимает только один крупный приток - всего за 70 километров до ее устья слева впадает река Тасеева. Это вообще крупнейший приток Ангара. Другие притоки Ангара в пределах края невелики; основные из них: Чадобец, Иркинеева, Каменка - справа, Кова, Мура - слева.

В природном отношении поверхность бассейна нижнего течения Ангара довольно однообразна, ее покрывают преимущественно светлохвойные леса из высококачественной сосны. По своему водному режиму Ангара - особая, уникальная река. Главная причина, конечно, та, что

она начинается сразу мощным потоком, вырывающимся из крупного водоема. Ведь она вытекает из озера Байкала. Уже в истоке она проносит через поперечное сечение реки почти две тысячи кубических метров холодных вод за одну секунду. Еще одна особенность Ангары - удивительная чистота и прозрачность ее воды, ее неповторимый сине-зеленый цвет. И этим она обязана Байкалу. Главная причина - в чрезвычайно малом количестве растворенных в байкальской воде солей. Под влиянием притоков содержание солей в Ангаре несколько увеличивается, но все равно в устье не превышает 115-130 миллиграммов в одном литре. Это одно из самых низких значений в крупных реках мира.

Ледовый покров в низовьях Ангары устанавливается в середине ноября и держится 180-190 дней.

Благодаря своим гидрологическим особенностям Ангара - уникальная река по возможностям хозяйственного использования. Мощь и зарегулированность стока - причины того, что река обладает крупнейшими гидроэнергетическими ресурсами - около 11 миллионов киловатт. Ангара - ведущая транспортная артерия Нижнего Приангарья. Среди грузов особое место занимает древесина, ведь это один из основных районов лесозаготовок в стране.[21]

1.5. Растительный и животный мир

Кежемский район относится к зоне средней и южной тайги. Тайга однообразна и тускла. Лишь сосна, кедр, ель, пихта и лиственница – вот и все ее хвойные породы. К ним изредка примешиваются береза, ольха и осина, а ближе к востоку района встречается благородный тополь. Мрачный хвойный лес занимает огромное бесконечное пространство, кажется - ему нет конца. Почва в тайге покрыта ковром мха да валежником. Лишь иногда среди мрака леса встречаются значительные участки веселой березы. А так на тысячи километров тянется беспредельный лес, не имеющий ни конца, ни края. Он, то стелется по болотным низинам, то сомкнутым покровом устилает пологие горы и холмы, то карабкается по скалистым хребтам. Эта беспредельность и однообразие и составляют характерную особенность самого большого леса в мире под названием тайга.

Из-за сурового климата на территории района не могут расти широколиственные породы деревьев, таких как дуб, клен, липа, ясень. За короткое летнее время у них не успевают развиваться листья, цветы, семена. Использовать летнее время успевают только мелколиственные породы деревьев – осина и береза. К условиям тайги абсолютно приспособлены хвойные породы деревьев: ель, сосна, сибирский кедр, пихта и лиственница.

В составе встречаются мелколиственные породы деревьев: серая ольха, береза, осина. Леса, состоящие из мелколиственных пород деревьев-«пионеров» растут в тайге, как правило, на месте вырубки хвойных пород или на месте выгоревших хвойных лесов. Мелколиственные древесные породы являются более светолюбивыми породами, чем хвойные и без вмешательства человека всегда уступают территорию пихтам и елям.

Тайга в пределах района, исходя из почвенных и климатических условий, делится на следующие типы: светлохвойная тайга, темнохвойная тайга и сосновые боры. Наибольшую площадь занимает тайга темнохвойная.

В таком лесу царствует извечный полусумрак, серый лишайник покрывает нижние ветки и стволы хвойных деревьев, кругом валежник. Полусгнившие и упавшие деревья создают непроходимые завалы, земля покрыта ковром из лишайника и мха. В лесу изредка можно встретить светлые поляны, поросшие высокими травами, кустарниками и ягодниками. В темнохвойной тайге растут: ель обыкновенная, кедр сибирский, пихта сибирская[20].

Все виды елей отличаются высокими, иногда достигающими 60 метров, прямостоящими стволами, ветки, покрытые густой хвоей, практически касаются земли, придавая деревьям конусообразную форму. Ели имеют колючую, жесткую, короткую хвою, которая держится на ветках иногда до 12 лет. Осенью, после цветения, созревают шишки, длина которых 10 - 15 см, зимой семена из них осыпаются и шишки опадают. К 10 годам ель достигает в высоту всего 2 метра, но в последующие годы растет гораздо быстрее и к 60 годам достигает 30 метров. Возраст ели составляет 300 лет, иногда и 600. Растет на плодородных суглинистых и умеренно увлажненных видах почв.

Пихта сибирская. Ствол дерева прямой, имеет узкую коническую форму, хвоя у нее густая и темно-зеленая, живет до 250 лет, растет до 40 метров. Внешне пихта очень схожа с елью, но имеет несколько отличий: ствол покрыт гладкой и черновато-серого цвета корой, хвоя более длинная, чем у ели, плоская и мягкая. На ветках хвоя держится до 10 лет.

Кедр сибирский. Представитель рода сосен. Истинные кедры растут в странах, где теплый климат. Кедр сибирский по размерам достигает ели и пихты сибирской, но густая крона появляется только на просторе. Живет до 800 лет, ствол в диаметре достигает двух метров. Хвоя кедровая длинная (до 13см), трехгранная, растет пучками, держится на побегах до 6 лет. По количеству хвоинок в пучке деревья рода сосен бывают двух-, трех- и пяти-хвойными. Кедр сибирский, кедровый стланик – это пяти-хвойные сосны, а сосна обыкновенная – двух-хвойная. Кедр сибирский растет лучше на

богатых суглинистых и умеренно влажных почвах. Известен кедр сибирский своими семенами, их еще называют кедровыми орешками. После цветения созревают шишки кедра к концу осени второго года. В отдельные годы шишек вызревает много и верхушки деревьев под их тяжестью ломаются, отсюда у кедра часто имеется несколько верхушек.

Ели, пихты и кедры относятся к теневыносливым деревьям, под покровом старых деревьев растут молодые. Кроны деревьев смыкаются и образуют густой полог, который задерживает ветер. В лесу со старыми хвойными деревьями тишина и полумрак.

В темнохвойной тайге кроме темнохвойных пород деревьев растут: сосна, лиственница, береза. Из кустарников растут ива, можжевельник, смородина, в южной части – рябина и лещина. В травяном покрове встречаются папоротники, плауны, черника, брусника, некоторые виды злаков и осок. Корни растений оплетают гифы грибов.

Сосна обыкновенная. Одна из неприхотливых пород деревьев. Растет как на юге района, так и в суровых условиях севера. Произрастает как на бедных подзолистых почвах, так и на торфяных болотах и сухих песках, а лучше всего растет на супесчаных (богатых) почвах, где сосна образует чистейшие сосновые боры – у этих сосен самая ценная древесина. К столетнему возрасту, сосна обыкновенная достигает в высоту 40 метров. Крона у сосны невысокая, имеет мутовчатый тип ветвления (сучья на стволе рассоложены в одной горизонтальной плоскости). Держится хвоя на ветвях от 2 до 7 лет. Шишки после цветения созревают месяцев через 18 и опадают через 2 года. Семена сосны, как и семена кедра, ели, пихты имеют крылатки, благодаря чему разносятся ветром на дальние расстояния. Растет сосна до 250 лет, иногда и до 400. Ствол у сосны покрыт толстой корой темно-серого цвета, а выше к вершине кора имеет красно-желтый окрас. Сосна растение светолюбивое, не выносит тени. В травянистом покрове соснового бора встречаются толокнянка, черника, брусника.

Светлохвойная тайга занимает значительную территорию Восточной Сибири, которой характерен резко континентальный и сухой климат. Зима здесь очень суровая, а лето короткое и очень жаркое. Близко к поверхности земли подступает слой вечной мерзлоты.

Главное дерево светлохвойной тайги – лиственница.

Лиственница (лиственница даурская, лиственница Сукачева, лиственница сибирская). Быстро растет и к столетнему возрасту достигает 30 метров. Считается, что лиственница может расти до 700 лет. От других хвойных пород деревьев отличается тем, что на зиму полностью сбрасывает хвою. Хвоя у лиственницы мягкая, имеет ярко-зеленый цвет с сизым налетом, растет крупными пучками (до 60 хвоинок) на укороченных побегах, а на длинных побегах - одиночно. Осенью хвоя становится лимонно - желтого цвета. Шишки созревают за одно лето, а раскрываются лишь следующей весной. Опадают с деревьев шишки через несколько лет. Древесина не поддается гниению, но по весу очень тяжелая. Лиственница - дерево светолюбивое, она не требовательна к климату и почве. Основная порода якутской и восточносибирской тайги – лиственница даурская. Корневая система имеет развитые хорошо боковые корни, благодаря чему имеет возможность питаться, невзирая на то, что всего в 10 -15 см от поверхности земли находится слой вечной мерзлоты. Кроме лиственницы в светлохвойной тайге встречаются: ель, сосна, кедр, пихта, береза.

Животный мир Кежемского района, относится к фауне тайги . Таежный лес круглый год обеспечивает животных разнообразными кормами: травами, кустарничками, листьями и ветвями деревьев, почками и семенами древесных пород, хвоей, ягодами, грибами. В лесу, обладающем своим особым микроклиматом, животные меньше страдают от резких смен погоды, в частности от сильного ветра. Лесная крона, дупла деревьев, мертвый наземный покров служат хорошей защитой от хищников и удобны для устройства гнезд.

Типичные животные из млекопитающих – лось, бурый медведь, рысь, белка-летяга, соболь, бурундук, колонок, заяц-беляк; из мышевидных грызунов очень обыкновенны красная и красно-серая полевки. По болотам и лишайниковым борам встречается, хотя и не часто, северный олень, в прошлом довольно обыкновенный обитатель тайги. На юге района известны косуля и заяц-русак.

Довольно разнообразно птичье население зоны. Наиболее характерны глухарь, рябчик, желна, или черный дятел, трехпалый дятел, большой пестрый дятел, малый пестрый дятел, кукушка, кедровка, или ореховка, клест-еловик, буроголовая гаичка, мохноногий сыч, ястребиная сова. Показательно нарастание таежности птиц по мере движения с запада на восток.

Хвойный лес и населяющие его животные находятся в сложных взаимоотношениях. Вполне очевидна зависимость животного мира от леса. Вместе с этим и сам лес находится под очень мощным, разносторонним воздействием со стороны животных. Белка, чтобы прокормиться, за одни сутки разгрызает около 30 еловых шишек, или до 130 лиственничных, или до 200-300 сосновых, используя при этом все содержащиеся в них семена. Зимой глухарь ежемесячно съедает около 6 кг сухой хвои сосны или кедра, тем самым сильно угнетая многие деревья; рябчик же в массовом количестве общипывает почки лиственных пород. Дятлы не только готовят дупла, но и «кольцуют» деревья, чтобы пить сок, в результате чего кора некоторых деревьев, особенно березы, напоминает решето. Сосновый подрост, осина, рябина, ивы сильно страдают от лосей. Кора и побеги осины, ивы и многих других древесных пород к весне оказываются объеденными зайцем беляком. Полевки, ведущие зимой активный подснежный образ жизни, в местах своих ходов начисто выедают чернику, бруснику, мхи и лишайники. Такие места летом напоминают миниатюрные пожарища. «Очевидно, именно зимняя деятельность полевок и леммингов является основной причиной той крайней неравномерности распределения наземного кустарничкового покрова,

которая столь характерна для северной тайги (в частности, на Кольском полуострове). В летнее время многие животные охотно поедают массу грибов[20].

