



Туруханская ГЭС

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Сибирский
энергетический институт
СО АН СССР

Г
Директору института водных
и экологических проблем
СО АН СССР, чл.-корр. АН СССР
О.Ф.Васильеву

634033, Иркутск-33, ул. Державина, 130.
Для телеграмм: Иркутск-33 Перспектива
тел. 6-17-00, 6-17-02. Телеграф "Мирот" 231171.

656099, Барнаул, а/я 102

от 20.05.88 № 15375-41-2171

на № _____ от _____



Уважаемый Олег Федорович !

Настоящим отправляю Вам проект заключения по эколого-экономической экспертизе ТЭО Туруханской ГЭС, который будет обсуждаться 3 июня в г.Иркутске.

Прошу к совещанию (3 июня) подготовить с учетом мнений заинтересованных организаций окончательную редакцию Вашего раздела и текста итогового вывода в раздел "Выводы и рекомендации".

Приложение: упомянутое в I экз.

Зам.председателя комиссии,
академик

Ю.Н.Руденко

стр. 2 - I. Энерго-экономика об-мывание ГЭС
?? 6, 7, 8

стр. 12 - II. Водохозяйство и ОС
?? 12, 15, 16, 17, 20, 21, 25, 30, 34, 35

стр. 42 - III. Медиа-коорд. анализ

стр. 45 - IV Экономические и социальные последствия
?? 45, 46, 48, 50, 51

стр. 52 - Выводы - рекомендации.

Главные проблемы

раздел IV
редакция
исключена
с 20

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по эколого-экономической экспертизе "Технико-экономического обоснования Туруханской ГЭС на р.Н.Тунгуске"

Туруханская ГЭС – одна из наиболее перспективных электростанций Ангаро-Енисейского каскада ГЭС. Целесообразность ее строительства предусмотрена Энергетической программой СССР, "Схемой" развития отрасли до 2005 г., рядом других проектных материалов и опирается на партийно-правительственные постановления по развитию гидроэнергетики в стране. В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 878 от 4.10.80 г. Ленинградское отделение института Гидропроект в 1983 г. разработало обосновывающие материалы (ОМ) проектирования и строительства Туруханской ГЭС (ТГЭС) на р.Н.Тунгуске, ГЭК Госплана СССР в 1985 г. рассмотрел и одобрил ОМ по ТГЭС, но учитывая уникальность гидроузла рекомендовал доработать их до уровня технико-экономического обоснования (ТЭО), уточнив мероприятия по подготовке водохранилища. Госплан РСФСР одобрил заключение ГЭК и согласовал размещение ТГЭС в 120 км от устья р.Н.Тунгуски.

В ТЭО подтверждены выводы ОМ о технической возможности и экономической целесообразности строительства Туруханской ГЭС мощностью 12 млн.кВт со среднегодовой выработкой электроэнергии 46 млрд. кВт.ч, способной решать задачи значительного повышения надежности и устойчивости энергоснабжения народного хозяйства севера Красноярского края, Тюменской области и Урала. Располагая водохранилищем с высокой энергоемкостью, ТГЭС может служить государственным стратегическим долгосрочным резервом энергии с возможностью получения дополнительной сверхплановой электроэнергии 40-50 млрд.кВт.ч. Инфраструктура ТГЭС создаст предпосылки для строительства в дополнение к существующим Норильскому и Игарскому нового промузла со специализацией: электроэнергетика, добыча нефти и газа, агрокомплекс, база стройиндустрии, база водного транспорта и т.д. с последующим формированием на базе этих промузлов промышленного района, а в дальнейшем и территориально-производственного комплекса.

Сооружение Туруханской ГЭС – сложная инженерная и научная проблема, имеющая большое экономическое и социальное значение. Особо важным является прогноз изменений природных условий в связи с воздействием гидротехнического комплекса на природу и хозяйство затрагиваемой территории.

Задачей эколого-экономической экспертизы ТЭО Туруханской ГЭС является рассмотрение ее народнохозяйственной эффективности и оценка влияния создаваемого гидроэнергокомплекса на окружающую среду. Значение этой экспертизы особенно важно в связи с повышенным вниманием общественности к данной электростанции, свидетельством чего является, в частности, серия выступлений по этому вопросу в печати.

I. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ТУРУХАНСКОЙ ГЭС

I.1. Влияние строительства ТЭО на народное хозяйство севера Красноярского края

Проектируемая Туруханская ГЭС расположена в отдаленном и малосвоенном районе на севере Красноярского края. Район сооружения гидроузла является одним из богатейших в стране по концентрации различных видов сырья, необходимых для народного хозяйства. Здесь обнаружены уголь, природный газ, медно-никелевые и анатито-магнетитовые руды, железная руда, графит, исландский шпат, слюда-бишопит и другие полезные ископаемые. Ведутся поисковые работы на нефти.

Экстремальные природные условия, слабая транспортная освоенность и недостаток трудовых ресурсов определили особенности хозяйственного освоения территории Красноярского Севера: узкий профиль производственной специализации с развитием, в основном, сырьевого комплекса и локализованный характер промышленного освоения. Основу экономики составляет промышленность, валовая продукция которой более чем в 200 раз превышает валовую продукцию сельского хозяйства.

Цветная металлургия, имеющая общесоюзное значение, является ведущей отраслью промышленности и представлена Норильским ГМК (90 % валовой продукции всего Красноярского Севера). На следующем месте — лесная и деревообрабатывающая промышленность (более 3%), затем электроэнергетика (2,4%).

Особенности хозяйственной структуры рассматриваемой территории, характеризующиеся развитием в основном сырьевого комплекса отраслей с минимальным количеством обрабатываемых продуктов, объясняется и на перспективу, что обусловлено, прежде всего, значительными удорожаниями строительства, большими транспортными расходами, высокой степенью обустроенности и содержания населения на севере.

Сооружение ТЭС будет способствовать промышленному развитию районов Севера Красноярского края в следующих предполагаемых основных направлениях:

нефте- и газодобыча - в пределах Енисей-Тунгусской НГО, расположенной в непосредственной близости к проектируемой ГЭС, предполагается начало добычи нефти в период 2001-2005 гг. (в количестве 5-6 млн.т, в т.ч. 2,5-3 млн.т в 2005 г.);

добыча слюды - флогопита - на Таймыре выявлено Гуминское и ряд других более мелких месторождений слюды. Ориентировочные размеры добычи - 20-30 тыс.т флогопита в год, себестоимость 1 т концентрата около 150 руб.;

добыча графита - на территории Красноярского Севера разведана крупнейшая в стране группа месторождений графита, добыча которого ведется на Ногинском руднике мощностью 50 тыс.т; это месторождение в 1998 г. будет выработано, в связи с чем намечено создание нового рудника на Курейском месторождении мощностью 120 тыс.т в год;

химическое производство - на рассматриваемой территории расположена Маймече-Котуйская апатитовая провинция, являющаяся основной резервной базой апатитовых руд страны с возможным сооружением карьера мощностью до 40 млн.т в год.

Воцеленение Турханской ГЭС затрагивает территорию двух районов - Минусинского и Байкитского. Сельскохозяйственное производство районов в силу природно-климатических, исторических и социальных причин носит индивидуальные черты жизнедеятельности северных народностей, основным занятием которых в современных условиях являются оленеводство и охотничий промысел, растениеводство развито незначительно. Сельскохозяйственная освоенность районов составляет всего 6,61-0,64%. Основным видом природных угодий, используемых в сельском хозяйстве, являются оленьи пастбища - около 30 млн.га. В перспективе на 2000 год намечается увеличение продукции растениеводства и животноводства, что позволит обеспечить население продуктами питания местного производства по мясу на 47%, молоку - 54%, картофелю - 22% и др.

Создание Турханской ГЭС приведет к нарушениям в сельскохозяйственном производстве и увеличению населения региона. Для обеспечения населения продуктами питания и компенсации нарушений требуется создание крупного подсобного сельского хозяйства в пойме р.Енисей. Существенные на смету ГЭС суммарные затраты на восстанов-

ление сельскохозяйственных земель и создание теплиц, возмещение ущерба от затопления оленьих пастбищ и на ликвидацию неудобств, связанных с маломощным землепользованием, в ТЭО оцениваются в 31,1 млн. руб (при НМУ - 200 м).

В целом строительство ТЭС может стать одним из важных факторов интенсификации хозяйства Севера Красноярского края. Необходимо учитывать значительный социальный эффект развития электроэнергетики. Сооружение ТЭС будет способствовать преодолению неудовлетворительных условий труда в отраслях промышленности и агропромышленного комплекса, ускорению роста уровня коммунального и бытового обслуживания и др.

1.2. Роль Туруханской ГЭС в ЕЭС страны и электроснабжении Сибири

В соответствии с Энергетической программой СССР развитию электроэнергетики Сибири отводится особая роль ввиду наличия здесь больших запасов дешевых углей и гидроэнергетических ресурсов. Электростанции Сибири должны обеспечить ускоренное развитие производственных сил Сибири и активно участвовать в электроснабжении ряда других районов, включая Центр европейской части страны. Объединенная электроэнергетическая система (ОЭС) Сибири все очевиднее становится стержневой системой в дальнейшем формировании не только восточной части, но и по сути всей единой электроэнергетической системы (ЕЭС) СССР.

В настоящее время и на перспективу до 2010 г. в развитии электроэнергетики страны складывается очень напряженное положение. Интенсификация и ускорение развития народного хозяйства приводит к увеличению потребности в электроэнергии. В то же время обеспечение необходимых темпов роста объема ее производства становится все более трудным в связи с недостаточно быстрым развитием атомной энергетики и задержками освоения КАТЭКа (включая отсутствие экологически чистого оборудования для ГРЭС КАТЭКа). Для покрытия растущих потребностей необходимо изыскивать и использовать все другие экономически эффективные источники электроэнергии.

Напряженное положение складывается и в развитии электроэнергетики Сибири. В настоящее время ОЭС Сибири, на территории которой располагается энергоузел всесоюзного значения, не только не участвует в покрытии потребностей смежных районов, но и с боль-

ним трудом обеспечивает самобалансирование. Для обеспечения быстрого растущего собственного электропотребления (более, чем в два раза к 2005 г. и примерно в 4 раза к 2020 г. по сравнению с современным уровнем) здесь кроме ГЭС КАТЭКа потребуются крупномасштабное использование гидроэнергоресурсов и сравнительно дешевых местных углей (см. табл. I).

В связи с вышесказанными условиями вполне естественно в повестку дня поставлен вопрос об ускорении строительства крупных ГЭС в районах сосредоточения наиболее эффективных гидроэнергоресурсов и, в первую очередь, в Сибири, имея в виду новые ГЭС Ангара-Бийский каскад (АБК), из которых наиболее мощной является Туруханская ГЭС (ТГЭС).

Важной предпосылкой ускорения проектирования и строительства ТГЭС является ее большое системообразующее значение. Как показали специальные исследования ВПИ и НИИ "Энергосетьпроект", СЭИ СО АН СССР и других организаций, наряду с использованием энергии и мощности ТГЭС для покрытия местных нагрузок эта ГЭС будет играть большую роль в уменьшении роста объемов расхода высококачественного природного газа на электростанциях в Тюмени, в электроснабжении дефицитных районов Урала и европейской части страны, в решении проблемы покрытия переменной зоны графиков электрической нагрузки в этих районах, в создании системообразующей электрической сети Восток-Запад Единой ЭЭС СССР.

Эти достоинства ТГЭС обусловили систематическое включение ее в перспективные балансы мощности в проектах развития ЭЭС СССР и нашли отражение при технико-экономическом обосновании этой станции. В ТЭО ТГЭС рассмотрены возможности использования ее энергии для электроснабжения Норильского и Туруханского энергоузлов, формирования промрайона, а в дальнейшем и ТЭК, для электроснабжения дефицитных районов Тюмени, Урала и Центра европейской части страны, учтена целесообразность использования запасов воды в водохранилище ТГЭС для обеспечения народнохозяйственного резерва электроэнергии на случай неблагоприятных погодных условий (например, как это было в маловодный период 1961-1963 гг. на ГЭС Сибири) или иных непредвиденных обстоятельств.

Вместе с тем, выполненные в ТЭО (часть 9) расчеты нельзя признать достаточно полными. Нуждается в уточнении структура и динамика электросоотражения, лежащая в основе оценки эффективности ТГЭС, исходя, во-первых, из сопоставления темпов роста производства и

электропотребления и, во-вторых, из стратегии сдвига потребителей электроэнергии в восточные районы страны, в том числе в Красноярский край. Практически не рассмотрен совместный режим использования ТЭС с электростанциями СЭС Сибири. Поварриантное сопоставление внешней выдачи энергии ТЭС (только в Түмень и на Урал без европейских районов страны или только в европейские районы без Түмени и Урала) не позволили выявить оптимальное распределение энергии ТЭС по дефицитным районам и определить ее полную системную эффективность. По имеющимся разработкам ВПИ и НИИ "Энергосетьпроект" и СВМ СО АН СССР при оптимизации ТЭС совместно с другими электростанциями в рамках всей ЕЭС суммарный экономический эффект от ее сооружения может быть выше, чем по оценке в ТЭО. Замечания по конкретным расчетам даны в следующем разделе заключения.

1.3. Параметры и экономическая эффективность ТЭС

В ТЭО в качестве основного варианта рекомендуется установленная мощность ТЭС 12 млн. кВт с отметкой НПУ-200 м. со среднегодовой выработкой электроэнергии 46 млрд. кВт ч. В целях ускорения ввода ТЭС в промышленную эксплуатацию разработан вариант выделения первой очереди строительства с отметкой НПУ-140 м с установленной мощностью 6,3 млн. кВт и среднегодовой выработкой 28,1 млрд. кВт ч. В случае использования водохранилища ТЭС в качестве народнохозяйственного резерва энергии, запас которой при снижении УМО до 170 м (против 188 м) оценивается в 45 млрд. кВт.ч, требуется дополнительная мощность в 7-8 млн. кВт и с ее учетом перспективная установленная мощность станции может составить около 20 млн. кВт.

Такие параметры ТЭС обусловили ее экономическую эффективность и целесообразность строительства с энергетической точки зрения. Естественно, сооружение ТЭС требует также решения ряда социально-экономических проблем, внимательного рассмотрения возможных экологических последствий ее создания и мероприятий по предотвращению или компенсации отрицательного влияния ТЭС на окружающую среду.

Согласно ТЭО (часть 3) энергия, вырабатываемая ТЭС при отметке НПУ-140 м, потребляется в Норильском энергоузле (3,6 млрд. кВт ч при мощности 0,6 млн. кВт), и в Түмени (24,5 млрд. кВт ч, 5,02 млн. кВт), а при отметке НПУ-200 м-вариантно: в Норильске (4 млрд. кВт ч, 1 млн. кВт), Түмени (30 млрд. кВт ч, 6 млн. кВт) и на Урале (12 млрд. кВт ч, 5 млн. кВт) или в Норильске (4 млрд. кВт ч,

I млн. кВт) и в Центре европейской части страны (42 млрд. кВт ч, II млн. кВт). При этом в качестве альтернативных источников электроэнергии приняты ТЭЦ на газе в Норильском энергоузле, ГРЭС на канско-ачинском угле в Сибири, ГРЭС на газе в Томени и на Урале и сочетание атомных (АЭС) и гидроаккумулирующих (ГАЭС) электростанций в Центре европейской части СССР.

При сравнении с этими альтернативными источниками Туруханская ГЭС в вариантах с выдачей энергии в Тюмень по расчетам в ТЭО экономически эффективна — срок окупаемости дополнительных капиталовложений, включая стоимость линий электропередачи, оказался 8,4 года при НПУ-140 м и 8,9 года при НПУ-200 м, а вариант с выдачей энергии в Центр европейской части страны признан экономически нецелесообразным — срок окупаемости в зависимости от стоимости АЭС оценен в 11,8 и 22,3 года.

Выбор альтернативных источников электроэнергии в рассмотренных в ТЭО районах реализации энергоотдачи Туруханской ГЭС в целом представляется достаточно правильным. Не вызывает сомнений и вывод об эффективности использования энергии ТГЭС в Норильском энергоузле (а в дальнейшем для формирования местного ТПК), в Тюмени и на Урале.

