ПРОЕКТ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

БОГУЧАНСКАЯ ГЭС
МОЩНОСТЬЮ 3000 МВТ

ОТЧЕТ

СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
В РАМКАХ БАНКОВСКОГО ТЭО

Исполнители:

Центр по экологической оценке «Эколайн» (Москва)

SE Solutions (South Africa)

Москва, 2007 г.

ЛИСТ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Организация	Исполнитель
ЦЭО «Эколайн»	Хотулева М.В., к.х.н. Стрижова Т.А., к.г.н. Филин П.А., к.и.н. Клеева Т.В. Курнаков П.В. Чечеткин В.А. Григорьева О.Е Мараканова Е.Ю. Шумский Т.В.
SE Solutions	Шон О'Берн
Эксперты	Веницианов Е.В., д.ф. – м.н. Глазырина И.П., д.э.н. Дмитрук В.И, к.г.н. Думова И.И., д.э.н. Каганов Г.М., д.т.н. Мажаров В.Ф., д.м.н. Пашковский И.С., д.г. – м.н. Сиделева В.Г., д.б.н. Фалейчик А.А., к.ф.-м.н. Иванов Н.И..д.т.н.

© ЦЭО «Эколайн», 2007
© SE Solutions, 2007
© ОАО «ГидроОГК», 2007
© ООО «РИК», 2007
Все права защищены. При любом использовании части или всего текста «Социальной и экологической оценки» ссылка обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ I. ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА БОГЭС, ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ 21

1. ВВЕДЕНИЕ 21

1.1 Основные технические сведения о проекте 22
1.2 Заказчик СиЭО, инвесторы проекта и исполнители работ по СиЭО 23

2. ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА БОГУЧАНСКОЙ ГЭС 24

2.1 Общее описание и предыстория проекта 24
2.2 Основная цель и альтернативные пути достижения 29
2.3 Ассоциированные проекты 30

3. РОССИЙСКИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ 30

3.1 Охрана окружающей среды 30
3.2 Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду 30
3.3 Изъятие земель 31
3.4 Охрана атмосферного воздуха 31
3.5 Водопотребление и водоотведение 32
3.6 Обращение с отходами производства и потребления 32
3.7 Охрана труда и промышленная безопасность 33
3.8 Принудительное переселение 33

4. ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ 34

4.1 Принципы Экватора 34
4.2 Политика и Стандарты деятельности в области социальной и экологической устойчивости МФК 34
4.2.1 Требования Политик и Стандартов Международной Финансовой Корпорации по обеспечению безопасности и здоровья персонала и населения 35
4.2.2 Требования Политик и стандартов международных кредитных организаций по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений и плотин 36
4.3 Операционные политики Всемирного Банка 37
4.4 Цели и задачи социальной и экологической оценки 38
4.5 Принудительное переселение 39
4.6 План действий в области охраны окружающей среды, безопасности и социальной ответственности 39
4.7 Раскрытие информации и консультации с общественностью 40

5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА: ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ РОССИЙСКИХ И БАНКОВСКИХ ПРОЦЕДУР 40

6. ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ 42

6.1 Введение 42
6.2 Общие принципы социальной и экологической оценки 42
6.3 Оценка существующей экологической и социальной информации 42
6.4 Методические подходы к оценке исходной ситуации 43
6.5 Анализ возможных воздействий 44
6.6 Методические подходы к оценке альтернатив 46
6.7 Доступность информации 47

ЧАСТЬ II. ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ 50

7. СУЩЕСТВУЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ 50

7.1 Климат ... 50
7.1.1 Геология и геоморфология ... 52
РИСУНОК 6. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ТЕРРИТОРИИ ... 53
7.1.2 Геологическое строение ... 54
7.1.3 Геоморфология ... 55
7.1.4 Почвы ... 56
7.1.5 Многолетнемерзлые породы и мерзлотные явления ... 57
7.1.6 Месторождения полезных ископаемых ... 59
7.1.7 Торфяники ... 60
7.2 Современные экзогенные процессы ... 60
7.2.1 Карстообразование ... 61
7.2.2 Деградация почв ... 61
7.3 Сейсмическая активность ... 62
7.4 Гидрогеология, гидрология и качество воды р. Ангары ... 63
7.4.1 Гидрогеологические условия в зоне влияния Богучанской ГЭС. ... 63
7.4.2 Водный режим р. Ангары ... 68
7.4.3 Современное состояние качества воды р. Ангары в зоне затопления ... 78
7.5 Ландшафтное и биологическое разнообразие территории ... 80
7.5.1 Наземные экосистемы ... 80
7.5.2 Водные экосистемы ... 86
7.5.3 Земли ... 90
8. ИСХОДНЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ... 92
8.1 Роль сибирской гидроэнергетики в экономике России и в международном контексте ... 92
8.2 Обзор социально-экономических и политических изменений в России за период реализации проекта ... 92
8.3 Социально-экономические условия Красноярского края ... 94
8.3.1 Географическое положение ... 94
8.3.2 Население ... 94
8.3.3 Природно-ресурсный потенциал ... 94
8.4 Социально-экономические условия в Нижнем Приангарье ... 95
8.5 Социально-экономическая ситуация и тенденции развития Кежемского района Красноярского края ... 96
8.5.1 Географическое положение и административное деление ... 96
8.5.2 Демографическая ситуация ... 98
8.5.3 Экономическая ситуация ... 100
8.5.4 Уровень жизни и занятость населения ... 101
8.5.5 Развитие малого бизнеса ... 102
8.5.6 Социальная инфраструктура и жилищно-коммунальное хозяйство ... 102
8.5.7 Тенденции развития ... 103
8.6 Социально-экономические условия Иркутской области ... 104
8.7 Социально-экономические условия в Усть-Илимском районе ... 105
8.7.1 Географическое положение ... 105
8.7.2 Природно-ресурсный потенциал ... 106
8.7.3 Производственный потенциал ... 106
8.7.4 Тенденции развития ... 107
8.8 Историко-культурный фон и образ жизни местного населения ... 108
8.9 Объекты культурного наследия в районе строительства БоГЭС и водохранилища ... 112
8.9.1 Объекты археологии ... 112
8.9.2 Объекты народной архитектуры ... 113

8.9.3 Музеи ... *113*
8.9.4 Нематериальное наследие ... *114*
8.10 Анализ состоявшегося переселения ... 114
8.11 Общая информация о поселениях в зоне затопления, подтопления, береговопереработки ... 114
8.12 Состояние поселений в зоне затопления ... 117
8.12.1 Демографическая ситуация ... *117*
8.12.2 Социально-экономическая ситуация ... *117*
8.12.3 Жилищный фонд ... *118*
8.12.4 Социальная инфраструктура ... *118*
8.13 Современное состояние местных сообществ в зоне затопления ... 119
8.14 Поселения в зоне влияния ... 120
8.15 Поселения, принявшие переселенцев ... 121
8.16 Эффективность состоявшегося переселения ... 122
8.16.1 Обеспечение переселенцев жильем и инфраструктурой ... *122*
8.16.2 Социальные аспекты состоявшегося переселения ... *123*
8.17 Состояние здоровья населения в районе размещения БоГЭС ... 124
8.17.1 Здоровье населения Кежемского района ... *124*
8.17.2 Здоровье населения г. Усть-Илимска и Усть-Илимского района ... *130*

9. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ... 132

9.1 Состояние бетонных сооружений ... 132
9.2 Состояние каменно-набросной плотины ... 133
9.3 Состояние строительного водосброса ... 134
9.4 Контроль рисков:комплексный мониторинг состояния бетонной и каменно-набросной плотин ... 134
9.5 Обеспечение надежности и безопасности гидротехнических сооружений ... 135
9.6 Сведения об имевшихся отказах промышленного оборудования и ремонте гидротехнических сооружений ... 138
9.7 Основные выводы ... 138
9.7.1 Заключение ... *139*

ЧАСТЬ III. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБЩЕСТВО ... 141

10. ЗНАЧИМЫЕ АСПЕКТЫ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБЩЕСТВО ... 141

11. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ БОГЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ... 144

11.1 Строительство плотины и создание водохранилища ... 144
11.1.1 Воздействие на геологическую среду и рельеф территории ... *144*
11.1.2 Изъятие из обращения земельных ресурсов ... *157*
11.1.3 Оценка воздействия на природные комплексы территории ... *165*
11.1.4 Микроклиматические изменения ... *168*
11.1.5 Вклад в изменение углеродного баланса ... *177*
11.1.6 Глубокая трансформация речной экосистемы Ангары ... *184*
11.1.7 Сравнительная характеристика ангарских водохранилищ, формирование кумулятивных эффектов и их проявление в Богучанском водохранилище ... *202*
11.1.8 Районирование акватории водохранилища ... *208*
11.2 Подготовка ложа и санация территории ... 212
11.2.1 Лесосводка и лесоочистка ... *212*
11.2.2 Санация территории населенных пунктов ... *215*
11.3 Выбросы в атмосферу ... 218
11.4 Обращение с отходами и опасными веществами ... 226

11.4.1 Образование отходов при строительстве гидротехнических сооружений ... 226
11.4.2 Образование отходов при санации территории ... 228
11.4.3 Образование отходов при лесосводке ... 230
11.4.4 Образование отходов при эксплуатации ГЭС ... 231
11.4.5 Обращение с горюче-смазочными материалами ... 233
11.5 Воздействие на водную среду ... 235
11.5.1 Сбросы на стадии строительства ... 235
11.5.2 Основной сброс через гидроузел ... 236
11.5.3 Сброс фильтрационных вод ... 236
11.5.4 Сброс хозяйственно-бытовых стоков ... 237
11.5.5 Сброс льяльных вод ... 237
11.5.6 Ливневой сток ... 237
11.6 Шумовое воздействие ... 240
11.6.1 Шумовое воздействие на этапе строительства ... 240

12. ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ БОГЭС ... 242

12.1 Переселение населения ... 243
12.1.1 Изменение качества и образа жизни переселяемого населения ... 244
12.1.2 Разрушение сообществ и утрата части культурного наследия ... 246
12.1.3 Ликвидация и частичное переселение сельских поселений ... 248
12.1.4 Социальные воздействия на поселения-реципиенты ... 259
12.2 Социальные воздействия на поселения нижнего бьефа БоГЭС ... 263
12.2.1 Воздействие на здоровье в результате микроклиматических изменений: ... 266
12.2.2 Подтопление сельхозугодий, изменение режима ледовых явлений (заторы и зажоры); ... 266
12.2.3 Изменение структуры питания местного населения ... 266
12.3 Здоровье населения ... 269
12.3.1 Риск паразитарных заболеваний ... 269
12.3.2 Социально обусловленные болезни ... 269
12.3.3 Изменение условий водопользования ... 270
12.3.4 Природно-очаговые инфекции ... 270
12.4 Изменение транспортной схемы ... 273
12.4.1 Ограничение автотранспортной доступности правобережных сел ... 273
12.4.2 Подтопление автодорог ... 273
12.4.3 Изменение условий транзитного судоходства и лесосплава ... 274
12.5 Снижение рекреационного потенциала ... 276
12.6 Создание новых рабочих мест ... 278
12.6.1 Развитие рынка труда ... 280
12.6.2 Изменение демографической ситуации ... 281
12.7 Воздействие на занятость местного населения ... 285
12.8 Рост доходов и расходов ... 288
12.9 Экономическое развитие ... 291
12.9.1 Национальный уровень ... 292
12.9.2 Региональный уровень ... 294
12.9.3 Местное развитие ... 300
12.9.4 Развитие малого и среднего бизнеса ... 301
12.10 Культурное наследие ... 304

13. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ ПЕРСОНАЛА И НАСЕЛЕНИЯ ... 307

13.1 Основные источники производственных опасностей ... 307
13.2 Риски для персонала на стадии строительства ... 317
13.2.1 Строительные и автотранспортные риски ... 317

13.2.2 Риски для персонала и населения, связанные с природно-очаговыми инфекциями ... 320
13.3 Риски для населения на стадии эксплуатации в условиях безаварийного функционирования ... 322
13.4 Риски для безопасности населения и персонала, связанные с авариями на гидротехнических сооружениях ГЭС ... 325
13.4.1 Факторы, влияющие на вероятность реализации аварийной ситуации на плотине Богучанской ГЭС ... 325
13.4.2 Рекомендуемые критерии безопасности гидротехнических сооружений ... 328
13.4.3 Анализ результатов расчетов прочности и устойчивости бетонных и грунтовых гидротехнических сооружений БоГЭС с отметкой НПУ 208,0 м ... 330
13.4.4 Возможные сценарии аварий гидротехнических сооружений БоГЭС ... 332
13.4.5 Риски для персонала и третьих лиц при реализации аварий на плотине с развитием гидродинамической волны прорыва. ... 334
13.4.6 Факторы, влияющие на величину ущерба при аварии на плотине БоГЭС ... 337
13.4.7 Возможные последствия разрушения гидротехнических сооружений напорного фронта Богучанского гидроузла ... 338
13.4.8 К оценке приемлемости рисков нанесения ущерба жизни и здоровью населения в случае разрушения гидротехнических сооружений БоГЭС ... 347
13.4.9 Возможные последствия при спуске водохранилища ... 348
13.5 Риски для безопасности населения и персонала, связанные с авариями на объектах инфраструктуры ГЭС ... 349
13.5.1 АЗС, нефтебаза, котельная ... 349
13.5.2 Выгрузка нефтепродуктов ... 350
13.6 Решения минимизации отрицательных последствий в случае реализации аварийных сценариев на ГЭС ... 350

14. ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА НА ТЕРРИТОРИЮ ... 354

14.1 Зона постоянного затопления ... 355
14.2 Зона временного затопления ... 358
14.3 Зона волновой береговопереработки ... 358
14.4 Зона подтопления за счет подпора грунтовых вод ... 358
14.5 Водоохранная зона Богучанского водохранилища ... 362
14.6 Зона климатических изменений ... 362
14.7 Зона влияния водохранилища на нижний бьеф ... 362
14.8 Зона влияния на социально-экономическую среду ... 363

15. ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ И РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ БОГЭС ... 364

16. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ... 381

16.1 Постоянная экспертиза эксплуатации ГЭС ... 382
16.2 Постоянная оценка безопасности ... 382
16.3 Оценка вывода плотины из эксплуатации и обеспечение вывода плотины из эксплуатации 384

17. ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВ ... 385

17.1 Достаточность ресурсов ... 385
17.2 Значимые аспекты электроэнергетики ... 385
17.3 «Нулевая» альтернатива ... 395
17.4 Реализация строительства БоГЭС на пониженных отметках ... 396
17.5 Выводы ... 400

18. АССОЦИИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ ... 401

18.1 Планируемое строительство алюминиевых заводов 401
18.1.1 Экологические аспекты производства алюминия 401
18.1.2 Предварительная экологическая и социальная оценка строительства алюминиевых заводов 404
18.2 Строительство линии электропередач 405
18.2.1 Экологические аспекты высоковольтных линий электропередач 406
18.2.2 Предварительная экологическая и социальная оценка строительства ЛЭП 407

19. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 409

19.1 Основные цели и задачи общественных обсуждений и информирования 409
19.2 Общие подходы и процедурные рамки общественных обсуждений 410
19.2.1 Встречи с общественностью 410
19.2.2 Общественные приемные и информационные центры 411
19.2.3 Публикации в средствах массовой информации 411
19.2.4 Интернет 412
19.2.5 Брошюры и буклеты 412
19.3 Основные заинтересованные стороны, их ожидания, опасения и предложения 412
19.3.1 Региональные и федеральные органы власти в сфере природопользования 421
19.3.2 Местное самоуправление 421
19.3.3 Местные жители 422
19.3.4 Научная общественность 423
19.4 Неправительственные организации 424

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 425

20. СПИСОК НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ И ЛИТЕРАТУРЫ 429

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО 429

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1. Угольная альтернатива.

Приложение 2. Порядок проведения оценки воздействия на окружающую среду.

Приложение 3. Принципы Экватора.

Приложение 4. Этапы социальной и экологической оценки проекта.

Приложение 5. Приоритетные индикаторы качества поверхностных вод для Богучанского водохранилища.

Приложение 6. Климатические данные по метеорологической станции Богучаны, ГМО.

Приложение 7. Характеристика морфометрических участков Богучанского водохранилища.

Приложение 8. Гидрологическая изученность р. Ангары на участке Усть-Илимская ГЭС – Богучанская ГЭС - с. Богучаны.

Приложение 9. Концентрации загрязняющих веществ в водах р. Ангары.

Приложение 10. Поступление химических соединений со стоками Усть–Илимского ЛПК (короткий список).

Приложение 11. Краснокнижные виды, обитающие в зоне затопления и воздействия БоГЭС.

Приложение 12. Сводная таблица месторождений полезных ископаемых Кежемского района Красноярского края на 01.01.2002 г., расположенных в зоне воздействия Богучанского водохранилища (НПУ-208 м).F

Приложение 13. Сводная таблица проявлений и перспективных площадей полезных ископаемых Кежемского района Красноярского края на 01.01.2002 г., расположенных в зоне воздействия Богучанского водохранилища (НПУ-208 м).

Приложение 14. Сводная таблица месторождений и проявлений полезных ископаемых Усть-Илимского района Иркутской области, расположенных в зоне воздействия Богучанского водохранилища (НПУ-208 м).

Приложение 15. Описание методики оценки воздействия на климатические условия.

Приложение 16. Методика расчета величины ущерба в результате утраты экологических функций в лесах различной категории.

Приложение 17. Распределение максимальных расходов боковой приточности по длине р. Ангары на участке Усть-Илимская – Богучанская ГЭС.

Приложение 18. Сезонное распределение естественного и зарегулированного стока Ангары.

Приложение 19. Результаты физико-химических исследований воды р. Ангара.

Приложение 20. Журналы общественных приемных проекта строительства Богучанской u1043 ГЭС.

Приложение 21. Из истории строительства Богучанской ГЭС.

Приложение 22. Социально-экономическая ситуация в Кежемском районе.

Приложение 23. Схемы переселения и их реализация: историческая справка.

Приложение 24. Красноярский край. Населенные пункты Кежемского района в зоне затопления.

Приложение 25. Иркутская область. Населенные пункты в зоне воздействия и частичного затопления.

Приложение 26. Поселения-реципиенты Кежемского района.

Приложение 27. Территории для сравнения.

Приложение 28. Объекты археологического наследия в зоне затопления водохранилища Богучанской ГЭС.

Приложение 29. Объекты деревянного зодчества.

Приложение 30. Переселение населения.

Приложение 31. Методика оценки изменения гидрогеологических условий (фильтрация)

Приложение 32. Сравнение альтернатив получения электроэнергии по критерию безопасности для персонала и «третьих лиц»

Приложение 33. Консультации с представителями органов власти различного уровня.

Приложение 34. Протоколы встреч с общественностью в рамках процесса Общественных обсуждений и информирования.

Приложение 35. Микроклиматические изменения.

Приложение 36. Российская нормативно-правовая база и нормативно-правовая база зарубежных стран в области безопасности гидротехнических сооружений/ плотин.

Приложение 37. Моделирование рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере.

Приложение 38. Оценка рисков для безопасности персонала и населения при авариях на объектах инфраструктуры.

Приложение 39. Социально-экономическая оценка проекта БоГЭС

СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

Таблица 1. Основные показатели водохранилища 27

Таблица 2. Параметры установленной мощности ГЭС для различных вариантов отметок водохранилища 29

Таблица 3. Индикаторы полного жизненного цикла 46

Таблица 4. Ориентировочные значения фоновых концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Кодинск 52

Таблица 5. Распределение максимальных расходов боковой приточности по длине р. Ангары на участке Усть-Илимская – Богучанская ГЭС.....70

Таблица 6. Параметры годового стока р. Ангара.....71

Таблица 7. Запасы воды в водохранилищах Ангарского каскада, км³ 73

Таблица 8. Сезонное распределение естественного и зарегулированного стока Ангары 74

Таблица 9. Годовые величины боковой приточности между створами ГЭС за 1903-1982 г.г. 76

Таблица 10. Распределение бокового притока в водохранилища по сезонам года и его обеспеченность 77

Таблица 11. Оценка состояния качества воды по признаку повторяемости (%)....80

Таблица 12. Плотность населения охотничих видов 82

Таблица 13. Динамика посевных площадей основных сельскохозяйственных культур в Кежемском районе (га) 91

Таблица 14. Населенные пункты Кежемского района и МО «Город Кодинск.....97

Таблица 15. Таблица анализа соответствия критериям Всемирного Банка 109

Таблица 16. Объемы необходимого переселения.....115

Таблица 17. Численность переселенных жителей из зоны затопления в поселения-реципиенты 121

Таблица 18. Выполнение мероприятий, обеспечивающих надежность и безопасность гидротехнических сооружений 136

Таблица 19. Развитие склоновых процессов на берегах Богучанского водохранилища в процессе эксплуатации 150

Таблица 20. Оценка значимости воздействий на геологическую среду и рельеф территории 156

Таблица 21. Структура затапливаемых земель.....157

Таблица 23. Оценка значимости изъятия из обращения земельных ресурсов 162

Таблица 24. Оценка значимости воздействия на природныекомплексы территории 167

Таблица 25. Радиационный баланс деятельной поверхности (МДж /м2).....170

Таблица 26. Альбедо деятельной поверхности (%) 170

Таблица 27. Оценка значимости микроклиматических изменений.....176

Таблица 28. Поглощение углерода по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн в год. 178

Таблица 29. Интервальные оценки по величине поглощения углерода всего, тонн в год. 178

Таблица 30. Интервальные оценки по величине поглощения CO2 по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн в год. 179

Таблица 31. Стоимостные интервальные оценки по величине поглощения CO2 по хвойному и лиственному хозяйству всего, евро в год. 179

Таблица 32. Поглощение углерода непродуктивными по запасу насаждениями (35 % от уровня товарных насаждений) и рединами (20 %) по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн углерода в год. 179

Таблица 33. Поглощение CO_2 непродуктивными по запасу насаждениями (35 % от уровня товарных насаждений) и рединами (20 %) по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн CO_2 в год. 180

Таблица 34. Стоимостная оценка поглощения CO_2 непродуктивными по запасу насаждениями (35 % от уровня товарных насаждений) и рединами (20 %) по хвойному и лиственному хозяйству всего, евро в год. 180

Таблица 35. Оценка значимости изменения углеродного баланса 183

Таблица 36. Изменение индикаторных показателей в каскаде Ангарских водохранилищ в эпилимнионе (стадия стабилизации) 190

Таблица 37. Оценка значимости трансформации речной экосистемы р. Ангара 201

Таблица 38. Контактность Байкало- Ангарского каскада водохранилищ с территорией 206

Таблица 39. Водноэкологические параметры Ангарских водохранилищ.....207

Таблица 40. Оценка значимости формирования кумулятивных эффектов.....207

Таблица 41. Оценка значимости районирования акватории водохранилища.....211

Таблица 42. Оценка значимости воздействий, связанных с подготовкой ложа и санацией территории 217

Таблица 43. Оценка значимости воздействия на качество воздуха при проведении

строительных работ в отсутствие мер по смягчению воздействия. 223

Таблица 44. Оценка значимости воздействия на качество воздуха при эксплуатации БоГЭС в отсутствие мер по смягчению воздействия 224

Таблица 45. Возможные меры по борьбе с пылью на этапе строительства плотины 225

Таблица 46. Образование отходов при эксплуатации на площадке строительствк ГЭС 226

Таблица 47. Оценка значимости воздействий, связанных с образованием отходов 232

Таблица 48. Емкости для хранения ГСМ 233

Таблица 49. Оценка значимости воздействий, связанных с обращением с ГСМ 234

Таблица 50. Оценка значимости воздействий на водную среду, связанных со сбросами 239

Таблица 51. Результаты расчета уровня звукового давления.....240

Таблица 52. Оценка значимости шумового воздействия 241

Таблица 53. Оценка значимости воздейсвтий от переселения населения 261

Таблица 54. Оценка значимости социальных воздействий на поселения нижнего бьефа 268

Таблица 55. Оценка значимости факторов, воздействующих на здоровье населения.....272

Таблица 56. Оценка значимости воздействий, связанных с измененнием транспортной схемы 275

Таблица 57. Оценка значимости воздействий, связанных со снижением рекреационного потенциала 277

Таблица 58. Оценка значимости воздействий, связанных с созданием новых рабочих мест 284

Таблица 59.Оценка значимости воздействий на занятость местного населения .287

Таблица 60.Средняя заработная плата по ОАО БогучанскаяГЭС в 1 полугодии 2006 г. 288

Таблица 61. Оценка значимости воздействий, связанных с ростом доходов и расходов.....290

Таблица 62. Сравнение экономических выгод Красноярского края и Иркутской области.....296

Таблица 63. Налоговые поступления на федеральный и региональный уровни бюджета 299

Таблица 64. Оценка значимости воздействий, связанных с экономическим развитием.....303

Таблица 65. Оценка значимости воздействий на культурное наследие.....306

Таблица 66. Определение значимости опасностей и рисков для персонала на стадии строительства ГЭС 319

Таблица 67. Определение значимости опасностей и рисков для персонала и населения на стадиях строительства плотины и эксплуатации ГЭС в связи с природно-очаговыми инфекциями.....321

Таблица 68. Определение значимости опасностей и рисков для населения на стадии эксплуатации плотины и ГЭС (условия нормального безаварийного функционирования плотины).....324

Таблица 69. Определение значимости опасностей и рисков для персонала и населения при реализации аварий на плотине (разрушение гидротехнических сооружений гидроузла) с развитием гидродинамической волны прорыва. 336

Таблица 70. Исходные данные для расчета 339

Таблица 71.Основные параметры волны прорыва в районе населенных пунктов (при НПУ 185) 341

Таблица 72. Координаты профиля свободной поверхности для времени с момента гидродинамической аварии 2 суток (при НПУ 208 м) 346

Таблица 73. Оценка значимости аспектов и опасностей строительства и эксплуатации Богучанского гидроузла.....365

Таблица 74. Индикаторы жизненного цикла альтернативных способов получения энергии 387

Таблица 75. Показатели полного жизненного цикла для двух вариантов строительства БоГЭС (НПУ 208 м и НПУ 185 м).....397

Таблица 76. Интересы и ожидания заинтересованных сторон.....414

Рисунок 1. Схема расположения Богучанского гидроузла в каскаде ангарских ГЭС 24

Рисунок 2. Структура административных образований регионов реализации проекта 25

Рисунок 3. Площадка строительства Богучанской ГЭС.....28

Рисунок 4. Экологическая оценка: совмещение российских и международных процедур 41

Рисунок 5. Образование снежного покрова (3 октября 2006 г.).....51

Рисунок 6. Геологическая карта территории.....53

Рисунок 7. Схема рельефа Красноярского края 58

Рисунок 8. Схематическая карта подземного стока (цит. по Богучанское водохранилище: подземные воды и инженерная геология, 1979). 66

Рисунок 9. Линейная схема р.Ангары с притоками на участке от Усть-Илимской ГЭС до с. Богучаны 72

Рисунок 10. Загрязнение р.Ангары сточными водами Усть-Илимского ЛПК.....90

Рисунок 11. Нижнее Приангарье в Красноярском крае 93

Рисунок 12. Численность населения Красноярского края, 1990 - 2005.....94

Рисунок 13. Состояние экономики и потенциал Нижнего Приангарья 95

Рисунок 14. Численность населения Богучанского и Кежемского районов в 1975 - 2005 гг.....99

Рисунок 15. Возрастной состав населения Кежемского района (2005 г).....100

Рисунок 16. Коэффициент миграционного движения населения Кежемского, Богучанского, Мотыгинского районов и Красноярского края.....125

Рисунок 17. Смертность населения Кежемского, Богучанского, Мотыгинского районов и Красноярского края.....125

Рисунок 18. Впервые выявленная заболеваемость населения Кежемского, Богучанского, Мотыгинского районов и Красноярского края.....125

Рисунок 19. Структура заболеваемости населения Кежемского района (многолетние показатели на 1000 человек за период 1992-2001 годы, %).....126

Рисунок 20. Заболеваемость туберкулезом в период с 1996 по 2006 годы.....127

Рисунок 21. Заболеваемость СПИД-ВИЧ в 1996-2006 годах 128

Рисунок 22. Динамика заболеваемости сифилисом в 1996-2006 годах.....129

Рисунок 23. Динамика заболеваемости гонореей в 1996-2006 годах.....129

Рисунок 24. Воздействие БоГЭС и водохранилища на ОПС и общество 142

Рисунок 25. Спектр воздействия строительства плотины и водохранилища на геологическую среду 147

Рисунок 26. Схема инженерно-геологического районирования (цит. по кн. Богучанское водохранилище…,1979) 148

Рисунок 27. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Кеуль 161

Рисунок 28. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Таежный 163

Рисунок 29. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Невон.....164

Рисунок 30. Воздействие на наземные экосистемы 166

Рисунок 31. Микроклиматические изменения 169

Рисунок 32. Влияние водохранилища на режим влажнстиприлегающей территории (зима, лето, осень) 172

Рисунок 33. Влияние водохранилища на ветровой режим (зима, лето, осень)....173

Рисунок 34. Область температурного влияния водохранилища (зима, лето, осень) 174

Рисунок 35. Область загрязнения верховьев Богучанского водохранилища 193

Рисунок 36. Глубокая трансформация речной экосистемы Ангары 195

Рисунок 37. Воздействие на ихтиоценозы.....199

Рисунок 38. Схема водохранилищ ангарского каскада 203

Рисунок 39. Схема акватории Богучанского водохранилища 210

Рисунок 40. Выбросы загрязняющих веществ 219

Рисунок 41. Прогноз максимальных среднесуточных концентраций пыли в течение года. Изолиния соответствует нормативу ВОЗ –50 мкг/м3. 221

Рисунок 42. Прогноз среднегодовых концентраций пыли. Синяя линия соответствует нормативу ВОЗ – 20 мкг/м^3. 222

Рисунок 43. Основные социально значимые аспекты 243

Рисунок 44. Основные воздействия переселения населения.....247

Рисунок 45. Воздействия на п. Таежный 249

Рисунок 46. Границы зоны затопления территории водохранилищем Богучанской ГЭС в районе пос. Новая Недокура при НПУ 185 м (красная) и НПУ 208 м (черная) 252

Рисунок 47. Формирование подпора подземных вод в районе пос. Новая Недокура при наполнении водохранилища Богучанской ГЭС до проектной отметки НПУ 208 254

Рисунок 48. Воздействия на с. Кеуль.....256

Рисунок 49. Схема переселения 264

Рисунок 50. Социальные воздействия на поселения в нижнем бьефе.....265

Рисунок 51. Воздействия, связанные с созданием новых рабочих мест 279

Рисунок 52. Потребность в строительных кадрах Богучанской ГЭС по годам строительства.....280

Рисунок 53. Карта размещения объектов в Красноярском крае. (данные Института региональной политики).....293

Рисунок 54. Генплан основных сооружений Богучанской ГЭС при НПУ 208,0 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март

2006г.)....310

Рисунок 55. Бетонная плотина с водоприемниками ГЭС при НПУ 208,0 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)....311

Рисунок 56. Водосбросная бетонная плотина №1 при НПУ 208,0 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.) 312

Рисунок 57. Водосбросная бетонная плотина №2 с поверхностными водосливами при НПУ 208,0 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.) 313

Рисунок 58. Поперечное сечение глухой бетонной плотины (секция 23) (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)....314

Рисунок 59. Поперечное сечение каменно-набросной плотины на ПК 17+30 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)....315

Рисунок 60. Поперечное сечение каменно-набросной плотины на ПК 25+10 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)....316

Рисунок 61. Профили свободной поверхности для различных моментов времени (при НПУ 185). А – профиль свободной поверхности для времени с момента аварии 2 суток (при НПУ 208) 344

Рисунок 62. Профили свободной поверхности для различных моментов времени (при НПУ 185). А – профиль свободной поверхности для времени с момента аварии 2 суток (при НПУ 208) 345

Рисунок 63. Риск разрушения и повреждения плотин в процентах от общего числа. 347

Рисунок 64. Схематический геолого-структурный разрез по линии ЮЮЗ-ССВ в пределах селитебной зоны пос. Таежный 356

Рисунок 65. Схематический геолого-структурный разрез по линии ССЗ-ЮЮВ в пределах селитебной зоны пос. Таежный 357

Рисунок 66. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Невон (фото) 360

Рисунок 67. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО г.Усть-Илимск (фото) 361

Рисунок 68. Выбросы парниковых газов при различных способах выработки энергии, используемых в Северной Америке. (Гэнон, 2003).....391

Рисунок 69. Современный и будущий объемы выбросов углекислого газа для ряда

технологий производства энергии, с учетом вндрения технологий оптимизации процесса горения, улавливания углекислого газа и совместного сжигания биомассы (Согласно ПКНТ, 2006). 392

Рисунок 70. Относительные выбросы твердых частиц, оксидов серы и азота, и окиси углерода при различных технологиях выработки электроэнергии (согласно Дивезо, 2000). 394

Рисунок 71. Информационные встречи по проекту достройки БоГЭС 411

Рисунок 72. Карта заинтересованных сторон.....413

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Окружающая среда – среда, в которой функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, людей, а также их взаимодействие.

Воздействие на окружающую среду – любое изменение в окружающей среде, как отрицательное, так и положительное, полностью или частично являющееся результатом деятельности организации или производимых ею продукции и услуг.

Экологический аспект – элемент деятельности организации, ее продуктов и услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой.

Общественные обсуждения – комплекс мероприятий, проводимых в рамках оценки воздействия, направленных на информирование общественности о намечаемой хозяйственной и иной деятельности и ее возможном воздействии на окружающую среду с целью выявления общественных предпочтений и их учета в процессе оценки воздействия.

Международные кредитные организации – Международная Финансовая корпорация (**МФК**); другие подразделения, входящие в Группу Всемирного Банка (**ГВБ**); Европейский Банк реконструкции и развития (**ЕБРР**), международные банки, строящие свою деятельность в соответствии с Принципами Экватора.

Социальная и экологическая оценка (**СиЭО**) – оценка экологических и социальных аспектов проекта в соответствии с требованиями международных кредитных организаций.

План действий в области охраны окружающей среды, безопасности и социальной ответственности – план действий, разработанный в соответствии с требованиями международных финансовых организаций.

План действий по переселению населения - план действий, разработанный в соответствии с требованиями международных финансовых организаций.

План общественных обсуждений и информирования (Public Consultation & Disclosure Plan, PCDP) – план общественных обсуждений, составленный в соответствии с требованиями международных кредитных организаций.

Стратегия действий по сохранению культурного наследия - разработана в соответствии со Стандартом Деятельности МФК № 8 «Культурное наследие».

Плюс риск-фактор – фактор, влияющий на увеличение уровня риска (частоты неблагоприятного события или его величины).

Минус риск-фактор – фактор, влияющий на уменьшение уровня риска.

Лесосводка - вырубка товарных лесонасаждений в целях получения товарной продукции (Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ,СаНПиН 3907-85)

Лесоочистка - вырубка всей древесно-кустарниковой растительности, в т.ч. очистка площадей от нерастущей древесины (валежник) (Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ,СаНПиН 3907-85).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

МФК	Международная Финансовая Корпорация
ГВБ	Группа Всемирного Банка
ЕБРР	Европейский Банк Реконструкции и Развития
СиЭО	Социальная и Экологическая оценка
ПЭ	Принципы Экватора
БЭМО	Богучанское энерго-металлургическое объединение
ЗВ	Загрязняющие вещества
РУСАЛ	Русский Алюминий
БоГЭС	Богучанская гидроэлектростанция
СФО	Сибирский федеральный округ
МО	Муниципальное образование
НПУ	Нормальный подпорный уровень
ФПУ	Форсированный подпорный уровень
ВЛ	Высоковольтная линия
ТЭС	Теплоэлектростанция
ДКР	Древесно-кустарниковая растительность
ГТС	Гидротехнические сооружения
УИГЭС	Усть-Илимская гидроэлектростанция
УИЛПК	Усть-Илимский лесопромышленный комплекс
ГУИН	Государственное Управление исполнения наказаний
ГУФСИН	Государственное Управление Федеральной службы исполнения наказаний
ЛПУ	Лечебно-профилактическое учреждение
ОВ	Органическое вещество
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ГСМ	Горюче-смазочные маиериалы
АЗС	Авто заправочная станция
ТБО	Твердые бытовые отходы
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОС	Окружающая среда
МСБ	Малый и средний бизнес

ЧАСТЬ I. ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА БОГЭС, ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ведущие российские компании РУСАЛ («Русский Алюминий») и ОАО «ГидроОГК» «Федеральная гидрогенерирующая компания» возобновляют сооружение крупной гидроэлектростанции на реке Ангаре в Восточной Сибири.

Актуальность этого проекта обусловлена тем, что роль восточных регионов России в экономике страны исключительно высока. Их территориальная близость к странам Юго-Восточной Азии – новому центру мировой экономической активности, обладание уникальным природно-ресурсным, особенно энергетическим потенциалом, прохождение по территории трансконтинентальных транспортных артерий дают возможность этому макрорегиону России включиться в развивающуюся экономическую среду Азиатско-Тихоокеанского региона. Особое значение имеет уникальное геополитическое положение Сибири (в совокупности с Дальним Востоком) как моста между Европой и Азией. Доля Сибирского федерального округа в общей протяженности: железных дорог России – 17,5% (2-е место); автомобильных дорог (общего и ведомственного пользования) России – 16,8% (3-е место); судоходных внутренних водных путей России – 29,7% (1-е место). Среднегодовой темп прироста инвестиций в последние шесть лет превышает среднероссийский уровень. Так, в Сибири в среднем за год инвестиции увеличились на 13,1%, на Дальнем Востоке - на 14,4%.

Завершение строительства Богучанского гидроузла на р. Ангаре рассматривается ядром развития нового территориально-промышленного комплекса в Нижнем Приангарье. В составе этого комплекса первоочередным объектом рассматривается завод по производству алюминия в Карабуле (п. Таежный, Красноярский край). 31 мая 2006 г. ГидроОГК и РУСАЛ подписали Соглашение о сотрудничестве в совместной реализации проекта по созданию Богучанского энерго-металлургического объединения (**БЭМО**), крупнейшего в истории мировой алюминиевой индустрии. Проект БЭМО включает в себя достройку Богучанской ГЭС установленной мощностью 3000 МВт и строительство алюминиевого завода мощностью 600 000 тонн в год, который станет одним из основных потребителей вырабатываемой на ГЭС электроэнергии. Ожидается, что запуск первой очереди ГЭС и завода произойдет в 2009 году. Стоимость достройки Богучанской ГЭС (**БоГЭС**) и строительства алюминиевого завода (без учета затрат на создание инфраструктуры и подготовку ложа зоны затопления гидростанции) оценивается в 3,6 млрд. долларов. Приоритетным ассоциированным с БоГЭС проектом является строительство Тайшетского алюминиевого завод в Иркутской области. Этот актуальный инвестиционный проект должен быть практически реализован к 2010 г. Предполагаемая мощность завода около 750 тыс. т алюминия в год. Это новая точка экономического роста и толчок для развития Тайшетского промышленного узла в северо-западной части Иркутской области.

Проект строительства Богучанской ГЭС не является абсолютно новым – его разработка началась в середине 50-х годов, а в 80-е годы прошлого века

началось сооружение её плотины. Одновременно осуществлялось переселение жителей (выселено более восьми тысяч человек) из населенных пунктов, находившихся в планируемой зоне затопления. Однако эта деятельность была приостановлена в 90-х годах из-за прекращения государством финансирования.

В период с 2006 по 2012 гг. инициаторы проекта совместно с государством планируют завершить сооружение ГЭС и осуществить проект в соответствии с первоначальным замыслом.

Настоящий отчет представляет материалы Социальной и экологической оценки (СиЭО) проекта достройки гидроузла Богучанской ГЭС и её водохранилища на р. Ангаре. Задачами СиЭО является:

- выявление потенциальных воздействий, которые могут быть оказаны на окружающую среду и общество в результате сооружения и эксплуатации БоГЭС,
- оценку значимости этих воздействий,
- рекомендации по снижению вредных и усилению положительных воздействий там, где это необходимо.

Ключевым элементом процесса СиЭО являются общественные обсуждения проекта и информирование заинтересованных сторон.

Социальная и экологическая оценка последствий строительства гидроузла и водохранилища выполняется в соответствии с Принципами Экватора, политиками, стандартами и руководствами МФК и ГВБ для того, чтобы международные кредитные организации могли принять информированное решение о возможности или невозможности финансирования проекта.

Базовым документом для подготовки СиЭО и Планов действий являлось Банковское ТЭО, подготовленное компанией COYNE ET BELLIER (Paris, 2006). Использованы также сведения обширного перечня проектной, научной и технической информации (см.перечень приложений и список литературы) подготовленных проектными и исследовательскими институтами и специализированными учреждениями Красноярского края и Иркутской области. Дополнительная информация была собрана в процессе экспедиционных и консультативных поездок в регион реализации проекта. Особо стоит указать на чрезвычайно обширный и корректный материал, представленный в монографии «Богучанское водохранилище: подземные воды и инженерная геология»(1979) и использованный при написании ряда разделов.

Настоящий документ содержит полный отчет о результатах Социальной и экологической оценки, и предназначен для передачи Заказчиком в международные финансовые институты.

1.1 Основные технические сведения о проекте

Основные параметры проекта БоГЭС:

- Установленная мощность гидроузла 3000 МВт. (9 турбин мощностью 333 МВт каждая)
- Средняя ежегодная выработка электроэнергии 17,4 млрд. кВтч
- Нормальный подпорный уровень воды – 208 м

- Объем водохранилища –58.2 км^3 (полезный 2,3 км^3)
- Протяженность водоема – 375 км
- Площадь водного зеркала – 2326 км^2
- Затапливаемая площадь – 1494 км^2. в т.ч. 296 км^2 сельхозугодий и 1131 км^2 лесных земель.

1.2 Заказчик СиЭО, инвесторы проекта и исполнители работ по СиЭО

Заказчик:

ООО «Русская инжиниринговая компания»

Адрес: 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 24, корп. Тел.: +7 495 258-84-30

http://www.rusal.ru

Инвесторы проекта:

Открытое акционерное общество «Федеральная гидрогенерирующая компания» (ОАО «ГидроОГК»)

Адрес: Россия,119311, г. Москва, пр-т Вернадского, дом 8а.

Тел.: +7 (495) 540-30-12, Факс: +7 (495) 540-30-14

Объединенная компания «Российский алюминий»

Адрес: Россия, 109240, г. Москва ул. Николоямская, д.13, стр. 1

Телефоны: 7 (495) 720-51-70 Факс: 7 (495) 745-70-46

Исполнители:

Некоммерческое партнерство «Центр по экологической оценке «Эколайн»

Адрес: 127006, г. Москва, ул. Малая Дмитровка, д. 29, стр. 1

тел./факс: (495) 6999253

электронная почта: office@eac-ecoline.ru

SE Solutions, Sustainable Environmental Solutions (Pty) Ltd, South Africa

Адрес: PO Box 100339, Moreleta Plaza, 0167, Pretoria

электронная почта: sobeirne@tiscali.co.za

тел./факс: (012) 643-01-90

2. ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА БОГУЧАНСКОЙ ГЭС

2.1 Общее описание и предыстория проекта

Проект реализуется на территории Сибирского федерального округа Российской Федерации, в пределах Красноярского края и Иркутской области. Схема расположения объекта представлена на рисунке (Рисунок 1) и демонстрирует расположение основных объектов (гидроузла и водохранилища) в Восточной Сибири.



Рисунок 1. Схема расположения Богучанского гидроузла в каскаде ангарских ГЭС

Структура административных образований, затрагиваемых проектом завершения строительства Богучанской ГЭС (БоГЭС), представлена на рисунке (Рисунок 2). Этот рисунок также демонстрирует часть современного административного устройства Российской Федерации. В настоящее время в РФ насчитывается семь федеральных округов и сибирский (СФО) - самый крупный среди всех[1].

Края и области Российской Федерации в своем составе имеют округа и муниципальные образования (**МО**). С 01.01.2006 г. в РФ вступила в силу новая 2-х уровневая система местного самоуправления. К настоящему времени МО

[1] Территория СФО составляет 30% территории России, население - 20,5 млн человек (14,3% населения России). На территории СФО 85% общероссийских запасов свинца и платины, 80% угля и молибдена, 71% никеля, 69% меди, 44% серебра, 40% золота. Валовый региональный продукт составляет 11,4% ВВП России.

включает в себя районы и поселения. Полномочия между ними находятся в стадии формирования. Реализация проекта в современных условиях в большей или меньшей степени затрагивает интересы более 10 муниципальных образований. Ретроспективный взгляд на историю строительства БоГЭС демонстрирует, что под её воздействием оказалось около 30 больших и маленьких поселений.

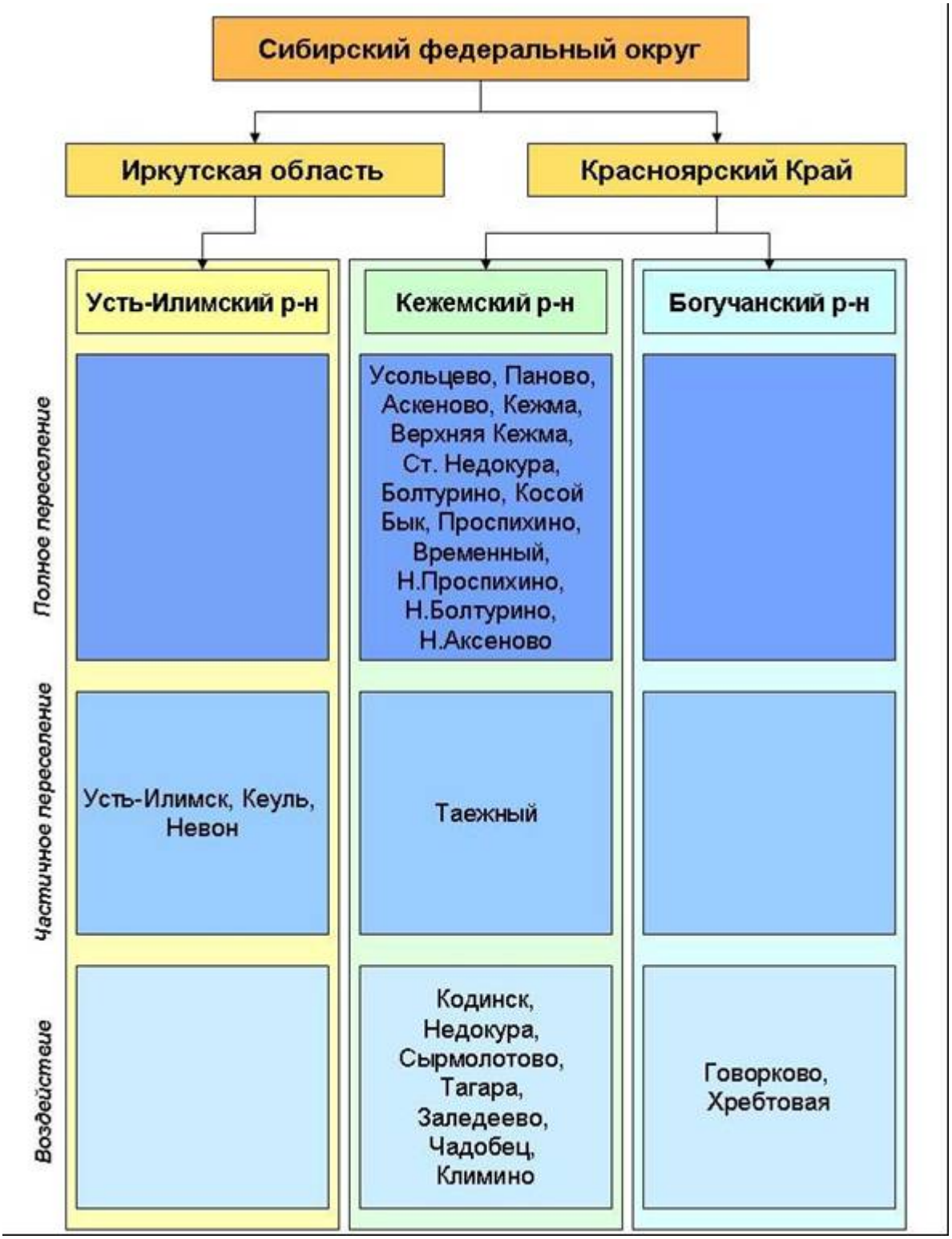


Рисунок 2. Структура административных образований регионов реализации проекта

Почти 30 лет назад Советом Министров СССР (Постановление № 2699, от 8 декабря 1979 года) была одобрена идея строительства четвертого гидроузла на реке Ангаре со следующими техническими характеристиками:

- установленная мощность 3000 МВт (9 турбин)
- средняя ежегодная выработка электроэнергии 17,4 млрд. кВтч в год.

Проект прошел необходимую для того времени Государственную экспертизу. Строительство БоГЭС и процесс переселения жителей из зоны затопления начались в 1980 году в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР (№798 от 30 апреля 1980). Однако в 90-х годов прошлого века строительство было приостановлено. Резко сократилась и интенсивность переселения населения из зоны затопления.

В 1995 г. Комиссия Государственного Совета по науке и технике СССР рассмотрела вариант завершения проекта строительства Богучанской ГЭС с пониженным НПУ – 185,0 м. При этом была сохранена возможность последующего обновления ГЭС в соответствии с первоначально разработанным техническим проектом: НПУ – 208,0 м, ФПУ – 209,5 м, и с высотой гребня плотины в 212 м над уровнем моря.

Новый этап реализации проекта начался в 2005 г., после создания по поручению Президента РФ Путина В.В. Межведомственной рабочей группы по выбору варианта достройки Богучанской ГЭС, в состав которой вошли представители Минэкономразвития России, Минпромэнерго России, Администрации Красноярского края, ОАО РАО «ЕЭС России» и ОАО «РУСАЛ». В 2005 году подписан Меморандум о намерениях между ОАО РАО ЕЭС Росси и ОАО РУСАЛ о строительстве Богучанского алюминиевого завода и достройке Богучанской ГЭС, а в 2006 году создано Богучанское энерго-металлургическое объединение. Завершение строительства гидроузла и пуск его на проектную мощность планируется к 2012 году.

Богучанская ГЭС станет четвертой в каскаде Ангарских плотин и создаст водохранилище, которое при проектируемой отметке нормального подпорного уровня (НПУ) 208,0 м., будет отнесено к разряду крупных искусственных водоемов долинного типа (Г.В. Воропаев и А.Б. Авакян, 1986), Водохранилище займет долину р. Ангары на протяжении 373 км от створа «Кодинская заимка» до Усть-Илимской ГЭС.

Географическое положение водохранилища представлено юго-западной частью Средне-Сибирского плоскогорья - зоной южной тайги, с координатами: 58°42’ северной широты и 99°09’ восточной долготы (приплотинная часть водохранилища) и 57°59’ северной широты и 102°41’ восточной долготы (хвостовая часть водохранилища).

Основные показатели водохранилища представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные показатели водохранилища

№ №	Наименование показателей	Единица измерения	НПУ 208,0 м		
			Всего	Всего	
				Красноярский край	Иркутская область
1	Площадь зеркала	км^2	2326	1961	365
2	Площадь затопления земель в т.ч.: сельхозназначения (сельхозугодия) лесопокрытые площади прочие земли	км^2	1494 296 (252) 1131 67	1334 274 (233) 996 64	160 22 (19) 135 3
3	Площадь мелководий с глубинами до 2 м / то же в % от площади зеркала	км^2 / %	98 / 4,2	3.9	0.3
4	Полный объем водохранилища	км^3	58,2		
5	Среднемноголетний сток в створе Богучанской ГЭС	км^3	107,7		
6	Водообмен водохранилища по среднемноголетнему стоку	раз в год	1.9		
7	Максимальная / средняя глубина	м	75 / 25		
8	Максимальная / минимальная ширина	км	14-15 / 1.2		
9	Протяженность периметра водохранилища	км	3700		
10	Площадь водосборного бассейна	км^2	831000		

№ №	Наименование показателей	Единица измерения	НПУ 208,0 м		
			Всего	Всего	
				Красноярский край	Иркутская область
11	Протяженность водохранилища по основному руслу	км	375	277	98
12	Общий запас древесно-кустарниковой растительности	млн. $м^3$	13,5	11,7	1,8
	в т. ч. ликвидной		10,7	9,4	1,3
13	Количество населенных пунктов, из которых производится переселение населения	н. п.	18	18	

Создание нового водоема изменит структуру макрорельефа речной долины, окажет влияние на динамику и направление естественных процессов в водных и наземных экосистемах и затронет интересы местного населения.

На настоящий момент на гидроузле выполняются разнообразные строительные работы: более чем на 90% завершена работа по выемке земли (из котлована); почти на 70% уложен бетон, а каменная наброска и асфальтобетонная диафрагма исполнены более чем на 40%. В целом объемы строительных работ по разным позициям колеблются от 10 до 90% и превышают в среднем 60% (Рисунок 3).



Рисунок 3. Площадка строительства Богучанской ГЭС

2.2 Основная цель и альтернативные пути достижения

Основной целью постройки Богучанской ГЭС является выработка электроэнергии (17,4 млрд. кВтч в год) для нужд региона, в том числе, для создания серии энергоемких производств. Прогноз дефицита электроэнергии в Сибири стал основной причиной актуализации проекта Богучанской ГЭС, работы над которой были начаты в 1974 г. и приостановлены в начале 90-х годов в связи с отсутствием финансирования. В апреле 2005 г. Министерство экономического развития и торговли РФ поддержало совместную инициативу РАО «ЕЭС России» и ОАО РУСАЛ по созданию Богучанского энерго-металлургического объединения (БЭМО). Комплексная программа развития Нижнего Приангарья на основе электроэнергии Богучанской ГЭС предполагает строительство целлюлозно-бумажного комбината, разработку газоконденсатных и железорудных месторождений, сооружение железнодорожной ветки и развитие сети автомобильных дорог.

Параметры установленной мощности ГЭС (связанной с первичной конструкцией турбин) для различных вариантов отметок водохранилища и показатели ежегодной выработки энергии 9 турбинами для трех рассматриваемых уровней водохранилищ приведены в Таблица 2 (материалы Банковского ТЭО):

Таблица 2. Параметры установленной мощности ГЭС для различных вариантов отметок водохранилища

НПУ, м	Установленная мощность,	Ежегодная выработка энергии (9 турбин)	Min/max
м	МВт	$*10^9$, кВт*час/год	$*10^9$, кВт*час/год
208	3000	17,4	12,9 / 21,2
197	2300	14,7	10,3 / 17,1
185	1620	11,5	8,2 / 13,1

Низкий разброс данных обусловлен высокой степенью зарегулированности водного стока озером Байкал и вышерасположенных водохранилищ. В соответствии с принципами СиЭО, помимо основного варианта строительства Богучанской ГЭС рассматривались следующие альтернативы достижения цели инвестирования:

- «угольная альтернатива»: строительство новых энергоблоков Березовской ГРЭС на бурых углях Канско-Ачинского угольного бассейна;
- «газовая альтернатива»: возможное строительство электростанций на природном газе месторождений Кежемского района Красноярского края

и Эвенкии;

- реализация проекта на пониженных отметках (НПУ 185 м);
- отказ от строительства («нулевой вариант»).

2.3 Ассоциированные проекты

Политики международных финансовых организаций и принципы лучшей практики требуют оценки так называемых «ассоциированных проектов». В случае БоГЭС основными ассоциированными проектами являются линии электропередач (ЛЭП) для транспортировки энергии, вырабатываемой ГЭС, и предполагаемое строительство двух алюминиевых заводов – в пос.Таёжный (Красноярский край) и в г.Тайшет (Иркутской области). В настоящем отчете (см. раздел 18) приведено краткое описание каждого из этих проектов и общая характеристика их воздействий на окружающую среду. Важно отметить, что оценка воздействия этих проектов не выполнялась с той же степенью детальности, что и исследование воздействий, непосредственно связанных со строительством БоГЭС. По отношению к этим проектам, эта оценка носит предварительный характер. Ее основная цель – очертить круг возможных социальных и экологических последствий развития инфраструктуры, связанной с сооружаемой БоГЭС, и составить общее представление об их возможной значимости.

3. РОССИЙСКИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Важнейшим требованием международных кредитных организаций является соответствие национальному законодательству страны, в которой реализуется проект. В данном разделе кратко рассмотрены ключевые законодательные требования, которые будут предъявляться к проекту строительства Богучанской ГЭС. Детальный анализ российской нормативно-правовой базы не входит в задачи СиЭО и должен быть выполнен в рамках российской процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Конкретные требования российского законодательства, применимые к данному проекту, приводятся в соответствующих разделах СиЭО в объеме, необходимом для анализа и основных выводов СиЭО.

3.1 Охрана окружающей среды

Общие требования в области охраны окружающей среды устанавливаются федеральными законами «Об охране окружающей среды», «О безопасности гидротехнических сооружений», «О промышленной безопасности» и др. Детальные требования в области охраны вод, атмосферного воздуха, обращения с отходами и т.п. определяются соответствующими рамочными законами и последующими подзаконными актами.

3.2 Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду

Российская система экологической оценки до недавнего времени включала в себя две подсистемы – экологическую экспертизу, проводимую государственными органами, и оценку воздействия на окружающую среду, проводимую инициатором деятельности (в соответствии с федеральными законами «Об охране окружающей среды» и «Об экологической экспертизе»).

Обязательным условием осуществления хозяйственной деятельности было наличие положительного заключения государственной экологической экспертизы проектной документации, проводимой уполномоченным органом исполнительной власти. Это базовое положение изменено в декабре 2006 г. Проекты хозяйственной деятельности выведены из перечня объектов государственной экологической экспертизы.

В настоящее время происходит формирование нового порядка проведения государственных экспертиз проектов. Основная идея текущих изменений – формирование «одного окна», обеспечивающего получение всех необходимых согласований и экспертиз. Концепция и механизмы «одного окна» в настоящее время находятся в стадии проработки.

Оценка воздействия на окружающую среду, проводимая инициатором деятельности, по-прежнему остается обязательным элементом. Порядок ее проведения определяется «Положением об оценке воздействия…» [13] Данное Положение определяет также порядок проведения общественных обсуждений. Схема организации общественных обсуждений, удовлетворяющая требованиям российского законодательства, политикам и стандартам международных финансовых институтов приведена в «Плане общественных обсуждений и информирования».

3.3 Изъятие земель

Изъятие земель и выполнение компенсационных мероприятий в РФ регламентируется серией законодательных актов. К ключевым законам относятся Закон «Об охране окружающей среды» и Земельный кодекс [10].

Изъятие, в том числе путем выкупа, земельных участков для государственных и муниципальных нужд допускается в исключительных случаях, связанных с:

- выполнением международных обязательств России;
- размещением объектов государственного или муниципального значения при отсутствии других вариантов возможного их размещения;
- иными обстоятельствами, прямо установленными федеральными законами и законами субъектов РФ.

3.4 Охрана атмосферного воздуха

Деятельность предприятий, связанная с воздействием на атмосферный воздух, регулируется федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха», а также основными подзаконными актами.

Действующее законодательство устанавливает ответственность предприятий за загрязнение атмосферного воздуха и обязанности в отношении соблюдения установленных нормативов, в том числе:

- разработать и утвердить в уполномоченных органах нормативы допустимых выбросов веществ, получив на этом основании разрешение на выбросы загрязняющих веществ;
- вносить плату за негативное воздействие на атмосферный воздух;

- контролировать воздействие на атмосферный воздух и выполнять программы, направленные на снижение загрязнение и возмещение вреда окружающей среде.

3.5 Водопотребление и водоотведение

Деятельность в области водопотребления и водоотведения определяются Водным кодексом РФ [5], а также подзаконными актами.

В соответствии с нормативными требованиями, водопользователь должен, в том числе:

- определить количество сбрасываемых загрязняющих веществ в поверхностные водоемы;
- получить разрешение на водопользование;
- контролировать сбросы загрязняющих веществ и принимать необходимые меры снижения загрязнения;
- ежегодно представлять отчет в специально уполномоченные органы о загрязнении водных объектов и вносить плату за негативное воздействие.

Учету подлежат все потенциальные источники загрязнения, стационарные и передвижные, организованные и неорганизованные, в том числе ливневые воды.

3.6 Обращение с отходами производства и потребления

Деятельность в области обращения с отходами определяется Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» [6], а также основными подзаконными актами.

В соответствии с действующим законодательством, природопользователь должен, в том числе:

- определить количество образующихся отходов и классифицировать их в соответствии с уровнем токсичности и объемами;
- разработать план их захоронения или утилизации, в соответствии с их классом опасности;
- ежегодно представлять отчет в специально уполномоченные органы об объемах их образования, вторичного использования и захоронения;
- вносить плату за размещение отходов.

Особые требования предъявляются к обращению с опасными отходами. В соответствии с законом, предприятие, в процессе хозяйственной деятельности которого образуются опасные отходы, должно получить лицензию на право обращения с ними. Предусмотрены требования к персоналу, правила транспортировки, хранения и утилизации.

3.7 Охрана труда и промышленная безопасность

Основополагающие федеральные требования к системам управления охраной труда и промышленной безопасностью (далее ОТ и ПБ) на предприятиях определены законом «О промышленной безопасности» [7]. Данный закон определяет необходимость разработки Декларации промышленной безопасности для опасных промышленных объектов, к числу которых относятся крупные гидротехнические сооружения. В соответствии с этим законом, была разработана Декларация промышленной безопасности Богучанской ГЭС [75].

Основные требования к безопасности гидротехнических сооружений определены федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений» [2]. Этот закон регулирует отношения, возникающие при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, восстановлении, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений, устанавливает обязанности органов государственной власти, собственников гидротехнических сооружений и эксплуатирующих организаций по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений.

Трудовые отношения и охрана труда определяются Трудовым кодексом и федеральным законом «Об основах охраны труда в РФ» [8] и основными подзаконными актами.

Анализ российской нормативно-правовой базы и нормативно-правовой базы зарубежных стран в области безопасности гидротехнических сооружений/ плотин позволяет констатировать следующее.

Российская нормативно-правовая база, опирающаяся на накопленный опыт возведения уникальных плотин, в том числе и в суровых климатических условиях, обеспечивает в достаточной мере выполнение принципов и требований стандартов международных кредитных организаций в части, касающейся обеспечения безопасности гидротехнических сооружений.

3.8 Принудительное переселение

В Российской Федерации отсутствуют законы, посвященные непосредственно вынужденному переселению. Некоторые требования к этому процессу представлены Земельном, Жилищном и Гражданском кодексах [10-12]:

В соответствии с действующим законодательством, землепользователь и/или арендатор земли должен, в том числе:

- уведомить владельцев земельных участков и жилых помещений о предстоящем переселении в письменной форме на менее чем за год до фактического переселения;
- гарантировать предоставление земельных участков взамен изъятых в полном объеме;
- возместить стоимость жилых, производственных и иных зданий, строений, сооружений, находящихся на изымаемых земельных участках или предоставить по соглашению с собственником жилого помещения другое жилое помещение с зачетом его стоимости в выкупную цену;

- возместить в полном объеме причиненные убытки и утраченные выгоды от изъятия земель и зданий.

4. ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Социальная и экологическая оценка воздействия проектируемого объекта на окружающую среду, а также Предварительная экологическая оценка выполнены в соответствии с требованиями международных финансовых организаций (Группы Всемирного Банка и Международной Финансовой Корпорации), а именно:

- Принципами Экватора (новая редакция, июль 2006 г.)
- Политиками и Стандартами деятельности и по социальной и экологической устойчивости (новые политики и стандарты введены в действие в мае 2006 г.)
- Операционными политиками, Банковскими процедурами и Руководствами ГВБ.

4.1 Принципы Экватора

Принципы Экватора (ПЭ) являются требованиями в области СиЭО, принятыми более чем 40 финансовыми организациями по всему миру. Они созданы и внедрены с целью реализации финансируемых проектов с учетом лучших мировых практик в области управления охраной окружающей среды, здоровьем, безопасностью и социальной ответственностью. Это должно способствовать недопущению или максимальному снижению возможных отрицательных воздействий проекта на окружающую социальную и природную среду.

ПЭ применяются ко всем проектам, капитальные затраты на реализацию которых равны или превышают 10 млн. долларов США, а также там, где ожидаются значительные экологические и социальные воздействия и изменения в окружающей среде. Краткое описание этих принципов приведено в Приложении 3.

4.2 Политика и Стандарты деятельности в области социальной и экологической устойчивости МФК

МФК входит в Группу Всемирного Банка, осуществляет инвестиции в частные проекты, без гарантий национальных правительств, а также содействует привлечению инвестиций из других источников.

МФК имеет собственные требования в отношении охраны окружающей среды, здоровья, безопасности, коммуникаций с населением, определенные в политиках, стандартах деятельности (СД) и руководствах. Эти требования распространяются на организации, получающие кредиты, а также на их подрядчиков, осуществляющих деятельность на объектах, подлежащих кредитованию. Анализ проектов, предполагающих финансирование, проводится в соответствии с Процедурой социальной и экологической оценки

МФК[2]. Основные этапы этой процедуры показаны в Приложении 4.

Решение о финансировании принимается на основании анализа материалов СиЭО и соответствия деятельности проекта требованиям, приведенным в следующих документах[3]:

- Политика социальной и экологической устойчивости
- Политика раскрытия информации
- СД 1: Социальная и экологическая оценка и системы менеджмента
- СД 2: Рабочий персонал и условия труда
- СД 3: Предотвращение и уменьшение загрязнения окружающей среды
- СД 4: Здоровье и безопасность населения
- СД 5: Приобретение прав землепользования и вынужденное переселение
- СД 6: Сохранение биологического разнообразия и устойчивое управление природными ресурсами
- СД 7: Коренное население
- СД 8: Культурное наследие.

Согласно принятой МФК классификации, все проекты предполагающие финансирование, делятся, в соответствии с масштабом ожидаемых воздействий на три категории – A, B, C. Данный проект относится к категории A, как проект с потенциально значительными неблагоприятными социальными и экологическими воздействиями и предполагает обязательное проведение всесторонней комплексной СиЭО.

4.2.1 Требования Политик и Стандартов Международной Финансовой Корпорации по обеспечению безопасности и здоровья персонала и населения

Стандарт деятельности 4 «Здоровье и безопасность населения», приведенный в «Политике и Стандартах деятельности по социальной и экологической устойчивости» Международной Финансовой Корпорации (от 30.04.2006г.) требует оценить потенциальные риски и воздействия на здоровье и безопасность затрагиваемого населения на этапах разработки, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов в рамках проекта и выработать превентивные меры с целью устранения этих рисков и воздействий тем или иным способом, адекватным выявленным рискам и воздействиям. Акцентируется необходимость предотвратить или минимизировать риски и воздействия на здоровье и безопасность местного

[2] Procedure of Environmental and Social Review of Projects, IFC, December 1998

[3] Тексты Политик и Стандартов деятельности МФК доступны на http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvSocStandards

населения, как в стандартных, так и нестандартных условиях (аварийные ситуации, режимы пуска-остановки и т.д.). Указывается на необходимость обеспечить безопасность персонала и сохранность имущества законными способами, которые не предполагают каких-либо рисков для здоровья и безопасности местного населения или допускают их лишь в минимально возможной степени.

Стандарт деятельности 2 «Рабочий персонал и условия труда» МФК (от 30.04.2006г.) требует обеспечения работникам безопасных и здоровых условий для работы, принимая во внимание специфические отраслевые риски и специфические виды опасностей на рабочих площадках Клиента, включая физические, химические, биологические и радиологические опасности. Содержится требование предотвращения несчастных случаев, травм и заболеваний, возникших в связи с выполнением работ, путем сведения к минимуму, насколько это практически возможно, факторов, порождающих опасности.

Очевидно, что уровни рисков будут различными для жизни и здоровья а) персонала и б) населения в периоды: 1) строительства плотины и ГЭС и подготовки ложа водохранилища; 2) эксплуатации плотины и инфраструктуры ГЭС в условиях нормального функционирования; 3) аварийных ситуаций на плотине; 4) аварийных ситуаций на наиболее опасных объектах инфраструктуры (склад взрывчатых веществ, АЗС и резервуарный парк с нефтепродуктами, котельная).

В контексте данного проекта особое внимание обращено на вопросы безопасности гидротехнических сооружений и населения, проживающего в нижнем бьефе в случае аварий на плотине ГЭС, включая наиболее катастрофический сценарий с возникновением гидродинамической волны прорыва.

Подход к обеспечению безопасности строится на оценке опасностей и рисков, связанных с реализацией проекта. В рамках настоящей работы были выявлены основные опасности и риски, дана их качественная оценка и проведено ранжирование рисков.

4.2.2 Требования Политик и стандартов международных кредитных организаций по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений и плотин

Основные положения стандартов международных кредитных организаций в части безопасности гидротехнических сооружений в основном соответствуют существующим нормативно – правовым актам, использующимся в законодательстве России и многих зарубежных стран.

Так, в соответствии со стандартами международных кредитных организаций:

- в течение срока эксплуатации любой плотины ее владелец несет ответственность за принятие надлежащих мер и наличие достаточных средств для обеспечения безопасности плотины независимо от источников ее финансирования при любом этапе строительства и эксплуатации;
- учитывая серьезные последствия разрушения плотины или ее ненадлежащую эксплуатацию, уделяется особое внимание уровню

безопасности плотины;

- разработку проекта и надзор за строительством должны осуществлять опытные и компетентные специалисты;
- осуществляется комплекс мер по обеспечению безопасности плотин при проведении тендера, проектировании, строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и других соответствующих работах;
- проводится различие между малыми и крупными (большими) плотинами;
- в отношении крупных плотин Банк предъявляет следующие требования:
    a. рассмотрение независимой экспертной группой результатов изысканий, проекта и хода строительства плотины и осуществление надзора за ее пуском в эксплуатацию;
    b. подготовка и выполнение детальных планов: плана по надзору за строительством и обеспечению качества работ, плана по установке контрольно – измерительной аппаратуры, плана по эксплуатации и техническому обслуживанию плотины, а также плана аварийной готовности;
    c. предварительный отбор участников торгов на стадии закупок и проведения тендера;
    d. периодическое проведение инспекций уровня безопасности плотины по завершении строительства;
- на всех этапах вопросы обеспечения безопасности поддерживаются группой квалифицированных экспертов (специалистов);
- разрабатываются специальные программы и везде, где это технически или финансово осуществимо, отдается предпочтение мерам, которые позволили бы избежать рисков и воздействий или предотвратить их возникновение, а во вторую очередь минимизировать их, смягчить или компенсировать риск.

4.3 Операционные политики Всемирного Банка

Всемирный банк является одним из крупнейших в мире источников помощи в целях развития. Его основная цель заключается в сокращении бедности в странах со средними доходами и в кредитоспособных бедных странах, содействуя устойчивому развитию, предоставляя займы, гарантии и принимая другие меры, не связанные с кредитованием, в том числе проводя аналитические исследования и оказывая консультативные услуги.

Всемирный банк разработал систему требований в области охраны окружающей среды, здоровья, промышленной безопасности и социальной ответственности, приведенную в Операционных политиках (ОП) и Банковских процедурах (БП), а также отраслевых руководствах, которым следует при принятии решения об участии в проекте и ожидает соблюдения этих требований от заемщиков. Основные требования ГВБ приведены в следующих

документах[4]:

- ОП и БП 4.01 – Экологическая оценка (Environmental Assessment)
- ОП и БП 4.04 – Естественная среда обитания (Natural Habitats)
- ОП и БП 4.09 – Борьба с вредителями (Pest Management)
- ОП и БП 4.10 – Коренное население (Indigenous Peoples)
- ОП и БП 4.11 – Культурное наследие (Physical Cultural Resources)
- ОП и БП 4.12 – Вынужденное переселение (Involuntary Resettlement)
- ОП и БП 4.36 – Леса (Forests)
- ОП и БП 4.37 – Безопасность плотин (Safety of Dams)
- ОП и БП 7.50 – Проекты на международных водных путях (Projects on International Waterways)
- ОП и БП 7.60 – Проекты на спорных территориях (Projects in Disputed Areas)
- ОП и БП 11.00 – Закупки (Procurement).

Данные политики и процедуры отражают Принципы Экватора и направлены на построение экологически и социально устойчивых взаимоотношений с заемщиком и мотивацию заемщика к реализации проектов с наименьшими отрицательными и наибольшими положительными результатами для экологической и социальной среды.

4.4 Цели и задачи социальной и экологической оценки

Социальная и экологическая оценка проводится на возможно более ранних стадиях реализации проекта, до принятия решения о его финансировании. СиЭО должна:

- выявить и оценить как неблагоприятные, так и благоприятные социальные и экологические воздействия проекта в зоне его влияния;
- избежать или, если избежать невозможно, минимизировать, снизить или компенсировать неблагоприятные воздействия проекта на персонал, затрагиваемое население и окружающую природную и социальную среду;
- обеспечить надлежащую степень взаимодействия с затрагиваемым населением по вопросам, которые могут оказать потенциальное воздействие на условия жизни этого населения;
- стимулировать повышение социальной и экологической

[4] Тексты Операционных и Банковских политик доступны на http://wbln0018.worldbank.org/institutional/manuals/opmanual.nsf/05TOCpages/The%20World%20Bank%20Operational%20Manual?OpenDocument

ответственности и результативности деятельности компаний путём применения эффективных систем менеджмента[5].

Нормативы, определяющие допустимые уровни загрязнения окружающей среды, а также рекомендации по организации менеджмента и мониторинга в этой области представлены в Общем Руководстве по охране окружающей среды ГВБ[6].

4.5 Принудительное переселение

Одним из ключевых аспектов данного проекта является необходимость переселения. Требования, предъявляемые МФК к процессу переселения, представлены в СД 5: Приобретение прав землепользования и вынужденное переселение и в Руководстве по разработке Плана действий по переселению[7]. План действий должен быть составлен так, чтобы:

- избежать где возможно вынужденного переселения или минимизировать его масштабы путём рассмотрения альтернативных вариантов реализации проекта;
- смягчить неблагоприятные социальные и экономические последствия путём: (1) предоставления компенсации за потерю имущества в размере достаточном для их возмещения; (2) проведения консультаций и информированным участием затрагиваемого населения в данном процессе;
- улучшить или хотя бы восстановить до прежнего уровня средства к существованию и в целом жизненный уровень перемещаемых лиц.

В случаях, когда переселение является ответственностью государственных органов страны (как в данном случае), компания должна сотрудничать с этими органами для обеспечения наилучших результатов переселения и максимального снижения, связанных с ним негативных воздействий.

Аналогичные требования содержатся в Операционной политике 4.12 Всемирного Банка «Принудительное переселение» и соответствующей Процедуре Банка.

4.6 План действий в области охраны окружающей среды, безопасности и социальной ответственности

Одним из результатов проведенной СиЭО является составление Плана действий в области охраны окружающей среды, безопасности и социальной ответственности (Далее – Плана действий). Он описывает в порядке приоритетности все ключевые мероприятия в области социальной и экологической устойчивости проекта, необходимые для его реализации, включая стоимость и сроки реализации. В данном случае, План действий

---

[5] Performance Standard 1. Social and Environmental Assessment and Management Systems, IFC, June, 2006.

[6] General Environmental Guidelines, WBG, July 1998

[7] IFC Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan, 2002

должен включать:

- Разработку и внедрение системы менеджмента в области ООС, включая такие разделы, как Политики, выделение ресурсов, распределение ответственности и проч.
- Меры по снижению негативных воздействий и усилению положительных эффектов от реализации проекта.
- Организация мониторинга за качеством и своевременностью реализации запланированных мероприятий
- Описание стоимости и сроков реализации всех предлагаемых действий и мероприятий.
- Интеграцию Плана действий с Планом реализации проекта с целью достижения наибольшего эффекта от его внедрения.

4.7 Раскрытие информации и консультации с общественностью

Требования международных финансовых организаций включают в себя необходимость раскрытия информации и вовлечение общественности в процесс реализации проекта. Для проектов категории А и В предполагается процедура раскрытия информации и консультаций с заинтересованными сторонами с целью доведения информации до них и получения «обратной связи» (информации о ожиданиях, предпочтениях, обеспокоенности заинтересованных сторон). Процесс взаимодействия с общественностью описывается в Плане общественных обсуждений и информирования. Такой документ должен учитывать требования национального и местного законодательства и отражать основные принципы ведения диалога, принятые в международных финансовых организациях, к которым относятся:

- тщательное выявление всех заинтересованных сторон, их интересов и обеспокоенности;
- раннее информирование и наличие «обратной связи», с учетом реальных возможностей получения информации и предоставления комментариев всеми заинтересованными сторонами;
- вовлечение всех заинтересованных сторон (процесс должен быть инклюзивным, а не эксклюзивным); особый упор на работу с уязвимыми группами общества.

5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА: ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ РОССИЙСКИХ И БАНКОВСКИХ ПРОЦЕДУР

Политики и стандарты международных кредитных организаций и требования российской нормативно-правовой базы частично могут быть гармонизированы. Подходы к организации СиЭО (банковский формат) и ОВОС (российский формат) аналогичны, а также этапы проведения оценок для крупных проектов совпадают. В то же время, существуют и серьезные организационные и методологические различия. Так в СиЭО значительно больше внимания уделяется социальным аспектам и взаимодействию с заинтересованными сторонами. Детальность и методы исследований тоже во многом расходятся. Для получения непротиворечивых результатов крайне важно сочетать, где возможно, процессы российской ОВОС и банковской

СиЭО и взаимно использовать результаты для выработки и принятия консолидированных решений.

Принципиальная возможность совмещения российских и банковских процессов иллюстрируется представленной рисунком 4.

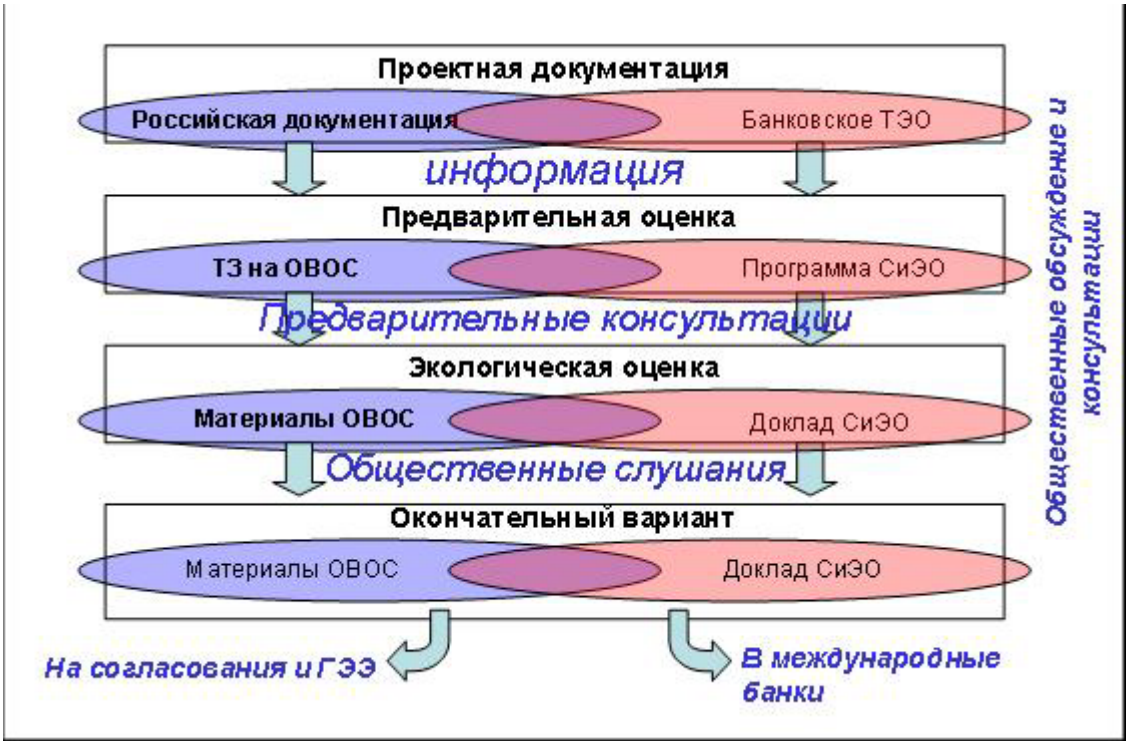


Рисунок 4. Экологическая оценка: совмещение российских и международных процедур

Проект БоГЭС использует возможности совмещения процедур лишь отчасти, поскольку российский процесс ОВОС существенно отстает по времени от СиЭО, проводимой по формату международных банковских структур. Однако в рамках процесса российской ОВОС, разработка которой уже начата, возможно использовать:

- На первом этапе, результаты предварительной оценки СиЭО и определения масштабов работ, включая выявление заинтересованных сторон и консультации (повторение процесса предварительной оценки в полном объеме в рамках российских процедур нецелесообразно и не требуется российским законодательством);
- На втором этапе, результаты окончательного варианта СиЭО возможно использовать полностью (за исключением раздела, связанного с загрязнением атмосферного воздуха, где были использованы модели, рекомендованные EPA и политиками банков); консультации с общественностью на этапе проведения исследований и подготовки проекта материалов ОВОС необходимо продолжить и провести в полном объеме, предусмотренном российским законодательством;
- На заключительном этапе российской ОВОС (подготовка окончательных материалов) весьма важно представить все материалы в согласованном виде, показав, что выводы российской ОВОС и банковской СиЭО принципиально совпадают.

6. ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ

6.1 Введение

В этом разделе описаны общие подходы, которые применены при проведении СиЭО, включая подходы к сбору и использованию существующей информации, получению необходимой новой информации, организации обсуждений с заинтересованными сторонами, а также оценке конкретных воздействий на природную и социальную среду.

6.2 Общие принципы социальной и экологической оценки

В наиболее общем смысле социальная и экологическая оценка представляет собой процесс анализа возможного влияния намечаемой деятельности на общество и окружающую среду. В процессе анализа рассмотрены различные виды деятельности в рамках предлагаемого проекта. Особое внимание уделено анализу т.н. экологических и социальных аспектов, связанных с этой деятельностью. Согласно определению, аспекты представляют собой «элемент деятельности организации, ее продуктов и услуг, который может взаимодействовать с окружающей [природной или социальной] средой». К аспектам, в частности, относятся образование отходов и загрязнение окружающей среды, использование природных ресурсов (включая земельные) и создание рабочих мест.

Затем было исследовано существующее состояние социальной и природной среды, на которую будет оказано воздействие. Эта работа выполняется на достаточно общем уровне, однако особое внимание уделено наиболее чувствительным или уязвимым компонентам среды и социальным группам. После этого выявленные аспекты соотносятся с компонентами среды, результатом чего является установление потенциальных воздействий первых на последние. Важнейшим элементом оценки являются общественные обсуждения, которые предоставляют возможность заинтересованным сторонам принять участие в процессе оценки и представить свои комментарии и замечания.

6.3 Оценка существующей экологической и социальной информации

К настоящему времени накоплен огромный массив информации, которую можно условно разбить на две большие группы: информация о существующем состоянии (исходная информация) и информация о потенциальных воздействиях проекта. Для оценки существующей информации используются методологические инструменты ГЭП-анализа (выявление информационных пробелов).

Данные, описывающие исходную ситуацию, оценены по двум группам критериев:

- Надежность и достоверность исходных данных в рамках данной оценки - выявлена достаточность информации для целей признания на национальном уровне, но особое внимание уделяется признаваемости методов на международном уровне.
- Полнота информации - особое внимание уделено достаточности информации для целей СиЭО; необходимые дополнительные

исследования выполнены в соответствии с двумя категориями: исследования, критические для данной оценки, и исследования, которые могут быть выполнены в рамках национальной процедуры экологической оценки.

Оценка существующей информации по воздействиям проекта на окружающую среду оценена по аналогичным критериям:

- Полнота охвата.
- Адекватность методов (с позиций международно признаваемых подходов).
- Необходимые дополнительные оценки.

6.4 Методические подходы к оценке исходной ситуации

Проект строительства БоГЭС реализуется на территории двух субъектов Федерации - Красноярского края (Кежемский район) и Иркутской области (Усть-Илимский район). Уникальность ситуации, связанной с данным проектом, заключается в том, что строительство БоГЭС начато в конце 70-х годов прошлого века и продолжается до настоящего времени. Сейчас строительство активизируется и предполагается ввести объект в эксплуатацию к 2012 году.

Текущее строительство наложило отпечаток на существующую социально-экономическую ситуацию в районе и их сегодня лишь отчасти можно рассматривать как исходные. Также радикально изменились социально – экономические и политические условия в стране, произошла трансформация административно-территориального устройства субъектов взоне воздействия проекта. Поэтому в данном случае оценка исходной ситуации базируется на следующих допущениях и методических приближениях:

- в качестве «нулевой линии» (baseline) принимается динамика развития территории реализации проекта (Кежемский район Красноярского края и Усть-Илимский район Иркутской области) за период 1976-2006 годы; акцент сделан на анализе состояния поселений с учетом строящейся БоГЭС;
- анализ развития и тенденций возможен лишь в ограниченном объеме, поскольку с начала реализации проекта полностью изменилось административное деление, способы учета населения, а также способы получения, обработки другой статистической информации, а также достоверность и сопоставимость первичных данных;
- в качестве «территории сравнения», дающей возможность оценить тенденции развития в отсутствие БоГЭС, выбран Богучанский район Красноярского края и село Говорково;
- в качестве «территории сравнения», дающей возможность оценить особенности развития при наличии строительства гидроузла, выбран Усть-Илимский район Иркутской области;
- Сравнение территории реализации проекта и «территории сравнения» дает возможность, с определенной долей условности, выявить тенденции социально-экономического развития в условиях

отсутствия\наличия гидроузла и идентифицировать уже реализованные воздействия строящейся БоГЭС;

- Реализованные воздействия БоГЭС включены в «нулевую линию» (baseline).

В соответствии с уже состоявшимися воздействиями, территория реализации проекта разделяется на:

- зону затопления: территория с середины 90-х гг. передана в распоряжение Дирекции по подготовке ложа водохранилища (на настоящее время – структура Администрации Красноярского края);
- зону воздействия: поселения, принявшие переселенцев: часть поселений существовала до начала строительства БоГЭС, другая часть была создана специально для целей переселения.

6.5 Анализ возможных воздействий

Анализ возможных воздействий проекта основан на идентификации видов деятельности, имеющих место в ходе строительства и эксплуатации объектов и экологических аспектов, с этим связанных. Экологические аспекты оцениваются исходя из существующей социальной и экологической ситуации и ее изменений в процессе реализации проекта. Для идентификации воздействий изучены и описаны источники их возникновения. Значимость аспектов и воздействий определяется путем применения следующих критериев:

Направление воздействия*:*

- положительные (+) – улучшающие ситуацию;
- отрицательные (-) – ухудшающие ситуацию.

Пространственный масштаб*:*

- локальные – воздействия, локализованные в пределах промплощадки и санитарно-защитной зоны;
- местные – в пределах ближайших населенных пунктов и/или одного района; воздействия, ограниченные территориями Кежемского, Богучанского районов Красноярского края и Усть-Илимского района Иркутской области, непосредственно приближенными к строящемуся объекту (на удалении до 10 км от ГЭС и водохранилища), также рассматриваются как местные;
- региональные – в пределах одного или нескольких субъектов Федерации, в границах Сибирского Федерального округа;
- глобальные и/или трансграничные (воздействие затрагивает интересы других государств и биосферы в целом).

Временная продолжительность**:**

- воздействия, ограниченные периодом строительства ГЭС (С);
- воздействия, ограниченные периодом эксплуатации гидроузла (Э);

- воздействия, ограниченные периодом жизни плотины (П).

Обратимость:

- обратимые воздействия (О) – характеризующиеся возвратом к исходному состоянию после прекращения воздействия;
- частично обратимые воздействия (чО) – характеризующиеся неполным возвратом к исходному состоянию после прекращения воздействия;
- необратимые воздействия (Н) – характеризующиеся невозможностью возврата к исходному состоянию при прекращении воздействия после прекращения воздействия[8].

Интенсивность*:*

Для отрицательных воздействий

- низкая - значительно ниже предельно допустимых величин;
- средняя - не превышает предельно допустимых величин;
- высокая - превышает установленные допустимые величины.

Для положительных воздействий: устанавливается шкала, отражающая масштаб положительного воздействия, значимость его для местного сообщества, соответствие ожиданиям заинтересованных сторон.

Вероятность наступления - *низкая, высокая, детерминированное событие*

Кроме того, в процессе оценки принимается во внимание значимость воздействий для заинтересованных сторон. Значимость для заинтересованных сторон оценивается по следующей шкале:

- Жизненно важно (+++) – затронуты жизненно важные интересы одной или нескольких социальных групп.
- Важно (++) – существенно затронуты интересы одной или нескольких социальных групп.
- Умеренно важно (+) – интересы затронуты на уровне предпочтений.

По результатам оценки предлагаются меры, направленные на смягчение наиболее значимых воздействий.

---

[8] В контексте данного определения, одним из основных источников воздействия является водохранилище. Прекращение воздействия может быть связано с его спуском. При этом теоретически ряд последствий для окружающей среды может быть устранен, и система имеет возможность вернуться к исходному состоянию. Однако в практическом отношении такая возможность представляется мало реальной. Кроме того, следует учитывать, что к моменту принятия такого решения (много десятилетий после начала эксплуатации ГЭС и водохранилища) речная экосистема изменится радикально, превратившись в устойчивую лимносистему. Поэтому практическая реализация решения о спуске водохранилища, маловероятная с экономической точки зрения, может рассматриваться как экологически проблематичная. В связи с изложенным, все последствия, связанные с созданием водохранилища, рассматриваются в данной оценке как необратимые. Исключение сделано только для изъятия минеральных ресурсов, поскольку сохранение невозобновляемых минеральных ресурсов представляет определенную дополнительную возможность для будущих поколений Данная возможность может быть реализована лишь в случае принятия решения о спуске водохранилища.

6.6 Методические подходы к оценке альтернатив

Выбранные альтернативы существенно различаются по характеру и масштабам возможных воздействий на природу и общество на различных этапах производства энергии (от добычи и транспортировки сырья до доставки энергии потребителю). Поэтому для их сравнения был использован подход, основанный на анализе индикаторов полного жизненного цикла производства электроэнергии. Для разнородных альтернатив (гидрогенерирующие и теплогенерирующие мощности) был выбран широкий спектр экологических и социальных показателей, характерных для различных видов получения энергии (Таблица 3). Сопоставимость результатов обеспечивалась сравнением удельных показателей величины ожидаемых воздействий на единицу продукции.

Таблица 3. Индикаторы полного жизненного цикла

Предмет	Индикатор	Единицы измерений
Эффективность использования ресурса	Использование воды	$м^3$/кВт*ч
Отходы	Образование вскрышных пород	$м^3$/кВт*ч
	Золошлакообразование	т/кВт*ч
Глобальные климатические изменения	Выбросы парниковых газов	г CO_2/кВт*ч
	Возможность снижения выбросов за счет изменений в технологии: Наименьший исходный показатель/ наименьший будущий показатель	г CO_2/кВт*ч
	Утрата ассимиляционного потенциала	г CO_2/кВт*ч
Выбросы токсических веществ	Выбросы SO_2	г/кВт*ч
	Выбросы NO_x	г/кВт*ч
	Взвешенные вещества	г/кВт*ч
Здоровье населения	Заболевания населения и количество человек, проживающих в зоне возрастающего риска	заболевание
		чел./МВт
Влияние на качество воды	Сброс загрязняющих веществ	$м^3$/кВт*ч
	Растворенный кислород	мг/$дм^3$
Утрата земель	Площадь изымаемых земель	$м^2$/кВт*ч
	«Экологический след»	$м^2$/кВт*ч
Переселение	Количество переселяемого населения	чел./кВт*ч

Для оценки удельных выбросов, сбросов, образования отходов годовые показатели соотносились с годовой выработкой электроэнергии. Величины единовременных воздействий (изъятие земель, переселение) относились к выработке энергии за расчетный срок эксплуатации станции (100 лет). В тех случаях, когда строгая количественная оценка воздействий затруднена, применялись полуколичественные показатели, отнесенные на мегаватт установленной мощности.

Одним из интегральных экологических показателей, используемых для целей оценки, является понятие «экологический след». Под этим термином понимается вся зона воздействия промышленного объекта на территорию, за исключением глобальных переносов. Для гидроэнергетики «экологический след» включает в себя площади всех акваторий и земель, так или иначе затронутых намечаемой деятельностью: площадь трансформируемого речного русла, самого водохранилища и площади, затронутые микроклиматическими изменениями. Также следует включать в «экологический след» площади поселений, образованных или ликвидированных при строительстве БоГЭС (если они не включены в площадь затопления). Для угольной и газовой энергетики «экологический след» включает изымаемые земли (включая месторождения и газопроводы) и площади распространения загрязнений.

При сопоставлении гидроэнергетических альтернатив (строительство БоГЭС на различных отметках) выбран более узкий спектр индикаторов, характерных именно для гидроэнергетики, а также добавлены специфические показатели, отражающие изъятие земельных ресурсов. При этом в оценке учитывались как абсолютные величины воздействий, так и относительные показатели.

Оценивая альтернативы по индикаторам жизненного цикла, следует учитывать, что воздействия каждого альтернативного варианта достаточно комплексны и специфичны. Однако даже простое сравнение «веса» индикаторных показателей по альтернативам дает возможность оценить\сравнить реальные воздействия проектов на окружающую среду и общество.

6.7 Доступность информации

В предыдущие годы была проделана большая работа для изучения исходной ситуации и оценки возможных воздействий проекта строительства БоГЭС на окружающую среду. Результаты изложены в большом количестве документов, которые тщательно проанализированы в рамках СиЭО. Общий перечень документов, который использован в рамках СиЭО приведен в разделе 20.

Внимание к проекту со стороны государства четко делится на три периода. К середине 70-х годов прошлого века был подготовлен пакет проектной документации на отметку НПУ 208 м и выполнена её экспертная оценка, началась практическая реализация проектных задач (строительство гидроузла и переселение населения). 90-е годы сопровождаются повышенным вниманием научных и экологических организаций к возможным негативным воздействиям проекта на окружающую среду. В этот же период предпринимается попытка подготовить проектную документацию на отметку НПУ 185м как первой стадии освоения энергоресурсов Ангары на этом участке. В новом веке БоГЭС вновь рассматривается основой промышленного

освоения Нижнего Приангарья и начинается процесс актуализации проекта. В настоящее время принято решение о реализации проекта на первоначально проектируемой в 70-х годах отметке НПУ – 208 м.

Почти 30-летний процесс реализации этого проекта сопровождается разработкой широкого спектра проектной, исследовательской и управленческо-хозяйственной документации и практически вся она базируется на законодательной практике (нормативы, стандарты, требования) бывшего СССР и впоследствии России.

К настоящему времени часть архивной информации аккумулирована в учреждениях и ведомствах различного подчинения (регионального и федерального уровня), часть утрачена, крайне малая часть опубликована в научных и технических изданиях.

За предыдущие годы получен достаточно качественный материал по оценке природных условий района: выявлены особенности орографии территории, исследован гидрологический режим р. Ангары на этом участке (поскольку объемы и динамика стока являются основным энергетическим ресурсом), изучены геологические особенности (включая проявления полезных ископаемых, взятые на баланс и уже разрабатываемые месторождения) и особенности режима подземных вод, дан прогноз абразии берегов и пр. Этот блок информации достаточно надежен и не требует дополнительных исследований. Актуальны, проводимые в рамках проектных исследований, топогеодезические работы в зоне выклинивания подпора, где необходимо уточнить площадь затопления\подтопления населенных пунктов Кеуль, Невон (Иркутская область) и земель муниципального образования (п. Таежный Красноярский край).

Современная оценка и прогноз качества воды р. Ангары в зоне затопления были выполнены с учетом применяемых в РФ стандартов качества поверхностных вод для различных целей и модели (гидродинамическая модель Майроновского. Отчет ВНИИВОДГЕО). Надежность выполненного прогноза осложнена тем, что современная сеть станций контроля качества воды на этом участке Ангары ограничена фактически 3-мя станциями: нижний бьеф Усть-Илимской ГЭС (№ 1); пос. Невон, расположенный вблизи от УИ ГЭС (№ 2); с. Богучаны, расположенный в нижнем бьефе БоГЭС (№ 3). Исследованиями установлено, что надежной статистической связи между расходами воды, а также сезонами года и концентрациями компонентов в р. Ангаре нет. Для целей более надежного прогноза необходим учет возможно более широкого спектра ингредиентов (учитывая расположение в верховьях водохранилища Усть-Илимского ЛПК и сбросы ЗВ из верхних водохранилищ) и действие максимально возможного числа биотических и абиотических факторов. Надежный прогноз большинства химических компонентов может обеспечить и дополнительное количество фоновых створов.

Вместе с тем, при современном уровне охвата государственной сетью наблюдения территории и перечню контролируемых компонентов всегда будут оставаться информационные бреши, которые могут трактоваться как в целях преувеличения экологических рисков, так и напротив, приводить к их недооценке и некорректным выводам. Исследование широкого спектра загрязняющих веществ, поступающих с водосбора, их трансформация в водоеме – это задача для специализированных научных исследований. Для целей оперативного контроля достаточно опираться на ряд индикаторных

показателей (выделенных для данного водоема), в перечень которых обязательно включаются стойкие примеси, пространственное распределение которых позволяет идентифицировать неоднородность водных масс, выделить зоны аккумуляции ЗВ и динамику их трансформации. Важными индикаторами состояния новой экосистемы являются пространственное и временное распределение биопродукционных элементов (соединения азота и фосфора), контролирующих трофность нового водоема, режим растворенных газов (O_2 и CO_2) и pH.

Особо важной проблемой остается недостаточность информационной базы по состоянию лесных угодий в зоне затопления. Детальная таксация была выполнена в 70-х годах (однако, эти сведения сегодня практически нерелевантны). После отвода 194,25 тыс. га земли под водохранилище в 1986 году (Совет Министров РСФСР 17.03.1986 № 332-р), в распоряжение дирекции строящейся ГЭС, здесь начались активные работы по лесосводке. Однако адекватной информацией о современном состоянии лесных насаждений в настоящее время не располагает ни одно ведомство (где, сколько, на каких площадях производилась добыча древесины). Последние лесоустроительные работы, которые были выполнены для территории Кежемского района, исключили территорию зоны затопления из описания.

Таким образом, следует признать, что ранее собранная информация по природным условиям может быть использована для целей СиЭО.

ЧАСТЬ II. ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ

7. СУЩЕСТВУЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

7.1 Климат

Характеристика климатических условий территории реализации проекта производится как по данным существующей проектной документации (сведения метеопостов, действовавших в регионе до конца 80-х годов - Невон, Кежма, Богучаны и др.), так и на основе современной информации о климатических особенностях территории (данные ГМО «Енисейск»). Представленные Сибирским центром по гидрометеорологии…., 2006 г.) (см. Приложение 6).

Климатические условия района Богучанского водохранилища и гидроузла характеризуются, прежде всего, более выраженной континентальностью по сравнению с вышерасположенными ангарскими водохранилищами. Морозное выветривание глинистых коренных пород, обнажающихся в абразионных уступах, на этих водохранилищах играет значительную роль в усилении обвально-осыпных явлений при переработке берегов.

Амплитуда колебаний температур воздуха в многолетнем разрезе достигает 93^{o}C. Самые холодные месяцы декабрь-февраль. Абсолютный минимум достигал - 56ºС, а абсолютный максимум +37ºС. Период с отрицательными температурами составляет 195-200 дней в году.

Характерной особенностью климата Приангарья являются частые температурные инверсии воздуха в холодное время года, играющие важную роль в формировании застойных атмосферных явлений. Максимальная мощность инверсий в летний период достигает 2 км, а в зимний – 3 км и более. Важным обстоятельством, формирующим климатический портрет территории, является влияние вышерасположенного Усть-Илимского водохранилища на процесс образования устойчивых морозных туманов в его нижнем бьефе (при отм. 208 – это верховья Богучанского водохранилища).

В холодную часть года над этой территорией устанавливается область высокого давления – сибирский антициклон. Летом над районом располагается область пониженного давления, вызывающая циклоническую деятельность, что приводит к выпадению около 50-60% всей годовой суммы осадков.

Атмосферные осадки за год колеблются в пределах 334-374 мм и в среднем равны 354 мм. Наибольшее их количество приходится на июль-август, наименьшее – на февраль-март. Суточный максимум осадков достигал 63 мм на м/ст Богучаны.

Снежный покров появляется в конце первой или второй декаде октября и сходит в третьей декаде апреля или в первой декаде мая (Рисунок 5). Снежный покров, в среднем, держится в пределах 160-190 дней. Например, продолжительность залегания снежного покрова за сезон 2004 -05 гг. составила 198 дней (18 октября 2004 г - дата образования; 2 апреля 2005 г. - дата разрушения снежного покрова и 4 мая 2005 г. - дата полного схода снежного покрова).



Рисунок 5. Образование снежного покрова (3 октября 2006 г.)

Режим ветра характеризуется малыми скоростями обычно в зимний и летний периоды года (от 1,2 до 2,5 м/с). Наибольшие скорости ветра наблюдаются при западных и северо-западных направлениях, которые преобладают в течение года.

Среднегодовая скорость ветра менее 2,0 м/с. Скорости ветра 10 м/с и выше не превышают 1% их общего числа.

Долина Ангары и устья, впадающих в нее рек, в ночные и предрассветные часы летом и осенью заполняются густым туманом, удерживающимся до полудня. Количество дней с туманами в долине р. Ангары и устьях ее притоков достигает 60-85 в год (см. Приложение 6).

В районе строительства гидроузла отсутствуют крупные промышленные источники загрязнения воздуха. Здесь дорожное движение, образование пыли от в основном производственной деятельности карьеров и предприятий по заготовке леса. Ориентировочные значения фоновых концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Кодинск представлены в Таблица 4.

Таблица 4. Ориентировочные значения фоновых концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Кодинск [9]

Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/м^3	ПДК, мг/м^3
Взвешенные вещества	0,220	2,0
Оксид углерода (CO_x)	2,5	5,0
Диоксид азота (NO_x)	0,074	0,2

7.1.1 Геология и геоморфология

Территория, прилегающая к Богучанскому водохранилищу, входит в состав Ангаро-Канского инженерно-геологического региона [18]. Основными факторами, определяющими геологические особенности региона, являются геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, а также степень развития экзогенных процессов и явлений.

На рисунке (Рисунок 6) приведена геологическая карта масштаба 1:200000. Густая сеть тектонических разломов и многочисленных магматических интрузий, частая перемежаемость слоев горных пород различного литологического и фациального состава обуславливают сложное геологическое и структурно-тектоническое строение территории.

[9] В г. Кодинск наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха не производятся, и приведенные фоновые концентрации загрязняющих веществ являются ориентировочными и приняты по рекомендациям Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова для населенных пунктов-аналогов и, при необходимости, должны быть уточнены путем проведения комплексного обследования.

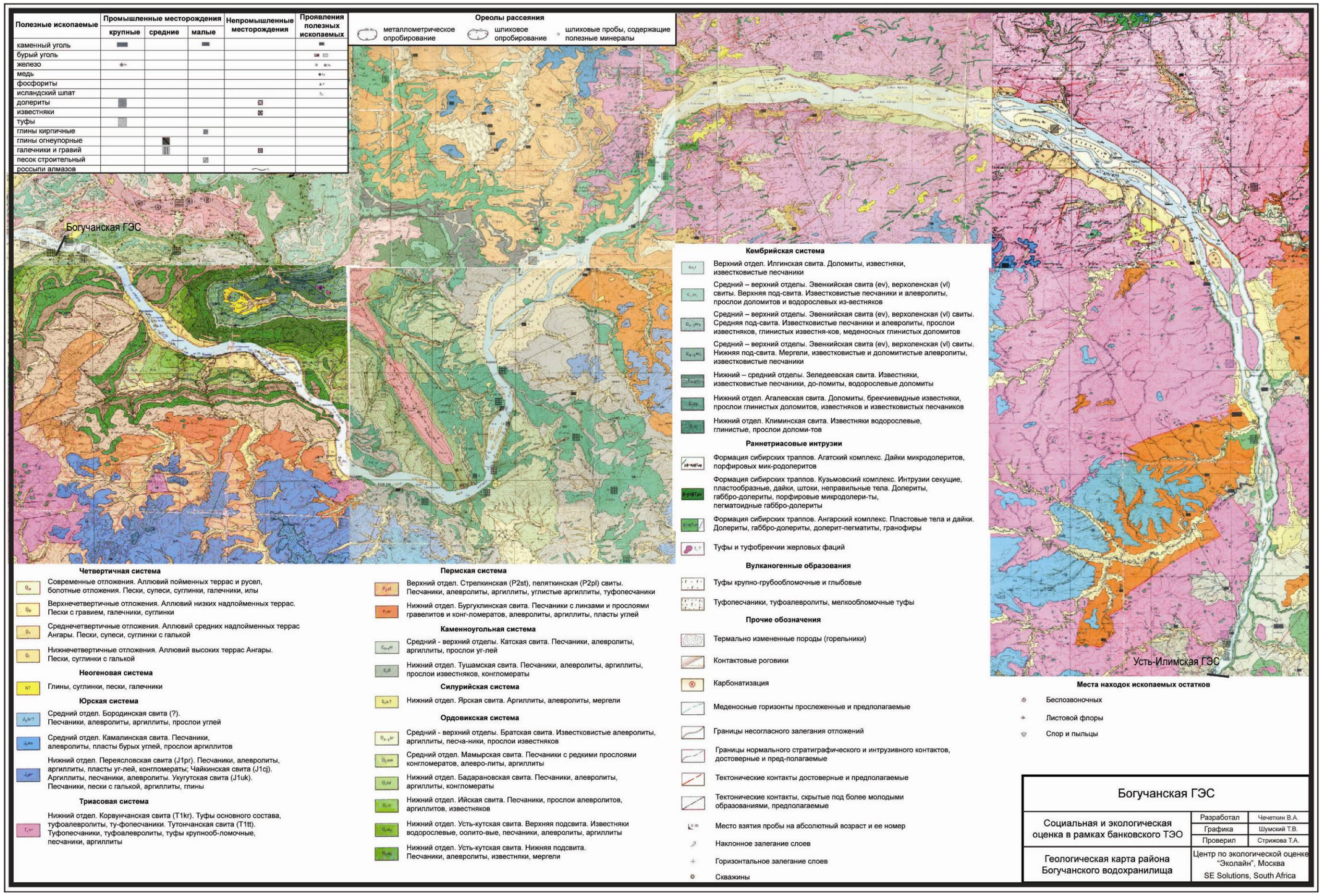


Рисунок 6. Геологическая карта территории

7.1.2 Геологическое строение

В геологическом строении принимают участие осадочные породы палеозойского (кембрий, ордовик, карбон, пермь), мезозойского (триас) и кайнозойского (четвертичная система) возрастов.

Общую тектоническую структуру района отражают кембрийские и ордовикские отложения, погружающиеся в северо-западном направлении. Наиболее древними образованиями являются терригенно-карбонатные и карбонатно-терригенные породы нижнего - верхнего кембрия (климинская, зеледеевская, эвенкийская или илгинская свиты), выходящие на поверхность в ядрах антиклиналей зоны ангарских складок. На них залегают песчаники, алевролиты, мергели, известняки и доломиты, аргиллиты нижнего ордовика (усть-кутская, ийская, бадарановская свиты), спорадически развитые в пределах приплотинного участка водохранилища. Мощность всей толщи составляет 300-400 м. На размытой поверхности этих отложений также несогласно залегают алевролиты, аргиллиты, мергели среднего – верхнего ордовика (мамырская и братская свиты) мощностью 350-400 м. Эти породы в основном распространены на левобережье Ангары от створа Богучанской ГЭС до устья р. Кова.

Нижнепалеозойские породы с угловым и стратиграфическим несогласием перекрываются комплексом верхнепалеозойских образований мощностью около 700 м, объединяющих песчаники, алевролиты, аргиллиты, угли тушамской и камской свит нижнего – верхнего карбона и алевролиты, аргиллиты, углисто-глинистые сланцы бургуклинской и пеляткинской свит перми.

Мезозойские отложения представлены вулканогенными образованиями тутончанской и корвунчанской свит нижнего триаса (туфы, туффиты, туфопесчаники, туфоалевролиты) и озерно-речными континентальными осадками нижней – средней юры (пески, галечники, глины, песчаники, линзы конгломератов, угли). Эти породы пользуются наибольшим распространением и слагают междуречные пространства и склоны речных долин. Характерной особенность региона является широкое развитие магматических пород мезозойского (траппового) комплекса. Трапповые интрузии наиболее широко распространены на площадях, прилегающих к верхней и нижней частям водохранилища, залегают в форме пластовых и силообразных тел и представлены, в основном, долеритами и диабазами. По физическим свойствам это самые прочные породы.

Четвертичные отложения мощностью от 1 до 25 м (в среднем 5-10 м) распространены повсеместно и в зависимости от климата и различных режимов осадконакопления подразделяются на три типа:

- нижнечетвертичные (доледниковые) глинистые (супеси, суглинки, глины) и песчаные (пески, песчано-галечные отложения) породы, слагают аллювий террас высотой более 60 м, мощность 2-6 м;
- средне–верхнечетвертичные лессовидные породы аллювиального и делювиального комплексов (лессовидные супеси и суглинки, обычные суглинки и супеси, пески и песчано-галечные отложения) в составе террас высотой от 8 до 55 м и террасированных склонов высотой от 22 до 60 м, мощность 3-10 м;

- современные аллювиальные (поймы и первые надпойменные террасы), болотные (поверхности почв первых двух надпойменных террас) и пролювиальные (днища широких безводных падей) отложения, а также элювиально-делювиальные образования мощностью от 3 до 8 м.

В региональном тектоническом плане территория, прилегающая к ложу водохранилища, относится к юго-западной окраине Сибирской платформы, располагаясь восточнее складчатой области Енисейского кряжа. Структурно-тектоническое строение района определяется широким развитием разломов кристаллического фундамента, что обусловило образование крупных сводов, мегавалов, впадинных прогибов, а также средних и более мелких структур таких, как Ковинская и Берямбинская антиклинали. Блоковая структура фундамента отчетливо выражается и в строении осадочного чехла. Зоны разломов, располагающиеся по границам некоторых тектонических структур, подчеркиваются секущими интрузивными телами траппов.

7.1.3 Геоморфология

В соответствии с геоморфологическим районированием, площадь реализации проекта располагается в пределах крупной структурно-геоморфологической зоны – Приангарском плато, включающим Ковинскую гряду и Нижнее-Ангарское валообразное поднятие, характер которых в значительной мере обусловлен составом и литологией горных пород, слагающих их. В бассейне Ангары выделяется горная область Восточного Саяна и Средне-Сибирское плоскогорье. Горная область простирается от устья р. Маны (притока Енисея) до оз. Байкал. Средняя высота Саян около 2000 м, наивысшая точка – Мунку-Сардык достигает высоты 3491 м. Со стороны этой горной области Ангара последовательно принимает крупные левобережные притоки: реки Иркут, Китой, Белую, Оку. Эти реки имеют глубокие долины с отвесными склонами, сложенными скальными породами. Русла их изобилуют перекатами, шиверами и водопадами. Большую часть бассейна р. Ангары занимает Средне-Сибирское плоскогорье, высота которого колеблется в пределах 500 – 1000 м. Значительная часть плоскогорья сложена осадочными породами и изверженными кристаллическими породами, известными под названием Сибирских траппов. На средней Ангаре, где река прорезает траппы, созданы идеальные условия для строительства высоконапорных ГЭС в сужениях долины. Там были выбраны створы для строительства Братской и Усть-Илимской гидроэлектростанций. Поверхность плоскогорья глубоко изрезана сетью речных долин, расчленяющих ее на систему плоских возвышенностей.

На осадочных породах палеозоя и мезозоя сформирована единая водораздельная выровненная поверхность с абсолютными высотными отметками 300-450 м. На участках выходов траппов и наиболее древних нижнепалеозойских пород рельеф имеет более резкие формы с высотами до 700 и более метров (Ковинская антиклиналь). Выходами траппов вызвана порожистость русла Ангары (порог Аплинский, шивера Гороховская и др.), Ковы и других рек. Расчлененность плато реками, ручьями, логами, лощинами значительная и по площади и по глубине. Крутые склоны речных долин так же, как и грядовые водоразделы, подвержены обвально-осыпным процессам.

Сложное геологическое строение долины р. Ангары предопределило и разнообразие в ее морфологии. В пределах будущей акватории

водохранилища условно выделяются семь крупных морфологических районов, каждый из которых характеризуется существенными различиями в условиях развития геодинамических процессов и их интенсивности. Районы Приплотинный, Аплинский, Кутарейский и Невонский приурочены к сужениям, Проспихинский, Тургеневский и Кежемский – к расширениям долины реки (см. описание в Приложении 7).

7.1.4 Почвы

По почвенно-географическому районированию район водохранилища относится к Приангарской провинции дерново-подзолистых, дерново-лесных оглеенных длительно-сезонно-мерзлотных почв. Общей особенностью почв является слабое развитие подзолообразовательного процесса, что объясняется как климатическими особенностями (прохладный климат, мерзлотные явления в почвах), так и повышенной карбонатностью почвообразующих осадочных пород.

Основной почвенный фон составляют почвы дерново-подзолистые и подзолистого типов, в западной части более глинистого и тяжелосуглинистого механического состава, а в Кежемском районе – суглинистого и даже супесчаного состава.

Почвы этих типов имеют маломощный гумусовый горизонт от 5 до 15 см, подзолистый горизонт от 10 до 20 см. Иногда в слабо-подзолистых почвах с 25-30 см залегает второй гумусовый горизонт мощность от 10 до 15 см. Почвы содержат от 3 до 7 % гумуса в верхнем горизонте и 1-1,5 % в подзолистом.

Дерново-подзолистые почвы на карбонатных породах являются наиболее плодородными почвами провинции. Они в достаточной степени обеспечены азотом и имеют слабокислую реакцию почвенного раствора.

Почвы старопахотных массивов, попадающие в зону затопления водохранилища – темно-серые, оподзоленные, мощные. Глубокодерновые слабоподзолистые и пойменные высокогумусные, мощные, тяжелосуглинистые и средне-суглинистые почвы имеют мощный гумусовый горизонт, обеспечены всеми питательными веществами. Сенокосные угодья занимают почвы дерново-луговые, пойменно-луговые, лугово-болотные и перегнойно-болотные, имеющие хорошее увлажнение, достаточный запас питательных веществ.

Болотные почвы представлены торфянисто-болотными и перегнойно-торфянисто-болотными почвами, распространены в днищах логов, в поймах рек, по речным старицам – в условиях слабо проточных или застойных поверхностных и грунтовых вод. Из-за переувлажненности и плохих водно-физических свойств они не используются в сельскохозяйственном производстве и представляют мелиоративный фонд хозяйств. Могут быть использованы как источник органических удобрений, в виде смеси торфа с известью, фосфоритной мукой и прочими растворимыми минеральными удобрениями.

Песчаные почвы представлены песками боровыми, вдоль прирусловой поймы Ангары и на ее террасах под сосновыми лесами. Почвы обладают низким плодородием, обеднены гумусом и питательными веществами и очень эрозионно опасны.

7.1.5 Многолетнемерзлые породы и мерзлотные явления

Территория в районе строительства БоГЭС и водохранилища характеризуется островным распространением многолетнемерзлых пород, глубоким сезонным промерзанием грунтов и широким развитием криогенных процессов и явлений (Рисунок 7). Многолетнемерзлые породы занимают 20-30% площади освоения проектом. Острова и линзы различной конфигурации достигают нескольких сотен метров, иногда до 2-4 км, а по заболоченным долинам рек их протяженность составляет несколько десятков километров. В мерзлом состоянии в основном находятся рыхлые дисперсные отложения, торфяники, а иногда полускальные породы зоны выветривания.

Максимальные мощности мерзлых отложений (до 20 м) наблюдаются в днищах распадков, долин и постепенно уменьшаются к склонам. Верхняя поверхность многолетней мерзлоты находится на заболоченных участках в торфяных отложениях на глубинах 0,5-1,5 м, а в суглинках, супесях, песках и щебнистых грунтах – на 1,5-2,5 м.

Многолетнемерзлые дисперсные отложения характеризуются относительно большой льдистостью. Мерзлые аллювиальные образования, представленные суглинками и супесями часто перекрытые сверху торфом, занимают значительные площади. Льдистость в таких грунтах колеблется от 10-15 до 40-70 %. С сезонным промерзанием-оттаиванием и многолетней мерзлотой связаны многие криогенные процессы и образования. Среди них наиболее развиты трещинообразование, наледи, пучение, заболоченность, термокарст, солифлюкция:

- Трещинно-полигональный микрорельеф, являясь следствием морозобойного растрескивания грунтов, встречается почти на всех элементах рельефа – водоразделах, пологих склонах, террасах разного уровня Ангары и ее притоков. Он приурочен в основном к полям развития рыхлых отложений на породах трапповой и эффузивно-терригенной формаций.
- Речные наледи в районе пользуются значительным распространением и встречаются в долинах крупных рек Тушама, Ката, Едарма, Верх. и Ниж. Кежма, Кутарей, Парта, Кова и Кода, а также по всем мелким рекам и речкам. Подавляющее большинство наледей располагаются по отмелям и перекатам, где речной поток охлаждается наиболее интенсивно, а ледяной покров резко уменьшает живое сечение реки.
- Бугры пучения (многолетние и сезонные) приурочены главным образом к участкам с мощной толщей рыхлых отложений (долины рек, распадки и пади). Наиболее широко многолетние бугры пучения распространены в долинах рек Кода, Кова, Кутарей, Парта, Верх. и Ниж. Кежма, Едарма, Тушама. Бугры пучения имеют неправильную, округлую или слегка овальную форму длиной до 30 м, шириной от 3 до 20 м и высотой не более 3 м. По составу подразделяются на торфяные и торфяно-минеральные.

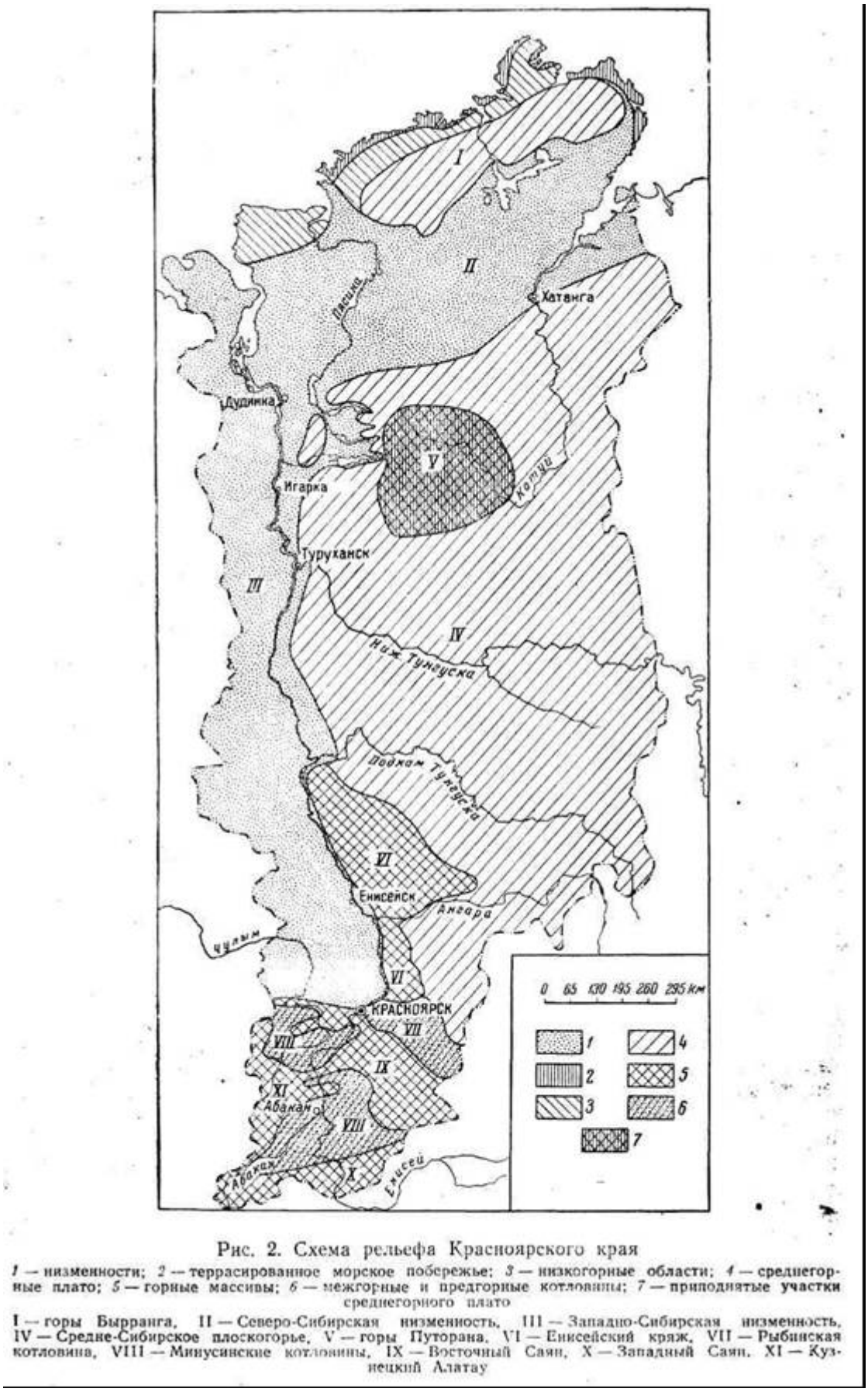


Рис. 2. Схема рельефа Красноярского края

1 — низменности; *2* — террасированное морское побережье; *3* — низкогорные области; *4* — среднегорные плато; *5* — горные массивы; *6* — межгорные и предгорные котловины; *7* — приподнятые участки среднегорного плато

I — горы Бырранга, II — Северо-Сибирская низменность, III — Западно-Сибирская низменность, IV — Средне-Сибирское плоскогорье, V — горы Путорана, VI — Енисейский кряж, VII — Рыбинская котловина, VIII — Минусинские котловины, IX — Восточный Саян, X — Западный Саян, XI — Кузнецкий Алатау

Рисунок 7. Схема рельефа Красноярского края

- Термокарст представлен, как правило, воронками, озерами, провалами. Наиболее широко распространен в долинах рек Кова, Кода, Берямба, Кутарей, Парта, Верх. и Ниж. Кежма, Едарма, Тушама, на водораздельных пространствах правобережья Ангары от д. Каты до д. Верхняя Кежма, на левобережье в 10 км южнее д. Недокура, на невысоких террасах Ангары в районе п. Кежма. Размеры термокарстовых воронок достигают в диаметре 10-15 м глубиной до 2-2,5 м. Абсолютное их большинство заполнено водой.
- Широко распространены явления солифлюкции, вызванные медленным оттаиванием верхних слоев сезонномерзлых грунтов в сочетании с их повышенной влажностью у подошвы оттаивающего слоя. Они встречаются на склонах северной экспозиции по долинам рек Ангара, Ката, Кова, Кода, Берямба и других местах. В таежных условиях Приангарья в июле мощность протаявшего слоя мерзлых пород на склонах составляет около 0,4-0,5 м. Переувлажненный оттаявший грунт сплывает не только на свободных от растительности участках (оползневые цирки, карьеры, откосы выемок). Нередко сплывами охватываются целые блоки горных пород вместе с кустарником и деревьями размером до 400 м^2. Скорость движения грунтовых масс может достигать 3-4 м/сутки.

Многолетнемерзлые породы района находятся в неустойчивом термодинамическом равновесии со всем комплексом природной среды, и любое нарушение природных условий приведет к интенсификации вышеперечисленных явлений в береговой зоне.

7.1.6 Месторождения полезных ископаемых

Горнодобывающая промышленность в районе строительства гидроузла и водохранилища развита слабо. В настоящее время в незначительных объемах добывается строительное сырье для отсыпки плотины Богучанской ГЭС и полотна автомобильных дорог.

В то же время, имеется вполне достаточная для местных нужд минерально-сырьевая база строительной индустрии, включающая глинистые породы для производства кирпича и керамзита, строительные пески, песчано-гравийные материалы, строительный камень, карбонатные породы для строительной извести и другое сырье. Большинство месторождений разведано вблизи г. Кодинска и пос. Кежма.

Наиболее перспективной в недалеком будущем для района может являться газодобывающая отрасль, на базе Агалеевского газового месторождения (разведанные запасы составляют 30,5 млрд. м^3) и месторождениях, ожидаемых в пределах перспективной Берямбинской газоносной площади (прогнозные ресурсы 335 млрд. м^3).

Из металлических полезных ископаемых в районе подготовлена минерально-сырьевая база для создания железорудной промышленности. Выявлено и разведано ряд месторождений железа (Кодинская группа Средне-Ангарского железорудного района), основным из которых является Тагарское. Руды месторождений представлены в основном магнетитовым сортом, бедные, но легкообогатимые (суммарные разведанные запасы более 440000 тыс. т).

Из других полезных ископаемых заслуживает определенного внимания торф (разведанные и забалансовые запасы более 2900 тыс. т), который может быть использован для производства различных видов сельскохозяйственных удобрений (специальные грунты для тепличных хозяйств, жидкие, порошкообразные и гранулированные торфогумидные удобрения, различные органические и органо-минеральные смеси, субстраты, мелиоранты и др.), продуктов экологического назначения (мелкозернистые сорбенты, торфяные маты, волокнистые высокопористые фильтрующие материалы, торфяные ковры и др.), для химической переработки с получением различных видов воска и др. продукции.

Кроме того, выявлены многочисленные проявления каменного и бурого угля, которые при соответствующем доизучении могут быть использованы для местных топливных нужд (См. Приложения 12,13,14).

Таким образом, минерально-сырьевой потенциал зоны затопления Богучанского водохранилища (при проектной отметке НПУ 208 м) представлен 20 месторождениями (7 – железорудных, 4 – строительного песка, 3 – строительного камня, 4 – песчано-гравийной смеси, 2 – суглинок и глин) и 68 проявлениями полезных ископаемых (1 – железорудного, 2 – меди, 26 – каменных углей, 4 – исландского шпата, 12 – известняка, 14 – строительного камня, 4 – строительного песка, 2 – соляных источников, 1 – тугоплавких глин).

7.1.7 Торфяники

В зоне затопления торфяные месторождения и заболоченные участки распространены преимущественно по поймам многочисленных притоков р. Ангары. В Красноярском крае находится 17 разведанных и выявленных торфяных месторождений, в Иркутской области – 3. Общая площадь этих месторождений составляет 4164 га, объем торфа сырца - 9213 тыс.м^3. Глубина торфяных залежей незначительна и колеблется от 0.8 до 1.7 м. Торфяные месторождения расположены в поймах рек Карадина, Ката, Балаганная, Кова и др. Здесь встречаются все типы торфов – верховые, смешанные, низинные и переходные. Как правило, поверхность торфяных месторождений залесена березой, елью, сосной и пихтой. Кустарниковый ярус представлен кассандрой, брусникой, клюквой и др. Травяной покров образуют заросли осоки, сабельника, тростника, хвоща и пушицы. Моховой покров развит повсеместно. Рельеф над месторождениями кочковатый. Торфяные массы характеризуются средней степенью разложения (12-41%), зольность колеблется в пределах 7.5 – 39%, а влажность от 81 до 93%. Над торфами нередки прослои органо-минеральных масс мощностью от 0.4 до 2.0 м Встречаются и слои сапропеля толщиной до 1.0 м.

7.2 Современные экзогенные процессы

Современные экзогенные процессы на территории строительства гидроузла и водохранилища имеют преимущественно природно-техногенный характер. Широкое развитие карбонатных и гипсоносных формаций создает условия для развития процессов карстообразования. Разработка месторождений полезных ископаемых (строительные материалы, песчано-графийные смеси (ПГС), глины, пески и др.) в речной пойме обуславливают локальную антропогенную деформацию ландшафта, изменение микрорельефа, влияют на гидродинамический режим и качество подземных вод.

Строительство гидроузла сопровождается целой серией горных разработок (карьеры строительных материалов) в зоне верхнего и нижнего бьефов. Также строительство плотины активизировало оползневые процессы на правобережье в месте сочленения каменно-набросной плотины и коренного берега. Здесь падение горных пород направлено под русло реки (плотины) и обуславливает широкое развитие оползневых деформаций склонов.

Многолетние лесозаготовки в районе строящихся объектов (гидроузел, водохранилище, коммуникационные линии) уже привели к снижению лесистости территории и, вслед за этим, существенной деградации почвогрунтов. А именно, усилился плоскостной смыв твердого материала, снизились инфильтрационные свойства почвы, усилились водная и механическая эрозии, оврагообразование и другие процессы.

7.2.1 Карстообразование

Карстовые формы в большом количестве отмечены в долинах рек Огонь, Тагара и на их междуречьях. Размеры карстовых воронок с понорами достигают в поперечнике 20 м при глубине 15 м. В половодье и паводки они поглощают речной сток в количестве 300—560 л/с (р. Тагара). Глубина карстовых проявлений достигает 150 м. Как правило, карстовые формы тяготеют к зонам тектонического дробления, которые в большинстве своем заполнены обломочным и глинистым материалом. Повышенная закарстованность карбонатного массива обуславливает хорошее дренирование территории.

Проявления глубинного карста установлены буровыми работами при изысканиях под плотину ГЭС и при геологопоисковых работах в нижнем течении р. Кода [15,16,17,25]. Размеры карстовых полостей в этом районе не превышают 0,5-1,0 м. По данным одной из скважин на правобережье Ангары в интервале 77,0-83,0 м вскрыта полость глубиной до 6 м. В бассейне р. Кода в интервале 5-30 м среди массивных известняков часто отмечались прослои темно-красных пластичных глин мощностью до нескольких метров. Указанные формы глубинного карста расположены в зоне аэрации и верхней части зоны переменного насыщения. Для нижних горизонтов разреза карстующихся пород свойственна повышенная кавернозность с размерами каверн от 3 до 5 см, редко 10-12 см. Каверны выполнены кристаллами кальцита. Встречаются также каверны, образованные за счет выщелачивания гипса, залегающего в породах усть-кутской свиты, ордовика в виде гнезд, прослоев и линз мощностью от нескольких сантиметров до 2,5-3,0 м. При появлении в разрезе гипса установлена повышенная фильтрация. Все это может свидетельствовать о значительной глубинной закарстованности района.

7.2.2 Деградация почв

Из всего многообразия процессов деградации почв, главенствующая роль принадлежит механическим и физико-механическим факторам, обусловленным многолетними вырубками лесов. Низкая противоэрозионная устойчивость почв (мерзлотно-таежных, мерзлотных грубогумусных, торфянистых, перегнойных и др.) в данном районе способствует усилению эрозионных процессов. Установлено, что на вырубках поверхность почвы эродируется на 25-30%, резко падает инфильтрация почв (с 40-75 мм до 1 мм/мин.), усиливается поверхностный твердый сток. Суммарный размер

эрозии в зависимости от крутизны, экспозиции склонов, противоэрозионной устойчивости почв достигает 10-28 тыс. т/км^2. Площадь лесосеки эродируется на 80-85 % (из них 60 % в сильной степени), а лесная подстилка и верхние горизонты почв уничтожаются практически полностью. В процессе разработки лесосек резко возрастает подвижная объемная масса почв (в 1,5-2 раза), что по современным критериям оценивается как экологическое бедствие, уменьшается общая пористость и особенно пористость аэрации (в 3-4 раза), т.е. существенно ухудшаются водно-физические свойства почв.

7.3 Сейсмическая активность

Сейсмическая опасность района строительства Богучанской ГЭС определяется совокупностью сейсмического воздействия от местных и удаленных очагов землетрясений. На момент проектирования (70-е годы прошлого столетия) сейсмическая активность оценивалась интенсивностью 5 баллов. За последние годы практически по всей территории России была пересмотрена фоновая сейсмичность. На сегодняшний день она составляет до 6 баллов по шкале MSK-64 на грунтах второй категории по сейсмическим свойствам (при повторяемости 1 раз в 5000 лет[10]).

По данным наблюдений сети сейсмических станций Красноярского НИИ геологии и минерального сырья (КНИИГиМС), сейсмическая обстановка на территории Красноярского края в последние годы характеризуется как весьма активная. Это согласуется с прогнозом повышенной сейсмической опасности для территории Восточной Сибири и Саяно-Алтайского региона (данные Всероссийского Центра мониторинга и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера МЧС России).

В течении 2002 года был зарегистрирован целый ряд низкоэнергетических землетрясений в районах гидроузлов Красноярской и Саяно-Шушенской ГЭС с магнитудой до 3,0-3,5 единиц по шкале Рихтера (энергетический класс ≈ 10). На момент проведения СиЭО последним прецедентом было землетрясение (M_s= 3.5 баллов) 01.02.2007 г в р-не п. Балахта, расположенный в 30 км от Красноярского моря. Известно, что процесс заполнения водохранилищ служит пусковым механизмом разрядки накопленной в земной коре упругой энергии. На многих водохранилищах в разных регионах земного шара установлена отчетливая корреляционная зависимость частоты локальных землетрясений и объемами воды. Одним из обязательных условий такой разрядки напряжений является наличие тектонических разломов в недрах кристаллического основания ложа водохранилища.

Структурно-тектоническое строение района Богучанского ГЭС определяется широким развитием разломов кристаллического фундамента. Блоковая структура фундамента отчетливо выражается и в строении осадочного чехла. Находясь в зоне сочленения крупнейших структурных элементов Сибирской платформы, район в целом характеризуется высокой геодинамической активностью, в том числе и в новейшее время.

Непосредственно створ плотины расположен в пределах тектонического блока, пересекаемого рекой Ангарой в его северной части. С восточной

[10] Нормативная карта ОСР-97 (С)

стороны этот блок окаймлен тектоническим нарушением северо-западного простирания, пересекающего под острым углом долину реки. На правом берегу нарушение подчеркивается четко выраженным в рельефе уступом. Второе крупное нарушение северо-восточного простирания, срезающее южное крыло Агалеевской антиклинали, проходит по правому берегу (по нему заложена долина р. Чельбихинский). Это нарушение ограничивает тектонический блок с западной стороны. Кроме описанных выше наиболее значительных разрывных структур, в скальном массиве имеются многочисленные зоны повышенной тектонической трещиноватости и крупные тектонические трещины, которые разбивают его на блоки различных порядков.

На Сибирской платформе, в том числе и в районе Чадобецкого поднятия, соседствующего с площадкой строительства гидроузла Богучанской ГЭС, не исключаются достаточно сильные землетрясения[11]. Кроме возможных очагов местных землетрясений, сейсмическая опасность для данного района может исходить из Киренской и Северобайкальской сейсмогенных зон. Эта опасность обусловлена возможностью транзитного сейсмического воздействия силою 6-7 баллов. Положение очагов землетрясений в Киренской зоне мало изучено. Для оценки возможного воздействия на строящийся гидроузел БоГЭС требуется дополнительное изучение территории.

7.4 Гидрогеология, гидрология и качество воды р. Ангары

7.4.1 Гидрогеологические условия в зоне влияния Богучанской ГЭС.

Основные водоносные горизонты и комплексы

По существующей схеме гидрогеологического районирования зона влияния водохранилища Богучанской ГЭС почти целиком расположена в Тунгусском артезианском бассейне, примыкая к его южной границе. Незначительная по размерам площадь на водосборе р. Ковы относится к Ангаро-Ленскому артезианскому бассейну.

В пределах зоны влияния водохранилища выделяется 7 водоносных комплексов, приуроченных к породам кембрия, ордовика, карбона, перми, триаса и отложениям четвертичного возраста (Рисунок 8).

Водоносный комплекс отложений юры развит на левобережье Ангары. Подземные воды приурочены к глинистым песчаникам, залегающим среди алеврито-аргиллитовой толщи. Родники редки и малодебитны (0.2-0.5 л/с). Вода повсеместно пресная (0.3-0.6г/л), гидрокарбонатного щелочноземельного состава.

Водоносный комплекс отложений корвунчанской и тутончанской свит нижнего триаса прослеживается по обоим берегам Ангары на восточной половине территории. Водоносность туфогенных пород разнообразна, от 10-25 л/с до 100 л/с. Основная масса водопроявлений отмечена в диапазоне абсолютных отметок 200-300 м.н.у.м. Модуль родникового стока оценен в 0,1 л/с.км^2.

[11] Примером служит Меличанское землетрясение (08.10.74 г.), мощностью 7 баллов, с эпицентром в верховьях р. Меличан - правого притока р. Бирик, впадающей в р. Лену в 50 км выше г. Олекминска..

Химический состав подземных вод гидрокарбонатный щелочноземельно-натриевый. Вниз по разрезу содержание натрия постепенно увеличивается одновременно с повышением минерализация воды с 0.2 до 1.0 г/л. Температура воды находится в пределах 2.0-4.0°С и лишь на участках развития мерзлоты падает до 1.0°С. Водоносный комплекс эксплуатируется десятком скважин, каптирующих воду достаточно высокого качества.

Водоносный комплекс отложений пеляткинской и бургуклинской свит перми приурочен к значительным площадям на Ангаро-Катском и Тушама-Кеульском междуречьях и в бассейне р. Парта. Выше уреза основных водотоков родники встречаются редко, и дебит их едва достигает 4-8 л/с. У дер. Кеуль подземные воды вскрыты на глубине 8-28 м. Удельный дебит скважин 0.8 л/с. Ниже по течению (с. Кежма) он увеличивается до 1.9 л/с. Водопроводимость этой части водоносного комплекса находится в пределах 20-240 $м^2$/сут. Минерализация вод 0.5-0.6 г/л.

Водоносный комплекс отложений катской и тушамской свит карбона распространен преимущественно на нижнем участке акватории. На остальной территории породы карбона погребены под более молодыми отложениями. Основная масса родников располагается в диапазоне отметок 175— 270 м. и их дебит находится в пределах 0.2-2.0 л/с. Крупные родники и пластовые выходы редки, но они формируют около 70% учтенного родникового стока, модуль которого определен в 0.13 л/с/$км^2$. Грунтовые и безнапорные межпластовые воды в основном гидрокарбонатные. Минерализация грунтовых вод не превышает 0.2-0.5 г/л. Для напорных вод она значительно выше – 1.0-5.0 г/л. Пресные воды широко используются для питьевого водоснабжения в долине Ангары (деревни Таежная, Недокура, Кеуль, Дворец, Балтурино и Проспихино).

Водоносный комплекс отложений мамырской свиты ордовика развит в виде трех фрагментов на крыльях Ковинской антиклинали. Водовмещающие породы — песчаники с прослоями алевролитов. Выше уреза р. Ангары наблюдается разгрузка в виде родников и пластовых выходов в основании склонов долин мелких рек. Модуль родникового стока не превышает 0.3 л/с.$км^2$. Для этого комплекса характерен гидрокарбонатный магниево-кальциевый состав подземных вод при минерализации, не превышающей 0.4 г/л.

Отложения ийской и бадарановской свит обладают самой высокой обводненностью и приурочены, главным образом, к известковистым песчаникам. Здесь повышенный модуль родникового стока (1.40 л/с.$км^2$) и большая средняя величина дебитов источников (6.0 л/с). К контакту сильно трещиноватых осадочных пород и монолитных долеритов приурочены все крупнейшие родники с расходом 100-50л/с. Химический состав воды гидрокарбонатный магниево-кальциевый с минерализацией 0.2-0.4 г/л, изредка увеличивающейся до 0.6 г/л. Вода достаточно хорошего качества, умеренно жесткая, без признаков биогенного загрязнения и пригодная для питья. На участке створа плотины этот водоносный комплекс изучен детально. Здесь выделяется наддолеритовый и поддолеритовый горизонты. В наддолеритовом горизонте удельное водопоглощение и коэффициент фильтрации на порядок выше, чем в поддолеритовом. Общим является лишь область высокой проницаемости, прослеживаемая до глубины 50м, ниже наблюдается скачкообразное уменьшение фильтрационных свойств. На

самых высоких гипсометрических отметках залегают воды гидрокарбонатного магниево-кальциевого состава с минерализацией 0.2 - 0.5 г/л. На глубине примерно 90 м обнаруживаются сульфатные щелочноземельные зоны с минерализацией 2.0 г/л.

Водоносный комплекс отложений усть-кутской свиты нижнего ордовика представлен известняками, доломитами с маломощными прослоями известковистых песчаников, алевролитов и мергелей. Мелкие родники (до 1.0 л/с) связаны с известковыми песчаниками, родники с дебитом 1—5 л/с с контактом карбонатных и глинистых пород. Особо крупные выходы подземных вод (до 60 л/с) приурочены к пограничной зоне закарстованных известняков и монолитных долеритов. Крупные водопроявления отмечены в основании склонов долин мелких рек (Черево, Ерма, Нижняя Осиповка, Нижняя Ерма и др.). Поэтому подземный сток практически полностью перехватывается местной речной сетью.

Водосный комплекс отложений ильгинской и эвенкийской свит отличает пестрота фациального состава: от мергелей, доломитов, известняков до песчаников, алевролитов и аргиллитов. В толще пород выделяются трещинные воды зоны выветривания и трещинно-пластовые воды. Первые циркулируют в отложениях разнообразного литологического состава, располагаясь в зоне экзогенной трещиноватости. Удельный дебит скважин варьирует от 0.04 до 1.9 л/с. Для эвенкийской свиты (наиболее обводненной) характерно широкое развитие закарстованных карбонатных пород. Химический состав воды гидрокарбонатный щелочноземельный с повышенным содержанием сульфатов. Минерализация воды небольшая (0.2-0.4 г/л). С глубиной она быстро нарастает до 2.0-2.5 г/л, причем вода приобретает сульфатный кальциевый состав.

Подземные воды экзогенной трещиноватости траппов нижнего триаса связаны с пластовыми интрузиями долеритов мощностью 100—200 м и площадью в десятки квадратных километров. Обводненность траппов очень низкая, родники редки и маломощны (0.3—0,5 л/с). Химический состав трещинных вод достаточно однообразен. Вода но составу гидрокарбонатная, магниево-кальциевая с минерализацией до 0.1 г/л.

Условия взаимосвязи подземных и поверхностных вод

Ведущим фактором взаимосвязи подземных и поверхностных вод является развитие трещиноватости горных пород. Выделяются два типа разгрузки: субаэральная в виде родников и субаквальная, которая происходит ниже уреза рек. Подавляющее число родников (72%) приурочено к интервалу отметок 150—300 м. В русловой полосе Ангары количество родников резко сокращается и составляет всего 14%, на отметке НПУ 208 м - 25%. Выявлено, что 65% общего объема родникового стока приходится на 12% высокодебитных родников с расходом более 10л/с. 76% этих родников находятся на гипсометрическом уровне 200-300 м. Нижняя граница зоны интенсивного водообмена находится на глубине от 40 до 60 м ниже современного уреза Ангары. Ниже этой границы вскрываются солоноватые воды с почти полным отсутствием растворенного кислорода. Таким образом, почти весь объем подземного стока расположен, выше уреза Ангары и перехватывается её притоками.

Ресурсы подземных вод

Ресурсы подземных вод были оценены для всего водосборного бассейна водохранилища площадью 44500 км^2. Сюда входят водосборы таких крупных рек, как Кова, Тушама, Ката, Кода и Едарма. Оставшуюся часть водосбора занимают бассейны малых рек размером 100—1000 км^2. В основу методики оценки естественных ресурсов положен комплексный гидролого-гидрогеологический метод генетического расчленения гидрографа общего речного стока по видам питания, разработанный Б.И.Куделиным. На основе такого методического подхода составлены карта и типовые схемы дренирования (кн. Богучанское водохранилище…,1979). Наибольший модуль подземного стока свойствен водоносным комплексам отложений кембрия, ордовика, карбона и триаса (2,0—4,0л/с-км^2) (Рисунок 8). Максимальные стоковые характеристики удовлетворительно соотносятся с коллекторскими свойствами водовмещающих пород. Пространственная изменчивость подземного стока обусловлена неоднородностью проницаемости зоны аэрации.

Пресные воды водоносный комплекс отложений катской и тушамской свит карбона широко используются для питьевого водоснабжения в долине Ангары (деревни Таежный, Недокура, Кеуль, Балтурино и Проспихино). На участке створа плотины пресные воды отличаются высоким потребительским качеством.

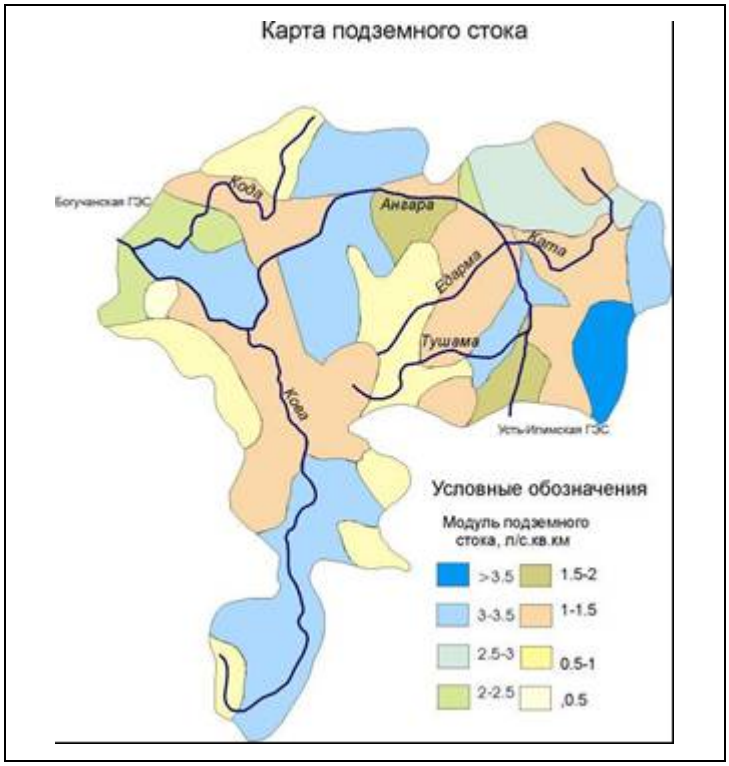


Рисунок 8. Схематическая карта подземного стока (цит. по Богучанское водохранилище: подземные воды и инженерная геология, 1979).

Распределение подземного стока по площади водосбора р. Ангары в

зависимости от приуроченности водоносного горизонта к отложениям различного возраста показано на рисунке.

Со всей водосборной площади 44500 км^2 в реки частного бассейна водохранилища разгружается 48.4 м^3/с, что соответствует среднему модулю подземного стока 1.1л/с. км^2, или слою стока около 31 мм/год

Качество подземных вод

На рассматриваемой территории отчетливо прослежена вертикальная и площадная гидрохимическая зональности по величине минерализации и химическому составу подземных вод.

Зона пресных вод почти полностью соответствует зоне интенсивного водообмена. Здесь господствует резко окислительная обстановка (для 70% случаев концентрация растворенного кислорода достигает 4-10 мг/дм^3), слабокислая или нейтральная среда. Мощность зоны пресных вод на большей части территории достигает примерно 150 м. Максимальная ее величина прослеживается на междуречных массивах и прилегающих к ним склонах. В долине Ангары она уменьшается до 50 м. В русловой зоне Ангары, по имеющимся данным, купол соленых вод не выявлен. Зона солоноватых вод (1-10 г/л) изучена по единичным скважинам. Она представлена сульфатными щелочноземельными (2,0 - 2,5 г/л), сульфатными натриевыми и сульфатно-хлоридными натриевыми водами.

Условия использования подземных вод

Опыт освоения территорий вблизи водохранилищ Ангарского каскада ГЭС показывает, что при организации водоснабжения в основном ориентируются на подземные источники. Особенно это характерно для мелкого рассредоточенного и среднего централизованного водоснабжения. Обычно в деревнях, селах и поселках эксплуатируется не менее 2 - 3 скважин. Установлено, что в границах населенных зон грунтовые воды загрязнены азотистыми соединениями, биогенным хлором, нефтепродуктами.

Результаты гидрогеологического картирования, оценки подземного стока и прогноза подпора подземных вод позволяют наметить схему районирования по условиям водоснабжения (рис.26. цит. по Богучанское водохранилище…,1979). Районирование базируется на двух критериях: водообильности пород и их литолого-стратиграфической принадлежности. По условиям возможности использования подземных вод для водоснабжения всю территорию можно разделить на три района: с весьма благоприятными, благоприятными и неблагоприятными (сложными) условиями. Предлагаемое в работе районирование ориентируется главным образом на децентрализованное водоснабжение малого объема (100—200 м^3/сут.).

Район с весьма благоприятными условиями расположен в полосе формирования подпора грунтовых вод. Благоприятные предпосылки для каптажа подземных вод имеются в породах триаса, карбона, ордовика и нижнего кембрия. Однако, при близком расположении водозаборов к береговой линии возможно подтягивание загрязненных вод из водохранилища. По этой причине особенно уязвимы каптажи, заложенные в отложениях корвунчанской и устькутской свит.

Район с благоприятными условиями существует вне зоны подпора почти повсеместно. Пространственно он совмещается с площадью распространения

водоносных комплексов отложений триаса, перми, карбона и ордовика. В пределах водораздельного склона развиты пресные воды хорошего качества. Как правило, производительность одиночных скважин обычно превышает нужды мелких водопотребителей, поэтому организация водоснабжения не встретит здесь каких-либо серьезных затруднений.

Район с неблагоприятными условиями приурочен к области распространения водоносных комплексов юрских отложений, эвенкийской свиты и монолитных долеритов. В поле развития закарстованных пород среднего - нижнего кембрия в сводовой части Кодинской антиклинали уровень подземных вод залегает на глубинах, превышающих 100 м. На Берямбинской антиклинали уже с дневной поверхности проявляются солоноватые воды с минерализацией не менее 2,0 г/л.

В настоящее время наиболее ярким примером использования подземных вод является водоснабжение г. Кодинска. Кодинское месторождение подземных вод расположено на западной окраине г. Кодинска в 10 км от плотины Богучанской ГЭС. Месторождение приурочено к водораздельной поверхности р. Ангары, превышающей урез р. Ангары на 120-123 м. Его эксплуатация была начата с 1978 г. К 1982-83 г. производительность водозабора возросла до 30 л/с. В результате эксплуатации вокруг водозабора сформировалась депрессионная воронка радиусом 500 м с понижением в ее центре около 25 м. Подземные воды пресные с минерализацией 0.2-0.3 г/дм^3. Реализация проекта Богучанской ГЭС, рост населения обуславливает необходимость переоценки запасов на этом водозаборе.

7.4.2 Водный режим р. Ангары

Река Ангара берет начало из оз. Байкал (общая длина её до устья 1779 км) и является самым мощным притоком реки Енисей. Часть реки Ангары от Усть-Илимской ГЭС до устья, протяжением 821 км, называется Нижней Ангарой. Название Ангара происходит от слова «ангар», что на местных языках, в том числе на якутском, означает «проем», «ущелье». От Усть-Илимской ГЭС до селения Едарма (726 км) река Ангара течет на север, а затем круто изменяет свое направление на запад и течет в этом направлении до устья, отклоняясь к югу в районе устья речки Кова. Общая водосборная площадь Ангары - 1039000 км², 55 % площади бассейна приходится на долю водосбора Байкала (571000 км²). Ангара на участке Богучанского водохранилища принимает несколько крупных притоков (Рисунок 9), по которым при создании водохранилища сформируются протяженные заливы.

Систематические гидрологические наблюдения на Ангаре были начаты в 1927 г., когда открылась гидрометеорологическая станция у Падунского порога и несколько водпостов на Ангаре (в районе Братска, Невона, Кежмы и Богучан) и ее притоках. Детальные гидрометрические работы ниже г. Братска начали выполняться, начиная с 1952-1955 гг.

На участке Ангары от Усть-Илимской до Богучанской ГЭС в с 1955 по 1974 гг. годы проводились наблюдения за уровнями и расходами воды. С началом проектирования Богучанской ГЭС институтом Гидропроект в 1965 г. была открыта гидрометрическая станция у с. Кода (работала до 1973 г.), у с. Сыромолотово наблюдения за стоком прекратились в 1998 г. В с. Богучаны (ниже рассматриваемого участка) в 1929 г. был также открыт водомерный

пост.

Основные сведения о водомерных постах и гидростворах на Ангаре и ее притоках (в ближайших пунктах к устьям) на участке от Усть-Илимской ГЭС до с. Сыромолотово (Богучанская ГЭС) и до с. Богучаны приведены в Приложении 10.

Оценка естественного стока

Река Ангара питается, в основном, за счет вод Байкала, из которого поступает около 45 % от общего годового стока, а зимой до 80 %. На участке Ангары между Усть-Илимской и Богучанской ГЭС наиболее крупным притоком является река Кова, площадь водосбора которой равна 10700 км². В питании р. Ангары принимают участие также атмосферные осадки. Материалы исследований (Богучанское водохранилище: подземные воды…,1979г, см. раздел 6.4.1) демонстрирует, что участие подземных вод в питании реки и будущего водохранилища незначительное, поскольку модуль подземного стока колеблется в пределах от 0.5 до 3.5 л\сек\км^2. Отличительной особенностью водного стока р. Ангары является редко наблюдаемая в природе равномерность стока в течение года, благодаря регулирующему влиянию оз. Байкал. Отношение максимального расхода реки к минимальному в истоке составляет для Ангары - 6.2. Этот показатель для Волги у г. Самары составляет 37, для Енисея у г. Красноярска – 80, а для Днепра у г. Днепропетровска – 224.

Многочисленные, относительно небольшие, притоки, средней и нижней частей бассейна (зона невысокого плоскогорья) – Тушама, Едарма, Кова, Кода, характеризуются хорошо выраженным весенним половодьем (Рисунок 9). В период половодья проходит половина их годового стока, а летние паводки на них незначительны и наблюдаются не ежегодно. Величины максимумов в опорных гидрологических створах, замыкающих отдельные участки боковой приточности по длине Ангары приведены в Таблица 5).

Таблица 5. Распределение максимальных расходов боковой приточности по длине р. Ангары на участке Усть-Илимская – Богучанская ГЭС

Створ	Расст. от Богуч.ГЭС, км	Расходы воды, $м^3/с$				
		P=0,01 % с г.п.	P=0,1 %	P=1 %	P=5 %	P=10%
Усть-Илимская ГЭС	375	0	0	0	0	0
в/п Невон	366					
в/п Тушама	333	1000	749	653	577	534
в/п Едарма	281	2200	1640	1430	1270	1170
в/п Кежма	189	4200	3140	2740	2420	2240
в/п Дворец	65,0	7800	5830	5690	4500	4160
в/п Проспихино	19,0	9020	6750	5890	5200	4820
в/п Кода	10,0	9180	6860	5980	5290	4910
Богучанская ГЭС	0	9350	7000	6100	5390	4990

Величины среднего многолетнего естественного стока Ангары в опорных гидрометрических створах и створах ГЭС до пуска в эксплуатацию первой ступени каскада – Иркутской ГЭС приведены в таблице (Таблица 6). Эти величины для створов Исток и Падун (г. Братск) приведены к 62-летнему периоду наблюдений(1898-1959 г.г.), а для остальных створов – к 57-летнему (1903-1959 г.г.).

Таблица 6. Параметры годового стока р. Ангара

Основные гидрометрические створы и створы ГЭС	Площадь водосбора, км²	Среднемноголетний		Коэффициент вариации, Cv
		Расход воды, м³/сек.	Модуль стока л/с.км²	
Иркутская ГЭС	589500	1910	3,25	0,17
Братская ГЭС	757200	2900	3,85	0,14
Усть-Илимская ГЭС	802900	3160	3,95	0,12
Богучанская ГЭС	866000	3560	4,10	0,12
Богучаны	881000	3590	4,10	0,12
Устье Ангары	1056000	4700	4,45	0,12

Уменьшение коэффициента вариации стока от 0.17 до 0.12 в устье является закономерным результатом сглаживания колебаний годового стока на больших водосборах за счет асинхронности стока в различных его частях.

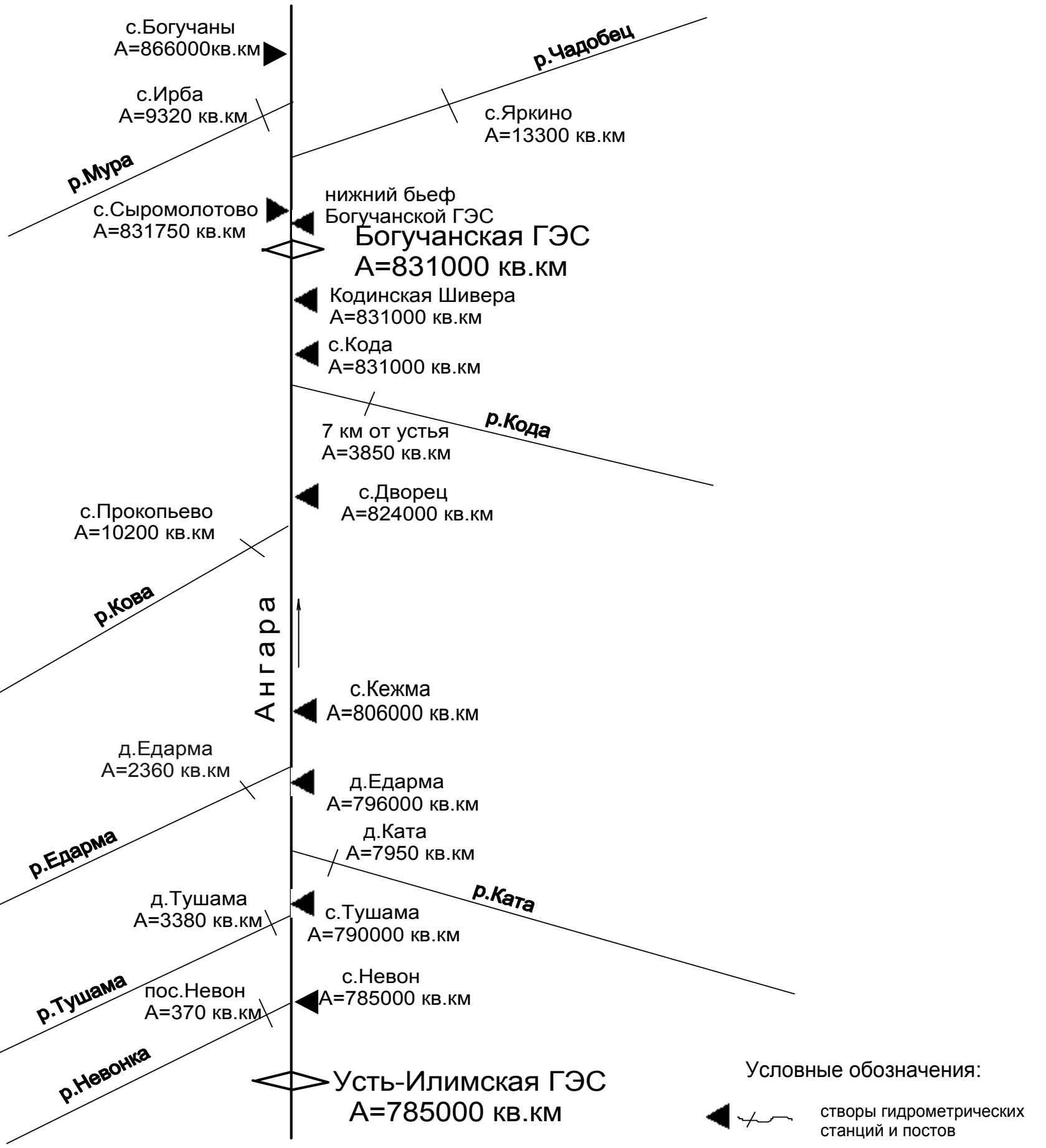


Рисунок 9. Линейная схема р.Ангары с притоками на участке от Усть-Илимской ГЭС до с. Богучаны

(цит. по материалам ОВОС, на НПУ185 м,Москва 2004)

В настоящее время сток Ангары зарегулирован водохранилищами Иркутской, Братской и Усть-Илимской ГЭС с общим полезным объемом 97.0 км³. Ресурсы зарегулированного стока могут быть оценены запасами воды в водохранилищах каскада (Таблица 7).