Опасные вредители хвойных лесов – многие насекомые. Сибирский кедровый шелкопряд вызывает усыхание кедра на сотнях тысяч гектаров. Не меньшие повреждения лиственнице в Сибири наносит лиственничная листовертка. Хвойные леса на Русской равнине особенно страдают от соснового шелкопряда и бабочки-монашенки. В лесоводческой практике широко используются методы химической и биологической борьбы с вредителями леса.

Животные влияют не на одну растительность. В ряде случаев под их воздействием формируются особые ландшафтные комплексы. Прекрасным примером зоогенных лесных урочищ служат зверовые солонцы. По наблюдениям Е. Н. Матюшкина, в горах Сихотэ-Алиня каждый такой солонец посещает ежедневно до 30-50 лосей и изюбрей. Травяной покров на солонцах полностью выбит, деревьев нет или их очень мало. В центре урочища – ямы и пещерообразные углубления, где солонцуют звери. По окраинам – от троп животных – размытая почва, эрозионные борозды, поваленные деревья. Возникает таким образом открытая поляна среди леса, где наблюдается концентрация кровососущих двукрылых, хищников (бурый медведь, волк, иногда тигр), падальщиков (ворон), встречаются опушечные и даже луговые птицы (седоголовая овсянка, пятнистый конек, черноголовый чекан, белопоясный стриж) – т. е. полный ландшафтный комплекс, вызванный к жизни деятельностью животных.

Другой пример – бобровые рубки, разработки в местах поселения бобров. Это участки сильно захламленного пойменного леса с беспорядочно разбросанными и наваленными друг на друга стволами деревьев (предпочтительно осины, тополя и березы), с массой веток и стружек. На севере тайги, где возобновление леса, в частности березы, происходит с

трудом и медленно, такие рубки, даже заброшенные, сохраняют характерные черты на протяжении не одного десятилетия.

Глава 2: Экологические проблемы зоны затопления Богучанской ГЭС

2.1. Основные экологические проблемы зоны затопления

Проект о строительстве Богучанской ГЭС, а так же само строительство совпадают с периодом гидростроительства на реках Сибири. В этот период строились Красноярская, Саяно-Шушенская, Усть-Илимская и Братская ГЭС. В это время к экологическим и социальным последствиям строительства ГЭС и создания водохранилища уделялась не достаточно внимания. Многие экологические последствия были упущены, никто не советовался с населением, находившемся в зоне затопления. Вскоре выяснилось, что у проекта Богучанской ГЭС отсутствовала государственная экологическая экспертиза, что говорит о том, что продолжать строительство нельзя, так как это являлось незаконно. Но не смотря ни на что, строительство все же началось. В это время все было известно, уже на примерах, что гидроэнергетика несет за собой негативные, а порой и необратимые последствия, связанные с экологией данной местности. Но в это время Ангара была уже перекрыта платиной, шло переселение жителей, чьи деревни находились в зоне затопления. Жители этих районов понимали, что негативных последствий не избежать, они были против переселения, никто не хотел бросать свои дома, в которых прожили всю жизнь, свое хозяйство, можно сказать свою малую родину, которая вскоре окажется под водой. В конце строительства, на начало эксплуатации и заполнения ложе водой, народ переселяли силой, их просто выводили на улицу и поджигали дома, так как им уже было предоставлено другое место жительства, и все документы были подписаны. Именно поэтому социальная напряженность в регионе стала нарастать.

В 1990 сотрудниками научного центра СО РАН было проведено исследование о экологических проблемах Богучанского водохранилища и влияние на окружающую среду. Вскоре были получены результаты исследования зоны затопления Богучанской ГЭС. В этом отчете ученые

проанализировали все факторы строительства гидроэлектростанции. И как выяснилось, они влияли отрицательно, как на затопляемую территорию, так и на прилегающую. 1991 стройка была приостановлена, не только из-за финансовых проблем, но и из-за отсутствия государственной экспертизы Красноярского краевого комитета по охране природы, который отказался подписывать экспертизу, так как было выявленное множество нарушений. Экспертизу ждали долго, так как обсуждения были бурными, и каждый пункт нуждался в тщательной проверки. Но в итоге, заседание вынесло вердикт не в их пользу, так как были учтены не все проблемы экологического характера, которые представили ученые. Так же не у всех проблем были пути решения, по восстановлению экологического норматива, а если таковые и присутствовали, то они были не рациональными. В итоге проект нуждался в тщательном пересмотре и вынужденной доработке. Через некоторое время проектировщикам было представлено три разработки дальнейшего строительства ГЭС с разными уровнями водохранилища: 173, 183 и 208 метров[22].

После всех дальнейших споров, была проведена эколого-экономическая оценка, итогом которой было решение, что водохранилище будет заполнено на 183 (в настоящее время водохранилище заполнено на 208 метров). В итоге застройщики представили все решения экологических проблем, обязуясь выполнить их. Спор был закончен, и администрация Красноярского края подписала документ, разрешавший продолжить строительство гидроэлектростанции и разрешавший запуск агрегатов на уровне 185 метров. Но вскоре выяснилось, что проектировщики все также не имеют документа государственной экологической экспертизы на строительство Богучанской ГЭС. К этому вопросу вернулись только в 2002, и БогучанЭнергоСтрой принялся за подписания всех документов, касающихся экологии. В результате было выявлено множество нарушений, связанных с экологией данной территории.

По состоянию на 2014, при заполнение ложа было затоплено 19,3 тысячи гектар пашни, угодий и плодородных земель, оставшиеся стали малопригодны или вовсе не пригодны для сельского хозяйства. Земли, которые были намечены для нового освоения, во многом уступают старым сельхозугодиям. Для местных жителей появится новая проблема – формирование берегов водохранилища. По большей части прибрежная зона будущего водохранилища находится в устойчивом состоянии, однако переработка берегов является типичным процессом для большинства создаваемых водохранилищ. Переработка берега вероятна на 14% от общей протяженности береговой линии. Ожидается, что в целом отступление берега будет ограничено величиной 200 метров и превысит ее лишь на незначительных участках. Переработка берегов приведет к обрушению в водохранилище относительно небольшого объема земляных масс, что не сможет привести к заилению водоема. Ожидается, что активные процессы переработки берегов будут ограничены десятилетием после создания водохранилища[27].

Подтопление и переувлажнение бортов чаши водохранилища, дальнейшее развитие инфраструктуры и урбанизация территории освоения приведут к изменению геологической среды и потенциальной активизации разнообразных экзогенных процессов. К последним относятся обвальнотопляющие процессы, а так же оплывание и оползание размываемых отложений. Объем единовременных обрушений, оползней и оползней-потоков может достигать 30 тысяч метров кубических. Результатом отепляющего воздействия водохранилища будет резкое и обширное изменение мерзлотных условий в береговой зоне, что в свою очередь, приведет к ряду других изменений. В частности, изменяются такие показатели грунтов, как консистенция, сопротивление сдвигу и компрессионные свойства. Повышение уровня грунтовых вод может также привести к активации карстовых процессов.

В процессе заполнения водохранилища отдельные части торфяников могут всплывать, образуя плавающие торфяные острова. С такими островами может быть связан целый ряд негативных воздействий, включая загрязнение решеток турбинных водоводов, затруднение при движении судов, ухудшение качества воды и выбросы парниковых газов. В результате процессов разложения в затопленных болотах будут выделяться азот, фосфор и другие вредные газы. Должны быть предприняты усилия по сбору и утилизации всплывающего торфа[1].

На этапе эксплуатации, как на самой ГЭС, так и на вспомогательных объектах будет образовываться несколько типов сточных вод. Однако наиболее значимое воздействие на водных объектах связано не со сточными водами в строгом смысле, а с ухудшением качества воды в водохранилище в целом. Ежегодный сброс изменённых таким образом вод в нижний бьеф будет составлять более 100км³. Кроме того, будут сбрасываться фильтрационные воды из здания ГЭС, швов и туннелей в теле плотины, а также коммунально-бытовые сточные воды (после отчистки). Следует также принять во внимание образование коммунально-бытовых стоков на различных вспомогательных объектах, включая производственную базу, гараж, пожарное депо, а также насосных станциях водоснабжения и канализация.

Суда, доставляющие оборудование и материалы для ГЭС на этапах строительства и эксплуатации, является источниками сбросов льяльных (трюмных) вод. Наконец, ливневый сток с различных площадок может быть загрязнен углеводородами, другими органическими и неорганическими загрязняющими веществами.

В результате затопления или подтопления территории будет утрачено обширное пространство с разнообразными наземными экосистемами – от бореальных ландшафтов, включая водно-болотные угодья, до скальных экосистем, тесно связанных с лесными экосистемами. На месте реки

сформируется водоем нового типа, имеющий характерные особенности большого озера. На протяжении первых десяти лет после заполнения водохранилища его берега будут крайне не стабильными, что ограничит формирование новых околосводных биотопов. Биоразнообразие зоны затопления претерпит существенные и в значительной степени необратимые изменения. В результате затопления утрачены местообитания редких и охраняемых, а также лекарственных растений. Млекопитающие и птицы покинут естественные местообитания в зоне затопления и проходящие через нее маршруты миграций. Сократится площадь естественных местообитаний редких и находящихся под угрозой видов животных, в том числе и насекомых, обитающих в зоне затопления. Поэтому необходимо рассмотреть возможность создания охраняемых природных территорий и других зон экологического покоя на территориях, прилегающих к зоне воздействия проекта, но не затрагиваемых им непосредственно.

Так же в зоне затопления будут происходить климатические изменения, наиболее резко они проявятся в нижнем бьефе, где зимой будет образовываться полынья длиной до 40 км, а летом наоборот будут пониженные температуры. Результатом создания водохранилища будет изменение термодинамических и оптических свойств зоны затопления, что, в свою очередь, приведет к сокращению годового радиационного баланса территории. Одно из возможных изменений связано с охлаждающим влиянием водохранилища в летний период, которое может проявляться на расстоянии до 20 километров от уреза воды в направлении господствующих ветров. Более существенным эффектом является образование туманов в зимний период, связанное с разницей температур воздуха и воды. во время сильных морозов это может приводить к увеличению климатического дискомфорта для жителей и даже обострению некоторых хронических заболеваний, особенно в безветренную погоду. Увеличение водной поверхности может также повлиять на силу и направления местных ветров,

но это влияние будет незначительным. В качестве мер по смягчению негативного воздействия на микроклимат рекомендуется совершенствованию работы учреждений здравоохранения и транспорта, а также общее улучшение социально-экономических условий в поселениях [21].

Твердый сток Ангары не велик. Согласно оценкам, мутность составляет 25-50 г/м³. кроме того, водохранилища, расположенные выше по течению, перехватывают значительную часть взвешенных частиц, но все же они поступают и накапливаются. Предполагается, что в результате обрушения и переформирования береговой полосы в водохранилище попадет более 0,5 км³ твердых веществ, что составляет более 1% общего объема водохранилища. По оценкам экспертов, для заиливания водохранилища потребуется несколько тысяч лет, что превышает срок эксплуатации. Сброс воды будет продолжаться до тех пор, пока не будет достигнут слой устойчивой пород. Максимальная протяженность участка реки, который будет затронут эрозией и переотложением твердого стока, составит 30 километров вниз от платины.