Вместе с тем, выполненные в ТЭО расчеты экономической эффективности ТГЭС вызывает некоторые замечания:

1. Как уже пояснялось выше, для оценки полной энергетической эффективности ТГЭС необходим оптимизационный подход с совместным рассмотрением всех возможных районов потребления энергии ТГЭС в рамках всей ЕЭС. При таком подходе электропередача (ЭП) от ТГЭС в Тюмень особенно эффективна при сочетании ее с ЭП от ТГЭС на Урал и далее в центральные европейские районы страны. Обладающая высокой маневренностью ТГЭС может эффективно использоваться для решения проблемы покрытия переменной зоны графиков нагрузки ЕЭС Урала и Европейской секции ЕЭС. При этом с ТГЭС связан двойной эффект:

а) за счет непосредственного вовлечения (по специально сооружаемой ЭП) ее мощности взамен новых маневренных электростанций на Урале и в европейских районах страны;

б) за счет встречных (реверсивных) потоков по этой же ЭП в периоды ночных и недельных провалов графиков нагрузки в Тюмень от нарастающих атомных электростанций европейских районов страны.

2. Представляется необходимым расширить состав рассматриваемых в ТЭО альтернативных Туруханской ГЭС источников электроэнергии:

— в ЕЭС Сибири, наряду с базисными ГРЭС на канско-ачинских углях, следовало рассмотреть Средне-Високскую и другие намечае-

мые для строительства новых ТЭС;

- в Тюмени основным замещаемым источником безусловно является ТЭС на газе, однако следовало также учесть возможность сооружения здесь ТЭС на привозном кузнецком угле (которые в ТЭО названы, но сравнительные расчеты с ними не приведены); необходимо более четко, чем это сделано в ТЭО, определить режим потребления энергии ТЭС;

- на Урале наибольший эффект от использования ТЭС может быть получен при замещении новых полупиковых и пиковых электростанций, которые в ТЭО не рассматриваются;

- в центральных европейских районах страны в качестве альтернативных источников кроме сочетания АЭС с ГАЭС следовало рассмотреть полупиковые блоки и пиковые ИТУ, устанавливаемые взамен демонтируемого устаревшего оборудования на действующих электростанциях.

Для всех альтернативных источников электроэнергии, как и для электропередач от ТЭС необходимо оценить экологические последствия и требуемые природоохранные мероприятия.

3. Недостаточно корректно учтены затраты в линии электропередачи от ТЭС. Почему относимые на ТЭС капиталовложения в ЭП ТЭС-Норильск и ТЭС-Осиновская в ТЭО приняты из расчета на одну цепь, в то время как для выдачи мощности явно потребуются две цепи? Вряд ли можно стоимость ЭП Сургут-Свердловск и половину стоимости ЭП Осиновская-Центр отнести на счет создания системообразующей сети ЕЭС.

4. Учитывая большую продолжительность строительства ТЭС и достаточно удаленный срок начала ее нормального функционирования (2015-2020 гг. в зависимости от принятого варианта), следовало рассмотреть более высокие замкающие затраты на топливо для альтернативных источников. Принятые в ТЭО значения замкающих затрат на газ и уголь относятся к началу следующего века и с большой вероятностью к окончанию строительства ТЭС они возрастут.

5. Необходимо дополнительное обоснование предполагаемого в ТЭО повышения установленной мощности ТЭС сверх 12 млн.кВт. При доведении ее мощности до 20 млн.кВт среднегогодовая выработка практически не увеличится, а возможности использования дооплаченной 8 млн.кВт остропиковой мощности не очевидны. В этой связи особо тщательно должны быть исследованы условия и целесообразность использования водохранилища ТЭС для целей стратегического народнохозяйственного резерва.

6. Следует более тщательно изучить и учесть: долговременные последствия изменения социальной и экологической ситуации в зоне влияния Туруханской ГЭС, что может оказать существенное влияние на оценку ее экономической эффективности;

геологические запасы и объемы сжигаемых месторождений полезных ископаемых;

перспектив районнообразующего влияния Туруханской ГЭС и возможность формирования на ее базе промышленного узла, промрайона, ТПК;

вопросы территориальной организации хозяйства малых народностей Севера, на которые ГЭС окажет существенное влияние, объемы затрат, связанных с развитием зоны влияния ГЭС Туруханского района;

обеспечение вновь создаваемых в районе ГЭС населенных пунктов продуктами питания, исходя из реальных возможностей агропромышленного комплекса Красноярского края, включая более широкое хозяйственное освоение левобережной части р.Н.Тунгуски, как перспективного района;

возможности опережающего строительства железной дороги в районе формирования ГЭС, увязав сроки строительства железной дороги с началом строительства ГЭС, что может существенно повлиять на общую сметную стоимость стройки и повысить ее экономическую эффективность;

рациональную схему вахтовых методов и возможности приближения основных постоянных мест проживания вахты к пункту строительства с учетом долговременной перспективы использования строительных кадров в крае;

увязку строительства аэропорта с перспективными метеоусловиями, особенно с наличием большой полыньи и сильными туманами.

7. При расчете в ТЭО численности занятых на строительстве и эксплуатации работников не заложен резерв градообразующих кадров. Не рассматривается вопрос занятости вторых членов семей, хотя доля семейных в градообразующих группах будет составлять 75%. Не определена численность занятых в обслуживающих отраслях.

8. Развитие социальной сферы определено по остаточному принципу:

- норматив обеспеченности жильем в новых поселках значительно ниже принятых нормативов (он принят 14,5 кв. м, тогда как в крае к 2000 году обеспеченность жильем должна быть не менее 19,2 кв. м);

- планирование объектов соцкультбыта осуществляется в общем и самым примитивным методом. Это серьезно затрудняет расчет обеспеченности данными объектами по видам;

- расчет объектов соцкультбыта ведется без учета привлеченных строителей, которые не могут рассматриваться как временный контингент работников, поскольку строительство ГЭС будет осуществляться более 20 лет;

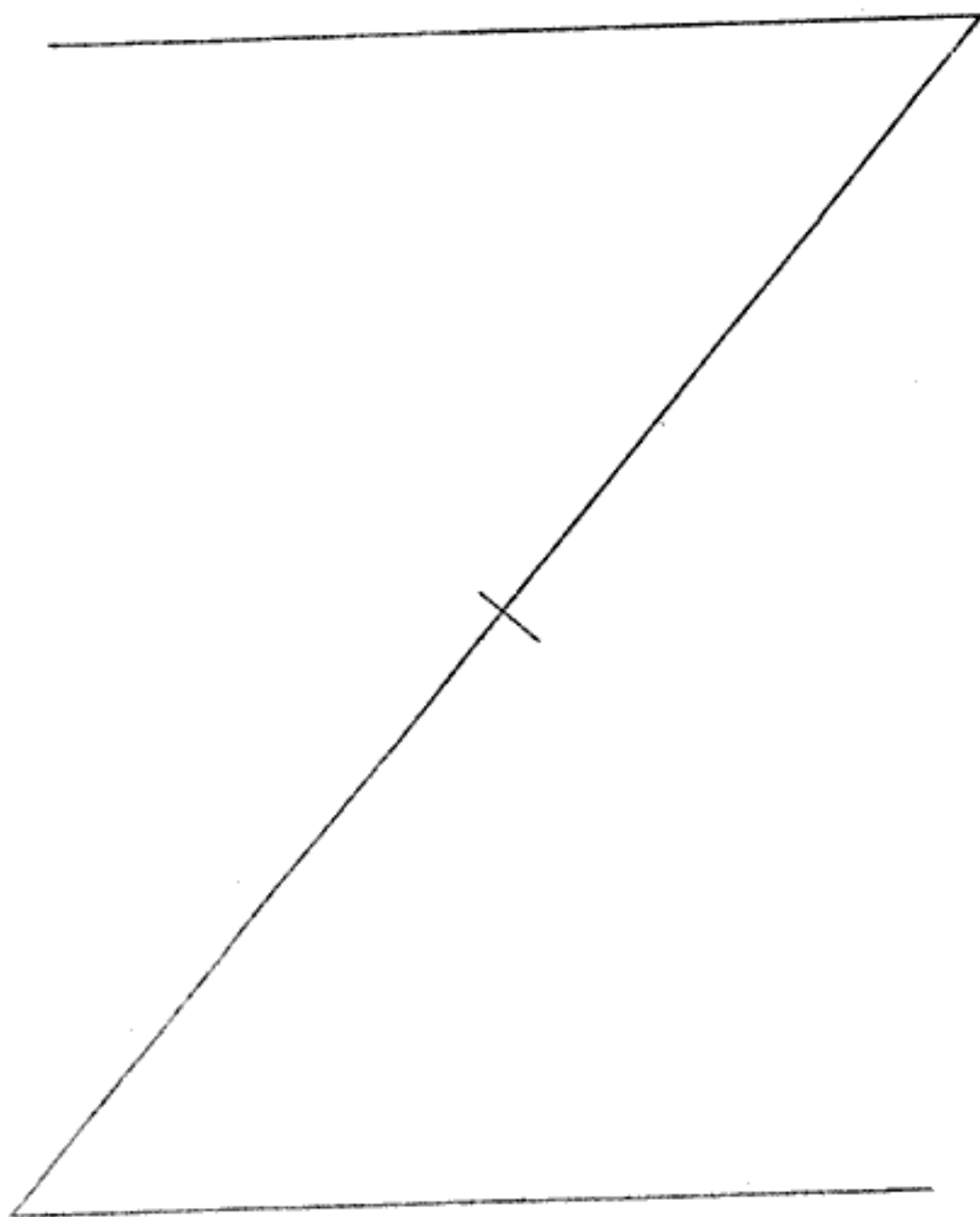
- есть основания предположить, что привлеченные 1620 человек строителей не будут обеспечены жильем вообще, ибо вряд ли можно будет ожидать наличие избыточного (!) жилого фонда эксплуатационников. Но даже при наличии такого фонда планируемая обеспеченность (16,6 кв. м в расчете на 1 чел.) является ниже санитарной нормы.

Расчет обеспеченности жильем переселенного населения также проводится на основе заниженной нормы (17,6 кв.м). Кроме этого не учитывается рост стоимости строительства за счет улучшения качества, благоустройства и пр. (расчет затрат проводился на основе сложившейся стоимости - 600 руб. на 1 кв. м в сельских населенных пунктах и 593 руб. или п.г.т. Тура).

9. Необходима специальная проработка вопросов по организации строительного производства. В частности, необходима конкретизация ресурсных возможностей по структуре, объемам и срокам обеспечения строительства ТЭС материально-техническими и трудовыми ресурсами с учетом всего сложного и напряженного инвестиционного процесса в крае. В ТЭС недостаточно проработан вопрос обеспечения стройки цементом, не ясно, каковы масштабы использования прогрессивных строительных материалов и конструкций, вызывает сомнение размещение баз по ремонту строительных машин и механизмов в Лесозаводке в условиях отсутствия надлежных транспортных средств и ряд других моментов. При оценке возможности вовлечения

в хозяйственный оборот древесины необходимо исходить из перспективных оценок стоимости сырья и возможности внедрения новых технологий. Требуется более тщательное изучение вопросов о возможности участия в переработке древесины иностранных (или совместных с иностранцами) фирм.

В целом, несмотря на вышеизложенные замечания, сделанные в ТЭС проработки энергетической эффективности ТЭС следует признать удовлетворительными. Замечания необходимо учесть на этапе разработки проекта станции II, по-видимому, они не изменят общий вывод о том, что по энерго-экономическим показателям Турханская ТЭС достаточно эффективна.



2. ВОДОХРАНИЛИЩЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

2.1. Параметры водохранилища. Гидрологические и гидрофизические условия. Водохозяйствен- ные расчеты

Водоохранилище Туруханской ГЭС производит внутригодовое перераспределение стока р. Н.Тунгуски, аккумулируя приток весеннего половодья и увеличивая отдачу в несколько раз по сравнению с естественными условиями. Параметры водохранилища определены при отметках НПУ в диапазоне 140-210 м. Основным считается вариант с НПУ 200 м, позволяющий осуществлять многолетнее регулирование стока. Первые 6 лет предусматривается эксплуатация ГЭС при отметке НПУ 140 м, при которой возможно сезонное регулирование.

Основные параметры водохранилища при отметках 140 и 200 м следующие: УМО-105 м и 128 м; ФПУ-147,1 и 204,4 м; полный объем 87,4 и 409,4 км³, полезный объем 60,6 и 101 км³; длина 800 и 1215 км; максимальная глубина - 34 и 44 м; преобладающая ширина - 1-2 и 3-5 км.

Для периода начального наполнения водохранилища все расчеты выполнены в предположении среднемноголетнего притока в соответствии с календарным графиком лесосводки, возведения плотины, готовности водопроводов и ввода агрегатов.

Вода реки используется для водоснабжения редких населенных пунктов в среднем течении, судоходства и рыболовства. Для обеспечения нужд водопользователей предусмотрены попуски воды в нижний бьеф: с началом строительства ГЭС и работ по левосводке с 20.05 по 10.10 не менее 1800 м³/с, после выхода ГЭС на постоянную эксплуатацию при НПУ 140 и 200 м, для судоходства по Н.Тунгуске в период навигации более 1000 м³/с, для судоходства по Енисею в июне-июле менее 1000 м³/с август - 10 октября более 2000 м³/с. Санитарные попуски для разбавления сточных вод 300 м³/с

Текущие и будущие гидрологические условия р.Н.Тунгуски определены на основании гидрологических расчетов. Эти расчеты выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ТЭО, достаточно подробно за периоды натурных наблюдений в основном 1950-1960 гг. (самый длинный ряд наблюдений за стоком у фактории

См. лист
здесь
~ 5 см. в. в.

?

Б.Порог и ПГТ Тура с 1933 г.). В ТЭО определены: величины стока в основных гидростворах; параметры годового, максимального и минимального летнего и зимнего стока (параметры годового стока в случае необходимости приведены к более длительным периодам); внутригодовое распределение стока; зимний, термический и гидрохимический режим, твердый сток и т.д. Кроме того, выполнены расчеты по изменению гидрологических условий (уровни, зимний режим и др.) нижнего бьефа Н.Тунгуски и р.Енисея до устья.

По соответствующим разделам ТЭО имеются следующие замечания, которые необходимо учесть при разработке проекта станции:

1. Учитывая размеры площадей затопления, протяженности водохранилища и изменения гидрологического режима реки предпочтительен вариант с отметкой НПУ-140м и создание водохранилища с сезонным регулированием стока, длиной 800 км, полным объемом - 87,4 км³, при полезном - 60,6 км³. Однако, для оценки возможности ежегодного сезонного наполнения водохранилища при соотношении полезного объема - 60,6 км³, среднегогодового объема стока в створах (Б.Порог - 108 км³, створ ГЭС - 113 км³) и объема весеннего половодья (Б.Порог - 79,2 км³, створ ГЭС - 83,8 км³) в ТЭО желательно привести данные по обеспеченности наполнения водохранилища в годы различной водности, особенно в маловодные.

2. Опыт эксплуатации водохранилищ, созданных в районах распространения многолетнемерзлых пород (Хангайское и др.), свидетельствует о возможности изменения площади зеркала и объема водохранилищ в связи с развитием береговых процессов из-за отепляющего воздействия на многолетнемерзлые породы, слагающие чашу и борта водоема. Так по опубликованным данным* увеличение объема Хангайского водохранилища может достигнуть 24% от полезного. Следует бы оценить возможность изменения параметров Туруханского водохранилища с учетом оттаивания многолетнемерзлых пород и деформации берегов и ложа.

3. В связи с созданием водохранилища и изменением гидрологического режима реки возможно возникновение островов-торфяников, что в значительной мере осложнит эксплуатацию агрегатов ГЭС. Считаем, что этот вопрос требует дальнейшей проработки.