Таблица 7. Запасы воды в водохранилищах Ангарского каскада, км³

Характеристика	**Водохранилище**			
	Иркутское	**Братское**	**Усть-Илимское**	**Богучанское (НПУ 208 м)**
Полный объем	-	169,3	58,93	58,2
Объем при нормальной сработке	36,22	161,23	56,19	-
Полная полезная емкость	46,5	48,2	2,74	2,3

Распределение зарегулированного стока внутри года приведено в таблице (Таблица 8).

Таблица 8. Сезонное распределение естественного и зарегулированного стока Ангары

Створ	Режим стока	Май – июнь		Июль – август		Сентябрь – октябрь		Ноябрь – апрель		Год	
		м³/с	%	м³/с	%	м³/с	%	м³/с	%	м³/с	%
Иркутская ГЭС	Естественный	1520	13,2	2335	20,6	2690	23,3	1665	43,0	1930	100
	Зарегулированный	1725	15,6	1805	16,2	1940	17,4	1980	50,4	1850	100
Братская ГЭС	Естественный	3140	18,3	4460	25,8	3860	22,3	1970	33,6	2900	100
	Зарегулированный	2445	14,7	2745	16,6	3135	19,0	2740	49,7	2760	100
Усть-Илимская ГЭС	Естественный	4163	21,9	4704	25,2	4094	21,5	2020	31,4	3160	100
	Зарегулированный	2560	15,7	3060	18,2	3026	18,4	2625	47,6	2750	100
с. Богучаны	Естественный	5600	25,9	5150	24,3	4430	20,5	2120	29,3	3590	100
	Зарегулированный	4770	25,5	3615	19,3	3410	18,1	2830	37,1	3380	100

Водохранилище Иркутской ГЭС с подпорной призмой оз. Байкал и Братское водохранилище осуществляют глубокое многолетнее регулирование стока на Ангарском каскаде ГЭС. Водохранилище Усть-Илимской ГЭС имеет небольшой полезный объем, предназначенный для сезонного регулирования боковой приточности на участке Братск – Усть-Илимск. Водохранилище Богучанской ГЭС будет также выполнять функции сезонного регулирования бокового притока.

Вклад в зарегулированный сток водохранилищ каскада вносится и объемами боковой приточности с водосборов между гидроузлами каскада. Расчет притока в оз. Байкал, Братское и Усть-Илимского водохранилища производился по уравнениям:

Q полез. прит. = Q сток ст. исток ± Δt м³/с в естественных условиях

Q полез. прит. = Q сбр. iгэс ± ΔW/ Δt м³/с после пуска гидроузла в эксплуатацию.

Расчет позволил оценить среднемноголетний боковой приток в оз. Байкал в 60.2 км³, в Братское водохранилище 31. 6 км³ (в период повышенной водности годовой приток возрастает до 36.9 км³, а в маловодный снижается до 28 км³.). Боковой приток Усть-Илимского водохранилища составляет 9.0 км³ (в многоводный год 11.6, в маловодный – 8.8 км³ (Таблица 9), его распределение по сезонам года и обеспеченность представлена в Таблице 10.

В связи с тем, что наблюдения на притоках р. Ангары между створами Усть-Илимской и Богучанской ГЭС охватывали только около 60 % водосбора, были разрознены по срокам наблюдений, а в период 1982 – 1987 г.г. вообще не проводились, точность расчета боковой приточности по этим данным нельзя признать абсолютно надежной. Более корректным методом определения боковой приточности между створами этих ГЭС может быть принят расчет ее по разности расходов воды на границах участка (Усть-Илимская и Богучанская ГЭС). Такая оценка (Иванов И.Н.,2007) бокового притока в Богучанское водохранилище (при среднегодовых расходах 3400 м /сек в створе Богучанской ГЭС и расходу 3160 м/сек в створе Усть-Илимской ГЭС за 57 лет), составила 7.57 км3 . Эта величина находится в пределах объема стока весеннего половодья, который по расчетам института Гидропроект (2004 г.) колеблется за многолетний период от 8.43 км³ до 3.45 км³. Объем призмы регулирования водохранилища Богучанской ГЭС, в основном, и предназначен для регулирования стока весеннего половодья, как и на Усть-Илимском водохранилище.

Водохранилище Богучанской ГЭС будет также выполнять функции сезонного регулирования бокового притока, используя полезную призму 2.3 км^2.

Среднегодовой расход воды (3380 м3/с) создает объем воды 1,9 раз больший объема водохранилища на отметке.

Таблица 9. Годовые величины боковой приточности между створами ГЭС за 1903-1982 г.г.

Характеристика	Единица измерения	Иркутская – Братская ГЭС	Братская –Усть-Илимская ГЭС	Усть-Илимская – Богучанская ГЭС
Длина реки	км	635	324	373
Площадь водосбора	км²	163000	49000	
Средний многолетний сток	км³	31,6	9,0	7,57
Маловодный сток	км³	36,9	11,6	
Многоводный сток	км³	28,0	8,8	
Cv	-	0,14	0,15	
Cs	-	0,28	0,30	

Таблица 10. Распределение бокового притока в водохранилища по сезонам года и его обеспеченность

Водохранилища	Период	Параметры стока			Обеспеченность, %					
		Среднемноголетний объем, км³	Cv	Cs	0,01	0,1	0,3	1	3	5
Иркутское с оз. Байкал	V-X	57,00	0,21	0,63	128,88	106,10	98,68	90,13	82,14	78,72
Братское	IV-V	5,50	0,24	0,48	12,57	10,51	9,85	9,03	8,26	7,87
	VI-IX	20,88	0,17	0,51	41,19	39,08	32,99	30,48	28,19	27,14
Усть-Илимское	IV-VI	5,22	0,24	0,48	11,92	9,97	9,34	8,56	7,05	6,78
	VII-IX	2,32	0,30	0,60	6,25	50,90	4,69	4,23	3,81	3,58

7.4.3 Современное состояние качества воды р. Ангары в зоне затопления

Особенность сложившегося положения в бассейне Ангары заключается в том, что свыше 95% загрязненных сточных вод предприятий Иркутского промышленного узла сбрасывается без достаточной очистки непосредственно в Ангару и в расположенные на ней водохранилища. Качество речных вод в зоне будущего водохранилища контролируется органами госконтроля с 1975 г. Ряд информационных источников демонстрируют. что загрязнение воды Ангары в современных условиях по большинству показателей остается на уровне 90-х годов (см. Приложение 9). Однако, регистрируется превышение предельно допустимых концентраций и значений, установленных нормативами РФ для водоемов:

- хозяйственно-питьевого назначения по цветности, нефтепродуктам, фенолам,
- рыбохозяйственного использования по нефтепродуктам, фенолам, железу, меди и цинку.

Анализ качества воды по гидрохимическим показателям (материалы ОВОС на НПУ 185 м, 2004) показывает, что по пригодности для отдельных видов водопользования речная вода соответствует III - IY классу, т.е. от «грязной» (по ПДКс) до «очень грязной» (по ПДКрх). Установлено, что к настоящему времени на участке р.Ангары в зоне создания водохранилища сформировалось устойчивое отклонение от естественных величин ряда водноэкологических параметров. Показатели ХПК (химического потребления кислорода) возросли в 2 раза, цветность и NH_4^+ - в 3 раза, фенолы в 2-3 раза, нефтепродукты - в 6 раз, железо - в 10 раз. В период паводка 1994 г. в воде фиксировалось наличие пестицидов: α-,γ-ГХЦГ. Концентрации меди, цинка, железа и аммония практически постоянно превышают ПДК, установленные нормативами РФ для рыбохозяйственных водоемов.

Состояние экосистемы Ангары в зоне Богучанского водохранилища оценивается по ряду показателей на уровне экологического регресса.

Наибольший уровень загрязнения оречных вод регистрируется на участке ниже сброса промышленных и коммунально-бытовых сточных вод Усть-Илимского ЛПК и г. Усть-Илимска. По разным параметрам влияние этих сточных вод, прослеживается более чем на 300 км по р.Ангаре. Визуально стоки целлюлозного предприятия, регистрируются на расстоянии более 30 км от места их выпуска (устойчивые шапки пены, белые разводы на поверхности водотока) (Рисунок 10). В настоящее время в сточных водах ЛПК контролируются лишь 20 загрязняющих веществ, в то время как по литературным источникам в сбросах целлюлозных производств содержится около 400 веществ, большинство из которых – специфические органические вещества.

Таким образом, создание нового водохранилища будет происходить уже на отличном от естественного экологическом фоне.

Современное санитарное состояние территории поселений в зоне создания водохранилища таково, что уже в настоящее время заметно их влияние на качество речной воды. Ни в одном поселении нет очистных сооружений, ливневые и хоз-бытовые стоки поступают прямо в прибрежную зону и

литораль Ангары. Усугубляет ситуацию общее захламление прибрежных и водоохранных территорий (руинированное состояние бывших домовладений, животноводческих комплексов, машино-тракторных станций и ремонтных мастерских, пилорам и пр. и пр.). Особую опасность для качества воды будущего водохранилища могут представлять (если не производить качественную санацию территорию), заброшенные склады ГСМ с остатками топлива (до 0.5 тонн и выше в каждой цистерне), не выявленные скотомогильники, оставленная растительность и продукты обрушения берегов.

В поверхностном стоке с фоновых водосборов р.Ангары (незагрязненные воды) также наблюдались превышение ПДК по нефтепродуктам, фенолам, цветности, ХПК, NH_4^+, и железу, обусловленное таежным характером поверхностного стока, в котором присутствуют природные органические вещества.

В России водные объекты классифицируются по качеству воды следующим образом:

- Ч – воды чистые, концентрации ЗВ (загрязняющих веществ) ниже ПДК (предельно допустимых концентраций);
- УЗ – воды умеренно загрязненные, концентрации ЗВ в интервале 1-3 ПДК;
- ВЗ – воды с высокой степенью загрязненности, концентрации ЗВ в интервале 3-10 ПДК;
- ЧВЗ – воды с чрезвычайно высокой степенью загрязненности (все виды водопользования запрещены, кроме крупнотоннажного судоходства).

Установлено, что воды р. Ангары в различные периоды наблюдения и в разных створах классифицируются:

- для хозяйственно-питьевых целей как чрезвычайно-грязные воды;
- для культурно-бытовых целей как чрезвычайно-грязные воды;
- для рыбохозяйственых целей как воды с высоким уровнем загрязнения.

Для оценки качества воды по гидрохимическим показателям используется показатель - мера устойчивости загрязненности (повторяемость случаев превышения предельно допустимых концентраций в контрольных створах) (Таблица 11).

Таблица 11. Оценка состояния качества воды по признаку повторяемости (%)

Ингредиент	Повторяемость по годам				Характеристика загрязненности воды по признаку повторяемости
	1994	1995	2000	2001	
Взвешенные вещества	0	0	0	0	единичная
ХПК	57	60	100	100	характерная
$БПК_5$	40	60	43	43	устойчивая
Фенолы	86	60	57	71	характерная
Нефтепродукты	100	60	100	100	характерная
А-ГХЦГ (пестициды)	40	100	0	0	неустойчивая
NH_4	43	00	28	28	неустойчивая
Fe	86	100	100	86	характерная
Си	100	100	100	100	характерная
Zn	100	100	100	86	характерная
Al	100	80	28	14	характерная
Mn	100	100	57	43	характерная

7.5 Ландшафтное и биологическое разнообразие территории

7.5.1 Наземные экосистемы

Наземные экосистемы Нижнего Приангарья представлены бореальными среднесибирскими и среднетаежными ландшафтами. Ландшафтная структура на уровне ангарской поймы и территории освоения является крайне гетеротопной. Здесь выделяется чрезвычайно вариабельное сочетание природных, хозяйственных и историко-культурных комплексов.

Специфика экологических условий этого региона заключается в том, что здесь сложным образом взаимодействуют, с одной стороны, менее континентальный климат Западной Сибири, с другой, резкоконтинентальный климат бассейна Лены и северо-востока Сибири. В результате этого именно здесь происходит смена типов зональности растительного покрова с образованием особого переходного среднесибирского типа, отличающегося редуцированностью собственно таежных черт и отсутствием самых типичных представителей

природного комплекса.

Флора таежных лесов небогата и монодоминантна. Тем не менее здесь встречается не менее 500 видов растений (доминируют евроазиатские и чисто сибирские виды). «В основном в лесах Средней Сибири мало эндемиков и реликтов, что указывает на сравнительно молодой возраст таежной зоны, как ландшафтного образования» (Магомедов, 2003). К редким и исчезающим видам растений, занесенным в Красную книгу и произрастающим в районе расположения водохранилища, относятся: башмачок крупноцветковый, лобария легочная и ветреница вильчатая.

Башмачок крупноцветковый (Cypripedium macranthon Sw.) имеет статус редкого вида, занесен в Красную книгу РСФСР, хотя в Красноярском крае его не относят к категории исчезающих. Встречается достаточно редко, отдельными экземплярами с покрытием менее 1% в смешанных, реже в хвойных лесах. К лимитирующим факторам распространения относится - узкая приуроченность к определенным экотопам, хозяйственное использование земель, рекреационное воздействие, сбор и выкопка цветущих растений населением.

Лобария легочная (Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.) имеет статус уязвимого вида, внесен в Красную книгу РСФСР. Произрастает спорадически во многих районах лесной зоны, ареал распространения широкий и охватывает горные и равнинные территории. Лимитирующими факторами распространения является интенсивный сбор слоевищ в лекарственных целях и загрязнение воздуха.

Ветреница вильчатая (Anemone dichotoma L.) редкое лесолуговое растение с широким ареалом распространения, но с узкой приуроченностью к определенным экотопам с повышенными условиями трофности почв. Лимитирующими факторами распространения является рекреация, выпас скота, изъятие земель под хозяйственное использование. В районе реализации проекта произрастает с незначительным обилием и проективным покрытием в долинах небольших речек и по берегам Ангары.

Район зоны затопления характеризуется также распространением разнообразных лекарственных растений (около 80 видов официально признаны российской фармокопеей), а также пищевых и пряно-пищевых (более 100 видов).

Животный мир описываемой территории, малоспецифичен, почти лишен эндемических форм и характерен для умеренного пояса Азии. Вместе с тем, здесь обитает примерно 480 видов позвоночных (млекопитающие, птицы, рыбы), из которых наиболее многочислен класс птиц (около 350). В зоогеографическом отношении территория района входит в восточно-сибирский округ Европейско-Сибирской провинции (Палеоарктическая зоогеографическая подобласть, Голарктической фаунистической области) (Кобышев, Кубанцев,1988).

В Красную книгу РСФСР и Красные книги более высокого ранга внесено около 40 видов. Регистрируется постоянное проникновение на территорию восточных и западных видов и подвидов животных, в т.ч. сибирской, европейской и китайской фауны. Фауна млекопитающих территории реализации проекта представлена 34 видами животных – лось, соболь, росомаха, лесной лемминг и др. Объектами промысловой охоты является 21

вид, из которых основную часть составляют: белка, ондатра, заяц, соболь, горностай, лось. Предельно высоких показателей плотности населения достигает основной промысловый вид - соболь. На основании исследований и анализа аналоговых территорий, специалистами КНЦ СО РАН определена плотность населения охотничьих видов (Таблица 12. Плотность населения охотничих видов). Современная плотность определяет степень воздействия уже существующих антропогенных процессов. Потенциальная плотность определялась по кормовой емкости, защитным условиям и данным по неосвоенным территориям. По Иркутской области (в границах Усть-Илимского района) отмечается снижение численности промысловых животных, обусловленное перепромыслом и усилением давления человеческого фактора на местообитания.

Таблица 12. Плотность населения охотничих видов

Вид	**Плотность населения**		**Вид**	**Плотность населения**	
	современная	**Потенции-альная**		**современная**	**потенции-альная**
Соболь	1,0	4,0	Кабарга	0,5	1,0
Колонок	0,01	2,0	Сев. олень	0,1	0,5
Горностай	0,4	0,5	Косуля	0,1	0,3
Норка	1,5	2,0	Медведь	0,1	0,15
Бакрсук	0,4	0,6	Россомаха	0,01	0,01
Белка	15,0	30,0	Волк	0,05	0,05
Летяга	5,0	5,0	Лисица	1,0	1,5
Ондатра	4,0	8,0	Глухарь	15,0	30,0
Заяц-беляк	10,0	15,0	Тетерев	5,0	10,0
Лось	0,2	1,0	Рябчик	38,0	50,0

К редким и малочисленным видам отнесены ночница Иконникова (разновидность летучих-мышей), сапсан и осоед (птицы) (см. таблицу Приложения 11). Остальные виды редких птиц отмечены только во время сезонных миграций и непосредственно в зону затопления не попадают.

Население рек Приангарья специфично и определяется особенностью горных рек как среды обитания. Здесь регистрируется не менее 20 видов рыб – карпообразные, лососеобразные,окунеобразные и трескообразные. Господствующим видом является хариус. Крупные лососевые (таймень, ленок) малочисленны, рыбные запасы горных рек, особенно в нижнем течении,

сильно подорваны.

Для сохранения экосистем островных водно-болотных комплесов (водоплавающей и околоводной орнитофауны) в соответствии со Схемой развития и размещения ООПТ в Красноярском крае на период до 2005 г.(Постановление Администрации Красноярского края от 12.02.1998) предполагалось создание регионального заказника «Кежемское многоостровье» площадью 11.4 тыс.га в Кежемском районе. До настоящего времени заказник здесь так и не был создан.

Лесные экосистемы и ресурсы

Согласно лесорастительному районированию Средней Сибири территория района строительства Богучанской ГЭС расположена в Ангарской провинции сосновых лесов. По Иркутской области в зоне затопления Богучанским водохранилищем распространены преимущественно леса 1 группы, в Красноярском крае 1-2.

В лесах Красноярского края и западного Приангарья подтип поясности представлен: поясами светлохвойных лесов и горно-таежных темнохвойных лесов в которых выделяется:

- 16 типов в сосновых лесах;
- 13 типов в лиственничных лесах;
- 10 в еловых лесах;
- 5 в пихтовых лесах;
- 9 в березовых лесах;
- 6 в осиновых лесах.

Все выделенные типы объединяются в 8 (в Красноярском крае) и 10 (в Иркутской области) хозяйственных групп типов леса:

- лишайниковую;
- ольховниковую;
- зеленомошную;
- разнотравную;
- горно-каменистую;
- высокотравную (крупнотравную);
- папоротниково-хвощовую;
- долгомошную;
- сфагновую;
- травяно-болотную группу.

Основными древесными породами являются сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Древостоями с преобладанием сосны занято 42% площади, с преобладанием лиственницы – 24%. Другие хвойные породы распространены незначительно. Сравнительно широко распространена

береза – 16% площади. Местами встречаются осиновые древостои – 3% площади. Многопородный состав, большое количество производных типов леса, пестрота и мозаичность нижних ярусов лесных фитоценозов обусловлены континентальностью климата и частыми низовыми пожарами разной интенсивности. Крайне неравномерное распределение лесов по породному составу является определяющим при оценке средних запасов древесины.

По Усть-Илимскому району на 1 га лесопокрытых земель величины средних запасов могут колебаться в диапазоне 212-237 м^3. Средний прирост составляет 2 м^3\га в год, а средний класс бонитета 3.6 (87% лесов района) (Лесохозяйственная карта сырьевой базы Усть-Илимского района…, 1997).

Аналогичные показатели по Кежемскому району оценены значительно ниже: средний прирост 1.35 м^3\год, а запас 134 м^3 на 1 га (Разработка прогноза засорения и загрязнения водохранилища Богучанской ГЭС…, 2006).

В соответствии с Техническим проектом (Богучанская ГЭС на реке Ангаре. Технический проект. Проектный институт «Гидропроект», Москва, 1977) - общая площадь лесопокрытых участков составляла к концу 70-х годов 126,5 тыс. га (с запасом древесины в 13485,6 тыс м^3).

Подготовку ложа, выполненную в 80-90 х годах прошлого века, нельзя признать достаточно удовлетворительной. Во-первых, лесхозами и предприятиями ГУИН МВД СССР производилась преимущественно вырубка товарной древесины; во-вторых, остался большой процент недоруба; в-третьих, с делян не вывезены заготовленные штабеля девесины (срок хранения которых уже составляет 20 лет) и др. Лесосводка и лесоочистка была достаточно тщательно выполнена только в районе верхнего бьефа, а также в местах предполагаемого строительства причальных сооружений (окрестности пос.Недокура и др.). В середине 90-х гг. объемы лесосводки резко снизилась и фактически стали выполняться только на транспортно - доступных участках.

Путем визуального осмотра (площадки, маршруты –июнь, сентябрь 2006 г.) специалистами ЦЭО «Эколайн» установлено, что на месте участков ложа водохранилища, где в прошлые годы была произведена лесоочистка и лесосводка, к настоящему времени уже сформировались молодые хвойные, лиственные и хвойно-лиственные насаждения. В зависимости от давности лесосводки высота древостоя в настоящее время составляет от 3-5 до 10-12 м, запас древесины от 20-30, а в отдельных нетронутых и трудно доступных местах 100-120 м^3/га и выше (по Иркутской области).

Недорубы сохранились на труднодоступных местах для освоения (поймы рек Кода и Кова, склоны крутизной более 25%, участки леса с запасом менее 50 м^3 на 1 га). Ранее нетоварный древостой за 20 прошедших лет набрал достаточную биомассу и запасы его приблизились к 100 куб на га. К настоящему времени произошло также практически полное восстановление лесного покрова на ранее очищенных участках. Запасы древесно-кустарниковой растительности достигают по экспертным оценкам 20 - 50 кубометров на вырубках и не менее 100 кубических метров на гектар на недорубах.

Насаждения находятся в фазе интенсивного роста, их высота ежегодно увеличивается на величину от 1 м до 2 м. К началу заполнения ложа

будущего водохранилища (2009 г.) его залесенность будет близка к исходной, но с существенно меньшим и малоценным запасом древесины. За двадцать лет сукцессионные процессы на бывших вырубках в значительной степени восстановили облик таежных ландшафтов.

После передачи (более 20 лет назад) земель зоны затопления в ведение Дирекции зоны затопления, на них не проводились лесоустроительные работы (1 и 2 разряда). По сведениям Сибирского технического университета (по результатам дешифрирования космо - и аэрофотоснимков), оценка запасов оставшейся древесины составляет около 4 млн.м^3.

Ныне производимыми рубками (вне рамок проекта подготовки ложа водохранилища) охвачена чрезвычайно малая площадь, недостаточная для удовлетворительной подготовки ложа водохранилища. Выбирается по-прежнему только товарная древесина. Экстраполяция данных по состоянию лесного фонда Усть-Илимского района (представленных в работе Магомедова, 2005) на зону затопления, а также экспертные оценки (ЦЭО «Эколайн») по учету величины прироста по Иркутской области (где рубки производились локально), состоянию нетронутых рубкой лесных массивов, состоянию лесовосстановления на вырубках, расчеты по объему корневой массы, лесной подстилки, позволяет оценить объемы древесно-кустарниковой растительности - около 10 млн.м^3

Красноярский край находится в зоне космического мониторинга лесов и поэтому оценка состояния некоторых параметров лесных ресурсов будущего водохранилища оценивается в постоянном режиме. По сведениям Института леса СО РАН по предварительной оценке по результатам дешифрирования космо- и аэрофотоснимков территории запас древесно-кустарниковой растительности в зоне затопления превышает 14 млн.м^3.

Такое разночтение по запасам ДКР существенным образом осложняет оценку объемов трудозатрат (лесосводки\лесоочистки), финансовые и технические ресурсы на подготовку ложа.

Как указывалось выше, учет состояния лесного фонда в зоне затопления не выполнялся более 20 лет. В настоящее время крайне необходимо выполнить кластерные лесоучетные работы (по 1 и 2 разряду) на лесопокрытых землях по зоне затопления, расположенной в административных границах Иркутской области. Для этого субъекта необходимо иметь достоверную информацию по объемам лесоочистки и лесосводки, поскольку прогнозируется высокий риск ухудшения качества воды именно в верховьях Богучанского водохранилища (см.разд.11 наст. отчета). Влияние промышленных стоков УИЛПК и коммунальных стоков г.Усть – Илимска, а также поступление загрязненных и свысоким биопродукционным потенциалом вод из вышерасположенного Усть-Илимского водохранилища может быть усугублено некачественной лесосводкой\лесоочисткой в ложе на этом участке водохранилища.

В условиях фактически полного восстановления растительного покрова (древесно-кустарниковых пород) на вырубках прежних лет, ограниченного времени на лесосводку\лесоочистку необходимо использовать для оценки запасов древесины различные методы (в т.ч. моделирование). Для верификации моделей и проверки методов необходимо применять полигоны-аналоги по сходным лесоучасткам и выделам.

7.5.2 Водные экосистемы

Природные комплексы водных экосистем на участке р.Ангары между створами Усть-Илимской и Богучанской ГЭС и её притоками (рр. Кова, Парта, Кежма и др.) являются тем фоном, на котором будет создаваться новая лимнофильная экосистема.

Бактериопланктон

До зарегулирования водохранилищами р. Ангары численность бактериопланктона в ней была невелика. Однако после создания Братского водохранилища общая численность бактерий здесь колебалась от 77000 до 4140000 в поверхностных водах и от 28000 до 8800000 кл/мл в придонном слое. В локальных районах, подверженных воздействию загрязнения численность бактерий была еще выше (Мамонтова, 1974).

Ниже плотины Усть-Илимской ГЭС в летнее время 1990 г. общая численность бактериопланктона составляла 800000 – 1170000 кл/мл. В месте поступления и влияния стоков ЛПК зарегистрированы концентрации 1500000 – 1700000 кл/мл и выше. (Кожова и др. 1994). Такая высокая численность бактериопланктона была обусловлена активными деструкционными процессами происходивших в период созревания новых водохранилищ.

По устному сообщению к.б.н. Земской Т.И., экспедиционное обследование в августе 2006 г. Лимнологическим институтом СО РАН участка Ангары от створа Усть-Илимской ГЭС до её устья, показало, что численность гетеротрофных бактерий меняется в широком диапазоне и может достигать 1300 кл\мл. Во всех пробах отмечено наличие целлюлозоразрущающих бактерий. Особо обращено внимание на наличие условно-патогенных бактерий, которые встречались на участках реки, испытывающей влияние сточных вод Усть-Илимского ЛПК (створ Кеуль -367 КОЕ\100 мл). Повышение значений коли-индекса до 1100 - 2900 кл\л характерно для зон влияния населенных пунктов. По руслу реки этот показатель имел значения от 0 до 370 кл\л. Кроме того, с помощью методов молекулярной биологии проведены исследования на наличие гена токсичности сине-зеленых водорослей. Эти водоросли широко распространены в ангарских водохранилищах и создают большие биомассы.

По санитарно-микробиологическим показателям воды р.Ангары от створа Усть-Илимской ГЭС до устья оценивались в этот период как «чистые», на отдельных участках качество воды снижалось до «умеренно-загрязненных».

Фитопланктон и микрофитоперифитон

Качественный состав фитопланктона и микрофитоперифитона этого участка Ангары представлен 183 таксонами водорослей. Основное видовое разнообразие вносят диатомовые (82 таксона) и зеленые (54 таксона) водоросли.

К наиболее часто встречаемым видам в весенний, летний и осенний периоды относятся 9 таксонов: Synechocystis salina, Chroomonas acuta, Rhodomonas pusilla var. pusilla, Chromulina sp., Aulacoseira granulata, Stephanodiscus hantzschii, Cocconeis placentula, Gomphonema olivaceum, Nitzschia palea, Synedra acus. Как показали исследования прошлых лет (Лимнологического института СО РАН и НИИ Биологии Иркутского университета -1972-1987 гг., 1990-1992 гг.), высокая частота встречаемости с 70-х годов и по настоящее

время сохранилась за тремя видами: Diatoma vulgare и Chroomonas acuta, Cryptomonas curvata.

Состав микрофитоперифитона исследованного участка р. Ангары представлен 130 внутривидовыми и видовыми таксонами водорослей из 6 отделов. Наиболее многочисленными по видовому разнообразию являются диатомовые (69 таксонов) и зеленые водоросли (33 таксона). К наиболее часто встречающимся таксонам (более 50%) за весь период исследований относятся 5 таксонов: Sph. coeruleum, C. placentula, N. cryptocephala, N. palea, Rh. Curvata

Таким образом, итоговая ранговая оценка состояния воды нижней части р. Ангары за рассматриваемый период по критериям индекса сапробности фитопланктона и микрофитоперифитона позволяет классифицировать качество вод 3 классом качества - умеренно загрязненная, β -мезосапробная зона.

Зоопланктон

До зарегулирования водохранилищами зоопланктон р. Ангара состоял из реофильных форм и был представлен 26 видами. Из них: коловратки – 19 видов, кладоцеры – 3, копеподы – 4 вида. Доминирующее положение по численности занимали коловратки и копеподы (Кожова и др., 1992). После зарегулирования, зоопланктон Ангарских водохранилищ сформировался из видов озерно-прудового комплекса и ряда байкальских форм. Число видов зоопланктона увеличилось до 48, среди них преобладали по численности и биомассе веслоногие и ветвистоусые рачки (копеподы и кладоцеры). Средние количественные показатели зоопланктона на участке нижней Ангаре в летний период составляют 109 экз./м^3 и 1.02 мг/м^3. При этом по всему участку богаче зоопланктон правобережья и очень беден по фарватеру. Соответственно численность и биомасса составляют: в правобережье – 693 экз./м3 и 10.7 мг/м^3, в русле – 29 экз./м^3 и 0.5 мг/м^3, в левобережье – 148 экз./м^3 и 2.3 мг/м^3. В сентябре - начале октября наблюдается резкое снижение всех показателей зоопланктона: сокращается разнообразие видового состава до 7 видов, суммарная численность падает до 58 экз./м3, биомасса - до 0.4 мг/м3. Весной численность и биомасса зоопланктона несколько выше, чем осенью, за счет веслоногих ракообразных – C. kolensis и H. inopinata.

По показателям численности и биомассы зоопланктона нижний участок р. Ангары относится к «олиготрофным» водоёмам. Воды р. Ангары по этому показателю в зоне формирования Богучанского водохранилища можно считать умеренно-загрязненными, на отдельных участках - чистыми - умеренно загрязненными.

Зообентос

Современная донная фауна исследуемого участка р. Ангары имеет оксифильно-реофильный характер, что соответствует преобладающим в русле галечно-песчаным грунтам, высоким скоростям течения и невысоким температурам воды. Видовой состав бентоса реки Ангары включает представителей байкальской и общесибирской фауны. Общий список содержит 142 разновидности организмов различных таксонов. По группам они распределены так: хирономиды – 58, ручейники – 16, олигохеты – 14, поденки – 13, моллюски – 10, гаммариды – 8, веснянки – 3, пиявки –5, жуки – 2, клопы – 2, двукрылые – 8, а также планарии, водяные клещи, нематоды, гидры и губки.

Наибольшая плотность и обилие наблюдаются в верхней части исследуемого участка: величина численности изменяется от 5 до 11 тыс. экз./м^2, биомассы – от 20 до 43 г/м^2, что соответствует эвтрофным водоемам. Вниз по течению количественные показатели макрозообентоса снижаются. Ниже Гороховой шиверы средняя по разрезу численность изменяется в пределах 1-3 тыс. экз./м^2, биомасса – 2–9 г/м^2, что соответствует мезотрофным водоемам.

Основной вклад по количественным показателям вносят гаммариды, причем, байкальские виды гаммарид составляют свыше 90% численности и биомассы. На второй позиции стоят моллюски, которые составляют до 47% по биомассе. На верхних участках большое значение в бентосе имеют крупные тубифициды рода Spirosperma и люмбрикулиды. Эти виды также относятся к байкальским эндемикам. Ниже по течению широко распространены сибирские формы. Здесь большое значение имеют поденки (до 28% биомассы) за счет крупных представителей этой группы, таких как Ephemera orientalis и Ephemerella (T.) ignita.

Современное состояние бентофауны р. Ангары характеризуется значительным разнообразием. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера для зообентоса р. Ангары в районе будущего Богучанского водохранилища имеет размах значений от 0.49 до 4.15. В целом, качество ангарской воды в пределах изучаемого участка по показателям макрозообентоса соответствует 3 классу – умеренно загрязненным водам.

Высшая водная растительность

Высшая водная растительность на исследуемом участке реки развита довольно значительно и представлена главным образом погруженными растениями. В составе зарослей макрофитов наиболее разнообразны рдесты – Potamogeton Lucens L., P.perfoliatus l., P. Alpinus Balb, P.pectinatus L. В зараслях растительности обычны уруть – Myriophyllum verticillatum L., роголистник – Ceratophyllum demersum Д., гидрилла – Hydrilla vericillata L., сусак – Butomus sp., элодея – Elodea Canadensis L. C. Rich, болотноцветник – Limnanthemum nymphaeoides (L.), водяной мох и др., доминируют рдесты. Общая площадь, занятая погруженной высшей водной растительностью, занимает от 3 до 10% русла реки. Рост рдестов на мелководье характеризуется очень бурными темпами: до 2-3 см за сутки. Рекогносцировочное обследование акватории в июле 2006 г. показало, что практически вся литораль, а на разливах и фарватер реки покрыты обильными зарослями макрофитов (до 70% акватории). В нижнем течении Ангары продукция высшей водной растительности достигает 12 т сырой массы на гектар. Причинами такого состояния экосистемы является:

- избыточные концентраций биогенных элементов (азота и фосфора),
- хорошей прогреваемостью водных масс в теплый период года
- невысокими скоростями течения речного потока.

Прибрежно-водные и погруженные растения могут извлекать из воды и грунта не только необходимые им биогенные элементы (азот, фосфор, железо), но и другие минеральные макро- и микроэлементы. Ассимилируются также балластные и токсические вещества, различные ядохимикаты и радионуклиды. В сплошных прибрежных зарослях на глубине 2-5 м находят убежище огромное количество водных беспозвоночных и молодь рыб.

Численность фитофильных организмов на различных растительных ассоциациях достигает 3 тыс. экз./м^2, биомасса-20 г/м^2. Водная растительность является кормовым объектом для беспозвоночных (гаммариды, хирономиды), рыб (плотва, елец) и нерестовым субстратом для фитофильных рыб.

Ихтиофауна

Данные предыдущих водноэкологических исследований, выполненные для этого участка реки показывают, что ихтиофауна включает 30 различных видов рыб и рыбообразных, представляющих 11 семейств. Наибольшим числом видов представлены семейства рогатковых, двумя – семейства осетровых, лососевых и окуневых, одним – семейства миноговых, хариусовых, щуковых, вьюнковых, налимовых и балитровых. Большинство рыб (64.5%), обитают в условиях стрежени, в то время как остальные в условиях спокойных вод. Наиболее массовыми и повсеместно встречающимися видами являются гольян, елец, хариус, плотва, окунь, щука, подкаменщик. В целом, по составу и структуре ихтиофауны участок р. Ангары в зоне формирования Богучанского водохранилища и его нижнем бьефе можно охарактеризовать как ельцово-харюзово-щучий водоем. По соотношению площадей биотопов, занимаемых различными сообществами рыб, доминирующее положение занимает биотоп медиали и стрежени (около 70% от общей площади).

Некоторые виды, такие как Сибирский осетр, практически исчезли из нижней части реки Ангара. Причинами выпадения вида из состава ихтиофауны является высокий пресс рыболовства в первой половине 20 века, и дополнительное негативное воздействие каскада из трех плотин выше по течению планируемой Богучанской ГЭС. Потенциальная рыбопродуктивность участка, рассчитанная с учетом использования рыбами организмов зообентоса, достигает около 868 т, в том числе по мирным видам – 759 хищникам – 109 т. Суммарная ихтиомаса запаса рыб исследуемого участка Ангары может составлять около 600 т, в том числе: хариуса – 121 т, ельца – 115 т, плотвы – 30 т, щуки – 90 т, окуня – 40 т, налима – 120 т. Промысловая рыбопродуктивность участка может достигать 150-200 т или 2,5-3,3 кг/га.

Промысловые уловы в Кежемском районе в бассейне Ангары в конце 80-тых годов двадцатого столетия составляли 36,0 т, а к 2000 году сократились до 3,8 т и в 2002 году составляли всего 1,5 тонны. Река Ангара в зоне формирования Богучанского водохранилища относится преимущественно к водным объектам первой категории рыбохозяйственного использования, на отдельных участках – к высшей категории использования.

Река в своем верхнем течении (район нижнего створа Усть-Илимской ГЭС) загрязнена стоками лесопромышленного производства. Это обстоятельство угнетающе действует на водные ценозы изголовья будущего водохранилища



Рисунок 10. Загрязнение р.Ангары сточными водами Усть-Илимского ЛПК

Следует также учитывать, что при аккумуляции больших масс воды в водохранилищах, создаются условия для накопления в них разнообразных тяжелых металлов. Например, в 90-х годах прошлого века, в Братском и Усть-Илимском водохранилищах содержание в воде ртути достигало 960 мкг и 547 мкг соответственно. Причиной таких высоких концентраций ртути являлись стоки промышленных предприятий Иркутской области. У рыб, обитающих в Братском водохранилище, содержание ртути превышало естественную норму в 2-3 раза, содержание ртути у карася было 0.51 мкг, леща – 0.74 мкг, хищного окуня – 1.49 мкг/кг. Известно, что 30% населения Приангарья ежедневно употребляют рыбу в пищу. При обследовании населения, у 73,7% была обнаружена ртуть. Ртуть входит в состав белковых соединений и практически не выводится из организма человека.

7.5.3 Земли

Отвод земель под водохранилище с НПУ 208,0 м был произведен в 1986 году (распоряжение Совета Министров РСФСР от 17.03.1986 № 332-р). Согласно условиям отвода, в распоряжение дирекции строящейся ГЭС были переданы 194,25 тыс. га земли всех категорий, за исключением пашни землепользователей Кежемского района и земель поселений.

Лесопокрытые площади при НПУ 208 м составят 4/5 всей затопленной территории. Остальные площади приходятся на земли сельскохозяйственные, земли поселений и иных категорий. Известно, что хотя лесосводка на значительной площади уже проведена, многочисленные участки леса на крутых склонах, болотах и прочих неудобьях еще сохранились, так как коммерческая вырубка здесь экономически невыгодна.

Исторически сложилось так, что именно приангарские земли с многочисленными островами и поймами в расширениях долины явились в свое время местом притяжения переселенцев-крестьян. В связи с таким расположением обрабатываемых земель высокой оказалась и концентрация сельскохозяйственного населения в прибрежной полосе. Такое расположение угодий, большая их рассредоточенность, как правило, значительная удаленность друг от друга обусловили своеобразную территориальную

организацию сельскохозяйственных предприятий - таежный долинный тип сочетания угодий.

На рассматриваемой территории расположены земли сельскохозяйственных предприятий Кежемского района Красноярского края и Усть-Илимского района Иркутской области. Фонд сельскохозяйственных земель, уходящий под затопление, представлен преимущественно староосвоенными угодиями. Особенностью сельскохозяйственных земель в зоне затопления является то, что примерно более 50% земель расположено на ангарских островах, и все они уходят под затопление. В Красноярском крае: Проспихинский и Ковинский участки (на землях в нижнем течении Ковы); Тургеневский и Кежемский участки (земли бывшего совхоза Кежемский); два небольших участка в районе Аксеново и Паново. В Усть-Илимском районе Иркутской области имеются преимущественно островные и небольшие участки пашни в устьях Едармы, Кеуля и Каты.

Освоение Приангарья, которое длилось на протяжении трехсот лет, носило, в основном, земледельческую направленность. Охотничий промысел, рыболовство и прочее носили подсобный характер. К началу XX в. здесь сформировалась значительная (по Сибирским масштабам) земледельческая зона, которая не только обеспечивала свои нужды в хлебе, но и поставляла хлеб в Енисейскую и Иркутскую губернии.

Начало в 70-х годах прошлого столетия процесса строительства ГЭС и подготовительных работ по очистке ложа будущего водохранилища уже нанесли сельскому хозяйству непоправимый урон. Оно пришло в полный упадок, о чем свидетельствует целый ряд данных госстатистики и годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий. Показательным является сравнение площадей посевов сельскохозяйственных культур, приведенное в таблице (на примере Кежемского района) (Таблица 13).

Таблица 13. Динамика посевных площадей основных сельскохозяйственных культур в Кежемском районе (га)

Посевные площади основных культур	1975*	1990	1995	2001**
Зерновые	9380	6710	2601	420
Картофель	87	71	55	-
Кормовые (всего)	5350	4870	1799	-

* С учетом земель Заледеевского совхоза, переданных Кежемскому району в 1990 году.

** Учтены только сельскохозяйственные предприятия.

В 2000-2001 сельскохозяйственные предприятия практически перестали обрабатывать землю. Сельскохозяйственная продукция первой необходимости производится преимущественно на личных участках и на землях, которые крестьяне используют под картофель, выпас скота и другие нужды. По экспертным оценкам, в настоящее время, реально используется только 500-750 га земель (фермерские хозяйства и личные подворья).

8. ИСХОДНЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

8.1 Роль сибирской гидроэнергетики в экономике России и в международном контексте

В настоящее время на территории России работают 102 гидроэлектростанции с суммарной мощностью более 100 МВт. По этому показателю Россия занимает 5 место в мире. Наиболее освоен экономически эффективный гидроэнергопотенциал в европейской части России - 47,1%, существенно ниже этот показатель для Сибири - 21,7%, а для Дальнего Востока – лишь 3,8%.

По экономическому потенциалу гидроэнергоресурсов, который оценивается в 852 млрд. кВт.ч, Россия занимает второе после Китая место в мире, однако по степени их освоения - уступает практически всем развитым странам и многим развивающимся государствам. Потенциал гидроресурсов России сопоставим с текущим уровнем потребления электроэнергии в стране, однако реализован лишь на 15%.

Государственная политика в отношении гидроэнергетики определена «Энергетической стратегией России до 2020 года», и приоритетной площадкой развития гидроэнергетики «Стратегия…» называет Сибирь и Дальний Восток.

Сибирский регион занимает ведущие позиции в топливно-энергетическом комплексе России. Здесь расположены огромные запасы нефти, газа, угольного топлива. Кроме того, на Сибирь приходится половина общего экономического потенциала гидроресурсов страны (430 млрд. кВтч). В ОЭС Сибири работает 86 электростанций суммарной установленной мощности, которые обеспечивают ежегодно четверть всей энергии, вырабатываемой в стране, а расположенные здесь ГЭС создают до 70-80% от общей выработки российских ГЭС. В настоящее время значительная часть электрических мощностей Сибири не используется (порядка 4 млн. кВт).

8.2 Обзор социально-экономических и политических изменений в России за период реализации проекта

Проект строительства Богучанской ГЭС разрабатывался и начал реализовываться в СССР в начале 70-х годов прошлого столетия. В этот период в СССР существовала однопартийная политическая система и плановая система экономики (с планированием по пятилеткам). Планирование экономики основывалось на развитии производительных сил страны и формировании территориально-промышленных комплексов (ТПК). Для Сибири была принята схема освоения, гидроэнергетических ресурсов крупных рек (Ангары, Лены и др.). Составной частью такой схемы были различные варианты развития производительных сил Нижнего Приангарья (Рисунок 11).



Рисунок 11. Нижнее Приангарье в Красноярском крае

Все варианты неоднократно подвергались корректировке. При этом создание ГЭС всегда рассматривается как наиболее доступный источник электроэнергии. Размещение ГЭС и водохранилищ в значительной мере определяют и территориальную, и отраслевую структуру хозяйственных комплексов.

За период существования СССР на Верхней и Средней Ангаре был создан каскад плотин и сопутствующих крупных производств, включавший: Иркутскую ГЭС, Братскую ГЭС, Усть-Илимскую ГЭС. Строительство Иркутской ГЭС обеспечило развитие Иркутского промышленного узла (Шелеховский алюминиевый завод, завод «Ангарскнефтеоргсинтез», Усольский химкомбинат и др.). Строительство Братской ГЭС позволило создать Братский ЦБК и Братский алюминиевый завод. Создание Усть-Илимской ГЭС обусловило строительство Усть-Илимского лесопромышленного комплекса (УИЛПК).

По аналогии с уже построенными территориально-промышленными комплексами предполагалось строительство Богучанской ГЭС и сопутствующих производств с объектами промышленной и социальной инфраструктуры.

Разгар строительства БоГЭС совпал с началом серьезных политических и экономических изменений в стране. Строительство БоГЭС начиналось в одной стране – СССР, а заканчивается в другом государстве - Российской Федерации. Краткая историческая справка о строительстве БоГЭС приведена в Приложении 21 .

В период реформ (90-е годы) финансирование строительства БоГЭС было значительно сокращено, также существенно снизились темпы переселения из зоны затопления. Постепенный выход из кризиса и экономическое развитие последних лет привело к активизации работ по завершению строительства в рамках партнерства государственного и частного секторов.

8.3 Социально-экономические условия Красноярского края

8.3.1 Географическое положение

Красноярский край расположен в Восточной Сибири, в бассейне реки Енисей. На севере край омывается Карским морем и морем Лаптевых. Протяжённость территории от севера до горных районов Южной Сибири почти 3000 км. На востоке край граничит с республикой Саха (Якутия) и Иркутской областью, на юге – с Республикой Тува и с Республикой Хакасией, на западе – с Республикой Алтай, Кемеровской и Томской областями, а также с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами. Площадь территории составляет 2339,7 тыс.кв.км (Рисунок 11).

8.3.2 Население

В крае проживает 2906,2 тыс. человек (на 01.01.2006) в т.ч. городского > населения - 2197,3 тыс. чел., сельского - 708,9 тыс. чел. За период с 1990 г. общая численность населения края сократилась на 212 тыс. чел. Средняя плотность населения края в 4 раза ниже, чем в РФ и составляет 1,3 чел\км^2.

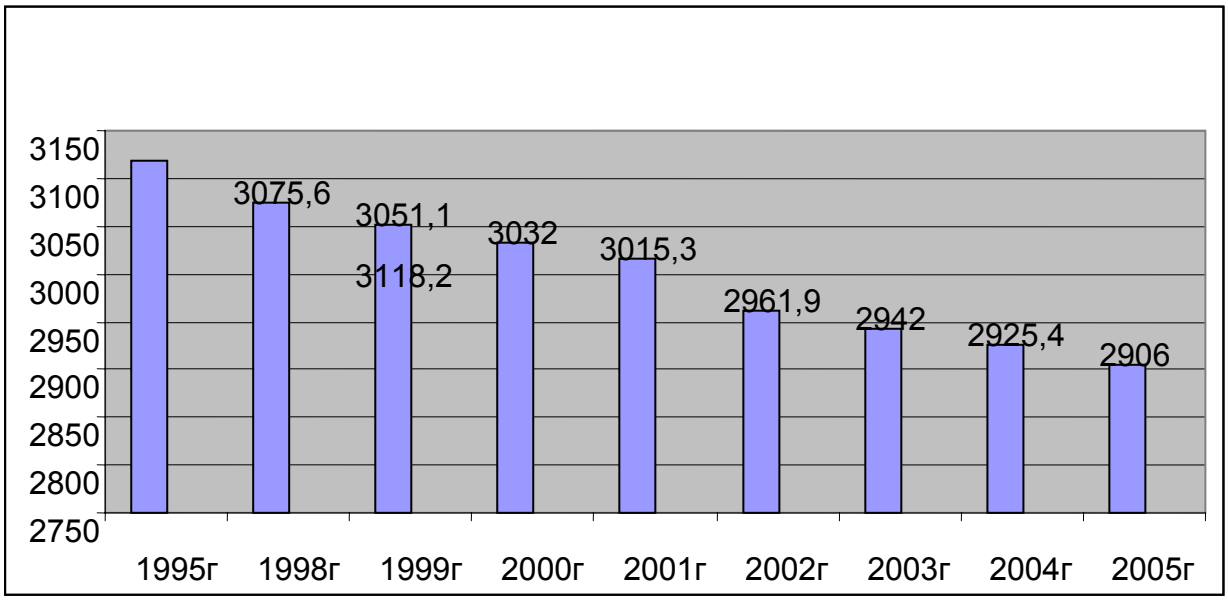


Рисунок 12. Численность населения Красноярского края, 1990 - 2005

Уровень безработицы составил на конец 2006 года 3,2% при среднем по России значении в 3,5 %.

Средняя заработная плата в 2006 году составляла 13,2÷14,3 тыс. рублей. Величина прожиточного минимума в 2006 году определена в 3710 рублей

8.3.3 Природно-ресурсный потенциал

Природные запасы края являются основой инвестиционной привлекательности региона и базой последующего его развития. В крае находится 70% запасов угля России. Здесь находятся основные российские

запасы платины, медно-никелевых руд, исландского шпата, разведано 25 месторождений нефти и газа. По добыче золота край занимает одно из первых мест в стране. Площадь лесного фонда составляет 168,1 млн. га (69% территории края), запас промышленной древесины – 14,4 млрд. $м^3$ (18% общероссийского).

Красноярский край относится к благополучным по обеспеченности водными ресурсами регионам России. Это, прежде всего, крупнейшая в России речная система Енисея и его притоков (длина реки составляет 4092 км). Это обстоятельство обуславливает и хорошо развитую естественную транспортную систему.

8.4 Социально-экономические условия в Нижнем Приангарье

Экономический регион «Нижнее Приангарье» расположен в бассейне нижнего течения Ангары и среднего участка Енисея к северу и северо-востоку от Красноярска (Рисунок 11). К Нижнему Приангарью относятся пять административных районов (Енисейский, Богучанский, Кежемский, Мотыгинский, Северо-Енисейский) и два города краевого подчинения (Енисейск и Лесосибирск). Общая площадь территории Нижнего Приангарья немногим более 261 тыс. кв. км. Численность населения равна численности 230 тыс. чел, что составляет около 8% населения Красноярского края.



Рисунок 13. Состояние экономики и потенциал Нижнего Приангарья12

На территории Нижнего Приангарья планируется осуществить Программу «Комплексное развитие Нижнего Приангарья», что предполагает реализацию ряда крупных инвестиционных проектов при государственной поддержке развития инфраструктуры. Здесь на основе принципов государственно-частного партнерства сформируется новый крупный промышленный район.

[12] http://regionalistica.ru/project/progr_np/

8.5 Социально-экономическая ситуация и тенденции развития Кежемского района Красноярского края

8.5.1 Географическое положение и административное деление

Кежемский район (образован в 1927 г.) расположен в восточной части Нижнего Приангарья и , относится к территориям, приравненным к районам Крайнего Севера. Районный центр – г. Кодинск.

Кежемский район на западе граничит с Богучанским районом и имеет сходные с ним природно-географические характеристики. Богучанский район, в отличие от Кежемского, не испытал воздействий от реализации проекта строительства БоГЭС[13]. В связи с этим Богучанский район выбран в качестве «территории сравнения» для:

- оценки уже состоявшихся воздействий проекта строительства БоГЭС
- разделения воздействий, связанных со строительством БоГЭС и общими социально-экономическими изменениями в стране.

Несмотря на общий социально-экономический портрет между районами наблюдается немало различий. На момент начала проекта (конец 70-х годов) и Кежемский, и Богучанский районы были исключительно сельским и на их территории отсутствовали поселения городского типа. Административный центр Кежемского района - старинное село Кежма, располагался относительно других населенных пунктов района менее удобно, чем пос. Богучаны. Удаленность сельских советов от районного центра была самой высокой в регионе и достигала в среднем 140 км (в Богучанском районе - . 84 км). В составе Кежемского района было 23 населенных пункта, расположенных исключительно вдоль реки Ангары. В них в 1975 г. проживало 13,2 тыс. человек.

Кежемский район отличался крайне низким уровнем развития социальной инфраструктуры (медицинское обслуживание, снабжение товарами повседневного спроса, неразвитая транспортная сеть и т.п.). До сих пор отсутствует выход на железнодорожную сеть. Ближайшая железнодорожная станция Карабула расположена в Богучанском районе. В этих условиях большое значение в организации межселенного обслуживания и разнообразных жизненных связей имела река Ангара. Судоходство по ней носит сезонный характер и составляет 120 дней в году.

За время строительства БоГЭС произошли серьезные изменения в административном устройстве района, начавшиеся еще в советское время. Был создан поселок гидростроителей, позднее выросший в поселок Кодинск, ставший в 1988 году административным центром района и в 1989 году получивший статус города. В город Кодинск было переселено большинство населения из поселков, попадающих в зону затопления. В настоящее время в нем проживает более половины населения района.

[13] Переселение населения практически не затронуло Богучанский район, лишь небольшая часть переселенцев была перемещена в его поселения.

Согласно новому закону о местном самоуправлении[14], МО «Город Кодинск» не подчинен МО «Кежемский район», что накладывает серьезный отпечаток на всю систему муниципального управления. В составе муниципального района «Кежемский» 12 сельских администраций с собственными структурами местного самоуправления и бюджетами[15]. В состав этих сельских администраций входит 21 сельский населенный пункт, в которых проживает 8634 человек (Таблица 14).

Таблица 14. Населенные пункты Кежемского района и МО «Город Кодинск[16]

Поселение/сельский совет	Населенный пункт	Численность населения, человек
МО «Город Кодинск»	Город Кодинск	15100
	П. Временный	753
	Д. Сыромолотово	162
Дворецкий сельсовет	п. Болтурино	406
	п. Новое Болтурино	157
	п. Косой Бык	69
Заледеевский сельсовет	с. Заледеево	1031
	д. Климино	201
	д. Чадобец	62
Имбинский сельсовет	п. Имбинский	888
Ирбинский сельсовет	с. Ирба	329
	д. Бидея	45
Кежемский сельсовет	с. Кежма	1668
	д. Верх - Кежма	25
Недокурский сельсовет	п. Недокура	905

[14] Федеральный закон Российской Федерации от 6 октября 2003 г. N 131-ФЗ Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации

15 Бюджеты сельских администраций контролируются Администрацией Кежемского района через сводный консолидированный бюджет.

[16] Данные приведены на 1.01. 2007 г.

Поселение/сельский совет	Населенный пункт	Численность населения, человек
	Д. Старая Недокура	40
Ново-Кежемский сельсовет	п. Новая Кежма	224
	п. Приангарский	0
Пановский сельсовет	с. Паново	518
	д. Аксеново	24
	П. Новое Аксеново	45
	д. Усольцева	1
Проспихинский сельсовет	с. Проспихино	419
	п. Ново-Проспихино	42
Тагарский сельсовет	д. Тагара	1421
Таежинский сельсовет	п. Таежный	469
Яркинский сельсовет	с. Яркино	199

В районе наблюдается четкая тенденция к урбанизации путем перемещения значительной части сельского населения в г. Кодинск. Параллельно наблюдается процесс ликвидации сельских поселений (в соответствии с проектом 1976 г.), расположенных в верхнем бьефе строящейся БоГЭС. Однако, часть поселений, созданных для целей переселения населения и перемещения совхозов и лесхозов (Новая Кежма, Новое Болтурино, Новое Аксеново) – объявлены неперспективными и ликвидируются. В связи с затоплением территории не планируются к переселению только два поселения – п. Недокура и п. Таежный.

В Богучанском районе, где не было такого мощного рычага развития как гидростроительство, таких процессов урбанизации нет. Районный центр – село Богучаны, имеет статус села с преимущественно деревянной 1-2-х этажной застройкой. Сельские поселения Богучанского района существуют и развиваются.

Таким образом, можно констатировать, что активная урбанизация населения и ликвидация сельских поселений в Кежемском районе однозначно связаны с процессом строительства Богучанской ГЭС.

8.5.2 Демографическая ситуация

Динамика изменения общей численности населения в Кежемском и Богучанском районах представлена на рисунке (Рисунок 14).

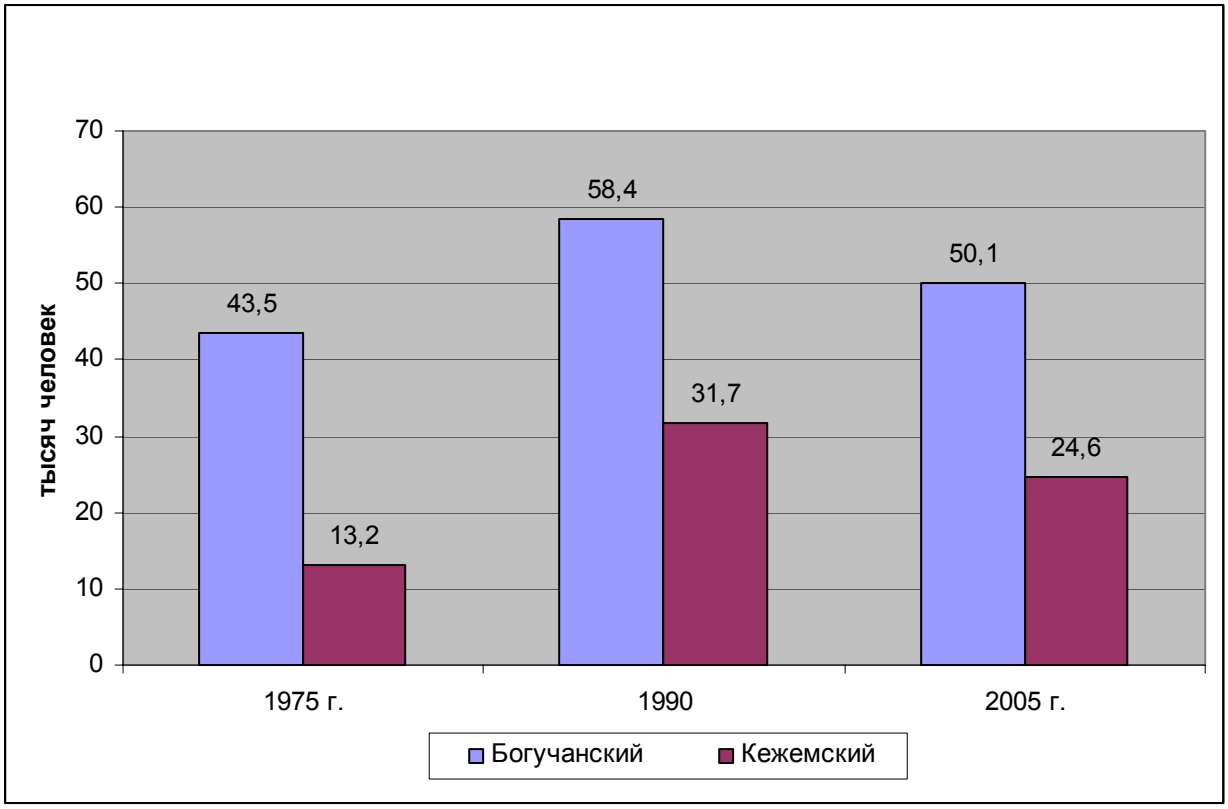


Рисунок 14. Численность населения Богучанского и Кежемского районов в 1975 - 2005 гг.

Изменение численности населения обоих районов проходит через максимум. При этом наблюдается более резкий рост населения Кежемского района, обусловленный трудовой миграцией. В дальнейшем (в период экономических реформ) в обоих районах происходит снижение населения, также более резко выраженный в Кежемском районе (отток трудовых мигрантов).

До начала 90-х годов особенности половозрастной структуры как в Кежемском, так и в Богучанском районах, характеризовались состоянием «демографической молодости». В этом случае регистрируется повышение доли детей и подростков и понижении доли лиц пенсионного возраста. Также количественно преобладали мужчины над женщинами. Эта тенденция корреспондируется как с началом строительства БоГЭС, так и развитием лесопромышленного комплекса Нижнего Приангарья. К настоящему времени демографические показатели фиксируют начало процесса старения населения. В значительной мере это обусловлено общими тенденциями в стране (снижение рождаемости и продолжительности жизни) и трудовой миграцией за пределы района. Хотя и до настоящего времени в демографической структуре Кежемского района преобладает доля экономически активного населения (Рисунок 15). Более подробно демографическая ситуация представлена в Приложении 22.

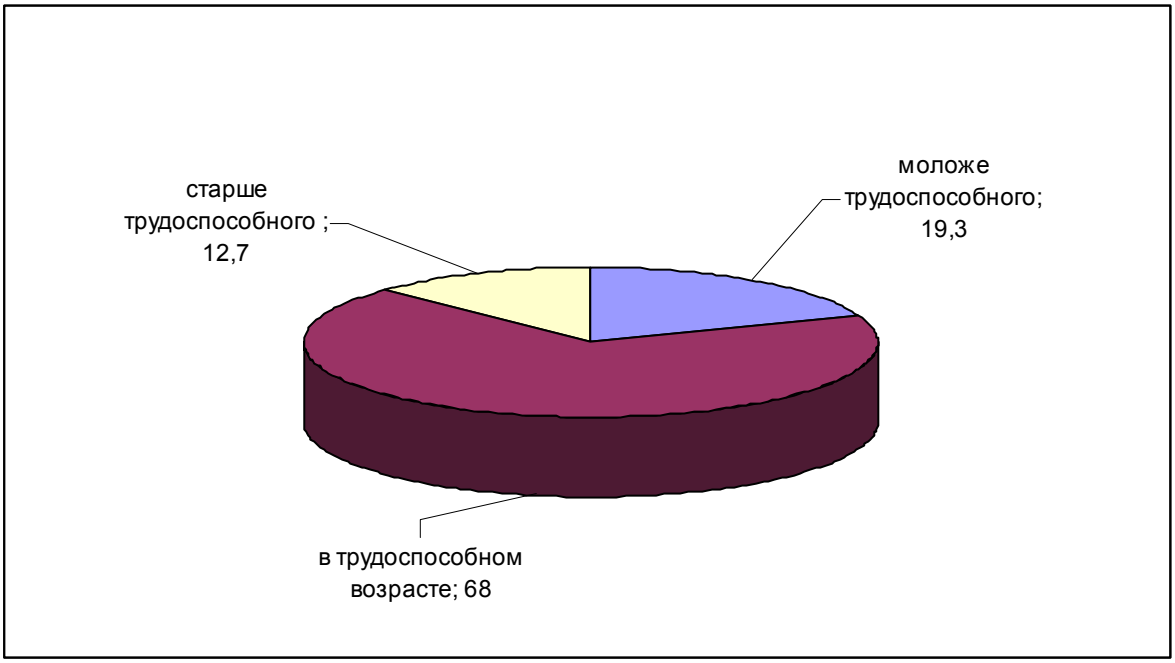


Рисунок 15. Возрастной состав населения Кежемского района (2005 г)

8.5.3 Экономическая ситуация

Основными сферами деятельности, до начала проекта строительства гидроузла, в Кежемском районе были лесная промышленность (заготовка леса, сбор живицы и ее переработка) и сельское хозяйство.

Сельское хозяйство

К середине 70-х годов прошлого столетия в районе активно функционировали совхозы или их отделения. Совхозы представляли собой крупные сельскохозяйственные предприятия, объединявшие хозяйства нескольких сел. Продукция сельхозпроизводства потреблялась как внутри района, так и поставлялась за пределы района. Основными направлениями сельскохозяйственного производства были животноводство и растениеводство (зерновые культуры, кукуруза, картофель, свекла). В начале 90-х годов в результате экономических изменений в России большинство совхозов было разрушено. Совхозы распались на мелкие сельскохозяйственные кооперативы, общества, крестьянские (фермерские) хозяйства и личные подсобные хозяйства, которые в настоящее время являются основными производителями сельскохозяйственной продукции. Число занятого населения в общественном секторе сельхозпроизводства (по сравнению с 1991 годом) уменьшилось на 87%. Объем производства в сельском хозяйстве сократился по зерну на 90%, молоку – 97%, мясу говядины – на 99%, мясу свиней – на 100%. За последние два года в районе не возделывали ни одного гектара кормовых культур.

На современном этапе сельское хозяйство существует в форме подсобных личных хозяйств и удовлетворяет потребности селян в молоке, частично в мясе и овощах (прежде всего в картофеле). Остальные продукты завозятся из других районов Красноярского края.

Заготовка леса

В 1978 г. вывоз древесины из района составлял 1300 тыс. куб. м., добыча живицы – 3120 тонн в год. В лесной отрасли в 1978 г. было занято 2118 человек местного населения (из 13 тысяч населения).

В 90-х годах крупным лесопользователем на территории Кежемского района являлось предприятие К-100 Государственного учреждения исполнения наказаний (ГУИН)[17]. В районе располагалось 36 исправительно-трудовых колоний. Осужденные использовались на заготовке леса и расчистке ложа водохранилища. Этот факт существенно ограничил участие местного населения в лесной отрасли и наложил серьезный отпечаток на все развитие района. Предприятиями ГУИН была отстроена инфраструктура строящихся поселений - реципиентов. Присутствие осужденных и освободившихся из заключения сформировало особый специфический тип межличностных отношений и социально-психологический фон на территории района.

В начале 90-х годов было резко сокращено присутствие исправительных учреждений на территории Кежемского района. Такое сокращение фактически разрушило инфраструктуру поселений, созданную в основном для вольнонаемных сотрудников ГУФСИН и заключенных. В настоящее время в районе располагается три колонии (в Болтурино, Н.Аксеново, Аксеново).

Реформирование экономических отношений в 90-е гг. привело к упадку и повсеместной ликвидации существовавших лесозаготовительных предприятий (леспромхозов). Процесс строительства БоГЭС внес вклад в общий процесс распада леспромхозов. Например, произошло дополнительное увеличение транспортных расходов, связанных с необходимостью прохождения плотов через шлюзы плотины Богучанской ГЭС.

С 1994 года в районе прекратили лесопромышленную деятельность 12 предприятий и 1,7 тысяч человек высвободились, часть из которых выехала за пределы района. В таких поселках, как Таежный, Новая Недокура, Приангарский, Новое Проспихино в связи с прекращением деятельности крупных лесозаготовительных предприятий, население сократилось в 3-3,5 раза, с 7,7 тысяч человек до 2,2 тысяч. В настоящее время местное, экономически активное население, проживающее в лесных поселках, мало включено в лесозаготовительную деятельность. Добычу леса осуществляют приезжие «вахтовые» бригады, учреждения ГУФСИН. Основные виды деятельности местного населения – «традиционное» сельское хозяйство, собирательство, охота, рыбалка.

8.5.4 Уровень жизни и занятость населения

Несмотря на высокие темпы развития Кежемского района в 70-80-е гг., в целом, показатели уровня жизни не достигали уровня Красноярского края и Богучанского района, уступая практически по всем социально значимым показателям (Приложение 22).

Анализ изменения структуры занятости населения показывает, что уже в 80-е

17 В настоящее время – Государственное Управление Федеральной службы исполнения наказаний (ГУФСИН).

годы большинство населения было занято на работах, связанных с лесозаготовками. Населенные пункты, считавшиеся центрами развития сельского хозяйства уже в 80-тые годы, были таковыми лишь номинально. Доля работников, занятых в сельском хозяйстве, составляла всего 5% от общей численности населения района.

В регионе активно шел процесс перераспределения трудовых ресурсов за счет уменьшения доли людей, непосредственно занятых в сельском хозяйстве. Рост населения района обеспечивался, в основном, за счет людей, прибывающих из других районов для работы на предприятиях лесопромышленного комплекса. В настоящее время основные денежные доходы жителей района определяются занятостью в бюджетной сфере (системы муниципального управления и жизнеобеспечения, образования, здравоохранения). В Кежемском районе жителей с денежными доходами ниже прожиточного минимума в 5,3 раза больше, чем в Богучанском.

Одним из важнейших социальных воздействий оказанных затянувшимся строительством БоГЭС на качество жизни сельского населения в зоне затопления, является абсолютное обнищание жителей поселений, проживающих в таком статусе более 30 лет.

8.5.5 Развитие малого бизнеса

Предприятия малого бизнеса появились в России в 90-х гг. 20 в. в связи с изменением экономической структуры общества. В Кежемском районе малое предпринимательство представлено предприятиями лесозаготовительной отрасли, торговли, строительства и транспорта. Количество малых предприятий в 2005 году составило всего 8 единиц. С учетом индивидуальных предпринимателей численность лиц, занятых в малом бизнесе, составила 540 человек (4 % от общей численности занятых в экономике района). Стоимость товаров, работ и услуг, выполненных предприятиями малого бизнеса за 2005 год составила 81,5млн.рублей.

Средняя заработная плата работников в этой сфере составляла в 2005 г. 5615, что на 1299 руб. меньше, чем в Богучанском районе. Это может свидетельствовать также о том, что в Кежемском районе малое предпринимательство развивается менее активно, чем в Богучанском.

8.5.6 Социальная инфраструктура и жилищно-коммунальное хозяйство

Инфраструктура Кежемского района в конце 20 в. полностью реформировалась при домирующем воздействии начала строительства Богучанской ГЭС.

Получил колоссальное социальное развитие г. Кодинск. Город проектировался и строился как поселение для гидростроителей и населения, перемещаемого из зоны затопления. Его инфраструктура в конце 70-х начале 80-х годов прошлого века соответствовала лучшим советским стандартам. К настоящему времени здесь практически нормативное обеспечение жителей объектами социальной сферы. Однако современное состояние и оборудование школ, детских садов, больницы требует улучшения и модернизации. В процессе исследования исходных условий было выявлено, что большинство переселенцев, проживающих в Кодинске, удовлетворены условиями проживания.

Инфраструктура сельских поселений, расположенных в зоне затопления, в середине 70-90-х годов прошлого столетия развивалась при доминирующем влиянии предприятий ГУИН. Эти предприятия выступали работодателями, потребителями\донорами социальных услуг на селе. Их градообразующие функции отразились в кадровом составе учительских коллективов, медицинских и культурных учреждений(жены сотрудников ГУИН), в активном строительстве социальных объектов, развитии и поддержании транспортной сети и др. Пионерное освоение территорий под строительство поселений-реципиентов также было, в значительных объемах, возложено на эти специфические учреждения. Такая практика привела к тому, что инфраструктура поселений - реципиентов, принимавших переселенцев, формировалась с серьезной задержкой. Строительство и ввод в эксплуатацию жилья опережало по темпам темпы развития объектов инфраструктуры. В начале девяностых годов запланированное строительство объектов инфраструктуры в поселениях-реципиентах было фактически полностью остановлено. Современная обеспеченность инфраструктурой целого ряда сельских поселений, принявших переселенцев, значительно ниже установленных нормативов. Объекты социальной инфраструктуры (школы, детские сады, учреждения связи, транспорта, медицины, и объекты коммунальной сферы) находятся в неудовлетворительном, а часто в аварийном состоянии или требуют полной замены. Все население пользуется привозной водой.

С выводом предприятий ГУИН в другие регионы их градообразующая функция здесь полностью утратила свое значение. Это обстоятельство также внесло вклад в утрату перспектив социально-экономического развития ряда новых поселений (Новое Болтурино, Новое Проспихино, Новое Аксеново).

Слаборазвитая социальная инфраструктура района в целом и, особенно, сельских поселений в зоне затопления – это наиболее значимое воздействие строительства БоГЭС, уже состоявшееся к настоящему времени. Это воздействие требует реализации спектра компенсационных мер в рамках программы дальнейшего переселения населения. Необходимо завершить строительство новых и ранее незаконченных объектов инфраструктуры поселений, принявших переселенцев в прошлые годы.

8.5.7 Тенденции развития

В результате начала реализации проекта строительства Богучанского гидроузла Кежемский район прошел 2 фазы развития.

На первом этапе (1975 – начало 90-х) – в связи с началом строительства БоГЭС, произошли кардинальные структурные изменения в этом административном образовании. Практически из самого отсталого в экономическом и инфраструктурном отношении района Красноярского края за 10 лет Кежемский район кардинально изменился:

- Район из преимущественно сельскохозяйственного превращается в промышленный (интенсификация развития лесной промышленности и строительства ГЭС).
- В два раза увеличилась численность населения района.
- Построен город Кодинск с современной инфраструктурой,

благоустроенным жильем и коммуникациями.

- Началось развитие транспортной сети и сопутствующей инфраструктуры
- Начато строительство новых поселков для переселенцев и расширение поселков-реципиентов
- Произошли структурные изменения в составе населения (приток мигрантов, число которых стало превышать число местных жителей).
- Ввод на территорию района исправительно-трудовых колоний и их внедрение в хозяйственную и социальную сферу района.

Перечисленные преобразования являются прямым результатом начала гидростроительства в районе. Такие эффекты, как приток населения и увеличение роли промышленного производства являются кумулятивными, которые сформировались также в связи с развитием лесной отрасли как в районе, так и в целом по Сибири. Сравнительный анализ показывает однако, что по большинству инфраструктурных преобразований Кежемский район в этот период не смог достичь уровня развития Богучанского района (за исключением развития г. Кодинска).

Второй этап развития Кежемского района пришелся на начало 90-х прошлого века и начала нынешнего. Основные признаки этого этапа следующие:

- Снижение численности населения как по отдельным поселениям, так и по району в целом.
- Резкое замедление темпов ввода в эксплуатацию объектов инфраструктуры и сокращение финансирования по поддержанию их функционирования
- Разрушение социальной инфраструктуры поселков в зоне затопления.
- Сокращение темпов переселения и начало массового самостоятельного выезда жителей из поселений зоны затопления.
- Развал коллективных форм хозяйствования - совхозов, колхозов, лесхозов и химлесхозов.
- Вывод предприятий и учреждений ГУИН с территории района и исключение их участия в поддержании инфраструктуры сельских поселений
- Резкий рост уровня безработицы и переход жителей на «самообеспечение» (развитие личных подсобных хозяйств, собирательство, рост браконьерства).

Основные тенденции в развитии района за последние 15 лет определяются в первую очередь политическим и экономическим переустройством страны и

остановкой строительства Богучанской ГЭС и процесса переселения из зоны затопления.

8.6 Социально-экономические условия Иркутской области

Иркутская область является одним из наиболее заселенных (плотность населения 3,3 человека на км^2) регионов Сибирского федерального округа.

Численность постоянного населения здесь (01.01. 2006 г.) составляла 2527 тыс. чел. Как и в большинстве восточных регионов, расселение по территории Иркутской области очень неоднородно: в основном вдоль главных рек (Ангара, Лена) и железнодорожных магистралей (Транссиб и БАМ). Наименее освоены северная и северо-восточная части области со сложными природными условиями. В области преобладает городское население (79% населения области проживает в городах) В регионе нет городов с населением более одного миллиона человек.

Иркутская область – индустриальный регион. При этом решающая роль в промышленной специализации региона принадлежит энергетическим ресурсам. Наличие в регионе дешевых энергоносителей стимулировало развитие здесь энергоемких производств. Быстрое освоение богатейших гидроэнергетических ресурсов сыграло роль в формировании современной системы расселения и определило появление в области крупных промышленных районов и городов: Шелехов, Братск, Усть-Илимск. Новые импульсы к развитию получили города Иркутск, Ангарск, Усолье-Сибирское. Именно в Иркутской области завершилось массированное промышленное освоение регионов восточной зоны страны в советский период. Восточнее и северо-восточнее региона практически полностью отсутствуют подобные территориально-промышленные узлы.

Энергетика по-прежнему является базовой отраслью экономики области и во многом определяет ее конкурентоспособность. Иркутская область занимает второе место в России по мощности электростанций (13,3 млн. кВт) и производству электрической энергии (52 млрд. кВт-часов).

Это один из немногих регионов России, где имеются все виды собственных топливно-энергетических ресурсов - более 7% общероссийских запасов угля, столько же нефти и горючего газа, 10% гидроэнергоресурсов. На территории области расположено одно из самых крупных в стране Ковыктинское газоконденсатное месторождение, Сухоложское месторождение рудного золота, Са́винское месторождение магнезитов. В регионе расположено озеро Байкал, крупнейший в мире резервуар пресной воды и Участок Всемирного наследия. Этот факт может стать стратегическим конкурентным преимуществом в развитии области.

8.7 Социально-экономические условия в Усть-Илимском районе

8.7.1 Географическое положение

Усть-Илимский район, расположенный в северо-западной части Иркутской области образован 15 февраля 1968 года. Районный центр - город Усть-Илимск. Площадь территории 3,6 млн. га, численность населения (на 01.01.2004 г.) 22,2 тыс. человек. В состав территории района входят 14 поселений.

Усть-Илимский район приравнен к районам Крайнего Севера и находится на удалении от транзитных железнодорожных магистралей – Транссибирской и Байкало-Амурской (связан с магистралью отдельной веткой).

Как и все Среднее Приангарье, Усть-Илимский район относится к территориям нового освоения. Еще несколько десятилетий назад Среднее Приангарье представляло собой малообжитые таежные пространства, частично

освоенные сельскохозяйственным производством по долине р. Ангары. Масштабное промышленное освоение этой территорий началось со второй половины 60-х гг. прошлого века в связи со строительством Усть-Илимской ГЭС. Вместе с ранее построенной Братской, Усть-Илимская ГЭС стала основой формирования крупнейшего в стране Братско-Усть-Илимского территориально-промышленного комплекса. Здесь получили развитие такие отрасли, как алюминиевая, лесная, железорудная и строительная. Благодаря этому современное Среднее Приангарье стало наиболее освоенной территорией зоны Ближнего Севера Восточной Сибири.

8.7.2 Природно-ресурсный потенциал

Наиболее значимую роль в общем природно-ресурсном потенциале района играют гидроэнергетические ресурсы, потенциальные запасы которых оцениваются в 22,2 млрд. кВт-ч.

В районе разведано и начато освоение Жеронского месторождения каменного угля (в 40 км северо-восточнее г. Усть-Илимска) с проектной мощностью в 3 миллиона тонн угля в год. Не менее перспективны к освоению магнетитовые железные руды Калаевского, Молдаванского, Нерюндинского, Поливского и других месторождений.

8.7.3 Производственный потенциал

Усть-Илимский район в 50-х годах 20 века являлся преимущественно сельскохозяйственным районом. Его отличительной чертой было наличие достаточно плодородной для Сибири земли в пойме р. Ангары (известная с 18 века «илимская пашня»). После строительства Усть-Илимской ГЭС большая часть плодородных земель была затоплена, сельскохозяйственный тип производства уступил место индустриально\промышленному. На современном этапе сельское хозяйство развито слабо, удельный вес района в объеме продукции сельского хозяйства области составляет всего 0,4%, рентабельность сельскохозяйственных предприятий низкая - 2,5%, удельный вес убыточных предприятий достигает 50%, все предприятия находятся в кризисном или в предкризисном финансовом состоянии.

В 50 - 60-е годы государство приступило к созданию Братско-Усть-Илимского территориально-промышленного комплекса, основой которого стали вначале Братская, затем Усть-Илимская гидроэлектростанции. Получили свое развитие Усть-Илимский лесопромышленный комплекс и ряд сопутствующих производств. Усть-Илимская ГЭС мощностью 4,1 млн кВт.ч вырабатывает в среднем 22 млрд кВт.ч в год электроэнергии низкой себестоимости. Она полностью обеспечивает потребности промышленного комплекса, а также населения города и района. Значительная часть электрической энергии транспортируется в объединенную энергосистему России.

Усть-Илимский ЛПК (УИ ЛПК), построенный в советские времена и являющийся градообразующим предприятием Усть-Илимска, входил в число крупнейших лесохимических предприятий в мире. За УИ ЛПК закреплена лесосырьевая база площадью 3,3 млн га с запасом спелой и перестойной древесины в 382 млн. кубометров. Такого резерва должно хватить для непрерывного лесоснабжения предприятий комплекса в течение 75 лет, а с учетом рационального ведения лесохозяйственных работ и

лесовосстановления - для постоянного пользования. Всего на долю лесной промышленности в валовом продукте района приходится до 80 %.

Период реформирования экономики страны в 80-90 г.г. прошлого столетия привел к разрушению множества звеньев хозяйственных комплексов. Производственный потенциал УИЛПК был серьезно подорван в годы реформ, что привело к деградации социальной сферы городов и поселков, обслуживающих комплекс.

На современном этапе лесопромышленный комплекс продолжает играть ведущую роль в экономике Усть-Илимского района. УИЛПК является крупнейшим частным предприятием в г. Усть-Илимске и основным работодателем в районе. Одновременно, УИЛПК является самым крупным источником промышленного загрязнения природных комплексов.