Регулирование стока Ангары каскадом ГЭС и водохранилищ привело к радикальной трансформации речной экосистемы и ощутимо повлияло на озеро Байкал (искусственное колебание уровня). Для смягчения этих эффектов в новом водохранилище, рекомендуется обеспечить надлежащую подготовку ложа водохранилища; доведение промышленных сбросов до уровня, обеспечивающего не превышение установленных предельно допустимых концентраций; эффективное регулирование и контроль других сбросов, а также удаление всплывающей биомассы (древесно-кустарниковой растительности и торфа).

В зимний период может возникнуть опасность наводнений, возникших путем заторов русла реки в нижнем течении Ангары, а так же и Енисея. В основном это будет происходить из-за проблем с регулировкой недельных и суточных пропусков воды. Нужно так же обратить внимание на то, что из-за

ошибок регулирования пропусков воды на Богучанской гидроэлектростанции может повлечь за собой новые дополнительные зимние наводнения на Среднем Енисее.

Площадь зоны подпора грунтовых вод составит около 3000 км², однако лишь небольшая часть этой территории окажется подтопленной (около 35-70 км²). Влияние водохранилища на естественные ресурсы подземных вод и условия их разгрузки будет незначительно, поскольку площадь водосброса, на которой происходит формирование ресурсов подземных вод, значительно больше, чем площадь затопляемых земель. На начальной стадии развития подпора может иметь место некоторое локальное ухудшение качества подземных вод за счет фильтрации водохранилища. Однако по мере восстановления естественных градиентов подземные воды, поступающие с водосборной площади, будут вытеснять загрязнённые воды и замещать их. Таким образом, вероятность загрязнения подземных вод оценивается как низкая [14].

Большое значение при возведении гидростанции имеет водный и экологический фактор. Новое водохранилище строится на реке с высоким уровнем загрязнения, где имеются участки речной долины с грязной и очень грязной водой, особенно в районе Усть-Илимского лесопромышленного концерна. Общее состояние экологической системы реки на некоторых участках Ангары оценивается антропогенное экологическое напряженное.

В то время, когда ложе будет заполняться, качество воды резко упадет по всем показателям. В течение времени снизятся и поступления веществ, связанные с затоплением почв, образованием новых берегов.

Строительство БоГЭС также окажет плохое влияние и на фауну реки. Раньше ангара была богата осетром и лососем. После строительства каскада ГЭС на Ангаре, эти виды рыб перестали существовать в реке. Строительство Богучанской ГЭС, к сожалению, не повлияет на восстановление

сложившейся ситуации, и тем более не изменит её. Нам нужно ждать обратной реакции, будет нанесен ущерб рыбхозьяству, из-за ухудшения места обитания рыб и уменьшения нерестилищ.

В процессе формирования водохранилища прогнозируются следующие изменения параметров гидробиологического режима. Увеличение продуктивности бактериального планктона, фитопланктона (до уровня гиперцветения) и зоопланктона; снижение продуктивности кормовых бентосных организмов; сокращение в годы пополнения и созревания воспроизводства фотофильных видов рыб (плотва, окунь, елец, щука и т. д.); сокращение общей рыбопродуктивности. Для смягчения этих эффектов предложен ряд мер, включая надлежащую подготовку ложа водохранилища, а также резкого снижения уровня воды во время нерестового периода.

Согласно оценкам, наведенная сейсмичность будет незначительной по сравнению с фоновой. Кроме того, вероятность совпадения наведенной сейсмичности с фоновой невелика. Однако, учитывая существенное увеличение числа толчков, следует опасаться активизации оползневых явлений, что необходимо учесть в расчетах и понизить величины сдвиговых характеристик. При современной конфигурации Киренской сейсмогенной зоны транзитное сейсмическое воздействие на плотину не превысит 6 баллов, что и принято в проекте.

Гидростанции Восточной Сибири (расположенные на Енисее и Ангаре) отличаются наименьшей площадью изъятия земель на единицу мощности в Российской Федерации. Так, средняя российская ГЭС требует затопление 50 га сельскохозяйственных земель на 1000кВт*ч установленной мощности. В то же время средняя восточносибирская гидроэлектростанция требует затопление 9,8 га сельскохозяйственных земель на 1000кВт*ч установленной мощности.

Если судить по состоянию водохранилищ всех гидроэлектростанций Ангаро - Енисейского региона, будущее печально. Особенность гидроэлектростанций, построенных на Ангаре и Енисее, в том, что их водохранилища образовались на месте крупных лесных массивов. Сложной экологической проблемой, общей для большинства крупных рек Сибири, является ухудшением качества воды после сооружения на них гидроэнергетических объектов, в том числе и из-за неудовлетворительной подготовки затопляемых территорий. К основным мероприятиям по санитарной подготовке водохранилищ лесной зоны относятся лесосводка (вырубка и вывоз товарной древесины), лесочистка (вырубка и вывоз нетоварной древесины, молодняка, кустарника, корчевка пней), очистка загрязненных территорий, противоэпидемические мероприятия и ландшафтное благоустройство[13]. Своевременная утилизация древесины и плодородного слоя почв при расчистке и затоплении днища водохранилища предусмотрены законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды», принятым 10 января 2002 году (статья 40). Затопление леса приводит, особенно в первые десятилетия эксплуатации водохранилищ, к осложнению работы гидроузлов, ухудшению гидрохимического и гидробиологического режимов водных систем, обострению медико-биологической обстановки в бассейнах рек, снижению рыбопродуктивности водоемов и к ряду других отрицательных экологических последствий.

К концу 80-х годов спецконтингентом предприятия «К-100» была выполнена лесосводка и лесочистка зоны затопления Богучанского водохранилища, соответствующей отметки напорного подпорного уровня 208 метров. Качество последней не везде было удовлетворительным. Большое количество деловой древесины осталось гнить в штабелях, в отдельных местах срубленные деревья просто сваливались в овраги и балки. На участках со сложным рельефом лес практически не вырубался вообще.

За прошедшие полтора-два десятилетия на вырубленных площадях произошло естественное лесовозобновление, поэтому при достройке Богучанской ГЭС возникла необходимость проведения повторной лесосводки и лесочистки всей зоны затопления. В связи с этим встают вопросы уточнения запаса древесины на подлежащих затоплению площадях и ее использования в хозяйственных целях.

Подсчет объема оставшейся на корню древесины в зоне затопления водохранилища при напорном уровне 208 метров произведен по материалам специально выполненной в 2005 году аэрофотосъемки. Для этой цели была разработана методика исследований, заключающаяся в следующем. На первом этапе работ на снимках в пределах предполагаемой зоны затопления были выделены вырубленные и оставшиеся не вырубленными лесные массивы. Вырубки подразделялись по технологии рубок на сплошные и выборочные; не вырубленные площади – по продуктивности древостоя, зависящей от условий произрастания леса: среднебонитетные леса на дренированных склонах и низкобонитетные леса на заболоченных землях. Кроме того, были от дешифрированы участки леса, пройденные верховыми пожарами, а также травяно-моховые болота с угнетенным редколесьем, сельскохозяйственные земли и селитебные территории. На втором этапе работ по всем категориям лесных угодий намечались репрезентативные замерные площадки, на которых произведен прямой подсчет оставшегося на корню объема древесины. Последующий пересчет на соответствующий площади, вычисленные по карте, позволил определить общий объем древесины, оставленной на корню в зоне затопления при напорном уровне 208 метров. Он составил 2,6 млн.м³. Отметим, что в литературе упоминаются и другие цифры, характеризующие объемы оставленной для затопления древесины при напорном уровне 208 метров – 1,4 млн.м³[10].

При снижении напорного уровня с отметки 208 метров до 185 существенно изменяются основные показатели водохранилища: полный

объем его уменьшается с 58,2 до 18,4 км³, площадь зеркала воды – с 2236 до 1130 км², площади затопления земель, в том числе лесных, сокращаются приблизительно в три раза. Корректировка объема лесосводки и лесоочистки на новые площади затопления при напорном уровне 185 метров.

Выполнена с использованием материалов сканерной съемки со спутника Landsat 2010-2011 годах. Со временем лесосводки прошло 20 лет, и на вырубленных площадях произошло интенсивное лесовозобновление (преимущественно мелколиственными породами). Для всей зоны затопления принята величина годового прироста расчетная суммарная биомасса леса в зоне предполагаемого затопления при напорном уровне 185 метров равна приблизительно 2,1 -2,3 млн. м³. Кроме того, около 1,6 млн.м³ составляет масса органического вещества, которая содержится в бревнах, оторвавшихся от платов при сплаве леса по Ангаре, в оставленной древесине на безхозных нижних складах, вдоль дорог, по которым производится вывоз леса, и просек, в остатках после разделки леса, в корневой системе и пнях вырубленных деревьев. Итого в зоне затопления находилось ориентировочно 3,8 млн.м³ биомассы леса, подлежащей утилизации. Первоначальная экологическая проблема будущих вод Богучанского водохранилища в большинстве, даже по прогнозам (а реальность бывает ещё печальнее), зависит от огромного накопления древесной массы в реках и заливах будущего моря. 2 млн.м³ плавающей древесины заполнят водохранилище уже в первые годы её работы. А далее - по нарастающей. Сначала даст о себе знать качество воды. В ней будут преобладать вещества, которые образуются после разложения органического вещества[15].

Было выяснено, что древесный запас в пнях и корнях составляет 0,07% всей древесной массы. Запас ложа водохранилища ГЭС - 10,7 миллиона кубометров пнёвой массы. Да только объём корневой системы сосны, оказавшейся вод водой, составляет 1,6 миллиона кубометров, в

весовом выражении это 938,8 тысячи тонн. Лесной подстилки окажется 13 455 тысяч тонн, гумуса - 2467 тысяч тонн.

Одно из нескольких преимуществ гидроэнергетики по сравнению с другими формами производства энергии состоит в том, что ГЭС не создают значительных выбросов в атмосферу. В отличие от традиционных угольных или даже газовых ТЭС, основная деятельность гидроэлектростанции не приводит к выбросам продуктов сгорания – оксиды серы, азота, а также твердых частиц. Это не означает, что деятельность ГЭС вообще не связана ни с какими выбросами, но означает лишь то, что их воздействие на качество воздуха значительно меньше, чем влияние других методов генерации энергии.

На этапе строительства действует ряд источников выбросов, связанных с различными строительными работами. В частности, источником загрязнения является автотранспорт и различные строительные механизмы. Строительство БоГЭС требует добычи и транспортировки значительного количества материала для сооружения каменно-набросной плотины ГЭС. Строительные работы приводят к выбросам в атмосферу таких веществ как оксид серы и азота, твердые частицы (как мелко-, так и крупнодисперсные), углеводороды, летучие органические соединения и др.