* Кроник Е.А., Смирненко Т.С. К вопросу о методах изучения районов хозяйственных водохранилищ на Крайнем Севере. Влияние водохранилищ ГЭС на хозяйственные объекты и природную среду. Тезисы докладов Инженерно СССР ГлавВЭСРоссии, Ленинград, 1973, с.149-150.

4. Раздел "Водный режим" написан в общепринятом плане в достаточном объеме на основе многолетних гидрологических характеристик. Но из 14 постов по реке Н.Тунгуска, используемых для анализа гидрологического режима и для которых приведены все необходимые параметры стока, фактически лишь 4 имеют различной длительности периоды наблюдений. Остальные материалы получены расчетными методами.

5. С целью рационального использования гидроэнергоресурсов водохранилища с учетом преобладания в его чаше многолетнемерзлых пород, необходимо оценить влияние инженерно-геологических мерзлотных условий на фактические величины составляющих водного баланса в период эксплуатации проектируемого водоема.

6. Термический режим водохранилища в ТЭО определен расчетным путем по методике ВНИИГА для глубоких водохранилищ. При этом в качестве основных аналогов брались Братское, Усть-Илимское водохранилища и оз.Байкал. Для стадии ТЭО по прогнозу ледотермического режима водохранилища и нижнего бьефа Туруханской ГЭС сделанные проработки можно считать достаточными и с основными выводами согласиться. Однако для учета влияния вечной мерзлоты на термику водохранилища, необходимо было использовать в качестве аналога также и Вилюйское водохранилище, находящееся в сходных географических условиях.

При разработке проекта ТЭС следует провести расчеты гидротермического и ледового режимов на современных математических моделях с учетом стратификации водной среды и, в частности, особенности стратифицированного течения у плотины.

7. Необходимо также дать дополнительное обоснование репрезентативности используемых рядов с точки зрения условий формирования периодов мало- и многоводных лет. Например, с помощью разностно-интегральных кривых стока ряда крупных рек Сибири (Ангара в ряде створов, Енисей, Обь), имеющих примерно такие же, что и на Н.Тунгуске коэффициенты вариации, И.П.Дружининым установлено наличие вековой цикличности с минимумом в 1910-1930 гг. XX века и дан прогноз векового понижения стока этих рек на период более 10 лет. На наличие цикличности указывает и ход скользящих средних. Следовало также пояснить экстраполяции кривых расходов, а также почему для построения кривой расходов в створе ГЭС в качестве аналога выбран створ у Надпорожного, где проведено 43 измерений расходов, а не

створ у Б.Порога, по которому имеется 148 измерений расходов.

2.2. Лесосводка, лесоочистка, промышленное освоение лесов

Лесосводка, лесоочистка, промышленное освоение лесов разработаны институтом "Гидроэлектранс" на стадии технико-экономических расчетов при отметках НПУ 140,0 и 200,0 м с определением объемов работ на другие промежуточные отметки согласно графика наполнения водохранилища. Исходные данные - материалы инвентаризации лесов в зоне затопления, проведенной Северо-Западным лесохозяйственным предприятием В/О "Леспроект" в 1966-67 гг. Площадь затопления определена по топокартам М=1:25000 и составляет при строительстве первой очереди Туруханской ГЭС (НПУ - 140,0 м) мощностью 6 млн.квт - 201,2 тыс.га, а при доведения ГЭС до полной проектной мощности 20 млн.квт (НПУ - 200,0 м) - 844,5 тыс.га.

При образовании водохранилища нарушается лучшая приречная часть лесного фонда Илимийского лесничества Эвенкийского лесхоза. 40% зоны затопления покрыта древесно-кустарниковой растительностью. Покрытая лесом площадь составляет 186,4 тыс.га (140,0 м) и 620,0 тыс.га (200,0 м), общий запас древесины, включая нетоварные насаждения - 13,1 млн.м³ (140,0 м) и 53,1 млн.м³ (200,0 м). Абсолютно преобладают насаждения лиственницы - 96,1%. Насаждения кедра составляют 2,3%, ели - 0,7%, березы и других лиственных пород - 0,9% лесопокрытой площади. Леса в целом низкопроизводительные, У-Уа. классов бонитета со средним запасом около 20 м³ на 1 га. Наиболее производительные леса - леса IV класса бонитета - 2,6% по площади и 4% по запасу. Среди них встречаются насаждения с запасами древесины 300-350 м³ на га (преобладает кедр) и 180-220 м³ (преобладает лиственница), произрастающие вдоль реки на отметках до 100 м. Краткая характеристика угодий и древесно-кустарниковой растительности приведена в табл. 2. За пределами зоны затопления леса еще менее производительные. По оценке "Гидроэлектранса" они не могут служить базой лесной промышленности даже в дальней перспективе (средний запас их менее 15 м³ на 1 га).

①
 (га = 0.01 км²)
 8.5 м. км
 9. ч. 12
 16
 46

✶

Таблица 2

Характеристика угодий и древесно-кустарниковой растительности в зоне затопления Туруханской ГЭС

Наименование показателей	Обозначения	Варианты НПУ	
		НПУ=200м	НПУ=140 м
1. Площадь затопления	тыс. га	844,5	201,2
2. Угодия, покрытые древесной и кустарниковой растительностью	га	806296	197593
из них:			
а) покрытая лесом	га	620047	186381
в том числе			
товарные насаждения	га	449812	107472
молодняки и мелколесья	га	170235	78909
б) редины	га	147152	-
в) гари	га	13912	1915
г) вырубки	га	61	-
д) кустарники	га	25124	9297
3. Площади без древесной и кустарниковой растительности	га	38254	8810
из них:			
а) прогалины	га	1420	-
б) дороги, просеки, усадьбы	га	488	-
в) болота	га	21690	5041
г) пески	га	12096	2785
д) прочие земли	га	2360	984
4. Запас древесно-кустарниковой растительности, сухостой и валежа, общий	млн.м ³ .	53,1	13,1
из них:			
а) ликвидный запас товарных насаждений	млн.м ³	43,5	10,7
б) молодняки и другие нетоварные насаждения	млн.м ³	1,9	0,5
в) сухостой	млн.м ³	1,88	0,52
г) валеж	млн.м ³	0,26	0,07
д) кустарники	млн.м ³	0,13	0,04

Самостоятельно
~ 10 тыс. км²
~ 7 км²
12 км. км²

К товарным насаждениям в ТЗО отнесены участки леса с запасом древесины (с диаметром 12 см и более) не менее 60 м^3 на 1 га. Средний класс товарности таких насаждений в зоне затопления - второй, выход деловой древесины - 62%, технологических дров - 13%, топливных дров - 9%.

Материалы инвентаризации лесов в зоне затопления Туруханской ГЭС требуют дополнительной проработки и общей увязки, т.к. в разных частях ТЗО приводятся разные площади и запасы товарных насаждений, что вызвано, вероятно, неоднократными изменениями критериев отнесения насаждений к товарным. Также вызывает сомнения достоверность определения товарной структуры эксплуатационных насаждений, принятых к лесосводке. Выходы крупной и средней деловой древесины I сорта в ТЗО явно завышены примерно в 2-3 раза, а II-III сорта занижены в 3 и более раза, IV сорта не показано совсем, хотя в ТЗО упоминается о значительном распространении гнилей в спелых лиственничных лесах. Требуется экспериментальная проверка товарности лиственничных лесов зоны затопления в полевой период 1968 г.

Из трех вариантов мероприятий по лесосводке и лесочистке приемлемым является лишь первый вариант со сводкой леса и лесочисткой по всей зоне затопления с подготовкой спецучастков.

Основные технико-экономические показатели запроектированных мероприятий по лесосводке и лесочистке в зоне водохранилища Туруханской ГЭС (табл.3) свидетельствуют об убыточности всех рассмотренных вариантов лесосводки, лесочистки и промышленного использования заготовленной древесины. Объясняется это малыми запасами товарной древесины на 1 га, низкосортностью, тонкомерностью, сбежистостью и малой использованностью в народном хозяйстве и в лесоэкспорте лиственничной древесины, удаленностью от мест потребления, отсутствием транспортных путей, дискомфортом условий жизни и труда рабочих-лесозаготовителей, отсутствием местного населения, способного обеспечить лесосводку и лесочистку.

При лесосводке будет вырублен запас леса при НПУ - 140,0 м - 12,8 млн.м³, при НПУ - 200,0 м - 51,7 млн.м³ и соответственно ликвидный запас древесины - 10,7 и 43,5 млн.м³. Особенно убыточен вариант использования древесины на топливо (убытки по лесосводке при изолированном гидроузле НПУ - 140,0 м - 604,4 млн.руб., при НПУ - 200,0 м - 1659,6 млн.руб.). Убыточна переработка древесины

Основные технико-экономические показатели запроектированных мероприятий по лесовосстановлению и лесосохранению в зоне водохранилища Туруханской ГЭС

№ п/п	Наименование показателей	Вариант вылова всей древесины на р. Енисей		Вариант вылова древесины у створа на ДСП		Вариант использования древесины на древесное топливо		Вариант консервации древесины за контуром водохранилища									
		Двухэтапное строительство в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0	Изолирование в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0	Двухэтапное строительство в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0	Изолирование в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0	Двухэтапное строительство в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0	Изолирование в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0	Двухэтапное строительство в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0	Изолирование в т.ч. I очер. II очер. 140,0 200,0								
1.	Общий корневой запас древесины в зоне водохранилища	млн.м ³ 53,1	13,1	40,0	13,1	53,1	13,1	40,0	13,1	53,1	13,1	40,0	13,1	53,1	13,1	40,0	13,1
2.	Объем древесины корневой заповедия, вырубленной при лесовосстановлении	" 51,7	12,8	38,9	12,8	51,7	12,8	38,9	12,8	51,7	12,8	38,9	12,8	51,7	12,8	38,9	12,8
3.	В т.ч. еврестущий	" 47,9	11,8	36,1	11,8	47,9	11,8	36,1	11,8	47,9	11,8	36,1	11,8	47,9	11,8	36,1	11,8
3.	Линейный объем лесовосстановления	" 43,5	10,7	32,8	10,7	43,5	10,7	32,8	10,7	43,5	10,7	32,8	10,7	43,5	10,7	32,8	10,7
4.	Ботребделетел в верхнем бассейне ГЭС	" 11,6	4,2	7,4	4,2	25,6	4,2	21,4	4,2	23,1	10,7	12,4	10,7	43,5	10,7	32,8	10,7
5.	Несделелетел в транзитной сплав в м/б	" 31,9	6,5	25,4	6,5	17,9	6,5	11,4	6,5	20,4	-	20,4	-	-	-	-	-
6.	Период лесовосстановления	лет 22	10	12	10	22	10	12	10	22	10	12	10	22	10	12	10
7.	Расчетный годовой объем лесовосстановления	млн.м ³ 2,6	1,25	2,6	1,25	2,6	1,25	2,6	1,25	2,6	1,25	2,6	1,25	2,6	1,25	2,6	1,25
8.	Запас лесосохранения в зоне водосохранения	тыс.га 19,6	6,2	13,4	9,6	19,6	6,2	13,4	9,6	19,6	6,2	13,4	9,6	19,6	6,2	13,4	9,6
9.	Период лесосохранения	лет 12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4
10.	Канализовложения в лесовосстановление	млн.руб. 1449,6	792,9	656,7	792,9	1765,0	792,9	972,1	972,9	1140,9	619,8	621,1	619,8	853,6	410,6	443,0	410,6
	в т.ч. проектируемые	" 1205,8	631,2	574,6	631,2	1491,4	631,2	860,2	631,2	1084,2	529,8	554,4	529,8	631,3	303,5	327,8	303,5
	эксплуатационные	" 243,8	161,7	82,1	161,7	273,6	161,7	111,9	161,7	156,7	90,0	66,7	90,0	222,8	107,1	115,7	107,1
11.	Эксплуатационные затраты по лесовосстановлению	" 2545,6	628,1	1917,5	628,1	3714,1	629,6	3353,5	629,6	2731,8	925,4	1806,4	925,4	1247,2	308,4	930,8	308,4
12.	Средняя стоимость заготовки древесины	" 1125,1	277,6	847,5	277,6	2232,3	338,7	1893,6	338,7	1072,2	321,0	751,2	321,0	-	-	-	-
13.	Ущерб по лесовосстановлению	" 1420,5	350,5	1070,0	350,5	1461,8	490,9	1459,9	490,9	1659,6	604,4	1055,2	604,4	-	-	-	-
14.	Коп. вложения в лесовосстановление	" 62,3	19,7	42,6	30,6	62,3	19,7	42,6	30,6	62,3	19,7	42,6	30,6	62,3	19,7	42,6	30,6

на ДСП у створа плотины (соответственно 490,9 и 1481,8 млн.руб.), а также выплав всей древесины на р.Енисей (350,5 и 1420,5 млн.руб.). Поэтому, проблема одновременного с лесосводкой использования получаемой древесины остается нерешенной.

Требуется более обстоятельная проработка схемы транспортировки леса с мест ее заготовки к пунктам, имеющим надежную транспортную связь с сетью магистральных железных дорог. Вариант с перевалкой древесины у плотины ГЭС, а затем на железную дорогу из Тьмени (с выходом на Енисей в районе Игарки-Дудинки) представляется предпочтительнее, но надо своевременно подвести эту железную дорогу.

Заслуживает внимания, но требует научной разработки вариант консервации древесины путем ее замораживания в штабелях, покрытых щепой и тонкомерной древесиной, с последующим использованием после строительства ГЭС и транспортом ее по льду созданного водохранилища. При этом потребуются вдвое меньше капитальных вложений в лесосводку по сравнению с вариантами промышленного использования древесины у створа ГЭС или вывозкой ее на Енисей (410,6 млн.руб. против 972,9 - 792,9 млн.руб. при НПУ - 140,0 м и 853,6 млн.руб. против 1765,0 - 1449,6 млн.руб. при НПУ 200,0 м). Заслуживает внимания и разработки смешанный вариант консервации древесины, использования худшей ее части на топливо на месте и самой лучшей ее части - высококачественной, крупной и средней древесины - на промышленные нужды с вывозкой ее на р.Енисей.

Период лесосводки при строительстве изолированного гидроузла НПУ - 140,0 м запроектирован в течение 10 лет с годовым объемом лесосводки 1,25 млн.м³. При строительстве ГЭС при отметке 200,0 м срок лесосводки удлиняется до 22 лет, а расчетный объем ежегодной лесосводки на 11-22 годы увеличивается до 2.6 млн.м³ в год, для чего требуется по расчетам "Гидроэлектранса" строительство 13 лесопромхозов. Промышленное освоение лесных ресурсов в зоне водохранилища Туруханской ГЭС осложняется узостью водохранилища и растянутостью его в пространстве. В этих условиях наиболее подходящим методом лесосводки и лесочистки будет экспедиционно-вахтовый метод с передвижным жильем, меньшим количеством людей и повышенной заработной платой рабочих и ИТР.

В бассейне реки Нижняя Тунгуска затопление приречных лучших лесных земель и ликвидация лучших лесов с созданием на их месте

водохранилища существенно ухудшит перспективы ведения лесного хозяйства в северной Эвенкии, сделает его нетоварным. В условиях Севера, где имеются огромные пространства неблагоприятных для жизни человека и многих промысловых животных условий, ценность приречных относительно высокопроизводительных участков леса с их сравнительно теплыми почвами, развитым подлеском и травостоем многократно возрастает. Их потери невозполнимы, как для жителей северной Эвенкии, так и для обитающих здесь лесных животных. Для лесного хозяйства и лесной промышленности страны, с точки зрения получения древесины, потери лесных площадей при сооружении водохранилища Туруханской ГЭС – несущественны. В зону затопления попадает 51% лесов I группы (нерестово-охранные полосы, шириной 1 км по каждому берегу) и 49% лесов III группы (резервные леса), лесопользование в них практически не велось. Леса использовались как охотничьи угодья, оленьи пастбища, в рыбоохранном отношении.