Начавшееся строительство БоГЭС на настоящем этапе практически не оказывает влияния на развитие промышленного производства в Усть-Илимском районе.

8.7.4 Тенденции развития

В советские годы Усть-Илимский район развивался по типичной для того времени схеме территориального промышленного развития, когда создание крупного энергетического комплекса определило дальнейшее развитие района. На сегодняшний день тенденции развития района, в определенной мере, являются моделью возможного будущего для Кежемского района. Усть-Илимский район демонстрирует основные тенденции развития территории, в прошлом слабо освоенной (смену типов хозяйствования, интенсификацию процессов урбанизации, повышение уровня образования и качества жизни населения и др.).

К доминирующим векторам развития Усть-Илимского района в советское время следует отнести:

- резкий рост промышленного производства, развитие сопутствующих производств по глубокой переработке сырья;
- снижение объемов и доли сельскохозяйственного производства; вывод из оборота значительной части сельскохозяйственных земель;
- урбанизация территории; изменение образа жизни местного населения, постепенная утрата традиционной культуры и образа жизни;
- промышленное загрязнение территории, утрата части рекреационного потенциала.

Тенденции развития Усть-Илимского района в период реформ, в основном, типичны для последнего десятилетия прошлого века и характеризуются продолжающимся снижением сельскохозяйственного производства и уровня жизни сельского населения, деградацией сельской инфраструктуры, ухудшением демографической ситуации.

Однако строительство рядом с плотиной города Усть-Илимска с современной социальной инфраструктурой положительно отразилось и на сельском населении. В городе функционирует 7 филиалов известных ВУЗов Сибири и Москвы, действуют культурные и спортивные учреждения. Жители района получили возможность давать доступное образование своим детям. Им также

стало более доступно качественное медицинское обслуживание.За 30 лет, прошедшие с момента запуска Усть-Илимского гидроузла резко вырос образовательный, культурный и профессиональный уровень населения Усть-Илимского района. Такая урбанизация территории является позитивным следствием\воздействием ГЭС на Ангаре. Аналогичный опыт позитивного личностного роста и развития территории, в связи с индустриальным прогрессом имеет и Братский район.

В значительной мере, тенденции развития Усть-Илимского района задают «нулевую линию» для оценки влияния начавшего строительства БоГЭС и могут быть использованы для сравнения и экстраполяции, а также прогнозирования возможных тенденций развития для Кежемского района в случае реализации строительства промышленно-энергетического комплекса в Кежемском и Богучанском районах.

8.8 Историко-культурный фон и образ жизни местного населения

На современном этапе на территории реализации и воздействия проекта не проживают народы, отнесенные согласно российского законодательства к коренным малочисленным народам Российской Федерации.

Сельское население зоны затопления и нижнего бъефа представлено следующими основными группами:

1. Ангарцы – этнографическая группа русского народа (около 60 % населения зоны воздействия), состоящая из потомков первых русских поселенцев на р. Ангаре (17 век). В силу удаленности территории данная группа долгое время сохраняла традиционные архаичные черты сельского уклада жизни.
2. Приезжее население, которое поселилось в регионе в поисках заработков в советские времена (работы на лесозаготовках и лесопереработке) (до 30 %).
3. Освобожденные из заключения в колониях по р. Ангаре, оставшиеся жить в селах, а также обслуживающий персонал системы исправительных колоний (до 10 %).

Городское население представлено переселенцами из близлежащих сел а также приезжими и обосновавшимися в городе рабочими на строительстве БоГЭС, также в лесодобывающем и лесоперерабатывающем комплексе.

Все группы населения ведут сходный сельский образ жизни, зачастую связанный с элементарным выживанием, включающий приусадебное хозяйство (выращивание овощей, содержание домашнего скота), рыболовство, охоту, собирательство.

Ниже приведена таблица соответствия этнографической группы ангарцев критериям отнесения народов к коренным согласно политике Всемирного банка.

Таблица 15. Таблица анализа соответствия критериям Всемирного Банка[18]

Критерии Всемирного банка	Группа Ангарцев
(a) тесная привязанность к территориям проживания предков и природным ресурсам этих территорий;	Изначально свойственные характеристики группы Ангарцев (как впрочем и всех русских сельских жителей). На современном этапе в связи с многолетней разрухой, вызванной затяжным переселением, длящимся уже около 30 лет, большинство жителей выступают за коренную смену образа жизни с сельского на благоустроенный городской
(b) самоидентификация и идентификация со стороны других в качестве членов отдельной культурной группы;	Группа ангарцев – явление региональное (изначально, до начала процесса урбанизации в середине 20 в, ангарцами называли всех русских жителей, живших в селах по р. Ангаре). С появлением большого числа переселенцев начиная с 60-х гг. 20 в., коренные (родившиеся здесь) жители стали противопоставлять себя вновь прибывшим.
(c) собственный язык, часто отличный от государственного языка;	Ангарцы – это этнографическая группа русского народа, изначально говорящая на русском языке с незначительными и активно исчезающими на современном этапе диалектными особенностями.
(d) наличие традиционных социальных и политических институтов;	Ангарцы не имеют политических и организаций. Имеются слабоактивные общественные организации, занимающиеся культурно-краеведческой деятельностью
(e) способ производства, ориентированный, главным образом, на самообеспечение.	На современном этапе в условиях тотального отсутствия работы Ангарцы вынуждены заниматься «самообеспечением», включающим приусадебное хозяйство, охоту, рыболовство, сборничество. В советские времена большинство Ангарцев имело работу в лесхозах и совхозах (крупных государственных сельскохозяйственных предприятиях).

Таким образом в отношении группы Ангарцев не применима политика Всемирного Банка «Коренные народы».

Первоначально территория Приангарья была заселена племенами кочевых

[18] OP/BP 4.10, Indigenous Peoples, July 1, 2005.

эвенков и бурят. Русские называли Ангару «Нижняя Тунгуска» по названию племени тунгусов (эвенков).

Ученые-географы выделяют следующие исторические этапы в освоении этого региона (Среднее Приангарье,1973):

- формирование охотничьего и скотоводческого хозяйства коренных народностей к началу XYII в.;
- русская колонизация северной таежной части с расселением по долинам рек в XYII- первой половине XYIII вв.;
- земледельческое освоение водораздельных пространств и приречных территорий со второй половины XYIII в. до начала советского периода;
- преобразования в конце 1920-х-начале 1950-х годов (коллективизация сельского хозяйства и его развитие, подготовка и начало индустриального освоения района);
- преобразование хозяйства Приангарья в связи с началом гидроэнергостроительства и развитием лесной промышленности в 1955-1975 гг.[19]

Заселение русскими Нижнего Приангарья началось с XVII века. На территории нынешнего Мотыгинского района (нижний бьеф БоГЭС) был образован один из первых во всей Восточной Сибири острог (Рыбинский, 1628 год).

В отличие от местных племен, русские образовывали постоянные поселения по берегам Ангары. Основой их жизнеобеспечения было земледелие, рыболовство, торговля. Среди таких поселений – Невон, Кежма, Паново и другие села. Характерной особенностью развития Сибири являлась ее колонизация в составе Русского государства и Российской империи, когда население региона формировалось преимущественно за счет выходцев из европейской части страны. Они стали резко преобладать над сравнительно малочисленными коренными народностями, которые занимались в основном охотничьим промыслом и рыболовством. Начиная с 17 века местные племена отошли на север и к 20 веку уже практически не заходили на территорию Приангарья.

Вслед за русскими первопроходцами, которых интересовала преимущественно пушнина и торговля с местными жителями, Сибирь стали заселять крестьяне. Крестьяне осваивали поймы крупных рек на местах, пригодных для земледелия и скотоводства. В первой половине-середине 18 века появляются небольшие деревни на местах зимовок первопроходцев, которые располагались по берегам Ангары, ее притокам и островам.

Русские за 300 лет создали специфичную сельскую культуру в Приангарье и осознавали себя особой группой *ангарцев* (которая может рассматриваться как этнографическая группа русского народа) и которая имела ряд этнографических особенностей быта и духовной культуры. В свою очередь в группе ангарцев выделялись местные подгруппы – *кежмари* или *макчёды* (от местного названия рыбы пескаря) в Кежемском районе, *бурундуки* – в Усть-

[19] Медведкова Э.А. Особенности хозяйственного освоения территории Среднего Приангарья //Среднее Приангарье. Иркутск., 1975. С. 15.

Илимском районе. Отдаленность и длительная изолированность поселений от основных административно-экономических центров Сибири, а также особенности природно-хозяйственных условий региона, отразились на характере всей жизнедеятельности проживающего здесь населения, В частности, ведение личного хозяйства, традиционно носило многоотраслевой характер.

До начала XX века основным занятием местных жителей являлись земледелие в сочетании с животноводством (КРС, свиньи). Важную роль всегда играли рыболовство и охота. Население также занималось домашними промыслами: изготовлением смолы, дегтя, кирпича, кожи, холста, шерстяных и полушерстяных тканей, бондарных изделий. Все это использовалось в своем хозяйстве и лишь отчасти шло на продажу. Развитие таких подсобных занятий и промыслов было связано, с одной стороны, с недостатком пахотных земель, а с другой - с такими благоприятными для промысла условиями, как обилие лесов и пушнины в них, а также рыбных богатств Ангары и многочисленных её притоков.

Многоукладность хозяйственной деятельности, наряду с развитием домашних промыслов, была обусловлена натуральным характером хозяйства, который сохранялся в общих чертах до первой трети 20 века. В 30х гг. XX в. по всей стране была проведена насильственная коллективизация крестьянских хозяйств. В селах были созданы колхозы на основе обобществления средств труда и их результатов. Те, кто противодействовал процессу, были «раскулачены». В 60-70-хх гг. прошло укрупнение колхозов, реорганизация их в совхозы с изменением статуса селян – из крестьян в рабочие. Совхозы вели деятельность при мощной поддержке государства, располагали большими средствам для приобретения сельхозтехники, строительства объектов инфраструктуры. Фактически совхозы являлись градообразующими субъектами, которые создавали и поддерживали всю социальную инфраструктуру сел. Заработная плата составляла 80 – 90% всех доходов сельских жителей и позволяла нормально существовать сельским социумам. Отрицательными чертами производства в рамках совхозов были потеря чувства собственности на результаты труда, которые выражались в халатном отношении к работе, зачастую неэффективное и затратное использование средств. Только постоянное государственное субсидирование позволяло таким производствам развиваться. Реформы 90-х гг. показали неэффективность такого способа производства и невозможность его развития без государственной поддержки.

Начиная с 70-х гг. сельские районы испытали значительный приток населения. Вдоль Ангары активно создавались новые поселения, целью которых была организация лесозаготовок. Большую роль в создании таких поселений сыграло Государственное управление исполнения наказаний Министерства внутренних дел СССР. При его участии создавались такие населенные пункты, как Новое Болтурино, Новое Проспихино, п. Ангарский, Новое Аксеново и другие. На лесозаготовках и лесосплаве трудились заключенные, которые выходя на свободу частично расселялись в близлежащих селах и поселках. Труд заключенных до начала 90-хх гг. использовался для подготовки ложа водохранилища. В конце 80-х – н. 90-х возникали многочисленные конфликты между коренным жителями и пришлым населением. Коренные жители выражали недовольство по поводу подобных хозяйственных решений, которые оказывали существенное воздействие на межличностные отношения

и социальную обстановку.

Однако роль колоний, как хозяйствующих субъектов, оказалась достаточно неоднозначной (и слабоизученной) в период начавшихся социально-экономических реформ в государстве. Когда в 90-х гг. совхозы распались из-за прекращения их поддержки государством, произошли серьезные социальные потрясения для местных сообществ – потеря стабильной работы и прекращение выплат зарплат, резкое сокращение дотаций в социальную сферу. В этот период учреждения ГУИН, в определенной степени, смогли демпфировать резкий развал совхозов и приняли часть расходов по поддержке социальной инфраструктуры на себя.

Жителям в 90-х гг. пришлось возвратиться к традиционным формам жизнеобеспечения – возросла роль приусадебного хозяйства, рыболовства, сборничества. Большее значение стали иметь различные «приработки» - работа на лесозаготовках и химлесхозах.

В настоящее время основными занятиями населения и источником дохода является лесозаготовка, сбор живицы, сельское подсобное хозяйство и слаборазвитая сфера услуг (образование, сфера культуры и пр.). Все еще сохраняются такие занятия, как рыболовство, собирательство, животноводство. Жители занимаются этим для собственных нужд, продавая лишь малую часть продукции. Также существует практика сбора дикоросов (грибы, ягоды, лекарственное сырье) под заказ конкретных организаций.

По результатам анкетирования в селах, находящихся в зоне воздействия, в бюджете домохозяйств роль продукции подсобного сельского хозяйства и денежных доходов распределяется как 49% к 51%.

В настоящее время в зоне затопления продолжается активная деградация сельскохозяйственного производства в личных хозяйствах. Жители сокращают число крупного рогатого скота по нескольким причинам: 1) отсутствие сбыта продукции 2) дорогостоящая заготовка кормов 3) ожидание переезда. Практически не выкашиваются сенокосные угодья (расположенные преимущественно на островах), не разрабатываются залежи.

8.9 Объекты культурного наследия в районе строительства БоГЭС и водохранилища

8.9.1 Объекты археологии

На территории Красноярского края зафиксировано 82 существующих археологических памятника. Из них в Кежемском районе Красноярского края на государственной охране числится 43 памятника археологии[20]. Кроме того, 40 перспективных местонахождений и местонахождений, обладающих признаками культурного наследия. Объекты охватывают периоды от каменного века (30-40 тыс. лет до н.э.) до эпохи средневековья (15 – 16 веков). Среди объектов – археологические стоянки, местонахождения, в том числе памятники древнего наскального искусства - Писаница «Аплинский

[20] Закон Красноярского края от 24 июня 1997 г № 14-526 «Об объявлении вновь выявленных археологических объектов охраняемыми памятниками истории и культуры».

порог», петроглиф «Усть-Кова-1, 4», петроглиф «Тимохин Камень» и др., относящиеся к эпохам неолита – бронзы[21].

На территории Усть-Илимского района Иркутской области в зону ложа водохранилища Богучанской ГЭС попадают 23 объекта археологического наследия, среди которых стоянки и поселения, относящиеся к различным эпохам – от периода мезолита до позднего средневековья. Кроме того, в результате предпринятых камеральных исследований территории предполагаемого ложа водохранилища Богучанской ГЭС на территории Усть-Илимского района Иркутской области были определены 26 территорий, обладающих признаками наличия археологических объектов.

Перечень объектов археологического наследия в Приложении 28.

8.9.2 Объекты народной архитектуры

Многовековая история освоения Приангарья оставила многочисленные своеобразные постройки народного жилищного зодчества и хозяйственного обихода 18 – 19 вв.

В соответствии с техническим проектом 1976 г. предполагалось перенести ряд комплексов архитектурных сооружений в г. Кодинск (Приложение 28). Здесь планировалось создать историко-культурную заповедную зону и музей, повествующий о традиционном укладе ангарцев. Часть сооружений была перевезена в Кодинск. Однако, в связи с сокращением финансирования часть уже перевезенных зданий и сооружений была утрачена.

В настоящее время на территории затопления и берегопереработки водохранилища Богучанской ГЭС находятся:

- 6 объектов деревянного зодчества, стоящих на учете в комитете по охране объектов культурного наследия Администрации Красноярского края. (Приложение 29);

- 9 объектов деревянного зодчества, стоящих на учете в комитете по охране объектов культурного наследия Администрации Иркутской области края.

8.9.3 Музеи

В зоне затопления были созданы музеи, посвященные быту ангарцев:

1. Кежемский историко-этнографический музей им. Ю.С.Кулаковой[22].
2. Историко-этнографический музей при местной школе в с. Паново.

---

[21] Дроздов Н.И., Заика А.Л., Леонтьев В.П., Макулов В.И., Березовский А.П., Воинков В.В., Ключников Т.А., Журавков С.П. Результаты исследований памятников древнего наскального искусства в зоне затопления Богучанской ГЭС.

[22] В 1983 г. райком КПСС и Исполком райсовета приняли решение о создании музея в связи с постройкой Богучанской ГЭС и затоплением ангарских деревень. В 1985 г. музей был открыт на общественных началах. С 1989 года он получил статус государственного.

8.9.4 Нематериальное наследие

Отдаленность волости, отсутствие отхожих промыслов и рекрутской (военной) повинности до революции, окраинное положение в административных территориях (Енисейский уезд и Илимское воеводство) способствовали сохранению архаических черт в укладе жизни ангарцев. Богатая песенная традиция, особенный народный говор, своеобразный быт и хозяйственный уклад отличали ангарцев в ряду старожилов Сибири. Пришедшая на Ангару в 19 веке поэзия каторги и ссылки (в этот район ссылали из центральных областей России) не вытеснила традиционный уклад, а наоборот, встроилась в культуру местных жителей, особенно это касается песенной культуры.

К настоящему времени традиционный уклад практически полностью исчез и невосстановим. Возможна лишь музеефикация его отдельных черт.

8.10 Анализ состоявшегося переселения

Наиболее важным фактором, определяющим сегодняшнюю социально-экономическую ситуацию в районе расположения БоГЭС, является переселение населения, начавшееся в начале 80-х годов прошлого века и незавершенное до настоящего времени.

История переселения кратко представлена в Приложении 23. Здесь отметим лишь несколько основных фактов:

В Красноярском крае в процессе переселения 1978-2006 годов было переселено 8551 человек; полностью переселено и закрыто 13 поселков; созданы новые поселения: г. Кодинск, п. Новая Недокура (впоследствии зарегистрированный как Недокура); п. Новое Болтурино, Новое Проспихино, Новое Аксеново, Новая Кежма.

В настоящее время (по состоянию на 01.01.2007 г.) в зоне затопления в Кежемском районе проживает 4630 человек (1971 семья) в 16 населенных пунктах.

Характерной чертой переселенческого процесса в Красноярском крае является повторное перемещение населения. Некоторые поселения, организованные в последние годы советской власти для целей переселения, не смогли выжить в новых экономических условиях и закрыты либо объявлены неперспективными. Население переехало в другие населенные пункты в Кежемском районе и за его пределами. Повторное переселение – явление достаточно уникальное и заслуживающее отдельного анализа.

В Иркутской области в ходе переселения было переселено 580 человек из 4 населенных пунктов. Поселения, подлежащие затоплению, полностью переселены и закрыты. Процесс переселения считается законченным.

Для целей оценки важно отметить, что несколько поселений попадают в зону частичного затопления, подтопления и интенсивной берегопереработки и требуют отселения части жилого фонда, в дополнение к ранее утвержденным схемам: п. Таежный Красноярского края, поселки Кеуль и Невон Усть-Илимского района, несколько строений в Усть-Илимске

8.11 Общая информация о поселениях в зоне затопления, подтопления, берегопереработки

На настоящий момент в зоне полного затопления располагается 9 поселений Кежемского района Красноярского края; в зону частичного затопления, подтопления и интенсивной берегопереработки попадает один поселок в Кежемском районе и три поселения в Усть-Илимском районе. Кроме того, ряд вновь созданных поселений объявлены неперспективными и закрыты, либо включены в окончательную схему переселения. Один поселок (п.Сыромолотово – фактически микрорайон МО г.Кодинск) попадает в зону климатического дискомфорта и возможности его переселения обсуждаются.

Таблица 16. Объемы необходимого переселения

№	Название	Характер воздействия	Необходимость переселения	
			Количество жителей	Количество семей
Кежемский район Красноярского края				
1	Паново	Полное затопление	518	194
2	Усольцево	Полное затопление	1	1
3	Аксеново		24	12
4	Кежма	Полное затопление	769	1668
5	Верхняя Кежма	Полное затопление	25	17
6	Старая Недокура	Полное затопление	40	21
7	Болтурино	Полное затопление	406	163
8	Косой Бык	Полное затопление	69	35
9	Проспихино	Полное затопление	419	197
10	Временный	Полное затопление	753	261
11	Таежный	Частичное затопление; берегопереработка	77	40
12	Сыромолотово	Зона климатического дискомфорта	162	71
13	Новое Аксеново	Лишение перспектив развития	45	13
14	Новое Болтурино	Лишение перспектив развития	157	57
15	Новая Кежма	Лишение перспектив развития	224	94
16	Новое Проспихино	Лишение перспектив развития	42	26
Усть-Илимский район Иркутской области				
17	Кеуль	Подтопление	1304	427
18	Невон	Частичное затопление, подтопление	93	53
19	Усть-Илимск (Старый Усть-Илим)	Частичное затопление, подтопление	Нет данных	20

В целом, поселения в зоне воздействия БоГЭС делятся на три основные категории:

1. Старожильческие поселения, основанные в 17 – 18 вв. русскими колонистами и населенные преимущественно коренными жителями – ангарцами, кежмарями (до 60 % населения) – Кежма, Ст. Недокура,

Проспихино, Косой Бык, Паново, Невон. Старожильческие поселения, имеют большую устойчивость, чем поселки, основанные переселенцами. При этом следует отметить и тесные связи, сложившиеся у поселений этой генетической группы с окружающей их природной средой. Это – результат многолетней хозяйственной, в частности, сельскохозяйственной деятельности человека и освоения богатств тайги. Именно такие связи являются тем доминирующим фактором, который обуславливает устойчивость старожильческих поселений. Начиная с 70-х гг. часть населения замещается приезжими людьми и отсидевшими срок в колониях.

2. Рабочие поселения, основанные как лесхозы – Таежный, Болтурино, заселены преимущественно приезжим населением. Появление новых поселений связано, в основном, с развитием лесной промышленности. В современной сети поселений на долю этой группы приходится около 30% всех населенных пунктов и свыше 40% всего населения Нижнего Приангарья. Для поселений, возникших в советский период, характерны исключительно высокая динамичность и значительные различия в их численности. Зачастую данные поселения создавались как временные, с жилищным фондом ограниченного срока службы. К настоящему времени ряд поселков находится в стадии завершения жизненного цикла.

3. Поселки, образованные как поселения-реципиенты для переселенцев из зоны затопления строительства БоГЭС 1976 г. – Новая Кежма, Новое Проспихино, Новое Болтурино, Новое Аксеново в Кежемском районе Красноярского края, пос. Кеуль в Усть-Илимском районе Иркутской области.

Поселки Новое Проспихино, Новое Болтурино, Новое Аксеново строились в основном за счет Министерства юстиции для сотрудников организовывавшихся на территории района колоний. В эти же поселки проводилось переселение населения из близлежащих сел, находящихся в зоне затопления. Хозяйственная деятельность таких поселений была связана с лесозаготовками. В 90-х гг. в связи с выводом колоний перестает поддерживаться инфраструктура в пос. Новое Болтурино и Новое Проспихино. К настоящему времени поселенческая структура выглядит следующим образом:

- П. Новое Проспихино закрыт, все строения ликвидированы, жители переехали в другие населенные пункты. Тем не менее, в поселке по факту зарегистрированы 43 жителя. Необходимо юридически корректное решение ситуации;
- П. Новое Болтурино объявлен неперспективным; инфраструктура, частично созданная силами ГУФСИН (К-100), полностью разрушена; существование поселка полностью зависит от п. Болтурино, попадающего в зону затопления; Новое Болтурино готовится к закрытию;
- П. Новая Кежма создавался для переселения жителей из Кежмы, там же планировалось разместить районный центр. После размещения административного центра в Кодинске финансирование строительства Новой Кежмы было резко сокращено. Существование Новой Кежмы полностью зависит от п. Кежма, попадающего в зону затопления.
- Новое Аксеново – поселок, официально не зарегистрированный. В настоящее время в нем проживают 30 семей, сотрудников ГУФСИН.

Существование и снабжение поселка зависит от близлежащих поселений и колонии. Вывод поселка должен решаться совместными усилиями Администрации Красноярского Края и заинтересованного ведомства

Указанные поселки находятся в критическом состоянии, и необходимость их переселения безусловна.

Пос. Кеуль Усть-Илимского района (бывший Новый Кеуль) создан в конце 70-х годов бывшими осужденными оставшимися жить в районе после освобождения. Их силами был построен поселок, организован совхоз. Затем было принято решение о переселении в этот поселок людей из зоны затопления. В Кеуле живет много переселенных, причем часть из них уже была переселена дважды – сначала в Старый Кеуль из д.Едорма и затем в Новый Кеуль.

Пос. Невон – пригородный поселок города Усть-Илимск. В нем проживают местные коренные жители («бурундуки»), в том числе, пережившие принудительное и тяжелое переселение с территории зоны затопления Усть-Илимского водохранилища, дачники из Усть-Илимска, а также приезжие.

Ниже приведены общие тенденции в развитии поселений. Более детальный анализ состояния поселений в зоне затопления, подтопления и берегопереработки, а также поселений, принявших переселенцев, дан в Приложении 26.

8.12 Состояние поселений в зоне затопления

8.12.1 Демографическая ситуация

Демографическая ситуация в переселяемых поселках характеризуется активными процессами депопуляции – в среднем уровень смертности в 2 – 2,5 раза превышает уровень рождаемости. В половозрастном составе пенсионеры составляют в среднем 20-25% всего населения, трудоспособное население – 60 – 65%.

В 90-х гг. происходил самостоятельный выезд наиболее активной части населения, которое желало дать образование и перспективу детям. За период реализации проекта из сел самостоятельно выехало 2392 человек. В последние годы, несмотря на сохранение отрицательного соотношения рождаемости и смертности, темпы сокращения населения замедлились, что объясняется надеждами на предоставление жилья в связи с созданием ГЭС.

В населенные пункты, подлежащие выносу из зоны водохранилища, по-прежнему происходит вселение и даже регистрация новых жителей. Нередки случаи, когда вселение происходит в дома, освобожденные ранее переселенцами.

8.12.2 Социально-экономическая ситуация

В поселениях в зоне затопления сложилась крайне неблагоприятная социально-экономическая обстановка.

За последние 15 лет в поселках полностью прекратили существование все крупные хозяйствующие субъекты – совхозы, лесхозы и химлесхозы. Большая часть трудоспособного населения оказалась без работы. На 2006 г.

практически единственными работодателями во всех селах являются бюджетные учреждения социальной инфраструктуры (школы, мед. учреждения, администрация и др.). Уровень безработицы колеблется от 20 до 50 %. Основными источниками доходов населения являются приусадебное хозяйство (от 50 до 100% всех доходов), рыболовство, сборничество. Поголовье крупного рогатого скота в личных подсобных хозяйствах ежегодно снижается из-за дороговизны его содержания и отсутствия сбыта продукции. Осложняет ситуацию труднодоступность поселений. Так, выезд из Кежмы и Паново в весенне – осеннее время возможен только вертолетом или по реке Ангаре. Дорог круглогодичного действия до переселяемых сел нет (за исключением дороги до пос. Временный, расположенного рядом с г. Кодинском).

8.12.3 Жилищный фонд

Жилая застройка представлена в основном одноэтажными одно- и двухквартирными деревянным домами с печным отоплением, с личным подсобным хозяйством и надворными постройками. Жилищный фонд характеризуется очень высокой степенью изношенности (60% и выше). Жители, которые живут в ожидании переезда уже 30 лет не вкладывают значительные средства в поддержание домов и они быстро приходят в ветхое состояние, что приводит к ухудшению условий проживания. Процент ветхого жилищного фонда доходит до 90 % (п. Таежный). В посёлке Временный жилищный фонд представлен преимущественно временными домами, построенными для строителей (блочные сборно-разборные конструкции со сроком службы порядка 20-30 лет).

Практически во всех населенных пунктах имеются дома, которые в советские времена были построены ведомствами (леспромхозами, министерством юстиции и пр.). На современном этапе эти дома считаются либо бесхозными, либо номинально переданы местным муниципалитетам, но документы на дома недооформлены или вообще отсутствуют. Ярким примером является поселок Таежный, где до 90 % жилищного фонда является бесхозным.

В населенных пунктах существуют дома, в которых жители зарегистрированы, но фактически не проживают. Так, в посёлке Проспихино число домов, в которых постоянно прописаны и постоянно проживают люди, составляет 68, а количество домов, в которых граждане прописаны, но не живут – 116. Есть также дома, в которых граждане проживают без регистрации.

В населенных пунктах преобладают жилые помещения в муниципальной собственности (81%). Приватизированного жилья – 8 %, частного жилья – 11%.

8.12.4 Социальная инфраструктура

Отсутствие многолетних капитальных вложений в развитие инфраструктуры сел, намеченных к переселению, привело к значительному ухудшению состояния социально-значимых объектов и свертыванию их деятельности. Практически все здания и объекты нуждаются в капитальном ремонте. В последние годы из пос. Болтурино выведена общеобразовательная 11-летняя школа, что привело к ускорению оттока населения и возрастанию социальной напряженности.

В поселках существуют проблемы с водоснабжением (вода развозится по

населенным пунктам и продается в среднем по 50 – 70 р. за бочку, либо жители пользуются речной водой низкого качества).

Теплоснабжение от котелен имеется преимущественно в объектах социальной инфраструктуры. В частных домах в 90 % печное отопление. Там же, где дома подключены к центральному отоплению, стоимость услуги непомерно высока (от 2 до 5 тыс. руб. в месяц), что равно или превышает размер прожиточного минимума.

В поселениях, создававшихся под переселение (Новое Болтурино, Новая Кежма, Новое Проспихино) строительство жилого фонда велось опережающими темпами по отношению к строительству объектов инфраструктуры. К 2006 г. все новые поселения на 80 – 90% зависят и ориентированы на объекты социальной инфраструктуры близлежащих сел в зоне затопления. После их затопления, эти потенциальные села-реципиенты останутся без объектов инфраструктуры. Экспертные оценки показывают, что стоимость строительства объектов инфраструктуры здесь значительно превосходит стоимость выселения жителей данных населенных пунктов. Предварительные расчеты вариантов проведены администрацией Кежемского района Красноярского края, на основе которых приняты постановления муниципальных образований и сельсоветов о признании своих сел неперспективными.

8.13 Современное состояние местных сообществ в зоне затопления

На территории Кежемского и Усть-Илимского районов не проживают народы, относящиеся согласно Российского законодательства к коренным малочисленным народам Российской федерации[23].

Смешение культуры и уклада старожильческого населения (имеющего 300-летнюю историю в этом регионе) и приезжего (начиная со второй половины 20 в. привело к тому, что и те и другие стали вести одинаковый образ жизни в сельской местности. Это обстоятельство позволяет не применять Стандарт Деятельности МФК № 7 «Коренное население».

Беспрецедентная растянутость процесса переселения, сформировала крайне негативный социальный фон в селах, подлежащих переселению и создала условия для возникновения различных межличностных и межсоциальных конфликтов. В социо-культурной эволюции местных сообществ четко прослеживается ряд тенденций:

---

[23] Согласно Российского законодательства коренные малочисленные народы Российской Федерации – «народы, проживающие на территориях традиционного расселения своих предков, сохраняющие традиционные образ жизни, хозяйствование и промыслы, насчитывающие в Российской Федерации менее 50 тысяч человек и осознающие себя самостоятельными этническими общностями» (ФЗ "О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации" (от 30.04.1999)). Единый перечень коренных малочисленных народов Российской Федерации утверждается Правительством Российской Федерации по представлению органов государственной власти субъектов Российской Федерации, на территориях которых проживают эти народы. На данный момент в перечне 40 народов, отнесенных к коренным малочисленным народам.

- Активное «размывание» традиционной культуры и быта «ангарцев» приезжим населением. Данное явление отмечается с конца 50-х гг. 20 века и оно привело к более гибкому отношению коренных жителей к грядущим переменам.
- Индустриализация региона (развитие лесопромышленного, энергетического, транспортного комплекса) способствовало постепенному «отрыву» коренного населения от традиционных занятий (сельское хозяйство,охота и рыбалка).
- Деформация коренного социума под влиянием «массированного» размещения вблизи поселков учреждений ГУИН (ухудшение криминогенной обстановки).

Начало проекта строительства БоГЭС характеризовалось «смятением» в сообществе «ангарцев». Опыт переселения жителей при строительстве Братской и Усть-Илимской ГЭС был очень тяжелым. Переселение старожильческого населения происходило болезненно. Особенно тяжело переживали переселение пожилые люди. Если молодежь, в ряде случаев, изначально стремилась перебраться в поселки (города) – новостройки, то старики буквально до последнего держались за собственные дома, огороды. Это явление можно назвать «комплексом прощания с Матерой».

Реализация проекта строительства Богучанской ГЭС позволила частично учесть негативный опыт предыдущих переселений. В целях сохранения производства (с/х предприятий и леспромхозов), природного окружения переселенцев проектировщики пошли по пути переноса населенных пунктов на незатопляемые отметки вблизи от старых поселений. При этом новые поселения называли так же, только с добавлением «Новый». Такое переселение позволяло сохранить сложившуюся структуру местного сообщества, традиционный уклад и тип хозяйствования.

В новых поселках строилась боле современная инфраструктура, благоустроенное жилье, а сама организация процесса на начальном этапе реализации проекта была достаточно эффективной, переселение было осуществлено не столь болезненно. Результаты последних социологических исследований показали, что в более благоустроенное жилье люди (в основном пожилое население) готовы переселиться еще раз, По результатам исследований никакого противодействия переселению на настоящее время не существует. Абсолютное большинство жителей желает выехать за пределы территории затопления.

8.14 Поселения в зоне влияния

К поселениям в зоне влияния, в данном случае, отнесены поселения, земли которых попадают в зоны частичного затопления, подтопления, интенсивной переработки берегов и зону климатического дискомфорта.

В зоне затопления, подтопления, интенсивной переработки берегов оказываются поселения Таежный, Недокура в Кежемском районе (Красноярский край) и поселения Невон и Кеуль Усть-Илимского района (Иркутская область). В зоне климатического дискомфорта - д. Сыромолотово и Тагара, расположенные вблизи гидроузла в нижнем бьефе.

Таежный, Недокура, Кеуль являлись поселениями-реципиентами, куда

переселяли жителей из зоны затопления. В данных поселениях, так же как и в селах в зоне затопления, существуют проблемы с занятостью населения (работа имеется практически только в административных учреждениях и в социальной сфере). Все население ориентировано преимущественно на приусадебные хозяйства и различные виды подработок (стратегия «самообеспечения»). Тем не менее, уровень жизни в поселениях более стабильный. В более благоприятном состоянии находятся объекты социальной инфраструктуры. Поселения в зоне влияния на сегодня обладают большей устойчивостью и социально-экономическим потенциалом, чем поселения в зоне затопления.

8.15 Поселения, принявшие переселенцев

По проекту 1976 г. переселение из зоны затопления Богучанским водохранилищем намечалось в населенные пункты Кежемского района и г. Усть-Илимск. Частично этот процесс состоялся и более 8 тысяч жителей были расселены.

В процессе этого переселения заметное развитие получил только г. Кодинск, а также те поселения-реципиенты, которые имели многолетнюю историю или соответствующую базу для развития. К традиционным и устойчивым поселениям можно отнести д.Тагару и с.Заледеево. Поселки Имбинский и Ирба располагали резервами лесных ресурсов и удовлетворительной транспортной доступностью. Перечень поселений, принявших переселенцев в прошлые годы, приведен в таблице (Таблица 17).

Таблица 17. Численность переселенных жителей из зоны затопления в поселения-реципиенты

Поселение-реципиент	Численность на 2006 г	Было переселено до 2006 г., человек
г. Кодинск	15100	2610
п. Недокура	918	1056
с. Заледеево	1545	727
д. Тагара	1603	388
п. Имба	888	189
п. Ирба	347	32
п. Таежный	563	174

В результате опережающего строительства жилья в этих поселениях-реципиентах до сих пор не закрыты долги по развитию социальной инфраструктуры и её недостаток снижает качество и уровень жизни как коренных так и переселенных жителей. Помещения общеобразовательных и медицинских учреждений характеризуются изношенностью, порой аварийным состоянием, отсутствием инженерного обустройства, либо его ветхим состоянием; технологические и санитарные нормы эксплуатации нарушены.

В советский период переселения строительство инфраструктурных объектов планировалось в соответствии с установленными нормативами, но реализовывалось с серьезной задержкой. В начале 90-х годов оно было полностью остановлено, что не позволило обеспечить переселенных жителей необходимой инфраструктурой и создало крайне тяжелую ситуацию, продолжающуюся до настоящего времени.

Указанные сельские поселения характеризуются депрессивным социально-экономическим состоянием. Здесь практически прекращена деятельность крупных (градообразующих в прежние времена) сельскохозяйственных и лесопромышленных производств. В селах отмечается высокий уровень безработицы.

В селах, расположенных рядом со стройкой плотины БоГЭС (Заледеево, Тагара), отмечена четкая ориентация населения на работу на различных объектах БоГЭС. В других, более отдаленных селах основными работодателями так же как и зоне затопления являются учреждения социальной сферы, а важным источником дохода - приусадебные хозяйства.

8.16 Эффективность состоявшегося переселения

Эффективность процесса состоявшегося переселения оценивалась по двум критериям:

- обеспечение переселенцев жильем и инфраструктурой
- совокупность социально-психологических ощущений переселенцев (комфортность на новом месте, скорость адаптации, реализация планов семейного и личного развития и др.).

Реализация плана «второй волны» переселения должна также учесть изменившиеся правовые условия в РФ и только формирующуюся практику правоприменения.

8.16.1 Обеспечение переселенцев жильем и инфраструктурой

Анализ показал, что проектная Схема переселения обеспечила в свое время (1980-1991 г.) достаточно эффективный механизм перемещения населения из зоны затопления. Крупные хозяйствующие субъекты (совхозы, леспромхозы и химлесхозы) и органы государственной власти на местах провели согласованную эвакуацию граждан, учреждений и их имущества. На новом месте удалось большую часть населения обеспечить соответствующим жильем и работой.

С началом перестройки отработанная схема была в значительной мере нарушена, и в дальнейшем (с 1992 до настоящего времени) жилье предоставлялось по спискам в порядке очереди.

Большая часть предоставленного жилья была хорошего и удовлетворительного качества. Тем не менее, отмечены случаи предоставления жилых помещений, требующих ремонта (г. Кодинск, с. Заледеево). В ряде случаев предоставляемое жилье не соответствовало климатическим условиям Красноярского края (п. Заледеево).

В качестве одного из недостатков всех реализованных схем следует отметить отставание (как неоднократно указывалось выше) в развитии инфраструктуры

поселений-реципиентов.

Концепция переселения, принятая в 2002 г., также базировалась на идее преимущественного перемещения населения из зоны затопления в г. Кодинск, а также переселения части жителей в пос. Новая Недокура, Заледеево, Тагара. В данной концепции серьезным препятствием для достижения цели является именно неготовность инфраструктуры г. Кодинска к принятию такого количества населения.

Переселение большого количества людей в г. Кодинск требует фокусного развития инфраструктуры города. Необходимо осуществить серьезные финансовые затраты и мобилизовать иные ресурсы для быстрой реализации строительства.

Новая концепция (2007 г.) предусматривает преимущественное расселение жителей по городам юга и центра Красноярского края, республике Хакасии и Иркутской области, где уже действует сложившаяся социальная инфраструктура.

8.16.2 Социальные аспекты состоявшегося переселения

Анализ социальных аспектов показывает, что перемещенные жители, в основном, демонстрируют позитивное отношение к тому, как было осуществлено их переселение. В то же время, беспрецедентная растянутость процесса и отсутствие понятных механизмов современного переселения сформировали к настоящему времени крайне конфликтную межличностную обстановку и состояние ажиотажа.

Оценка социальной эффективности состоявшегося переселения проведена следующими методами:

- Анализ существующих проектных материалов;
- Интервью с представителями органов власти и местного самоуправления;
- Выборочный опрос перемещенного населения.

В ходе опросов большинство переселенных в Кодинск и Заледеево жителей отмечают удовлетворенность состоявшимся процессом переселения и улучшение благосостояния семьи. Большинство респондентов (79%) отметили существенное улучшение жилищных условий. По сравнению с домами, в которых проживали ранее и которые подолгу не ремонтировались в ожидании переезда, новые дома и квартиры значительно превосходили по качеству прежние.

19 % опрошенных отметили, что не удовлетворены тем, как устроились после переселения и 15% отметили снижение уровня благосостояния. В сумме это более 30% проблемных ситуаций. В качестве причин назывались:

1. низкое качество нового жилья (необходимость дополнительного, за свой счет, ремонта);
2. небольшие земельные наделы, выделенные для переселенцев в селах-реципиентах;
3. выделение неразработанных земельных наделов (необходимость раскорчевки и очистки);

4. отсутствие помощи по переносу и восстановлению хозяйственных построек;
5. проблемы с адаптацией (устройство на работу, привыкание к новым соседям и условиям и др.)

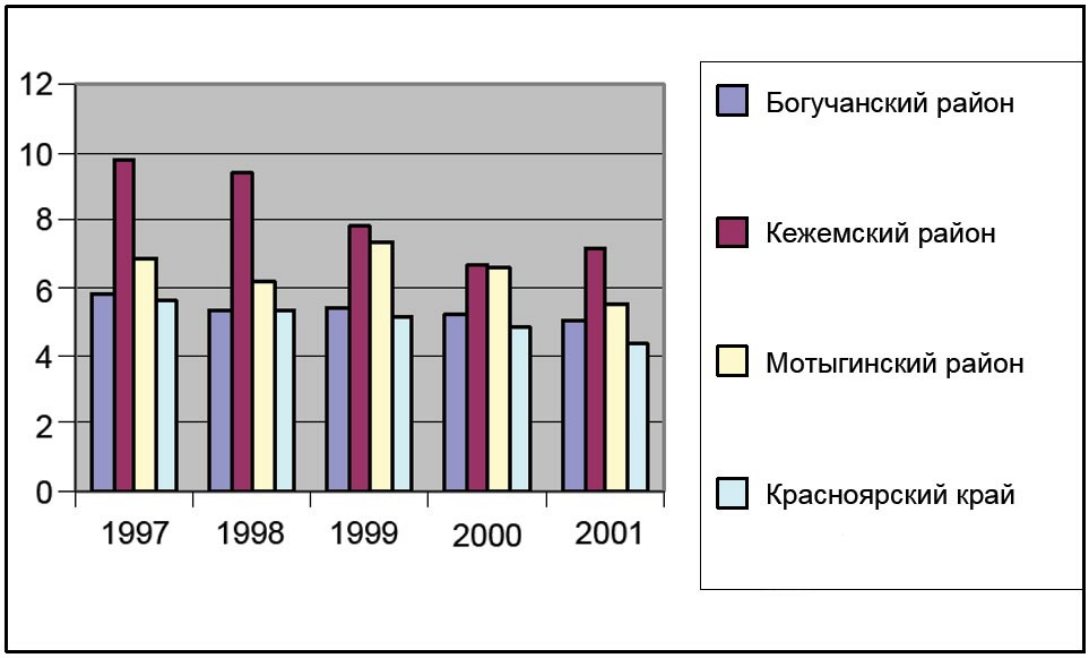
Более подробно результаты исследований см. в приложении 31.

8.17 Состояние здоровья населения в районе размещения БоГЭС

8.17.1 Здоровье населения Кежемского района

Состояние здоровья населения Кежемского района оценивалось на основе официальных данных[24]. Также использованы данные по социально обусловленным заболеваниям, предоставленные д.м.н. В.Ф.Мажаровым. Приведенная информация не претендует на полноту, ее объем определяется требованиями, предъявляемыми к СиЭО. Состояние здоровья анализируется в сопоставлении с соседними Богучанским и Мотыгинским районами, а также данными по Красноярскому краю в целом. Большее внимание уделено социально обусловленным заболеваниям, поскольку риск этих заболеваний в период крупного строительства всегда повышается.

Кежемский район характеризуется относительно высоким коэффициентом миграционного движения населения (Рисунок 16. Коэффициент миграционного движения населения Кежемского, Богучанского, Мотыгинского районов и Красноярского края), по сравнению с соседними районами и Красноярским краем, что может быть связано со строительством БоГЭС.



[24] Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Оценка медико-биологических последствий создания водохранилища Богучанской ГЭС». ФГУЗ Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Красноярском крае» (С.В.Куркатов, О.Г.Тевеленок, С.Е.Скударнов) – Красноярск, 2003.

Рисунок 16. Коэффициент миграционного движения населения Кежемского, Богучанского, Мотыгинского районов и Красноярского края

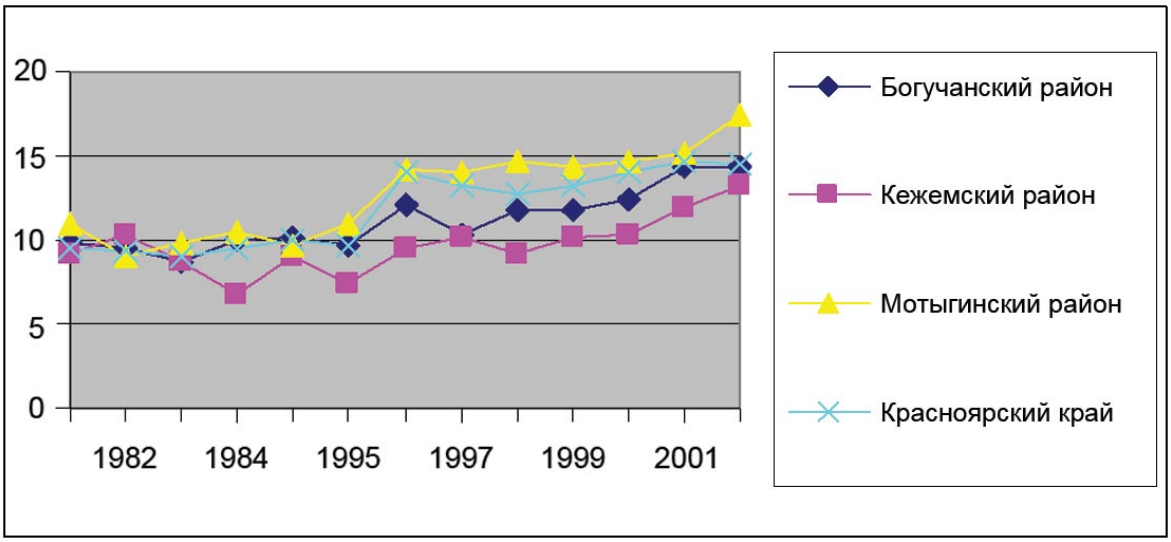


Рисунок 17. Смертность населения Кежемского, Богучанского, Мотыгинского районов и Красноярского края

Динамический процесс смертности, как в отдельных районах, так и во всем крае, характеризуется тенденцией роста[25].

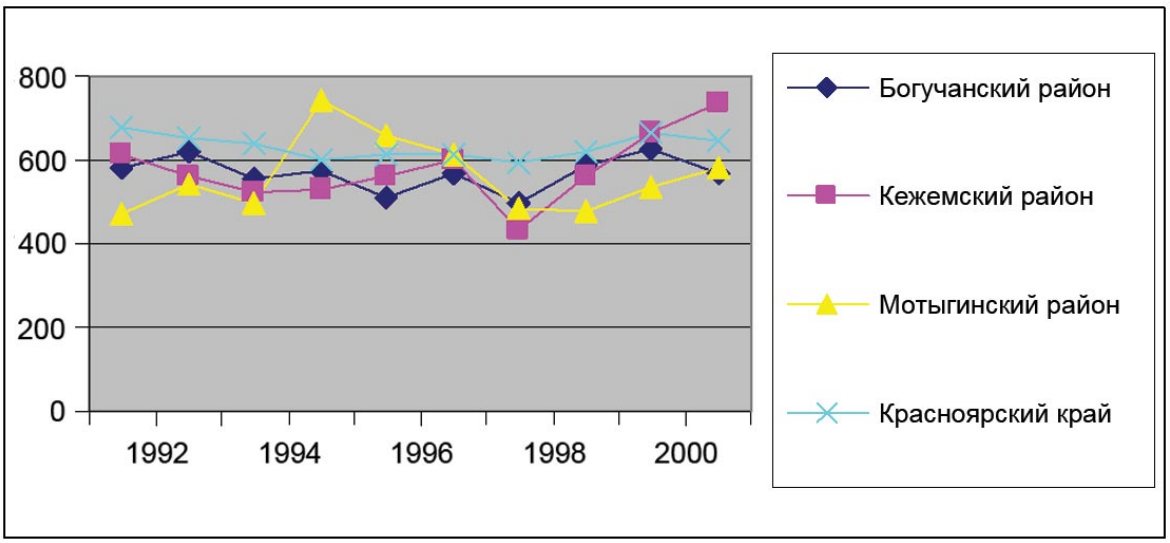


Рисунок 18. Впервые выявленная заболеваемость населения Кежемского, Богучанского, Мотыгинского районов и Красноярского края

Уровень впервые выявленной заболеваемости, по среднемноголетнему показателю за период 1992-2001 годы в Богучанском, Кежемском, Мотыгинском районах не отличается друг от друга и составляет 558,8-577,9

[25] Данные показатели не стандартизованы по возрасту, поэтому абсолютные величины не сравниваются.

случаев на 1000 чел. населения, не превышая средних значений по Красноярскому краю. В структуре заболеваний в Кежемском районе преобладают заболевания органов дыхания (Рисунок 19).

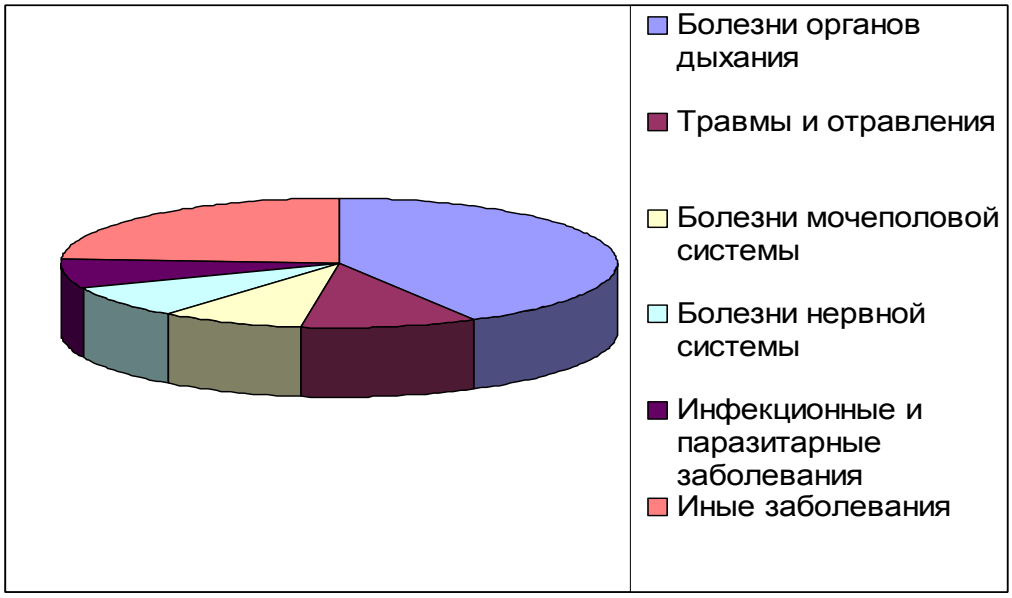


Рисунок 19. Структура заболеваемости населения Кежемского района (многолетние показатели на 1000 человек за период 1992-2001 годы, %)

Социально обусловленные заболевания

Туберкулез остается социальной проблемой как для России в целом, так и для территорий Сибири и Дальнего Востока. Причинами увеличения заболеваемости туберкулезом являются снижение жизненного уровня большой группы населения, резко увеличившаяся миграция значительных групп населения, ухудшение проведения комплекса противотуберкулезных мероприятий, особенно направленных на профилактику и раннее выявление туберкулеза у взрослого населения.

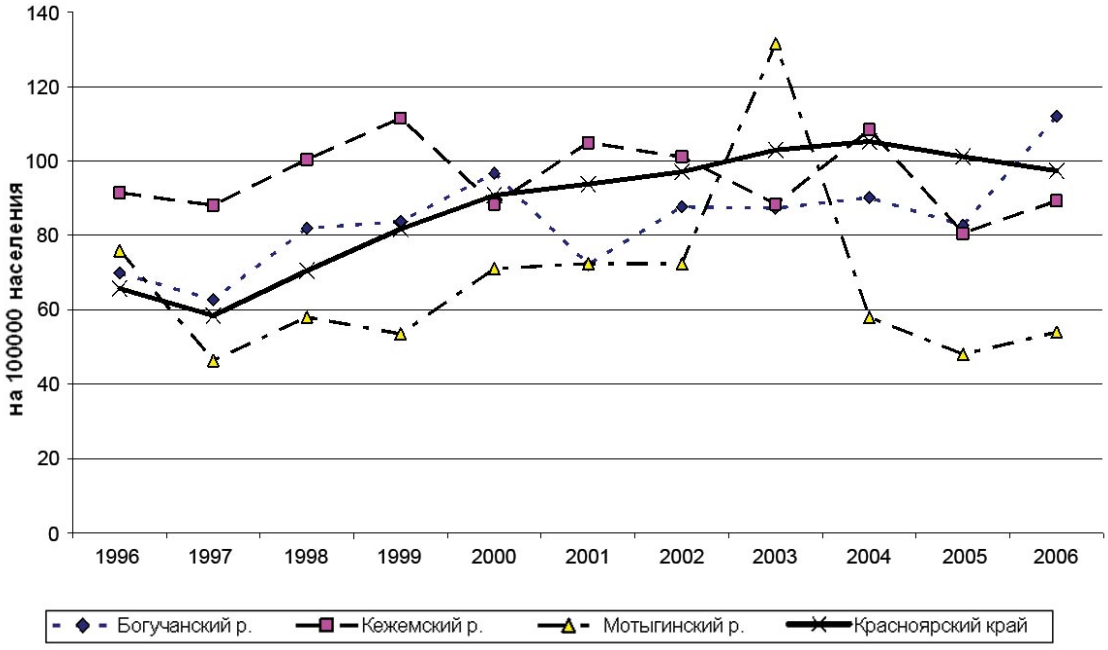


Рисунок 20. Заболеваемость туберкулезом в период с 1996 по 2006 годы

За последние годы (Рисунок 20) туберкулез в Кежемском, Богучанском, Мотыгинском районах, как и в целом по Красноярскому краю стал угрожающей медико-социальной проблемой в связи с резким ухудшением эпидемической ситуации.

В Кежемском районе практически во все годы наблюдения (за исключением 2003 и 2005 гг.) показатель первичной заболеваемости (впервые выявленные случаи в текущем году) активным туберкулезом незначительно превышал или был близок к среднекраевым показателям. Это и обусловило отсутствие статистически достоверной разницы с ними по среднему многолетнему (95,7±3,0 против 87,7±4,9 на 100000 населения).

Заболеваемость туберкулезом во всех районах имеет тенденцию к росту. Разницы в уровнях заболеваемости населения изучаемых районов между собой и со средними показателями по Красноярскому краю не достоверны ($t<2$). Особого внимания заслуживает Кежемский район, где эпидемиологическая ситуация по туберкулезу ухудшалась в связи с выявлением заболевших среди прибывших на строительство Богучанской ГЭС.

Одним из факторов способствующих росту заболеваемости туберкулезом как в целом по краю, так и в Кежемском, Богучанском, Мотыгинском районах является сокращение охвата населения профилактическими осмотрами, что приводит к не своевременному выявлению больных с запущенными тяжелыми формами, трудно поддающимися лечению.

Заболеваемость СПИД и носительство ВИЧ-инфекции представляет серьезную эпидемиологическую проблему как для края, в целом, так и для рассматриваемых административных территорий Нижнего Приангарья. Резкий эпидемический подъем ВИЧ-инфекции в Красноярском крае зарегистрирован в 2000 году, когда число вновь выявленных ВИЧ-инфицированных в 3,6 раза превысило общее количество случаев зарегистрированных в предыдущие 10 лет. Аналогичный резкий скачок в заболеваемости СПИД/ВИЧ зарегистрирован в

Кежемском районе в 2004 году (Рисунок 21).

СПИД/ВИЧ стал регистрироваться в Кежемском, Богучанском, Мотыгинском районах с 1999 года. В течение 1996-2006 гг было зарегистрировано 66 случаев, в том числе в Кежемском районе - 45 случаев (178,2 °/оооо), Богучанском - 15 (29,5 °/оооо), Мотыгинском - 6 случаев (27,8 °/оооо). При этом в Кежемском районе (район строительства Богучанской ГЭС) ¾ всех случаев (34 из 45) были выявлены в 2004 и 2005 годах.

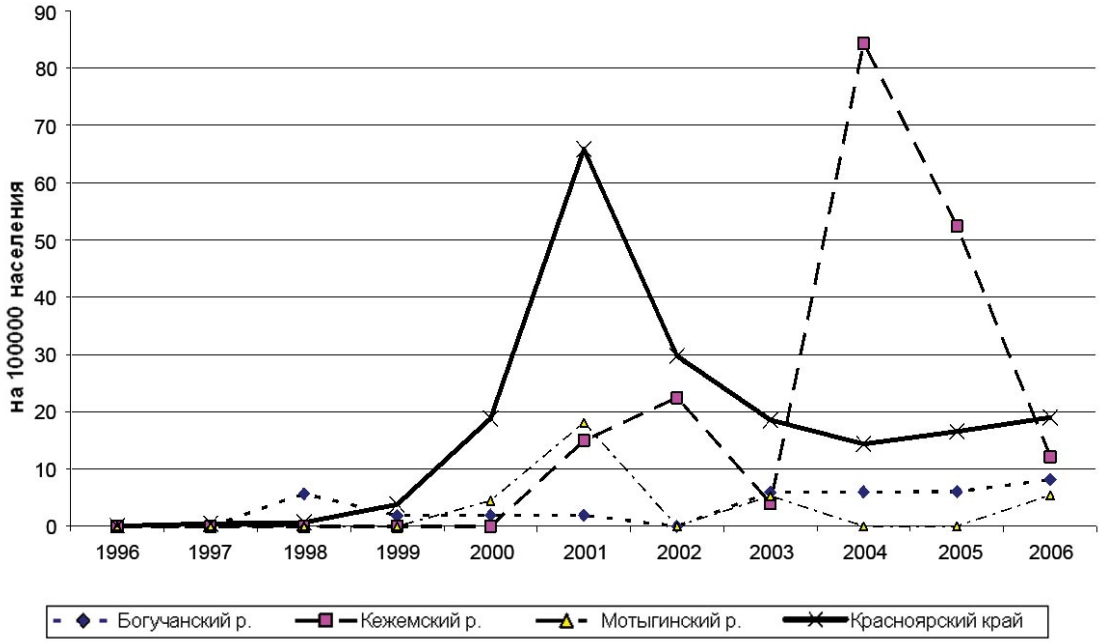


Рисунок 21. Заболеваемость СПИД-ВИЧ в 1996-2006 годах

Основным фактором риска заражения ВИЧ является, как и в целом по краю внутривенное введение наркотиков; парентеральным наркотическим путем заразилось 96 % ВИЧ-инфицированных.

В ближайшее время можно ожидать ухудшения эпидемической ситуации по ВИЧ-инфекции в зоне строительства Богучанской ГЭС, в связи с трудовой миграцией.

Сифилис и гонорея. Уровень заболеваемости населения такими социально обусловленными инфекциями как сифилис и гонорея является важным показателем санитарно-эпидемиологического благополучия территории. Эпидемиологическая ситуация по венерическим заболеваниям среди населения зоне строительства Богучанской ГЭС, как и в целом по краю, связана с негативными явлениями в социально-экономическом состоянии общества, недостаточной работой по половому и нравственному воспитанию подростков и молодежи. Преимущественно (95,4 %) заболеваемость регистрируется среди взрослого неработающего населения в возрасте 20-39 лет.

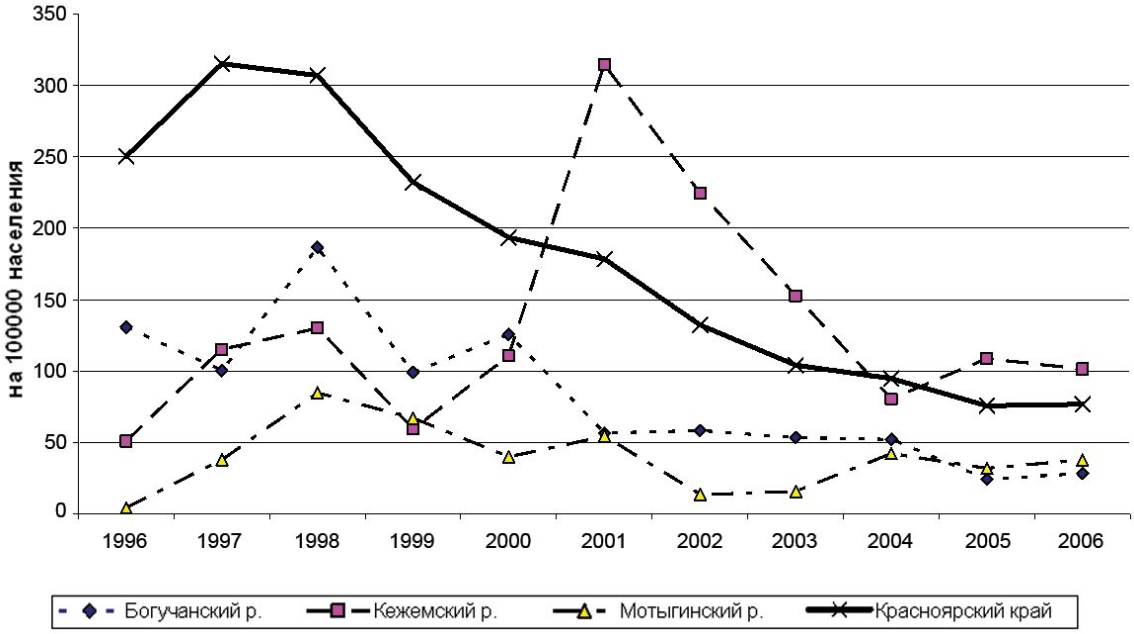


Рисунок 22. Динамика заболеваемости сифилисом в 1996-2006 годах

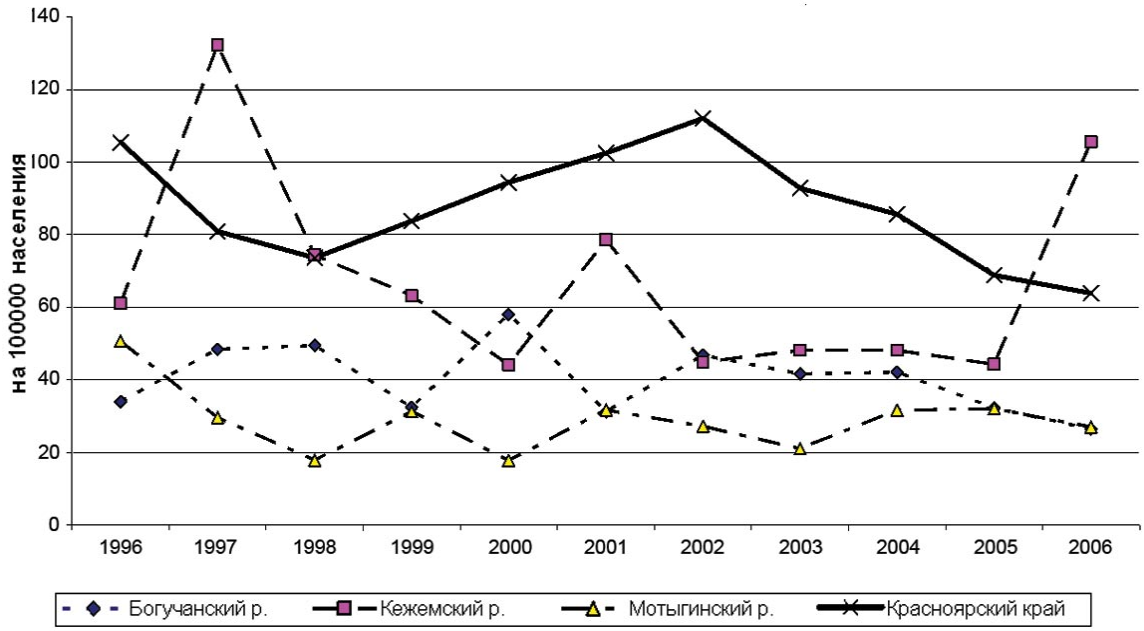


Рисунок 23. Динамика заболеваемости гонореей в 1996-2006 годах

В Красноярском крае заболеваемость сифилисом, достигнув своего максимума в 1997 и 1998гг., в последующие годы неуклонно снижалась (Рисунок 22), в то время как максимум заболеваемости гонореей (Рисунок 23) пришелся на 2002 г. и так же постоянно снижалась вплоть до 2006 г. В Богучанском и Мотыгинском районах, во все годы исследуемого периода, данные показатели были существенно ниже среднекраевых, в то время как в Кежемском районе заболеваемость сифилисом и, особенно, гонореей носила неустойчивый, волнообразный характер, с максимумом заболеваемости сифилисом в 2001г., а гонореей – в 1997 и 2006гг.

Приведенные средние многолетние данные по социально обусловленным

заболеваниям населения показывают, что именно Кежемский район существенно отличается в большую (худшую) сторону по данным показателям от своих «соседей». В целом, такая ситуация может быть связана с повышенной трудовой миграцией в Кежемском районе.

В целом, ухудшение санитарно-эпидемиологической ситуации по социально-обусловленным инфекциям характерно для всех трех районов, особенно в части заболеваемости туберкулезом и СПИД/ВИЧ, которые характеризуются тенденцией к росту и вовлечением в эпидемический процесс детского населения.

На рассматриваемой территории следует также отметить наличие предпосылок для таких болезней, как клещевой энцефалит, сибирская язва, бруцеллез, аскаридоз и др. Значительное распространение получили здесь кровососущие насекомые – мошки, комары, а в отдельные периоды – кровососы-мокрицы, слепни, значительно реже – комары - переносчики малярии. Есть предпосылки к обострению дифиллоботриоза – болезни, связанной с употреблением свежезамороженной рыбы.

В целом специфические для данной местности болезни широкого распространения не получили и им подвержены, в основном, переселенцы из других районов или люди, пренебрегающие установившимися санитарно-гигиеническими требованиями.

Лечебно-профилактические учреждения

Лечебно-профилактические учреждения существуют во всех поселениях, подлежащих переселению: в Болтурино и Проспихино это фельдшерские пункты, в Недокуре и Кежме – больницы со стационаром. Вместе с тем, явно прослеживается нехватка квалифицированного медицинского персонала и специализированного оборудования во всех перечисленных лечебных заведениях. Со всеми серьезными случаями население направляют в Кодинск – наземным транспортом или вертолетом.

Несмотря на то, что перечисленные поселения находятся в энцефалитном районе, за последние несколько лет случаев заболевания энцефалитом не наблюдалось. В некоторых поселениях увеличивается доля онкологических больных, что может быть связано с общим старением населения.

8.17.2 Здоровье населения г. Усть-Илимска и Усть-Илимского района

Медико-демографические показатели свидетельствуют о снижении продолжительности и качества жизни населения территории Усть-Илимского района, в частности г. Усть-Илимск.

По данным обращаемости в ЛПУ[26] заболеваемость населения г. Усть-Илимска и Усть-Илимского района имеет тенденцию к росту.

В г.Усть-Илимске в 2005г. по отношению к среднему уровню 2001-2004гг. возросли показатели заболеваемости:

[26] использованы показатели заболеваемости 2001-2005гг. по городу и району, предоставленные Управлением здравоохранения г. Усть-Илимска и Усть-Илимского района

- злокачественными новообразованиями;
- врожденными аномалиями у детей;
- болезнями органов дыхания (из них: бронхит хронический и неутонченный, эмфизема, пневмония, пневмония у детей).

Заболеваемость врожденными аномалиями у детей г. Усть-Илимска в 2004 году превысила областной уровень в 4,6 раза.

В Усть-Илимском районе в 2005 году по отношению к среднему уровню 2001-2005гг. возросли показатели:

- доли детей с массой тела от 1000 до 2500 грамм от общего числа родившихся (живыми и мертвыми);
- заболеваемости злокачественными новообразованиями;
- по врожденным аномалиями у детей;
- по болезням органов дыхания (из них: бронхит хронический и неутонченный, эмфизема, пневмония, пневмония у детей).

В городе Усть-Илимске в 2005 г. по отношению к среднему уровню 2001-2004 гг. возросли показатели обшей заболеваемости детского населения по следующим классам и нозологическим формам:

- болезни крови, кроветворных органов (из них: анемии)
- ожирения (болезни эндокринной системы);
- болезни органов дыхания (из них: бронхит хронический, пневмония, астма, астматический статус);
- язва желудка и двенадцатиперстной кишки (болезни органов пищеварения);
- контактный дерматит (болезни кожи и подкожной клетчатки);
- болезни мочеполовой системы.

В Усть-Илимском районе в 2005 году по отношению к среднему уровню 2001-2004гг. возросли показатели общей заболеваемости детского населения практически по всем классам и нозологическим формам.

Злокачественные новообразования являются индикаторным показателем здоровья. Заболеваемость злокачественными новообразованиями всего населения г. Усть-Илимска и Усть-Илимского района в 1994-2005 гг. имеет тенденцию к росту, а в 2005 году по сравнению со средним уровнем 1994-2004 гг. прирост составил 41,2 %.

Заболеваемость злокачественными новообразованиями детского населения остается на прежнем уровне.

В 2005 году по сравнению со средним уровнем 2001-2005 гг. отмечается рост заболеваемости злокачественными новообразованиями молочной железы на 37,2 %, шейки матки – на 52,6 %. Более чем в 2 раза возросла заболеваемость злокачественными образованиями полости рта и глотки; прямой кишки, ректосигмоидного соединения, ануса; костей и мягких тканей; мочевого пузыря. Заболеваемость злокачественными новообразованиями щитовидной железы увеличилась в 3,7 раза.

При заполнении ложа Богучанского водохранилища в связи с возникающими изменениями в окружающей среде можно с большой достоверностью ожидать дальнейший рост общей заболеваемости среди всех возрастных категорий населения города и, в первую очередь, именно по тем классам болезней, которые уже сейчас занимают наибольший удельный вес в структуре заболеваемости: болезни органов дыхания, костно-мышечной системы, пищеварения, мочеполовой и эндокринной системы и, в первую очередь, у детей и подростков. Кроме того, можно ожидать повышение заболеваемости паразитарными и инфекционными заболеваниями (кишечными инфекциями, гепатитом, ротовирусными инфекциями).

На основании вышеизложенного, следует, что учреждениям здравоохранения города потребуются дополнительные средства для укрепления материально-технической базы в целях своевременной диагностики, полноценного лечения и профилактики заболеваний.

9. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Строительство гидротехнических сооружений начато около 30 лет назад. На настоящий момент плотина построена более чем на 60% (Рисунок 3). Строительство не замораживалось полностью, но последние 15 лет велось крайне медленными темпами. Гидротехнические сооружения Богучанской ГЭС представлены серией сооружений:

- перемычки высотой 15 - 20 м и длиной 4900 м, воспринимающие динамический напор водного потока;
- временный шлюз-водосброс с напором до 15 м;
- пять строительных водосбросов на пропускную способность 7700 $м^3/с$;
- водобойный колодец;
- струенаправляющие и причальные дамбы, стенки и пирсы суммарной длиной 1050 м;
- подводящий и отводящий водопропускные и судоходные каналы общей длиной более 2000 м.
- др.(подробнее разд.13 наст.отчета)

Все перечисленные сооружения соответствуют параметрам гидроузла среднего напора и мощности и относятся к категории сооружений строительного периода, а не постоянной эксплуатации. Перечисленные сооружения введены в эксплуатацию в 1985…1987 и требуют надёжной постоянной эксплуатации.

9.1 Состояние бетонных сооружений

Бетонные сооружения (бетонные плотины, здание ГЭС и сопрягающий устой) находятся в удовлетворительном состоянии. Натурными наблюдениями установлено, что бетонный массив ряда секций плотины промерзает и не успевает оттаивать в летнее время. В межстолбчатых швах можно предполагать льдообразование, не исчезающее в летнее время, что потребует выполнения дополнительных мероприятий при проведении цементации швов.

«Плюс риск-факторы»:

а) Большая часть верховой грани плотины, бетон которой подобран из условия работы под водой, длительное время находится на открытом воздухе и подвергается попеременному замораживанию и оттаиванию. То же частично происходит и с бетоном низовой грани. Этим воздействиям подвержены контрфорсы водоприемных секций. Рекомендуемые мероприятия по уменьшению рисков***:*** необходимо выполнить специальные исследования и определить объем и спектр мероприятий при проведении цементации швов..

б) Водосбросы строительного периода находятся в непрерывной эксплуатации без ремонта более 13 лет (при проектном сроке эксплуатации 5 лет. Состояние бетона подводной части водосбросного тракта может быть оценено только инструментальными методами при осушенных водосбросах. В настоящее время осушение водосбросов невозможно из-за отсутствия затворов. Визуальное обследование ограничено контролем гидравлического режима сопряжения бьефов и обтекания подпорных сооружений, которые соответствуют проекту и контрольным испытаниям водосбросов на гидравлических моделях.

в) Основание бетонной плотины, вскрытое более 15 лет назад, недостаточно защищено от температурных перепадов и подвержено старению. По результатам анализа данных натурных наблюдений наиболее активно процессы разуплотнения фиксируются на участке котлована под зданием ГЭС и верховой гранью левобережного примыкания.

В секции 12-III зафиксировано раскрытие трещин до 1,2…1,3 мм с одновременным перепадом температуры на том же участке до 11 градусов. Значительные температурные перепады со стороны низовой грани отмечены в секциях 21, 29. Основание секций 6…8 со стороны верховой грани подвержено сезонному промерзанию.

«Минус риск-фактор»: Потерны в теле плотины (дренажные галереи) находятся в удовлетворительном состоянии. Они очищены от строительного мусора и шлама. Выводы контрольно-измерительной аппаратуры замаркированы и оформлены в соответствии с проектом.

9.2 Состояние каменно-набросной плотины

Конструкция каменно-набросной плотины обоснована расчетами напряженно-деформированного состояния и устойчивости (ВНИИГ, 1985). Работы выполняются в соответствии с проектом, в связи с чем она находится в удовлетворительном состоянии.

Цементационная галерея в теле каменно-набросной плотины очищена от мусора и обустраивается контрольно-измерительной аппаратурой.

Правобережная цементационная штольня находятся в удовлетворительном состоянии. Трещин в облицовке не наблюдается. Выполнены работы по защите штолен от промораживания и льдообразования.

В связи с длительными сроками строительства необходимы дополнительные меры:

- экспериментально определить характеристики свойств грунтов и асфальтобетона, уложенных в тело плотины, а также прочности

основания.

- уточнить расчеты напряженно-деформированного состояния сооружения и его устойчивости с учетом фактических характеристик состояния грунтов и асфальтобетона
- по результатам проведенных расчетов подготовить новую редакцию Технических условий на возведение каменно-набросной плотины.

9.3 Состояние строительного водосброса

В настоящее время пропуск воды реки Ангары осуществляется через 5 донных водосбросных отверстий размером 14х12 м с отметкой порога 130,00 м. При высоких паводках возможен дополнительный пропуск воды через временный шлюз, совмещенный с 29 секцией бетонной плотины (отметка порога 135,00 м). Фактическая пропускная способность донных водосбросов превышает проектную пропускную способность до 30 %.

По проекту при пропуске 8820 куб.м/сек уровень верхнего бьефа должен быть равен 150,00 м. Фактически, при пропуске 10000 куб. м./сек уровень верхнего бьефа достигает 145,20 м (13.05.2002), а при пропуске 11000 куб.м /с - 147,26 м (17.05.2001). Пропускная способность донных водосбросов обеспечивается под эти расходы.

В настоящее время состояние механического оборудования шлюза удовлетворительное. Механическое оборудование эксплуатируется только на временном шлюзе. Длительный срок эксплуатации этого оборудования не предусмотрен проектом.

«Плюс риск-фактор»: срок эксплуатации механического оборудования шлюза существенно превысил проектный. Ревизия, ремонты и замены изношенных конструктивных элементов выполняются систематически.

9.4 Контроль рисков:комплексный мониторинг состояния бетонной и каменно-набросной плотин

На бетонной плотине проводятся наблюдения за серией необходимых параметров:

- садка (оседание) сооружения;
- деформации (напряжения) бетона;
- раскрытие межстолбчатых и межблочных швов;
- раскрытие швов по контакту бетон\скала;
- деформации скального основания;
- температура бетона и основания;

Однако, не проводятся наблюдения за фильтрационным режимом в основании бетонной плотины.

На каменно-набросной плотине проводятся наблюдения следующих показателей:

- деформации асфальтобетонной диафрагмы;
- температура диафрагмы и переходных зон плотины;
- деформации (напряжения) переходных зон;
- садка (оседание) сооружения.

Проводятся также наблюдения за уровнями водного зеркала верхнего и нижнего бьефов и среднесуточной температурой наружного воздуха.

Состояние контрольно-измерительной аппаратуры. Следует отметить высокий процент действующей контрольно-измерительной аппаратуры (82%), состояние которой установлено как удовлетворительное.

***«Плюс риск-факторы»*:**

а). Сеть действующей контрольно-измерительной аппаратуры строительного контроля составляет 49% от проектной и требует расширения.

б). Средства контроля по сбору и автоматизированной обработке результатов измерений отсутствуют.

Рекомендуемые действия по уменьшению потенциальных рисков: необходимо срочно внедрить систему автоматизированной обработки данных измерений для бетонных и каменно-набросной плотин, здания ГЭС и их оснований.

с). Собственником не организована служба эксплуатации существующих временных и недостроенных основных гидротехнических сооружений Богучанской ГЭС для обеспечения сохранности, контроля безопасности и надёжности этих сооружений и их механического оборудования

д). Отсутствует регламентация строительно-монтажных работ по достройке гидротехнических сооружений Богучанской ГЭС (см.выше стр. 134 наст.отчета).

В настоящее время в составе Дирекции ОАО «Богучанской ГЭС» завершается формирование структуры по надзору за безопасным состоянием и эксплуатацией строящихся гидротехнических сооружений, а также уточняются положения по надзору и эксплуатации гидротехнических сооружений, критерии безопасности, состав и объем работ по эксплуатации гидротехнических сооружений и водохранилища. Инцидент в июле 2003 года, вызвавший частичное затопление котлована здания ГЭС, мог быть предупрежден при наличии эффективного управления и контроля со стороны дирекции строительства Богучанской ГЭС.

Необходимые меры для снижения вышеперечисленных рисков:

- завершить формирование подразделения, эксплуатирующего и осуществляющего надзор за безопаснотью. состояния строящихся гидротехнических сооружений.

9.5 Обеспечение надежности и безопасности гидротехнических сооружений

Необходимые мероприятия, обеспечивающе надежность и безопасность гидротехнических сооружений, и степень их выполнения указана в таблице (Таблица 18).

Таблица 18. Выполнение мероприятий, обеспечивающих надежность и безопасность гидротехнических сооружений

Мероприятия и наименование документа	Результат выполнения[27]
Корректировка проекта Богучанской ГЭС.	выполнена
Исследование песчано-гравийной смеси карьера №12 для бетона проектных марок и разработка рекомендации по применению гравитационной технологии и литых бетонов с целью ускорения строительства Богучанской ГЭС.	выполнено
Проведение гидравлических исследований в обоснование корректировки проекта Богучанской ГЭС.	выполняется
Подготовка декларации безопасности гидросооружений Богучанской ГЭС для отметки НПУ 208 м и на период строительства	не выполнено
Разработка критериев безопасности бетонной плотины и формирования перечня диагностических показателей основных бетонных сооружений Богучанской ГЭС для отметки НПУ 208 м и на период строительства.	не выполнено
Анализ данных натурных наблюдений за состоянием сооружений и конструкций Богучанской ГЭС.	выполнено
Анализ данных натурных наблюдений за состоянием скального основания бетонной плотины Богучанской ГЭС.	выполняется
Определение расчетной надежности основных сооружений ГЭС с учетом изменившихся во времени характеристик скального основания, прочности и деформативности бетона, напряженно-деформированного состояния. Уточнение коэффициентов запаса прочности для сооружений при отметке НПУ 208 м.	частично выполнено
Обследование сооружений и конструкций Богучанской ГЭС, имеющих силовые и температурно-усадочные трещины, и разработка технологии ремонта трещин.	выполнено

[27] на момент визита в октябре 2006г.