Согласно предварительным оценкам, наиболее значительными являются выбросы пыли. Поэтому были проведены расчеты концентраций пыли в атмосфере на основе ожидаемого объема выбросов с использованием модели рассеяния примесей в атмосфере. Согласно результатом моделирования, в отсутствие мер по снижению воздействия, пыль, являющаяся результатом строительных работ, может оказать негативное воздействие на здоровье человека в непосредственной близости от мест ведения строительных работ. Поэтому необходимо смягчение данного воздействия в форме мер по борьбе с пылью[6].

На этапе строительства твердые отходы образуются в процессе сооружения плотины и ГЭС, подготовки ложа водохранилища (отходы лесосводки и лесочистки), очистки и санации населенных пунктов и животноводческих комплексов. Отходы, образующиеся при очистке поселений, включают строительный мусор, древесину и нечистоты. Значительная часть этих отходов будет сжигаться; металлолом будет собираться и вывозиться из зоны затопления. Другие виды отходов будут вывозиться на полигон. Древесина, образующаяся в процессе вырубki и лесочистки, будет сжигаться, что приведет к новым выбросам в атмосферу. На этапе эксплуатации БоГЭС образуются значительно меньшие объемы отходов – твердые бытовые отходы, использованные ртутные лампы и т. д.

Так же не стоит забывать о том, что в воде окажутся органические вещества от размыва берегов, на которых находились поселения, а значит и захоронения, в том числе и скотомогильники, с различной степенью опасности. Водные массы, из верхнего течения Усть-Илимского водохранилища, находящиеся выше по течению городов Братска, Иркутска (где находится множество химических заводов). В Кежме образуется свалка всего, что принесут потоки воды с верхнего течения, и из затопленного леса в то числе. По сути, вода станет типично «мёртвой», поскольку неизбежно в рукотворном море понижение содержания кислорода, уровня кислотности, накопление ядовитых веществ. Изменение состава ихтиофауны неизбежно в таких условиях. Это доказано и на примере Красноярского моря.

Судя по расчётам, ничего хорошего не ждёт и прибрежные деревни и посёлки. Для этого тщательнейшим образом проведены работы над прогнозированием и изучены последствия эксплуатации водохранилищ Братской, Усть-Илимской, Красноярской, Саяно-Шушенской, Курейской ГЭС. Поэтому проблемы, появившиеся с вводом этих гидроэлектростанций, неизбежно возникнут и на водохранилище Богучанской ГЭС, так как

гидрологические, топографические, геологические и таксационные условия одинаковы.

Гидрохимический состав нового водохранилища, а так же воды, сбрасываемой в нижний бьеф, будет формироваться под влиянием таких факторов, как трансформация речной экосистемы в лимнофильную (систему озерного типа), совокупное влияние водохранилищ, расположенных выше по течению, состояние ложа водохранилища, промышленные сбросы, а так же выделение химических веществ из почвы при обрушении берегов. Согласно результатам моделирования, вероятные изменения качества воды на протяжении периода заполнения водохранилища (около 30 месяцев) и периода эксплуатации будут носить следующий характер.

На этапе заполнения наиболее значительное воздействие на качество воды будут оказывать процессы переработки берегов, причем их влияние будет постепенно снижаться. Вследствие затопления разнообразных терригенных органических материалов резко возрастут концентрации фосфора, аммонийного азота и фенолов. Содержание растворенного кислорода снизится вследствие интенсивных процессов окисления. Интегральный показатель токсичности и концентрация метилмеркаптана также снизится.

На этапе эксплуатации концентрации аммонийного азота, меди и метилмеркаптана снизятся по сравнению с этапом заполнения, что приведет к соответствующему снижению токсичности. Концентрация соединений фосфора несколько возрастет, и установятся благоприятные условия для процессов фотосинтеза автохтонного органического вещества. Установится вертикальная стратификация водных масс и придонных слоях могут сохраняться восстановительные процессы. Содержание углеводов может превышать ПДК примерно в 1,5 раза.

Оценивая экологические последствия строительства Богучанской ГЭС, следует учесть негативные последствия для окружающей среды других гидрообъектов региона. На сегодня объём затопленной древесины в ложах водохранилищ Ангаро-Енисейского региона составляет 22,67 миллиона кубометров. Активное обрушение лесопокрываемых берегов ложа водохранилищ, нарушение технологий лесосплавных работ на водохранилищах и на впадающих в них реках, стихийные явления, которые неизбежны на таких пространствах, привели к тому, что «на воде» более 4 миллионов кубометров плавающей древесной массы[2].

Сотрудники центра НП «Прозрачный мир» в продолжении всего 2013 года проделывали трудную работу, мониторинг заполнения ложа водохранилища. Инициаторами проделанной работы была организация WWF России. Большой вклад внесли специалисты Алтае-Саянского отдела, которые давали консультации на протяжении всего времени исследования. В процессе выполнения мониторинга, было сделано множество космических снимков, которые помогли в прояснении ситуации, сложившееся на территории затопления Богучанской ГЭС. На этих снимках можно увидеть территорию водохранилища, до его затопления (Рис.1) (июнь, июль 2012 года), и так же после его затопления (Рис.2) (осень 2012 года).

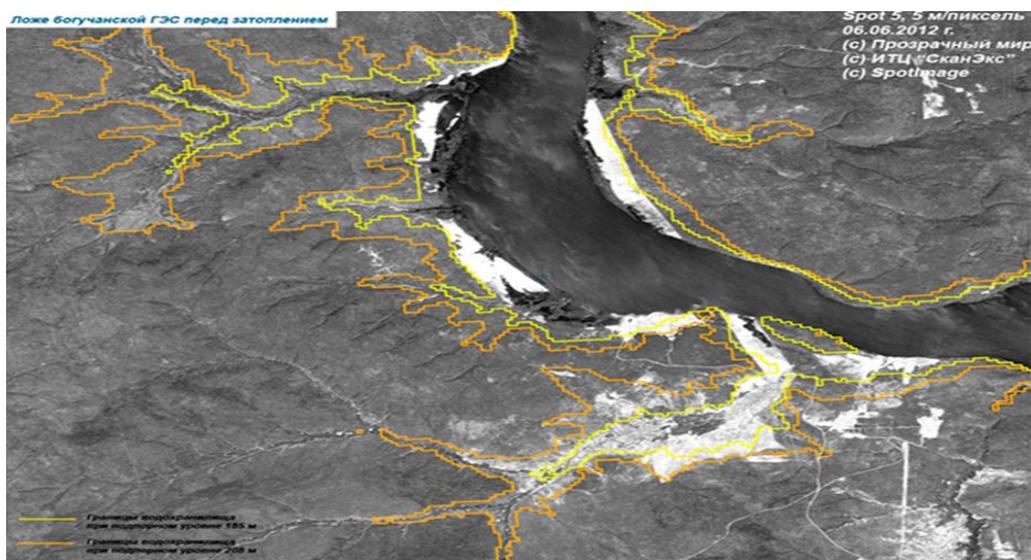


Рис.1 Ложь водохранилища Богучанской ГЭС до затопления [9].

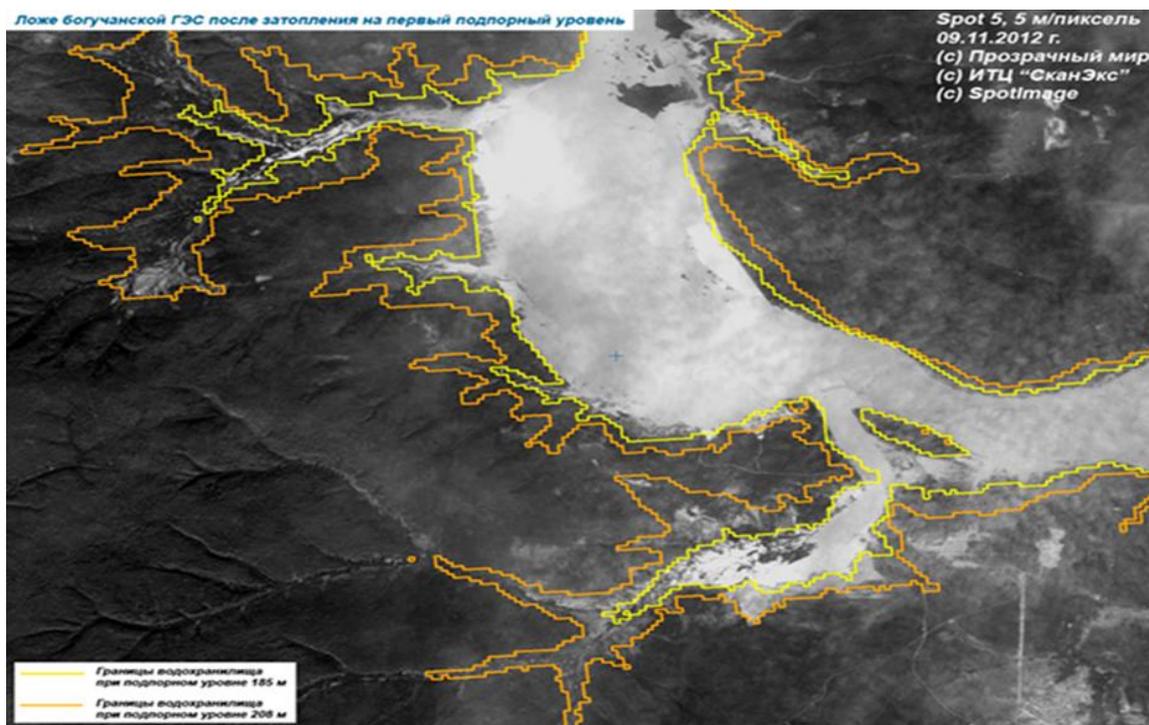


Рис.2 Ложе водохранилища Богучанской ГЭС после затопления на первый подпорный уровень (185 м) [9].

На снимках также можно увидеть поселения, находившихся в зоне затопления, свалки мусора, не подалёку от деревень, ценные природные территории, которые в будущем планировали сделать охраняемыми объектами, археологические памятники, растительный и лесной покров, не перезахороненные кладбища в предполагаемой зоне затопления Богучанской ГЭС. Площадь затопленной территории, по состоянию на ноябрь 2012 года уже составляет 231669 га.

При выполнении анализа представленных космических снимков, были обнаружены следующие нарушения:

1. На участках ложа данного водохранилища, предполагалась к затоплению, а так же уже затоплена, было обнаружено множество территорий занятые лесной растительностью (72 тыс. га леса на уровне 208 метров) (Рис. 3).