Ложе водохранилища Туруханской ГЭС – относительно слабо заболоченная территория, район крупнобугристых торфяников. Опыт создания Усть-Хантайской ГЭС показывает, что торф крупнобугристых торфяников всплывает одновременно с заполнением водохранилища. Несмотря на относительно небольшое количество болот (около 22 тыс. га) необходимо в ТЭО рассмотреть последствия затопления болот и заболоченных лесов при создании водохранилища, что имеет большое значение в плане охраны окружающей среды, сохранения чистоты и газового режима воды и перспектив судоходства по водохранилищу.

Лейма Нижней Тунгуски и ее притоков – дороги проникновения растений с юга на север и с востока на запад, места концентрации их ценных форм, приспособленных к условиям Севера в процессе длительной эволюции. Ликвидация в процессе сооружения водохранилища Туруханской ГЭС "дорог жизни" и ценных форм растений (130-140 видов) должна быть оценена специалистами-ботаниками, дендрологами, селекционерами-лесоводами. В ТЭО этот аспект потерь не рассмотрен.

В плане сохранения окружающей среды, части прибрежных лесов, предпочтительней вариант строительства изолированного гидроузла по отметке 140,0 м, т.е. минимальная площадь водохранилища с минимальным затоплением прибрежных лесов.

2.3. Гидрохимия и качество воды

Проектирование и строительство на Енисее и его притоках каскада ГЭС необходимо рассматривать в целом с обоснованием очередности их строительства, т.к. это приведет к созданию крупных и гигантских (как Туруханское) водохранилищ в различных географических зонах с присущей им спецификой формирования гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов, что имеет большое практическое значение и представляет несомненный научный интерес. Зарегулирование стока рек бассейна р.Енисея резко изменяет их водный режим и, как следствие, ведет к перестройке биологической жизни в искусственных водоемах. Эти преобразования ставят вопрос о разработке прогноза качества воды в образующихся водохранилищах. Особо остро он стоит в отношении водоемов Севера и Сибири, так как в силу их пониженной самоочищающей способности недоучет экологических специфических факторов формирования водохранилищ и качества их вод может привести к сильно выраженным негативным процессам, проявляющим себя длительный период времени.

Исследованиями советских и зарубежных ученых установлено, что создаваемые в зоне многолетней мерзлоты водохранилища являются наиболее крупными объектами, вызывающими серьезные изменения природных ландшафтов в целом (Кудояров, 1980; *Ситникова Т., Толстопятов С.*, 1982 и др.). Исходя из этого, проектирование Туруханской ГЭС должно быть обосновано фундаментальными научными разработками практически по всем направлениям влияния создаваемого гигантского водохранилища, протяженностью свыше I тис.км, на окружающую среду. Это относится и к разделу "Прогноз гидрохимического и гидробиологического режима и качества воды в водохранилище и нижнем бьефе гидроузла". Замечания по этому разделу ТЭО Туруханской ГЭС сводятся к следующему:

I. Одним из главных факторов, влияющих на качество воды, является своевременная подготовка ложа водохранилища в полном объеме, включающая лесосводку и снятие торфа на начала заполнения. Сбивочным является мнение проектировщиков о не существенной отрицательном влиянии затопленной древесины на качество воды, что опровергается проведенными исследованиями на Выльском и Хантайском водохранилищах, расположенных в аналогичных природных условиях, хотя леса в них затоплено значительно меньше. Проведение лесосводки является обязательным, о чем указывает и Приказ Мин-

энерго СССР № 461 от августа 1987 г.

2. Некорректно проанализированы и интерпретированы представленные Димналогическим институтом СО АН СССР в 1982 г. материалы по "Прогнозу химического состава, гидробиологического режима и санитарного состояния водохранилища и нижнего бьефа Туруханской ГЭС" - взята лишь фраза, что в целом вода будет характеризоваться как "чистая", в то время как в материалах указано условие - "своевременное и в полном объеме подготовка ложа водохранилища" и даны рекомендации по мероприятиям, направленным на рациональное использование и сохранение качества воды в водохранилище, в том числе: запрет лесосплава по водохранилищу после его заполнения; разработка и применение технологии с воздушным охлаждением как с замкнутым циклом водооборота при проектировании водопотребляющих предприятий; запрет пуска предприятий без действующих очистных сооружений, которые должны обязательно включаться в состав пускового комплекса; контроль и охрана водосборной площади водохранилища. Эти и некоторые другие мероприятия не нашли отражения в ТЭО. Не использованы и дифференцированные оценки качества воды от "чистой" до "неудовлетворительной" в зависимости от участков водохранилища (мелководье, глубоководные), по протяженности, по вертикали, по сезонам года и др., что имеет важное значение при строительстве водозаборных сооружений.

К более частным замечаниям относятся следующие:

- отсутствуют данные по разложению растительности в воде с учетом вида растений, температура воды, интенсивности микробиологических процессов;
- недостаточно исследован прогноз распространения солевых растворов;
- не представлены исследования по компонентному составу почвы, попадающей в зону затопления, и влияние их на качество воды, особенно по тяжелым металлам;
- мало изучены запасы торфа в зоне затопления и не приведены данные по влиянию его на качество воды;
- нет материалов по возникновению сероводородных зон в водохранилищах - аналогах и влияние их на гидробиоценоз;
- отсутствует фоновый мониторинг по зообентосу, что важно для прогноза качества воды, а также прогноза изменений и оценки ущерба ихтиофауне;
- не приведены данные по изучению скоростей самоочищения при естественном режиме и в условиях зарегулированности;

- не понятно утверждение, что экосистема р.Н.Тунгуска адаптировалась к высоким концентрациям фенолов;

- не разработан вопрос предотвращения процессов деструкции остатков не убранной древесины и кустарниковой растительности на площади попеременного затопления и осушки при подготовке ложа водохранилища.

Исследования по перечисленным вопросам необходимо провести на стадии проектирования с тем, чтобы результаты их учесть при строительстве ГЭС с главной целью - сохранение качества воды в водохранилище для комплексного ее использования, недопустив воздействия отрицательных факторов, которые будут трудно устранить или вообще не устранены в будущем (как это имеет место на водохранилищах ангарского каскада, Выльшском, Хантайским и др.).

2.4. Климатические условия

Климатические условия района строительства Туруханской ГЭС крайне суровые и дискомфортные для жизнедеятельности и здоровья человека. Влияние климатического фактора необходимо учитывать как для периода строительства ГЭС, так и для периода ее эксплуатации после заполнения водохранилища.

Климат данного района характеризуется неблагоприятным сочетанием сильных морозов с повышенной влажностью, образованием туманов почти в каждом месяце года, наличием сильных ветров и метелей, которые начинаются в октябре и заканчиваются в мае. Абсолютный минимум температуры изменяется от (-63°) до (-68°) . От 55 до 83 дней в году бывает с температурой ниже -30° . Продолжительность отопительного периода составляет 270-285 дней. Кроме того, для района строительства ГЭС, как и для всего крайнего севера характерно наличие гнуса и комара, что еще больше усиливает дискомфортность жизнедеятельности человека.

В ТЭО (раздел 2.1) климат района ГЭС освещен достаточно полно, но нет medico-биологической оценки влияния климата на здоровье человека. Не приведено также хотя бы среднее количество рабочих дней в году, рассчитанных по соответствующим климатическим нормативам.

Неблагоприятные климатические условия, наряду с чисто экономическими трудностями (отсутствие дорог, строиндустрии, трудовых ресурсов и т.н.) могут привести к увеличению сроков строительства ГЭС и его удорожанию. Предварительные исследования изменений среднезимних температур воздуха по ряду метеорологических станций

Сибиря показывают возможность увеличения суровости зим в ближайшие 15-20 лет, что также может явиться неблагоприятным фактором.

При оценке изменений климатических условий (микроклимата) вблизи водохранилища и в низнем бьефе в ТЭО учитывались изменения температурно-влажностных условий, связанные только с созданием водохранилища, а значения метеоданных брались из данных наблюдений. Такой подход допустим на стадии ТЭО. Более детальное исследование потребует привлечения прогностических моделей для гидротермики водохранилищ и моделей прогноза изменений метеопараметров в прибрежной зоне.

Можно предполагать, что после возведения водохранилища существенно изменится локальная динамика атмосферы (инверсии, ветровой режим). Это обстоятельство, в частности, может повлечь за собой более заметное изменение температуры воздуха по сравнению с оценками, приведенными в ТЭО. Возможность такого типа изменений отмечается в книге Д.Д. Ноговикина "Водные ресурсы Якутской АССР и их использование" (Якутский филиал СО АН СССР, Якутск, 1985, стр. 67): "... понижение среднемесячных температур воздуха в январе-феврале по станции Туой-Хал достигает $7,5^{\circ}\text{C}$...".

2.5. Инженерная геология. Гидрогеология

2.5.1. Инженерно-геологические условия.

Сооружение Туруханской ГЭС предусматривается в практически неизученном с позиций инженерной геологии регионе. Фактически здесь отсутствуют какие-либо сведения как в целом о районе, так и о конкретных инженерно-геологических условиях отдельных участков территории. ~~Не всегда полноценна и геологическая основа. Большинство листов геологических условий отдельных участков территории.~~ Не всегда полноценна и геологическая основа. Большинство листов геологической съемки масштаба 1:200 000 выполнено Всесоюзным Аэрогеодезическим трестом в шестидесятых - начале семидесятых годов без достаточной наземной заверки. Гидрогеология также изучена очень слабо, фрагментарно. Таким образом с точки зрения оценки инженерно-геологических условий данной район работ по сути даже является белым пятном.

Тем приятнее отметить высокую квалификацию авторов раздела 2.3. "Инженерно-геологические условия", части II ТЭО, которые пробыли достаточной на данной стадии объем исследования и весьма обо-

снованно рассмотрели инженерно-геологические условия строительства непосредственно гидроузла для двух типов плотин (бетонной и грунтовой), площадок промбазы, жилищелка и перевалочных баз, а также оценили месторождения строительных материалов. Существенная роль в ТЭО отведена и характеристике водохранилища и прогнозной оценке возникающих в связи с созданием водоема геодинамических проблем. Особо здесь рассмотрены вопросы формирования береговой линии, проведено районирование берегов, в соответствии с которым после создания водоема будут преобладать абразионно-денудационные берега (73%). Исходя из опыта работ на других водохранилищах Ангаро-Винейского каскада ТЭС, с порядком расчетных величин ширины и зоны переработки следует согласиться.

Вместе с тем считаем необходимым обратить внимание на следующие моменты, которые должны быть обязательно учтены при дальнейших проектных проработках.

1. Переработка берегов считалась по методу Ленгидропроекта с использованием табличных данных Г.С.Золотарева по уклонам отелей, однако, при этом фактически осталась неучтенной большая сработка водохранилища (до 35 м), а именно эта зона явится ареной протекания многих экзогенных геологических процессов (и в первую очередь выветривания), которые окажут существенное влияние на разрушение берегов, тем более, что сработка, как правило, будет происходить в зимнее время.

2. При дальнейших работах особое внимание необходимо обратить на участки развития карста и оползней. Справедливости ради следует заметить, что в целом эти вопросы в ТЭО рассмотрены. Однако, опыт работ на водохранилищах Сибири позволяет рекомендовать проработать более серьезно вопросы изучения сульфатного и галогенного карста, а также блочных пластических оползней, особенно оползней глубинной ползуности в траншах и прогноз их развития в новых техногенных условиях. Примеры изучения гипсового карста на Ангарских водохранилищах показывают, что его активизация после создания водоема в зоне шириной до 6 км от берега, возрастет примерно на порядок, также существенно увеличивается и скорость его развития, что приводит к тому, что территории проявления карста приходится расширять даже из сферы сельскохозяйственного использования. Расширение карста Винейского водохранилища привело к активизации крупных глиняных оползней в траншах. Этот процесс несомненно повторяется и на Туржанском водохранилище. Кроме того вероятно

формирование значительных по площади оползней-сплывов, возникающих в процессе сезонного оттаивания мерзлоты.

3. В ТЭО совершенно отсутствуют сведения о наледи. С нашей точки зрения, возможно возникновение крупных наледей в местах впадения боковых притоков в созданное море. Такие наледи, в зависимости от климатических условий (повторение подряд нескольких холодных летних периодов) могут полностью не оттаивать и превратиться в своеобразные "перелетки". Кроме того, мы считаем, что величина протяженности термоабразионных берегов существенно занижена (5%). Опыт создания и эксплуатации Вилюйского водохранилища показывает, что термоабразия в результате действия волнения и деградации мерзлоты, особенно в высокольдистых многолетнемерзлых породах, происходит довольно широко. Неизбежен и противоположный процесс - создание аккумулятивных форм берега, являющихся следствием накопления и промерзания отложений с формированием подземных льдов. Такие случаи описаны И.П. Константиновым и В.Л. Суходровским. К сожалению, в ТЭО они никак не учтены.

4. И, наконец, последнее - о лесной водоохранной зоне. В ТЭО предусмотрена зона шириной 1 км, с нашей точки зрения, она должна быть шире - по крайней мере не менее 3 км. Опыт эксплуатации Братского и Усть-Илимского водохранилищ подтверждает, что на льдистая активизация экзогенных процессов, в том числе и мерзлотных, происходит в местах сведения лесных массивов и уничтожения почвенно-дернового покрова. При промежуточном уровне наполнения Усть-Илимского водохранилища 70% новообразованных оползней-сплывов пришлось на участки со сведенным лесом. На Братском водохранилище, где ширина водоохранной зоны 1 км, как это предусмотрено и на Туруханском водоеме, в районах сведения лесов возникают овраги, которые выходя к урезу, уничтожают и лес водоохранной зоны.

2.5.2. Гидрогеология

В периодической печати в последнее время неоднократно высказывались опасения о возможности засоления будущего водохранилища Туруханской ГЭС подземными высокоминерализованными водами. Делаются предположения о том, что многолетнемерзлые породы под водохранилищем перейдут в талое состояние, потеряют водоупорные свойства и это приведет к усилению разгрузки подмерзлотных рассолов в водоем, который станет "мертвым морем". Этот вопрос, очевидно, и относится к основным для экологической экспертизы ТЭО. Прочие гидрогеологические аспекты, такие, как фильтрация воды из водохранилища, тревог не вызывают.

Следует сразу сказать, что авторы ТЭО учитывали данную природную особенность территории, и, хотя сами ее не изучали, подключили на помощь ВНИИГ им. Б.Б.Веденеева (Ленинград) и Лиологический институт СО АН СССР. В заключении первого утверждается, что после наполнения водохранилища подток подземных рассолов в него сократится в 3 раза по сравнению с естественными условиями, а впоследствии, после деградации мерзлоты, возрастет за счет увеличения площади разгрузки, тем не менее на 30% не достигнет современных значений.

В другом заключении, с учетом первого, приводятся расчеты, согласно которым если в мертвый объем водохранилища (ниже уровня водозаборников станции) и будут, гипотетически и без диффузии и перемешивания, поступать минерализованные воды, то он заполнится за 330 и 370 лет (соответственно высоте НПУ 140 и 200 м).

Приведенные данные говорят сами за себя, поэтому опубликованные упреки в адрес проектировщиков в игнорировании рассматриваемой опасности нельзя признать в полной мере справедливыми (например: "Правда" от 12 апреля 1988 г.; "Энергия" Экономика-техника-экология", 1988, № 3 и другие издания).

Другое дело, что проблему решенной признать также нельзя, но это предельно крупного специализированного гидрогеологического исследования. Вместе с тем уже на данном этапе имелась возможность проанализировать гипотезу о засолении водохранилища более развернуто, чем это сделано и что является основным недостатком ТЭО. Гидрогеологические условия зоны влияния водохранилища рассмотрены более чем кратко и, к сожалению, только по материалам измерений в створе ГЭС. Хотелось бы использовать не только публикации ряда гидрогеологов по Тунгусскому артезианскому бассейну, но и фондовые материалы ИГО "Красноярскгеология", что ясно из знакомства со списком проработанной литературы.

То же относится и к замечаниям упомянутых институтов, которые оторваны от гидрогеологической основы и поэтому их выводы малоубедительны. Расчеты скорости выноса солей через створ ГЭС не увязаны с минерализацией природных рассолов, распределением очагов разгрузки и многими другими аспектами, так что ценность их минимальна.