Мероприятия и наименование документа	Результат выполнения[27]
Анализ схем возможных сценариев развития аварий и расчет вероятного ущерба, причиняемого ОС в случае аварии гидротехнических сооружений и на период строительства.	не выполнено для НПУ 208
Уточнение программ и видов натурных наблюдений, в также объема КИА (контрольно-измерительной аппаратуры) с учетом строительства первой очереди Богучанской ГЭС (ПУ 185,0 м). Разработка рекомендаций по дооснащению гидротехнических сооружений дополнительной КИА.	выполняется
Разработка критериев безопасности каменно-набросной плотины Богучанской ГЭС для отметки НПУ 208 м и на период строительства.	Не выполнено
Разработка разделов тома инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций на Богучанской ГЭС.	выполнено
Уточнение типов приборов КИА и их коммуникаций при корректировке проекта гидротехнических сооружений и схемы размещения КИА, а также для замены вышедших из работы.	выполняется
Анализ данных натурных наблюдений за состоянием основания бетонной плотины.	Не выполнено
Геодезические наблюдения за деформациями правобережного примыкания каменно-набросной плотины.	выполняется
Восстановление работы авторского надзора и научного сопровождения СПКТБ «Ленгидросталь», институт «Гидроспецпроект», ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева, НИИЭС.	выполнено
Разработка документации пускового комплекса первых трех гидроагрегатов на отметке 185 м.	выполняется
Автоматизация натурных наблюдений и анализ полученной информации на базе современного программного обеспечения.	выполняется

Необходимые меры по предупреждению рисков: Выполнить мероприятия, предусмотренные планом (Таблица 18) в полном объеме.

9.6 Сведения об имевшихся отказах промышленного оборудования и ремонте гидротехнических сооружений

Отказы промышленного оборудования и повреждения гидротехнических сооружений имели место в процессе строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

08.07.2003 г. был подтоплен строительный котлован здания ГЭС. Причиной подтопления стала проржавевшая временная заглушка на дренажном водоводе, вследствие длительного срока службы. Инцидент был ликвидирован, вода откачана к 20.07.2003 г. Повреждений объекта при подтоплении не было, работоспособность объекта практически не нарушена.

Однако специальные планы восстановления гидротехнических сооружений или их элементов при возможном их повреждении или разрушении на объекте отсутствуют. Имеются разработанные в Декларации безопасности (для отметки НПУ 185 м) планы локализации аварий, решены вопросы оповещения и действий персонала, администрации, МЧС. и др. Аналогичная Декларация безопасности необходима для гидротехнических сооружений с отметкой НПУ 208. Кроме того. требуется разработка планов восстановления гидротехнических сооружений или их элементов при возможном их повреждении или разрушении.

9.7 Основные выводы

- В связи с длительным сроком строительства гидротехнических сооружений происходит разуплотнение и активное старение скального основания, снижение его деформационных и фильтрационных показателей. В частности, наиболее выраженное негативное влияние вынужденных перерывов в строительстве проявилось на открытых участках скального основания в котловане ГЭС и в зоне третьих столбов в месте сопряжения водоприемной плотины и здания ГЭС. Дальнейшее развитие этого процесса ведет к необходимости проведения дополнительных работ, для обеспечения нормативных коэффициентов устойчивости конструктивных элементов гидротехнических сооружений, и удорожанию сооружений.
- Длительные перерывы и задержки с укладкой бетона в основные сооружения приводят к повышенному трещинообразованию и ухудшению напряженно-деформированного состояния плотины по сравнению с расчетными параметрами. Восстановление нормативных характеристик ведет к затягиванию сроков строительства и к удорожанию сооружений.

Рекомендуемые мероприятия (итоговые) по уменьшению рисков аварийности существующих гидротехнических сооружений :

- требуется срочное завершение строительных работ на сооружениях ГЭС;
- собственники проекта и заказчик должны принять действенные меры по созданию службы эксплуатации законченных и незаконченных сооружений Богучанской ГЭС;
- необходимо откорректировать проект размещения контрольно-

измерительной аппаратуры, программу и виды натурных наблюдений. Определить объем и перечень контрольно-измерительной аппаратуры для дооснащения сооружений;

- обеспечить дальнейшую обработку и анализ данных натурных наблюдений в полном объеме. Работы по анализу состояния основания бетонной плотины выполнять систематически;
- с учетом инструментально фиксируемых активных процессов старения основания (на вскрытых и недостаточно защищенных от воздействия температурных перепадов участках), предусмотреть оценку динамики деформационных показателей основания прессиометрией скважин;
- вести в действие систему автоматизированной обработки данных натурных наблюдений для гидротехнических объектов и оснований сооружения;
- привлечь специализированные организации и институты для расчетов напряженно-деформированного состояния и устойчивости гидротехнических сооружений (с учетом фактических данных о состоянии скального основания, бетона, асфальтобетона и грунтовых материалов и норм расчета сейсмического воздействия);
- обеспечить в полном объеме финансирование научного-техничесого сопровождения проектных и строительно-монтажных работ, контроля их качества и натурных наблюдений в строительный период;
- с привлечением специализированных организаций и институтов выполнить расчёты устойчивости правобережного склона на участке примыкания каменно-набросной плотины с учётом фактического состояния, в условиях фильтрации и/или быстрой сработки водохранилища и расчетных сейсмических воздействий;
- с привлечением специализированных организаций и институтов выполнить расчеты надёжности бетонных и грунтовых сооружений с учётом фактического их состояния и результатов исследования свойств основания;
- с привлечением специализированных организаций и институтов провести исследование прочности и сплошности асфальтобетонной диафрагмы и переходных зон с учётом уточненных данных о свойствах материалов и основания;
- с привлечением специализированных организаций и институтов провести исследования механической, фильтрационной и гидродинамической прочности и надёжности примыкания асфальтобетонной диафрагмы к бетонной плотине, цемпотерне и правому берегу с учётом данных о свойствах материалов и основания..

9.7.1 Заключение

1. На основании анализа проектных материалов, данных измерений контрольно-измерительной аппаратуры, установленной в гидротехнических сооружениях Богучанской ГЭС, результатов испытаний строительных материалов, бетонной кладки, других материалов натурных и визуальных наблюдений и контроля за технологическими операциями, можно заключить,

что возведенные на данном этапе гидротехнические сооружения и качество выполненных и выполняемых работ удовлетворительное и в основном соответствуют требованиям действующей нормативной и технической документации.

2. Выполнение мероприятий по комплексному мониторингу современного состояния бетонной и каменно-набросной плотин и выполнение других вышеуказанных мероприятий, обеспечивающих надежность и безопасность гидротехнических сооружений, позволит эффективно контролировать риски, связанные с возможностью возникновения аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях Богучанской ГЭС.

ЧАСТЬ III. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБЩЕСТВО

10. ЗНАЧИМЫЕ АСПЕКТЫ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБЩЕСТВО

Богучанская ГЭС станет одной из крупных плотин в мире и приведет к созданию огромного водохранилища. Реализация столь масштабного проекта связана с широким спектром социально и экологически значимых аспектов, которые повлекут за собой множественные воздействия на окружающую среду и общество. Значительная часть воздействий уже реализована в период тридцатилетнего строительства, другие воздействия могут быть смягчены путем учета экологических и социальных факторов при дальнейшей реализации проекта.

На Рисунок 24 представлена схема возникновения основных воздействий, связанных с реализацией проекта БоГЭС. Данная схема не претендует на полноту и призвана показать наиболее принципиальные взаимосвязи элементов намечаемой деятельности и возможных воздействий на окружающую среду и общество. Предложенный подход мало используется в России, однако является традиционным в западном мире. Он позволяет визуализировать наиболее значимые воздействия и их взаимосвязи с целью выявления наиболее критических «зон воздействия», конечных эффектов в окружающей среде и обществе, возможных синергических эффектов и кумулятивных воздействий.

Более детальный анализ воздействий выполнен ниже по разделам в соответствии с политиками, стандартами и иными требованиями Международной финансовой корпорации и Принципами экватора. Там же приведены более детальные схемы, отражающие вторичные эффекты и, в ряде случаев, наиболее важные меры смягчения.

Воздействия, представленные на схеме, указаны без осуществления мероприятий по смягчению, план которых разработан и будет реализован инвесторами.

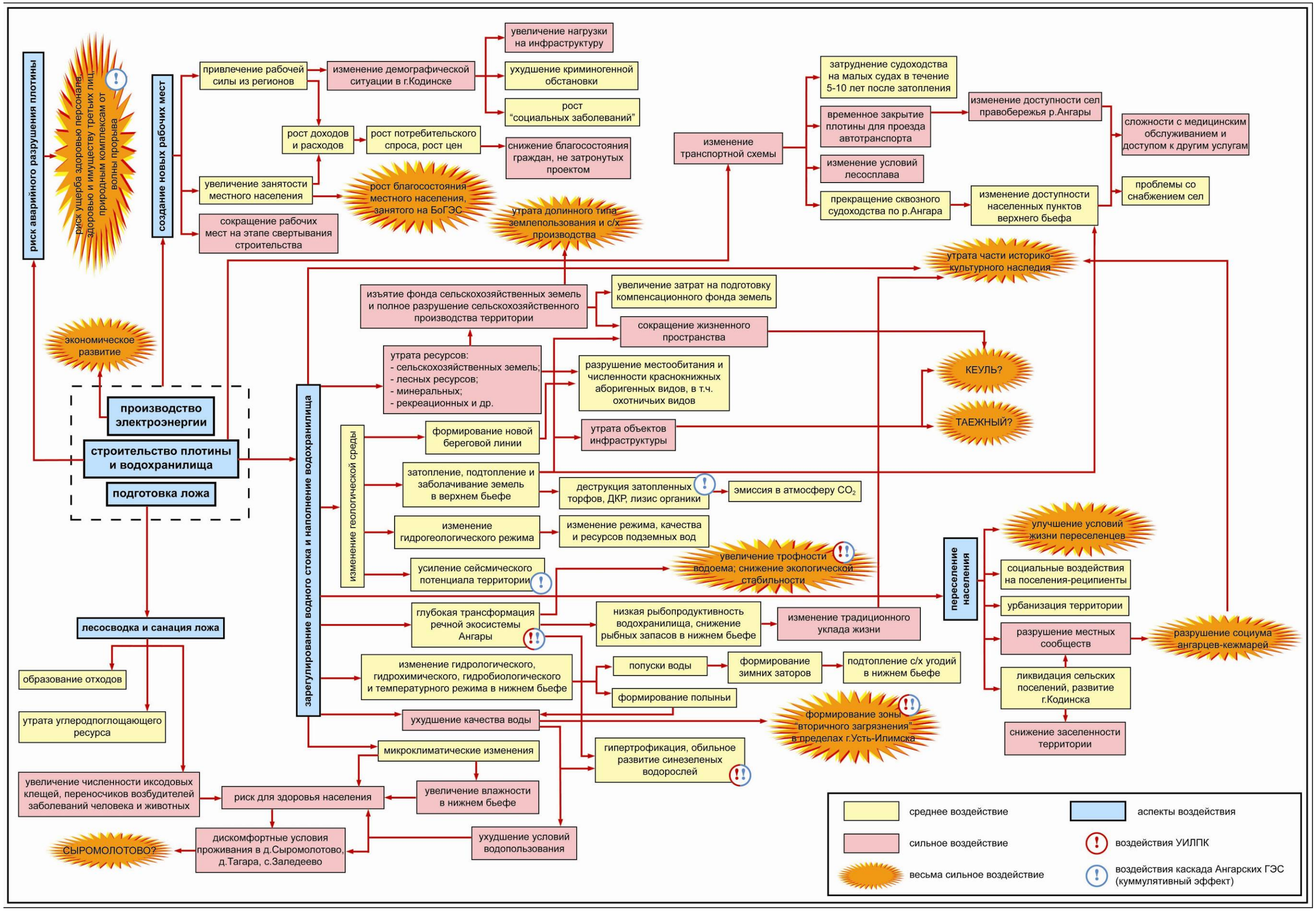


Рисунок 24. Воздействие БоГЭС и водохранилища на ОПС и общество

К наиболее значимым экологическим и социальным аспектам строительства и эксплуатации Богучанской ГЭС, подлежащим оценке в рамках процедур международных кредитных организаций, относятся:

- Создание водохранилища и связанные с этим изъятие земель, минеральных ресурсов, трансформация ландшафтов, климатические изменения;
- Подготовка ложа водохранилища, в том числе, сводка леса и санация территории и связанные с этим множественные воздействия на качество воды и состояние экосистемы водохранилища;
- Сбросы ГЭС в процессе эксплуатации и связанные с эти изменения, гидрологического, температурного и ледового режима реки в нижнем бьефе гидроузла;
- Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на этапе строительства и эксплуатации;
- Образование и управление отходами на стадии строительства и эксплуатации;
- Опасности и риски для населения и персонала, связанные с состоянием гидротехнических сооружений и порядком строительства и эксплуатации ГЭС;
- Переселение населения из зоны затопления;
- Создание новых рабочих мест, увеличение налогооблагаемой базы;
- Работа с подрядчиками и поставщиками.

Строительство БоГЭС приведет к серьезному развитию территории на всех уровнях. В работе рассмотрены наиболее значимые воздействия, связанные с территориальным развитием на национальном, региональном, местном уровнях.

Политика международных кредитных организаций направлена на то, чтобы все требования, предъявляемые к данному проекту, распространялись не только на поставщиков и подрядчиков, непосредственно связанных с реализацией данного проекта, но и на так называемые «ассоциированные проекты». Как правило, в качестве ассоциированных проектов рассматриваются проекты, связанные с подводящими и отводящими коммуникациями (в данном случае – дорожное строительство и отводящие ЛЭП). В рамках данного СиЭО дополнительно рассмотрено в качестве ассоциированного проекта строительство алюминиевого завода в Карабуле, поскольку строительство БоГЭС и строительство алюминиевого завода объединены проектом БЭМО.

11. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ БОГЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

11.1 Строительство плотины и создание водохранилища

Существующий опыт строительства плотин и создание водохранилищ приводит, как правило, к множественным воздействиям на окружающую среду и общество (Рисунок 24). В каждом конкретном случае, региональные природные особенности и социально-экономический уклад формируют своеобразный спектр воздействий, их интенсивность, продолжительность и условия обратимости.

Индивидуальный облик экосистемы каждого водохранилища обусловлен его социо-природным окружением и внутриводоемными процессами, которые по мере созревания водохранилищ становятся доминирующими. Все созданные в период с середины 50-х до середины 70-х годов прошлого столетия гидроузлы и их водохранилища прошли уже стадию наполнения и созревания. В настоящее время это природно-технические экосистемы с установившимся гидрологическим, гидробиологическим и гидрохимическим режимом. Опыт их функционирования дает возможность достаточно точно прогнозировать облик экосистемы Богучанского водохранилища.

Аналогами для исследования воздействий, оказываемых Богучанским гидроузлом и его водохранилищем, является в данном случае, каскад Ангарских водохранилищ и их социо-природное окружение. Использован также опыт создания и функционирования и других водохранилищ, расположенных в сходных природно-климатических условиях

11.1.1 Воздействие на геологическую среду и рельеф территории

Формирование новой береговой линии

Переработка берегов является типичным процессом для большинства создаваемых водохранилищ. Она проявляется в отступании береговой линии с интенсивностью, зависящей от литологического состава пород, слагающих берега водохранилища. Процессу переработки берегов Богучанского водохранилища посвящены специальные исследования, выполненные в 70-х годах прошлого столетия учеными Института земной коры СО РАН. Результаты этих работ наиболее полно представлены в монографии ((Богучанское водохранилище…1979). Исследования показали, что в геодинамическом плане береговая зона Богучанского водохранилища является относительно стабильной. Большей частью склоны бортов долины Ангары находятся в устойчивом состоянии. При прогнозе формирования берегов на Богучанском водохранилище выделены следующие их типы: абразивные, аккумулятивные, эрозионные, биогенные, неразмываемые. В пределах основной акватории водохранилища преобладают абразионные берега. Способствовать интенсивности абразии будут морфологические условия береговых склонов (крутизна бортов более 2^0).

При этом средняя величина отступания берега, на котором переработка возможна, составит 50-100 м. Зоны с переработкой на 150-200 м в глубь берега составляют всего 4.6% (около 10% от общей протяженности перерабатываемого берега) и 55.5% где переработка берега составляет менее 50 м. При протяженности береговой линии 2500 км максимальный

объем земляных масс, поступающих в водохранилище за счет этого процесса, не превысит 0.6 км^3, что составляет около 1% от объема водохранилища и не может привести к его заилению.

Наиболее неблагоприятными по прогнозу участками являются берега, переработка которых превысит 200 м. Ниже приводится краткая характеристика каждого из таких участков.

- Левый берег Ангары; остров, образующийся при заполнении водохранилища в 1,5 км ниже устья р. Едармы. Протяженность береговой линии 5,5 км. Максимальные значения размыва на этом участке не превысят 275 м.
- Правый берег Ангары в устье р. Верх. Речка. Размыв коренного берега с покровом щебнисто-суглинистого делювия. Протяженность размываемой береговой линии 1,25 км. Максимальные значения размыва не превысят 225 м.
- Правый берег Ангары в устье ручья Зябко. Протяженность размываемой береговой линии 2,25 км. Максимальные значения размыва не превысят 300 м.
- Правый берег Ангары в устье р. Ниж. Речка. Протяженность размываемой береговой линии 4 км. Максимальные значения размыва не превысят 300 м.
- Левый берег Ангары, ниже устья р. Ермака. Размыв аллювиальных террас, сложенных преимущественно песчаными отложениями мощностью 5-10 м и более 10 м. Высота бровки уступа 7-10 м, уклон более 10°. Протяженность размываемой береговой линии 3 км. Максимальные значения размыва не превысят 250 м.
- Правый берег Ангары выше устья ручья Чирида. Протяженность размываемой береговой линии 5 км. Максимальные значения размыва не превысят 250 м.
- Левый берег Ангары, устья ручья Сухая Речка. Протяженность размываемой береговой линии 5,5 км. Максимальные значения размыва не превысят 275 м.
- Правый берег Ангары выше устья р. Карыба. Протяженность размываемой береговой линии 1,25 км. Максимальные значения размыва не превысят 225 м.
- Левый берег Ангары ниже устья р. Недокура. Протяженность размываемой береговой линии 1,25 км. Максимальные значения размыва не превысят 250 м.
- Правый берег Ангары ниже устья р. Ерма. Протяженность размываемой береговой линии 1 км. Максимальные значения размыва не превысят 225 м.
- Правый берег Ангары выше устья р. Ниж. Осиновка. Протяженность размываемой береговой линии 5,5 км. Максимальные значения размыва не превысят 225 м.

Наиболее активная стадия переработки берегов произойдет в первые десятилетия существования водохранилища. Затем этот процесс затухает и

стабилизируется. Таким образом, формирование новой береговой линии является значимым, необратимым и детерминированным воздействием местного масштаба.

Данное воздействие будет развиваться и не подлежит смягчению.

Подтопление и заболачивание территории, активизация экзогенных процессов

Создание водохранилища, подтопление и переувлажнение бортов чаши водоема, дальнейшее развитие инфраструктуры и урбанизация территории освоения приведет к изменению геологической среды (активизации разнообразных экзогенных процессов) (Рисунок 25).

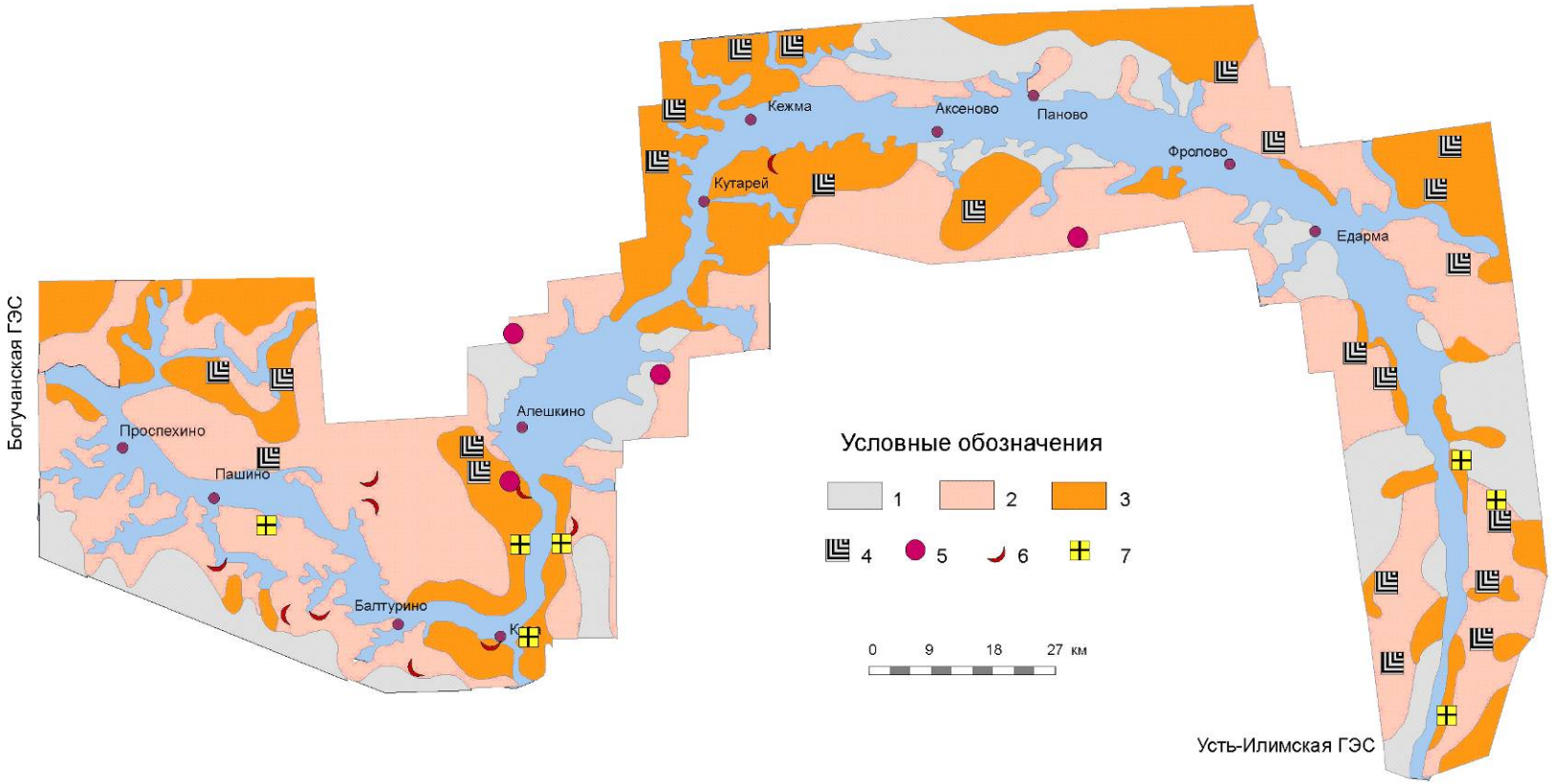
Заполнение водохранилища вызовет повсеместное оживление обвально-осыпных процессов, оплывания и оползания размываемых отложений. Формы переработки берегов, включая и названные типы процессов, показаны на схеме инженерно-геологического районирования внемасштабными знаками (Рисунок 26). Большая часть из этих воздействий будет происходить вдоль береговой линии проектируемого водохранилища.

Большая часть воздействий имеет необратимый характер. Это в первую очередь относится к процессам подтопления, переформирования береговой линии и заболачивания прилегающей территории. Процесс будет носить местный характер, интенсивность его и вероятность наступления будет высокая, он будет активно продолжаться в течение всего времени жизни плотины и эксплуатации водохранилища.

Данное воздействие не подлежит смягчению.



Рисунок 25. Спектр воздействия строительства плотины и водохранилища на геологическую среду



1.Инженерно-геологические условия: 1-простые; 2-осложненные развитием карстовых и эрозионных процессов, наличием просадочных грунтов, отдельным проявлением мерзлотных процессов; 3-сложные со значительной расчлененностью рельефа, наличием оползней, скально-обвальных и осыпных явлений, заболоченностью, островами многолетнемерзлых пород, наличием мощных песчаных отложений по которым после создания водохранилища возможно оплывание берегов и суффозионные деформации склонов.

Экзогенные процессы и явления: 4-участки островного развития многолетнемерзлых пород; 5-суффозионные воронки; 5- оползни; 6-гравитационные формы(обвалы,осыпи, курумы).

Рисунок 26. Схема инженерно-геологического районирования (цит. по кн. Богучанское водохранилище…,1979)

Среди процессов гравитационного ряда наибольший интерес представляют крупные оползни, развитые в коренных породах. По фронтальной протяженности и глубине захвата берегового склона особенно выделяются *оползни выдавливания:*

- Самым большим по протяженности является оползневой участок в Невонском сужении. По правому берегу Ангары отдельные оползневые смещения и рвы отседания отмечаются в 4 км ниже плотины Усть-Илимской ГЭС. С небольшими перерывами они протягиваются вниз по течению на 27 км. Вглубь берега оползневые блоки захватывают до 200-300 м. Рвы отседания отмечаются на удалении до 1,0-1,2 км от уреза.
- На левом берегу расположен меньший по фронтальной протяженности (всего 4 км), но гораздо более сложный по морфологической структуре (хорошо выражены 4 ступени) оползневой участок с глубиной захвата береговой зоны до 500 м. При заполнении водохранилища ожидается незначительная активизация нижних оползневых ступеней на удалении не более 300 м от уреза.
- Ниже устья Ковы на левом берегу Ангары расположен Ковинский оползень, имеющий сложное морфологическое строение. Его длина составляет 6,5 км, глубина захвата береговой зоны - до I км от линии НПУ. Оползень приурочен к хорошо выраженному тектоническому нарушению северо-западного простирания. Здесь следует ожидать существенной активизации подвижек отдельных оползневых ступеней на удаления до 500 м от линии НПУ.
- На правом берегу Ангары от устья р. Верх. Осиновка до д. Рожкова. оползень выдавливания расположен в 1,5 км ниже шиверы Глухой. Его размеры 1,5 км по фронту и 100-150 м вглубь берега от линии НПУ. Напротив него на левом берегу Ангары расположен оползень выдавливания длиной 1 км, шириной до 200 м от линии НПУ. На этом же берегу тремя километрами выше по течению находится еще один оползень выдавливания - 1,5 км по фронту и до 250 м вглубь берега от линии НПУ. В процессе переработки берегов ожидается активизация подвижек всех существующих оползней на этом участке. Кроме того, предполагается возникновение новых оползней на левом берегу в 2 км к юго-востоку от д. Рожкова. Здесь потенциальная неустойчивость склона предопределяется крупным тектоническим нарушением субширотного простирания.
- На левом берегу Ангары у шиверы Проспихинской прогнозируется развитие оползней по фронту 500 м на месте пересечения с линией НПУ зоны тектонической нарушенности. Глубина захвата береговой зоны здесь может достигать 150-200 м от линии НПУ.

Иной механизм смещения характерен для консеквентных (с захватом пород коренной основы) оползней скольжения. Такие оползни довольно широко развиты на правом берегу Ангары от устья р. Ниж. Ерма до плотины Богучанской ГЭС. Оползневые блоки отличаются гораздо меньшими размерами, однако общая протяженность пораженного участка может достигать нескольких километров.

Объемы единовременных обрушений, оползней, оползней-потоков могут

измеряться сотнями и тысячами м^3. При скорости отступания берега 3-5 м/год объем единовременных обрушений может достигать 30 тыс. м^3, при скорости 1-3 м/год – до 10 тыс. м^3 и т.д. Протяженность берегов возможной активизации склоновых процессов около 300 км. Из них на существующие оползневые склоны приходится около 32 км т.е. около 1,3 % от периметра основной акватории водохранилища, где возможны обрушения значительного объема (более 100 тыс. м^3), хотя вероятность таких обрушений достаточно мала. Наибольшей интенсивности развития процессов следует ожидать в весенний период таяния снега, а также в период усиления ветрового волнения. В абразионных уступах, сложенных ослабленными глинистыми породами, возможно усиление обвально-осыпных явлений в зимний период в результате морозного выветривания.

Таблица 19. Развитие склоновых процессов на берегах Богучанского водохранилища в процессе эксплуатации

Склоновые процессы	**Протяженность берегов**		**Развитие процесса вглубь склона, м**	**Площадь береговой зоны, затронутой процессом, тыс. га**	**Объем возможных единовременных обрушений, тыс. м^3**
	км	**%**			
Активизация глыбовых оползней на оползневых склонах	32	3,1	1000-2500	5,4	более 100
Возникновение глыбовых оползней на новых участках при создании водохранилища	13	0.5	500-1000	0,8	30-100
Оползни и обрушения, сопровождающие переработку берегов	80	3.2	от 3-10 до 10-30	0,1	от 1-10 до 10-30
Оползни, обрушения, осовы, оползни-потоки, сопровождающие переработку берегов	164	6.6	1-3	0,05	менее 1
ИТОГО	289	11.6	-	6,35	-

Многолетнемерзлые породы района находятся в неустойчивом термодинамическом равновесии со всем комплексом природной среды. Создание Богучанского водохранилища и его отепляющее воздействие, приведет к резкому и обширному изменению мерзлотных условий в береговой зоне.

В местах распространения жильных льдов, при их оттаивании активизируется термокарст. На участках сложенных тонкодисперсными грунтами и где уровень грунтовых вод находится в слое сезонного промерзания\оттаивания, будет отмечаться активное пучение грунтов. Произойдет существенное изменение физико-механических характеристик грунтов. Влажность их будет соответствовать полной влагоемкости, вследствие чего последовательно изменится их консистенция:

- полутвердая на мягкопластичную,
- тугопластичная на текучую,
- твердая на полутвердую.

Соответственно изменятся и такие показатели, как сопротивление сдвигу и компрессионные свойства. Общая прогнозируемая площадь активизации рассмотренных мерзлотных процессов на склонах составит около 2,8 тыс. га.

Криогенное течение грунта на склонах, или солифлюкция может развиваться при создании водохранилища на пологих склонах северной экспозиции, где сравнительно маломощные делювиальные осадки подстилаются слабопроницаемыми коренными породами (два участка левобережного склона Проспихинского расширения).

Возможна активизация морозного выветривания глинистых коренных пород, обнажающихся в абразионных уступах. На ангарских водохранилищах, по данным многолетних наблюдений, морозное выветривание играет значительную роль в усилении обвально-осыпных явлений при переработке берегов.

При заполнении водохранилища и распространении подпора грунтовых вод вглубь побережья возможна активизация карста на участках развития карстово-оползневых форм рельефа и последующее расширение гравитационно-карстовых явлений.. Основную опасность для всех видов строительства в районе водохранилища представляют ранее образованные карстовые формы, из которых фильтрационными потоками может выноситься глинистый заполнитель. Некоторые осложнения могут быть вызваны выщелачиванием гипса, протекающим с большой скоростью.

Процесс будет носить местный характер, интенсивность его и вероятность наступления будет высокая, он будет активно продолжаться в течение всего времени жизни плотины и эксплуатации водохранилища.

Данное воздействие не подлежит смягчению.

Всплывание торфяников на водохранилище

При наполнении ложа водохранилища часть торфяных масс начнет всплывание. Основными факторами, влияющими на процесс всплывания торфов являются следующие:

- Накопление газов, накапливающихся в результате анаэробных условий;
- Под влиянием промерзания торфяных масс при зимней сработке водохранилища;
- В результате смерзания древесно-кустарниковой растительности и поверхности торфяных масс при осенне-зимнем затоплении в период наполнения водохранилища.

Оттаивание торфяников может вызвать их всплытие в период форсированного уровня водохранилища.

Важным обстоятельством является расположение торфяного массива в конкретной батиметрической зоне. Прогнозируется, что относительно батиметрических зон (по изобатам глубин), торфяные месторождения, заболоченные участки, болотные массивы и др. распределятся следующим образом:

1 батиметрическая зона	До 2.5 м	491 га
2 батиметрическая зона	До 5.0 м	251 га
3 батиметрическая зона	До 10 м	1578 га
4 батиметрическая зона	Более 10 м	5361 га

Наилучшие условия для всплывания торфов сложатся на мелководьях по долинам рр. Ката (91.3 га), Парта (107.3 га), Кова (36.8 га), Неминга (69.4 га).

Всплывание торфа ожидается на 54 месторождениях, общей площадью 1299 га (17% от затапливаемой территории, занятой торфами). Объем торфяной массы составит 4461 тыс.м^3, а толщина таких «островов» в среднем будет равна 0.8 м.

Прогнозируется, что вся, ожидаемая к всплытию масса торфов поднимется за 20 лет эксплуатации водохранилища. В период наполнения (первые пять лет) могут всплыть 205 га торфов, общим объемом более 1000 тыс.м^3, а в период эксплуатации остальная масса.

Всплывшие торфяные массы, по прогнозу будут подвергнуты быстрой механической деструкции и разрушению. В заливах (на мелководьях) устойчивые торфяные «острова» постепенно примкнут к берегам, покроются растительностью и свяжутся с донным субстратом (затопленная древесина, валежник и др.). Из некоторых заливов не исключается выход торфяных островов на открытую акваторию водохранилища. В связи с чем могут возникать различные неблагоприятные явления, как для функционирования самого гидроузла (засорение водоводов), так и для целей судоходства, качества воды, эмиссии парниковых газов и др.

В результате деструкции органической массы торфяников, ожидается поступление азота и фосфора в водную толщу в количестве 300 и 20 тыс. тонн соответственно. Такое количество биогенных элементов при соответствующем световом и температурном режиме способно дополнительно реализоваться в 30-35 тыс. тонн сестона.

Процесс всплывания торфяников является детерминированным событием, интенсивность его будет значительно ниже предельно допустимых величин, простанственный масштаб оценивается как местный, а продолжительность воздействия будет ограничена 20 годами. Воздействие необратимо – всплывшие и разрушенные торфяники не смогут вернуться к изначальному состоянию. Воздействие по значимости для социума рассматривается как – «умеренно важное» - поскольку затрагивает интересы одной или нескольких групп.

Меры и рекомендации

Для предотвращения засорения водоводов гидроузла организовать транспортировку торфяных островов в изолированные заливы.

Сложившаяся при гидростроительстве практика, направленная на разрушение всплывшего торфа, уже не отвечает современным экономическим и экологическим представлениям. Всплывший торф, в местах концентрированного всплывания, следует утилизировать.

Изъятие минеральных ресурсов

Влияние водохранилища (при НПУ 208 м) на минерально-сырьевые ресурсы территории определяется здесь наличием 20 месторождений: железорудных, строительных материалов (песка, глин и ПГС) и 68 проявлений полезных ископаемых (Рисунок 6 в разделе 7.1.1). При затоплении территории часть месторождений будут утрачены на все время существования водохранилища.

При этом данное воздействие может рассматриваться как принципиально обратимое (в рамках выбранных критериев обратимости). В долгосрочной перспективе при спуске водохранилища месторождения могут быть отработаны, с учетом интересов будущих поколений. Большинство затапливаемых месторождений отличаются незначительными запасами и низким качеством сырья. На фоне исключительно более богатых полезными ископаемыми других территорий Красноярского края, минерально - сырьевой потенциал зоны затопления представляется весьма незначительным как с количественной, так и с качественной стороны.

Таким образом, данный аспект рассматривается как умеренно значимый, приводящий к детерминированным обратимым местным воздействиям средней интенсивности. Данное воздействие не подлежит смягчению.

Изменения гидрогеологического и гидрогеохимического режимов подземных вод

Методики оценки изменения гидрогеологических условий и оценки загрязнения поземных вод при фильтрации из водохранилища представлены в Приложении 40.

По предварительным оценкам площадь зоны подпора грунтовых вод составит около 3000 км^2. Однако площадь подтопленных территорий с глубиной залегания уровня менее 1м будет значительно меньше и составит порядка 5-10% от площади зоны подпора или 35-70 км^2. Период формирования подпора составляет 5-10 лет, что незначительно в сравнении со временем существования водохранилища. Подтопление земель будет иметь место всегда, пока существует водохранилище.

Влияние водохранилища на условия разгрузки подземных вод и на их

естественные ресурсы будет незначительно, поскольку площадь водосбора, на которой происходит формирование ресурсов подземных вод, несоизмеримо больше, чем площадь затапливаемых земель.

Ухудшение качества подземных вод за счет фильтрации из водохранилища будет иметь место только в период начальной стадии развития подпора. По мере восстановления естественных градиентов, подземные воды, поступающие с водосборной площади, будут вытеснять загрязненные воды и замещать их. Этот период будет составлять первые 10-20 лет. Зона временного загрязнения подземных вод будет вытягиваться узкой полосой вдоль уреза водохранилища и иметь ширину в среднем не превышающую 1 км.

Использование подземных вод в условиях функционирования водохранилища представлено в Приложении 32.

Возникновение Богучанского водохранилища и последующее хозяйственное освоение прилегающей к нему территории приведет к перемещению из зоны затопления большинства населенных пунктов. Опыт освоения территорий вблизи водохранилищ Ангарского каскада ГЭС показывает, что при организации водоснабжения в основном ориентируются на подземные источники. Особенно это характерно для мелкого рассредоточенного и среднего централизованного водоснабжения.

Подъем горизонта грунтовых вод может улучшить условия питьевого и технического водоснабжения в пос.Недокура, Таежный и Невон.

При реализации проекта Богучанской ГЭС ожидается рост населения г.Кодинска и соответственно рост потребности в воде хозяйственно-питьевого назначения. Это обстоятельство обуславливает необходимость переоценки запасов на Кодинском водозаборе.

Таким образом, все воздействия водохранилища на подземные воды можно оценить как местные воздействия низкой и/или средней интенсивности, продолжающиеся в течение всего времени жизни плотины и водохранилища. Процесс рассматривается как необратимый (в силу длительности времени эксплуатации водохранилища). Вероятность загрязнения подземных вод на данном этапе оценивается как низкая при условии улучшения качества речной воды водохранилища. Данное воздействие не подлежит смягчению.

Наведенная сейсмичность

Наведенная сейсмичность может достигать интенсивности порядка 2-4 баллов; вероятность совпадения ее с фоновой сейсмичностью невелика. Однако, учитывая существенное увеличения числа толчков, следует опасаться активизации оползневых явлений, что следует учитывать в расчетах, в том числе и понижения величин сдвиговых характеристик.

В1999 году сейсмичность района была повышена до 7 баллов с расчетным периодом повторяемости таких сотрясений 1 раз в 5000 лет (см. карту общего сейсмического районирования ОСР-97-С, разработанную ОИФЗ РАН и утвержденную в качестве нормативной для особо ответственных объектов в СНиП II-7-81*, 2000).

В связи с указанным повышением фоновой сейсмичности района, ЦСГНЭО –

специализированный филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС», совместно с ИЗК СО РАН и Алтай-Саянской ОМСП в 2000-2002 гг. выполнил комплекс исследований по уточнению исходной (фоновой) сейсмичности и определению расчетной сейсмичности участка расположения основных сооружений Богучанской ГЭС и г. Кодинск.

Результаты этих исследований приведены в отчете «Уточнение сейсмических условий района расположения Богучанской ГЭС и жилпоселка» (фонды ЦСГНЭО, 2003), в соответствии с которыми был принят для района Богучанской ГЭС уровень расчетной интенсивности сотрясений - 6 баллов по карте ОСР-97-С (т.е. с расчетным периодом повторяемости таких сотрясений 1 раз в 5000 лет) и до 5 баллов по карте ОСР-97-В (с расчетным периодом повторяемости таких сотрясений 1 раз в 1000 лет).

Транзитное сейсмическое воздействие на плотину не превысит 6 баллов, что и принято в проекте, но любое изменение в конфигурации Киренской зоны может увеличить это воздействие до 7 баллов. Выполненные расчеты свидетельствуют, что при подобной интенсивности сейсмического воздействия не обеспечиваются местная устойчивость элементов правобережного склона и общая устойчивость всего участка примыкания плотины.

Таблица 20. Оценка значимости воздействий на геологическую среду и рельеф территории

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Формирование новой береговой линии	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерм-ное	++
Подтопление и заболачивание территории, активизация экзогенных процессов	-	Высокая	Местный	П	Н	Высокая	++
Всплывание торфяников на водохранилище	-	Низкая	Местный	С, Э	Н	Детерм-ное	+
Изъятие минеральных ресурсов	-	Средняя	Местный	П	чО	Детерм-ное	+
Изменения гидрогеологического и гидрогеохимического режимов	-	Низкая/ средняя	Местный	П	Н	Низкая	+
Наведенная сейсмичность	-	высокая	местный			Низкая	++

11.1.2 Изъятие из обращения земельных ресурсов

На протяжении всего периода гидроэнергетического строительства на территории СССР, самыми эффективными показателями обладают ГЭС Восточной Сибири (на Енисее и Ангаре). Если в России, на 1 тыс. кВт установленной мощности действующих ГЭС приходится затапливаемых сельхозугодий более 50 га, то в Восточной Сибири – 17 га, на БоГЭС -9.8 га. На 1 млрд. кВт*ч среднегодовой выработки электроэнергии приходится сельхозугодий: по России – 20 тыс. га, по Восточной Сибири – 0,4 тыс. га, по БоГЭС - 1.7 тыс га. В соответствии с предлагаемыми проектными решениями, предполагается изъять из обращения значительные территории, включая земли лесного фонда, сельскохозяйственные земли, муниципальные земли. Основные параметры изъятия земель при разных уровнях приведены в Таблица 21.

Таблица 21. Структура затапливаемых земель

Площадь затопления	НПУ 208	НПУ 183	НПУ 173
Общая площадь затопления, тыс.га	149,4	50,0	24,8
Сельхозугодия, тыс.га	29.6	19,8	10,7
Лесные земли, тыс.га и прочие	113.1	25,4	15,2

Данные таблицы демонстрируют, что за прошедшие с начала строительства годы обсуждались разные варианты уровня водного зеркала – 208, 183\185 и 173\175 м. Соответственно менялась и площадь затопления земель. В процессе проектирования в разные годы оценивались площади возможных затоплений сельхозугодий водохранилищем: НПУ 208 м (абс.), 185 (абс.). Результаты (на начало 90-х годов) получены путем планиметрирования крупномасштабных карт и сведены в таблице (Таблица 22). К настоящему времени часть с\хоз земель выбыла из оборота. Тем не менее анализ данных таблицы позволяет сделать следующие выводы:

1. Общая площадь сельскохозяйственных земель составляет 34,2 тыс. га, в т.ч. пашни 14,9 тыс. га, кормовых угодий (сенокосы плюс пастбища) – 19,2 тыс. га. (расхождения в данных могут быть объяснены тем, что в 1975 году на балансе хозяйств числились угодья, позже списанные).
2. Сравнение площадей затоплений освоенных сельхозугодий по варианту с НПУ 185 и 208, показывает, что площади затоплений очень близки и расхождение незначимо. Остаются нетронутыми земли Усть-Илимского района: около 400 га пашни и 200 га сенокосов на островах Петухово, Сосник и Она Ангарского совхоза. Удельный вес затопления общей площади сельхозугодий с 95,8% (НПУ 208 м) снижается лишь до 90,3% (НПУ 183).

Однако, потери пойменных и долинных земель и освоение новых площадей за пределами нынешней земледельческой полосы приведет к изменению всей территориальной организации землепользования. Долинный тип сочетания угодий будет вытеснен таежным водораздельным, совсем не характерным для данной территории. Это потребует полной перестройки всей системы сельскохозяйственного производства.

Таблица 22. Затопление сельхозугодий при различных вариантах НПУ (оценки на начало 90-х г.)

Сельхозпредприятия и их участки	Имеется сельхозугодий, тыс. га			Затапливается											
				При НПУ – 208 м (абс.)						При НПУ – 185 м (абс.)					
	Всех	В т.ч. пашни	Кормовых	Всего		Пашни		Кормовых угодий		Всего		Пашни		Кормовых угодий	
				тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
с-з Заледеевский	11,3	5,3	6,0	4,4	39,0	3,5	65,7	0,9	15,3	4,0	35,4	3,1	59,3	0,9	14,4
1. Проспихинский	3,8	3,1	0,7	3,8	100	3,1	100	0,7	100	3,8	100	3,1	100	0,7	100
2. Ковинский	0,7	0,4	0,3	0,6	89,0	0,4	81,8	0,2	100	0,2	30,4	0,02	8,5	0,2	18,0
с - Кежемский	8,0	3,2	4,8	7,2	90,3	2,7	82,3	4,5	95,4	7,2	90,3	2,7	82,3	4,5	95,4
1. Тургеневский	3,6	1,1	2,5	3,6	100	1,1	100	2,5	100	3,6	100	1,1	100	2,5	100
2. Кежемский	3,7	1,7	2,0	3,6	97,8	1,6	95,2	2,0	100	3,6	97,8	1,6	9,2	2,0	100
с-з Ангарский	8,0	3,7	4,3	8,0	99,5	3,7	99,0	4,3	100	7,2	90,0	3,0	81,7	4,2	96,0
1. Аксеново	0,25	0,25	-	0,25	100	0,25	100	-	-	0,25	100	0,25	100	-	-
2. Паново	0,2	0,2	-	0,18	82	0,18	82	-	-	нет					
3. Острова	7,6	3,3	4,3	7,6	100	3,2	100	4,3	100	6,9	91,5	2,8	86,0	4,2	96,0

Сельхозпредприятия и их участки	Имеется сельхозугодий, тыс. га			Затапливается											
				При НПУ – 208 м (абс.)						При НПУ – 185 м (абс.)					
	Всех	В т.ч. пашни	Кормовых	Всего		Пашни		Кормовых угодий		Всего		Пашни		Кормовых угодий	
				тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Подсобное хозяйство «К-100»	1,4	0,5	0,8	1,4	100	0,5	100	0,8	100	1,4	100	0,5	100	0,8	100
Итого по хозяйствам Красноярского края	21,9	11,0	10,9	21,0	95,8	10,3	97,7	10,6	98	19,8	90,3	9,4	88,4	10,4	96,0
с-з Кеульский	0,8	0,6	0,2	0,8	84,6	0,5	80,0	0,2	100	не затрагиваются					
Итого по хозяйствам Иркутской обл (острова)	0,8	0,6	0,2	0,8		0,5	80,0	0,2	100	не затрагиваются					

Проблемы затрат, связанных с потерей сельскохозяйственных угодий, имеют два аспекта:

- качественная и количественная оценка теряемых земель;
- затраты на новое освоение угодий (или другие компенсационные меры).

Потери определяются по величине получаемой продукции на отчуждаемых землях в момент их изъятия. Компенсационные нормы исчисляются на основе данных перспективного планирования из условий интенсивной обработки земель с получением предельно высоких урожаев. Существует также практика возмещения «гектар за гектар».

В условиях Нижнего Приангарья ни первый, ни второй подходы не могут дать положительных результатов. Здесь в долинах рек и на их террасах изымаются плодородные земли, позволяющих получать достаточно высокие урожаи. Освоение новых земель планируется на водораздельных пространствах с непригодными почвенно-климатическими условиями. Участки залесены, заболочены и закустарены и требуют на освоение много времени и финансовых затрат (для сводки леса, развития инфраструктуры, мелиорации почв и др.).

Осредненный норматив стоимости освоения 1 га определен в 132 тыс. руб. в современных ценах (2004 г.). Общая сумма капиталовложений, связанных с изъятием земель и новым освоением экспертно определена в 40 млн. рублей.

Изъятие земель сельскохозяйственного производства при отметке НПУ 208 м наиболее значимо для населения пос.Кеуль (Рисунок 27). Здесь фактически происходит резкое и безвозвратное сокращение жизненного пространства (затопление и подтопление пашен, сенокосов, невозможность перенести на новое место кладбища). Такое воздействие требует однозначного переселения жителей из этой зоны.

Сокращается также площадь поселений Невона,Таежного и часть городских земель Усть-Илимска (см. Рисунок 28 и Рисунок 29) .

Изъятие земель рассматривается как один из наиболее значимых экологических и социальных аспектов, который может приводить к отрицательным воздействиям местного масштаба, высокой интенсивности, ограниченных временем жизни плотины. Воздействие детерминировано и частично обратимо лишь в долгосрочной перспективе. При условии спуска водохранилища экосистема может вернуться к естественному состоянию в течение 50-80 лет; при этом полное возвращение в исходное состояние маловероятно.

Меры и рекомендации

Настоятельно необходимо (при НПУ 208 м) выделение и подготовка компенсационных земель сельскохозяйственного назначения для МО «Таежный» (Красноярский край). Для этого поселения, изъятие земель является значимым отрицательным воздействием.

Изъятие земель сельскохозяйственного назначения МО Кеуль является фактически основным фактором, обуславливающим необходимость переселения жителей данного поселка. Для этого поселения, изъятие с\хоз угодий является детерминированным, отрицательным, необратимым воздействием.





граница зоны затопления (НПУ-208м)
граница зоны обрушения берегов (берегопереработки) на конечную стадию
граница зоны подтопления

Богучанская ГЭС		
Социальная и экологическая оценка в рамках банковского ТЭО	Разработал	Чечеткин В.А.
	Графика	Шумский Т.В.
	Проверил	Стрижова Т.А.
Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Кеуль	Центр по экологической оценке "Эколайн", Москва SE Solutions, South Africa	

Рисунок 27. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Кеуль

Таблица 23. Оценка значимости изъятия из обращения земельных ресурсов

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Потеря земельных ресурсов	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерм-ное	+++

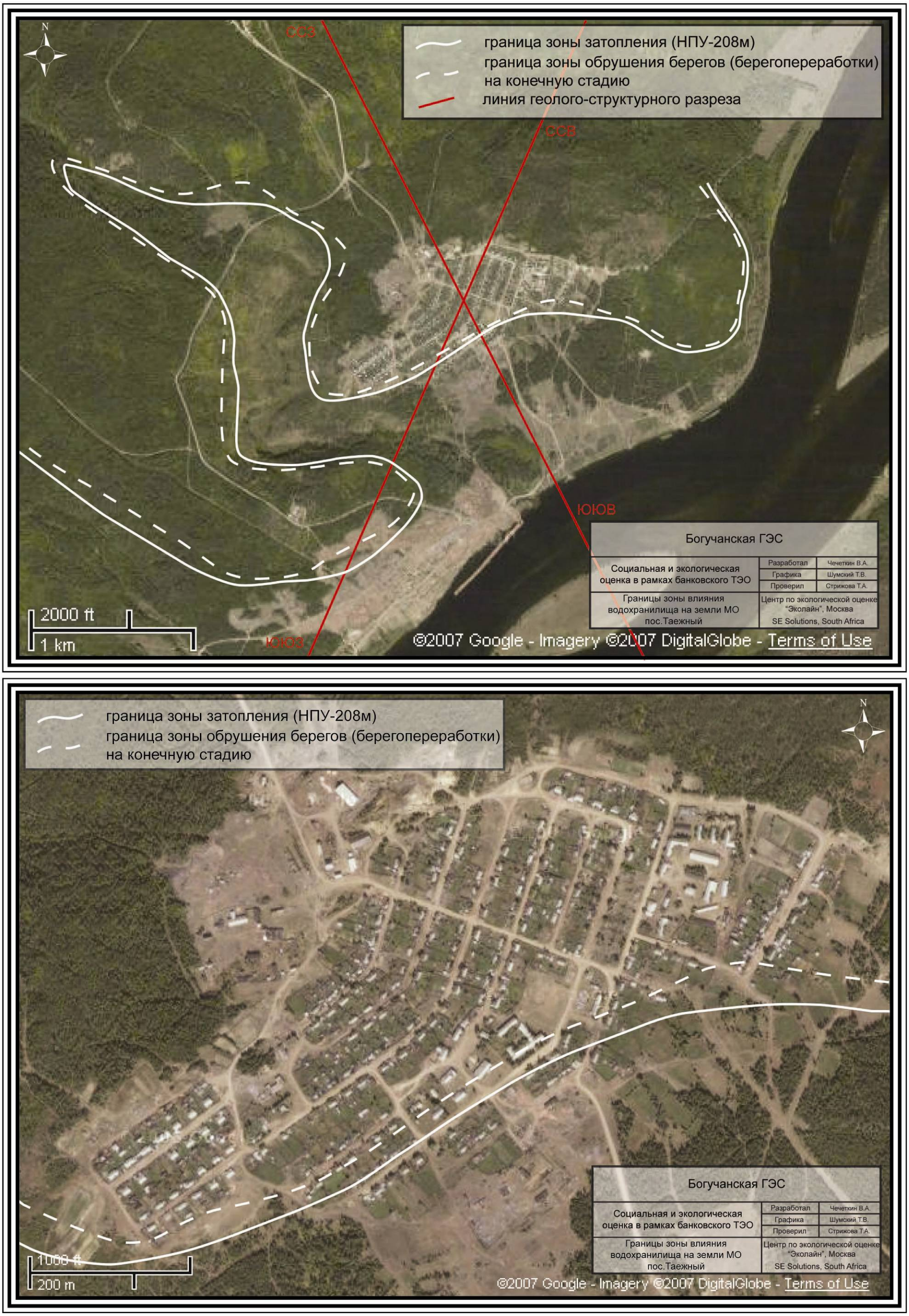


Рисунок 28. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Таежный



Рисунок 29. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Невон

11.1.3 Оценка воздействия на природные комплексы территории

Трансформация и сокращение ландшафтного и биологического разнообразия территории

Все уходящие под постоянное затопление или подтопление пойменно-луговые ландшафты таежной зоны - включая водные, болотные, скальные и иные нелесные экосистемы (образующие с лесными единый комплекс), фактически исчезнут безвозвратно (см. Рисунок 30).

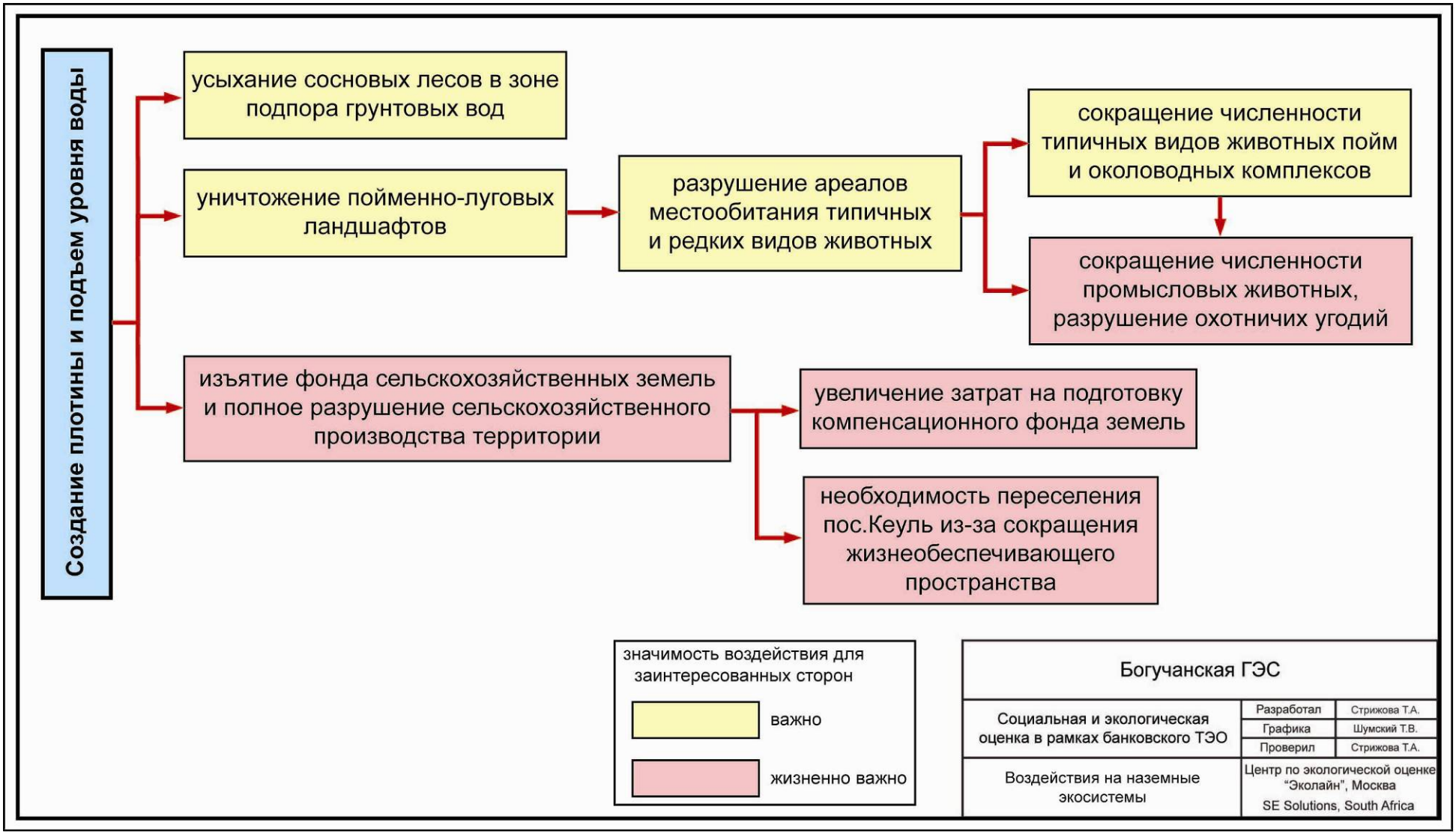


Рисунок 30. Воздействие на наземные экосистемы

Таблица 24. Оценка значимости воздействия на природныекомплексы территории

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Трансформация и сокращение ландшафтного и биологического разнообразия территории	-	Высокая	Местный	П	Н	Высокая	++

На месте реки появится новый тип водоема, с чертами крупного озера. Однако в первые 10 лет своего существования (по аналогии с вышерасположенными водохранилищами) здесь будут отсутствовать устойчивые пляжи и условия для развития околоводных биотопов.

Флористическое, фаунистическое и ландшафтное разнообразие зоны затопления будет существенным и в значительной степени необратимым образом трансформировано. Затопление территории приведет к полному уничтожению мест произрастания редких, краснокнижных и лекарственных растений. Этот процесс продолжительный во времени и фактически необратимый. Млекопитающие и птицы (специфический околоводный комплекс) покинут естественные места обитания и коридоры миграции. Сократятся ареалы краснокнижных и редких видов животных и насекомых, обитающих на этой территории (см.Приложение 11) Речная экосистема пройдет период полной перестройки в лимносистему с замедленным водообменом. Принимая во внимание, что в связи с реализацией программы Нижнего Приангарья (развитие ассоциированных с БоГЭС проектов):

- усилится давление антропогенного пресса на природные комплексы этого района
- возникнут дополнительные факторы беспокойства для обитателей этого участка южной тайги;
- начнется сокращение площади малонарушенных экосистем;

Меры и рекомендации

- целесообразно рассматривать в качестве компенсирующих мероприятий создание на примыкающих к водохранилищу территориях ООПТ разного статуса и иных зон экологического покоя.

11.1.4 Микроклиматические изменения

Заполнение водохранилища до НПУ 208 м приведет к усилению влияния водохранилища на прибрежные территории и к увеличению зоны его воздействия на формирование местных климатических условий. Создание открытого водного пространства (водохранилища) изменит термодинамические и оптические свойства подстилающей поверхности ландшафтов
(

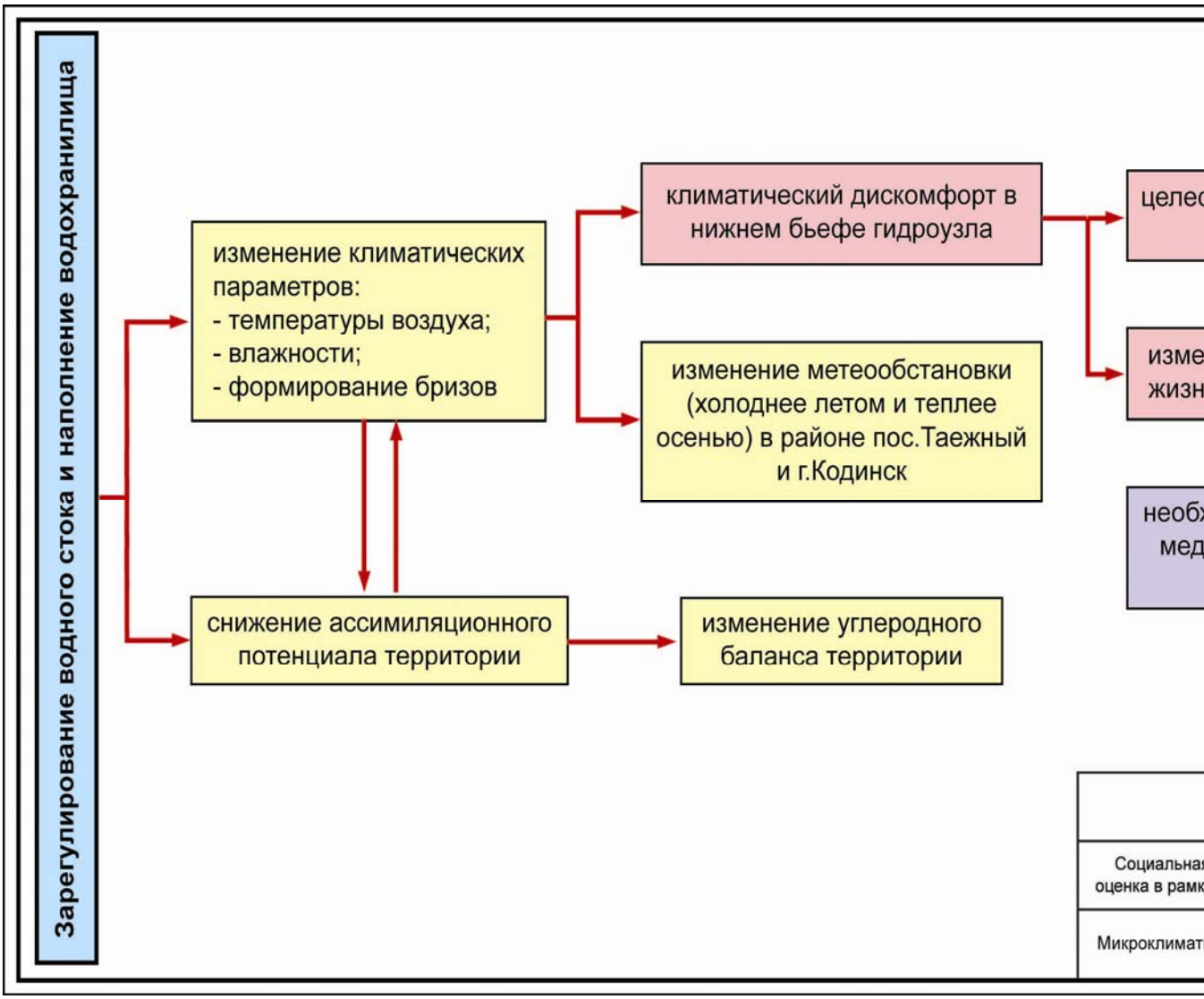

Зарегулирование водного стока и наполнение водохранилища
изменение климатических параметров:
- температуры воздуха;
- влажности;
- формирование бризов
климатический дискомфорт в нижнем бьефе гидроузла
изменение метеообстановки (холоднее летом и теплее осенью) в районе пос.Таежный и г.Кодинск
снижение ассимиляционного потенциала территории
изменение углеродного баланса территории

Рисунок 31).

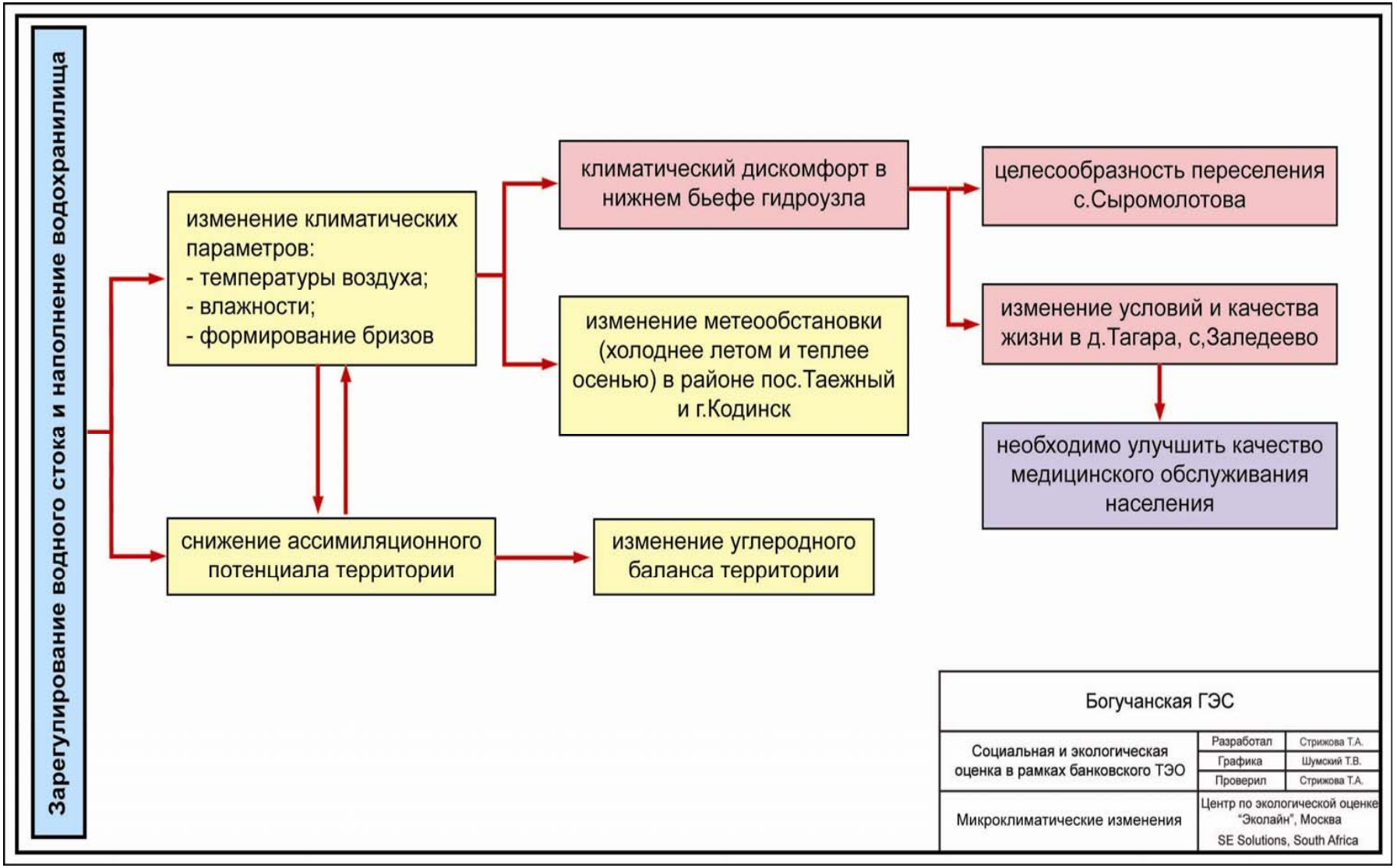


Рисунок 31. Микроклиматические изменения

Будут сформированы условия для снижения годовых сумм радиационного баланса. Для бытовых условий режим радиационного баланса и альбедо деятельной поверхности представлен в таблицах ниже (Таблица 25 и Таблица 26).

Таблица 25. Радиационный баланс деятельной поверхности (МДж /м2)

Месяц	Год	Радиационный баланс, МДж/м^2
I	2005	-20
II	2005	-21
III	2005	7
IV	2005	165
V	2005	315
VI	2005	342
VII	2005	357
VIII	2005	253
IX	2005	94
X	2005	17
XI	2005	-19
XII	2005	-39
Год	2005	1451

Таблица 26. Альбедо деятельной поверхности (%)

Месяц	Год	Среднее альбедо, %
I	2004	77
II	2004	76
III	2004	71
IV	2004	58
V	2004	21
VI	2004	20
VII	2004	22
VIII	2004	23
IX	2004	22
X	2004	26
XI	2004	70
XII	2004	77
Год	2004	34

Отклонение параметров будет находиться в пределах диапазона изменения радиационного баланса преобладающих здесь ландшафтов и, очевидно, не вызовет значимой трансформации мезоклимата.

В качестве объекта для проведения численных экспериментов был выбран участок поверхности размером 280 км на 280 км, полностью охватывающий водохранилище Богучанской ГЭС, а также достаточную территорию со стороны нижнего бьефа плотины.

Для моделирования прогнозных параметров использованы «Рекомендации по прогнозированию изменений местного климата и его влияния на отрасли народного хозяйства в прибрежной зоне водохранилищ» (П 850-87/ Гидропроект. М. 1987) и уточнения методики предложенные А..А.Фалейчиком (Приложние 15). Эти уточнения позволили дифференцировать пространственно-временные изменения климатических параметров как для

различных сезонов, так и на различных высотах над уровнем зеркала водохранилища и окружающего его рельефа.

Для каждого моделируемого сценария расчеты велись в течение двух суток модельного времени. Сравнивался суточный ход метеоэлементов в одинаковых условиях фоновой атмосферы для ситуации, когда водохранилище отсутствует и когда водохранилище заполнено до отметки 208м.

Для учета влияния фоновых переносов на верхней границе расчетной области задавался фоновый ветер различных направлений 3-5 м/сек. Размер незамерзающей полыньи для зимних условий принимался равным 10 км. Для иллюстрации полученных результатов моделирования разности полей метеоэлементов (температуры, скорости ветра и относительной влажности) были нанесены на карту моделируемой области. На картах представлены сценарии поведения метеопараметров на высоте приземного слоя, на высоте 300 м (т.е.на высоте 92 м над поверхностью водохранилища) и разрез на уровне 300 м над рельефом.

Анализ выполненных метеорологических расчетов показал, что в летнее время года влияние водохранилища преимущественно связано с охлаждающим воздействием больших масс воды на прибрежные районы. Размеры зоны охлаждающего влияния в некоторых районах, прилегающих к водохранилищу при ветрах северо-восточного направления могут быть довольно велики (до 20 км). В целом размер воздействия будет ограничиваться 3-8 км. Увеличение относительной влажности на подветренном берегу не будет превышать 15%. На Братском водохранилище в 33 из 100 случаев на наветренном берегу при охлаждающем воздействии водоема (весна и лето) осадков не было, хотя они выпадали на противоположной стороне. В период отепляющего воздействия водохранилища, доля выпадающих осадков увеличивается (Приложение 35).

Размеры полыньи, образующейся в нижнем бьефе в связи с поступлением из водохранилища более теплой воды в зимний период, оказывают влияние на положение зоны адвективного тумана и зоны отепляющего влияния водоема. Полынья, как правило, формируется в холодное время года на всех сибирских водохранилищах, за счет сброса глубинных вод (постоянная температура которых около 4^{o}C), что выше значительно температуры окружающей среды в зимнее время (до -55^{o}C).

Расчеты показывают, что максимальная протяженность шлейфа тумана при длине полыньи 20 км составит приблизительно 6-7 км. Положение и размеры зоны тумана определяются в значительной степени конфигурацией открытой поверхности воды в русле водоема и рельефа местности. Размеры полыньи, образующейся в нижнем бьефе ГЭС, окажут влияние на влажность прибрежных территорий (как минимум 5 поселений), расположенных на высоте до 7 метров от поверхности воды. В суровые зимы это обстоятельством может приводить к снижению комфортности проживания, а у отдельных людей – могут наблюдаться случаи обострения хронических заболеваний, особенно в периоды штиля. Значительный отепляющий эффект полыньи будет проявляться в зимнее время только в прибрежной полосе нижнего бьефа ГЭС на расстоянии 20 км от ГЭС, что следует иметь в виду при планировании дорожных, строительных работ и т.п.

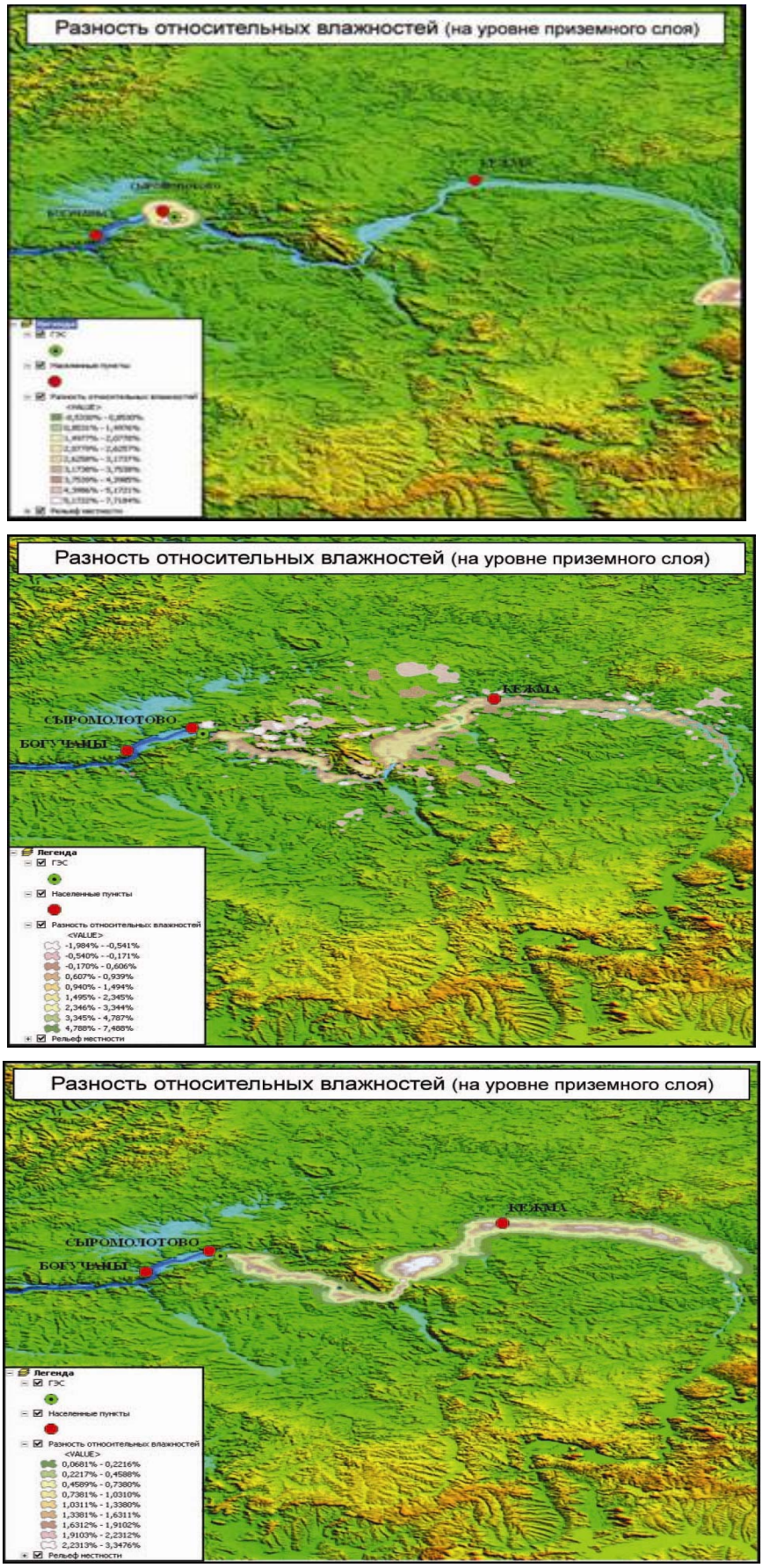


Рисунок 32. Влияние водохранилища на режим влажнстиприлегающей территории (зима, лето, осень)

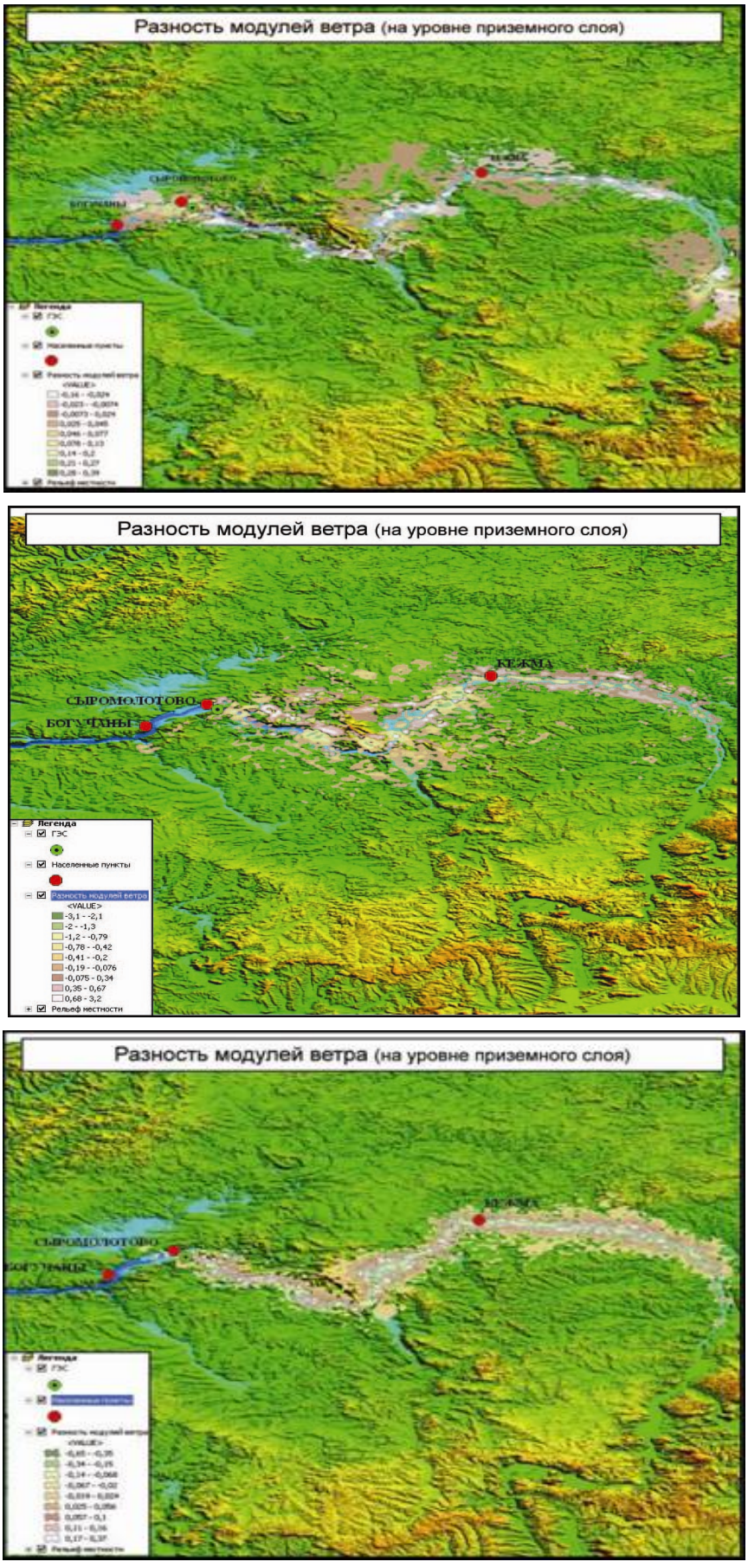


Рисунок 33. Влияние водохранилища на ветровой режим (зима, лето, осень)

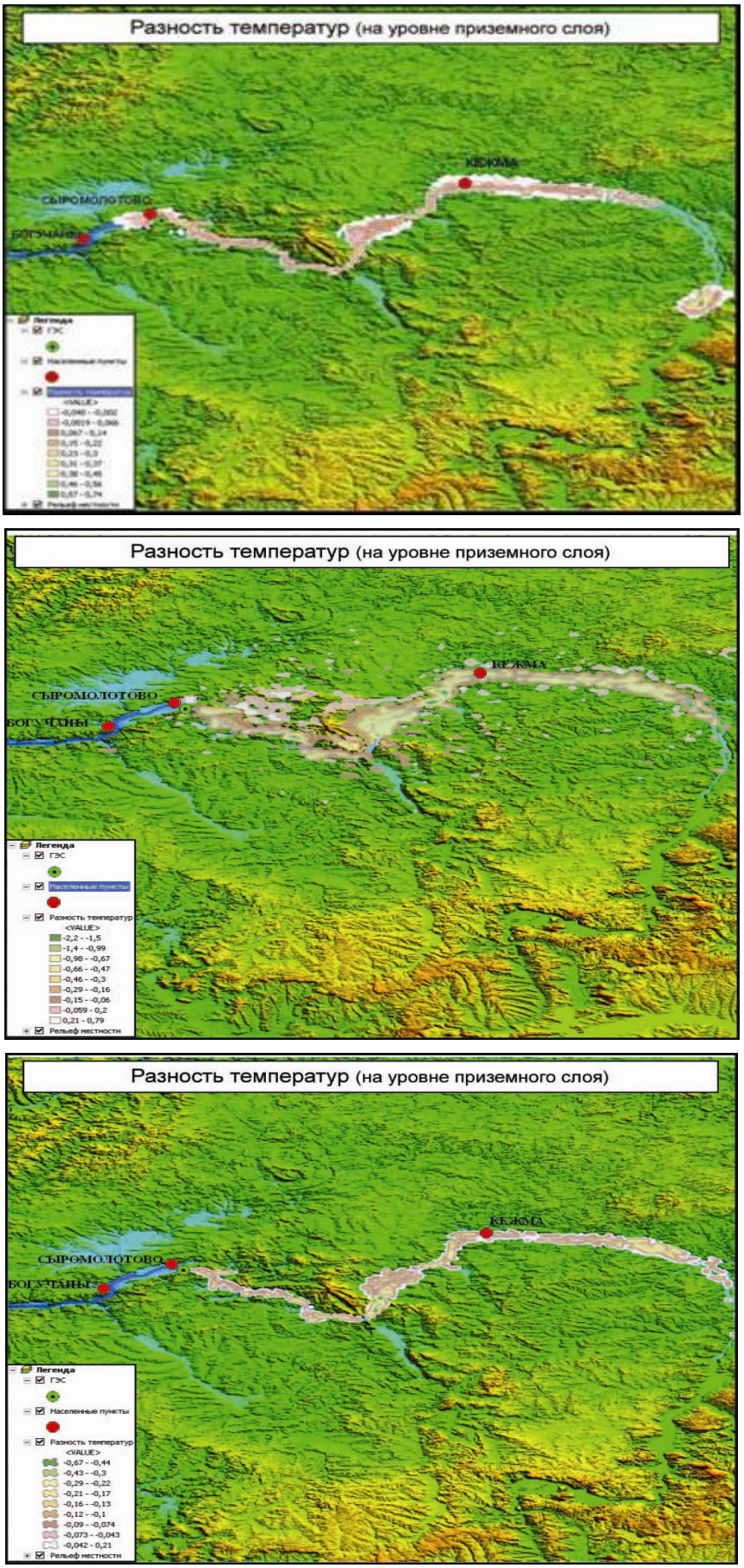


Рисунок 34. Область температурного влияния водохранилища (зима, лето, осень)

В теплый период года за счет уменьшения шероховатости поверхности прогнозируется усиление ветровой деятельности ночью, когда вода теплее поверхности суши. Температурные контрасты между водной поверхностью и сушей обуславливает появление местных перепадов атмосферного давления и возникновения циркуляции в зоне побережий. Дневные бризы характерны в период охлаждающего воздействия водохранилища, а ночные – в период отепляющего влияния. Изменение ветрового режима может затронуть значительную территорию, особенно в случаях сильных ветров в осенний период. Учитывая, что территория, примыкающая к водохранилищу, практически не обжита и на ней отсутствует перспектива создания уникальных объектов, требующих детального учета скорости ветра, можно утверждать, что изменение ветрового режима от создания водохранилища не окажет существенного влияния на условия хозяйственной деятельности и проживания населения.