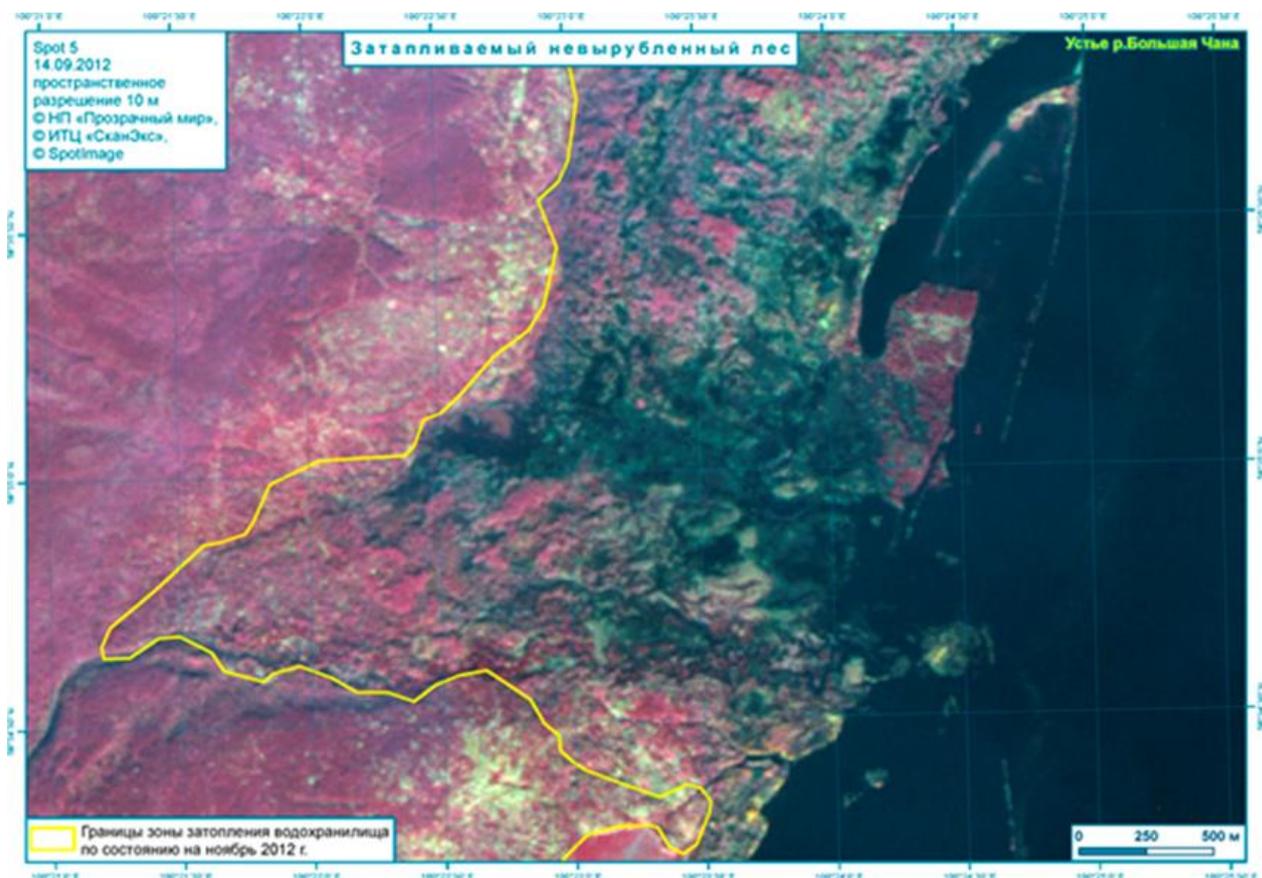


Рис.3 Затапливаемый не вырубленный лес БОГЭС в устье р. Большая Чака [9].

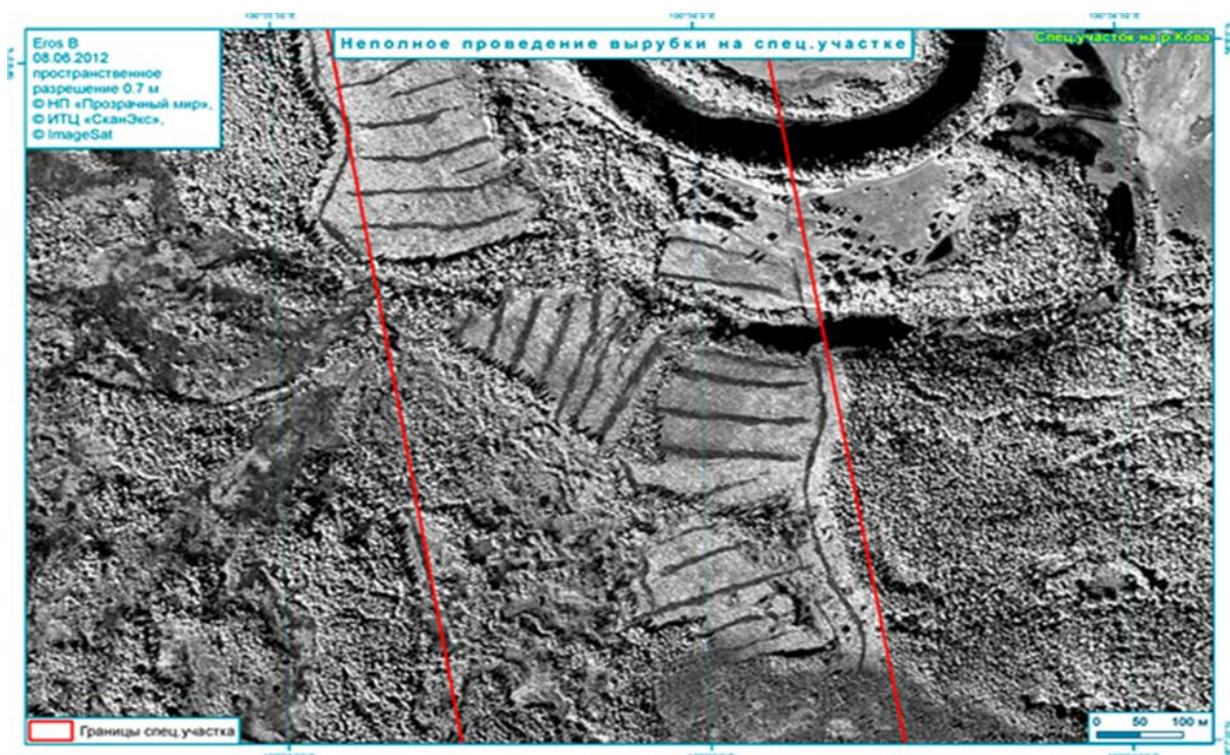


Рис.4 Не вырубленные площади участки леса на спец.участке очистке в долине р. Кова [9].

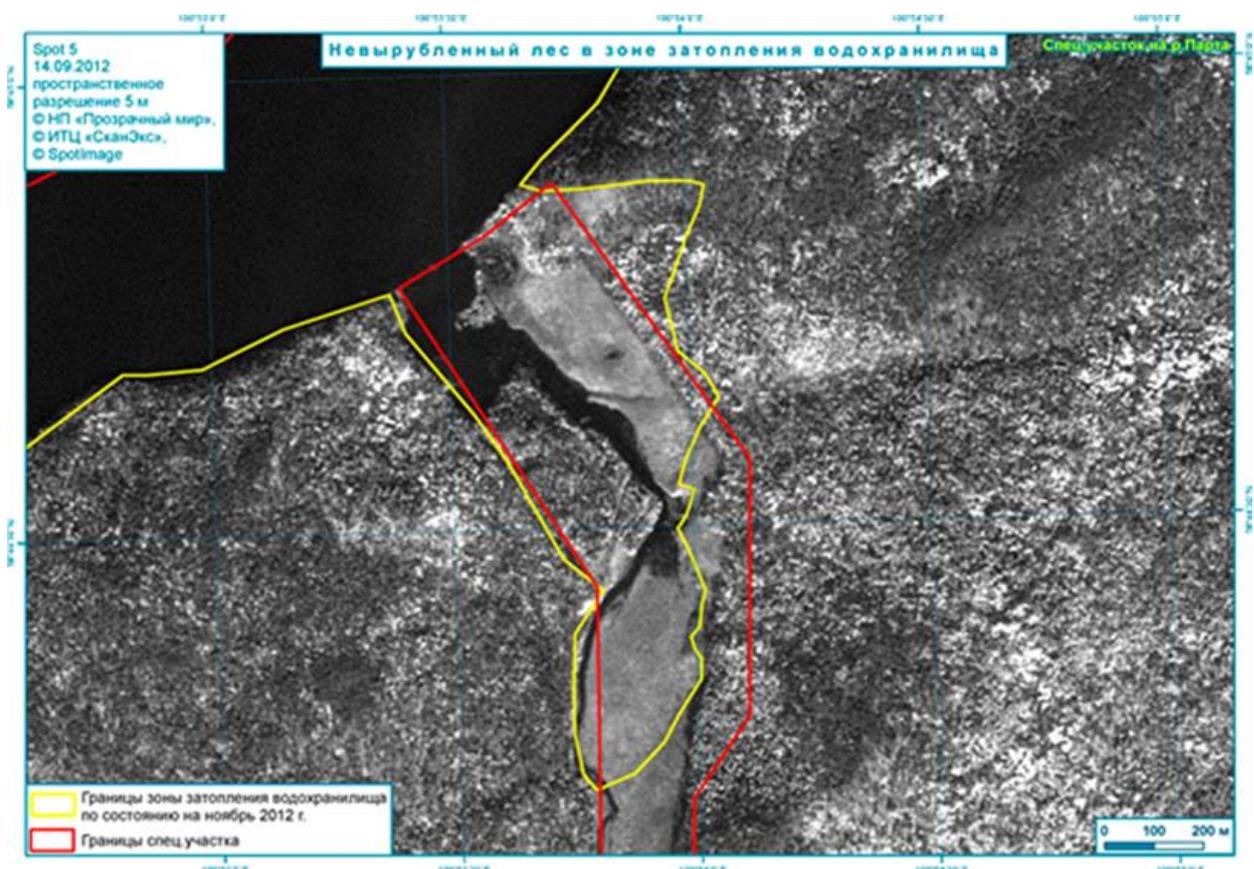


Рис.5 Не вырубленные площади участки леса на спец.участке очистки в устье р. Парта [9].

По выводам А.Бюханова (сотрудник Алтае-Саянского отделения WWF России), отсюда можно предположить, что было затоплено не менее 12 млн. куб. метров древесины, при подпорном уровне 208 метров. Если учитывать брошенную древесину на вырубках, горях, а также валежники, то в итоге объемы древесины которая уйдет под воду, будут еще больше. Если обратить внимание на документы инвесторов, занимающихся расчисткой ложа от древесной массы, то можно заметить, что там это не скрывается. Однако нарушения присутствуют. На участках, которые подлежали обязательной расчистке, работы были выполнены не полностью(Рис.4,5). Границы не были соблюдены. В местах был вырублен лес, который не находился на территории затопления, а на участках находившихся в зоне затопления, был оставлен на корню. Всего, в зоне будущего водохранилища было вырублено в 17 тыс. га древесины, что составляет 7% от всей предполагаемой зоны затопления. Можно сделать выводы, что инвесторы подошли не

добросовестно к выполнению работы, не думая, какие последствия это может за собой повлечь.

2. На некоторых территориях были обнаружены участки, с брошенным лесом, т.е. лес был срублен, но не вывезен, а оставлен на участках в зоне затопления. И снова это не скрывалось, при запуске ГЭС, эти факты были известны. При просьбе местного населения забрать древесину в свое пользование (вывести с зоны затопления своими силами), последовал отказ. Было упомянуто, что эта древесина государственная, и за нее нужно платить. Сотрудниками был произведен анализ одного из участка, который должен был быть расчищен (он составлял 16% от всей территории, которая должна была быть расчищена для затопления), только в его границах было обнаружено около 26 га территории с брошенным лесом (Рис.6).