Полностью отсутствует в ТЭО анализ гидрогеохимических условий, а это очень важно. Подземные рассолы в бассейне Нижней Тунгуски сильно обогащены бромом, содержание которого в поверхностных водах не должно превышать 0,2 мг/л. Для достижения допустимой кон-

центрации брома рассола необходимо разбавлять пресной водой во много раз больше, чем это требуется для снижения общей минерализации до 1 г/л, что и должно учитываться во всех расчетах водного баланса.

Усиление подтока рассолов в водохранилище в печати связывается с таянием многолетнемерзлых пород. Между тем и в современных условиях под руслом Нижней Тунгуски существует сквозной талик шириной 600–700 м. Последующее расширение талика в принципе не изменит условий взаимодействия поверхностных и подземных вод, а подъем уровня в водохранилище даже ослабит разгрузку рассолов. Этот момент упущен, тогда как мог быть использован авторами ТЭО для эффективного ответа оппонентам.

Можно было бы отметить и другие недостатки, однако на стадии ТЭО не могут быть полностью решены все неясные вопросы. Вероятно, только на стадии "Проект" достижимы более детальные проработки, а это отражает перечень предстоящих научно-исследовательских работ (часть I) – в нем гидрогеологические исследования предусмотрены рядом пунктов.

2.6. Изменение геокриологических условий

Характерной особенностью природных условий района создания водохранилища ТЭС является большое распространение криогенных процессов – морозное выветривание, курумообразование, солифлюкция, пучение, термокарст. Накопление уникального для речных долин объема воды, по-видимому, неизбежно приведет к изменению геокриологических условий как непосредственно в ложе водохранилища, так и на прилегающей территории.

Турханское водохранилище в средней и верховой зонах расположено в области преимущественно сплошного (90–95%) распространения многолетнемерзлых пород (ММП) с мощностью мерзлой толщи от 100 до 300 м с температурой пород от -1°C до -3°C . В головной части в пределах долины имеет место массивно-островное распространение ММП (70–80%) с мощностью ММП обычно порядка 100 м, (с максимальной мощностью до 200 м), с температурой пород от 0°C до -2°C . При создании водохранилища ожидается на урезе при ИВУ появление непосредственного контакта водоема с мерзлой толщей. Температурное воздействие водной массы выразится в формировании сквозного талика, но выходящего за контуры водохранилища (за время, значительно превышающее амортизационный период), с субарктическим па-

денем поверхности контакта. Кроме того, нарушение естественного теплового режима приведет к активизации солифакционных и термокарстовых процессов.

При подготовке ТЭО ТЭС проведены изучение и предварительная проработка основных геокриологических условий. На стадии разработки проекта ТЭС следует дополнительно исследовать следующие геокриологические вопросы:

- а) уточнить возможность таяния МЛ в бортах долины, их температурный режим, криогенное строение, возможность развития термокарстовых и оползневых явлений (необходимость исследования этих факторов отмечается и авторами ТЭО);
- б) изучить динамику процессов сезонного оттаивания в низнем бьефе в связи с изменениями водного и теплового режимов;
- в) изучить гидродинамическую активность зарегулированных вод (стремно нагонные деннвельяны) и ее влияние на геокриологические условия прилегающей и водохранилищной территории.

2.7. Природно-хозяйственный потенциал водохранилища и его изменения

Сопоставление с ТЭО позволяет заключить следующее.

1. ТЭО в целом и его разделы, касающиеся природно-хозяйственного потенциала в зоне влияния водохранилища, в частности, выполнены на хорошем уровне и по своей обоснованности выгодно отличаются от такого рода проработок Гидроэнергопроекта по ряду других крупных ТЭС в прошлом. При составлении раздела использованы новейшие и, видимо, исчерпывающие для данного этапа изученности района материалы. Сказанное относится как к характеристике зоны влияния собственно водохранилища, так и всей зоны экономического влияния Туржанской ТЭС.

2. Природно-хозяйственный потенциал в зоне водохранилища в ТЭО оценен вполне правильно. В зоне нет сколько-нибудь важных промышленных, транспортных объектов и городов. Она крайне слабо заселена и почти не обжита, в ней нет крупных и важных источников минерального сырья и топливно-энергетических ресурсов. Таким образом, создание водохранилища не принесет ощутимого ущерба, связанного с выносом промышленных объектов из зоны затопления. Перспективу будет представлять возго один поселок городского типа - Тура с населением немногим более 6 тыс. чел. Возго же из зоны затопления гидроузла нужно будет перенести 10 тыс. чел. Надо отметить,

что для ГЭС такой мощности столь малый объем переселения - случай беспрецедентный.

3. Главный ущерб водохранилище нанесет биотическим ресурсам, приуроченным к пойме р. Нижняя Тунгуска. Однако эти потери пойменных земель будут незначительны, так как на большей части протяжения реки пойма выражена слабо, а местами отсутствует вовсе. Потери пойменных земель возрастут при строительстве второй очереди ГЭС с НПУ - 200 м. В этом случае "хвост" водохранилища выльнется в пределы холмистой равнины, (вверх по течению от пос. Тури) где долина реки расширяется и водохранилище образует ряд относительно широких и мелких плесов. Здесь сильнее всего будут проявляться негативные последствия сезонных колебаний уровня водохранилища в результате его сработки (до 12 м).

4. К числу потерь следует отнести затопление и подтоплением участков долины Н. Тунгуски пригодных под сельтбу, промышленные площадки и т.д., которые, как правило, приурочены именно к долине реки или непосредственно прилегают к ней.

Уйдут под воду и участки поймы потенциально пригодные под огура и пастбища. Однако площадь их очень невелика и измеряется всего в 530 га (при НПУ-140 м), 1379 га (при НПУ в 200 м). Поэтому затопление этих земель вряд ли можно рассматривать как серьезный повод против строительства ГЭС. Значительно больший ущерб будет нанесен оленьим пастбищам. Будет утрачено около 144 тыс. га (при НПУ-140 м) и 631,7 тыс. га (при НПУ-200) от общей их площади 33272,4 тыс. га, т.е., они не подорвут кормовой базы оленеводства.

В целом в сравнении с теми экономическими выгодами, которые дает народному хозяйству страны создание ГЭС, их следует считать относительно незначительными.

5. Не малая отражение в ГЭС и проблема, связанная с экономическим влиянием на водохранилище гидроузла Верхнеленского ТЭК. В него входит Катангский административный район Иркутской области, охватывающий территорию верхней части бассейна р. Н. Тунгуска. Здесь на месторождениях Ценоко-Ботубинского своца уже начинается оситно-промышленная добыча нефти (100 тыс. т/год), а на рубеже века намечается начало добычи ситльвинита. В процессе его добычи в качестве отходов будет получаться большое количество каменной соли (до 2-х млн. т/год при освоении первой очереди рудника). Собс отрасли относятся к числу наиболее сильных загрязни-

телей природной среды и их деятельность может пагубно сказаться на состоянии водохранилища.

В заключение отметим, что в ТЭО Туруханской ГЭС правильно освещены и проработаны основные экономические, социальные и экологические последствия создания этого гидроузла. Необходимость некоторых доработок и дополнений не меняет в целом положительной оценки экспертируемых материалов. Представляется, что они могут служить основой для последующих стадий проектирования Туруханской ГЭС.

2.8. Ущерб растительности, влияние на сельскохозяйственное использование поймы р. Н. Тунгуски

Зона влияния предлагаемого водохранилища Туруханской ГЭС охватывает северо- и среднеэтажные леса, горные тундры и долинную растительность рек Нижняя Тунгуска и Енисей.

Район характеризуется слабой ботанической изученностью и практическим отсутствием данных по пространственной структуре растительного покрова, его флористическим и фитоценотическим особенностям.

Растительные сообщества данного района находятся в экстремально-экологических условиях и незначительное нарушение гидро-термического режима приводит к нарушению их устойчивости.

В рассматриваемом разделе ТЭО приведена лишь схематическая характеристика растительного покрова зоны затопления и прилегающей территории, а также растительность зоны нижнего бьефа. Отсутствие крупномасштабных карт растительности делает невозможным оценить пространственную структуру растительного покрова в зоне влияния водохранилища и дать прогноз его изменения. Приведенные в ТЭО (Часть 6, Раздел 6.2, стр. 244) единицы растительного покрова (лиственничные среднеэтажные леса, кустарниковые тундры, типичные тундры и т.д.) являются очень крупными и информации для прогноза не содержат.

В ТЭО дан ущерб растительному покрову только от непосредственного затопления поймы р. Нижняя Тунгуска и ее притоков. Без учета зоны влияния водохранилища, при этом учитывался в основном ущерб наносимый оленям пастбищам и долинным лесам. Совершенно не затронут вопрос о возможном изменении растительности в зоне нижнего

бьефа и окраин водохранилища в результате изменения микроклимата и подтопления.

Уровень информации по характеристике современного растительного покрова не дает возможности прогнозировать его изменения под влиянием предполагаемого водохранилища. Поэтому для более достоверного прогноза необходимо проведение дополнительных работ по следующим направлениям:

определение и картографическое отображение зоны влияния самого водохранилища и нижнего бьефа вплоть до Игарки;

влияние всего разнообразия растительных сообществ и их значимости (редкие, эндемичные, реликтовые, водоохранные, противоэрозийные и т.д.) в зоне влияния;

выявление современной пространственной структуры растительного покрова и ее картографическое отображение в зоне влияния;

изучение флористических особенностей и составления кадастра редких, реликтовых, эндемичных и т.д. видов;

составление прогнозной карты растительности зоны влияния Туруханской ГЭС;

экономическая и экологическая оценка изменений растительного покрова;

комплексная характеристика действия уже существующих ГЭС (енисейские, ангарские и др.) и проектируемых (Туруханская, Средне-Енисейская и др.), а также КАТЭК и других предприятий на экосистемы Красноярского края.

Работы по указанным направлениям, учитывая их актуальность и большой объем, не могут быть выполнены в течение 1988 г., а потребуют гораздо большего времени. Однако их выполнение необходимо для уточненной комплексной оценки ущерба растительности от сооружения Туруханской ГЭС на этапе разработки ее проекта.



2.9. Влияние на иктнофауну и животный мир

2.9.1. Влияние на иктнофауну и рыбное хозяйство

Лонгидропроектотом, Гидрорыбпроектотом представлены материалы по оценке влияния Туруханской ГЭС на кормовую базу и рыбные ресурсы р. Нижней Тунгуски и нижнего течения р. Енисей. По мнению проектировщиков ущерб будет складываться из урона в результате ухудшения условий нагула рыб и снижения рыбопродуктивности этого участка бассейна р. Енисей, а также вследствие ухудшения воспроизводства ценных промысловых рыб, нерестящихся на р. Енисей ниже впадения р. Нижняя Тунгуска. В общий ущерб также внесены потери запасов ценных промысловых рыб (без учета частичковых) в р. Нижняя Тунгуска, оцененный в 40 т. ежегодно.

Итоговая величина ущерба оценена в 1217 т при НПУ-200 и 1009 т при НПУ-140, при этом доля ценных видов (осетровые, лососевые, сиганые) составляет 340 и 675 т/год, соответственно.

Материалы обоснования вызывают ряд замечаний.

По мнению Гидрорыбпроекта ущерб запасам сига будет составлять 342 т/год (НПУ-200) и 173 т/год (НПУ-140) при оптимальном промысловом запасе 460 т/год. Нерестилища сига расположены непосредственно в зоне влияния гидроузла, где будет наблюдаться их отселение и предварительный выклев личинок (на 25-40 дней раньше) и вся выклевывающаяся молодь сига погибнет из-за отсутствия корма. Поэтому величина ущерба запасам сига в р. Енисей должна быть оценена на уровне современного оптимального промыслового запаса - 460 т/год. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что после реализации проекта Туруханской ГЭС в р. Енисей фактически будет уничтожено промысловое стадо сига, что не равноценно величине ущерба в 460 т/год, т.к. в реке исчезнет вид, являющийся необходимым и незаменимым звеном рассматриваемой водной экосистемы.

Указанное относится также и к части промыслового стада саушки и нукуна, нерестилища которых расположены на Енисее от 630 км до 664 км, т.е. в зоне отселения.

Однако, наиболее значительные негативные последствия для рыбных запасов нижнего и среднего Енисея будут наблюдаться вследствие изменения термического режима на участке впадения Нижней Тунгуски. По данным проектировщиков в октябре в устье Н. Тунгуски температура воды будет превышать бытовые значения

на $4,2^{\circ}$ (ИПУ-200) или $3,9^{\circ}\text{C}$ (ИПУ-140), в Енисее (Селиваниха) — на $0,8^{\circ}\text{C}$ (для ИПУ-200 и 140). В нормальных (битовых) условиях в сентябре-октябре по достижению температуры воды около 0°C (устье Н.Тунгуски) и $+0,7^{\circ}\text{C}$ (п.Селиваниха) начинается нерестовый ход осенне-нерестующих рыб — омуля, муксуна, ряпушки, нельмы. Интенсивность нерестовой миграции определяется температурой воды. Наблюдаемые в сибирских реках Обь, Енисей, Лена и др. нерестовые миграции прекращаются при незначительном ($0,2-0,5^{\circ}\text{C}$) повышении температуры воды и возобновляются при ее выравнивании. Эти задержки нерестового хода не оказывают отрицательного влияния на воспроизводство рыб при одном неизменном условии — кратковременности остановок (от нескольких суток до недели). Если не выполняется это условие или, что равнозначно, в ходе нерестовой миграции возникают несколько кратковременных остановок, то в организме рыб-производителей происходят необратимые изменения — резорбция икры, либо наблюдается спонтанный икромет до подхода к нерестилищам на любые, даже непригодные, субстраты, на произвольных глубинах с переменной прочностью. В обоих описанных случаях воспроизводство рыб резко снижается. Резорбция икры во много раз снижает плодовитость самок и выживаемость личинок, спонтанный нерест, как правило, сопровождается гибелью всего фонда икры.

Длительное и значительное превышение температуры воды на участке Енисея ниже впадения Нижней Тунгуски явится барьером на пути осенней нерестовой миграции ценных промысловых рыб. По данным проектировщиков это превышение, в среднем на 4 градуса, будет наблюдаться в течение ноября. Таким образом, можно сделать вывод о том, что ущерб рыбному хозяйству от ухудшения условий воспроизводства будет наблюдаться не только на нерестилищах, расположенных ниже устья р.Н.Тунгуска, как это рассматривается в ТОО. Есть все основания утверждать, что с реализацией проекта Туруханской ГЭС будут нарушены миграционные пути, разорваны нерестовые кольца омуля, муксуна, ряпушки и нельмы, возраст с нерестилищ этих рыб практически будет сведен до нуля, прекратится пополнение старших возрастных групп и в условиях промысла за 1-2 года стадо потеряет промысловое значение, а через 4-5 лет (с учетом естественной смертности, выедания и вылова) численность этих рыб будет необратимо подорвана, что равнозначно исчезновению стада описанных выше видов.

Учитывая вышеизложенное, ущерб, наносимый строительством Туруханской ГЭС рыбному хозяйству будет составлять 2180 т/год ежегодно. Однако, эту величину ущерба нельзя признать полной, т.к. она не отражает перспективы исчезновения в будущем популяций омуля, муксуна, ряпушки, нельмы, она не учитывает состояния запасов частиковых рыб, составляющих половину промысла.

К сожалению, в представленных обосновывающих материалах гидротермический и гидрохимический режим описан крайне недостаточно и позволяет говорить об их неудовлетворительной проработки.

Таким образом, оценка ущерба рыби и запасам р.Н.Тунгуска и Енисей произведена не полно, без учета ряда негативных факторов, имеющих принципиальное значение не только для зоны непосредственного влияния ГЭС, но и всего нижнего и среднего Енисей в целом. Первое, предварительное знакомство с ТЭО убеждает в том, что величина ежегодного ущерба рыбному хозяйству будет составлять не менее 2180 т/год только по ценным промысловым рыбам без учета налима и частиковых, которые вообще не рассматриваются в ТЭО. Полный ущерб рыбному хозяйству от строительства Туруханской ГЭС будет значительно больше и, самое главное, он будет невосполним. Последнее обстоятельство — невосполнимость ущерба ставит под сомнение целесообразность рассмотрения и тем более строительства компенсационных рыбохозяйственных объектов в бассейне Енисей.