Охлаждающее влияние водохранилище Богучанской ГЭС не окажет существенного воздействия на деформацию подстилающей поверхности, и при прежнем преобладании ветровых потоков сроки вегетации растений в прибрежных районах не изменятся.

Индекс «жесткости» климата останется таким же, каким он является в естественных условиях, поэтому ожидать усиления дискомфорта для жителей этого районе не следует. Однако в поселениях (Сыромолотово и др.), расположенных вблизи плотины (район нижнего бьефа) будет регистрироваться некоторое увеличение влажности.

Таким образом, воздействие на микроклимат (формирование туманов, увеличение влажности, отепляющий/охлаждающий эффект на прилегающие территории и др.) будет иметь интенсивность от низкой до средней, носить региональный масштаб, затрагивая значительные территории Красноярского края и Иркутской области. Воздействие будет определяться периодом жизни водохранилища и носить обратимый характер. Вероятность наступления изменений – высокая.

Меры и рекомендации

- усиление качества медицинского обслуживания населения в поселках нижнего бьефа (Сырмолотово, Тагара, Заледеево)
- реализация специальных программ\проектов по стабилизации социально-экономического положения поселений

Таблица 27. Оценка значимости микроклиматических изменений

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Микролиматические изменения	-	Низкая/ Средняя	Региональный	П	О	Высокая	++

11.1.5 Вклад в изменение углеродного баланса

Влияние плотин на парниковый эффект установила Всемирная комиссия по плотинам (ВКП). На всех обследованных водохранилищах происходит образование газов, вызывающих парниковый эффект, аналогично тому, как это происходит на озерах вследствие гниения растений и притока углерода с водосбора. Предварительные данные, полученные с гидростанций в Бразилии показывают, что общий уровень эмиссии газов может быть весьма значителен по сравнению с эмиссией на аналогичных теплостанциях. Однако, на других исследованных водохранилищах (особенно расположенных в северных районах) общие эмиссии парниковых газов значительно ниже, чем на теплостанциях.

Строительство и последующее функционирование Богучанской ГЭС неизбежно приведет к некоторому изменению «парникового баланса» территории. Источниками воздействия на интенсивность эмиссии\депонирования парниковых газов будут являться разнонаправленные процессы. С одной стороны это изъятие ассимиляционного потенциала затапливаемых лесных территорий. С другой, дополнительная эмиссия парниковых газов (CH_4, CO_2 и CO) как результат деструкции органической массы затопленных болот, торфяников и древесно-кустарниковой растительности. Большая площадь водохранилища и его сложная морфология предопределяют образование «застойных» заливов (например, залив по р. Кова), где будут происходить интенсивные процессы создания автохтонного органического вещества и его последующей деструкции с образованием оксидов углерода.

Изъятие углеродоассимилирующих резервов территории

Расчет величины годичного поглощения углерода живой фитомассой лесных насаждений производился (отчет «Оценка изъятия углеродоасимилирующих резервов….,2006 г.) на основе:

- данных о площадях занимаемых древостоями хозяйств Кодинского, Илимского и Северного лесхозов (товарные насаждения) в зоне затопления, подтопления и обрушения берегов
- коэффициентов прироста древостоев
- конверсионных коэффициентов для перевода годичного прироста древостоев в тонны фитомассы
- коэффициента процентного содержания углерода в фитомассе растений.

На основе данных о площадях лесных насаждений, были произведены укрупненные расчеты годичного поглощения углерода растущими древостоями по соответствующим хозяйствам (Таблица 28)

Таблица 28. Поглощение углерода по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн в год.

Лесхоз	регион	Поглощение углерода всего по хозяйствам, тонн в год		
		всего	молодняки	спелые и перестойные
Кодинский	Красноярск. край	40321,8	6948,5	33373,3
Илимский	Иркутская обл.	1764,8	307,9	1456,9
Северный	Иркутская обл.	6894,0	2176,3	4717,7
ИТОГО	По региону	48980,6	9432,7	39547,9

При расчетах было принято допущение, что степень неопределенности по исходной информации может приводит к ошибке около 20 %. В связи с чем были выполнены интервальные оценки по величине годичного поглощения углерода по хвойному и лиственному хозяйству с отклонением ±20 % (Таблица 29).

Таблица 29. Интервальные оценки по величине поглощения углерода всего, тонн в год.

По территории	Поглощение углерода всего, тонн в год					
	всего		молодняки		спелые и перестойные	
	-20 %	+ 20 %	-20 %	+ 20 %	-20 %	+ 20 %
Всего	39184,4	58776,4	7546,1	11319,1	31638,3	47457,3

Общая величина годичного поглощения углекислого газа (перевод из углеродных единиц для расчета денежного эвивалента) находится в пределах 143,7 – 215,5 тыс. тонн CO2 (с учетом ошибки данных). Около 80 % величины поглощения приходится на спелые и перестойные, т.е. на товарные насаждения. На долю молодняков, которые могут рассматриваться как Киотские леса[28], приходится, соответственно, порядка 20 %. В количественном выражении величина поглощения колеблется в пределах 24,4 – 36,7 тыс. тонн CO_2.

[28] Киотские леса – леса, способные снизить риск тепловой катастрофы планеты

Таблица 30. Интервальные оценки по величине поглощения CO2 по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн в год.

Поглощение CO_2 всего по хозяйствам, тонн в год					
всего		**молодняки**		**спелые и перестойные**	
-20%	**+ 20%**	**-20%**	**+ 20%**	**-20%**	**+ 20%**
143689,2	215534	27671,7	41507,6	116017,5	174026,4

Ратификация Россией Киотского протокола и развитие рынка парниковых газов обусловила целесообразность оценки утраты депонирующих функций затапливаемых лесов в денежном выражении. Сложившаяся в 2006 году на европейском рынке минимальная цена за 1 тонну CO_2 составляла 13 евро. С учетом этой цены и выполнены расчеты по хвойному и лиственному хозяйству (Таблица 31). При данной минимальной цене величина годичного поглощения CO_2 с учетом интервальных оценок в целом по хозяйствам по всем лесхозам колеблется от 1,8 до 2,8 млн. евро в год, а по молоднякам, которые могут быть отнесены к Киотским лесам – от 359 до 539 тыс. евро в год

Таблица 31. Стоимостные интервальные оценки по величине поглощения CO2 по хвойному и лиственному хозяйству всего, евро в год.

Поглощение CO_2 евро в год					
Всего по изъятым лесам		**молодняки**		**спелые и перестойные**	
-20%	**+ 20%**	**-20%**	**+ 20%**	**-20%**	**+ 20%**
1867959,6	2801942	359732,1	539598,8	1508227,5	2262343,2

Также с точки зрения углеродопоглащающей функции представляют интерес непродуктивные по запасу насаждения и редины. Основываясь на прежнем опыте расчетов, величина поглощения углерода непродуктивными по запасу насаждениями была принята на уровне 35 процентов от величины поглощения товарными насаждениями и на уровне 20 процентов – для редин (Таблица 32).

Таблица 32. Поглощение углерода непродуктивными по запасу насаждениями (35 % от уровня товарных насаждений) и рединами (20 %) по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн углерода в год.

Поглощение углерода тонн в год		
всего	**непродуктивные по запасу**	**редины**
21751,3	13841,8	7909,5

Далее была рассчитана величина поглощения углекислого газа непродуктивными по запасу насаждениями и рединами. Для этого полученные

оценки по величине поглощения углерода непродуктивными по запасу насаждениями и рединами были скорректированы на величину молекулярной массы CO_2 (Таблица 33).

Таблица 33. Поглощение CO_2 непродуктивными по запасу насаждениями (35 % от уровня товарных насаждений) и рединами (20 %) по хвойному и лиственному хозяйству всего, тонн CO_2 в год.

Поглощение CO_2 тонн в год		
всего	**непродуктивные по запасу**	**редины**
79762,1	50757,9	29004,2

Величина поглощения углекислого газа непродуктивными по запасу насаждениями в целом по хозяйствам составляет около 50,7 тыс. тонн CO_2 в год, а рединами 29 тыс. тонн CO2 в год. С учетом стоимости 1 тонны CO_2 на европейском рынке парниковых газов, была произведена стоимостная оценка поглощения CO_2 непродуктивными по запасу насаждениями и рединами (Таблица 34).

Таблица 34. Стоимостная оценка поглощения CO_2 непродуктивными по запасу насаждениями (35 % от уровня товарных насаждений) и рединами (20 %) по хвойному и лиственному хозяйству всего, евро в год.

Стоимость поглощения CO_2 евро в год		
всего	**непродуктивные по запасу**	**редины**
1036907,3	659852,7	377054,6

Таким образом, стоимость депонирующих CO_2 ресурсов непродуктивными по запасу насаждениями и рединами ожидается более 1 млн. евро в год. Общая величина годичного поглощения углекислого газа по всем лесхозам (с учетом ошибки данных) колеблется от 143,7 до 215,5 тыс. тонн CO_2. В стоимостном выражении это соответствует 1,8 – 2,8 млн. евро в год.

Основу данной величины ассимиляционного потенциала составляет территория Кодинского лесхоза (Красноярский край), поскольку на ее долю приходится более 80 % величины поглощения углекислого газа территории трех лесхозов.

Утрата углеродопоглощающих резервов CO_2 по территории (с учетом интервальных оценок) составляет 223,4 – 295,2 тыс. тонн CO_2 в год или в стоимостном выражении – 2,9 – 3,8 млн. евро в год.

Влияние затопленной древесно-кустарниковой растительности и торфов на эмиссию парниковых газов

Деструкция затопленной древесины и торфов в результате различных химических и микробиологических процессов будет сопровождаться активным

выделением в окружающую водную среду продуктов разложения. Значительная часть таких продуктов представляет собой спектр различных газов. Часть из них растворится в воде (пространственно-временное распределение концентраций их будет колебаться в зависимости от температуры, глубины и др. факторов), часть транспортируется в атмосферу. Поскольку Богучанское водохранилище расположено в зоне низких среднегодовых температур воздуха и длительного ледоставного периода (200 -220 дней), то среднегодовая температура придонных слоев воды оценена в + 8^0C. Это обстоятельство не будет способствовать интенсивным деструктивным процессам в затопленной и синтезированной органической массе и «залповому» поступлению парниковых газов в атмосферу. В поверхностных слоях воды процессы фотосинтеза приводят практически к полной утилизации CO_2 и сдвигают карбонатное равновесие вправо (щелочная среда). В связи с чем, эмиссия в атмосферу углекислого газа (как продукта деструкции ДКР в ложе) в летнее время будет крайне незначительной.

По аналогии с вышерасположенными водохранилищами Ангарского каскада, в первые 5-7 лет после наполнения ложа, прогнозируется высокое содержание растворенной углекислоты в придонных слоях (до 15 мг/дм^3), особенно над участками затопленной древесно-кустарниковой растительности. По экспертным оценкам в ложе Богучанского водохранилища может остаться более 5 млн. м^3 древесно-кустарниковой растительности по труднодоступным участкам и изолированным заливам. Деструкция такой массы органического вещества может продолжаться в условиях водохранилища десятки лет и обогащать растворенными газами водные массы. Расчеты показали, что выделившиеся парниковые газы в условиях низких температур водных масс будут активно растворяться в воде. Например, при температуре воды в 20^0C в 1 м^3 может раствориться 0.88 м^3 CO_2. Снижение температуры воды до 8^0C увеличивает растворимость газа до 1.42 м^3. С глубиной растворимость всех газов возрастает и в придонных слоях концентрация углекислоты может достигать высоких значений (более 10 мг\дм^3).

Деятельным слоем затопленных торфов принят 1 м, а общая площадь биохимически активных торфяников - 6342 га. Этот торфяной массив за счет деструкции поставит ежегодно в атмосферу парниковых газов CH_4, CO_2 и CO в объеме 250 тонн. Период активного разложения торфов принят в 5 лет. Процентное содержание парниковых газов, как продуктов разложения торфов, соответственно равно CH_4 -20, CO_2 -60 и CO - 20%. На долю CO_2 придется примерно 150 тонн, а на чистый углерод 108 тонн. (Отчет «Уточненный прогноз всплывания торфа…», 1984).

Влияние процессов деструкции синтезированного органического вещества на эмиссию парниковых газов

Высокие концентрации биогенных элементов и углекислоты в период наполнения и созревания водоема и в условиях благоприятного сочетания светового и температурного режима будут способствовать обильному развитию фитопланктона. Процессы фотосинтетической ассимиляции углерода ежегодно могут синтезировать первичной органической продукции до 50 тысяч тонн. Её лизис приведёт к выделению свободного и растворенного в воде углерода в объеме 25-30 тысяч тонн (Стрижова

Т.А.,Условия формирования качества вод…,1985).

Изъятие депонирующего актива (223,4 – 295,2 тыс. тонн CO_2 в год) в виде лесных массивов и напротив, эмиссия углерода от деструкции затопленных торфяников, лизиса синтезированного органического вещества и затопленной древесно-кустарниковой растительности (около 70 тыс.тонн) не окажут заметного воздействия на изменение углеродного баланса атмосферы планеты.

Однако изъятие Богучанской ГЭС депонирующего CO_2 актива в объеме около 300 тыс.тонн оценивается как «умеренно важная».

Таким образом, в результате затопления части лесных территорий формируется воздействие в виде изъятия углеродопоглощающих ресурсов лесных экосистем.

Таблица 35. Оценка значимости изменения углеродного баланса

Воздействие/ риск	**Направлен-ность процесса**	**Интенсив-ность процесса**	**Простран-ственный масштаб**	**Продолжи-тельность**	**Обрати-мость процесса**	**Вероят-ность наступле-ния**	**Значимость для заинтересо-ванных сторон**
Изъятие углеродоассимилирующих резервов территории. Эмиссия парниковых газов.	-	Средняя	Региональный	П	Н	Детерм-ное	+

11.1.6 Глубокая трансформация речной экосистемы Ангары

Изменение водного, ледового и термического режимов

Водный резерв Богучанского водохранилища будет обеспечиваться водным стоком из водохранилища Усть-Илимской ГЭС (расход 3160 м/сек) и боковым притоком между этими двумя гидроузлами. Расчет бокового притока в Богучанское водохранилище при среднегодовых расходах 3400 $м^3$/сек в створе его ГЭС за многолетний период (57 лет) составил 7.57 $км^3$. Эта величина находится в пределах объема стока весеннего половодья, который колеблется за многолетний период от 8.43 км³ до 3.45 км³. Объем призмы регулирования водохранилища Богучанской ГЭС, в основном, и предназначен для регулирования стока весеннего половодья, как и на Усть-Илимском водохранилище.

Прогноз ледового режима Богучанского водохранилища, его зоны выклинивания и нижнего бьефа составлен на основании анализа естественного ледового режима р. Ангары, опыта создания и эксплуатации существующих Ангарских водохранилищ (Иркутского, Братского и Усть-Илимского) как аналогов. Использована база данных ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева, представленная в отчете "Расчет термического и ледового режимов, определение протяженности зоны термического влияния и зимнего коэффициента в нижнем бьефе Богучанской ГЭС при временной подпорной отметке 185" (2002) г.

Появление первых ледовых явлений на водохранилище в виде заберегов и "сала" прогнозируется в конце второй декады октября. Сроки установления ледяного покрова на основной акватории водохранилища будут зависеть от режима ветров в период формирования льда. При штилевой погоде процесс покрытия ледяным покровом водохранилища будет происходить быстрее, чем на реке. В среднем ледяной покров на водохранилище будет устанавливаться во второй декаде ноября. Период под ледяным покровом будет продолжаться до третьей декады мая.

Толщина ледяного покрова достигнет максимального значения в марте – апреле и составит 1.3 – 1.4 м. В суровые зимы лед может достигать толщины 1.5 – 1.7, а в отдельных местах водохранилища до 2.0 м.

Вскрытие водохранилища будет происходить сверху вниз по течению без ледохода и заторов путем таяния льда на месте. Верхние участки водохранилища будут вскрываться под действием относительно теплой воды, поступающей из Усть-Илимского водохранилища. Полное очищение водохранилища ото льда будет происходить во второй половине мая – начале июня. Наиболее раннее освобождение от льда следует ожидать в середине мая, наиболее позднее – в середине июня.

Богучанское водохранилище при средней глубине 25 м, а максимальной – 75 м относится к глубоководным водоемом и его термический режим будет коренным образом отличаться от речных условий. Новый термический режим будет контролировать пространственно-временную дифференциацию параметров гидрохимического и гидробиологического режимов.

Период весенней гомотермии в приплотинной части водохранилища будет начинаться в третьей декаде мая и заканчиваться в конце второй декады июня. В этот период будет равномерное по глубине распределение

температуры, значение которой меняется от 0.5 до 4ºС. После вскрытия глубоких водохранилищ и весенней гомотермии начинается прогрев верхних слоев воды

Период летнего нагрева характеризуется прямой температурной стратификацией и продолжится здесь с третьей декады июня по вторую декаду сентября. Наибольшее значение температуры поверхности воды ожидается в первой декаде августа и может составить 16-17ºС и выше. Например, в вышерасположенном Усть-Илимском водохранилище поверхностные слои воды прогревались до 24.5ºС, а придонные до 9-10 ºС. В этот период возможно формирование зоны температурного скачка и т.н. «второго дна», где концентрации органического вещества, растворенных газов заметно отличаются от поверхностных и придонных слоев.

В период летне-осеннего похолодания идет остывание верхних слоев воды, тогда как нижние слои продолжают нагреваться. При этом вертикальная термическая стратификация, сформировавшаяся в период максимального прогрева водных масс обладает большой устойчивостью и её разрушение идет достаточно медленно. Характер такой стагнации характерен для сибирских глубоководных водохранилищ. Развитие осенней гомотермии начинается с третьей декады сентября и продолжается примерно до середины ноября, при этом температура воды меняется в диапазоне от 9.5 до 4ºС; затем устанавливается обратная стратификация.

После образования ледяного покрова температура воды в глубоких малопроточных водоемах изменяется очень мало. Замерзают такие водоемы при существенно отрицательной температуре воздуха, а не при температурах, близких к 0ºС, как это имеет место на неглубоких водоемах. При значительных ветрах в период формирования льда водохранилище может замерзать на 3-5 дней позже, чем покрывалась льдом река в естественных условиях, т.е. ледяной покров будет устанавливаться в конце второй – начале третьей декады ноября. Толщина ледяного покрова к концу средней по суровости зимы будет составлять 1,0-1,2 м, в холодную зиму 1,5-1,7 м. В отдельных местах водохранилища ледяной покров может достигать 2,0 м.

Поскольку зона выклинивания кривой подпора водохранилища Богучанской ГЭС (НПУ 208 м) подходит непосредственно к плотине Усть-Илимской ГЭС, то это приведет также к изменению ледотермического режима ниже этого гидроузла. В нижнем бьефе Усть-Илимской ГЭС кромка льда, благодаря сбросам относительно теплой воды из Усть-Илимского водохранилища, будет остановлена на расстоянии 15-20 км от плотины. Как показали расчеты, длина полыньи в холодные маловодные зимы будет изменяться от 8 до 20 км, в относительно теплые многоводные – от 13 до 37 км и в средние по метеорологии и водности зимы – от 13 до 26 км.

Влияние Богучанского гидроузла на ледовый режим р.Ангары ниже сооружения в нормальных эксплуатационных условиях будет распространяться примерно на 100-150 км. Ледостав в нижнем бьефе ниже профиля стабилизации кромки устанавливается на 20-30 дней позже, а вскрытие на 20-30 раньше, чем в естественных условиях. Ледяной покров ниже полыньи будет устанавливаться в более поздние сроки, чем в бытовых условиях. За пределами 150 км от гидроузла не должен отличаться от бытового.

По данным ВНИИГ (отчет "Термический и ледовый режим Богучанской ГЭС при подпорной отметке 185 м", Санкт-Петербург, 2002 г.) в безледный период зона термического влияния ГЭС прогнозируется на расстояние более 300 км и может достигать устья р. Ангары. Температура воды в примыкающей к ГЭС зоне в летний период примерно на 5ºС будет ниже естественных значений. Минимальная зона термического влияния ГЭС в январе-марте составит около 18-20 км.

Таким образом, создание Богучанского водохранилища приведет к возникновению двух полыней в виде незамерзающих участков реки ниже Богучанской ГЭС и в зоне выклинивания подпора в нижнем бьефе Усть-Илимской ГЭС. Обе полыньи будут функционировать постоянно, меняя протяженность в зависимости от метеоусловий зимнего периода. Наличие полыней неизбежно, так как является следствием поступления в нижние бьефы гидроузлов из глубин водохранилища сравнительно теплой воды, которая в течение всей зимы имеет положительную температуру.

Таким образом, зарегулирование водного стока Ангары Богучанской ГЭС приведет к трансформации её водного, температурного и ледового режима. Пространственный масштаб этих воздействий оценивается как региональный, поскольку проявится в границах двух субъектов РФ, продолжительность воздействий ограничивается периодом жизни плотины, вероятность наступления рассматривается как детерминированное событие. Для местного населения такая трансформация реки является жизненно важным событием.

Изменение процессов переноса и седиментации наносов

Твердый сток рек Ангарского бассейна слабо изучен. По карте средней мутности рек СССР, составленной Г. И. Шамовым («Речные наносы», Гидрометеоиздат, 1959), река Ангара относится к зоне с мутностью всего 25-50 г/м^3.

В настоящее время значительная часть наносов задерживается в Братском и Усть-Илимском водохранилищах, поэтому к Богучанскому водохранилищу вода будет подходить еще более светлой. Максимальный объем земляных масс, обрушенных в водохранилище в результате переработки берегов ожидается в 0.5 км^3. Этот объем занимает всего 1% от объема водохранилища и не сможет привести к его заилению. По оценкам института «Гидропроект» срок заиления водохранилища составит несколько тысяч лет, что существенно превосходит время эксплуатации объекта.

Сосредоточенный сброс в нижний бьеф Богучанского гидроузла осветленной воды приведет к размывам русла р.Ангары. Деформации этого вида будут происходить до тех пор, пока размывы дна не достигнут в русле грунтов, способных ограничить глубинную эрозию. Оценка местных размывов в проекте произведена НИИ Гидропроект им.Жука для случая, когда осуществляется пропуск расхода воды вероятностью превышения 1%, равного 13430 м^3/с, через все водопропускные отверстия гидроузла (Отчет «Оценка воздействия…,ПУ 185 м», 2004).

Материалы инженерно-геологических изысканий показывают, что русло реки Ангары в 200-300 метрах ниже створа и далее сложено размываемыми аллювиальными грунтами мощностью от 0,5 до 12,0 м. В составе аллювия преобладают песчано-гравийные грунты. При этом гравий и галька с диаметром фракций от 5 до 80 мм составляет около 80% состава аллювия, на

долю песчаных и пылеватых фракций приходится примерно 20%.

На отдельных участках нижнего бьефа песчано-гравийные грунты сверху прикрыты песками. Водосбросная плотина и ГЭС располагаются на долеритах, однако ниже по течению (примерно в 120 м от бетонной плотины и в 180 м от ГЭС) долериты замещаются осадочными породами. Они представлены неравномерно переслаивающимися алевролитами, мергелями, известняком. Верхняя пачка этих пород (мощностью примерно 4,0-4,5 м) сильно трещиноватая, раздробленная. Причем поверхностный слой в 1,5-2,0 м разрушен до размеров щебня. С отметок 112,0-115,0 м лежат более сохранные грунты.

При расчетах местных размывов допустимые не размывающие скорости устанавливались для каждого вида грунта и были приняты равными: для щебня – 2,0 м/с, для раздробленных мергелей и известняков с прослоями алевролитов – 2,5 м/с, для сохранных мергелей и известняков – 5,0 м/с, для долеритов – 15,0 м/с.

Результаты расчетов показали, что за рисбермой водосбросной плотины в осадочных породах размыв может достигнуть кровли сохранных пород, т.е. отметок 112,0-115,0 м. Для защиты рисбермы от подмыва и разрушения в ее концевой части предусматривается устройство бетонного зуба. При определении величины предельного размыва дна в качестве расчетного был принят сбросной расход воды, проходящий в бровках берегов, близкий к расходу вероятностью превышения в 1%.

Результаты расчетов показали, что при расчетном расходе воды пески из верхних слоев аллювия будут полностью смыты. Подвергнутся размыву и гравийно-песчаные отложения. В результате этого дно реки понизится на 0,9-1,2 м. Несмотря на то, что русло и дно отводящего канала на протяжении 1,5-2,0 км расчищено до неразмываемых пород, размыв дна на нижележащем участке приведет к снижению уровня воды, которое непосредственно за ГЭС составит не более 0,5 м. Общая длина участка Ангары в нижнем бьефе, на котором прогнозируются общие размывы, и переотложение наносов по оценкам института Гидропроект не превысит 30 км.

Таким образом, изменение процессов переноса и седиментации наносов в результате зарегулирования стока Ангары и создания водохранилища ожидается низкой интенсивности, масштаб воздействий будет иметь региональный масштаб, продолжительность будет ограничена периодом эксплуатации гидроузла. Процессы такого характера являются необратимыми, вероятность наступления воздействий детерминирована. Для местного сообщества такие воздействия практически незначимы (умеренно важно).

Изменение гидрохимического режима и качества воды в р. Ангара

Период строительства и консервации Богучанского гидроузла сопровождался серией прогнозных оценок по качеству воды, химическому составу и режиму будущего водохранилища. Элементы прогноза оценивались научными учреждениями (серия исследовательских работ Лимнологического института СО РАН в 1971-87гг, институтов Красноярского научного центра СО РАН 2002 – 2004 гг.) и представлены в проектной документации (материалы НИИ Гидропроект 1976 -2004 гг. ВНИИ ВОДГЕО, 1992). Прогноз выполнялся для разных подпорных уровней 185 м (метод моделирования) и 208 м (метод аналогии. Стрижова Т.А., 1985). При обоих вариантах будут действовать одни

и те же факторы формирования гидрохимического облика нового водохранилища и в нижнем бъефе ГЭС.

- Трансформация гидрологического и гидрохимического режимов р. Ангары (переформирование речной экосистемы в лимнофильную, где процессы транзитного переноса вещества и энергии заменяются процессами их аккумуляции);
- Действие кумулятивных эффектов, обуславливающий неблагоприятный экологический фон (сброс из Усть-Илимского водохранилища вод с высоким биопродукционным потенциалом, лимнофильным биостоком, высокой концентрацией фенолов, нефтепродуктов, взвешенных веществ и др.);
- Качество подготовки ложа водохранилища (остатки древесно-кустарниковой растительности, остатки жилых и иных строений, общая загрязненность освоенных территорий);
- Поступление промстоков Усть –Илимского ЛПК и коммунальных стоков г.Усть-Илимска;
- Вещественный состав, скорость экстракции химических элементов в водную толщу и интенсивность деструкционных процессов в обрушенных почвогрунтах берегов и затопленных\всплывающих торфяниках

Ограниченность современных натурных исследований и данных является ключевым недостатком представленных прогнозов. Имитационная аналоговая модель Майрановского верифицировалась (проверка правильности выполненных на ней расчетов) ВНИИВОДГЕО по водоему - аналогу - Усть-Илимскому водохранилищу. Для корректировки блока гидробиологии (фитопланктон) в расчет принимали сведения по Новосибирскому и ряду азиатских водохранилищ. Прогнозные расчеты (только для отметки НПУ 185 м) выполнялись для разных сценариев качества подготовки ложа (показатель – процент сводки леса). ВНИИВОДГЕО прогноз был выполнен для периодов заполнения (30 месяцев) и эксплуатации.

Стадия наполнения

Стадия наполнения будет сопровождаться следующими процессами:

- первостепенное влияние на качество окажет переработка берегов, но в условиях установившегося режима интенсивность поступления загрязняющих веществ от переработки берегов снизится;
- резко возрастут концентрации фосфора, аммонийного азота и фенола, за счет экстракции соединений из затопленного ложа, древесины и торфов.
- снизится концентрация растворенного O_2 (за счет интенсивности окислительных процессов), а также показателей интегральной токсичности и содержания метилмеркаптана
- Для установившегося режима эксплуатации эта модель дает следующий прогноз качества воды:
- снижение (по сравнению с периодом заполнения) концентраций аммонийного азота, ионов меди, метилмеркаптана и индекса

токсичности;

- несколько возрастет концентрация соединений фосфора (принято, что Р – консервативная примесь);
- устанавливается хороший кислородный режим;
- содержание нефтепродуктов установится на уровне 1.5 – 2.0 ПДК;
- качество воды в Ковском заливе будет хуже, чем в водохранилище, но лучше, чем при заполнении.

Прогноз в целом дает верный вектор развития внутриводоемных процессов, однако по ряду прогнозируемых параметров требует корректировки. В первую очередь, именно по аналогии с Усть-Илимским водохранилищем и другими ангарскими водохранилищами следует ожидать развития следующих сценариев по разным показателям.

Химический состав и общая минерализация (∑ ионов)

Основные водные массы Богучанского водохранилища будут формироваться за счет метаморфизированных в ангарском каскаде байкальских вод.

Химический состав вод будущего водохранилища в общих чертах будет аналогичен таковому предшествующих водоемов, то есть гидрокарбонатно-кальциевой переходной группы ($C^{Ca}_{I,II}$). В изолированных участках водохранилища (приплотинный участок) и Кодинском заливе, а также в зоне воздействия сточных вод целлюлозного комбината класс воды может кратковременно меняться на гидрокарбонатно-сульфатный\сульфатно-гидрокарбонатный. В целом соотношение ионов ожидается следующим:

HCO3 - >SO4 2- >CL

$$Ca^{+} > Mg^{2+} > Na^{+} + K^{+}$$

За счет выщелачивания растворимых солей из затопленного ложа, обрушения, переформирования берегов, сброса минерализованных сточных вод, возрастет величина общей минерализации и превысит среднегодовую фоновую величину на 10-20%. Абсолютное содержание в зависимости от сезона года составит 130-300 мг/дм^3, причем в зоне загрязнения минерализация может возрастать до 400 мг/дм^3. В период заполнения чаши водоема (первые 5-6 лет) следует ожидать более высоких значений общей минерализации (180 – 250 мг\дм^3), за счет более минерализованных осенне-зимних вод.

Ожидается, что в первые годы заполнения (5-6 лет) и созревания водоема пространственно-временное распределение гидрохимических показателей будет чрезвычайно мозаичным. В период стабилизации гидрологического режима показатели общей минерализации не будут иметь заметных межгодовых и сезонных различий. Однако эти значения будут выше чем в предшествующих ангарских водохранилищах (Таблица 36).

Таблица 36. Изменение индикаторных показателей в каскаде Ангарских водохранилищ в эпилимнионе (стадия стабилизации)

№№	Водоем	∑ ионов	Размах концентраций растворенного O2 Мг\дм3	Размах концентраций растворенного органического вещества (ОВ) по ХПК
1.	Оз. Байкал	> 95	<10	> 3
2.	Иркутское водохранилище	105	10 -14.5	2.6 - 4.7
3.	Братское водохранилище	138	9.4 -10.5	5.2 -10.8
4.	Усть-Илимское водохранилище	145	7.7 – 13.6	7.4 -15.7
5.	Богучанское водохранилище (прогноз)	154	6.8 – 14.4	8.5 – 25.0

Пространственная дифференциация распределения концентраций различных ионов будет наиболее четко заметна на границе зоны загрязнения водной толщи стоками целлюлозного комбината и между эпилимнионом и бенталью. Ввиду низкой проточности водохранилища, минерализация солей в верхних частях водоема ожидается более высокой, чем в приплотинной части. Вертикальная стратификация будет сохраняться весь период заполнения и функционирования водохранилища. По аналогии с Усть-Илимским водохранилищем аккумуляции минеральных солей в водохранилище происходить не будет.

Режим растворенных газов

Возрастание стабильности водных масс приведет в первые 3-5 лет к формированию устойчивых зон (5-8 месяцев) сероводородного заражения. В бентали начнутся восстановительные реакции (высокие концентрации NO_2, NH_4, H_2S), особенно на участках с замедленным водообменом (Кодинский залив, Верхне- и Нижнекежемские заливы, участки на мелководьях в верхнем бъефе и др.). В таких зонах и в водной толще и в придонных слоях будет полностью отсутствовать растворенный кислород. Дефицит кислорода является фактически детерминированным событием во всех вновь создаваемых водохранилищах, независимо от природно-климатической обстановки. Прогнозируется диапазон концентраций растворенного O_2 от 0.0 -1.5 до 11.4 мг\дм^3 . Эпилимниальные слои могут пресыщаться кислородом в период открытой воды и начала активной вегетации фитопланктона.

Растворенный CO_2 будет менять значения концентраций в противофазе растворенному кислороду. Его концентрации в бентали могут достигать, при

относительно низких температурах воды - 10-15 мг\дм^3. В этот момент pH среды будет сдвигаться в кислую сторону (6.3 – 6.9 единиц). Одновременно поверхностные слои будут испытывать дефицит углекислоты, поскольку здесь будет происходить её полная утилизация в процессах синтеза первичного органического вещества. Будет происходить подщелачивание воды верхних слоев воды и сдвиг карбонатного равновесия в сторону образования HCO^-_3.

Режим биогенных элементов

Одним из главных абиотических факторов, определяющих гидрохимический облик нового водоема, будет зарегулированный химический сток из Усть-Илимского водохранилища. Особое значение приобретает сток из этого водохранилища биогенных элементов, величина которого составляет 189.2 тыс. т N и 10.2 тыс. т P в год. В совокупности с поступлением биогенных элементов с антропогенными стоками и из затопленного ложа водные массы Богучанского водохранилища, будут обладать более высоким биопродуктивным потенциалом по сравнению с выше расположенными ангарскими водохранилищами. С началом зарегулирования водного стока произойдет увеличение содержания всех биогенных элементов и органического вещества. Их концентрация возрастет в 10-50 и более раз по сравнению с фоном (см. раздел 11). Особенно интенсивное накопление будет происходить в малопроточных заливах и литорали. Ожидается возрастание концентраций аммонийного азота до 1.5-3.5, нитритного до 0.015 и нитратного до 0.9 мг/дм3. Содержание минерального фосфора в первые годы будет превышать 0.010 мг/дм3, а под затопленными сельхозугодьями может достигнуть 0.150 мг/дм3. Важно иметь в виду, что дефицит растворенного кислорода и слабокислая среда усиливают процессы мобилизации фосфатов из донных отложений.

Органическое вещество

Терригенное органическое вещество и затопленное ложе обеспечат в первые годы заполнения и созревания водохранилища, достаточно высокие концентрации легко- и трудноокисляемого органического вещества. Например, в Усть-Илимском водохранилище были отмечены «ураганные» концентрации растворенного органического вещества – 50-87 мгО\дм^3 в теплый период года. Синтез автохтонного органического вещества будет наиболее активно происходить в первые 2-4 года существования водохранилища и величина бихроматной окисляемости достигнет, особенно на участках «цветения», 40-60 мгО/л. В последующие годы возможна незначительная депрессия в развитии фитопланктона. В связи, с чем содержание ОВ несколько снизится. Однако средняя величина его (около 25 мг/л) будет выше, чем в Усть-Илимском водохранилище. В силу высокого биопродукционного потенциала обильное (достигающее стадии «цветения») развитие сине-зеленых водорослей прогнозируется на уровне до 300 г/м^3 на отдельных участках (изолированные заливы, литораль). Аналогичные вспышки развития низших водорослей на вышерасположенных водохранилищах отмечались в первые 3-7 лет эксплуатации водохранилищ. В период наполнения ложа обильное развитие фитопланктона было кратковременным и на ограниченных участках. В целом содержание биогенных элементов не будет лимитировать развитие фитопланктона и его развитие может достичь нежелательно высоких пределов. Лизис «полей» и «пятен» цветения низших водорослей будет резко ухудшать органолептические свойства воды и её качество.

Влияние промышленных и коммунальных стоков на качество и гидрохимический облик водохранилища

Гидрохимический облик верхних морфологических участков, особенно первого, будет формироваться под влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых стоков г. Усть-Илимска. Качество воды верхнего участка может снизиться до категории «грязных» и «очень грязных» и ограничивать её использование для любых целей.

После зарегулирования произойдет кратковременное улучшение качества воды на этом участке, затем начнется формирование новой и устойчивой зоны загрязнения (Рисунок 35).

Рост зоны загрязнения будет происходить по направлению к левому берегу, а так же к плотине Усть-Илимской ГЭС. Площадь устойчивого загрязнения в период стабилизации водохранилища будет колебаться от 30-50 км^2 в зависимости от режима работы очистных сооружений и гидрометеообстановки. Со снижением скорости течения на этом участке начнется активная седиментация промышленных взвесей, которые будут выступать источником вторичного загрязнения.

Химизм района Тургеневского расширения будет во многих чертах напоминать Седановское расширение Усть-Илимского водохранилища. Здесь будет происходить избыточная аккумуляция биогенных элементов и массовое развитие фитопланктона.

В целом формирование гидрохимического режима и качества воды Богучанского водохранилища будет происходить на I, II и III морфологических участках аналогично Ангарской ветви Усть-Илимского водохранилища. Низовья водоема, имеющие сложные очертания водного зеркала, большую глубину и стратифицированность водной массы, будут иметь общие черты с Илимской акваторией Усть-Илимского водохранилища и с Окинско-Ийским плесом Братского водохранилища.

После зарегулирования будет наблюдаться интенсивное негативное воздействие всех выше перечисленных факторов на качество воды, характерное при любых НПУ. Процесс ухудшения качества воды будет особенно значим в период заполнения и начала эксплуатации водохранилища. Вероятность наступления данного отрицательного воздействия – высокая (близка к детерминированному).

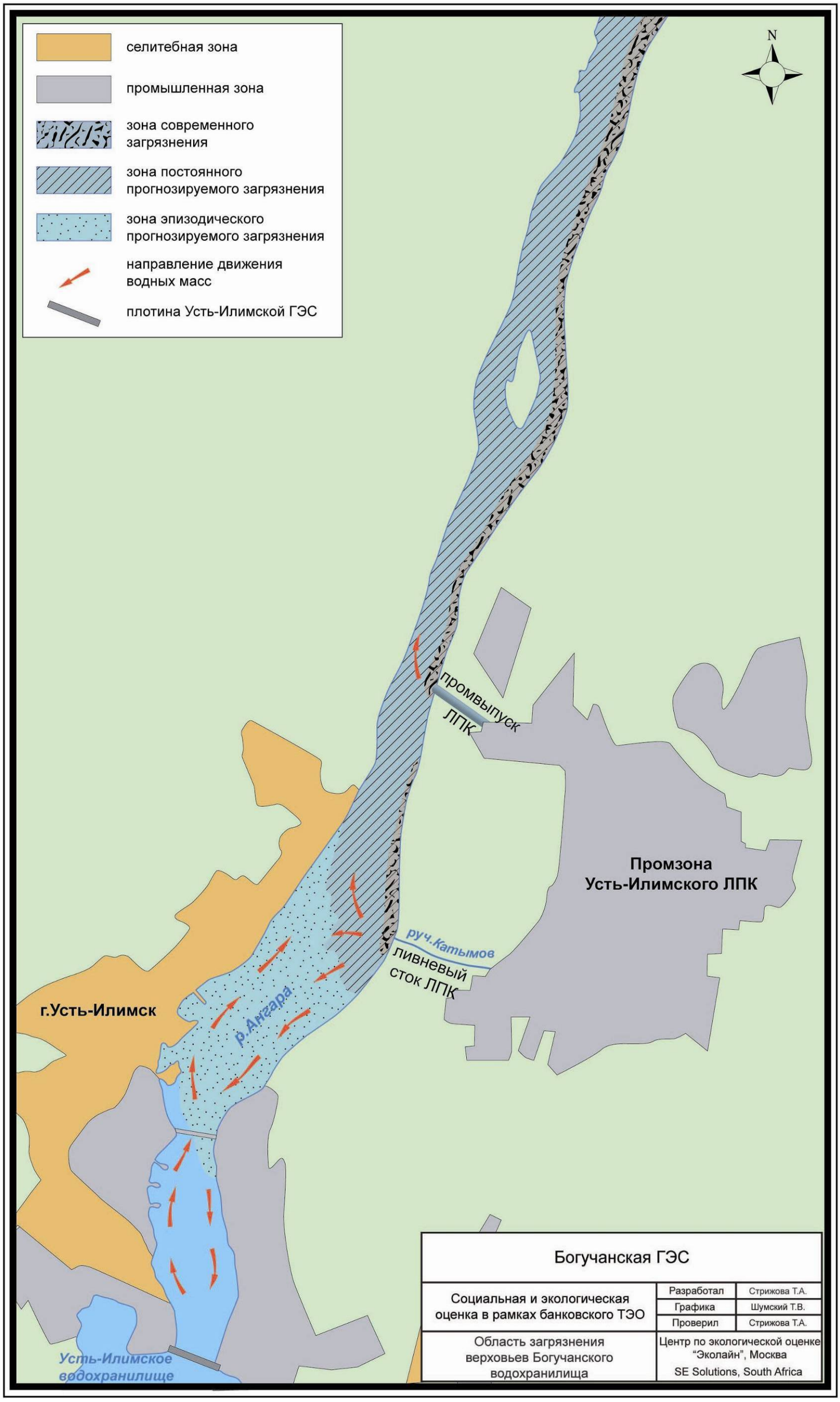


Рисунок 35. Область загрязнения верховьев Богучанского водохранилища

Меры и рекомендации

- Проведение специальных исследовательских работ по моделированию сценариев развития зон «вторичного загрязнения» в районе поступления сточных вод УИЛПК и г.Усть-Илимска;
- Разработка и согласование условий и норм сброса промышленных стоков УИ ЛПК в условиях резкого замедления транзитного переноса загрязняющих веществ в водохранилище
- Проектирование и реконструкция очистных сооружений УИЛПК и г.Усть-Илимска с учетом новых условий водоема-приемника сточных вод (смена транзитного переноса на аккумуляцию загрязняющих веществ и опасность развития восстановительных процессов)
- Разработка специальных водохозяйственных и водоохранных программ по частным бассейнам вышерасположенных водохранилищ для улучшения общей экологической ситуации в регионе

Изменение гидробиологического режима и биологической продуктивности водоема

В результате воздействия Богучанского водохранилища, исходная реофильная экосистема станет лимнофильной. В связи с этим, начнется перестройка всех трофических звеньев экосистемы, которые кратко сводятся следующему: 1 – увеличится продуктивность бактерио - фито- и зоопланктона; 2 – уменьшится продуктивность зообентоса; 3 – произойдет обеднение ихтиофауны за счет выпадения из состава реофильных видов рыб; 3 – из-за колебаний уровня воды ухудшится воспроизводство фитофильных видов рыб (плотва, окунь, елец, щука и др.); 4 – уменьшится общая рыбопродуктивность и следовательно промысловый вылов рыбы (Рисунок 36)

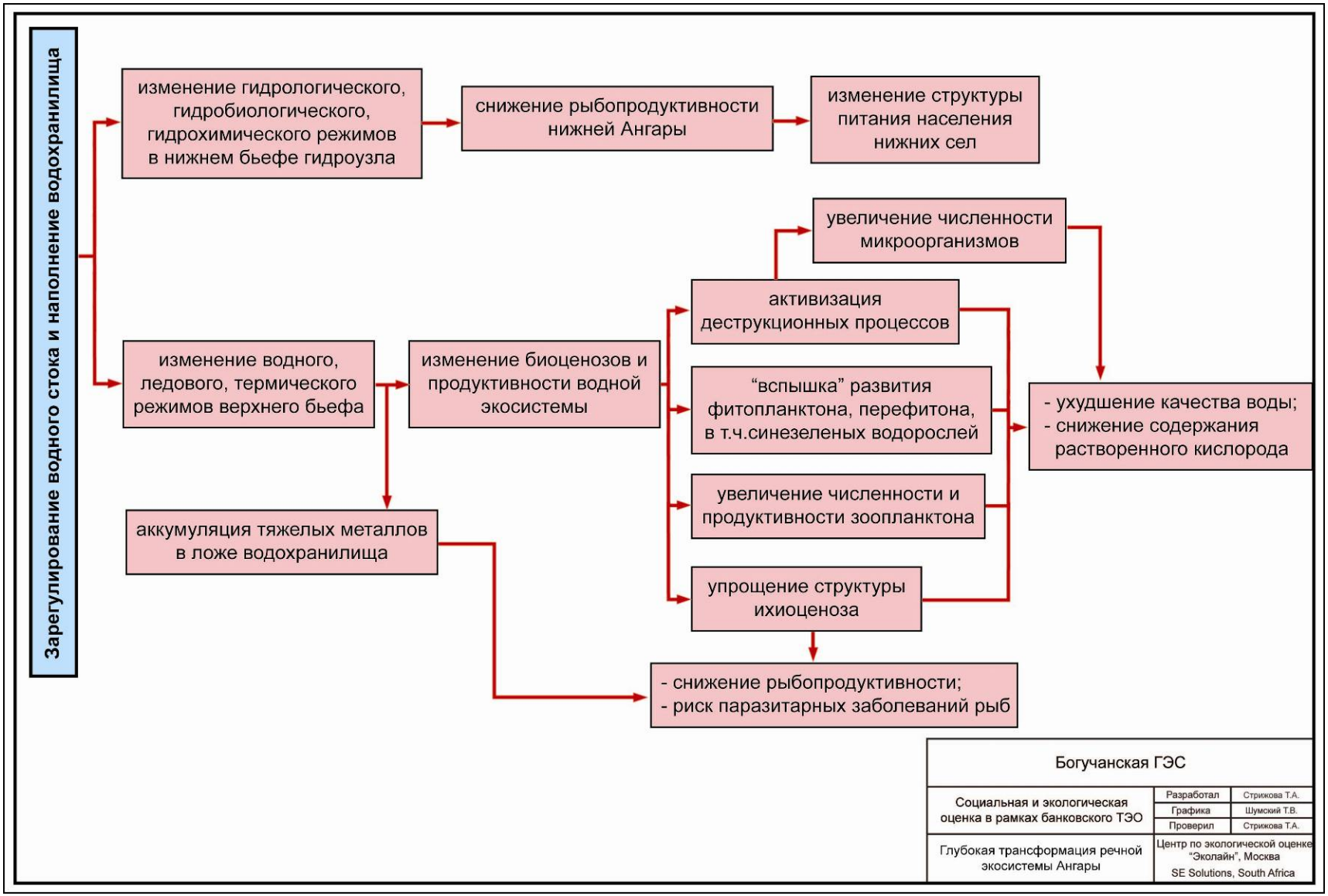


Рисунок 36. Глубокая трансформация речной экосистемы Ангары

Бактериопланктон

В Богучанском водохранилище, на отметке НПУ 208 м средняя общая численность бактерий составит около 1000000 кл/мл. В придонных слоях и в зонах влияния сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий, общая численность бактерий будет в 5-8 раз выше.

Высокая численность бактериопланктона будет характерна на протяжении всего существования Богучанского водохранилища и соответствовать статусу мезотрофного водоема. Определение общей численности бактерий можно рекомендовать в качестве метода контроля качества вод в Богучанском водохранилище.

Фитопланктон

Интенсивность биогенной нагрузки (транспорт с водосбора, из ложа, поступление со стоками ЛПК, биосток из Усть-Илимского водохранилища) увеличит разнообразие видов фитопланктона и численность лимнофильных форм. В образовавшихся мелководных, хорошо прогреваемых заливах в летне-осенний период будет наблюдаться «цветение» воды, т.е. бурное развитие синезеленых водорослей. Биомасса водорослей может достигать 100-300 г/м^2 и выше.. Такие концентрации водорослей будут локально ухудшать качество воды и ограничивать ее использование для питья и для хозяйственных нужд. В фитопланктоне Богучанского водохранилища возможно повторение того же видового состава фитопланктона, что и в Усть-Илимском водохранилище. В начальный период (стадия заполнения и начального созревания) формирования водохранилища в летнее время в планктоне значительное развитие получат синезеленые водоросли (Afhanizomenon flos-aquae, Anabaena). Основную биомассу фитопланктона будут формировать в каждый отдельный сезон виды: весной –Asterionella Formosa, Flagilaria crotonensis, Stephanodiscus hantzschia, Synedra acus, Cryptomonas, летом – Cyclotella radiosa, в параллели с синезеленными, осенью- Fragilaria crotonensis, Synedra acus. Увеличение числа видов, численности, биомассы и продукции фитопланктона окажет эвтрофирующее воздействие на Богучанское водохранилище особенно в весеннее-летне-осенний период. Олиготрофная речная система р. Ангара сменится мезотрофно-эвтрофной экосистемой Богучанского водохранилища. Локальные участки водохранилища могут быть отнесены к гипертрофным, подвержены заморным и в зимнее и в летнее время явлениям (критическое содержание растворенного в воде кислорода).

Микроперифитон

Проблема обрастаний возникает при плохой подготовке ложа водохранилища. Максимальная биомасса обрастаний образуется на глубине 1-2 м от поверхности воды и распространяется до глубины 4-5 м. Основную массу обрастаний образуют зеленые водоросли. В Братском водохранилище максимальная, сырая масса таких обрастаний, рассчитанная на 1м^2 поверхности дна, составила 500 г/м^2 (Загоренко, Кожова, 1966). Интенсивность обрастаний в Богучанском водохранилище будет близка к указанным оценкам и продолжаться в течение жизни водохранилища. После разложения субстрата (затопленной древесины), интенсивность обрастания резко снизится.

Зоопланктон

Аналогами для оценок развития зоопланктона являются существующие ангарские водохранилища. Например, зоопланктон Братского водохранилища сформировался из видов озерно-прудового комплекса и ряда байкальских форм. По численности и биомассе преобладали веслоногие и ветвистоусые рачки (копеподы и кладоцеры). Максимальное развитие зоопланктона приходится на начало августа, в это время его биомасса достигает 2-3 г/м3 в слое воды 0-10 м (Шульга, 1967). В мелководных заливах, в слое 0-2 м, максимальная биомасса зоопланктона может достигать 10 г/м^3 (Мамонтов, 1977). В Усть-Илимском водохранилище в период формирования его биоты (4-й год существования) в слое воды 0-75 м биомасса зоопланктона достигла - 0.6 г/м^3. биомасса зоопланктона в Богучанском водохранилище может составить не менее 0.9г/м^3. В период формирования зоопланктонного ценоза количественные показатели могут быть выше. Кратковременную вспышку биомассы зоопланктона в Богучанском водохранилище можно ожидать на участках среди затопленной наземной растительности. В Красноярском водохранилище биомасса среди свежезалитой растительности (полынь, крапива, разнотравье) достигала 102 г/м3, через месяц она упала до 1.8 г/м^3. В период наполнения водохранилища будет наблюдаться вспышка всех показателей зоопланктона. Со временем сформируется доминирующий комплекс, биомасса в целом по водохранилищу во всем объеме воды, в среднем, можетсоставлять 0.45г/м^3. Наиболее богатым будет зоопланктон заливов (1.5 г/м и более) и в поверхностном горизонте открытой части водохранилища (до 1.0 г/м^3).

Зообентос

В первых прогнозах по Богучанскому водохранилищу предполагалось, что биомасса бентоса с учетом затопленного леса составит 1.5-6.5 г/м на разных глубинах. Поскольку за последние 60 лет под воздействием антропогенного воздействия произошло возрастание трофики ангарских водохранилищ, можно предположить, что количественные показатели зообентоса создаваемого водоема будут не менее, чем в Усть-Илимском водохранилище. Судя по развитию донной фауны в первые годы создания Братского и Усть-Илимского водохранилищ, наибольшей величины биомасса зообентоса Богучанского водохранилища будет достигать в прибрежной зоне с глубинами 0-5 м (6.5 г/м). На больших глубинах возле плотины развитие зообентоса будет минимальным. При обеднении фауны донных беспозвоночных из ее состава исчезают личинки мошек и других насекомых. Так, в р. Ангара поденки были представлены 21 видом (Голышкина, 1967), а в настоящее время в Братском водохранилище они практически отсутствуют. Число видов моллюсков уменьшилось с 8 до 3, гаммарид - с 13 до 6 видов (Кожова и др., 1992). Во вновь образовавшихся биоценозах доминирующее положение будет принадлежать не личинкам насекомых, как это было в речной экосистеме, а олигохетам. Доминирующее развитие олигохет указывает на одностороннюю направленность в развитии в формировании зообентоса, с этим связано изменении структуры биомассы и распределения зообентоса в Богучанском водохранилище, а отсюда изменение условий питания рыб. Личинки насекомых (веснянки, поденки, ручейники, хирономиды) являются важным кормовым объектом для донных и придонных рыб. Уменьшение численности

и биомассы личинок насекомых снизит кормовую ценность зообентоса, так как олигохеты рыбами не питаются.

В верхнем участке Богучанского водохранилища в донных биоценозах будут доминировать хирономиды и гаммариды, в быстро прогреваемой литоральной зоне озеровидных расширений - хирономиды, гаммариды, моллюски. Профундаль постепенно заселится олигохетами. Средняя биомасса зообентоса в Богучанском водохранилище будет не ниже 37 кг/га или около 4340 т для всего водохранилища. По величине трофности Богучанское водохранилище будет относиться к мезотрофным водоемам. Снижение числа видов, численности, биомассы зообентоса начнется уже на стадии формирования Богучанского водохранилища. По мере старения водохранилища донные биоценозы будут обедняться и их роль в экосистеме водохранилища снижаться. Процесс обеднения донных сообществ необратим и будет существовать в течение всего периода существования Богучанского водохранилища.

Рекомендация:

Для уменьшения влияния дна на поток биопродукционных соединений (азот и фосфор) и исключения древесно-кустарниковой растительности как субстрата для развития микроперифитона необходима тщательная подготовка ложа водохранилища.

Ихтиофауна

Формирование ихтиофауны в Богучанском водохранилище, это сложный процесс, определяющийся взаимодействием многочисленных факторов: географического положения, климата, затопленных почв и болот, морфологии водоема, термического режима, развития водной растительности, видового состава исходной ихтиофауны, видового состава кормовых организмов, интенсивности промысла, загрязнение водоема промышленными стоками, рыбоводно-мелиоративные мероприятия и др.

Новые лимнофильные условия окажут воздействие на:

- видовой состав рыб;
- структуру ихтиоценозов;
- питание рыб;
- условия воспроизводства рыб;
- объемы промышленного вылова рыб и изменение структуры питания местного населения (пос.Таежный,Недокура, Кеуль)

В условиях водохранилища при снижении скоростей течения воды в 30-40 раз, «выигрывают» лимнофильные виды рыб. Реофильные виды рыб будут мигрировать в притоки водохранилища, где будут обитать в небольших количествах. В водохранилище массовое развитие получат: плотва, елец, окунь, щука. По мере старения водохранилища, видовой состав будут рыб обедняться, и водоем становится плотвично-окуневым. Перекрытие миграционных путей плотиной ГЭС прервет кормовые и нерестовые миграции реофильных видов рыб (Рисунок 37).



Рисунок 37. Воздействие на ихтиоценозы

Изменение структуры ихтиоценозов начинается уже в первый год существования водохранилища. У отдельных видов лимнофильных рыб в первый год заполнения водохранилища наблюдаются вспышки численности, так называемые случайные флуктуации. В водохранилищах этот эффект называют «эффектом зарегулирования». Это происходит в тех местах, где вид начинает осваивать новую территорию (расширять видовую экологическую нишу). Больше этот эффект в истории водохранилища не повторяется. Дальнейшие изменения гидрологического режима Богучанского водохранилища приведут к замедлению скорости роста рыб, повышению смертности на ранних этапах жизни, увеличению продолжительности жизни, однако без достижения прежних максимальных размеров, которые были у этих рыб в речной период.

В результате строительства Богучанской ГЭС произойдет преобразование питания рыб - сузится спектр потребляемых пищевых объектов, до 2-4 групп организмов. В пище молоди рыб будет преобладать планктон, в пище хищных рыб – плотва и окунь, в пище бентосоядных рыб будут доминировать хирономиды, в малой степени гаммариды, а также водная растительность.

Наибольшее воздействие на воспроизводство рыб в Богучанском водохранилище окажет нестабильность уровня воды. От уровенного режима зависит состояние литоральной зоны водохранилища: ее размеры, развитие растительности, состояние водных организмов, условия размножения фитофильных видов рыб (рыбы, которые откладывают икру на затопленную растительность), условия нагула молоди рыб. Резкое падение уровня воды в весенне-летний период влечет осушение прибрежной зоны, гибель отложенной икры и личинок рыб. Многолетние исследования на водохранилищах ангарского каскада показали, что для обеспечения стабильного икрометания рыб и нагула молоди фитофильных видов, площади мелководий (до глубины 2 м) должны составлять 7-10% общей площади водохранилища (Купчинская и др. 1994).

Поскольку Богучанское водохранилище замыкает каскад водохранилищ, следует ожидать повышенного содержания тяжелых металлов в воде и гидробионтах и в т.ч. в рыбе. Содержание ртути в мышцах и органах рыб может превышать, по аналогии с Братским водохранилищем, значения ПДК. Потребление рыбы с повышенным содержанием ртути негативно скажется на здоровье жителей.

Промысловый вылов рыб в Богучанском водохранилище будет основываться на добыче частиковых рыб. Свыше 90% улова будут определять 2 вида рыб – окунь и плотва. Промыслом может изыматься около 30 тонн рыбы в год.

Таким образом, зарегулирование водного стока является основным абиотическим фактором, влияющим на воспроизводство и выживаемость молоди фитофильных рыб. Статус лимнофильного водоема, мезотрофно-эвтрофного типа будет существовать на протяжении всего срока существования Богучанского водохранилища. Процесс будет носить региональный характер и продолжаться в течение всего времени жизни плотины и эксплуатации водохранилища. Процесс детерминирован и частично обратим и возвращение экосистемы к существующему состоянию после спуска плотины мало вероятно.

Таблица 37. Оценка значимости трансформации речной экосистемы р. Ангара

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Изменение водного, ледового и термического режимов	-	Высокая	Региональный	П	Н	Детерм-ное	+++
Изменение процессов переноса и седиментации наносов	-	Низкая	Региональный	П	Н	Детерм-ное	+
Изменение гидрохимического режима и качества воды в р. Ангара	-	Средняя	Региональный	П	Н	Детерм-ное/ высокая	+
Изменение гидробиологического режима и биологической продуктивности водоема	-	Средняя	Региональный	П	чО	Детерм-ное	+

Меры и рекомендации

- При эксплуатации Богучанского водохранилища следует устраивать экологические ограничения на режим регулирования уровня, например, избегать резкого снижения уровня воды в весенне-летний период для сохранения нерестилищ.
- Строительство компенсирующих мощностей – нерестово-рыборазводных предприятий и цехов.

11.1.7 Сравнительная характеристика ангарских водохранилищ, формирование кумулятивных эффектов и их проявление в Богучанском водохранилище

Зарегулирование водного стока Ангары каскадом водохранилищ коренным образом реконструировало её экосистему и оказало заметное влияние (через подъем уровня) на озеро Байкал (крупнейший на планете водоем – водохранилище). На базе Ангарского каскада ГЭС сформировались значимые для Сибири Иркутско - Черемховский и Братско-Усть – Илимский промышленные центры.

Ангарский каскад водохранилищ представляет собой цепь крупнейших резервуаров пресной воды протяженностью около 1000 км (Рисунок 38). Влияние этого каскада на безнапорный участок сохраняется от створа Усть – Илимской ГЭС до устья Ангары (Иванов И.Н., 2004 г.). В отличие от реки во всех водохранилищах наблюдается выраженная пространственно-временная неоднородность водноэкологических параметров. Однако все существующие водохранилища: Иркутское, Братское,Усть-Илимское и будущее Богучанское будут принадлежать к одной гидрохимической фации, также как и их материнский водоем – оз.Байкал (гидрокарбонатно-кальциевый класс переходной группы (CCa I,II). Поскольку доля байкальской воды в среднемноголетнем стоке Ангары составляет в районе её устья почти 44%.

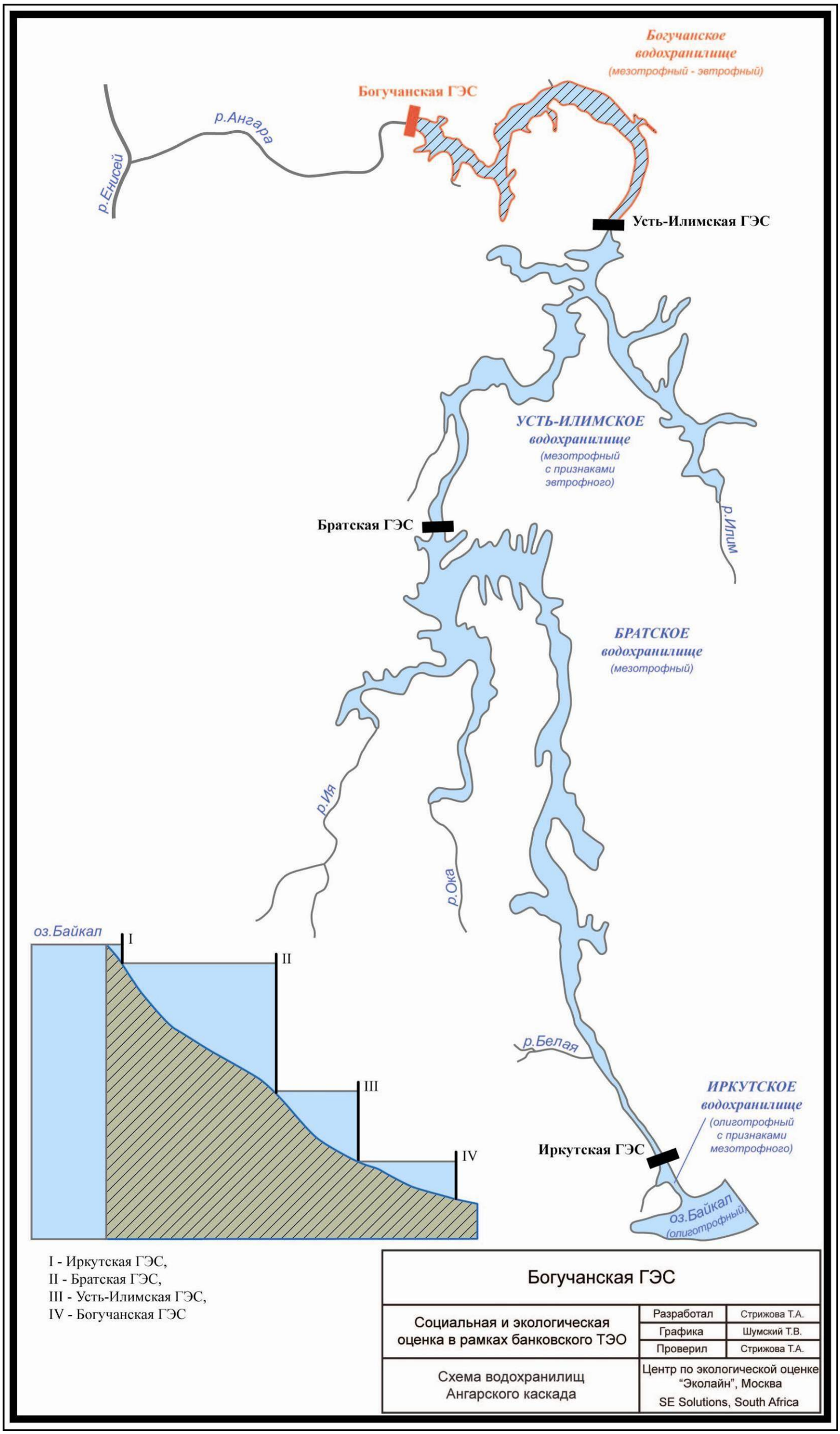


Рисунок 38. Схема водохранилищ ангарского каскада

Иркутское водохранилище, является проточно-русловым водоемом (коэффициент водообмена = 33, среднегодовой расход – 1920 м^3\сек, S=154 км^2), в бассейне отсутствуют промышленные предприятия. Воды относятся к категории «чистых» , «условно чистых» и редко «слабозагрязненных» и здесь в меньшей степени аккумулируются биопродукционные элементы. Антропогенное напряжение с элементами регресса отмечалось только в низовьях водохранилища. Гидробиоценозы формируются под воздействием биостока оз. Байкал. Водохранилище относится к олиготрофным водоемам (Доклад о состоянии окружающей среды в Иркутской области…,2002, 2004).

Братское водохранилище имеет коэффициент водообмена 1.8, среднегодовой расход равен 2010 м^3\сек. Возрастает стабильность водных масс и прогрев эпилимниона. В бассейне водохранилища, наибольшая по Иркутской области концентрация промышленных производств, на которых высок износ технологического оборудования. В связи с чем, здесь отмечается экстремально высокий уровень загрязнения всех природных сред Водосбора водохранилища.

Экологическое состояние гидробиоценозов характеризуется как напряженное. Локально возникают и длительное время могут сохраняться зоны сероводородного заражения и развития восстановительных процессов. Загрязняющие вещества (лигнин, формальдегид, нефтепродукты, ртуть, медь и др.) несвойственные естественному фоновому состоянию, регистрируются здесь хронически. Их концентрации в несколько раз превышают предельно допустимые концентрации. Доминирующий в Иркутском водохранилище диатомовый комплоекс водорослей меняется здесь на синезеленый. Трофность водоема на значительной акватории повышена и позволяет отнести водоем к олиготрофно- мезотрофным водоемам. Воды имеют класс чистоты от «умеренно-загрязненных» до «грязных».

Усть-Илимское водохранилище формируется преимущественно за счет вод Братского водохранилища. Его водообмен меньше 1, среднеговой расход равен 3200 м3\сек. Здесь сформировалась устойчивая зона высокозагрязненных вод из-за поступления по р. Вихоревой стоков ОАО «Братсккомплексхолдинг» и коммунальных стоков г.Братска. Концентрации специфических загрязняющих веществ могут достигать в Ангарской части акватории водохранилища экстремально высоких значений – лигнин (38 ПДК), сероводород (1000 ПДК). Илимская часть водоема находится под влиянием стоков Коршуновского ГОК. К гидроузлу водные массы приходят обогащенные продуктами распада аллохтонного органического вещества, загрязненные фенолами (до 5-10 ПДК), нефтепродуктами (4-6 ПДК). В нижний бъеф сбрасываются воды с высоким содержанием лигнина (7-10 ПДК), сульфидов, фенолов и нефтепродуктов. В период созревания водохранилища численность и биомасса синезеленых водорослей достигала в Илимской ветви соответственно 3900 млн.клеток\дм^3 и 728 г\м^3. В период массового развития фиотопланктона здесь получили широкое развитие зоны гипертрофикации, где биомасса водорослей на 1-2 порядка выше чем в целом по водохранилищу. Водохранилище относится к мезотрофным водоемам. Класс чистоты колеблется от «умеренно-загрязненных» до «грязных».

Факторы формирования кумулятивных эффектов в каскаде водохранилищ.

По мере прохождения водных масс по каскаду водохранилищ и в результате совокупного влияния абиотических и биотических факторов они

претерпевают качественную и количественную трансформацию. Замыкающий каскад водохранилище является реципиентом постепенно накапливающихся изменений.

Сравнение водноэкологических параметров ангарских водохранилищ позволяет выявить некоторые факторы контролирующие\формирующие кумулятивные (каскадные) эффекты[29]. Следует указать, что их проявление в замыкающих – водохранилищах практически не исследовались. Анализ информации по действующим каскадам (Волжский, Днепровский, Миссури, Колорадо и Ангарский и др.) позволяют идентифицировать следующие «пусковые» факторы эволюционирующих водохранилищ:

- В каскаде последовательно возрастает фронт контакта водных масс с сушей по сравнению с материнской рекой
- В цепочке водохранилищ транзитный сток химических элементов и взвешенных веществ материнской реки заменяется практически замкнутым водообменом;

Указанные факторы приводят к последовательному возрастанию в каскаде резервов основных биопродукционных элементов (N, P, Si), нарастанию теплозапасов в водной массе по сравнению с материнской рекой, увеличению концентрации минеральной и биологической взвеси (живых организмов планктона их агрегаций, экскрементов и др.). Постепенно аккумулируются, перезахораниваются и включаются в биотический оборот токсические элементы, несвойственные естественному химическому облику материнской реки.

Каскад ангарских водохранилищ вместе с оз. Байкал представляет собой единую гидродинамическую систему (природно-антропогенная экосистема). Расчет (через нарастающий итог) показателя контактности (Таблица 38). такой природно-антропогенной экосистемы с территорией, показывает, что с созданием каждого нового водохранилища в каскаде нарастает зависимость водоема от состояния прилегающей территории и вышерасположенного водоема. В связи с чем регистрируется чрезвычайно высокая динамика всех внутриводоемных процессов. Пространственно-временное распределение практически всех водноэкологических параметров крайне неустойчиво. Нарастает лимнофильность водных масс по сравнению с материнской рекой, активизация экзогенных процессов в зонах подпора обуславливает постоянный транспорт в водохранилища терригенного органического и минерального вещества, и наконец, нарастает энтропия в новых экосистемах.

[29] Кумулятивный эффект – (концентрация действия в одном направлении) достигаемый за счет постепенного накопления, сосредоточения факторов и последующего их "взрывного" действия. Кумулятивные эффекты могут проистекать из незначительных по своему отдельному действию факторов, которые, работая вместе в течение длительного периода времени в одном и том же районе, могут вызывать значительные последствия (БСЭ).

Таблица 38. Контактность Байкало- Ангарского каскада водохранилищ с территорией

№№	Группы водоемов	Периметр системы (Р) км	Площадь акваторий (S) Км^2	Показатель контактности системы с территорией P\S
1	Оз.Байкал	2000	31500	**0.06**
2	Оз. Байкал+ Иркутское водохранилище	2275	32885	**0.07**
3	Оз. Байкал+ Иркутское+ Братское	8287	37785	**0.22**
4	Оз. Байкал+ Иркутское+ Братское+Усть-Илимское	10140	39257	**0.23**
5	Оз. Байкал+ Иркутское+ Братское+Усть-Илимское+Богучанское	13840	41583	**0.33**

В каждом последующем водоеме увеличивается минерализация вод, трофность (Таблица 39), биомасса синезеленых водорослей, уменьшается прозрачность вод и др. В эвтрофных водоемах снижается видовое разнообразие ихтиофауны (причем элиминируют хозяйственно ценные виды), уменьшается концентрация растворенного кислорода в придонных слоях, возникают анаэробные сероводородные зоны.

В теплый период года обильное цветение синезеленых водорослей достигает стадии гипертрофикации. Такие зоны чаще развиваются в Усть-Илимском водохранилище (в настоящее время замыкающее каскад). Исчерпание резервов растворенного кислорода на окислительные процессы продуктов «цветения» фитопланктона, резко снижает самоочищающую способность этого водохранилища. В целом происходит накопление в водной толще не свойственных естественному химическому составу, концентраций токсических элементов (ртути, меди, кадмия и др.), формирование зон с восстановительными условиями среды снижают экологическую емкость водохранилища и его и устойчивость к антропогенным нагрузкам.

Таблица 39. Водноэкологические параметры Ангарских водохранилищ

№	водоем	ХПК мг0\дм^3	∑ N\P (мг\дм^3)	Число таксонов планкт. Водоросл.	мах. числ. Микроорг. (млн.кл\мл)	мах. Числ. Фитопланктона (млн.кл\л)	Мах.биомасса сине-зеленых водорослей г\м^3	Прозрачность воды max.(м)	Тип трофии водоема
1.	Оз.Байкал	1.6	0.05\0.005	100	1	0.6	0.6	42	олиготрофный
2.	Иркутское вдхр.	3.9	0.17\0.006	321	1.6	14	0.03	16	Олиготрофный с четами мезотрофии
3.	Братское вдхр.	7.8	0.56\0.020	544	1.7	680	136	11	Мезотрофный
4.	Усть-Илимское Вдхр.	9.2	0.71\0.036	638	2.0	3900	727	9.8	Мезотрофный с чертами эвтрофии
5.	Богучанское Вдхр.прогноз	<10.0	<0.80\0.040	Не менее 300	Более 3.0	Более 5000	Более 500	>7	Мезотрофно - эвтрофный

Таблица 40. Оценка значимости формирования кумулятивных эффектов

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Изменение экосистемы нижней Ангары	-	Высокая	Региональн о	П	чО	Детерн-но	+++

С созданием Богучанского водохранилища контактность каскада возрастает по сравнению с вышерасположенным Иркутским водохранилище почти в 4.5 раза. Богучанское водохранилище замкнет каскад и здесь проявятся почти все кумулятивные эффекты:

- Повысится зарегулированность уровенного режима;
- Снизится экологическая стабильность в зоне воздействия промышленных стоков (нарастает энтропия);
- Возрастет трофность водохранилища до мезотрофно- эвтрофного (площадь зон гипертрофикации и восстановительных процессов и их устойчивость возрастет);
- Снизится прозрачность воды и возрастет её цветность (особенно в зоне влияния промстоков и по заливам);

В отличие от вышерасположенных водохранилищ, действие всех кумулятивных эффектов проявится уже в верховьях Богучанского водохранилища за счет влияния стоков Усть-Илимского ЛПК и г.Усть-Илимска, что резко снизит востребованные в настоящее время потребительские свойства водоема в этом районе (рекреационные и рыбохозяйственные).

Богучанское водохранилище, как реципиент трансформированных вод ангарского каскада еще в большей степени отразит действие кумулятивных эффектов. Устойчивость новой экосистемы к действию абиотических факторов и экологическая емкость\способность к самоочищению и восстановлению будет наименьшая среди вышерасположенных водохранилищ.

Воздействие кумулятивных эффектов на новое водохранилище ожидается детерминированным, высокой интенсивности. Пространственный масштаб проявления эффектов будет межрегиональный – в пределах двух субъектов РФ. Воздействие может быть оценено как частично обратимое, затрагивающее жизненно важные интересы населения.

Меры и рекомендации

- Тщательная подготовка ложа нового водохранилища.
- Приведение сбросных вод Усть-Илимского ЛПК и жилищно-коммунальных стоков г.Усть-Илимска до нормативного качества.
- Водохозяйственные и водоохранные программы для акваторий и территорий частных бассейнов вышерасположенных водохранилищ.

11.1.8 Районирование акватории водохранилища

Создание гидроузла и зарегулирование водного стока приводит к формированию нового водоема, размеры и конфигурация акватории которого заметно изменят рельеф территории. В пределах будущей акватории водохранилища разные авторы условно выделяют пять (Богучанское водохранилище: подземные воды…,1979) или семь (Отчет Гидропроект, «Природные условия…», 1976) крупных районов, каждый из которых характеризуется существенными различиями в условиях развития геодинамических процессов и их интенсивности. В настоящем отчете принята

дифференциация акватории, предложенная институтом Гидропроект им. Жука (1976) и подтвержденная результатом картографического анализа в рамках настоящей работы. Приплотинный, Аплинский, Кутарейский и Невонский районы приурочены к сужениям, Проспихинский, Тургеневский и Кежемский – к расширениям долины реки (Рисунок 39). Морфологический портрет акватории нового водохранилища будет осложнен многочисленными заливами, сформирующимися по долинам притоков. Часть из них будет достаточно изолирована (Ковинский залив, Кодинский залив и др.) и здесь сформируется отличный от основного водоема гидробиологический и гидрохимический режимы. Общая площадь мелководий водохранилища ожидается в пределах 4- 5% от зеркала водохранилища и соответствует нормативным требованиям (не более15-20%). Краткая характеристика морфометрических и морфологических особенностей каждого района представлена в Приложении 7.