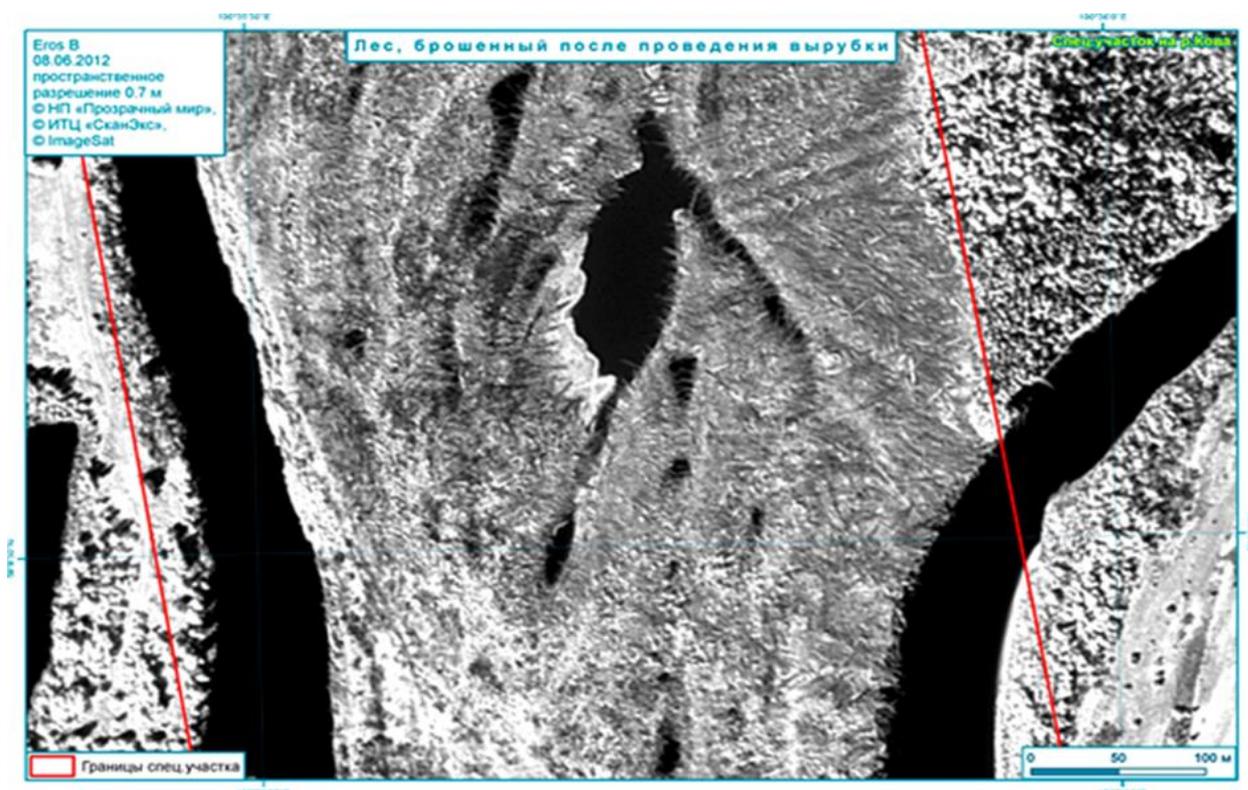


Рис.6 Срубленный, но не вывезенный лес на спец.участке в долине р. Кова [9].

3. На территории Богучанского водохранилища находилось множество археологических памятников[16]. Часть из них перед затоплением

была полностью изучена и снята с охраны, а другие были не до конца или вовсе не исследованы, поступали письма с археологических организаций о продолжении изучения. Но снова поступил отказ, и археологические памятники ушли под воду, так и не начав изучаться(Рис.7).

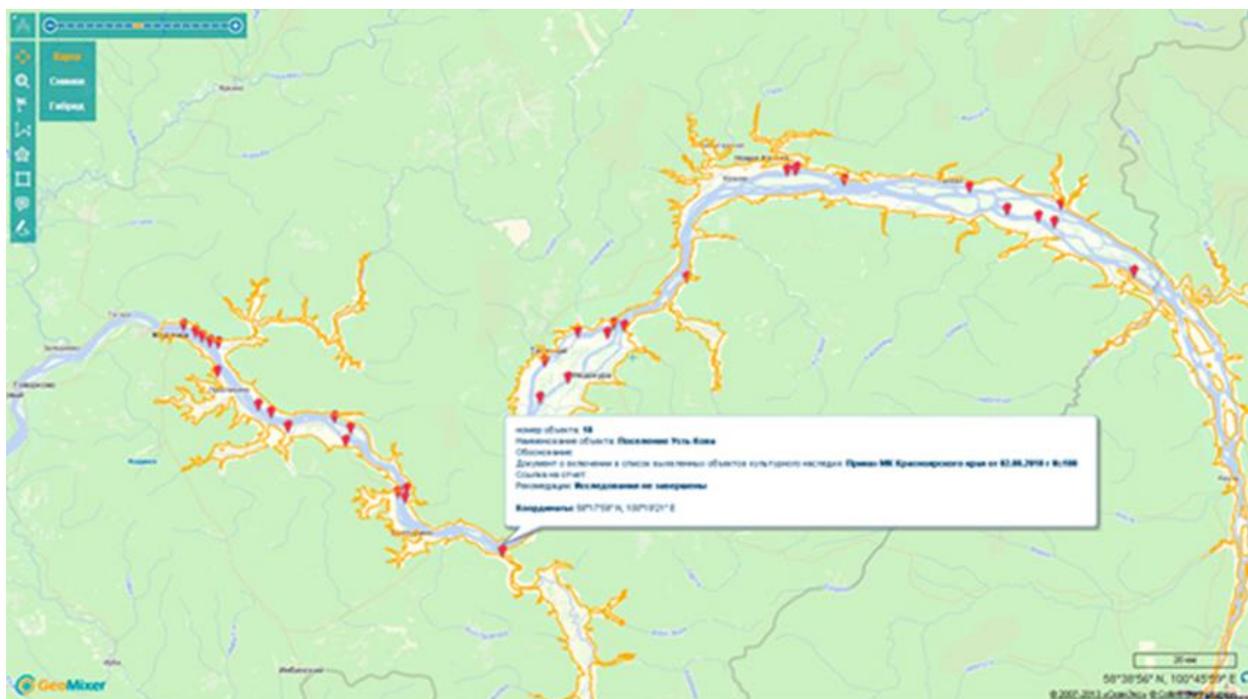


Рис.7 Затопленные археологические памятники[9].

4. Под воду также ушли и ценные природные территории, которые охранялись Рамсарской конвенцией по защите водно-болотных угодий. Эти участки имели большое орнитологическое значение, планировалось создание регионального заказника Кежемское многоостровье, площадь которого составляла более 10 тыс. га[19].

2.2. Загрязнение Богучанского водохранилища сточными водами Усть-Илимского лесопромышленного концерна

Усть-Илимский лесопромышленный концерн расположен на территории Усть-Илимского района Иркутской области, на правом берегу Ангары, 80 километрах выше Богучанского водохранилища; построен 1980 году. Загрязнённые стоки предприятий ЛПК, не смотря на их очень эффективную очистку, все же содержат ряд специфических для целлюлозного производства остаточных токсичных ингредиентов, таких как хлорфенол, демитилсульфат, метилмеркаптан и др., и после транзита по Ангаре частично могут накапливаться в Богучанском водохранилище.

В 1986-1988 годах во время экспедиционных работ в Приангарье от жителей Кежемского района была получена информация о периодически повторяющихся загрязнениях Ангары (в виде пены на поверхности воды) стоками Усть-Илимского ЛПК. В процессе аэровизуальных наблюдений, выполненных 9 июля 1989 года, 24 и 30 сентября 1990 года, факт загрязнения воды стоками указанного предприятия в каждый из них был установлен и подтверждён документально. При дешифрировании имеющихся в нашем распоряжении на этот район материалов космической съемки, масштаб или разрешение которой позволяли обнаружить подобные загрязнения, были зафиксированы следы залпового сброса загрязнённых вод в Ангару и в другие годы.

Таким образом, факты залповых сбросов в Ангару загрязнённых сточных вод предприятиями ОАО «Усть-Илимский лесопромышленный концерн» в августе 1984года, июне 1985 года, июне 1987 года, июле 1989 года и в сентябре 1990 года можно считать достоверно установленными. Не исключено, что неочищенные сточные воды сбрасывались в Ангару и в другие годы, что при желании можно уточнить по архивным материалам дистанционной съемки.

Наблюдение за уровнем загрязненности поверхностных вод по физическим, гидрологическим, химическим и гидробиологическим показателям проводятся в пунктах Общегосударственной службы наблюдений и контроля состояния окружающей среды. Основными задачами являются систематическое получение данных о качестве воды и обеспечение заинтересованных организаций соответствующей информацией. Кратко изложим программу работ на створах для отбора проб в соответствии с ГОСТом.

При выборе местоположения створов учитываются гидрометеорологические и морфологические особенности водного объекта, расположение источников загрязнения, количество, состав и свойства сбрасываемых сточных вод, а также интересы водопользователей и водопотребителей.

При наличии организованного сброса сточных вод на водотоках устанавливаются несколько створов. Один из них располагают выше источника загрязнения (вне влияния рассматриваемых сточных вод), другие – ниже источника или группы источников загрязнения. Химический состав воды в пробе, отобранной в створе выше источника загрязнения, характеризует фоновые показатели качества воды водотока в данном пункте. Сравнение фоновых показателей с показателями качества воды в пробе, отобранной ниже источника загрязнения, позволяет судить о характере и степени загрязнённости воды под влиянием источников загрязнения и оценить самоочищающую способность водотока.

Верхний фоновый створ устанавливают в 1 километре выше источника загрязнения. Выбор створов ниже источника загрязнения осуществляют с учетом комплекса условий, влияющих на характер распространения загрязняющих веществ в водотоке. Необходимо, чтобы нижний створ характеризовал состав воды в целом по сечению, т.е. был расположен в месте

достаточно полного (не менее 80%) смешения сточных вод с водой водотока[4].

На реках, где створ полного смещения находится далеко от источников загрязнения, процесс трансформации части загрязняющих веществ может завершиться до створа полного смешения, и их влияние на физические свойства и химический состав воды в этом створе может быть не обнаружено. В этом случае створ устанавливают, исходя из интересов народного хозяйства, на ближайшем участке водопользования. На реках, используемых для нужд рыбного хозяйства, такой створ устанавливают не далее 0,5 км от места сброса сточных вод.

Наблюдения за качеством воды ведут по определенным видам программ, которые выбирают в зависимости от категории пункта контроля.

При анализе данных нередко возникают трудности, обусловленные значительным разбросом характеристик загрязнения воды в реках как по отдельным створам, так и по годам наблюдений.

Как известно, условия течения воды в реках определяются гидравлическими элементами потока. К ним относятся такие параметры, как ширина и глубина реки, уклон водной поверхности, скорость течения воды и др. Ангара имеет ширину 2-4 км, глубину в пределах 1-3м, падение 0,1-0,2 метра на 1км длины, скорость течения около 1м/с, широко распространена высшая водная растительность. Течение воды в Ангаре ламинарное, характеризующееся параллельно-струйчатой структурой потока. При таком движении воды смешение её отдельных струй не происходит даже на значительном расстоянии.