2.9.2. Влияние на животный мир и охотничье-промысловое хозяйство

В данном разделе достаточно подробно рассмотрен ущерб охотничьему хозяйству и комплекс мероприятий по компенсации нанесенного ущерба. Эта часть раздела выполнена Туруханской биотехнической станцией, ЦБМ Главохоты РСФСР и Красноярским отделением ВНИРО. При этом использован ряд неизвестных нам документов, в частности, временная инструкция Главохоты по определению ущерба охотничьему хозяйству. Эти документы запрошены в ЦБМ Главохоты РСФСР и только после получения их можно будет оценить приведенные в ТЭО положения.

Однако, задача, поставленная перед НИ СО АН СССР, значительно шире, чем экспертиза оценок урона охотничьему хозяйству. Необходимо оценить ущерб животному миру в целом, а не только охот-

ничье-промысловым животным. В этом плане в ТОО имеется лишь одна и та же верная фраза. Утверждается, что на затопляемой территории не встречается редких и охраняемых видов животных. Ошибочность ее заключается не только в том, что практически все животные, кроме вредителей и некоторых хищников подлежат охране, но и в основном в том, что эта территория входит в ареал 4 видов беспозвоночных и стольких же видов птиц, включенных в Красную книгу СССР, а также 5 видов птиц из Красной книги Красноярского края.

Суммарная численность краснокнижных птиц союзного статуса в зоне затопления около 250 особей при НПУ-200 и 75 особей при НПУ-140 м; по Красной книге Красноярского края соответственно около 300 и 100 особей.

Животный мир имеет естественно не только информационное и экономическое значение, наиболее важно его средообразующее значение. Поэтому оценка ущерба животному миру должна проводиться, в первую очередь, с экологических, а не экономических позиций, хотя и в стоимостном выражении. Здесь не приемлемы рентные оценки и даже обычные ресурсные подходы, поскольку в продукционные биосферные процессы не вкладывается человеческий труд. Практически неприемлемые решения дают подходы по оценке затрат, которые необходимы на технологическое проведение работ, имеющих тот же биосферный эффект. Получить такой же результат или не возможно, или стоимость его значительно превышает экономическую эффективность экспертируемых технических сооружений. Поэтому нам представляется возможным определение стоимостной оценки ущерба животному миру через официальные исковые цены, с помощью которых определяется стоимость погибающих животных или полностью ликвидируемых своих местообитаний, или той доли животных, на которую уменьшается их численность при реализации хозяйственных проектов.

Исковые цены существуют на птиц и охотничье-промысловых млекопитающих. В отношении остальных непромысловых позвоночных можно использовать отговые цены для Зоробъединения Главохоты РСФСР. В отношении большинства беспозвоночных, ценность которых связана в основном с участием в функционировании сообществ и поддержании экосистем в устойчивом состоянии, такие цены отсутствуют. Известна лишь одна исковая цена, отражающая биоценоти-

ческое значение животных — штраф за разорение муравейников. Универсальным, хотя и не полным мериллом биоценотической значимости животных является количество трансформируемой ими энергии. Зная число особей в муравейнике, среднюю массу одной особи и среднюю температуру воздуха в период активности, можно рассчитать энергию, трансформируемую ими за сутки и, соответственно, за год, период активности или среднюю продолжительность жизни особи. Разделив сумму штрафа на величину преобразованной энергии, можно рассчитать исковую цену за непроведенную работу по трансформации энергии в количестве одной килокалории. Зная ее, при наличии сведений о численности животных на единицу площади (в тот или иной срок), массе их тела, температуре воздуха и период активности (для зимоспящих) можно рассчитать размер штрафа за работу, которую не выполнит каждый вид в отдельности и все животное население в сумме на данной территории в результате реализации проекта.

Пробные расчеты сводятся к следующему. Штраф за разорение муравейника максимального размера равен 229 руб. (Постановление Совета министров РСФСР № 222 от 21.04.81). Максимальное количество муравьев в одном муравейнике около 1 млн.; продолжительность жизни муравья 1,5–2 года, при активности в средней полосе в течение 6 месяцев в год (Длусский, 1967). Сырая масса одного муравья 6 м. (Резникова, 1983). При средней температуре воздуха +15°C 1 особь трансформирует 0,94 кал/сут (Второв, 1988). Тогда, судя по максимальным значениям, штраф за каждую тысячу килокалорий, которую смогли бы трансформировать муравьи, равен 88 копейкам.

Используя эту исковую цену, можно примерно оценить биоценотические потери от гибели птиц, которые обитают на территории, где запроектировано строительство Катунской и Чемальской ГЭС. Их летняя численность около 56 тыс. особей. За 3,5 летних месяца они трансформируют примерно 166 млн. кал. Исковая цена, рассчитанная по предлагаемому способу — 113 тыс. руб. Если экстраполировать летнюю численность птиц на все относительно теплое время года (180 дней), то сумма штрафа возрастет до 193 тыс. руб. а в официальных исковых ценах 305 тыс. руб., т.е. исковая цена и сумма штрафа, рассчитанная по энергетике за 1 год, близки. Поэтому целесообразно исковой суммой считать штраф за не-

выполненную работу по трансформации энергии за I год. Зимой на той же территории держится 10,6 тыс. птиц, которые за 185 дней трансформируют примерно 72 тыс. ккал., соответственно исковая цена их — 58 тыс. руб., а в целом — 289 тыс. руб.

Рассчитанный так же штраф за уничтожение земноводных равен 79 тыс. руб., а их запас в ценах для Зоообъединения стоит 11 тыс. руб. По мелким млекопитающим эти значения соответственно равны примерно 583 и 721 тыс. руб.

Естественно, что надеяться на оперативный сбор сведений по численности всех животных трудно, но подобные расчеты можно делать, хотя бы по основным группам животных, для отдельных сезонов или проводить оценку для сообществ в целом, примерно по суммарным значениям биомассы или энергетики. Это позволит ориентировочно оценить значительную часть ущерба животному миру при реализации хозяйственных проектов и вносить в их сметы соответствующие суммы. Из этой суммы следует вычесть исковую стоимость за водные организмы, численность которых увеличится за счет акватории водохранилищ. Кроме того, в предлагаемом способе не учитывается биоценотическое значение сигнальных, неэнергоемких взаимодействий животных, например, опыления, передачи инфекций, регулирующих численность и, соответственно, поддерживающих стабильность сообществ. Не оценивается им самовоспроизводство и информационная значимость сообществ. Сумма иска в принципе должна включать поправки на срок восстановления сообществ (например, в тропиках он меньше, чем в тундрах) и срок функционирования хозяйственного объекта.

Следует сразу оговориться, что ущерб животному миру, как части биосферы практически не может быть компенсирован, тем не менее "штрафные" санкции несут двойное назначение. Во-первых, исковые суммы должны включаться в сметы строительства, чтобы этот ущерб учитывался при определении себестоимости получаемой продукции и рентабельности сооружений. Кроме того, эти суммы должны изыматься по смете, чтобы стимулировать поиск вариантов с меньшими природоохранными затратами. Суммы должны тратиться на месте для оплаты компенсирующих ущерб мероприятий. При полной или частичной невозможности компенсации эти средства должны перечисляться в распоряжение Совзого комитета по охране природы и идти на природоохранные мероприятия в других районах и на развитие научных исследований в области экологии и охраны природы, в частности для финансирования центров по сохранению генофонда

животных, заповедников, заказников, организации работ по мониторингу животного мира. Последнее имеет непосредственное отношение к проблеме будущих экспертиз Народно-хозяйственных проектов, т.к. сейчас они основаны на крайне ограниченных материалах и проводятся в очень сжатые сроки, что дополнительныи сбор данных по численности животных не возможен. Поэтому необходимо организовать сбор материалов охватывающий не только строительство, но и проектирование. В принципе такие работы предписаны ряду ведомств для составления Государственного Кадастра животного мира.

В отношении вредителей или охотничье-промысловых животных эти работы еще ведутся. По животным, имеющим только экологическое значение, эти данные должны собирать и накапливать АН СССР, но специально эти исследования не финансируются и поэтому практически не проводятся. Нужно представить себе, что какая-либо исследовательская организация может организовать эту работу в технологическом режиме. Этим должен заниматься Всесоюзный экологический центр, дополнительное финансирование которого должно осуществляться за счет отчислений за урон животному миру, в той части, в которой компенсировать ущерб не представляется возможным.

Кроме же этих мероприятий, только на территории затопления, строительства ГЭС и опорной базы, линейной сети дорог, разведения дорог по линии будет жить мест обитания при НПУ-200 и около 1 млн. земноводных² (300 тыс. при НПУ-140²) 2 млн. птиц (300 тыс.), мелких млекопитающих - 86 млн. особей (23 млн.), охотничье-промысловых зверей - 200 тыс. (60 тыс.). Итого наземных позвоночных 89 млн. (27 млн.) стоимостью - 75 млн. руб. (23 млн., см. табл.).

Детализированный расчет по аналогии с ломам будущего водохранилища Калужской ГЭС, которая строится в приблизительно сходных природных условиях показал, что на той же территории погибнет более 8 млрд. экземпляров многолетних почвенных и наземных беспозвоночных животных (почти 2,5 млрд.), общей стоимостью 345 млн. руб. (101 млн.).

² В расчетах использованы материалы сотрудников Института охраны природы Академии Наук СССР, Института зоологической морфологии и анатомии животных АН СССР, переданные мне в связи с работой в Институте Зоологии СО АН СССР, литературные данные и материалы, заимствованные из раздела 6.2. ГЭС Туржунской ГЭС Института зоологической морфологии.

³ Данные оценки при этом приводятся в скобках без соответствующей отсылки).

Таблица 4

Оценка ущерба животному миру на территории строительства и водохранилища
Туруханской ГЭС (наземные и подземные многоклеточные)

Группа животных	Запас, млн. особей	Стоимость, млн. руб.
Земноводные	1/0,3*	0,2/0,06
Птицы	2/0,6	11/3
Млекопитающие - мелкие	86/26	62/19
охотничье-промысловые	0,2/0,0,6	2/0,6
<hr/>		
Итого (наземные позвоночные)	89/27	75/23
<hr/>		
Наземные и подземные многоклеточные беспозвоночные**	8169081/2381656	346/101
<hr/>		
Всего	8169170/2381683	421/124

* В числителе при МГУ=200 м, в знаменателе - 140 м.

** Ориентировочный расчет по аналогии с ложем водохранилища будущей Колымской ГЭС.

Таким образом, общий ущерб миру многоклеточных почвенных и наземных беспозвоночных и позвоночных животных составляет примерно 421 млн.руб. при НПУ-200 м и 124 млн.руб. при 140 м. При этом компенсировать этот ущерб не представляется возможным. Поэтому целесообразно включить эти суммы в смету строительства ГЭС и перевести их, в случае реализации проекта, в распоряжение Комитета по охране природы СССР для дальнейшего использования в природоохран-
ных целях.

2.10. Общие вопросы рационального природо- пользования и охраны окружающей среды

Обращает на себя внимание и некоторые другие общеэкологические вопросы охраны природы, не нашедшие на сегодняшний день решения в ГЭС, но требующие своевременной проработки:

очередность строительства ГЭС на р.Енисее и его притоках;

отсутствие оценки строительства новых ГЭС на основном русле Енисея и недопустимость их создания в нижнем течении реки в связи с большим ущербом и невозможностью природных (и в первую очередь — биологических) ресурсов;

комплексное использование природных ресурсов, которые постоянно удорожаются;

влияние строительства ЭП на водные и наземные экосистемы;

влияние уменьшения речного стока ниже ГЭС на пойменные луга и возможность их размещения в новых районах в качестве компенсирующего фонда сельхозугодий;

инженерно-геологические мерзлотные условия ложа водохранилища и прогноз изменений термокарста;

прогнозы по гидрологии, термическому режиму, стоку, влияние заторов, роль сгонно-нагонных явлений;

влияние высоких скоростей течения в турбинных водоводах с диаметром 7,5 м на жизнеспособность гидробионтов и рыб при прохождении по ним, а также при поверхностных холостых сбросах воды;

создание за счет ГЭС на водохранилище и в нижнем бьефе 3-х экологических стационаров для мониторинга водных и наземных экосис-

Учет этих вопросов и включение в перечень научных исследований на стадии проекта ГЭС позволит выяснить как положительные, так и негативные стороны влияния ГЭС на природную среду с тем, чтобы сделать окончательное заключение о целесообразности ее создания.

3. МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

3.1. Медико-географическое положение района водохранилища Туруханской ГЭС

В соответствии с медико-географическим районированием Ангаро-Енисейского региона, район водохранилища Туруханской ГЭС относится к Туруханской северотазовой дискомфортной провинции. Дискомфортность медико-географических условий здесь определяется суровым климатом (длительным периодом с очень низкими температурами воздуха, очень коротким теплым периодом, большой амплитудой колебания температуры воздуха, острым дефицитом ультра-фиолетовой (УФ) радиации, дефицитом солнечного сияния), дефицитом целого ряда биогенных элементов в природных водах, почве, распространением в стадах оленей брукеллеза, в водоемах - дифиллоботриоза, очень низкой устойчивостью ландшафтов к антропогенному воздействию и неблагоприятными условиями для самоочищения среды от загрязнения. Природные ресурсы не позволяют обеспечить самообеспечиваемое питание местного населения, необходим постоянный завоз витаминсодержащих продуктов.

Следствием дискомфортных условий является слабая привлекательность пришлового населения. Процесс адаптации пришлового населения сопровождается сильным напряжением физиологических систем организма с явлениями декомпенсации, понижением иммуннобиологической устойчивости организма к воздействию внешних факторов. В результате среди прилового населения высока обращаемость за медицинской помощью, наблюдается тенденция к хронизации многих заболеваний.

Район мало населен, труден для освоения, формировать население рекомендуется из переселенцев, прошедших предварительное медицинское освидетельствование.

В настоящее время пришлое население составляет около 2/3 всего населения бассейна Нижней Туруханки. Общая численность жителей коренных национальностей составляет примерно одну треть от общей численности, хотя по отдельным населенным пунктам удельный вес коренных жителей колеблется в значительных пределах. Основными видами их хозяйственной деятельности являются рыболовство, оленеводство, промысел.

Обеспеченность медицинской помощью населения значительно ниже в сравнении с показателями по РСФСР. Оказание медицинской помо-

ны затруднено в силу разбросанности населения, отсутствия дорог, маловодности рек в отдельные периоды года. Сложные и часто меняющиеся погодные условия препятствуют использованию воздушного санитарного транспорта. Особенно сложны условия для оказания экстренной медицинской помощи.

Общая заболеваемость населения колеблется от 1100 до 1300 случаев, что значительно выше, чем в среднем по РСФСР (в 1,5-2,0 раза). Среди заболеваний ведущее место занимают болезни, обусловленные неблагоприятным влиянием природно-климатических факторов. Различия в уровне заболеваемости от места к месту в значительной мере объясняются соотношением коренного и пришлого населения. С увеличением доли последнего чаще регистрируются заболевания, связанные с адаптацией пришлого населения.

Факторами, ухудшающими условия формирования здоровья населения являются низкое благоустройство населенных мест, низкая обеспеченность медицинской помощью, перебои в снабжении продуктами питания, нестабильность населения.

3.2. Прогноз изменения медико-географических условий жизни под влиянием водохранилища Туруханской ГЭС

Медико-географические условия жизни населения в перспективе будут изменяться в той мере, в какой водохранилище окажет влияние на природную среду (климат, растительность), на выбор площадок для размещения населения, на водоснабжение, питание населения, виды его хозяйственной деятельности, размеры привлечения в этот район пришлого населения.