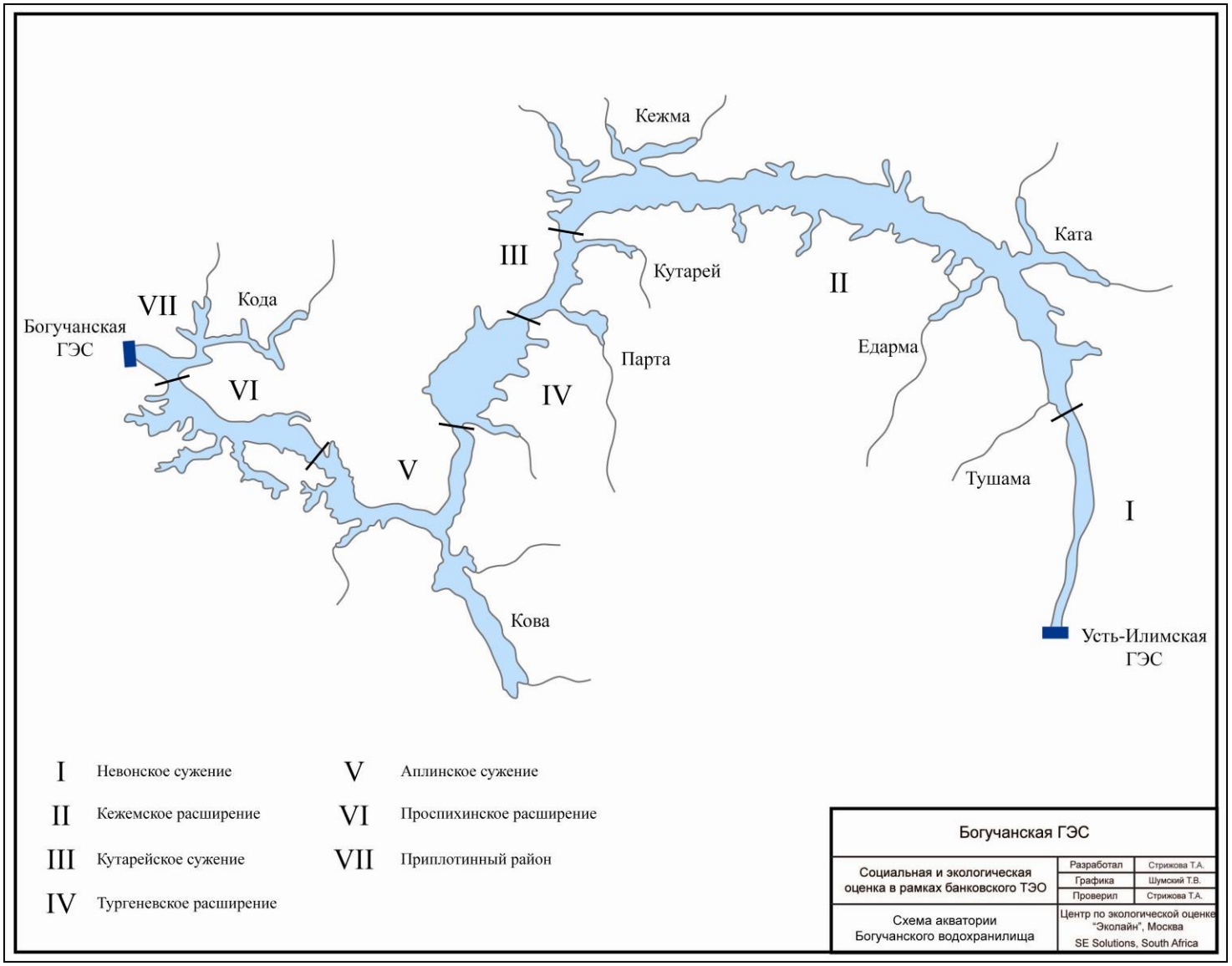


Рисунок 39. Схема акватории Богучанского водохранилища

Таблица 41. Оценка значимости районирования акватории водохранилища

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Образование нового водоема и изменение рельефа территории	-	Средняя	Региональное	П	чО	Детерн-но	+++

Образование нового водоема и изменение рельефа территории является детерминированным событием, ухудшающим природно-экологическую ситуацию, средней интенсивности (не превышает установленных допустимых величин), по пространственному масштабу воздействие относится к региональным (затрагивает интересы двух субъектов). Продолжительность этого воздействия ограничивается периодом жизни плотины, его обратимость рассматривается как частично возможная. Воздействие воспринимается местным сообществом как жизненно важное, поскольку затрагиваются интересы нескольких социальных групп.

11.2 Подготовка ложа и санация территории

Подготовка ложа – один из наиболее значимых аспектов строительства БоГЭС. В процессе подготовки ложа и санации освоенных территорий формируется целая серия разнообразных воздействий как на окружающую среду так и на социальную сферу. Качественная подготовка ложа, включающая лесоочистку и лесосводку, санацию территории поселков, перенос кладбищ и тщательную консервацию скотомогильников, может существенно снизить возможные негативные воздействия. Подготовка ложа под новое водохранилище строго регламентируется российским законодательством и требованиями стандартов кредитных организаций.

11.2.1 Лесосводка и лесоочистка

Приоритетным воздействием при лесосводке и лесоочистке на таежных территориях следует рассматривать изъятие ресурсов лесного фонда, разрушение привычных местообитаний (места размножения, нагула, отдыха на путях миграций) для аборигенной и мигрирующей фауны, сокращение, ассимилирующих парниковые газы, резервов территории и др. Исключительно важным следует рассматривать воздействие данного аспекта на ухудшение санитарно-эпидемиологической обстановки на территориях сведения леса и районов контактных с участками лесосводки. В Сибири на вырубках, как правило, происходит вспышка развития иксодовых клещей - переносчиков возбудителей ряда инфекционных болезней животных (пироплазмозы) и человека (клещевой энцефалит, туляремия и др.).

Особенностью затопления лесных угодий в районах распространения островной мерзлоты, является то, что древостой здесь имеет слабую корневую систему, при волнениях быстро теряет связь с субстратом и переходит в плавучее состояние. Например, на Братском, Усть-Илимском и Хантайском водохранилищах только в начальный период эксплуатации всплыло почти 60% затопленной древесины. Длительность выпадения и затопления древесины может достигать 10-15 лет. Воздействие плавучей древесины на водохранилище (качество воды, ограничение судоходства и рыбохозяйственных мероприятий) и гидроузел (угроза работе турбин) может являться значимой при некачественной подготовке ложа. Такой опыт (неполного сведения леса) был применен на вышерасположенных ангарских водохранилищах. Здесь под затопление ушло 471.6 тыс. га лесных территорий (Иванов И.Н.,2004 г.). Лесосводка была выполнена только на 50% лесных площадей. Этот факт был признан самым существенным и негативным и вызвал крайне отрицательные реакции в обществе.

Богучанская ГЭС, в отличие от других ГЭС Ангарского каскада,

беспрецедентно долго строится. Ложе водохранилища готовилось лесосводкой\лесоочисткой преимущественно с середины 80-х до конца 90-х годов прошлого века. Доминирующая роль принадлежала в этом процессе исправительно-трудовым учреждениям МВД СССР (около 40 колоний).

По данным утвержденного в 1977 г. технического проекта в зоне затопления Богучанского водохранилища с НПУ 208,0 м общий запас древесно-кустарниковой растительности (ДКР) составлял 13,5 млн.м^3, из них на территории Иркутской области – 1,8 млн.м^3, на территории Красноярского края – 11,7 млн.м^3.

В результате очистки ложа водохранилища от ДКР к 1989 году общий корневой запас по зоне затопления с НПУ 208,0 м в пределах Красноярского края был оценен в 2,6 млн.м^3. По экспертным оценкам к настоящему времени объем наземной биомассы увеличился здесь почти вдвое.

По Иркутской области выборка древесины была произведена только по островам Каменный,Отико и др. Небольшие объемы древесины выбраны на правом берегу Ангары по правобережью от створа Кеуль до створа о.Конный. К настоящему времени объем ДКР здесь близок к 1 млн.м^3 (объемы будут уточнены после лесоустройства, планируемого Иркутской областью к производству в 2007 г.).

Тщательная подготовка ложа в условиях Сибири является непременным условием создания крупных водохранилищ. Однако существующие темпы выборки только деловой древесины не могут способствовать полноценной и своевременной подготовке ложа. В этих условиях можно рассматривать как варианты - привлечение трудовых ресурсов из ближнего и дальнего зарубежья, передачу лесов в аренду на несколько лет китайским компаниям, активно ищущим рынки лесосырья в Сибири. Причем условием аренды высокопродуктивных лесных угодий, должно быть и обязательства очистки ложа Богучанского водохранилища.

В соответствии с техническим проектом 1977 г. и по материалам актуализированного проекта лесоочистка предполагается только на некоторых участках:

- прибрежных санитарных зон у населенных пунктов Таежный, Новая Недокура, Новое Болтурино и др.;
- повторная лесоочистка охранной зоны от гидроузла вверх по течению 10 км с учетом санитарной зоны для г. Кодинск;
- по трассе паромной переправы Таежный – Н. Недокура,
- подходов к причалам населенных пунктов, к лесным рейдам, отстойным пунктам
- на площадках береговых знаков – всего для судовых ходов и других по транспортному освоению водохранилища;
- лесоочистка рыбопромысловых участков.

Лесоочистку в пределах санитарной зоны пос.Н.Болтурино (проект 1977г.) можно исключить, поскольку поселение полностью выносится из зоны

влияния.

Материалы актуализированного проекта (Москва, 2007) исключили работы по лесоочистке рыбопромысловых участков, мотивируя это созданием нерестово-выростного хозяйства и отсутствием, в связи с этим, необходимости промыслового лова на водохранилище. Такая мотивация не представляется корректной и целесообразной. Молодь рыб должна выпускаться для доращивания в водохранилище и затем изыматься путем обловов. Кроме того, после кратковременного периода депрессии и разрушения коренных ихтиоценозов, прогнозируется вспышка развития соровых видов рыб и появляются возможности для рыбоводно-акклиматизационных мероприятий и промыслового лова (сетными и неводными орудиями). Рыбохозяйственная продуктивность водоема может достигать 2 кг\га. Опыт Братского водохранилища продемонстрировал ограничение промыслового лова и даже его прекращение из-за засоренности лесом тоневых участков. Таким образом, лесоочистку ложа необходимо выполнять на потенциально значимых (до изобаты 25 - 30 м) промысловых участках (выделить в проекте ОВОС).

Прогнозируется высокий риск ухудшения качества воды в верховьях Богучанского водохранилища (см.разд.11 наст. отчета). Влияние промышленных стоков УИЛПК и коммунальных стоков г.Усть – Илимска, а также поступление загрязненных и свысоким биопродукционным потенциалом вод из вышерасположенного Усть-Илимского водохранилища может быть усугублено некачественной лесосводкой\лесоочисткой в ложе. На этом участке (Невонский морфорайон) необходимо выполнить не только полную лесосводку, но и лесоочистку.

Выборку корневых остатков на месте лесосводки целесообразно произвести только на залесенных участках активной берегопереработки для исключения попадания древесных остатков в водоем. Таких залесенных участков по всему периметру водохранилищу менее 10%.

Изъятие товарной древесины и лесоочистка на некоторых участках, производившаяся 20 лет и продолжающаяся по настоящее время, а также строительство основных сооружений и сопутствующей инфраструктуры (дороги, карьеры, ЛЭП и пр.) уже сформировали устойчивый фактор беспокойства для аборигенных видов животных, способствовали развитию разнообразных экзогенных проессов (овражная сеть, рытвины, промоины и пр.).

Лесосводка, лесоочистка и последующее затопление территории исключают лесопокрытые земели из земель государственного лесного фонда. Такое воздействие можно оценить как местное воздействие, высокой интенсивности (продолжающее за пределами жизни плотины и водохранилища, поскольку на переувлажненных землях восстановление прежних типов леса практически невозможно). Фактически процесс рассматривается как необратимый, с высокой вероятностью наступления.

Меры и рекомендации

- Необходимо интенсифицировать работы по лесосводке и лесоочистке затапливаемой территории.
- Необходимо срочно разработать экологически приемлемый и

экономически выгодный план диверсифицированной лесосводки (с выделением районов и участков водохранища, где ДКР должна быть полностью сведена к моменту затопления ложа).

- Обработка территорий лесосводки и лесоочистки (до начала затопления) противоклещевыми препаратами.

11.2.2 Санация территории населенных пунктов

Полноценная санация территории, подлежащей к затоплению, должна проводиться в соответствии с требованиями санитарных правил РФ. Весь жилой сектор поселений, а также объекты промышленных и сельскохозяйственных предприятий, кладбища и скотомогильники представляют собой потенциальную угрозу как качеству воды, так и здоровью населения. В связи с чем, санитарная очистка проводится на всей территории, подлежащей постоянному или временному затоплению, подтоплению и берегообрушению. В комплекс работ по санитарной очистке (согласно требованиям российского законодательства) территории входят:

- очистка от мусора и остатков строений;
- вывоз нечистот из уборных и вывоз бытовых отбросов;
- санитарная очистка территории животноводческих объектов;
- очистка территории после переноса промышленных предприятий;
- ликвидация скважин (артезианских, геологоразведочных и др.).

Работы по подготовке территорий промышленных предприятий, хозяйственных дворов, причалов, баз, открытых складов и т.п. аналогичны мероприятиям по очистке жилых поселков. Отходы предприятий вывозятся на полигоны и загружаются в специальные траншеи с последующей засыпкой чистым грунтом. Необходимость и способы обеззараживания решаются совместно со службой санэпиднадзора. Все деревянные строения, сооружения наземного расположения сжигаются, зола и пепел собирается и закапывается в ямы, которые засыпаются чистым грунтом.

Объемы образованных отходов (остатки древесно-кустарниковой растительности, зола, CO_2 , металлоконструкции и др.) должны быть уточнены при подготовке материалов ОВОС.

Организация водоохранных и санитарных зон

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 1996 г. №1404 вокруг водохранилища должна быть установлена водоохранная зона (ВЗ) со специальным режимом хозяйственной деятельности. В соответствии с этими требованиями около существующих (п.Таежный) и вновь создаваемых населенных пунктов (п.Недокура) предусматривается организация санитарных зон, предназначенных для доступа населения к воде и размещения пристаней. Проект организации водоохранной зоны водохранилища Богучанской ГЭС с НПУ 208 м разработан Новосибирским филиалом института «Союзгипролесхоз» в 1990 году. В качестве планово - картографической основы проекта приняты топографические карты М 1:100 000, планы лесонасаждений лесхозов и

леспромхозов М 1:50 000, планы внутриземельного землеустройства совхозов М 1:25 000. В проекте водоохранной зоны водохранилища обоснованы границы ВЗ и прибрежной защитной полосы, а также определен комплекс лесохозяйственных, противоэрозионных и других водоохранно-защитных мероприятий.

Следует указать, что в первую волну переселения санация территории оставленных населенных пунктов была выполнена крайне некачественно. Если подобная ситуации сохранится, то воздействие неподготовленного ложа можно оценивать как детерминированное, высокой интенсивности, продолжающиеся в период строительства (наполнения) и первых 10 лет эксплуатации. Вероятность влияния на качество воды и здоровье населения оценивается как высокая.

Таблица 42. Оценка значимости воздействий, связанных с подготовкой ложа и санацией территории

Воздействие/ риск		Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Пространственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Лесосводка и лесоочистка	Изъятие углеродоассимилирующих резервов территории	-	Средняя	Региональный	П	О	Высокая	+++
	Загрязнение воды	-	Высокая	Местный	С	Н	Высокая	+++
Санация территории населенных пунктов	Образование отходов	-	Высокая	Местный	С	Н	Детерм-ное	+++
	Изъятие углеродоассимилирующих резервов территории	-	Средняя	Региональный	П	О	Высокая	+++

11.3 Выбросы в атмосферу

Одно из преимуществ гидроэнергетики как метода генерации электричества состоит в том, что эксплуатация ГЭС не приводит к существенным выбросам в атмосферу. По сравнению с традиционными тепловыми электростанциями, работающими на угле или даже природном газе, ГЭС в процессе эксплуатации не выбрасывает в атмосферу таких продуктов сгорания, как SOx, NOx, а также твердые частицы. Это не означает, что эксплуатация ГЭС вообще не приводит к выбросам в атмосферу, однако масштабы этих выбросов значительно меньше, чем при использовании некоторых других методов производства электроэнергии (см. Раздел 15). Однако различные строительные работы на этапе сооружения плотины приведут к выбросам загрязняющих веществ в атмосферу. В частности, источниками выбросов будут автомобили и другое оборудование, используемое при строительных работах. Кроме того, в процессе строительства БоГЭС значительное количество природного материала добывается в карьерах, расположеных по обоим берегам реки, и транспортируется для сооружения каменно-набросной плотины. Выбросы в атмосферу будут создаваться различными видами деятельности и источниками. К этим источникам относятся:

- Выбросы от двигателей внутреннего сгорания автотранспорта и других механизмов
- Выбросы пыли и других загрязняющих веществ в процессе буровзрывных работ
- Выбросы пыли при загрузке и транспортировке материала
- Выбросы пыли при разгрузке самосвалов (отсыпке плотины)
- Пыление в результате движения транспорта по грунтовым дорогам

Эти разнообразные источники могут привести к выбросам целого ряда загрязняющих веществ, включая оксиды серы и азота, взвешенные частицы (как мелкодисперсные, так и крупные), углеводороды, летучие органические соединения и др. На рисунке (Рисунок 40) редставлена информация по различным источникам выбросов, загрязняющим веществам и их количествам.

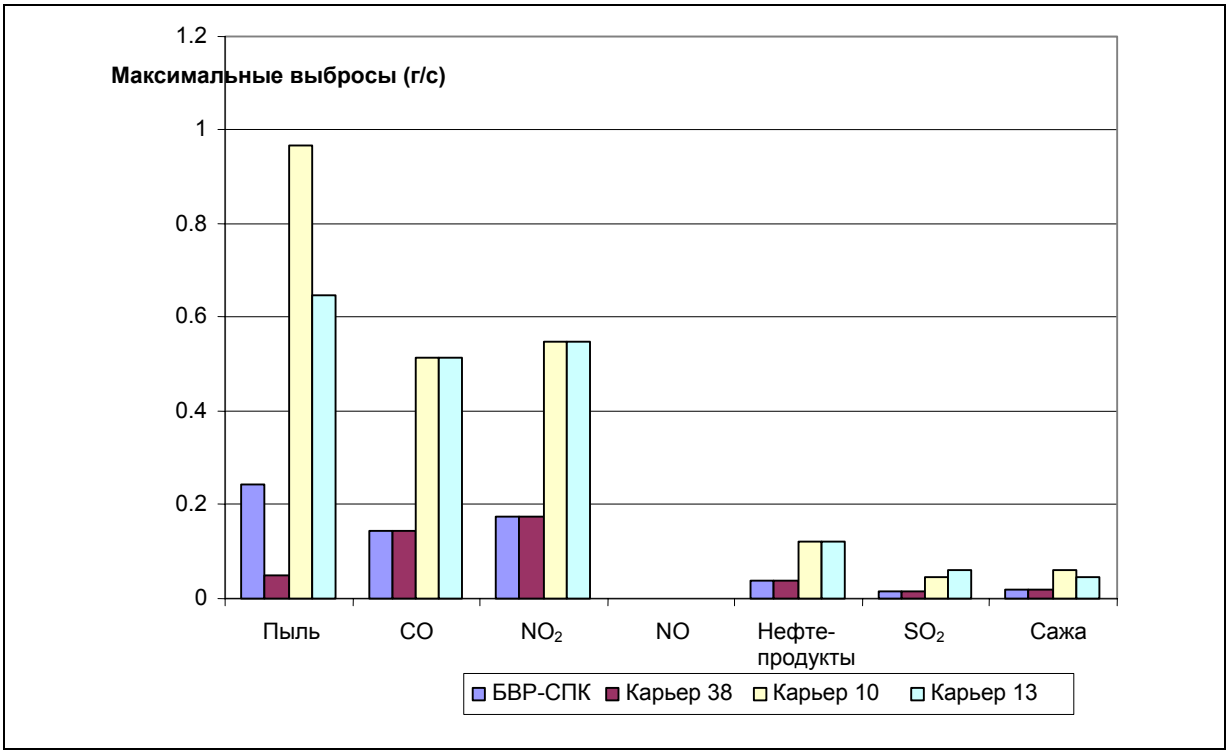


Рисунок 40. Выбросы загрязняющих веществ

Относительно небольшое количество задействованных автомобилей и использование другой техники могут привести к некоторому повышению концентраций загрязняющих веществ в атмосфере. Однако это воздействие будет носить исключительно локальный характер и не приведет к возникновению устойчивых концентраций загрязняющих веществ, представляющих потенциальный риск для здоровья человека или окружающей среды. Опыт оценки воздействия в рамках аналогичных проектов свидетельствует о том, что при таких масштабах земляных работ, которые необходимы для строительства каменно-набросной плотины, пыление, как правило, оказывается существенно более значимым фактором воздействия, чем выбросы от двигателей внутреннего сгорания. Вследствие этого именно выбросы пыли, которые, как ожидается, будут наиболее значимым фактором воздействия на атмосферный воздух в процессе строительства БоГЭС, были более тщательно исследованы на предмет оценки потенциальной значимости связанных с ними воздействий. Эта оценка была основана на моделировании рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере, которое более подробно описано в Приложении 37.

Прогнозируемые концентрации пыли в атмосферном воздухе, являющиеся результатом работ по строительству БоГЭС, представлены: Рисунок 41 - максимальная среднесуточная величина и Рисунок 42 - среднегодовая величина. Рассчитанные концентрации пыли в атмосфере изображены на картах в виде изолиний, чтобы продемонстрировать пространственное распределение пыли и пиковые концентрации, а также облегчить оценку ситуации с использованием международных нормативов. Как видно из рисунка (Рисунок 41), норматив среднесуточной концентрации 50 мкг/м^3 превышен в районе карьеров и дорог, используемых для транспортировки материала, а также в северо-восточном и юго-западном направлении по обоим берегам реки. Следует особо отметить, что это – результаты консервативного

прогноза, выполненного в предположении, что вся образующаяся пыль относится к фракции PM10 (т.е., является вдыхаемой пылью), а не просто к категории «общих взвешенных частиц». Кроме того, на схеме представлены максимальные (вторые по величине) среднесуточные концентрации для различных дней года. Иными словами, изолинии среднесуточных значений составлены из вторых по величине среднесуточных значений в течение года, которые в разных точках могли быть достигнуты в разные дни. Это означает, что эти изолинии должны рассматриваться как характеристика зоны потенциального воздействия в целом (по совокупности дней в течение года), но не как ожидаемая конфигурация пылевого факела в какой-то конкретный момент. Наконец, для оценки приемлемости воздействия были использованы наиболее строгие нормативы (установленные Всемирной организацией здравоохранения). Исходя из этих критериев, при отсутствии мер по смягчению воздействия возможно негативное воздействие пыли, выбрасываемой в результате строительных работ, на здоровье человека в пределах показанной на схеме изолинии 50 мкг/м^3. Это означает, что для снижения значимости данного потенциального воздействия должны быть приняты меры по снижению концентрации пыли.

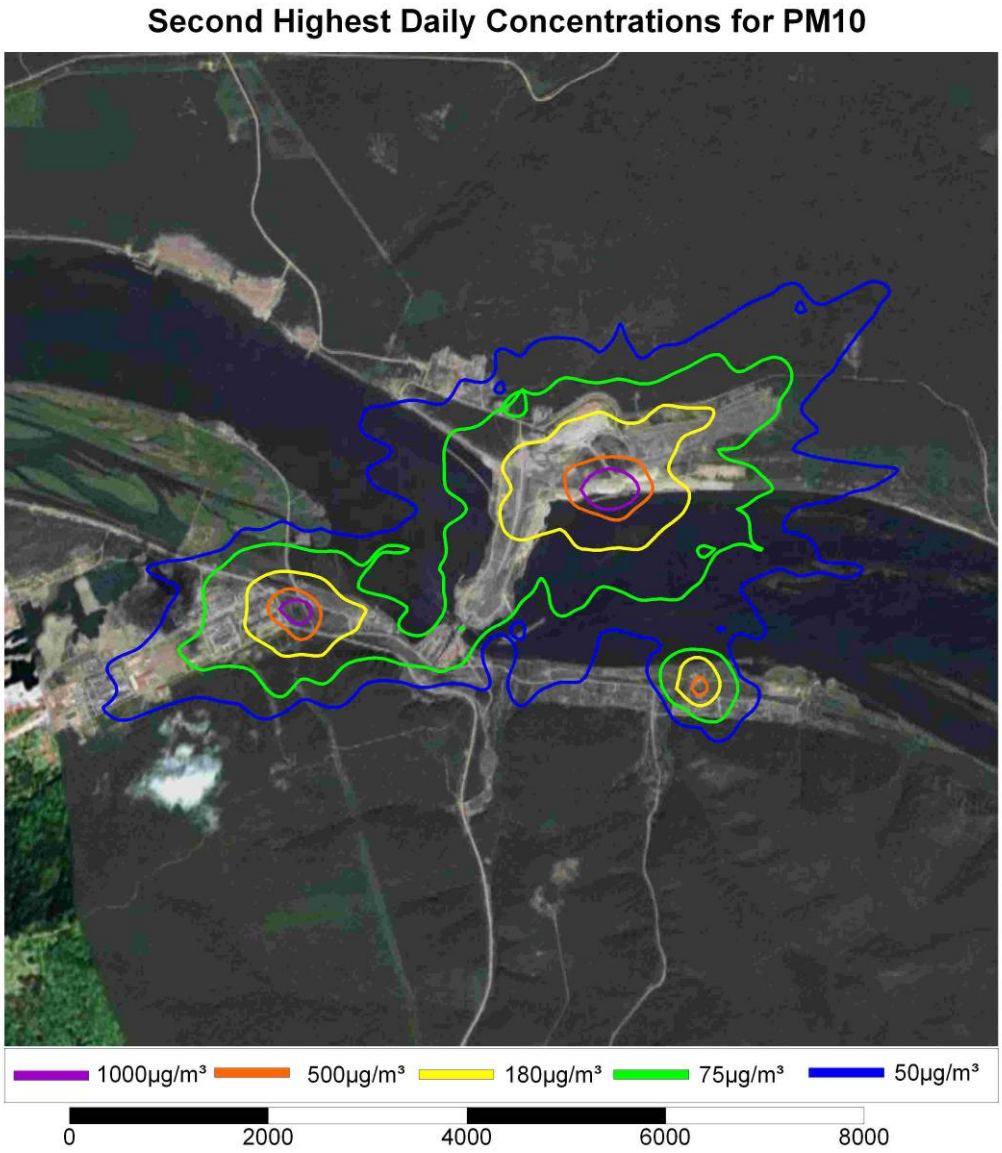


Рисунок 41. Прогноз максимальных среднесуточных концентраций пыли в течение года. Изолиния соответствует нормативу ВОЗ –50 мкг/м3.

Рассчитанные среднегодовые значения представлены на рисунке (Рисунок 42). Для годичного периода усреднения было использовано предельное значение 20 мкг/м^3. Как видно на схеме, эта изолиния охватывает значительно меньшую территорию, чем изолиния для среднесуточных значений 50 мкг/м^3. При расчете среднегодовых концентраций были использованы те же самые консервативные предположения, так что полученная картина, вероятно, представляет наихудший возможный сценарий. Как и в случае среднесуточных концентраций, результаты моделирования показывают, что существует область, в которой норматив концентрации может быть превышен, что может привести к воздействию на здоровье человека. Поэтому и карта срендегодовых изолиний свидетельствует о необходимости мер по смягчению воздействия, которые должны обеспечить соответствие концентрации пыли принятым нормативам (предельно допустимым концентрациям) при проведении строительных работ. Характеристика значимости воздействий в отсутствие мер по их смягчению приведена в таблице (Таблица 43).

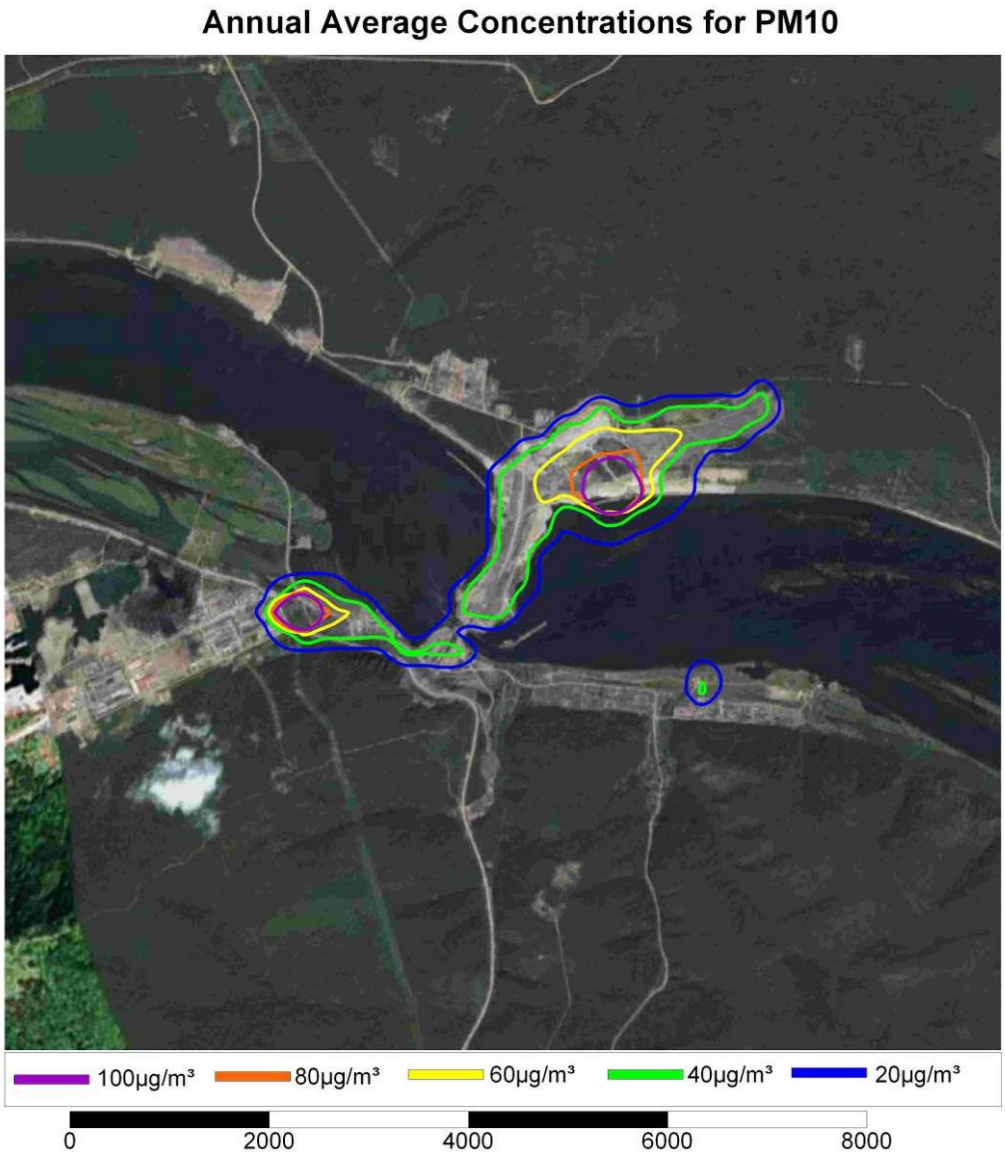


Рисунок 42. Прогноз среднегодовых концентраций пыли. Синяя линия соответствует нормативу ВОЗ – 20 мкг/м^3.

Таблица 43. Оценка значимости воздействия на качество воздуха при проведении строительных работ в отсутствие мер по смягчению воздействия.

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Воздействие выхлопа автомобилей и механизмов на здоровье человека	-	Низкая	Локальный	С, Э	О	Средняя	+
Воздействие выхлопа автомобилей и механизмов на окр. среду	-	Низкая	Локальный/ местный	С, Э	О	Средняя	+
Воздействие выбросов пыли на здоровье человека	-	Высокая	Локальный/ местный	С	О	Средняя	+++
Воздействие выбросов пыли на окр. среду	-	Низкая	Местный	Э	О	Возможно	+

Таблица 44. Оценка значимости воздействия на качество воздуха при эксплуатации БоГЭС в отсутствие мер по смягчению воздействия

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Воздействие выбросов на здоровье человека	-	Низкая	Локальное	Э	О	Невероятно	+
Воздействие выбросов на окр. среду	-	Низкая	Локальное	Э	О	Невероятно	+

Меры и рекомендации

Следующие типы мероприятий могут быть использованы для снижения потенциального воздействия пыли на здоровье человека.

Таблица 45. Возможные меры по борьбе с пылью на этапе строительства плотины

Строительные работы	Рекомендуемые меры борьбы с пылью
Обращение с обломками	Снижение скорости ветра посредством экранирования
	Мокрое пылеподавление
Транспортировка сыпучих материалов и пыление дорог	Мокрое пылеподавление или химическая стабилизация грунтовых дорог
	Удаление грязи и грунта с поверхности дорог с твердым покрытием
	Исключение излишнего движения транспорта
	Требование закрывать тентом кузова самосвалов
	Перевозка материалов во влажном состоянии
	Строгое ограничение скорости
Хранение материалов, обращение с ними, погрузочно-разгрузочные работы	Мокрое пылеподавление
Земляные работы	Мокрое пылеподавление
Открытые площадки (пыль, поднимаемая ветром)	Сокращение площади открытых площадок
	Сокращение частоты нарушения почв
	Раннее восстановление растительности
	Уплотнение и стабилизация (химическая или при помощи растительности) нарушенных почв

11.4 Обращение с отходами и опасными веществами

Образование отходов и обращение с ними является одним из наиболее значимых аспектов на этапе строительства. Источники образования отходов при строительстве являются строительство дамбы и подготовка ложа (включая лесосводку и санацию территории населенных пунктов и объектов животноводства).

На этапе эксплуатации ГЭС образование отходов носит менее масштабный характер и сводится к обычному для любого крупного объекта перечню видов отходов, в первую очередь, ТБО, отходы, связанные с обращением с ГСМ, люминесцентные лампы и прочее.

11.4.1 Образование отходов при строительстве гидротехнических сооружений

При строительстве ГЭС ежегодно образуется около 450 тонн отходов. Основным, наиболее массовым, видом отходов на строительстве Богучанской ГЭС является строительный мусор, образующийся на стройплощадке и территории стройбаз. В соответствии с российской классификацией отходов по степени опасности, строительные отходы относятся к IV классу опасности и могут складироваться на полигонах твердых бытовых отходов. К I классу опасности относится ртутные лампы, объем образования которых составляет 0,074 т/год.

Промышленные и твердые бытовые отходы накапливаются и временно хранятся на площадках структурных подразделений ОАО «Богучанская ГЭС» и по мере накопления вывозятся и утилизируются на полигоне городской свалки. Частично промышленные отходы используются повторно, передаются в другие организации для дальнейшей обработки.

Таблица 46. Образование отходов при эксплуатации на площадке строительствк ГЭС

Наименование отхода	Производство, технологический процесс	Состав отхода по компонентам	Класс опасности	Объем образования отхода, т
Ртутные лампы	Освещение производственных помещений, территорий предприятия	Ртуть, стекло, металл, пластик	1	0,074
Аккумуляторы свинцовые, отработанные, не разобранные со слитым электролитом	Эксплуатация автотранспорта	Пластмасса, свинец	3	6.85

Наименование отхода	Производство, технологический процесс	Состав отхода по компонентам	Класс опасности	Объем образования отхода, т
Масла	Эксплуатация автотранспорта, станков, масляных выключателей, трансформаторов и компрессоров	Масла, вода, взвешенные вещества	3	29,973
Пыль цементная	Производство строительного бетона	Пыль цементная,	3	6,0
Опилки древесные. Загрязненные маслами (содержащие масел менее 15 %)	Уборка масляных пятен	Древесные опилки, углеводороды	4	17.97
Покрышки отработанные	Замена отработанных покрышек па	Резина, корд	4	16.38
Отходы картона и бумаги (бумажные фильтры отработанные)	Замена фильтров на автомобилях	Целлюлоза, полиэтилен, пыль, песок	5	0.15
Мусор от бытовых помещений, организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Уборка производственных и административных зданий	Грунт, бумага, стеклобой, полимеры, пластмасса, прочее	4	75.44
Смет с территории	Уборка производственных помещений и территорий	Камни, грунт, древесина, бумага	5	18.25
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод	Очистные сооружения	Органические вещества, общий N, общий P* песок, вода	Не установлен	9,9

Наименование отхода	Производство, технологический процесс	Состав отхода по компонентам	Класс опасности	Объем образования отхода, т
Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)	ЖЭУ	Бумага, стеклобой, полимеры, пластмасса, тряпье, прочее	4	73,5
Отходы бетонной смеси с содержанием пыли менее 30%	Производство бетона	Цемент, песок, ПГС	4	44,0
Лом черных металлов несортированный	Ремонт произаодстнеииого оборудования,	Железо, углерод, металлы	5	31,4
Лом медных сплавов несортированных	Ремонт производственного	Медный сплав	3	1,2
Прочие				122,787
ВСЕГО:				453,874

11.4.2 Образование отходов при санации территории

Очистка должна проводиться на всей территории, подлежащей постоянному или временному затоплению, подтоплению и берегообрушению и должна включать в себя следующие операции в соответствии с требованиями российского законодательства:

- очистка от мусора и остатков строений;
- вывоз нечистот из уборных и вывоз бытовых отходов;
- санитарная очистка территории животноводческих объектов;
- очистка территории после переноса промышленных предприятий.

На территории населенных пунктов, попадающих в зону затопления, подтопления и берегообрушения подлежат удалению все строения, включая опоры воздушных линий электропередач и связи, мачты, изгороди и др. строения, выступающие над землей более чем на 0,5 м.

После завершения работы по сжиганию металлолом собирается и вывозится из зоны затопления на специально отведенные полигоны.

В населенных пунктах нечистоты от действующих индивидуальных и общественных уборных и свалок выбираются и отвозятся в специально

оборудованных самосвалах на полигоны отходов, где укладываются в специально подготовленные котлованы.

На территории пос. «Временный» существует система фекальной канализации со смотровыми колодцами в количестве 125 штук и выгребами в количестве 22 штук.

Из выгребов и колодцев жидкие стоки выкачиваются ассенизационной машиной, вывозятся до ближайшего колодца канализационной сети стройбазы, по которой они поступают на КОС стройбазы.

Участки индивидуальных скотных дворов, имеющие свалки навоза сроком до 1 года, подлежат дезинфекции. Жидкий навоз, а также слой загрязненного грунта отвозятся на полигон отходов.

Аналогичным образом обрабатываются места действующих и заброшенных животноводческих ферм. На 01.06.02 г. по данным отдела сельского хозяйства Кежемской администрации фермы существуют в п.п. Паново, Кежма, Заимка. В других населенных пунктах фермы ликвидированы в 1986-2000 г.г.

Работы по подготовке территорий промышленных предприятий, хозяйственных дворов, причалов, баз, открытых складов и т.п. аналогичны мероприятиям по очистке жилых поселков. Отходы предприятий вывозятся на полигоны и загружаются в специальные траншеи с последующей засыпкой чистым грунтом. Необходимость и способы обеззараживания решаются совместно со службой санэпиднадзора.

Грунты, загрязненные нефтепродуктами, около гаражей, АЗС, дизельных станций, РММ, складов ГСМ собираются и вывозятся на полигоны отходов. Емкости подземных складов ГСМ полностью выкапываются из земли, выжигаются под контролем представителя пожнадзора, разрезаются на части и вывозятся на полигоны отходов, где складируются на специально отведенных местах. Загрязненный грунт вокруг них, а также вынутый грунт засыпки емкостей, снимается и вывозится на полигон.

Металлические конструкции, башенные краны, мачты, станки, с/х машины, тракторы, катера, баржи, в том числе и затопленные, режутся на части, грузятся на автомашины и вывозятся на полигоны отходов.

Остатки опилок, коры, горбыля, щепы на пилорамах, нижних складах и т.п. посредством снятия слежавшихся отходов слоями по 0,5 м собираются в кучи для частичного просушивания, затем сжигаются за 2 приема.

Все деревянные строения, сооружения наземного расположения сжигаются, зола и пепел собирается и закапывается в ямы, которые засыпаются чистым грунтом.

Данные об объемах работ по очистке населенных пунктов и промышленных предприятий представлены в работе ОАО ПИИ «Братскгидропроект» и в материалах актуализированного проекта, ОАО ГЕОЛА, 2007

Проведение работ по подготовке территорий кладбищ к затоплению включает демонтаж надгробий, оград, скамеек, столов, очистка от деревьев и кустарников, корчевка пней, сжигание деревянных элементов, куч с лесоотходами и пнями.

11.4.3 Образование отходов при лесосводке

Образование отходов при лесосводке и лесоочистве будет решающим образом зависеть от выбранного способа обращения с образующейся древесиной. В том случае, если будет найден экономически доступный способ ее утилизации, количество образующихся отходов может быть резко снижено. Если таковой не будет найден, необходимо будет сжечь всю древесину, образующуюся при лесосводке. Последнее приведет к значительным выбросам в атмосферу загрязняющих веществ и образованию и зольных остатков, подлежащих утилизации. Кроме того, будет создан дополнительный риск возникновения пожаров на территории, прилегающей к зоне сведения леса.

Сжигание древесины приведет к выбросу в атмосферу дополнительного объема CO_2 и таким образом увеличит выбросы парниковых газов.

Образование отходов при лесосводке оценено как значимый экологический аспект, потенциально приводящий к местным обратимым воздействиям средней и высокой интенсивности, характерный для этапа строительства, с высокой вероятностью наступления отрицательных последствий.

11.4.4 Образование отходов при эксплуатации ГЭС

Производство электроэнергии на гидроэлектростанциях основано на использовании возобновляемого природного ресурса – движущейся воды, которая пропускается через турбины и сбрасывается в нижний бьеф без разделения на составные части. В связи с этим в процессе производства электроэнергии на ГЭС отходов практически не образуется. Образование отходов возможно только на вспомогательных объектах станции (мастерские, автобаза, административно-бытовые здания и т.п.). Состав отходов от этих объектов следующий:

- Люминесцентные лампы для освещения здания ГЭС и вспомогательных объектов станции (мастерские, автобаза, административно-бытовые здания)
- ТБО
- ГСМ и лакокрасочные материалы.

Образование отходов на стадии эксплуатации ГЭС следует оценивать как аспект низкой значимости, приводящий к локальным воздействиям на окружающую среду, низкой интенсивности, обратимое, с малой вероятностью наступления неблагоприятных последствий.

Меры и рекомендации

В соответствии с действующим законодательством, предприятию необходимо разработать нормативы образования и лимиты на размещение отходов. Предполагается, что данная работа будет выполнена в соответствии с российскими требованиями в рамках процесса ОВОС. План обращения с отходами должен включать классификацию отходов и регулярное удаление отходов. План обращения с отходами должен охватывать стадии подготовки ложа водохранилища, строительства и эксплуатации ГЭС.

Таблица 47. Оценка значимости воздействий, связанных с образованием отходов

Воздействие/ риск		**Направлен-ность процесса**	**Интенсив-ность процесса**	**Простран-ственный масштаб**	**Продолжи-тельность**	**Обрати-мость процесса**	**Вероят-ность наступле-ния**	**Значимость для заинтересованных сторон**
Образование отходов на стадии строительства БоГЭС	Загрязнение природных сред отходами лесосводки	-	Высокая	Локальный/ местный	С	О	Высокая	+++
	Загрязнение природных сред строительными отходами	-	Средняя	Местный	С	О	Средняя/ низкая	+
Образование отходов на стадии эксплуатации БоГЭС	Загрязнение природных сред на локальном уровне	-	Низкая	Местный	Э	О	Низкая	+

11.4.5 Обращение с горюче-смазочными материалами

Для обеспечения потребностей строительства в ГСМ на площадке строительства Богучанской ГЭС предусмотрена база ГСМ с автозаправочной станцией. Годовой оборот ГСМ – 11,2 тыс.т, в том числе 1,2 тыс.т бензина и 10 тыс.т дизельного топлива (Таблица 48).

Использование топлива создает повышенную взрыво-пожароопасность, может приводить к загрязнению почв в результате разливов и к образованию замасленных отходов (ветошь, емкости ГСМ, песок и пр.).

Таблица 48. Емкости для хранения ГСМ

Место нахождения/ № емкости	Тип топлива	Вид установки	Вместимость
База ГСМ/1-3	бензин	Наземная вертикальная	400 м^3
База ГСМ/4-8	Д/топливо	Наземная вертикальная	400 м^3
База ГСМ/9-13	масла	Наземная горизонтальная	75 м^3
База ГСМ/14	масла	Наземная горизонтальная	25 м^3
База ГСМ/15-16	масла	Подземная горизонтальная	25 м^3
АЗС/17	Д/топливо	Подземная горизонтальная	25 м^3
АЗС/20	Д/топливо	Подземная горизонтальная	25 м^3
АЗС/18	бензин	Подземная горизонтальная	25 м^3
АЗС/19	бензин	Подземная горизонтальная	25 м^3

Обрщение с ГСМ на стадии строительства ГЭС следует оценивать как аспект низкой значимости, приводящий к локальным воздействиям на окружающую среду, низкой интенсивности, обратимое, со средней вероятностью наступления неблагоприятных последствий.

Таблица 49. Оценка значимости воздействий, связанных с обращением с ГСМ

Воздействие/ риск	**Направлен-ность процесса**	**Интенсив-ность процесса**	**Простран-ственный масштаб**	**Продолжи-тельность**	**Обрати-мость процесса**	**Вероят-ность наступле-ния**	**Значимость для заинтересо-ванных сторон**
Загрязнение природных сред при обращении с ГСМ	-	Низкая	Местный	С, Э	О	Средняя	+

Меры и рекомендации

Указанные виды воздействий требуют принятия необходимых мер:

- Принятия специальных мер, направленных на повышение пожаробезопасности объектов (см. раздел 13.5);
- Мер, направленных на предотвращение проливов ГМС при транспортировке, перегрузке, хранении, использовании (обваловка объектов хранения, соблюдение правил обращения с ГСМ на всех этапах использования);
- Утилизации замасленных отходов на полигонах ТБО или сжигания в специально оборудованных печах.

11.5 Воздействие на водную среду

11.5.1 Сбросы на стадии строительства

Ведение строительных работ, а также эксплуатация объектов стройбаз и временных сооружений не сопровождается прямым сбросом неочищенных стоков в Ангару. Загрязненные стоки от предприятий поступают на комплексные очистные сооружения КОС – 700 на левом берегу и КОС – 200 на правом берегу, которые должны обеспечить их очистку по основным загрязняющим веществам до нормативных концентраций:

взвешенные вещества	10 мг/л;
БПКп	3,0 мг/л;
нефтепродукты	0,05 мг/л.

Учитывая, что суммарная проектная мощность очистных сооружений составит 900 м^3/сутки (0,01 м^3/с) сброс загрязняющих веществ в сутки в р. Ангару может быть установлен в следующих объемах по:

взвешенным веществам	- 9 кг;
БПКп	- 2,7кг;
Нефтепродукты	- 0,045 кг.

В связи с высокой кратностью разбавления сточных вод (110,0 тыс. раз) влияние их на качество воды Ангары будет незначительным.

11.5.2 Основной сброс через гидроузел

В период эксплуатации нового водохозяйственного комплекса (гидроузел с водохранилищем и с вспомогательными сооружениями и объектами), формируется устойчивый достаточно специфический и устойчивый во времени спектр загрязненных и трансформированных (отличных от природных) сточных вод. В научной литературе и проектных документах различных гидростанций и их водохранилищ сложилось устойчивое мнение об отсутствии сбросов с таких сооружений. В связи с этим, их участие в изменении природной среды и влиянии на социальные параметры чаще всего недооценивалось. Вместе с тем, накопление воды в чаше водохранилища, использование её энергетического потенциала (сброс через гидроагрегаты) есть ни что иное, как трансформация качеств природных вод. Создание плотины и зарегулирование естественного стока реки, в данном случае Ангары, приводит с течением времени к трансформации химического состава нового водоема, к более высоким темпам аккумуляции в чаше водохранилища, загрязняющих, токсических и чужеродных химических ингредиентов. Последовательное изменение природных свойств ангарской воды в каскаде водохранилищ, возрастание продукционного потенциала (организмов низших трофических уровней) является доказанным фактом. Новое водохранилище только усилит кумулятивные эффекты и в нижний бьеф будут поступать воды гораздо худшего качества, чем в вышерасположенных водохранилищах.

Среднемноголетний объем годового стока в створе Богучанского гидроузла с учетом регулирования стока Ангары каскадом Ангарских ГЭС оценивается величиной порядка 105 км^3. Таким образом, трансформации будет подвергнуто более 100 км^3 природной воды. Данное воздействие оценивается как масштабное (региональное), средней интенсивности, продолжительное (в течение времени эксплуатации ГЭС), частично обратимое, детерминированное.

11.5.3 Сброс фильтрационных вод

Дополнительный вклад в общий сброс трансформированных вод будут вносить фильтрационные воды из помещений агрегатных секций, а также конструктивных швов и полостей. Ожидаемые коэффициенты фильтрации в сохранных породах 0,1 м/сутки, в зонах повышенной трещиноватости 10-20 м/сутки. Общий ожидаемый приток фильтрационной воды в туннель по расчетам составляет 5-10 л/сек. Далее вода по галерее инженерных коммуникаций трубой диаметром 351 мм самотеком сбрасывается в нижний бьеф. Выпуск устраивается в левобережной подпорной стенке здания ГЭС.

На верхнем подвальном этаже служебно-производственного корпуса (отм. 144,90) располагаются гардеробные, душевые и бытовые помещения персонала ГЭС. На отм. 148,50 будет находиться столовая на 150 мест с обслуживающими цехами. Кроме этого, в здании гидроузла (в машинном зале) будут размещены санузлы. Трансформаторное масло, вода от пожаротушения при аварии трансформатора после очистки (очистные сооружения на отм. 135,95) стоки сбрасываются также в нижний бьеф.

Фильтрационный сток формирует местные воздействия на природные воды, низкой интенсивности, продолжительные (в течение времени эксплуатации ГЭС), обратимые, высокой вероятности. Значимость данного воздействия оценивается как низкая.

11.5.4 Сброс хозяйственно-бытовых стоков

В нижнем бьефе гидроузла на расстоянии 1,5 км от створа основных сооружений на левом берегу будут размещены объекты подсобно-вспомогательного назначения, находящиеся в ведении Дирекции Богучанской ГЭС: хоздвор, автохозяйство на 50 машин и пожарное депо (4 автомобиля), насосные станции водоснабжения и канализации. Собственно хоздвор представляет собой комплекс сооружений переменной этажности, который можно разбить на три основных блока: блок-1 административных, бытовых и служебных помещений, блок-2 мастерских и блок-3 автохозяйства: гараж на 20 большегрузных автомобилей с открытой площадкой строительных механизмов, с ремонтными мастерскими, складскими и вспомогательными помещениями.

В трехэтажный блок-1 с подвалом входят расположенные в подвале мужские и женские бытовые помещения на 194 чел, комплекс помещений прачечной, сауна и русская баня с бассейном, кладовые и холодильные камеры столовой. На первом этаже размещаются вестибюль с гардеробом, столовая на 70 мест с кухонным блоком на сырье, медпункт, помещения охраны и служебные помещения.

Сток хозяйственно-бытовых вод может приводить к местным воздействиям на природные воды, продолжительным (в течение времени эксплуатации ГЭС), обратимым. Интенсивность воздействий и вероятность наступления негативных последствий зависит от эффективности управления данным аспектом, в том числе, от эффективности очистных сооружений. В рамках российского ОВОС необходимо оценить данное воздействие в количественных показателях.

11.5.5 Сброс льяльных вод

Источником загрязненных вод являются и плавсредства, обслуживающие в период строительства и эксплуатации гидроузел. На катерах и баржах образуются подсланевые и льяльные воды, сброс которых пока никак не оценивается и не регламентируется.

Сток льяльных вод может приводить к местным воздействиям на природные воды, обратимым. Интенсивность воздействий и вероятность наступления негативных последствий зависит от эффективности управления данным аспектом, в том числе, от производственной культуры и эффективности управления в области ООС в данном подразделении (и/или у подрядной организации).

11.5.6 Ливневой сток

Ливневые воды, поступающие с загрязненной территории предприятия, отнесены в соответствии с требованиями Водного кодекса РФ к сточным водам (вид водопользования без изъятия водных ресурсов). Большой ущерб

открытым водоемам наносит ливневый сток с территорий промышленных площадок промышленных предприятий. Основная причина подобного положения — неудовлетворительное содержание территорий, отсутствие очистных сооружений на выпусках ливневых вод. Как правило, такой сток загрязнен нефтепродуктами, органическими и неорганическими веществами в довольно значительных количествах. На территории хоздвора БоГЭС будет расположен гараж, мастерские, автозаправочная станция и другие источники загрязнения территории площадки.

Сток ливневых вод с территории промплощадки гидроузла может приводить к обратимым местным воздействиям на природные среды (почвы, воды). Интенсивность воздействий на природные воды и вероятность наступления негативных последствий также зависит от эффективности управления данным аспектом и . от организации ливневых стоков в рамках принимаемых проектных решений.

Таблица 50. Оценка значимости воздействий на водную среду, связанных со сбросами

Воздействие/ риск		**Направлен-ность процесса**	**Интенсив-ность процесса**	**Простран-ственный масштаб**	**Продолжи-тельность**	**Обрати-мость процесса**	**Вероят-ность наступле-ния**	**Значимость для заинтересо-ванных сторон**
Ухудшение качества воды в р. Ангара	Основной сброс (гидроузел)	-	Средняя	Местный/ региональный	Э	чО	Детерм-но	+
	Фильтрационные воды	-	Низкая	Местные	Э	О	Высокая	++
	Хоз-бытовые стоки	-	Низкая/ средняя	Местный	Э	О	Средняя	+
	Льяльные воды (плав. средства)	-	Низкая/ средняя	Местный	П	О	Средняя	+
	Ливневые воды (вся площадка)	-	Низкая	Местный	Э, С	О	Средняя	+

11.6 Шумовое воздействие

11.6.1 Шумовое воздействие на этапе строительства

Значимым аспектом на этапе строительства является шум. Источником шума является:

- На этапе строительства – вся строительная площадка;
- На этапе эксплуатации – гидротехническое сооружение.

На строительной площадке гидроузла сосредоточено достаточно большое количество техники, работа которой вызывает шумовое воздействие. Для оценки влияния этого воздействия произведен осредненный расчет звукового давления, возникающего на границе жилой застройки пос. Временный. Результаты расчета были соотнесены с допустимыми уровнями звукового давления для территории жилой застройки (Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96).

Таблица 51. Результаты расчета уровня звукового давления

Наименование показателя		Уровни звукового давления дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Эквивалентные уровни звука, дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Звуковое давление от единицы техники		106	104	106	103	102	101	91	82	101
Звуковое давление от 29 машин, добавка Δ1 = 15		121	119	121	118	117	116	106	97	116
Звуковое давление на границе застройки с учетом снижения Δ2 = 78		43	41	43	40	39	38	28	19	38
Допустимые уровни звукового давления по СН 2.2.4/2.2.8.562-96	с 7ч до 23 ч.	75	66	59	54	50	47	45	44	55
	с 23ч. до 7 ч.	67	57	49	44	40	37	35	33	45

Таблица 52. Оценка значимости шумового воздействия

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжит ельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Шумовое воздействие на здоровье населения и персонала	-	Низкая	Местный	С	О	Высокая	+

Воздействие шума на стадии строительства ГЭС следует оценивать как аспект низкой значимости, приводящий к локальным воздействиям на окружающую среду, низкой интенсивности, обратимое, с малой вероятностью наступления неблагоприятных последствий.

Меры и рекомендации

Отдаленное расположение пос. Временный позволяет обеспечить санитарные требования по уровням звукового давления практически во всех октавных полосах. Вместе с тем, рекомендуется в ночное время уменьшить количество техники на 20-30%, чтобы обеспечить нормативные требования в полосах частот 500, 1000 и 2000 ГЦ.

12. ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ БОГЭС

Социально значимыми аспектами проекта строительства БоГЭС, определяющими основные воздействия на социальную сферу и общество, являются:

- переселение населения (изменение качества и образа жизни переселяемого населения, разрушение сложившихся сообществ, утрата части культурного наследия, ликвидация поселений, воздействие на поселения-реципиенты);
- изменение условий проживания в нижнем бьефе (изменение структуры питания, условий землепользования и лесопользования, транспортной схемы, воздействия на здоровье);
- создание новых рабочих мест;
- работа с подрядчиками;
- экономическое развитие (национальное, региональное, местное),

К числу социально значимых опасностей, определяющих основные (социальные) риски, следует отнести:

- опасность разрушения плотины и связанные с этим социальные риски;
- опасность возникновения эрозионных процессов и связанные с этим риски землепользования.

Взаимосвязи, определяющие социально значимые воздействия и риски, представлены на рисунке (Рисунок 43) и более подробно на схеме (Рисунок 24). Основные воздействия на социальную сферу и общество рассмотрены в данном разделе.

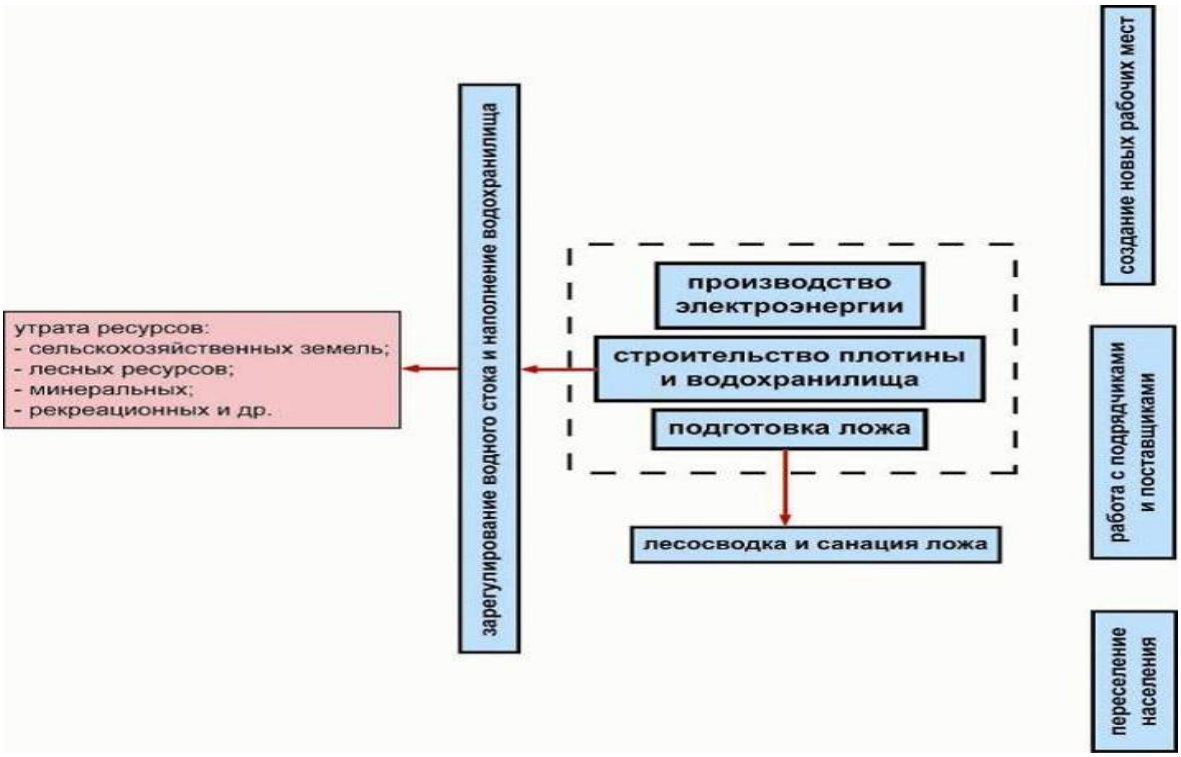


Рисунок 43. Основные социально значимые аспекты

12.1 Переселение населения

Для большинства гидротехнических объектов, сопровождающихся созданием крупных водохранилищ, это самый значительный аспект, определяющий основные воздействия на общество. Гидроэнергостроительство объективно связано с изъятием земель под водохранилище, что требует переселения населения с отводимой под него территории. Всего за годы развития гидроэнергостроительства в России из зон водохранилищ переселено около 850 тыс. человек, из них по Волжско-Камскому каскаду 667 тыс. человек. При строительстве гидроэлектростанций на Ангаре переселено:

- под Братское водохранилище – 67,4 тыс. человек;
- под Иркутское водохранилище – 18,0 тыс. человек;
- под Усть-Илимское водохранилище – 14,2 тыс. человек.

В данном разделе рассматриваются основные прогнозируемые воздействия, связанные с завершением процесса переселения из зоны строительства БоГЭС, начатого 30 лет назад. Анализ состоявшегося переселения и состоявшихся воздействий приведен в разделе 8.10. Объемы необходимого переселения см. План переселения.[30].

Основные социальные воздействия, связанные с окончанием переселения, сводятся к следующим:

[30] Вопросы переселения более детально освещены в Плане переселения, подготовленном в рамках СиЭО в соответствии с требованиями международных финансовых институтов.

- Ликвидация оставшихся в зоне затопления сельских поселений и развитие г. Кодинска;
- Изменение качества и образа жизни переселяемого населения;
- Разрушение местных сообществ;
- Утрата части культурного наследия;
- Социальные воздействия на поселения-реципиенты;
- Изменение структуры занятости населения и создание новых карьерных перспектив[31].

12.1.1 Изменение качества и образа жизни переселяемого населения

Опыт состоявшегося переселения показывает, что большая часть переселенного населения изменяет привычный для них сельский образ жизни на городской. Эта тенденция сохраняется в настоящее время и будет активизироваться по мере продвижения проекта.

Согласно данным опросов только 1,5% желают переселиться в сельские населенные пункты и сохранить привычный образ жизни. Абсолютное большинство граждан поселений зоны затопления желает переселиться в районный центр – г. Кодинск (53%) или выехать за пределы Кежемского района в другие города Красноярского края и страны.

Данный факт свидетельствует о том, что население в зоне затопления не желает продолжать сельский образ жизни, который ассоциируется с 30-летним периодом разрухи, безработицы и выживания. Жители сел хотят кардинально изменить свой образ жизни. На современном этапе развития государства, в условиях слабого развития сельского хозяйства и неясных перспектив его развития, смена образа жизни и переселение в города может рассматриваться как неизбежное, но реальное улучшение жизненного уровня переселяемых жителей.

В разделе 8.10 показано, что процессы депопуляции и разрушения местных сообществ значительно активнее протекают в поселениях, находящихся в зоне затопления, чем в поселениях вне зоны воздействия. Завершение переселения поставит точку в данном процессе, снимет социальную напряженность, нагнетаемую многими годами неопределенности и разрухи.

Отказ от завершения переселения может привести к катастрофическим социальным последствиям для местных сообществ. Население не готово оставаться в полуразрушенных поселках. При отказе от строительства наладить заново полноценную жизнь в населенных пунктах, оставшихся в зоне переселения, усилиями оставшихся в них жителей невозможно. Стоимость восстановления и поддержания поселков сравнима со стоимостью достройки БоГЭС (см. материалы актуализированного проекта, раздел «Переселение населения и вынос строений», 2007). Таким образом, вне зависимости от того, будет реализован проект строительства БоГЭС или нет, население поселков Кежемского района, находящихся в зоне затопления, необходимо переселять.

Завершение переселения и связанные с ним изменения качества жизни

[31] Рассматривается в разделе 12.6

рассматриваются как воздействия положительные, высокой интенсивности, местные, долгосрочные, необратимые, детерминированные, жизненно важные.

Прогнозируется, что в результате переселения из района уедет около 3,5 тысяч человек. Одновременно, ожидается рост численности района за счет приезжих рабочих и специалистов. По прогнозным данным численность района к 2009 г. увеличится примерно на 1,5 тысячи человек и стабилизируется на отметке 26 тыс. человек. В районе будут наблюдаться две тенденции:

1. Замещение сельского коренного населения приезжим.

2. Увеличение городского населения и снижение числа сельского населения.

Часть жителей из зоны затопления будет переселена в Кодинск. В этот же город будет направлена трудовая миграция на строительство объектов БоГЭС. То есть прирост численности постоянного населения Кодинска составит 1,5 – 2 тыс. человек (с 15,1 тыс. человек в 2005 г. до 17 -17,5 на 2009 г.)

Ожидается, что возрастная структура населения Кежемского района, в первую очередь городского, «помолодеет», в то время как сельское население при сохранении трендов предыдущих лет будет продолжать сокращаться и стареть.

Международный и российский опыт говорит о том, что даже в случае хорошо организованного физического переселения, переселенцы могут испытывать разнообразные трудности на новом месте. В данном случае могут возникать проблемы с трудоустройством и адаптацией.

Наиболее типичные проблемы для экономически активной части населения - это необходимость освоения «городских» специальностей, сложность с трудоустройством граждан среднего (35-40 лет) и предпенсионного возраста (45 – 50) лет). Такую группу населения работодатели определяют как «неперспективную», возможности трудоустройства и дообучения у этой группы снижены. Данная категория населения составляет порядка 30% трудоспособного населении (около 800 человек).

Данное воздействие оценивается как отрицательное, средней интенсивности, местное, ограниченное периодом адаптации (в среднем 0,5 – 5 лет), частично обратимое, высокой вероятности, жизненно важное для переселенцев.

Трудности адаптации к городским условиям: особенно существенны для слабо защищенных и уязвимых групп (пенсионеры, инвалиды, многодетные семьи и др.). Ориентация в новом пространстве, оплата услуг, осуществление медицинской помощи, и пр. требуют от перечисленных групп населения дополнительных усилий по их осваиванию и привыканию. *Данное воздействие оценивается для них как отрицательное, средней интенсивности, местное, краткосрочное, необратимое, высокой вероятности, важное.*

Меры и рекомендации

- содействие в трудоустройстве, обучении, дообучении экономически активным группам переселенцев;

– программы помощи слабо защищенным группам, в том числе, через местные социальные службы помощи населению.

12.1.2 Разрушение сообществ и утрата части культурного наследия

Переселение населения всегда ведет к нарушению сложившихся внутрисоциальных и межличностных связей в социуме. Расселение жителей по разным населенным пунктам приводит к прерыванию контактов между соседями, родственниками, семьями, что значительно осложняет приспособление переселенцев к новым условиям. Отсутствие взаимопомощи и поддержки может значительно удлинить процесс адаптации, сделать его морально более тяжелым. *Данное воздействие (нарушение сложившихся связей) оценивается как отрицательное, высокой интенсивности, местное, продолжительное, обратимое, высокой вероятности, важное.*

Завершение переселения неизбежно разрушит традиционный быт и культуру старожильческого населения – ангарцев Кежемского района (этнографической группы русского населения Приангарья)[32] Ангарцы-кежмари не относятся согласно Российского законодательства к коренным малочисленным народам РФ. В разделе проанализировано соответствие данной группы критериям Всемирного банка относительно коренных народов. Показано существенное расхождение с данными критериями.

Важно отметить, что процессы «ассимиляции» старожильческого населения приезжими, необратимого разрушения традиционного быта и культуры ангарцев уже были запущены за прошедшие годы промышленного освоения Приангарья.

Идеи искусственного поддержания местного сообщества путем создания новых поселений для компактного проживания жителей (перенос сел на незатопляемые отметки или в нижний бьеф) оказались на практике несостоятельны (Новая Кежма, Новое Болтурино, Новое Проспихино и др.).

Завершение переселения приведет к окончательному разрушению быта кежемских ангарцев (кежмарей) и приведет к утрате части их материального и нематериального наследия - *воздействие отрицательное, высокой интенсивности, местное, необратимое, детерминированное, жизненно важное для данного сообщества.*

Меры и рекомендации

– Целесообразно при переселении использовать «кластерное» расселение, когда определенная часть местного социума переселяется в одни города и в близко расположенное жилье (в идеале – в один многоквартирный дом или на одну улицу).
– перенос части памятников культурного наследия в специально созданные музеи,
– программы, направленные на сохранение нематериального наследия по месту проживания сообществ переселенных ангарцев (сохранение фольклора, поддержка деятельности «кежемского землячества» и др.).

[32] Ангарцы также проживают в Усть-Илимском, Богучанском и Мотыгинском районах. Однако, они в соответствии с российским законодательством, не принадлежат к категории коренных малочисленных народов.

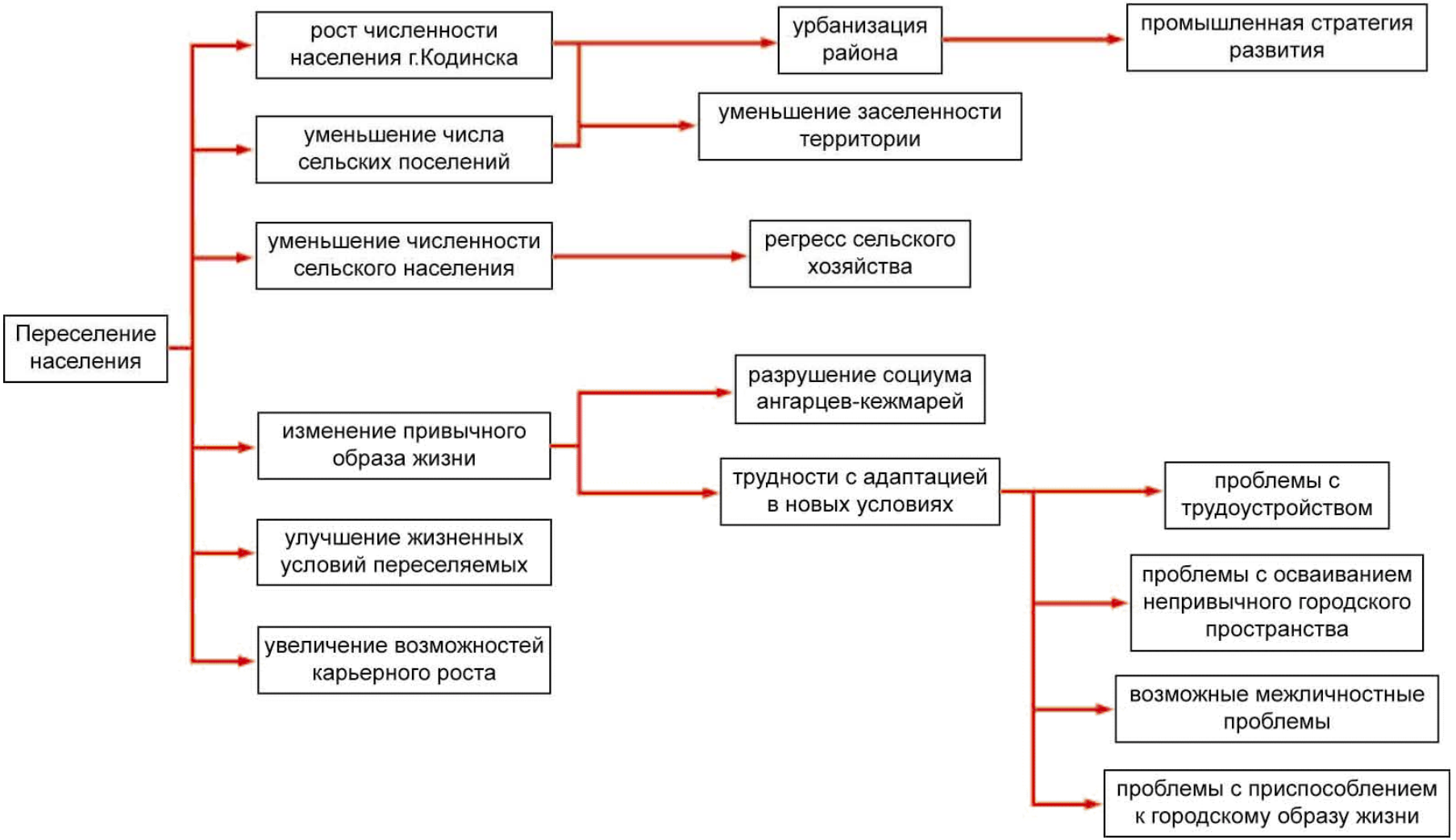


Рисунок 44. Основные воздействия переселения населения

12.1.3 Ликвидация и частичное переселение сельских поселений

Переселение жителей из сел и, соответственно, разрушение поселков приведет к существенному сокращению численности населения Кежемского района и уменьшению числа населенных пунктов. Фактически на юге Кежемского района, где раньше располагались 29 населенных пунктов с численностью 12173 человек (1976 г.) останутся только два населенных пункта с численностью населения порядка 1500 человек (Таежный, Недокура). Ликвидация сельских поселений в зоне затопления представляется наиболее значимым воздействием. Как отмечалось, экономика и социум этих поселений в значительной мере уже разрушены и не подлежат восстановлению. Ликвидация этих поселков снимает проблемы, связанные с необходимостью их поддержания. Это воздействие рассматривается как *положительное (для населения),отрицательное (для развития территории) высокой интенсивности, местное, длительное, необратимое, детерминированное, жизненно важное.*

Как в Кежемском, так и в Усть-Илимском районах обсуждается судьба нескольких поселений, попадающих в зону влияния водохранилища:

- п. Таежный Кежемского района, частично попадающий в зону затопления и интенсивной берегопереработки;
- деревня Сыромолотово Кежемского района, попадающая в зону климатического дискомфорта;
- п. Недокура Кежемского района: в зону затопления попадают сельхозугодья, в зону подтопления – автодорога
- с. Кеуль Усть-Илимского района: критическим образом сокращается жизненное пространство;
- п. Невон – часть жилых строений попадает в зону затопления и подтопления.

Ниже детально анализируются воздействия на «проблемные» поселения и возможные пути их смягчения.

Поселок Таежный Кежемский район

В пос. Таежный в зону затопления и интенсивной берегопереработки попадают 15 жилых домов (40 семей, 77 человек) и ряд жизненно важных объектов (котельная, школа, действующий детский сад, фельдшерско-акушерский пункт, сельский клуб и другие строения). Эти объекты требуют полного восстановления (на более качественном уровне) для нормального функционирования поселения. С этим поселением отсутствует регулярное транспортное сообщения (с районным центром поселок соединяет зимник; в летнее время сообщение по Ангаре). Весь жилой фонд находится в крайне ветхом состоянии. Высокий уровень безработицы., низкие уровень и качество жизни населения в селе содействуют формированию напряженной социальной обстановки. В ходе консультаций с жителями п. Таежный выяснилось, что их абсолютное большинство желают выехать из населенного пункта (см. раздел «Результаты общественных обсуждений). Детализированная схема социальных воздействий и необходимых мер представлена на рисунке (Рисунок 45). *Воздействие на п. Таежный оценивается как отрицательное, высокой интенсивности, местное, продолжительное, детерминированное, жизненно важное.*

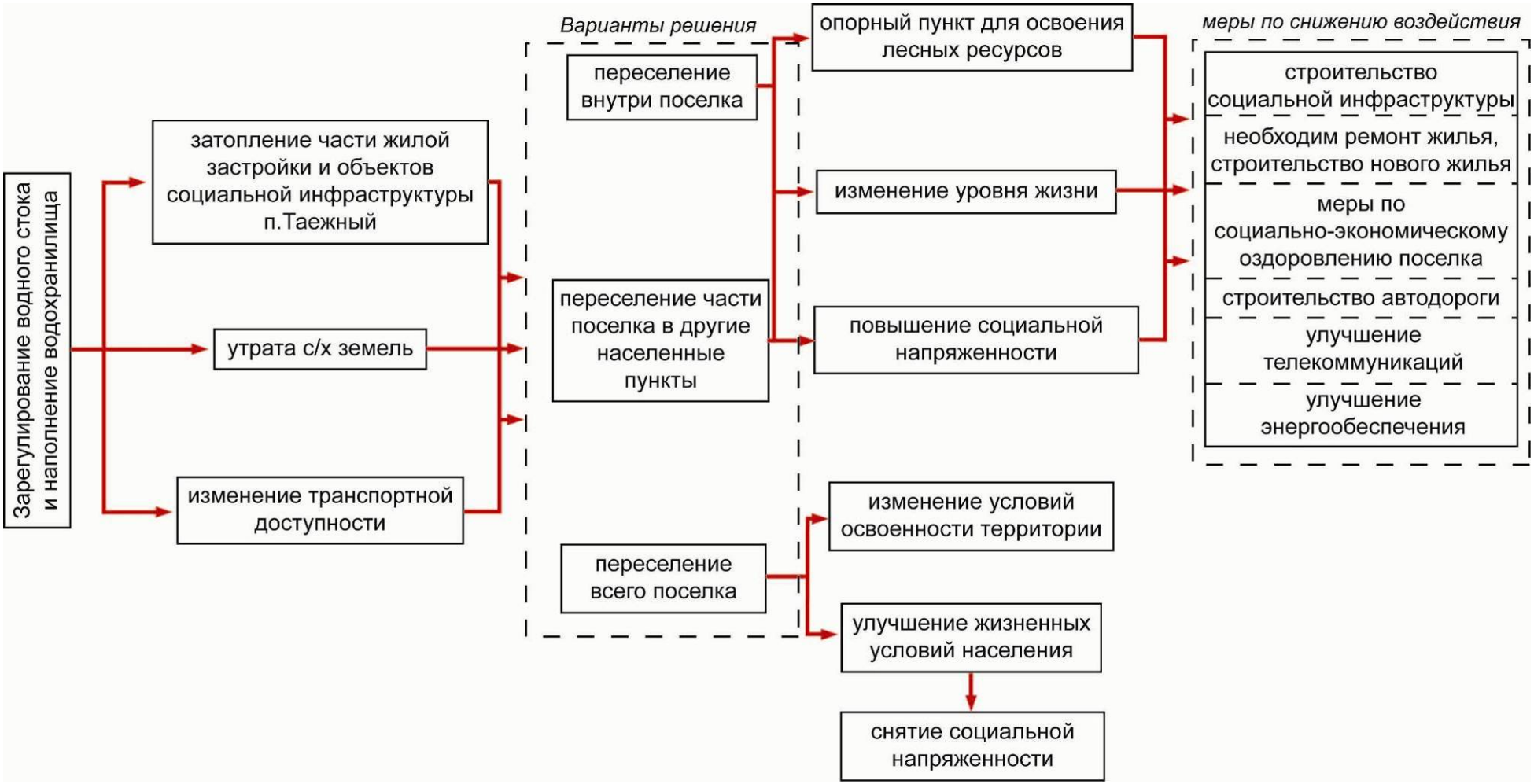


Рисунок 45. Воздействия на п. Таежный

Варианты перспектив развития п. Таежный и формирующиеся воздействия:

Вариант 1. Сохранение поселка и перенос части объектов жилого фонда и строений на незатопляемые отметки.

Такое решение может иметь следующие последствия:

- п. Таежный может стать «опорным пунктом» в освоении лесных ресурсов Кежемского района.
- Улучшится социальная инфраструктура поселения (новые школа, ФАП котельная и др.)
- Переселение части жителей из зоны затопления и берегопереработки улучшит их бытовые условия. Однако следует ожидать,что одновременно, это переселение создает почву для конфликтов внутри поселения.

В случае реализации этого варианта необходимо:

- восстанавливать утрачиваемые объекты социальной инфраструктуры, строить дорогу на Кодинск, существенно улучшить телекоммуникации поселения [33].
- обеспечить работой экономически активное население поселка (включить пункт «создание рабочих мест» в схемы лесозаготовок[34]).

Вариант 2. Полное переселение поселка

Данный вариант полностью решает социальные проблемы п. Таежный, не требует восстановления/создания инфраструктуры поселка (включая строительство автодороги). Стоимость реализации данного варианта в несколько раз меньше, чем стоимость варианта 1 (включая строительство автодороги)[35]. Негативной стороной реализации данного варианта является резкое снижение возможностей освоения лесосырьевой базы Кежемского района в результате изменения условий транзитного лесосплава по Ангаре и отсутствия надежной автодорожной сети.

Вариант 3. Переселение части населения из зоны затопления в другие населенные пункты

Это решение приведет к улучшению условий жизни части переселяемого населения. При этом произойдет уменьшение численности населения. Возможно обострение социальной обстановки.

Меры и рекомендации

При принятии окончательного решения о судьбе поселения необходим более глубокий анализ всех социально-экономических факторов и последствий их

[33] Стоимость варианта 1 составит около 50 млн. долларов.

[34] Как отмечалось, в Кежемском районе население «лесных» поселков практически исключено из схем лесозаготовок.