Эти данные о замедленном перемешивании и, соответственно, слабом разбавлении сточных вод должны учитываться при определении мест расположения створов и вертикалей при отборе проб воды для гидрохимического анализа воды в Ангаре. Действительно, если, следуя

действующим требованиям, отобрать пробы воды в створе, расположено в 0,5 км ниже выпуска сточных вод с Усть-Илимского ЛПК, в 5-10м от берегов и в середине реки, то мы получим неверную характеристику качества воды, поскольку результаты анализа не будут включать загрязняющие ингредиенты, сбрасываемые с предприятия концерна. Аналогичный результат будет получен и по створу, расположенному в 2.8 км ниже выпуска сточных вод.

В итоге в Ангару производились залповые сбросы загрязненных сточных вод Усть-Илимским ЛПК, сведения о которых в литературе отсутствуют (нам не известны). Для уточнения количества таких сбросов и их влияния на экосистему реки целесообразно проанализировать материалы космической съемки прежних лет и исследовать донные отложения и водную растительность по траектории движения стоков.

При оценке качества воды в Ангаре ниже сброса сточных вод следует учитывать особенности ламинарного движения водного потока.

При географо-экологическом мониторинге Богучанского водохранилища должны анализироваться, наряду с другой информацией, данные, получаемые по космическим снимкам. Эти дополнительные сведения могут влиять на формирование наших представлений о процессах, происходящих в водных и наземных геосистемах под воздействием антропогенного фактора.

В результате строительства Богучанской ГЭС является ограничено питьевого и культурно-бытового водопользования населения вследствие изменения качества воды верхнего и нижнего бьефов и ограничений доступа к водному объекту.

С целью изучения медико-биологических последствий строительства Богучанской ГЭС в 2003 году была проведена научно-исследовательская работа, в ходе которой была дана оценка медико-биологических последствий

и сделан прогноз санитарно-эпидемиологической ситуации в зоне строительства Богучанской ГЭС.

Создание водохранилищ в результате строительства гидроэлектростанций может иметь последствия в виде воздействия на природную среду, изменения в которой приведут к ущербу здоровья населения, проживающего как в нижнем, так и в верхнем бьефе.

Климатогеографические и социально-экономические особенности региона Нижнего Приангарья практически исключают в настоящее время культурно-бытовое использование воды реки Ангары населением Кежемского, Богучанского и Мотыгинского районов. Использование воды реки для хозяйственно-питьевых нужд ограничено.

Результаты проведенных ранее исследований качества воды реки Ангары на территории Красноярского края дают основание утверждать, что разбавляющая и самоочищающая способность Ангары по нефтепродуктам, фенолам и железу практически исчерпана на всем протяжении реки по территории Красноярского края. Использование воды реки для питьевых нужд населения возможно только после специальных методов водоподготовки.

Отсутствие крупных промышленных предприятий на Ангаре в пределах Красноярского края, за исключением строящейся плотины Богучанской ГЭС, сельскохозяйственных угодий по берегам реки дают возможность предположить, что повышенное содержание фенолов в воде обусловлено как уровнем их содержания в водах Усть-Илимского водохранилища, так и природным происхождением. Загрязнение воды нефтепродуктами обусловлено, с одной стороны, антропогенными источниками на территории Иркутской области, с другой стороны, неорганизованным поверхностным стоком с территорий неблагоустроенных поселков на берегах Ангары и эксплуатацией речного и маломерного флота

на территории Красноярского края. Наличие высоких концентраций железа в воде, по всей видимости, обусловлено природными факторами.

Для подтверждения или исключения вывода о повышенном уровне загрязнения воды в Ангаре за счет периодически обнаруживаемых веществ 1-2 класса опасности для здоровья человека с санитарно-токсикологическими лимитирующим показателем вредности (барий, висмут, селен, таллий, мышьяк, свинец), а так же постоянно регистрируемых в концентрациях превышающих гигиенические нормативы веществ с органолептическими лимитирующими показателями вредности (фенолы, нефтепродукты, железо), требуется проведение дополнительных мониторинговых исследований.

Проведенные в 2003 году эпизодические исследования воды Ангары в створах Кежемского, Богучанского и Мотыгинского районов не выявили уровней загрязнения химическими веществами, превышающих гигиенические нормативы, что дает право предположить о нормализации качества воды.

Прогноз качества воды в водохранилище и нижнем бьефе Богучанской ГЭС для нормального подпорного уровня 185 метров оценивался по результатам проекта обоснования инвестиций в достройку Богучанской ГЭС.[15] Качественный химический состав воды водохранилища после его заполнения будет формироваться за счет поступления загрязняющих веществ: со стоком верхнего течения Ангары; от сработки формирующихся берегов водохранилища; из затопленных почв; торфяников и растительности.

По всем 3 вариантам подготовки ложа водохранилища получены сравнительно одинаковые прогнозные величины уровня загрязнения воды водохранилища, за исключением прогнозной величины содержания фенолов, которая при полной лесочистке и лесоотводке составила наименьшую для трех вариантов величину – 0,008 мг/л.

При отметки наполнения 185 метров водохранилище затронет месторождения торфяника с запасами более 5 млн/м³, при этом объем всплывшего торфа составит около 1,5-2 млн/м³. затопление торфяников приведет не только к загрязнению воды водохранилища торфяной крошкой, т.е. увеличению концентраций взвешенных веществ, но и, как следствие, снижению концентрации растворенного кислорода. На мелководных участках и отмелях водохранилища получают развитие процессы зарастания высшей водной растительностью, на открытых плесовых участках преимущество в развитии получит фитопланктон.

Принимая показатели качественного состава воды Ангарского притока, как исходный уровень загрязнения воды, наполняющей водохранилище, ожидается в начальный период в течение 5-6 лет ухудшение качественных показателей воды по следующим ингредиентам: цветности, взвешенными веществами, аммонийному азоту, нитритам, нитратам, полифосфатам, нефтепродуктами, фенолам, меди. Уровень загрязнения воды водохранилища превысит гигиенические нормативы, установленные для воды пунктов водопользования населения, по следующим веществам и показателям: цветности, взвешенным веществам, растворенному кислороду; нефтепродуктам, фенолам.

В нижнем бьефе водохранилища прогнозируется некоторые улучшение качественных показателей воды, однако расчетные концентрации загрязняющих веществ будут превышать гигиенические нормативы по цветности, взвешенными веществами, растворенному кислороду.

После окончания формирования водохранилища и установления постоянного гидрохимического режима речного типа поступление в водоем загрязняющих веществ от сработки берегов и из затопленной растительности снизится. Качественный состав воды водохранилища будет формироваться за счет двух источников: Ангары с территории Иркутской области и разложения затопленной древесины и торфяноков. Также сохраниться на

уровнях, превышающих гигиенические нормативы, растворенный кислород, концентрации метантиола. Негативное влияние водохранилища на нижний бьеф будет прослеживаться на протяжении 110-150 км.

Таким образом, неблагоприятное воздействие водохранилища на химический состав воды верхнего и нижнего бьефов будет прослеживаться на территории Кежемского, Богучанского и Мотыгинского районов до устья реки Ангары, что исключает возможность использования водохранилища и реки для рекреационных целей, а также для питьевых нужд населения без предварительной водоподготовки.

Для использования воды водохранилища и Ангары в нижнем бьефе в хозяйственно-питьевых целях на водосборных сооружениях системами водоподготовки необходимо понизить её мутность, цветность, окисляемость, очистить от фенолов, нефтепродуктов, железа, обеззаразить без применения хлорсодержащих реагентов. Загрязнение воды Ангары органическими веществами за счет затопленной растительности и торфа может привести к загрязнению питьевой воды хлорорганическими соединениями при её хлорировании на открытых водосборах поселков Мотыгино и Новоангарск.

Прогнозируется отсутствие неблагоприятного воздействия водохранилища на качественный состав подземных водоисточников используемых для питьевых целей населения на территории Кежемского, Богучанского и Мотыгинского районов.

До начала работ по подготовке ложа водохранилища к затоплению на реке Ангара в створах Кежемского, Богучанского и Мотыгинского районов рекомендуется организация мониторинговых исследований качества воды по химическим, биологическим и радиологическим показателям. Для подтверждения прогнозных оценок исследования должны продолжаться и в период наполнения водохранилища, и при его формировании.

2.3. Изменения лесных экосистем под воздействием Богучанской ГЭС

В Сибири и Дальнем Востоке более четко, чем в европейской части России проявилось значение ГЭС как ядер промышленности развития районов, поэтому важно иметь адекватное представление о результатах гидротехнического строительства[11].

По удельным показателям затопления земель водохранилища Сибири относятся к сравнительно благоприятным в связи с тем, что они созданы в плоскогорных и горных слабо освоенных районах. Однако долины рек в них являются наиболее освоенными, поэтому потери земель при их затоплении являются весьма ощутимыми и имеют более существенные, чем в других регионах.

Особое место при затоплении земель занимает проблема мелководий, доля которых в Сибири на равнинных территориях составляет 14-20%, в предгорных от 1 до 5%. С мелководьями связаны такие отрицательные последствия как потеря затопленных и прилегающих к ним земель, их заболачивание, непродуктивное испарение, бурное развитие водной растительности, неблагоприятные санитарно-гигиенические условия, промерзание мелководий зимой и гибель в это время рыбы. В тоже время мелководья – это места воспроизводства рыбных запасов, где высшая водная растительность играет роль биофильтров.

В основу оценки современного состояния природной среды положены результаты экспедиционных работ лета 2002 года в районах строительства БоГЭС и находящихся под воздействием Усть-Илимской ГЭС и её водохранилища. Строящаяся Богучанская и действующая Усть-Илимская ГЭС вполне может использоваться как тест-аналог.

О степени влияния БоГЭС на состояние окружающей среды, представляющей собой совокупность различных экосистем, можно и нужно судить не только по реакции биоты в этих экосистемах, но и по состоянию

главного объекта Богучанской эколого-экономической макросистемы – человека. Такие факторы как увеличение энергообеспеченности, устойчивая транспортно-коммуникационная инфраструктура, благоустроенное жилье, а так же снижение чрезмерной заселенности территории и формирование открытых и полуоткрытых экосистем и их элементов могут существенно превосходить отрицательное влияние на БоГЭС и сделать жизнь людей более комфортной.

Лесистость отдельных частей территории Среднего Приангарья достигает 95-98%. Для нормальной или приемлемой жизни такая лесистость чрезмерна. Разумеется, в процессе освоения и формирования промузла на базе БоГЭС часть лесных экосистем будет преобразована под другие виды пользования: объекты промышленного и гражданского строительства, коммуникации, сельскохозяйственное использование и др. в перспективе неизбежно снижение лесистости и лесных территорий на 5-15%, являющихся сырьевой базой для лесного комплекса. Часть залесенных территорий будет использована под линии ЛЭП, дороги, лесозаготовительные объекты, в результате такого освоения существенно повышается степень освоения древесных и не древесных лесных ресурсов.

Создание водохранилищ сопровождается изменением режима паводкового затопления земель, режима уровня грунтовых вод, микроклимата и приводит к изменению водного и теплового режима почв на побережьях водохранилищ и в целом биологических и физико-химических процессов в них. В совокупности изменение гидрологического режима, микроклиматических условий и почвенного покрова прибрежной территории водохранилища оказывает влияние на высшую растительность, как самого водоема, так и прибрежных территорий.