Постоянные изменения температуры и влажности воздуха будут наблюдаться в непосредственной близости от водохранилища с постепенным затуханием в границе километровой зоны. Охлаждающее влияние водохранилища, с понижением температуры самого теплого месяца на $1,2^{\circ}$, будет наблюдаться после его вскрытия до сентября. Отстаивающее влияние (с повышением средних месячных температур на $4-6^{\circ}$) на береговую зону водохранилища будет оказывать с сентября до замерзания. Отмеченные изменения средних температур в ограниченной зоне влияния не окажут сколько-нибудь существенного воздействия на условия жизни населения.

К факторам, увеличивающим дискомфортность медико-географичес-

ких условий, следует отнести: уменьшение продолжительности периода с температурой воздуха выше $+10^{\circ}$ (на 9 дней), образование сильных туманов в зоне влияния полыньи в период с октября по апрель. Туманы, переходящие в низкую облачность, будут относиться на правобережье, в том числе захватывая селитебную площадку. Вследствие туманов уменьшится число солнечных дней, увеличится дефицит U_{Σ} радиации.

В контуре будущего водохранилища по химическому составу формируются воды хлоридно-натриево-кальциевые типа, как известно, в большинстве случаев вызывающие нарушение функций желудочно-кишечного тракта у мало адаптированного населения. При создании водохранилища и растапливания под ним мерзлоты величина притока минерализованных подземных вод уменьшится, а, следовательно, уменьшится и объем поступающих с ними солей по сравнению с существующими условиями. Если эти процессы будут иметь место, гидрохимическая ситуация (с точки зрения пригодности воды для питьевого водоснабжения) должна измениться в лучшую сторону. В целом, вопросы водоснабжения населения качественной водой должны быть сформулированы более четко.

Намечаемое использование водохранилища для рыбоводства может сопровождаться формированием интенсивных очагов дифиллоботриоза. Необходима разработка общей концепции борьбы и профилактики болезней этой группы как среди населения, так и среди домашних животных.

В связи с затоплением поселков существенной становится проблема санитарной очистки затопляемых территорий. Необходимо уточнить, не попадают ли в зону затопления места захоронения животных, погибших от сибирской язвы. Случаи этого заболевания в прошлом регистрировались в рассматриваемом районе.

В ТЭО предусмотрены компенсационные меры в связи с переносом поселков, затоплением сельскохозяйственных угодий. При безусловном их выполнении указанные процессы не создадут сколько-нибудь существенных трудностей для жизни населения. При этом следует подчеркнуть, что создаваемая система жизнеобеспечения должна соответствовать требованиям, предъявляемым к обустройству населения в районах с дискомфортными природными условиями. Эти требования должны отразиться на благоустройстве жилья, качестве медицинского обслуживания населения, обеспечении населения полноценным питанием, снабжении одеждой с высокими теплозащитными свойствами.

В целом после знакомства с частями 2,6,7 ТЭС "Туруханская ГЭС на Нижней Тунгуске" с точки зрения влияния водохранилища на медико-географические условия жизни населения сделано следующее заключение.

Создание водохранилища Туруханской ГЭС не приведет к сколько-нибудь существенному изменению (положительному или отрицательному) медико-географических условий. В целом, как и прежде они будут характеризоваться как дискомфортные, свойственные северотаяжским территориям Средней Сибири. Влияние водохранилища в прибрежной части не окажет воздействия на здоровье населения.

При освоении территории под водохранилище необходимо принять меры по исключению влияния возможного затопления бывших сибироязвенных захоронений животных. При освоении водохранилища под рыбное хозяйство потребуются усилить профилактические мероприятия по предупреждению формирования интенсивных очагов дифиллоботриоза, предупреждению заражения инвазией человека и домашних животных.

4. ЭТНИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЭС, ИСТОРИКО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Водоохранилище Туруханской ГЭС должно разместиться в пределах Илимийского, в значительной части Байкитского и Тунгуссо-Чунского административных районов звенкинского автономного округа Красноярского края. Состав населения смешанный - русские, эвенки, якуты и другие. При ЧПУ - 200 м нарушения могут коснуться 14 населенных пунктов. В основном это пункты Илимийского района. Поэтому затрагивается 85,3%, проживающего там населения, в том числе 57,5% - сельского и население административного центра Звенкинского автономного округа пгт Тура.

Исторически сложившимся направлением хозяйственной деятельности и уклада жизни коренного населения является использование растительных и животных ресурсов тайги. Население занято как в традиционных отраслях: оленоводстве, охотничьем промысле, рыболовстве, пушным промыслах, так и в новых отраслях: укотном звероводстве и домашнем животноводстве. Коренное население занято также и в непродовольственной сфере.

Водоохранилище Туруханской ГЭС затрагивает земли совхозов:

"Тутончанский", "Надымский", "Кислоканский" (Илимскийского района), совхоз "Суридинский", "Полигусовский" (Байкитского района) и лесхоза (Тунгуссо-Чунского района). При НПУ 200 м общая площадь за-
топления по Эвенкийскому АО составит 979,1 тыс.га, из них земель
постоянного пользования 1,5 тыс.га, земель долгосрочного пользо-
вания 977,6 тыс.га, в том числе оленьих пастбищ 631,73 тыс.га.

В разряде административных районов должно быть затоплено: по Илимскому району всего 929,9 тыс.га, из них постоянного пользования 1,5 тыс.га, долгосрочного использования 928,4 тыс.га, в т.ч. оленьих пастбищ 591,3 тыс.га; по Байкитскому району 43,5 тыс.га, из них оленьих пастбищ 36,7 тыс.га; по Тунгуссо-Чунскому району 5,7 тыс.га, оленьих пастбищ - 3,7 тыс.га. В ТЭО строительства Туруханской ГЭС (Часть VI. Водохранилище. Нижний бьеф. Охрана окружающей среды. Раздел 6.1. Подготовка зон водохранилища и нижнего бьефа с.23), в частности говорится: "... как показали про-
работки НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера СО ВАСХНИЛ и
Ангарской экспедиции института "Росземпроект" сохраняются все
необходимые условия для ведения коренным населением традиционной
хозяйственной деятельности. С учетом заглазированных перспектив
развития оленеводства и охотничьего промысла в совхозах...вне зо-
ны влияния водохранилища имеется достаточное количество оленьих
пастбищ всех сезонов использования и охотничьих угодий, которые
в настоящее время значительно недоиспользуются (в 3 и более раз)
и недопромышленываются (до 30%)".

В приложении к разделу ТЭО (с.74) приведена таблица "Нарушения в сельском хозяйственном производстве, вызванные изъятием оленьих пастбищ". В таблице приведены сведения о изымаемых оленьих выпасах всех сезонов использования, однако не приведено количество оставшейся в пользовании выпасов, не приводится расчета достаточности оставшейся выпасов, в частности - летних.

В письме председателя исполнительного комитета Совета народных депутатов Эвенкийского автономного округа В.Е.Чепалова (от 23 марта 1988 г. № 142) Председателю Президиума СО АН СССР академику В.А.Молчану содержится иная, нежели у разработчиков раздела ТЭО I.2 "Социально-экономическая характеристика" точка зрения на перспективы развития оленеводства: - "Затопление этих не-
продуктивных оленьих пастбищ, особенно летних приводит к полной
ликвидации важнейшей традиционной отрасли советского оленеводства -

оленоводства". Определение истинных перспектив развития оленеводства может быть осуществлено лишь с полным изучением и расчетом оленьих пастбищ всех сезонов использования, в особенности — летних,

На недоработку ТЭО в этой части было обращено внимание начальника Ангарской изыскательской экспедиции института "Росземпроект" Демкина Г.И. и директора Ленинградского отделения института "Гидропроект" Григорьева Ю.А. В письме от 1.03.88 г. "О согласовании ТЭО Туруханской ГЭС" заведующего краевым отделом по подготовке водохранилищ ГЭС при Красноярском крайисполкоме В.Н.Коробейникова в частности говорилось: "Стдел по подготовке водохранилищ ГЭС при Красноярском крайисполкоме, рассмотрев представленную Ангарской экспедицией "Росземпроекта" материалы по разделу восстановления сельскохозяйственного производства земледельцев и исчисления ущерба от потери оленьих пастбищ, затопляемых водохранилищем Туруханской ГЭС отмечает: 1) в представленной работе не указаны площади оленьих пастбищ, числящихся на балансе совхозов и гослесфонда не попадающих в зону затопления, без чего невозможно судить о степени потерь, вызванных созданием водохранилища; 2) отсутствуют расчеты по использованию существующих пастбищ и поголовью оленьего стада с приведением нормативных площадей, потребных на голову. Особенно это относится к летневыпасному сезону выпасов".

Затоплением будут уничтожены и 105,5 км изгородей на оленьих пастбищах. Денежная компенсация в 211 тыс.рублей (2 руб. за погонный метр изгороди) в действительности не компенсирует потерь, так как на восстановление изгородей уйдет многолетний срок, за который хозяйства понесут убытки от утраты оленей.

Сохранением оленеводства, как отрасли хозяйства оправдано как экономически, так и социально, поскольку развитие оленеводства затрагивает и развитие проживающего здесь коренного населения. Несомненно, что оценка перспектив развития оленеводства должна носить более фундаментальный характер.

Другой отраслью традиционных занятий коренного населения является охота. По оценке ЦБМ Главхоты, (которая была сделана как это отмечено в приложенной к ТЭО справке, всего лишь в течение нескольких часов) охотничьих угодий, для располагающихся в зоне действия водохранилища предприятий и ведущих там охотничий промысел, вполне достаточно. Расчеты утрат от затопления приведены на

ИССС га угодий. Вероятно, они должны учитывать жесткую привязку экосистемы региона к поймам рек, которые должны быть затоплены. Из письма председателя Звениковскийского окрисполкома В.Е.Чопалова председателю Президиума СО АН СССР академику В.А.Коптыгу следует, что при затоплении Звениковский АО потеряет 21,5% добычи соболя. Ежегодные утраты только от этого составят 640 тыс.рублей. В заключении совхоза "Киселоканский" от 29 января 1988 г. говорится о том, что водохранилище лишает коренное население охотничьего промысла, так как 80% заготовок пушнины приходится на поймы затопляемых рек. Совхоз "Полигусовский" Байзитского района теряет 40% заготовок пушнины. (Заключение совхоза, январь, 1988 г.).

Оценка перспектив охотничьего промысла должна иметь фундаментальную экономическую проработку. В ТЭО строительства Туруханской ГЭС предлагается компенсировать утраты в охоте дальнейшим развитием звероводства, однако не приводятся никаких расчетов о перспективности развития этой отрасли, лишь указывается, что кормом для зверей клеточного содержания будет служить речная рыба. Ее вылов определен в 470 тонн в год. Думается, что перспектив вылова требуют оценки ихтиологов, а рентабельность существования на такой кормовой базе звероводческой отрасли нуждается в оценке экономистов. В ТЭО (Часть VI, Раздел 2.1, стр.60) имеется общая оценка направления развития совхозов на период до 2000 года - "... в рассматриваемых совхозах попрежнему будет оставаться основным оленеводческое и звероводческое направление, хотя растениеводству и разведению скота и птицы также будет уделяться внимание, и в таблице 2.1 (стр.61) приведены контрольные плановые цифры показателей поголовья и сельхозпродукции до 1991 г.

Основным недостатком ТЭО в этой части является отсутствие коммутативного целостного взгляда на социально-экономическое развитие нарушаемых хозяйств, Илимийского района, поскольку затрагивается основная, подавляющая часть его населения и Звениковский автономного округа в целом, так как нарушаются, хозяйства и других районов, а следовательно и существенно затрагивается жизнь населения всего округа. Округ теряет пойменные, самые богатые для ведения сельского и промыслового хозяйства угодья, что естественно образом отрицательно скажется на хозяйстве, конкретно на традиционных отраслях коренного населения, их занятости, доходах, моральном самочувствии и, возможно, национальном самосознании, национальных отношениях. Естественно предполагать, что

пути компенсации утрат следует искать в перспективном развитии, которое не может сводиться лишь к сохранению традиционных отраслей или ведению одной такой отрасли, как звероводство, развитие которой проблематично в связи с трудностями расширения кормовой базы. Перспектива экономического развития северного сельского и промышленного хозяйства может заключаться лишь в повышении его интенсификации, создании новых, перерабатывающих отраслей, отраслей восстанавливающих ресурсов, в комплексном к нему подходе. Подобный подход дает положительный эффект и в занятости населения в общественном производстве, росте уровня его доходов, в прогрессивном развитии профессиональной структуры, структуры образования. В конечном итоге в развитии прогрессивных ценностных ориентаций личности. Комплексного плана развития даже хозяйств, с учетом сказанного, в ТЭО строительства Туруханской ГЭС нет. Вероятно, не случайно лишь камерально на карте намечены места под перенос сельских поселений. Как не случайно, что отсутствуют генпланы поселков (за исключением п.Кита). На этот недостаток ТЭО обратил внимание крайевой илмовой комиссии Красноярского края в своем письме от 21.03.1968 г. № 16-356 директор института "Востсибагропроект" являвшегося одним из разработчиков ТЭО, в частности - определения площадок переноса и генпроектов населенных пунктов - т.Мукоад Е.М. В частности, в письме говорится: "Рассмотрев разработанные институтом "Ленгидропроект" ТЭО строительства Туруханской ГЭС, институт "Востсибагропроект" имеет следующие замечания: не решена проблема переселения коренного населения из зоны водохранилища с учетом сложившихся экономических связей; не выбраны конкретно площадки под сельские населенные пункты, закупаемые водохранилищем; не разработаны генеральные планы поселков, что существенно, влияет на определение стоимости строительства переселяемых поселков".

В части же I Общие сведения. Раздел I.I. Общая пояснительная записка, стр.164, где говорится: "Местоположение новых площадок под населенные пункты определялось перспективами развития как традиционных, так и новых направлений хозяйственной деятельности заготавливаемых совхозов и предприятий в условиях создания водохранилища. Выбор местоположения новых площадок под нарушаемые населенные пункты осуществлен институтом "Красноярскграданпроект"

под ИТТ Тура и "Востсибагропромпроект", который уже разработал генпланы поселков Учами и Кюта с учетом создания водохранилища и при его участии комерально намечены варианты размещения поселков Тутончани, Индым, Кислокан". Далее имеется ссылка на то, что сводные показатели нарушений по населенным пунктам и стоимость их переустройства приведены в таблицах 8.8 и 8.10. Названные таблицы в ТЭС отсутствуют. Сведения об общих затратах на переселение населения и переустройстве населенных пунктов, как на это указывают авторы ТЭС (с. 164), определены по аналогам и приведены в табл. 8.6 одной строкой. Общие затраты должны составить 384,4 (вероятно, миллиона рублей, единица измерения не указана), на смету же ГЭС относится 233,8. Правомерность подобной оценки, вероятно, должны определить экономисты и юристы и согласовать с соответствующими организациями Красноярского края. Несомненно то, что выбор мест для переноса поселков должен проходить не только с учетом возможностей экономического развития, транспортных связей и т.д., но и с учетом мнения всего проживающего здесь населения, в условиях самой широкой гласности. Этому должен способствовать опрос населения, который выявит не только названный вопрос, но и то, каковы могут быть этнические последствия для проживающего здесь коренного населения. Звенки расселены на всей обширной территории Сибири и Дальнего Востока и мигрируют по ней. Поэтому отток коренного населения, как и пришло, с возможным строительством ГЭС не исключен.

Краткие выводы:

1. Строительство ГЭС, создание водохранилища несомненно нанесут ущерб наиболее богатым пойменным оленеводческим и промышленным угодьям, что отрицательно скажется на экономике сельского и промышленного хозяйства, а следовательно - на жизнедеятельности проживающего здесь населения, приведет к утрате существенной части территории традиционного проживания звенков.

2. В ТЭС строительства ГЭС отсутствует концептуальный целостный взгляд на перспективное социально-экономическое развитие нерушаемых поселений, экономики Илимийского и других районов, Звенкинского автономного округа в целом.

3. В ТЭС отсутствуют сведения об оставшихся вне зоны затопления оленьих пастбищах всех сезонов использования, в частности - летних, что не позволит оценить перспектив сохранения и развития оленеводства.

4. Площадки под населенные пункты, подлежащие переносу, определены на карте камерально, без учета перспектив хозяйственного развития, а также без учета мнения населения поселков.

5. Отсутствуют генпланы поселков, подлежащих переносу, т.е. не определено и развитие непроектной сферы.

6. Не выявлено общественное мнение проживающего в Эвенкийском АО населения относительно перспектив строительства ГЭС, его жилищных планов, что позволяет дать оценку возможных миграционных процессов, а в конечном итоге, частично, и этнических последствий.

В ТЭО в части проработки этнического и социального развития коренного населения заложен принципиально неверный методологический подход. В качестве определяющей перспективное решение взята концепция, ориентирующая на традиционное ведение хозяйства в частности оленеводство, в том его технологическом и социальном решении, которое сложилось к настоящему времени. Но уже сегодня социальные проблемы труда, жизни, технологии отрасли вошли в крайнее противоречие с потребностями, ценностными ориентациями, жилищными планами населения, особенно молодежи. Производить расчеты, реализация которых будет осуществлена через 20 лет, на основе нормативных представлений сегодняшнего дня не выдерживает сколько-нибудь серьезной критики.

В основу проработки ТЭО должна быть положена новая комплексная концепция перспективного развития коренного населения во всех сферах жизнедеятельности, выделяющая общее и этнически-особенное в области труда, культуры, социальной организации и т.п. В связи с вышесказанным ТЭО в части этнического и социального развития коренного населения должно быть фундаментально переработано на основе концептуальных решений перспективного и прогрессивного развития народов не только в области быта, но и во всех других сферах жизнедеятельности, прежде всего в сфере труда - основного социализирующего фактора.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рассмотренное "Технико-экономическое обоснование Туруханской ГЭС на р.Нижней Тунгуске" позволяет сделать вывод о том, что выполнение следующей стадии проектирования - разработка проекта и последующее строительство этой гидроэлектростанции с параметрами, рекомендуемыми в ТЭО, экономически целесообразны.

В то же время комиссия отмечает, что эффективность ТЭС определена, главным образом, с позиции ее значения для энергетики. Имеющиеся в настоящее время предположения разработки по развитию производительных сил севера Красноярского края, Красноярского края и всей Сибири на долгосрочную перспективу из-за их недостаточной полноты не дают возможности комплексно оценить влияние ТЭС на ускорение социально-экономического развития региона в целом.

2. Сооружение ТЭС может оказать большое положительное влияние на развитие производительных сил севера Красноярского края и существенно изменит экономическую и социальную обстановку в этом районе:

- создает предпосылку для интенсификации имеющегося природно-экономического потенциала и улучшения условий жизни населения;
- придаст импульс формированию современной строительной базы, образованию развитой транспортной системы, привлечению и подготовке высококвалифицированных кадров, что, в свою очередь, может оказать заметное влияние на развитие других отраслей народного хозяйства региона;
- позволит рассмотреть вопросы размещения в регионе новых производственных мощностей, способных ликвидировать некоторые диспропорции в сложившейся структуре промышленности и агропромышленного комплекса в регионе;
- создает дополнительные условия для комплексного решения проблем рационального использования природных ресурсов.

3. Сооружение ТЭС имеет большое системообразующее значение. Наряду с использованием ее энергии и мощности для электроснабжения севера Красноярского края и других районов Сибири эта ГЭС будет играть большую роль в уменьшении роста объемов высококачественного природного газа на электростанциях в Тимени, в электроснабжении дефицитных районов Урала и европейской части страны, в решении проблемы покрытия переменной зоны графиков электрической нагрузки в этих районах, в создании системообразующей электрической сети

Восток-Запад Единой ЭЭС СССР.

Ежегодная среднемноголетняя выработка ТЭС - 46 млрд. кВт.ч сопоставима с выработкой в базисном режиме дополнительной мощности 8 млн. кВт на новых ТЭС КАТЭКа с увеличением ежегодной добычи канско-ачинского угля на 15 млн. т у.т. (около 30 млн. т в натуральном исчислении). Фактически же при использовании основной выработки ТЭС в Тимени, на Урале и в европейских районах страны будут замедляться природный газ и транспортируемый в эти районы кузнецкий уголь. Все что значительно уменьшит напряженное положение, складывающееся в развитии электроэнергетики страны и непосредственно в Сибири.

4. Створ расположения плотин ТЭС (в 120 км от устья р. Н. Тунгуски) выбран вполне обоснованно. Инженерно-геологическое обоснование строительства непосредственно гидроузла, площадок промбаз, жилого поселка и перевалочных баз, а также месторождений строительных материалов не вызывает сомнения и с точки зрения требований к ТЭС ГЭС следует считать вполне удовлетворительными.

В дальнейшем, при разработке проекта ТЭС комиссия рекомендует обратить особое внимание на геологические процессы (прежде всего на разрушение берегов из-за выветривания и отепляющих процессов) в зоне отмелей при большой сработке водохранилища, участки развития карста и оползней, возможное образование наледей в местах впадения боковых притоков в водохранилище, уточнение необходимой ширины лесной водоохранной зоны водохранилища.

5. Водохозяйственные расчеты в ТЭС выполнены применительно к энергетическому режиму использования водных ресурсов с предварительным учетом интересов сельскохозяйственного использования поймы р. Н. Тунгуски. Раздел "Водный режим" написан в общепринятом плане в достаточном объеме на основе многолетних гидрологических наблюдений. По прогнозу изменений климатических условий и ледотермического режима водохранилища и нижнего бьефа ТЭС сделанные проработки для станции ТЭС можно считать достаточными и с основными выводами согласиться.

Вместе с тем ряд вопросов требует дополнительных проработок. Комиссия рекомендует дополнительно исследовать комплексный режим регулирования стока с более детальным учетом его многолетней цикличности и влияния регулирования на интересы агропромышленного комплекса, оценить влияние мерзлотных условий на фактические величины составляющих водного баланса в период эксплуатации проекти-

руемого водоема, учесть возможное всплывание островов - торфяников (что существенно усложнит эксплуатацию агрегатов ТЭС) и стратификацию водной среды (в частности, особенности стратифицированного течения у плотины); более детально исследовать локальную динамику атмосферы (инверсии, ветрового режима) после создания водохранилища.

6. Большой объем работ в ТЭС выполнен по вопросам лесосводки, лесочистки и промышленного освоения лесов. Показано, что в связи с тяжелыми транспортными условиями района - полным бездорожием, сложным гидрологическим режимом р. Н.Тунгуски, низким процентом выхода пиловочника и отсутствием предприятий по лесохимической переработке древесины в прилегающих районах Сибири лесосводка из зоны водохранилища принесет огромные убытки, оцениваемые в 2 млрд.руб. Кроме того, выполнение лесосводки требует удлинения продолжительности строительства станции и наполнения водохранилища (на 8-10 лет), что влечет за собой потерю более 100 млрд.д.кВт.ч электроэнергии.

Проведенные разработки в целом соответствуют стадии ТЭС. Однако, учитывая особо важное значение этих вопросов, комиссия настоятельно рекомендует их более обстоятельную проработку при дальнейшем проектировании станции. Прежде всего это касается более полной инвентаризации лесов в зоне затопления водохранилищем, обоснования и обеспечения необходимых мероприятий по лесосводке, лесочистке, схеме транспортировки и переработке леса, влияния водохранилища на перспективные условия ведения лесного хозяйства. Одновременно должны быть уточнены связанные с этими мероприятиями дополнительные затраты, которые должны учитываться в сметной стоимости ТЭС.

7. Вопросы охраны окружающей среды в ТЭС проработаны недостаточно полно.

7.1. В разделе 6.2 "Охрана окружающей среды" ТЭС отсутствует комплексная оценка современного состояния и прогноз изменений ряда природных компонентов и ландшафтных комплексов в целом в верхнем и нижнем бьегах водохранилища.

7.2. Для обеспечения необходимого качества воды следует исходить из обязательной полной лесосводки и сбора торфа на акватории будущего водохранилища ТЭС. Проведение на стадии разработки проекта станции научно-исследовательских работ по вопросам, перечисленным в разделе 4.3 данного заключения, позволит более полно проя-

нить влияние водохранилища на качество воды и окончательно решить вопрос о целесообразности строительства уникальной ГЭС в условиях севера с учетом охраны водных ресурсов и их рационального использования.

7.3. Нельзя признать решенной проблему засоления водохранилища. Усиление подтока рассолов в водохранилище может быть обусловлено таянием многолетнемерзлых пород. Однако и в современных условиях под руслом р. Н.Тунгуски существует сквозной талик шириной 600-700 м. Последующее расширение талика в принципе не изменит условий взаимодействия поверхностных и подземных вод, а подъем уровня в водохранилище должно ослабить разгрузку рассолов. Тем не менее, в дальнейших проектных разработках ТГЭС необходимо провести специальный развернутый анализ гидрохимических условий и возможных гипотез засоления водохранилища.

7.4. Необходимо существенно решить и углубить исследования влияния водохранилища на изменение геокриологических условий. К первоочередным вопросам относятся гидродинамическая активность зарегулированных вод, динамика процессов сезонного оттаивания в нижнем бьефе в связи с изменениями водного и теплового режимов, мощность толщ многолетнемерзлых пород в бортах долины, их температурный режим, криогенное строение, возможность развития термокарстовых и оползневых явлений.

7.5. Природно-хозяйственный потенциал в зоне водохранилища ТГЭС в ТЭО определен в целом правильно. В то же время в ТЭО, кроме вышеуказанных, не нашла отражения проблема, связанная с влиянием на водохранилище ТГЭС формирующегося Верхнеленского ТПК, на территории которого уже начинается опытно-промышленная добыча нефти и к концу века начнется добыча селвинита. Обе эти отрасли относятся к числу наиболее сильных загрязнителей природной среды и их деятельность может пагубно сказаться на состоянии водохранилища.

7.6. В ТЭО дан ущерб растительному покрову только от непосредственного затопления долины р.Н.Тунгуски и ее притоков, без учета зоны влияния водохранилища, при этом учитывается в основном ущерб, наносимый долинным лесам и селвям пастбищам. Совершенно не затронут вопрос о возможном изменении растительности в зоне нижнего бьефа и в районе водохранилища в результате изменения микроклимата и подтопления.

7.7. Оценка ущерба рыбным запасам р.Н.Тунгуски и р.Енисей произведена не полно, без учета ряда негативных факторов, имеющих

принципиальное значение не только для зоны непосредственного влияния ГЭС, но и всего нижнего и среднего Енисея в целом. Особого внимания при дальнейших проектных разработках требует учет возможной невозможности ущерба рыбному хозяйству этого региона.

7.8. По уточненным расчетам Биологического института СО АН СССР общий ущерб миру многолетних и наземных беспозвоночных и позвоночных животных составит 421 млн. руб при НПУ-200 м и 124 млн. руб при НПУ-140 м, что существенно больше, чем по оценке проектировщиков в ТЭО, причем полная компенсация этого ущерба не предоставляется возможной.

7.9. Обращает на себя внимание и некоторые другие вопросы рационального природопользования и охраны окружающей среды, не затронутые отчетом в ТЭО: влияние электропередач от ТЭС на водные и наземные экосистемы, влияние высоких скоростей течения воды в водоводах ГЭС на жизнеспособность гидробионтов и рыб при прохождении по ним и т.п.

8. Создание водохранилища ТЭС на приведет к сколько-нибудь существенному изменению метеоро-географических условий в регионе. В целом, как и прежде они будут характеризоваться как дискомфортные, свойственные северотазовым территориям. Влияние водохранилища в прибрежной зоне не окажет воздействия на здоровье населения. При освоении водохранилища под рыбоводство потребуются усилить профилактические мероприятия по предупреждению формирования интенсивных очагов дифтериеподобного и заражения человека и домашних животных инвазией.

9. Главным недостатком ТЭО ТЭС является явно недостаточная проработка вопросов этнического и социального развития коренного населения, имея в виду сохранение оленеводства, охотничьего промысла и другие традиционные главные направления занятий коренного населения с целостной оценкой социально-экономического развития нарушаемых хозяйств, а также переселение коренного населения, обустройство его жизнедеятельности в новых местах и другие вопросы. Дальнейшие проектные разработки Туруханской (как и других Ангаро-Енисейских) ГЭС должны основываться на концептуальных решениях перспективного и прогрессивного развития коренного населения не только в области быта, но и во всех других сферах его жизнедеятельности.

Председатель комиссии
академик

А.А.Трофимук

Зам.председателя
академик

Ю.Н.Руденко

Члены комиссии:

член-корреспондент АН СССР

В.И.Бойко

член-корреспондент АН СССР

О.Ф.Васильев

член-корреспондент АН СССР

В.В.Воробьев

член-корреспондент АН СССР

А.Г.Гранберг

член-корреспондент АН СССР

М.А.Грачев

доктор биологических наук

В.И.Евсиков

кандидат технических наук

Р.М.Каменский

член-корреспондент АН СССР

И.Ю.Коропачинский

академик

Н.А.Логачев

кандидат сельскохозяйствен-
ных наук

И.В.Семечкин

В подготовке заключения
участвовали:

кандидат географических наук

Г.Я.Белякова

кандидат геолого-минералогиче-
ских наук

Т.В.Березных

кандидат технических наук

В.Н.Борисов

кандидат медицинских наук

В.А.Горелов

доктор наук

В.В.Дрижкер

старший научный сотрудник

В.И.Квон

кандидат географических наук

Ю.М.Маскаев

доктор биологических наук

Ю.П.Михайлов

кандидат медицинских наук

Ю.С.Равкин

кандидат наук

С.В.Рященко

доктор биологических наук

В.М.Савкин

кандидат географических наук

В.П.Сидельников

кандидат биологических наук

В.Р.Смага

кандидат геолого-минералогиче-
ских наук

В.А.Сухачев

доктор технических наук

Ю.Г.Трлюцкий

кандидат географических наук

В.А.Уманов

А.Н.Шевнин

руемого водоема, учесть возможное влияние островов - торфяников (что существенно усложнит эксплуатацию агрегатов ТЭС) и стратификацию водной среды (в частности, особенности стратифицированного течения у плотины); более детально исследовать локальную динамику атмосферы (инверсии, ветрового режима) после создания водохранилища.

6. Большой объем работ в ТЭС выполнен по вопросам лесосводки, лесочистки и промышленного освоения лесов. Показано, что в связи с тяжелыми транспортными условиями района - полным бездорожьем, сложным гидрологическим режимом р. Н.Тунгуски, низким процентом выхода пиловочника и отсутствием предприятий по лесохимической переработке древесины в прилегающих районах Сибири лесосводка из зоны водохранилища принесет огромные убытки, оцениваемые в 2 млрд.руб. Кроме того, выполнение лесосводки требует удлиннения продолжительности строительства станции и наполнения водохранилища (на 8-10 лет), что влечет за собой потерю более 100 млрд.д.кВт.ч электроэнергии.

Проведенные разработки в целом соответствуют стадии ТЭС. Однако, учитывая особо важное значение этих вопросов, комиссия настоятельно рекомендует их более обстоятельную проработку при дальнейшем проектировании станции. Прежде всего это касается более полной инвентаризации лесов в зоне затопления водохранилищем, обоснования и обеспечения необходимых мероприятий по лесосводке, лесочистке, схеме транспортировки и переработке леса, влияния водохранилища на перспективные условия ведения лесного хозяйства. Одновременно должны быть уточнены связанные с этими мероприятиями дополнительные затраты, которые должны учитываться в сметной стоимости ТЭС.

7. Вопросы охраны окружающей среды в ТЭС проработаны недостаточно полно.

7.1. В разделе 6.2 "Охрана окружающей среды" ТЭС отсутствует комплексная оценка современного состояния и прогноз изменений ряда природных компонентов и ландшафтных комплексов в целом в верхнем и нижнем бьегах водохранилища.

7.2. Для обеспечения необходимого качества воды следует исходить из обязательной полной лесосводки и сбора торфа на акватории будущего водохранилища ТЭС. Проведение на стадии разработки проекта станции научно-исследовательских работ по вопросам, перечисленным в разделе 4.3 данного заключения, позволит более полно проя-