Безраздельно господствующими в районе Богучанской ГЭС являются лесные экосистемы. По лесорастительному районированию эта территория отнесена к Ангаро-Тунгусской лесорастительной провинции таежных лесов и

включает Приангарский округ южно-таежных и подтаежных светлохвойных лесов[12].

В зоне влияния Богучанской ГЭС зафиксировано 160 видов сосудистых растений, 15 видов кустарников, 7 видов лесных мхов. При такой высокой видовой насыщенности реакция видов травянистых растений в зоне воздействия водохранилища будет различной. Некоторые травянистые растения, в основном мезофитные крупные травы – вейник Лангсдорфа, борец северный, вероника длинолистная, калужница болотная и др. увеличивают обилие, а ксеромезофиты, - осока снижают обилие.

Сравнение с тестом-аналогом показали, что в условиях периодического подтопления и даже при высоком стоянии грунтовых вод изменений в видовом составе мхов не наблюдается, но в условиях длительного застойного увлажнения происходит замена мезофитных зеленых мхов, влаголюбивыми. Наиболее существенные изменения могут произойти в лишайниковом покрове, как в условиях периодического подтопления, так и в условиях длительного застойного увлажнения. Если на незатопляемых территориях доля лишайников в напочвенном покрове составляет 10-40%, то в прибрежной части водохранилища встречаются единично.

Анализ структуры растительного покрова зоны затопления Богучанской ГЭС показывает, что сосновые леса имеют наибольшее типологическое разнообразие. Сосна, обладая широкой экологической амплитудой, способна занимать самые разнообразные местообитания по увлажнению почв. На долю сосняков приходится 64%, мелколиственные составляют 10,8%, темнохвойные – 7,7% от всей занимаемой лесами площади. Доминирующее место в типологической структуре лесного покрова занимают сосняки бруснично-зеленомошные и бруснично-разнотравные.

Для покрытых лесом площадей в зоне подтопления с глубиной стояния грунтовых вод до 2-х метров также необходима лесосводка. Древесная растительность этих подтопляемых и затопляемых участков после заполнения водохранилища неминуемо гибнет и вываливается. Главное экологическое воздействие зоны постоянного подтопления состоит в том, что погибшие и вывалившиеся деревья в массе своей не всплывают и не поступают в водохранилище. Однако длительное время (30-50 лет) стволовая древесина находится в состоянии гниения и деструкции и захламляет территорию. поэтому такие покрытые лесом площади целесообразно отнести к категории площадей, нуждающихся в первоочередной лесосводке (лесоочистке) их площадь составляет 3 тыс.га.

В этой зоне следует особо выделять периодически затопляемые и подтопляемые участки в результате сезонной сработки и пополнения водохранилища. Одним из постоянно действующих факторов, обусловленных режимом работы гидроузла, является периодический подпор уровня воды в конце августа и сентября в водотоках, впадающих в водохранилище. Долины и лога таких водотоках в результате сезонной сработки постоянно испытывают периодическое затопление и подтопление большей части корнеобитаемого слоя древесных растений. Вследствие низкотоварности произрастающих на них древостоев, они обычно не подвергаются лесосводке и очистке, либо лесосводка проводится выборочными рубками с изъятием части запаса древесины.

Водный режим подавляющего числа типов наземных экосистем автономен и будет зависеть от водохранилища и величины его сезонной сработки, поскольку обусловлен атмосферными осадками. Лишь в узкой прибрежной полосе с пологими склонами вследствие возможного капиллярного подъема влаги через водопроницаемые грунты корневые системы растений могут использовать влагу, гидростатически связанную с уровнем водохранилища. На отдельных участках берегов возможно

возникновение и формирование специфических экосистем вследствие выброса на берег и прорастания торфяных и почвенно-растительных сплавин.

Нижнее и Среднее Приангарье является избыточно лесным регионом. Его лесистость составляет 84%. Общая площадь лесфонда равна 29.3 млн.га, в том числе покрытая лесом 26,1 млн.га или 89%. На эксплуатационные леса приходится около 80% лесопокрытой площади, из них спелые и перестойные занимают 13.4 млн.га или 69% с запасом 2.8 млрд.м³. Эти лесные ресурсы имеют общероссийское значение с точки зрения перспектив обеспечения лесопродукцией внутреннего рынка и экспортных поставок. Они являются базой лесопромышленных комплексов по переработке древесного сырья, формирование которых предусматривалось проектом программы освоения Приангарья. Альтернативного лесоресурса для подобного крупномасштабного освоения в России нет.

Заключение

После завершения строительства Богучанской ГЭС она будет четвертой в каскаде ГЭС на Ангаре. Выше по реке расположены действующие Усть-Илимская, Братская и Иркутская гидроэлектростанции, вырабатывающие более четверти электроэнергии всех ГЭС России. Развитие гидроэнергетики в Приангарье способствовало формированию здесь крупных промышленных производств, следствием чего явилось резкое антропогенное пресса на бассейн Ангары. В водную систему региона ежегодно сбрасывается большой объем загрязненных сточных вод, в результате чего качество воды в реках существенно ухудшилось. Некогда ультрапресная вода Ангары в настоящее время по санитарным и рыбохозяйственным нормам характеризуется как загрязненная и грязная. Ее можно использовать только в промышленности.

В ходе написания дипломной работы, я проанализировала множество научной литературы по данной тематике. Благодаря чему я изучила природные условия зоны затопления Богучанской ГЭС и дала физико-географическую характеристику данной местности. Мне удалось выявить экологические проблемы зоны затопления БоГЭС, такие как: большое количество всплывшей древесины, торфа, изменение микроклимата, затопление скотомогильников и кладбищ, риск увеличения сейсмичности территории.

Понятно и вполне обоснована социально-экономическая необходимость получения дополнительной электроэнергии в Сибири. Вместе с тем удовлетворение растущих потребностей общества за счет использования природных ресурсов не должно приводить к деградации биосферы.

За пределами содержания дипломной работы остался большой круг проблем природопользования, связанных со строительством и эксплуатации

Богучанской ГЭС на Ангаре и требующих оперативного мониторинга природной среды Нижнего Приангарья.

Библиографический список

- 1) Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища// природа мира. – М.: Мысль 1987. 323с.
- 2) Авакян А.Б. Водохранилища, их влияние на природу и хозяйство, принципы создания/ А.Б. Авакян.- М.:Вестник АН СССР, 1973. №11.- С. 42-51.
- 3) Бахарева К.С. Экологические проблемы строительства Богучанской ГЭС/ К.С. Бахарева// Экологическое состояние и природоохранные проблемы Красноярского края. – 1995. –С. 53-55.
- 4) Безрукова Л.А. Богучанская ГЭС: социально-экономические и геоэкологические проблемы/ Л.А. Безрукова, С.П. Елин // Нижнее Приангарье: географические условия развития.\ 1991.-Вып. 1. – С. 91-106.
- 5) Богучанская ГЭС: социально экологическая оценка / ООО "Русская инжиниринговая компания", ОАО "Федерал. гидрогенерирующая компания". – Москва: [б. и.], 2007 -. Ч.2: Планы действий. – 2007. – 58 с.
- 6) Бузыкин, Алексей Иванович. Возможные изменения лесных экосистем под воздействием Богучанской ГЭС/ А.И. Бузыкин, В.Д. Перевоникова, В.В. Иванов// Проблемы использования и охраны природных ресурсов Красноярского края. –Красноярск: КНИИГиМС, 2007. – ВЫП. 9. – С. 24-33.
- 7) Водные ресурса региона и их рациональное использование: сборник статей экологической конференции школьников, студентов и аспирантов, 12-13 мая 2004г./М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО «Сиб. Гос. Технол. Ун-т».- Красноярск: СибГТУ, 2004.- 128 с.

8) Гаджиев, Илья Мамедович. Почвы средней тайги Западной Сибири/ И.М. Гаджиев, С.М. Овчиников; отв. Ред. Р.В. Ковалев.- Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1977.- 150 с.

9) Гиенко, Анатолий Яковлевич. Космический мониторинг зоны влияния Богучанской ГЭС на Ангаре / А.Я. Гиенко, Г.А.Гиенко; отв. Ред. Чл-кор. РАН В.Л.Миронов. – Новосибирск: СО РАН, 2006. – 163с.

10) Корпачев В.П. Загрязнение строящегося водохранилища Богучанской ГЭС органическими веществами /В.П.Корпачев, Ю.И. Рябоконт, К.В. Гудаев// Лесозащита.- 2002. – Вып. 4. – С. 3-11.

11) Малик Л.К. Географические прогнозы последствий гидроэнергетического строительства в Сибири и на Дальнем Востоке.- М.: ИГ АН СССР, 1990.- 317 с.

12) О повторной лесозащитке ложа водохранилища БОГЭС под затопление. Красноярск: [СибГТУ], 2003. – Ч.2. – С.88.

13) Обоснование инвестиций достройки Богучанской ГЭС с НПУ 185.: Проект. – Москва: Ассоциация «Гидропроект», 2000. – 92 с.

14) Организация общественных обсуждений по оценке воздействия на окружающую среду строительства Богучанской ГЭС/ И.Н. Целюк // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Красноярского края. – Красноярск: КНИИГиМС, 2007. – Вып.9 – С. 6-9

15) Отчет о НИР «Оценка медико-биологических последствий создания водохранилища Богучанской ГЭС».- Красноярск: Центр госсанэпиднадзора в Красноярском крае, 2003.- 132 С.

16) Охранные археологические раскопки в зоне водохранилища Богучанской ГЭС В 2001г./ В.И. Макулов// Научный ежегодник

Красноярского государственного педагогического университета/ Красноярск.
Гос. Пед. Ин-т. –Красноярск, 2002. – Вып. 3 т.2. – С. 65-82.

17) Пармузин, Юрий Павлович. Средняя Сибирь: очерк природы/ Ю.П. Пармузин; [ред. И.М. Любимов].- Москва.: Мысль, 1964.- 308 с.

18) Пуляевский Г.М., Овчинников Г.И., Некрасов В.Л., Никифорова Г.П. Волноэнергетическая характеристика береговой зоны Ангарских водохранилищ// Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. Труды координационных совещаний по гидротехнике. Вып. 107.- Л.: Энергия, 1976.- С. 114-121.

19) Результаты исследований памятников древнего наскального искусства в зоне затопления Богучанской ГЭС / Н.И. Дроздов// Научный ежегодник Красноярского государственного педагогического университета/ Красноярский государственный педагогический университет. – Красноярск, 2002. – Вып. 3 т. 1. – С. 12-23.

20) Снытко, Велериан Афанасьевич. Ландшафтно-геохимические особенности южной темнохвойной тайги Нижнего Приангарья: автореферат дис. кан. геогр. наук/ В.А. Снытко; науч рук. М.А. Глазавская. – Иркутск, 1966.- 25 с.

21) Титов Ю.В. Характер микроклиматических изменений при создании крупных ГЭС на сибирских реках// Особенности проектирования и строительства энергетических объектов в Сибири (на примере крупных водохранилищ ГЭС). Тр. СибНИИЭ, вып. 27.- М.: Энергия, 1975.- С. 108-114.

22) Торотенков Н.А. Прогноз санитарно-эпидемиологической ситуации и оценка медико-биологических последствий в зоне строительства Богучанской ГЭС/ Н.А. Торотенков// Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы. – Красноярск: СибГТУ, 2004. – Т.2. – С. 198-202