[35] Стоимость варианта 2 может составить 12-15 млн. долларов США

действия. Решение должно приниматься открыто, гласно и с участием населения.

П. Недокура Кежемский район

Основными проблемами п. Недокура (население 918 человек) является отсутствие на уровне МО и района внятных для населения перспектив развития поселения, а также реальные ограничения, связанные с подтоплением части земель МО и основной дороги между районным центром и поселением.

В районе Недокуры, к настоящему времени практически полностью изъята лесосырьевая база, что ограничивает здесь развитие лесопромышленных предприятий. В зону затопления попадает часть сельскохозяйственных земель. Освоение новых земель требует больших ресурсов местного сообщества (финансовых, трудовых, технических и пр.) и внешней поддержки. Изменение водноэкологических условий приведет к ограничению возможностей рыболовства (что в настоящее время важно для населения). Возникают также ограничения для безопасного перемещения по водохранилищу. Подобные ограничения в прибрежных поселках наблюдались на Усть-Илимском и Братском водохранилищах, а в ряде мест существуют до сих пор.

Дорожное полотно на трассе, соединяющей село с районным центром, будет при создании водохранилища частично разрушено, часть трассы уйдет под воду (Рисунок 46. Границы зоны затопления территории водохранилищем Богучанской ГЭС в районе пос. Новая Недокура при НПУ 185 м (красная) и НПУ 208 м (черная)). Возникает необходимость строительства моста или паромной переправы. Население крайне обеспокоено ожидаемыми перспективами. В местном сообществе нет видения будущего развития и достаточно отчетливо формируются настроения о необходимости переселения из поселка. Вместе с тем, переселения п. Недокура из зоны влияния водохранилища не предполагается.

Берега в районе поселка относятся к категории умеренно-абразионных с шириной размыва до 75-100 м. Они приурочены к поверхностям террас с довольно мощным чехлом рыхлых образований и к относительно крутым уступам террас, на которых создаются благоприятные условия для абразии (Богучанское водохранилище. Подземные воды и инженерная геология, 1979).

В начальный период размыву будут подвергаться супесчаные отложения и выветрелые зоны отложений катской свиты каменноугольного возраста. За первые 10 лет размыв составит около 70-75 м. При этом вскроются слабовыветрелые разности горных пород и темпы абразии резко сократятся. За последующие 15 лет размыв составит всего 10-12 м, а на 50-летнюю стадию он будет равен 95-100 м. Берег представляет собой чередование пологовыпуклых мысов, благодаря чему береговые отмели будут преимущественно абразионные с небольшими аккумулятивными призмами.

На центральных участках мысов начальные темпы абразии несколько выше, а после 10-летней стадии они будут примерно одинаковыми на всех элементах береговой линии, обращенной в сторону основной акватории водохранилища (северо-западная экспозиция).

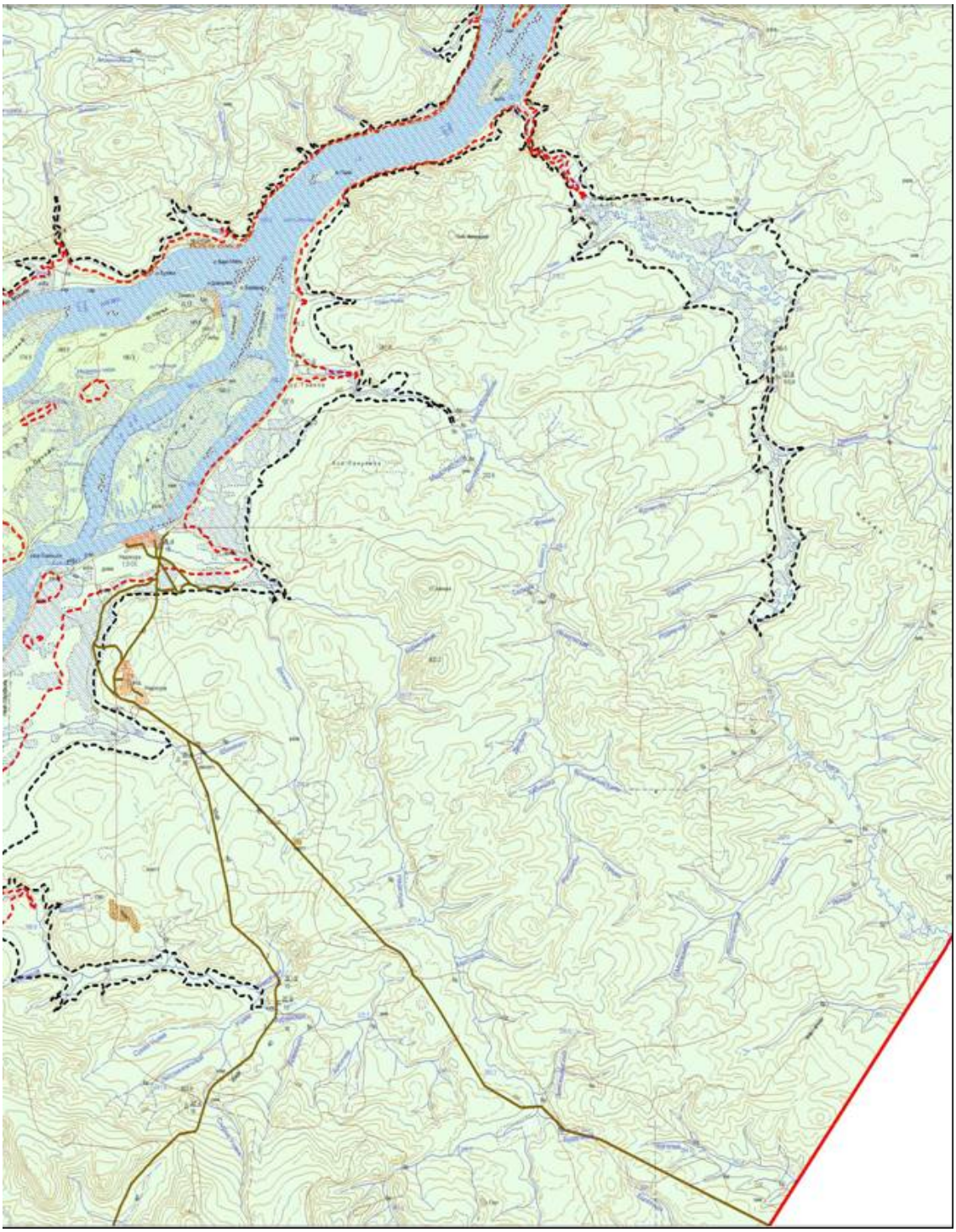


Рисунок 46. Границы зоны затопления территории водохранилищем Богучанской ГЭС в районе пос. Новая Недокура при НПУ 185 м (красная) и НПУ 208 м (черная)

В тоже время, на участке береговой линии протяженностью около 1,2-1,5 км ниже устья р. Недокура (непосредственно район поселка) прогнозируемые значения удельной энергии волнения будут достигать 13 000 * 10^6 Дж/год (ВСЕГИНГЕО, 1990). Размыв коренного берега, сложенного породами угленосно-терригенной формации, перекрытыми чехлом суглинистого делювия мощностью до 5 м на 10-летнюю стадию составит 75-80 м и около 250 м на конечную стадию.

Воздействия на п. Недокура оцениваются как отрицательные, высокой интенсивности, местные, продолжительные, необратимые, детерминированные, жизненно важные.

Для обеспечения нормальных условий жизни в п. Недокура органам государственной власти Красноярского края необходимо:

- Решить проблему транспортной доступности поселения (восстановление дорог, паромная переправа через разливы, пассажирский водный транспорт в период открытой воды).
- Определить стратегию социально-экономического развития поселка с учетом обеспечения:
  - занятости местного населения;
  - использования ресурсов новых (компенсационный фонд) земель для целей сельского хозяйства.

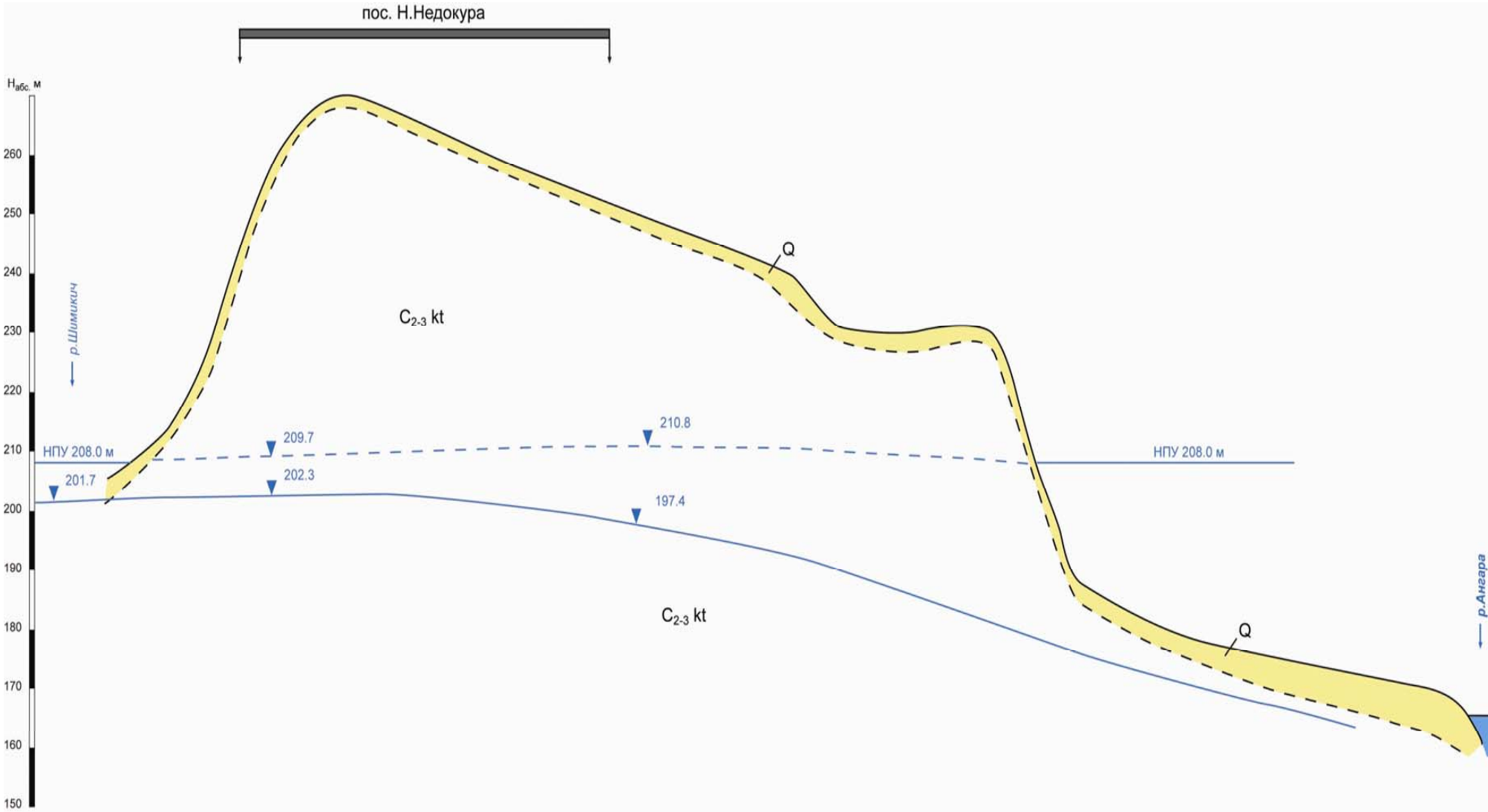


Рисунок 47. Формирование подпора подземных вод в районе пос. Новая Недокура при наполнении водохранилища Богучанской ГЭС до проектной отметки НПУ 208

Село Кеуль Усть-Илимский район

Село (Новый) Кеуль создан в 70-е годы прошлого века, принял переселенцев из зоны затопления и в настоящее время здесь проживает более 1300 человек. Жилые строения и объекты социальной инфраструктуры не попадают в зону затопления при отм 208 м. Подъем уровня водохранилища приводит к подтоплению прилегающих к поселению земель и резкому сокращению его жизненного пространства по всему периметру. В зону подтопления попадает часть автодороги с мостом (Усть-Илимск-Кеуль), поселковое кладбище, все используемые пашни и сенокосные угодия (см. раздел 15 наст. отчета). В результате наполнения водохранилища критически ухудшаются условия питьевого водоснабжения населения. Схема основных воздействий на поселение представлена на рисунке (Рисунок 48). *Воздействия реализации проекта на поселок Кеуль оцениваются как отрицательные, высокой интенсивности, местные, длительные, необратимые, жизненно важные.*

К началу актуализации проекта и момент проведения настоящей оценки решения органов государственной власти власти в отношении дальнейших перспектив развития с. Кеуль отсутствовали. Однако жители (96%) поселения решительно высказываются за переселение.

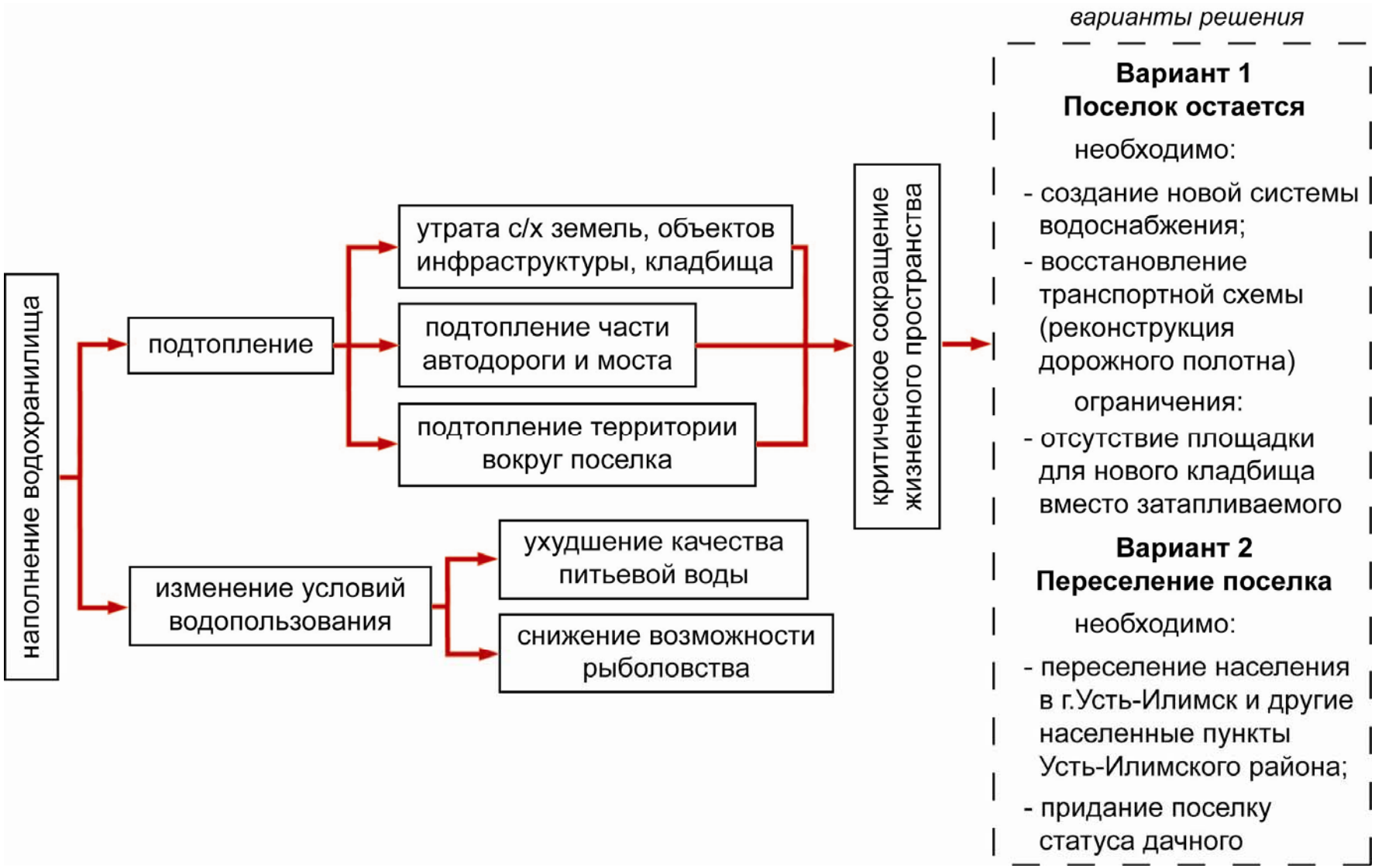


Рисунок 48. Воздействия на с. Кеуль

Банковское ТЭО также не предполагает переселения п. Кеуль и не учитывает необходимости инфраструктурного развития. В актуализированном проекте (2007 г.) рассматривается два варианта развития п. Кеуль:

Вариант 1. Развитие поселения

В этом случае необходимо строительство новой системы водоснабжения и теплообеспечения, выбор участка под перенос кладбища. Критическим препятствием для реализации данного варианта является отсутствие резерва земель для перспективного развития инфраструктуры, ведения сельского хозяйства (в т.ч. приусадебных хозяйств). Серьезным негативным воздействием будет также ограничение рыболовства, имеющее большое значение для селян.

Вариант 2. Переселение поселения

Переселить жителей с. Кеуль (1301 человек) из зоны влияния водохранилища, в г. Усть-Илимск или другие населенные пункты Иркутской области и РФ. Переселение Кеуля приведет к нарушению сложившегося социума и необходимости повторного переселения старожильческого населения (большая часть населения – переселенцы из зоны затопления). Это воздействие будет частично смягчено, если п. Кеуль будет развиваться как дачный поселок для прежних жителей. Положительным воздействием является перемещение населения в город, обладающий лучшими возможностями трудоустройства[36]. Целесообразно изменить статус поселка Кеуль, закрыв возможности регистрации населения и придав статус дачного поселка и рассмотреть возможности развития территории как рекреационной зоны.

«Старый Усть-Илим» (часть МО г.Усть-Илимск)

В «Старом Усть-Илиме» (квартал г. Усть-Илимска) в зону затопления и подтопления попадают 20 жилых домов. Эти дома подлежат выносу на незатопляемые отметки (строительство жилья). Также в зону затопления и подтопления попадают некоторые объекты инфраструктуры, в том числе, причалы.

Воздействие оценивается как отрицательное, высокой интенсивности, местное, длительное, необратимое, значимое для части местного населения.

Поселок Невон, Усть-Илимский район

В зону затопления, подтопления и берегопереработки попадает по предварительной оценке 56 жилых домов, в которых постоянно проживают 93 человека, и/или приусадебных хозяйств (срочно требуется планово-натурная привязка затопляемых объектов). Часть домов используется как дачные, поскольку жители постоянно живут в Усть-Илимске. В зону затопления попадают также объекты инфраструктуры.

Наполнение водохранилища также приведет к сокращению части сенокосных угодий и других земель МО и ограничению возможностей рыболовства.

[36] Часть жителей п. Кеуль уже в настоящее время работает в Усть-Илимске, снимая жилье или проживая у родственников.

В целом, воздействие на п. Невон оценивается как *отрицательное, высокой интенсивности, местное, длительное, необратимое, значимое для местного населения.*

Меры и рекомендации

- Срочно необходимо уточнить количество жилого фонда, путем выноса в натуру планово-высотной привязки объектов затопления.
- Строительство жилья и необходимой инфраструктуры на незатопляемых отметках в пределах поселения.
- Предоставление благоустроенного жилья переселенцам в г.Усть-Илимске.
- Возможное строительство рыборазводного завода.

Деревня Сыромолотово Кежемского района

Деревня Сыромолотово входит в состав муниципального образования «Город Кодинск» и расположена в нижнем бьефе строящегося гидроузла. Население деревни составляет 162 человека, с высокой долей пенсионеров (слабо защищенная группа населения). Поселение попадает в зону климатического дискомфорта (образование морозных туманов над полыньей в зимнее время). Повышение влажности воздуха в холодный период года, снижает климатическую комфортность и может оказать негативное влияние на здоровье жителей деревни.

В настоящее время жители уже испытывают негативное влияние строительства БоГЭС: 1) изъятие части сельскохозяйственных земель под карьеры строительных материалов рядом с поселением, 2) прохождение трассы автодороги с гидроузла через поселение (пыление,шум, выбросы).

Воздействие на д. Сыромолотово оценивается как отрицательное, средней интенсивности, местное, длительное, необратимое, значимое для местного населения.

Меры и рекомендации

Предоставление квартир в г. Кодинске, с изменением статуса поселка на дачный и прекращением регистрации по постоянному месту жительства.

Меры и рекомендации

Необходимые меры по смягчению воздействий при переселению населения из зоны затопления:

- завершение переселения населения, согласно Схеме актуализированного проекта (2007 г.), включая повторное переселение из Ново-Болтурино, Новой Кежмы, Ново-Аксеново и Ново-Проспихино;
- строительство инфраструктуры поселков Таежный и Недокура в полном объеме, включая строительство автодорог[37]; обеспечение работой местного населения;

[37] В том случае, если строительство инфраструктуры (включая дорогу и связь) в полном объеме будет невозможно, необходимо переселение п. Таежный. Судьба п. Недокура в этом случае также должна обсуждаться.

- административные решения относительно перспектив развития поселений Кеуль и Сыромолотово.

Все решения должны приниматься открыто, гласно и с участием населения. Эффективная реализация принятых решении возможна только совместными усилиями всех заинтересованных сторон: органов власти и местного самоуправления, заинтересованных компаний и общественности.

12.1.4 Социальные воздействия на поселения-реципиенты

Характерными воздействиями на поселения, принимающие переселенцев, являются:

- Изменение демографической ситуации;
- Увеличение нагрузки на инфраструктуру;
- Возникновение межличностных конфликтов между переселенцами и местным населением.

Согласно новой схеме переселения (которая подробно рассматривается в Плане действий по переселению, основными направлениями переселения являются (Рисунок 49).:

- г. Кодинск
- Сельские населенные пункты Кежемского района
- г. Усть-Илимск
- Города юга и центра Красноярского Края и Республики Хакасия.

Переселение в рамках Кежемского района будет иметь ограниченный характер и не окажет существенного воздействия на демографическую структуру поселений-реципиентов.

Наиболее характерной проблемой уже состоявшегося переселения внутри Кежемского района является недостаточность развития социальной инфраструктуры. Проблемы поселений, принявших переселенцев в прошлые годы (Кодинск, Заледеево, Тагара, Недокура, Имба, Ирба, Таежный), описаны в разделе 8.15. Необходимым условием реализации проекта является достройка объектов инфраструктуры до нормативных показателей. Переселение населения в пределах Кежемского района будет означать дополнительное развитие инфраструктуры поселений - реципиентов.

Воздействие на поселения-рециенты Кежемского района рассматривается как положительное, средней интенсивности, местное, продолжительное, необратимое, высокой вероятности, жизненно важное.

Выбор городов – реципиентов юга и центра Красноярского края и Республики Хакасия проводился с учетом:

- демографической ситуации
- допустимой нагрузкой на город не более 1,5 % переселенцев;
- возможностей строительства или покупки жилья для переселенцев;
- обеспеченности инфраструктурой и возможностей ее развития:

– наличия рынка труда.

Воздействия на города прогнозируется минимальные, ожидается незначительное увеличение нагрузки на социальную инфраструктуру. В*оздействия оцениваются как отрицательные, низкой интенсивности, продолжительные, частично обратимые, низкой вероятности, умеренно важные*.

Более подробно возможные воздействия и необходимые меры смягчения на поселения-реципиенты оцениваются в Плане действий по переселению.

Таблица 53. Оценка значимости воздействий от переселения населения

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Изменение качества и образа жизни местного населения	+	Высокая	Региональный	Э,П	Н	Детерминированное	+++
Проблемы трудоустройства переселенного населения	-	Средняя	Местный	Э	чО	Высокая	+++
Проблемы адаптации к городским условиям	-	Средняя	Местный	Э	чО	Высокая	++
Нарушение сложившихся связей	-	Высокая	Местный	Э	Н	Высокая	+++
Разрушение быта кежемских ангарцев	-	Высокая	Региональный	Э	Н	детерминированное	+++
Уменьшение расходов на поддержание социальной инфраструктуры	+	Высокая	Местный	Э	Н	детерминированное	+++
Сокращение заселенности территории	-	Средняя	Местный	Э	чО	Высокая	++
Воздействия на п. Таежный	-	Высокая	Местный	Э	Н	Детерминированное	+++

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Воздействия на п. Недокура	-	Высокая	Местный	Э	Н	Детерминированное	+++
Воздействия на с. Кеуль	-	Высокая	Местный	Э	Н	Высокая	+++
Воздействия на п. Невон	-	Высокая	Местный	Э	Н	Высокая	+++
Воздействия на Старый Усть-Илимск	-	Высокая	Местный	Э	Н	Высокая	+++
Воздействия на д. Сыромолотово	-	Средняя	Местный	Э	Н	Высокая	+++
Воздействия на поселения-реципиенты Кежемского района	+	Средняя	Местный	Э	О	Высокая	+++
Воздействие на города-реципиенты Юга Крсноярского края и республики Хакасия	-	Низкая	Местный	Э	чО	Низкая	+

12.2 Социальные воздействия на поселения нижнего бьефа БоГЭС

В нижнем бьефе БоГЭС в пределах Кежемского района расположено пять населенных пунктов (Сыромолотово, Тагара, Заледеево, Чадобец, Климино). Часть поселений Богучанского (15 населенных пунктов) и Мотыгинского районов (7 населенных пунктов) также располагаются на побережье р. Ангары в зоне влияния Богучанского водохранилища. Ожидается спектр разнообразных социальных воздействий (Рисунок 50):

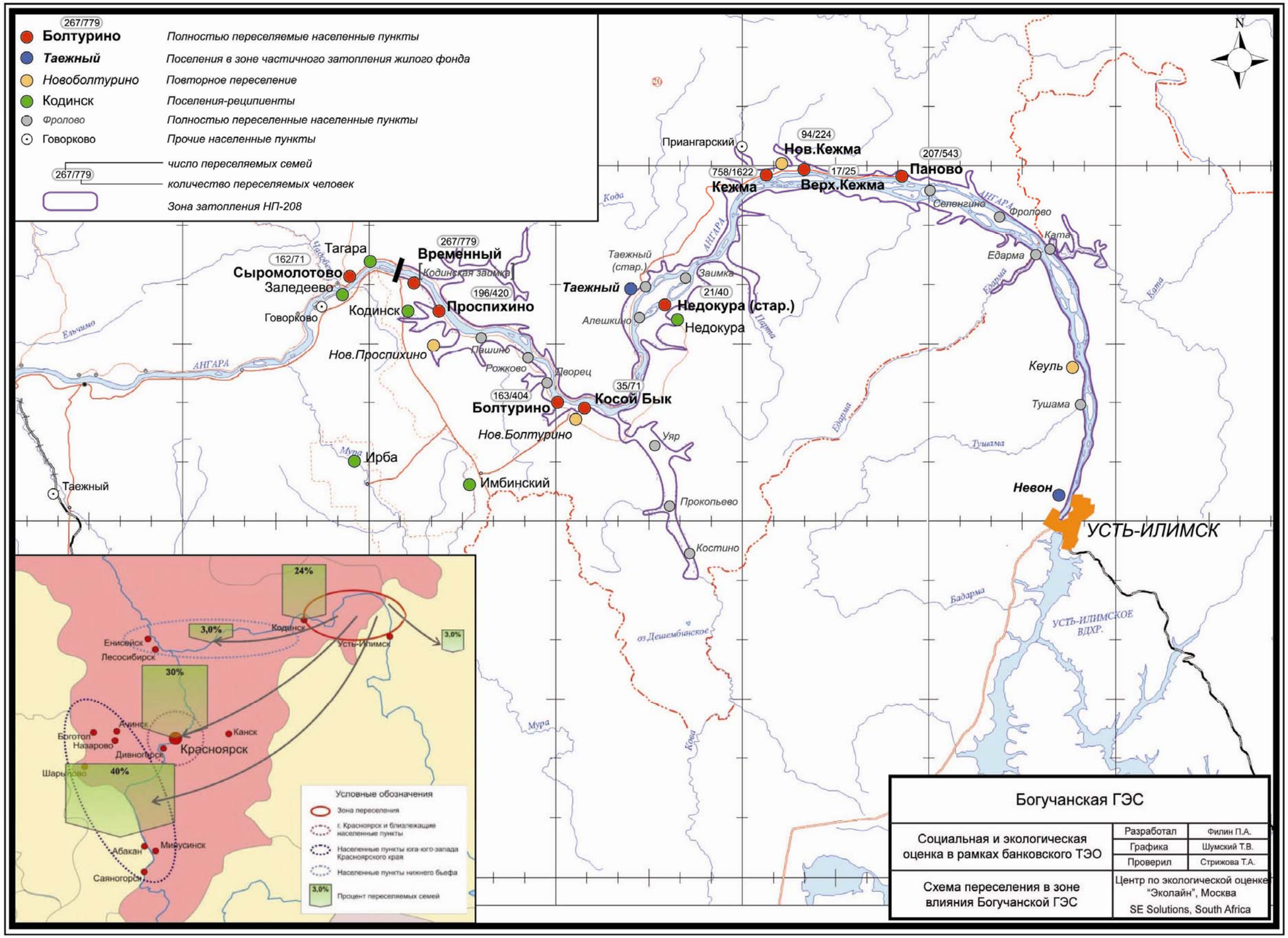


Рисунок 49. Схема переселения



Рисунок 50. Социальные воздействия на поселения в нижнем бьефе

12.2.1 Воздействие на здоровье в результате микроклиматических изменений:

Микроклиматические изменения (изменение температурного режима, повышение влажности) могут приводить к увеличению простудных заболеваний и заболеванию органов верхних дыхательных путей. Данное воздействие будет значимо для д. Сыромолотово, умеренно значимо для д. Тагара и с. Заледеево, Климино, Чадобец и мало значимо для других населенных пунктов нижнего бьефа.

Воздействие оценивается как отрицательное, средней интенсивности, продолжительное, необратимое, детерминированное, жизненно важное.

Меры и рекомендации

- Предоставление квартир жителям д. Сыромолотово в г. Кодинск и придание деревне статуса дачного поселка;
- Улучшение медицинского обслуживания в поселениях нижнего бьефа;
- Создание условий для формирования здорового образа жизни местного населения.

12.2.2 Подтопление сельхозугодий, изменение режима ледовых явлений (заторы и зажоры);

В зимнее время на нижней Ангаре часто формируются условия для заторных и зажорных явлений. Попуски воды могут усугублять такие ледовые процессы, приводить к подтоплению сельхозугодий. Подобные явления и сейчас отмечаются возле с. Говорково. В с. Заледеево, д. Тагара Кежемского района, с. Говорково Богучанского района возможно затопление сенокосов и пашен расположенных на островах и в пойме реки в период летних и осенних попусков воды.

Данное воздействие рассматривается как негативное, средней значимости, местное, продолжительное, необратимое, детерминированное, важное.

Меры и рекомендации

- Регулирование водного стока, координация режимов с вышерасположенными гидросооружениями.

12.2.3 Изменение структуры питания местного населения

В связи с ухудшением качества воды в Ангаре, изменением ее экологических характеристик, а также из-за усиления браконьерской нагрузки на реку жителями Кодинска (включая вахтовиков и переселенных из верхнего бьефа, которые с большой вероятностью сохранят обычаи выезда на рыбалку) возможно снижение рыбных запасов в нижнем бьефе (См также раздел «Усиление браконьерства»). В свою очередь это может привести к изменению структуры питания и образа жизни старожильческого населения сел нижнего бьефа.

Данное воздействие рассматривается как негативное, средней интенсивности, местное, продолжительное, необратимое, высокой вероятности, умеренно значимое.

Меры и рекомендации

- строительство компенсирующих рыборазводных заводов;
- меры, направленные на повышение уровня жизни (создание рабочих мест, развитие инфраструктуры, реализация программы развития малого и среднего бизнеса и пр.).
- Разработать политику, ограничивающую использование биоресурсов местного края для персонала (включая подрядчиков) и ввести жесткую систему внутренних наказаний за браконьерские способы лова и охоты.

Таблица 54. Оценка значимости социальных воздействий на поселения нижнего бьефа

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Воздействия на здоровье в результате микроклиматичесих изменений (д. Сыромолотово, д. Тагара и с. Заледеево)	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерминированное	+++
Подтопление сельхозугодий, формирование заторов и зажоров	-	Средняя-Высокая	Местный	П	Н	Детерминированное	++
Изменение структуры питания местного населения	-	Средняя	Местный	П	Н	Высокая	++

12.3 Здоровье населения

Основными факторами воздействия на здоровье населения могут стать:

- изменение качества воды в верхнем и нижнем бьефе;
- ухудшение ситуации в области природно-очаговых инфекций;
- обострение заболеваемости социальными болезнями;
- риск паразитарных заболеваний рыб/человека;
- увеличение риска простудных заболеваний (см. раздел 12.2.1).

12.3.1 Риск паразитарных заболеваний

Смена реофильной ихтиофауны на лимнофильную часто сопровождается увеличением паразитарной заболеваемости рыб, что представляет собой угрозу для здоровья населения. Следует также отметить, что данные заболевания особенно опасны для пришлого населения, не имеющего иммунитета. *Пространственный масштаб данного воздействия оценивается как местный, интенсивность средняя. Продолжительность его ограничивается периодом жизни плотины, воздействие обратимо после прекращения воздействия; вероятное.*

Другим фактором, который может оказать негативное воздействие на здоровье населения, является наличие неустановленных мест захоронения скота, в том числе, павшего от сибирской язвы. Отсутствие надежных мер санации (в том числе, в случае не выявления отдельных объектов) может привести к вспышке инфекционных заболеваний. *Данное воздействие следует отнести к значимым интенсивным воздействиям регионального масштаба, реализация которого мало вероятна.* Однако, учитывая возможные катастрофические последствия, указанное воздействие должно быть полностью исключено путем тщательного обследования территории и идентификации всех мест возможных захоронений скота.

12.3.2 Социально обусловленные болезни

Осуществление крупных хозяйственных проектов, с привлечением значительного количества привозной рабочей силы всегда сопряжено с повышением опасности социальных заболеваний (туберкулез, наркомания, пьянство, венерические заболевания, СПИД). *Данные риски оцениваются как значимые, интенсивные (что обусловлено масштабами проекта), регионального масштаба, вероятные.* Этот вывод подтверждается существующими тенденциями возрастания социально обусловленных заболеваний, наиболее ярко проявляющимся в Кежемском районе (см. раздел 8.17.1).

Необходимы активные смягчающие меры, характер которых в настоящее время обсуждается с уполномоченными органами и будет определен в Плане действий по охране окружающей среды, безопасности и социальной ответственности.

12.3.3 Изменение условий водопользования

К изменениям условий водопользования отнесены: возможное изменение санитарного качества питьевой воды, изменение состояния водоемов и подземных вод.

Воздействие на здоровье населения может быть связано с ограниченной доступностью подземных вод питьевого качества в г. Кодинске. Строительство водохранилища может повлиять на качество и доступность питьевой воды. *Данное воздействие оценено как отрицательное, вероятное, интенсивное, необратимое, значимое.*

Результатом строительства БоГЭС может стать ограничение питьевого (п. Мотыгино, п. Новоангарск и др. поселения в нижнем бъефе) и культурно-бытового (п.п. Недокура, Невон,Кеуль, г.Кодинск и ,г.Усть-Илимск.) водопользования населения из-за изменения качества речной воды и ограничения доступа к водному объекту.

Вероятность наступления такого события оценивается как высокая, направление воздействия - как ухудшающее ситуацию. Пространственный масштаб - региональный, продолжительность ограничивается периодом жизни плотины, значимость высокая для заинтересованных сторон.

12.3.4 Природно-очаговые инфекции

Прогноз изменений природно-очаговой инфекции (клещевой энцефалит, клещевой бореллиоз), выполненный ЦГСЭН Красноярского края в 2003 г., говорит о том, что по совокупности признаков, характеризующих природный очаг клещевого энцефалита и боррелиоза, Богучанский и Кежемский район отнесены к зоне низкого риска. Хотя в соседнем Мотыгинском районе заболеваемость имеет выраженную тенденцию к росту. В предстоящее 10-летие средний относительный показатель заболеваемости на 100 тысяч населения достигнет здесь 69,5 (Прогноз и оценка медико-биологических последствий…,Красноярск 2003-2004 гг). Очередной естественный циклический подъем заболеваемости в Богучанском районе придется на 2008 – 2012 гг. Это обстоятельство предполагает проведение превентивных профилактических мероприятий.

Создание водохранилища и изменение вслед за этим микроклиматических характеристик (увеличение влажности, повышение температуры и увеличение безморозного периода), а также экологических условий в прибрежной зоне – разреживание лесов, создание вырубок и образование гарей, захламление порубочными остатками и пр. является предпосылкой для улучшения условий обитания клещей как в верхнем, так и в нижнем бъефе (следовательно, и возбудителей клещевого энцефалита и боррелиоза).

Важным обстоятельством является появление мелководий на вновь создаваемом водохранилище, что увеличивает риск образования анафелогенных мест обитания. Здесь могут получить развитие комары – переносчики малярии. Хотя район и находится в зоне низкого риска передачи малярии, с созданием водохранилища увеличивается сезон эффективной заражаемости, улучшатся условия обитания и воспроизводства комаров-

переносчиков малярии.

При подтапливании берегов водохранилища в период эксплуатации, развитии околоводных и полупогруженных макрофитов, создаются условия для развития и размножения мелких млекопитающих, что неизбежно повлечет за собой возрастание потенциала природных очагов туляремии и лептоспироза. Эти же условия обуславливают прогноз роста численности кровососущих насекомых (комары, слепни, мокрецы).

По результатам предварительной оценки, указанные воздействия рассматриваются как негативные, регионального масштаба, низкой интенсивности, умеренной вероятности наступления отрицательных воздействий, значимые для заинтересованных сторон.

Таблица 55. Оценка значимости факторов, воздействующих на здоровье населения

Воздействие/ риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересо-ванных сторон
Риск паразитарных заболеваний	-	Средняя	Местный	П	О	Средняя	++
Социально обусловленные болезни	-	Средняя	Региональный	С	Н	Средняя	+++
Изменение условий водопользования	-	Высокая	Региональный	П	Н	Высокая	+++
Природно-очаговые инфекции	-	Низкая	Региональный	С,Э	О	Средняя	++

12.4 Изменение транспортной схемы

Строительство плотины и заполнение водохранилища приведет к коренному изменению всей транспортной схемы в регионе:

- временное закрытие плотины для автотранспорта приведет к ограничению доступности населения правобережных поселений;
- подтопление участков автодорог вызовет ограничение автотранспортной доступности части поселений;
- строительство плотины вызовет прекращение сквозного судоходства и изменение условий лесосплава и вслед за этим повлияет на экономику и устойчивость лесодобывающих предприятий в верхнем бьефе водохранилища.

В рамках федерального финансирования планируется строительство и реконструкция:

- автодороги 213 км а/д «Кодинск – Седаново» - Ирба» на участке от р.Ойва до р.Чегашан, Богучанский район, Красноярский край.
- автодороги "Тагара - Таежный" (91 км).
- автодороги "Кодинск-Седаново-Болтурино-Недокура" на участке 34-109 км с паромной переправой через р. Кову и подъездом к Н.Болтурино (7 км).
- автодороги «Обход с. Заледеево» (2,5 км).

Выполнение этого плана приведет к улучшению качества дорожной сети и развитию транспортных связей как внутрирайонных, так и межрайонных.

12.4.1 Ограничение автотранспортной доступности правобережных сел

Поселки нижнего бьефа – Сыромолотово, Тагара, Заледеево, Климино, Чадобец (в Кежемском районе) и Хребтовый (Богучанский район) связаны с г. Кодинском возможностью проезда через плотину БоГЭС. В ходе строительства плотины существует ограничение проезда, а в некоторые периоды и закрытие сквозного проезда. После окончания строительства проезд через гидроузел будет частично ограничен. Данное ограничение может оказать серьезное воздействие на поселки, т.к. других способов снабжения поселков нет. В летнее время может функционировать паромная переправа.

Воздействие оценивается как негативное, от средней до высокой значимости, местное, ограниченное сроком строительства плотины, обратимое, детерминированное, жизненно важное.

Меры и рекомендации

- четкое регулирование, в период строительства, режима переезда через плотину и широкое информирование населения.
- реализация проекта строительства автодороги с мостом через Ангару в районе поселка Ярки (в рамках программы развития Нижнего Приангарья).

12.4.2 Подтопление автодорог

Подтопление автодорог вызовет ограничение транспортной доступности п. Недокура и п. Кеуль (см. также раздел 11.1.1) .

Воздействие отрицательное, до высокой значимости, местное, длительное, необратимое, детерминированное, жизненно важное.

Меры и рекомендации

- организация паромной переправы и реконструкция автодороги на п. Недокура;
- реконструкция участка автодороги на п. Кеуль и строительство моста, в случае сохранения поселения на прежнем месте.

12.4.3 Изменение условий транзитного судоходства и лесосплава

Полное перекрытие русла реки плотиной ГЭС приведет к прекращению сквозного судоходства по р. Ангара и изменению условий лесосплава. Прекращение сквозного судоходства нарушит сообщение между поселениями верхнего и нижнего бьефов.

В первые годы создания водохранилища могут быть нарушены условия для судоходства, особенно значимые, в случае некачественной очистки ложа.

Лесосплав будет возможен только путем организации перевалочного пункта в заливе Кода, оттуда строительство дороги до д. Тагара, где также орагнизуется лесоперевалочная база.

Воздействие отрицательное, высокой значимости, местное, длительное, необратимое, детерминированное, важное.

Меры и рекомендации

- качественная подготовка ложа;
- организация новой схемы транзитного сообщения и лесосплава;
- развитие новой внутрирайонной схемы автотранспортного сообщения;
- организация вертолетного сообщения в периоды недоступности поселений автодорожным транспортом.

Таблица 56. Оценка значимости воздействий, связанных с измененнием транспортной схемы

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Ограничение автотранспортной доступности правобережных сел	-	Средняя-Высокая	Местный	С	О	Детерминированное	+++
Подтопление автодорог	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерминированное	+++
Воздействие на условия лесосплава и судоходства	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерминированное	++

12.5 Снижение рекреационного потенциала

Река Ангара является мощным рекреационным ресурсом, важным как для сельских, так и для городских жителей. Особенно высока рекреационная значимость Ангары для жителей городов Усть-Илимска и Кодинска. Только в Усть-Илимском районе для отдыха и рыбалки р. Ангару (ниже Усть -Илимского гидроузла) в весенне-осенний период посещает до 5 тысяч человек (экспертная оценка). В районе Кодинска это воздействие смягчено возможностями использования территории и акватории нижнего бьефа БоГЭС. После заполнения водохранилища существенно изменится рекреационный потенциал территории: ее эстетическая привлекательность, возможности использования реки для рыболовства (сокращение и изменение видового состава рыб), судоходства (в том числе, для маломерных судов), купания и иного использования.

Данное воздействие будет особенно значимо в первые годы существования водохранилища и оценивается как отрицательное, высокой интенсивности, местное, длительное, необратимое, детерминированное, важное для местного населения.

Меры и рекомендации

- по мере «созревания» Богучанского водохранилища, создание условий для развития рыболовства и рекреации на водохранилище;
- создание рекреационных зон, особенно в районе Усть-Илимска;
- качественная подготовка ложа водохранилища.

Таблица 57. Оценка значимости воздействий, связанных со снижением рекреационного потенциала

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
	Снижение рекреационного потенциала		-	Высокая	Местный	Э	Н	Детерминированное	+++

12.6 Создание новых рабочих мест

Строительство крупного объекта обеспечивает создание рабочих мест на всех этапах реализации проекта. В строительстве принимают участие как приезжие из других регионов, так и местные жители. Приезжие строители часто остаются на длительное время или на постоянное проживание. Город Кодинск вырос из поселка гидростроителей.

Воздействия «создание новых рабочих» мест принято оценивать поэтапно, с учетом потребности в рабочей силе. Обычно выделяют этапы строительства и эксплуатации. Часто выделяют отдельно этап свертывания строительства, поскольку в этот момент происходит серьезное изменение рынка труда. Общая схема воздействий, связанных с созданием новых рабочих мест, представлена на рисунке (Рисунок 51).

Основными воздействиями являются:

- изменение демографической ситуации;
- увеличение нагрузки на социальную инфраструктуру;
- возникновение конфликтов;
- усиление браконьерства;
- рост «социальных болезней»;
- изменение рынка труда;
- рост доходов и расходов;
- увеличение занятости местного населения.

Данные воздействия по-разному проявляются на разных этапах реализации проекта (от строительства до завершения), в ряде случаев демонстрируя разнонаправленные тенденции, в зависимости от изменения потребностей в рабочей силе.

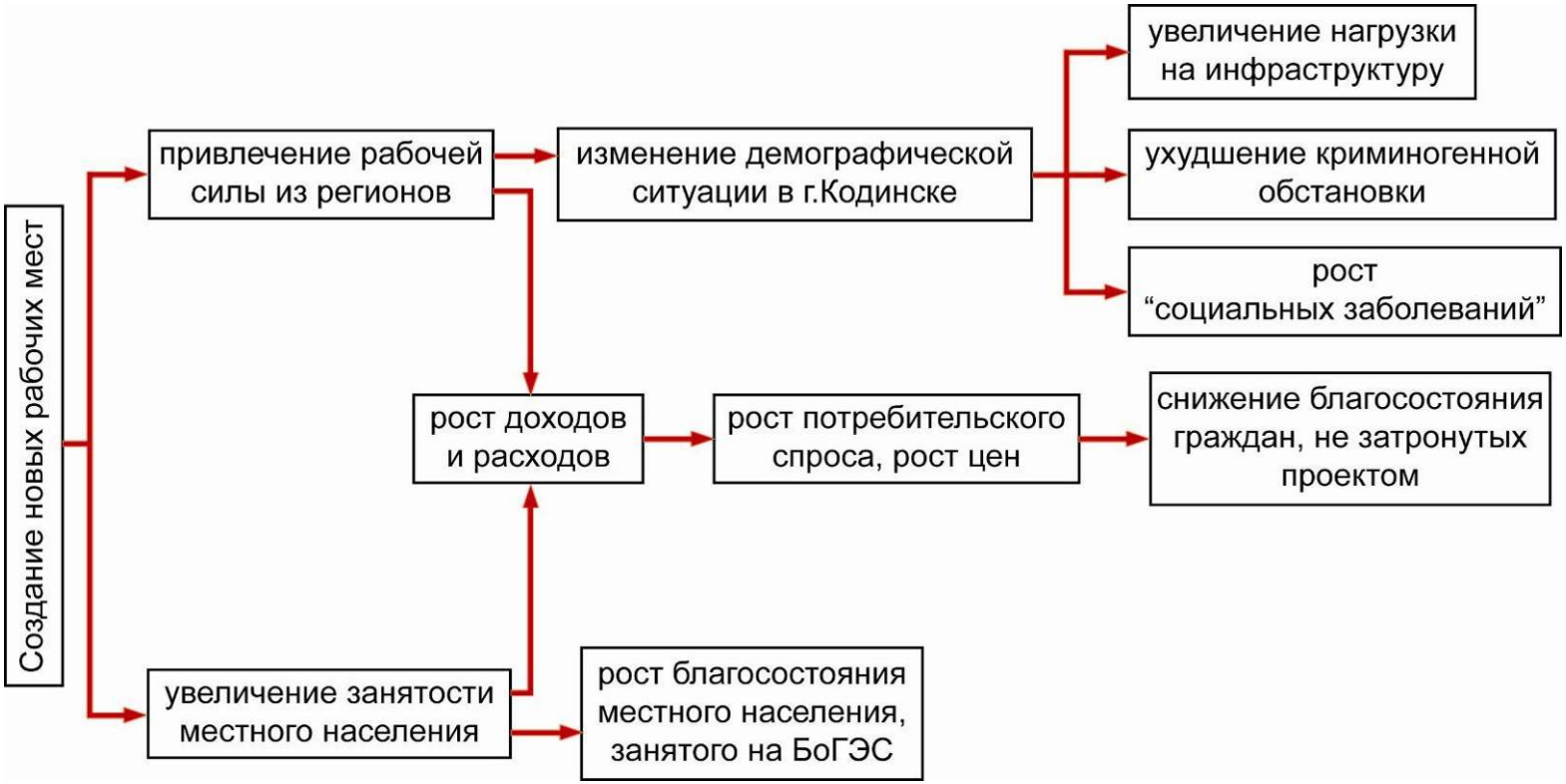


Рисунок 51. Воздействия, связанные с созданием новых рабочих мест

12.6.1 Развитие рынка труда

Строительство Богучанской ГЭС и создание на основе гидроэнергетики широкого спектра предприятий разного профиля, развитие инфраструктуры г. Кодинска создают беспрецедентный (для Кежемского района) рынок труда. Уже сейчас спрос на монтажников, слесарей-наладчиков, гидростроителей превышает предложение. На 1 августа 2006г. среднесписочная численность работающих составляла 2405 чел.

На этапе интенсификации строительства ожидается резкое увеличение потребности в рабочей силе. На диаграмме (Рисунок 52) показана потребность Богучанской ГЭС в строительных кадрах, с учетом необходимого привлечения вахтовиков.

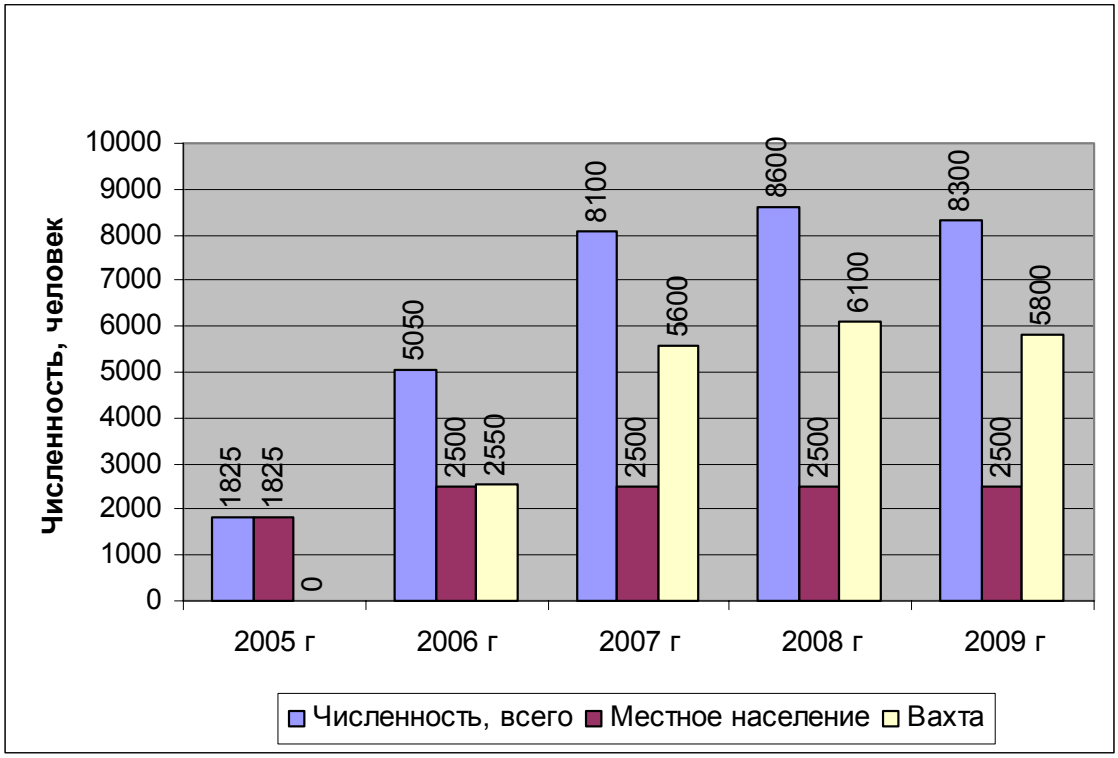


Рисунок 52. Потребность в строительных кадрах Богучанской ГЭС по годам строительства

В пиковые этапы строительства общая потребность в рабочей силе будет составлять 8600 человек, из них привлекаемых вахтовым методом, более 6100 человек (40% от всего населения г.Кодинска). Прогнозируемый процент регистрируемой безработицы на этапе строительства – 3 – 5%.

На этапе эксплуатации персонал станции предполагается около 800 человек. Еще 1,5-1 тысячи человек будут заняты на сопутствующих производствах. Тщательное планирование проекта предполагает учет необходимой квалификации персонала и соотнесение потребностей компании с возможностями рынка труда. Обеспечение безопасной работы ГЭС требует наличия высококвалифицированного персонала. Очевидно, что местное население, в основном, не обладает требуемыми трудовыми навыками и профессиональными знаниями. Поэтому значительную часть специалистов нужно будет приглашать из-за пределов Кодинска и района.

12.6.2 Изменение демографической ситуации

Реализация проекта строительства БоГЭс уже оказала радикальное воздействие на демографическую структуру Кежемского района (см. Раздел 8.12). Начались процессы урбанизации и формирования города Кодинска. По мере дальнейшей реализации проекта указанные тенденции будут сохраняться.

На этапе строительства ожидается большой наплыв рабочей силы в г.Кодинск из других регионов. Численность его может возрасти до 20-23 тысяч человек. В значительной мере, приезжие будут представлены мужчинами молодого и среднего возраста. Прогнозируется снижение среднего возраста населения г. Кодинска и увеличение естественного роста населения. В целом, будет складываться демографическая ситуация, благоприятная для развития производительных сил в регионе.

На этапе эксплуатации ожидается стабилизация населения и демографической структуры. Предполагается, что численность населения г. Кодинска в период строительства стабилизируется на уровне 20 – 23.5 тыс. человек.

В целом, воздействие на демографическую структуру оценивается как положительное, высокой интенсивности, местное, длительное, обратимое, высокой вероятности, важное.

Изменение демографической ситуации может вызвать также ряд отрицательных социальных явлений:

- увеличение нагрузки на инфраструктуру;
- рост «социальных» болезней (туберкулез,венерические и другие заболевания);
- возникновение конфликтов между местным и приезжим населением.
- Усиление браконьерства.

Увеличение нагрузки на социальную инфраструктуру

Для размещения переселенцев из зоны затопления предполагается строительство и покупка жилья (Отчет «Разделы актуализированного проекта, 2007).

Организация жилья для строителей в Банковском ТЭО не рассматривается. Для проработки данного вопроса рекомендуется использовать российские проектные материалы.

Увеличение нагрузки на инфраструктуру в данном проекте связано как с привлечением рабочей силы из-за пределов региона, так и с переселением населения. Наиболее болезненным может оказаться нехватка услуг в сфере здравоохранения[38] и организации досуга[39]. В данных сферах дефицит

[38] Недостаточная обеспеченность услугами здравоохранения определяется, в первую очередь, недостаточностью мест в стационарных медицинских учреждениях, недостаточностью оборудования и недостатком медицинского персонала.

[39] Слабая обеспеченность услугами в области организации досуга определяется

объектов, квалифицированных кадров и других ресурсов ощущается уже сегодня. Это воздействие особенно значимо на этапе интенсификации строительства и завершения переселения. В дальнейшем, по мере снижения наплыва вахтовиков и снижения численности населения, а также завершения запланированного развития инфраструктуры, ситуация стабилизируется.

Увеличение нагрузки на инфраструктуру оценивается как воздействие отрицательное, высокой интенсивности на этапе строительства и переселения населения и средней на этапе эксплуатации, местное, ограниченное периодом строительства, обратимое, детерминированное, высокой значимости.

Уже на этапе строительства ГЭС необходимо развивать строительство объектов социальной инфраструктуры (школ, учреждений здравоохранения, культурно-досуговых центров, спортивных сооружений) опережающими (по сравнению со строительством жилья) темпами.

Меры и рекомендации

- Строительство инфраструктуры в объеме, запланированном актуализированным проектом;
- Долевое участие государства предусмотрено проектом 2007 г.[40] Важны дополнительные вложения со стороны заинтересованных инвесторов.

Возникновение конфликтов

Привлечение рабочей силы из других регионов часто провоцирует конфликтные ситуации между местным населением и приезжим рабочими. Очень часто данные явления происходят на почве пьянства. Как правило, в вахтовых поселках установлен «сухой закон», и рабочие в выходные дни уезжают в ближайшие населенные пункты, где и происходят разные эксцессы. Данное воздействие является типичным для подобных крупных строек и регулируется культурой трудовых коллективов подрядчиков и деятельностью местных органов МВД. В данном случае это воздействие сглаживается характером городского поселения, изначально формировавшегося как поселение строителей, принявшего значительное количество переселенцев, имеющим опыт предотвращения подобных конфликтов.

Серьезным риском является вероятность возникновения конфликтов между жителями сел нижнего бьефа и жителями Кодинска (включая вахтовиков) из-за усиления конкуренции за биоресурсы реки и леса (см. также следующий раздел).

Данное воздействие (возникновение конфликтов) *оценивается как отрицательное, средней интенсивности, местное, длительное, частично обратимое, высокой вероятности, важное для населения.*

недостаточностью мест в клубных учреждениях, библиотеках и др., а также недостаточностью ресурсов (библиотечных единиц, программ досуга и пр.)

[40] Отчет «Разработка разделов актуализированного проекта Богучанской ГЭС на отметке 208 м», ЦЭО «Эколайн», 2007

Усиление браконьерства

Из опыта реализации крупных проектов как в СССР, так и за рубежом известно, что появление значительного числа вахтовиков приводит к существенному воздействию на биоресурсы окружающего края и снижению популяций промысловых видов (путем усиления изъятия ресурсов реки и леса). В свою очередь обеднение биоресурсов приводит:

1) к снижению экономической устойчивости местных сообществ, которые ими традиционно пользовались

2) к возникновению конфликтных ситуаций между приезжими и местными из-за усиления конкуренции.

Учитывая данный опыт, передовые компании вводят на предприятиях и среди своих подрядчиков жесткие меры по контролю за браконьерством и, в целом, по ограничению использования биоресурсов края своим персоналом.

Данные воздействия оцениваются как отрицательные, высокой интенсивности, местные, проявляющиеся особенно на этапе строительства, частично обратимые, высокой вероятности, высокой значимости для населения.

Меры и рекомендации

В целях минимизации риска усиления браконьерства и возникновения конфликтов рекомендуется:

- Разработать и внедрить политику, направленную на недопущение браконьерства со стороны персонала (включая подрядчиков).

Рост «социальных болезней»

Риск возникновения социальных болезней (включая туберкулез, венерические заболевания и 283) связан с демографическими изменениями и высокой трудовой миграцией и для проектов такого масштаба всегда оценивается как значимый, особенно на этапе строительства.

В целом воздействие оценивается как отрицательное, средней интенсивности, местное, ограниченное периодом строительства, частично обратимое, высокой вероятности, значимое для населения.

В рамках актуализированного проекта предусмотрено строительство больницы на 72 койко-места в г. Кодинске за счет госбюджета..

Меры и рекомендации

В целях минимизации риска следует предусмотреть:

- создание эффективной системы медицинского контроля и медицинского обслуживания персонала;
- разработку специальных программ профилактики социальных заболеваний; в части профилактики СПИД рекомендуется координация усилий заинтересованных компаний и органов власти в разработке и реализации согласованной профилактической программы.

Таблица 58. Оценка значимости воздействий, связанных с созданием новых рабочих мест

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Изменение демографической ситуации	+	Высокая	Местный	Э	О	Высокая	+++
Увеличение нагрузки на социальную инфраструктуру	-	Высокая - средняя	Местный	С	О	Высокая	+++
Возникновение конфликтов	_	Средняя	Местный	П	чО	Высокая	+++
Усиление браконьерства	_	Высокая	Местный	П	чО	Высокая	+++
Рост «социальных болезней»	-	Средняя	Местный	С	чО	Высокая	++

12.7 Воздействие на занятость местного населения

Обеспечение занятости местного населения в проекте БоГЭС рассматривается как самостоятельная важная задача, решение которой должно внести свой вклад в обеспечение экономической состоятельности и социальной устойчивости проекта.

Наибольшие возможности прямого вовлечения местного населения существуют в период активного строительства БоГЭС. Высокие потребности в рабочей силе и востребованность, в том числе, рабочих специальностей, не требующих высокой квалификации и/или узкой специализации, создает высокие возможности использования местной рабочей силы в строительстве. При этом крайне важно, чтобы первоначальное вовлечение местной рабочей силы (в том числе, и низкой квалификации) было поддержано программами профессионального обучения и дообучения. Такой подход создаст новые карьерные перспективы для местных жителей и повысит социальную устойчивость проекта.

На этапе эксплуатации местное население может быть задействовано как на различных строительных работах, так и по профильным гидроэнергетическим специальностям. Последний вариант возможен только в случае, если местному населению будут предоставлены возможности профессионального обучения.

Воздействие на занятость местного населения на этапах строительства и эксплуатации оценивается как положительное, высокой интенсивности, местное, ограниченное периодами строительства и деятельности гидроузла, обратимое, высокой вероятности, важное для населения.

Меры и рекомендации

- Программы профессионального обучения и переобучения для повышения возможностей использования части рабочей силы, задействованной на этапе строительства, также и на этапе эксплуатации;
- Развитие сопутствующих производств и сферы услуг, в том числе, путем развития малого и среднего бизнеса.

Значимые социальные воздействия возможны на этапе сворачивания строительства. Эти воздействия будут характеризоваться следующими признаками:

1. Резкое сокращение рынка труда с 9 – 10 тысяч до 800 на БоГЭС и 1- 2 тысяч человек на сопутствующих предприятиях.

2. Список специальностей на этапе строительства сильно отличается от требуемого при эксплуатации БоГЭС.

Таким образом, на этапе сворачивании строительства ожидается высвобождение порядка 6 – 7 тысяч человек. По прогнозным данным на строительстве может быть задействовано до 2,5 тыс. местных жителей. Прекращение работы для такого числа жителей может стать значимым социальным потрясением.

Данное воздействие оценивается как отрицательное, высокой интенсивности, местное, ограниченное периодом сворачивания

строительных работ, частично обратимое, детерминированное, важное для населения.

Меры и рекомендации

Для минимизации данного эффекта необходимо:

- предусмотреть программы переподготовки рабочих с тем, что бы они смогли продолжить работу на БоГЭС;
- развивать программы поддержки малого и среднего бизнеса.

Таблица 59.Оценка значимости воздействий на занятость местного населения

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Воздействие на занятость населения на этапах строительства и эксплуатации	+	Высокая	Местный	Э	О	Высокая	+++
Воздействие на этапе сворачивания строительных работ	_	Высокая	Местный	С	чО	Детерминированное	+++

12.8 Рост доходов и расходов

Рост доходов местного и приезжего населения является непосредственным следствием создания рабочих мест. Среднемесячная зарплата работников всех видов деятельности в Кежемском района на 2006 г. составляла 8414 рублей, что существенно ниже (на 5906 руб.) чем в среднем на БоГЭС (Таблица 60).

Таблица 60.Средняя заработная плата по ОАО БогучанскаяГЭС в 1 полугодии 2006 г.

административно хозяйственный персонал	Рабочие	Средняя з/п
20,01	12,68	14,32

Повышение платежеспособности части населения будет способствовать росту потребительского спроса на товары и услуги, тем самым, увеличивая рост товарооборота и создавая условия для дальнейшего развития торговой сети, системы общепита и сферы досуга. Прогнозируются изменения в сфере малого бизнеса (сфере услуг, торговли).

Данное воздействие (рост доходов) оценивается как положительное, высокой интенсивности, местное, наиболее ярко проявляющееся на этапе строительства, обратимое, высокой вероятности, важное для населения.

Негативной стороной этого процесса может стать рост индекса потребительских цен и, соответственно, расходов всего населения. При этом доходы части жителей, не вовлеченных в проект, могут остаться на прежнем уровне, и их благосостояние будет снижено через рост расходов. Возможен значительный рост цен на жилье (жители уже отмечают резкий скачок цен на жилье, начавшийся с 2005 г.).

Таким образом, будут углубляться социальные различия между работниками БоГЭС и жителями, непричастными к реализации проекта.

Данные воздействия оцениваются как отрицательные, средней интенсивности, местные, ограниченные преимущественно периодом строительства, высокой вероятности, важные для местного населения.

Меры и рекомендации

Необходимо повышение участия местного населения в проекте путем:

- повышения занятости населения на строительстве объектов БоГЭС и в период её эксплуатации;
- развития сопутствующих производств и сферы услуг, в том числе, через поддержку малого и среднего предпринимательства.
- формирования программ местного развития, представляющих взаимный интерес для местного населения, органов власти и инвесторов.

Таблица 61. Оценка значимости воздействий, связанных с ростом доходов и расходов

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Рост расходов	+	Высокая	Местный	С (Э)	О	Высокая	+++
Воздействия роста расходов	_	Средняя	Местный	С (Э)	О	Высокая	+++

12.9 Экономическое развитие

Строительство БоГЭС окажет мощное воздействие на развитие экономики на всех уровнях (национальном, региональном, местном).

Для определения экономического эффекта от реализации проекта строительства БоГЭС и ассоциированных проектов были проведены модельные расчеты на период до 2016 г. основных параметров развития Иркутской области, Красноярского края, Сибирского федерального округа (далее СФО) и Российской Федерации[41] (см. Приложение39)

Расчеты выполнены по 2 сценариям:

Сценарий 1. Инерционное развитие. Основным фактором, определяющим данный сценарий, является не осуществление проекта строительства БоГЭС и ассоциированных проектов;

Сценарий 2. Инвестиционное развитие. Основой развития станет строительство БоГЭС. Для Красноярского Края рассматривается полная реализация программы развития Нижнего Приангарья. Сценарий предполагает строительство в Красноярском крае: Богучанского алюминиевого завода, Богучанского ЦБК, завода по производству плит МДФ, нефтегазодобывающего комплекса Нижнего Приангарья и юга Эвенкийского АО, газоперерабатывающего завод в Богучанском районе, Комплексного газохимического производства (Богучанский район); Тагарского металлургического объединения; Горевского металлургического объединения; цементного завода. Также предполагается реконструкция участков автодороги Канск-Абан-Богучаны-Кодинск; строительство ЛЭП по схеме выдачи мощности Богучанской ГЭС; Строительство железной дороги Карабула-Ярки; строительство мостового перехода Богучаны-Ярки-Ангарский. В Иркутской области предполагается строительство Тайшетского алюминиевого завода (Рисунок 53).

Оценка воздействия реализации проектов на макроэкономику и региональную экономику проводилась с помощью оценивания изменения по 2-м сценариям следующих основных параметров:

- валовой региональный продукт (ВРП), на макроуровне – валовой внутренний продукт (ВВП);
- инвестиции в основной капитал;
- среднесписочная численность работающих;
- среднемесячная заработная плата;
- среднедушевой доход населения;
- покупательная способность заработной платы и среднедушевого дохода;

[41] Экономическая оценка подготовлена авторским коллективом: д.э.н. Думова И.И., профессор, Боровская Н.Н., к.э.н. Рушания Р.Л.

- доходы бюджета.

12.9.1 Национальный уровень

Проведенный анализ показал, что строительство БоГЭС и реализация ассоциированных проектов окажет определенное воздействие на развитие экономики Российской Федерации. Валовой внутренний продукт РФ увеличится за счет указанных проектов в 2016 г. на 1,5 %. Объем промышленной продукции возрастет на 1,2%. Доля инвестиции, вложенных в проекты, в некоторые годы будет достигать порядка 2% от всех инвестиции в основной капитал по РФ. Влияние указанных проектов на занятость населения РФ и фонд оплаты труда будет незначительным (порядка 0,1 – 0,05%). Несмотря на незначительный вклад данного проекта в ВВП России, существенным положительным моментом его реализации и, как следствие, реализации целой цепочки сопутствующих проектов, будет являться увеличение доли Красноярского края в ВВП РФ с 2% до 3% и приблизиться этому региону к таким развитым субъектам РФ как: г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Ямало-Ненецкий автономный округ и прочие. Таким образом, в соответствии с Концепцией стратегии социально-экономического развития регионов РФ, разработанной Министерством регионального развития РФ, Красноярский край будет отнесен к опорным регионам страны. Появится новая «точка роста» на карте страны, и это в корне изменит политику федерального центра по отношению к этому субъекту в сторону:

- увеличения объема государственных вложений на создание инфраструктуры в регионе;
- получения приоритета при поддержке пилотных экономических проектов и имеющих федеральное значение культурных инициатив региона;
- получения приоритета при размещении здесь социально-культурных учреждений, имеющих федеральное значение (национальных университетов как центров университетских округов, крупных культурных комплексов, развитие инфраструктуры инновационной экономики и пр.);
- увеличения средств, получаемых в рамках системы межбюджетных отношений;
- получения приоритета при выборе места размещения специальных экономических и средовых зон, придания особого правового режима территориям (в рамках действующей Конституции).

Данные воздействия оцениваются как положительные, высокой интенсивности, трансграничные, длительные, обратимые, высокой вероятности, важные.

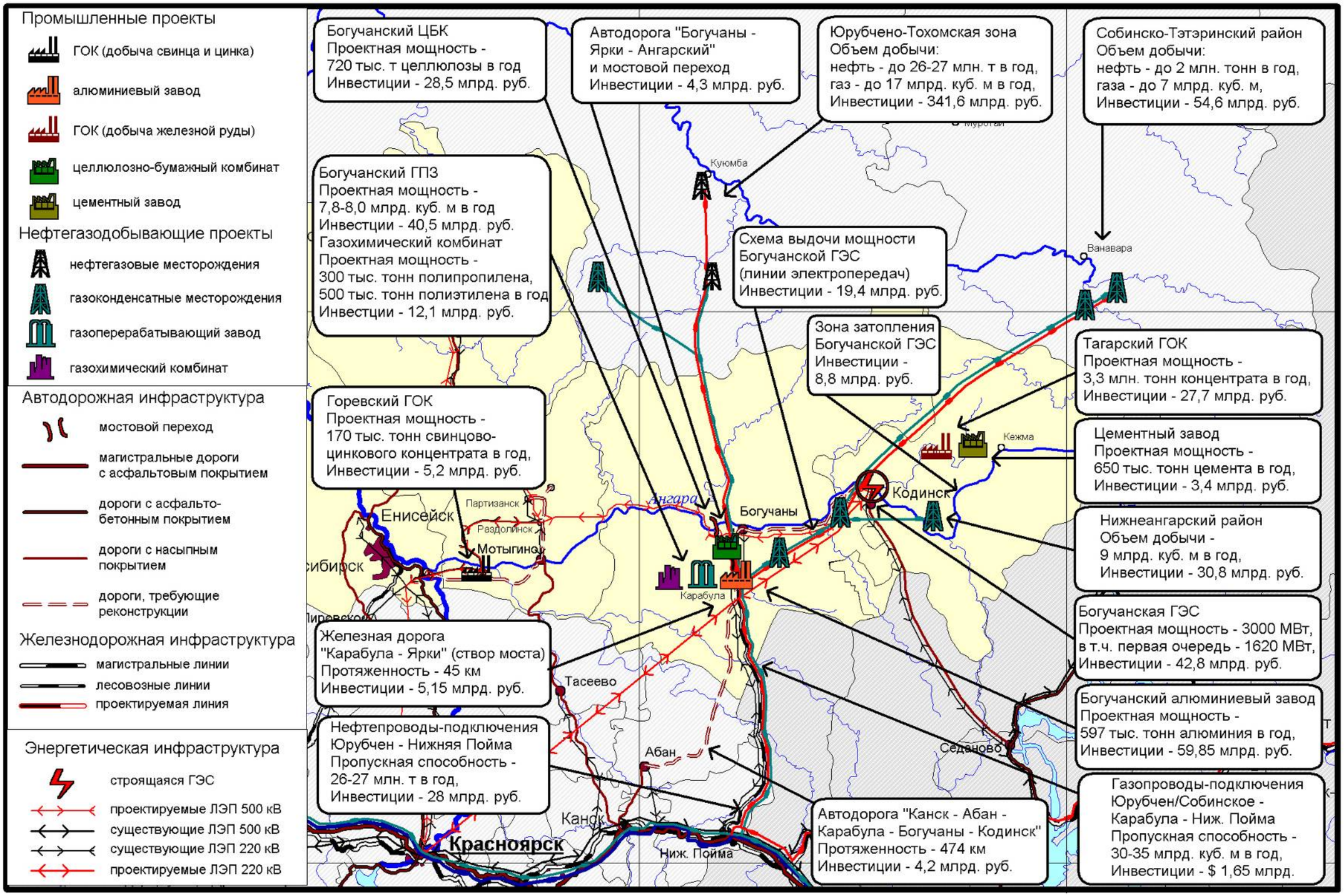


Рисунок 53. Карта размещения объектов в Красноярском крае. (данные Института региональной политики)

12.9.2 Региональный уровень

Сибирский федеральный округ

Реализация намеченных проектов по сценарию 2 обеспечит:

- прирост ВРП к 2016 г. на 5%;
- прирост промышленной продукции к 2016 г. 24%;
- прирост инвестиций в основной капитал, который в отдельные годы будет доходить до 30%;
- увеличение фонда заработной платы на 0,6%;
- незначительное увеличение численности работающих в рамках СФО (~ 0,2%).

Данные воздействия оцениваются как положительные, высокой интенсивности, региональные, длительные, обратимые, высокой вероятности, важные.

Красноярский край

В Красноярском крае развитие по сценарию 2 (полная реализация Программы развития Нижнего Приангарья) приведет к:

- Увеличению ВРП в 1,9 раза (по сравнению со сценарием 1, к 2016 г.). К 2010 г. увеличение ВРП Красноярского края составит 226% (рост в сопоставимых ценах), что позволит региону выполнить задачу, поставленную Президентом РФ по удвоению ВВП. Интенсивный рост на 60% обеспечивается развитием производства в смежных отраслях и за счет реализации ассоциированных проектов.
- Увеличению промышленного производства к 2016 г. по сравнению с инерционным вариантом в 2,3 раза. Также получит дополнительный импульс строительный комплекс. Так, кроме развития производств по выпуску строительных материалов (цементный завод и завод по производству плит МДФ), увеличится объем работ, выполненных по виду деятельности "строительство", по оценкам по сравнению с инерционным вариантом в 5 раз.
- Анализ социальной составляющей по определенным ранее сценариям развития Красноярского края показал, что к 2016 году будет создано порядка 15,5 тыс. новых постоянных рабочих мест, из них около 1,8 будет занято на БоГЭС и обслуживающие производствах. Остальные рабочие места будут созданы в смежных производствах. Доля новых рабочих мест в численности работающих в Красноярском крае в среднем составит 2%. Такой прирост весьма значителен, особенно на фоне постоянного прогнозного снижения численности работающих в регионе.
- Развитие данных производств предполагает создание рабочих мест с высоким средним уровнем заработной платы. Это, в свою очередь, приведет к повышению качества и уровня жизни работников данных производств. Так, по прогнозным оценкам, покупательная способность заработной платы в крае к 2016 будет превышать аналогичный показатель по первому варианту на 102%.

Данные воздействия оцениваются как положительные, высокой интенсивности, региональные, длительные, обратимые, высокой вероятности, важные.

Иркутская область

Влияние строительства алюминиевого завода в г. Тайшет на экономику Иркутской области[42]:

- прирост ВРП за счет реализации проекта составит к 2016 г. 15%;
- объем промышленной продукции по Иркутской области практически удвоится к 2016 г.
- прирост инвестиций в основной каптал за счет реализации проекта и повышения деловой активности в данном регионе составит 30%;
- на 40% возрастут объемы подрядных работ;
- фонд заработной платы увеличиться на 1%;
- создание новых рабочих мест (4000 рабочих мест в Иркутской области – Тайшетский алюминиевый завод). При этом, средняя зарплата по всем созданным рабочим местам составит 27,7 тыс. руб.
- увеличение численности работающих в рамках Иркутской области будет небольшим (~ 0,25%).

Данные воздействия оцениваются как положительные, средней интенсивности, региональные, длительные, обратимые, средней вероятности, важные.

Меры и рекомендации

- целесообразно провести оценку воздействия на окружающую среду Программы развития Нижнего Приангарья; инициатором такой оценки должны выступить Администрации затронутых программой регионов.

Сравнение экономических выгод Красноярского края и Иркутской области

Экономический выгоды Красноярского края и Иркутской области, связанные со строительством БоГЭС, описаны в Приложении 38. Сравнительный анализ показывает, что наибольший социально-экономический эффект будет получен Красноярским краем. В среднем отношение распределение отдачи будет в пропорции 15:1 в пользу Красноярского края (

Таблица 62.1).

[42] В данном прогнозе не учитывается развитие промышленного узла, «точкой роста» которого станет строительство Тайшетского алюминиевого завода.

Таблица 62. 1 Сравнение экономических выгод Красноярского края и Иркутской области (с учетом полной реализации Программы развития Нижнего Приангарья)

Показатели	Регионы		Отношение выгод Иркутской области и Красноярского края
	Красноярский край	Иркутская область	
Вложено инвестиций, млн. руб.	489 078	50 752	10,4%
Создано новых рабочих мест, max за период чел.	24949	4000	16.0%
Поступления налогов в бюджет региона всего за период, млн. руб.	231 119	15 610	6.8%
Прирост регионального бюджета в 2016 г. по второму варианту относительного первого, %	31.2	2.6	-28.6
Прирост ВРП в 2016 г. по второму варианту относительного первого, %	112	2.9	-109.1
Увеличение объемов промышленного производства, %	53.9	13	-41.2

Тайшетский алюминиевый завод будет являться опорной точкой формирования нового промышленного узла, создание которого станет толчком экономического развития северо-запада Иркутской области. На заводе мощностью 750 тыс. тонн готовой продукции в год будет создан 4000 рабочих мест. Успешная реализация этого проекта возможна лишь при выходе БоГЭС на полную (НПУ 208 м) проектную мощность.

В этой связи представляется необходимым привести сравнение инвестиций и экономических выгод от проекта строительства Богучанской ГЭС и Богучанского алюминиевого завода для территории Красноярского Края и Тайшетского алюминиевого завода для территории Иркутской области (таблица 62.2).

Таблица 62.2. Сравнение экономических выгод Красноярского края и Иркутской области (с учетом реализации проектов, реализуемых на средства ивесторов проекта БЭМО)

Показатели	Регионы		Отношение выгод Иркутской области и Красноярского края
	Красноярский край	Иркутская область	
Вложено инвестиций, млн. руб.	144 244	50 752	35,2%
Создано новых рабочих мест, max за период чел.	10 000	4000	40 %
Поступления налогов в бюджет региона всего за период, млн. руб.	63 874	15 610	24,4%

Таким образом, проведенное сравнение показывает, что при реализации проекта БЭМО в Красноярском Крае и при реализации проекта строительства Тайшетского алюминиевого завода, в Красноярский Край будет вложено инвестиций в 2,8 р. больше, чем в Иркутской области, налоговых поступлений - в 4 р. больше. Такой дисбаланс показателей в действительности отражает пульсирующее развитие экономики сибирских регионов. В середине 60-80 гг. прошлого века с активным освоением гидроресурсов Иркутской области (Братская и Усть-Илимская ГЭС) и развитием ассоциированных с этими дешевыми энергомощностями шло активное формирование Братско-Усть-Илимского промузла (целлюлозные заводы, алюминиевое производство и пр.). На тот период все социально-экономические эффекты были преимущественно в Иркутской области.

Поступления в бюджеты

Основные виды налогов и платежей, которые будут поступать в бюджеты различных уровней от действия Богучанской ГЭС и реализации ассоциированных проектов следующие:

- налог на добавленную стоимость. Объектом налогообложения признаются операции по реализации товаров (работ, услуг) на территории Российской Федерации. Налогооблагаемая база – выручка от реализации.
- налог на прибыль. Объектом налогообложения признается прибыль, полученная налогоплательщиком;
- налог на доходы физических лиц. Налогоплательщиками признаются физические лица, получающие доход, в данном случае заработную плату.
- налог на добычу полезных ископаемых. Объектом налогообложения признаются полезные ископаемые, добытые из недр на территории

Российской Федерации; в нашем случае: налог взимается с добычи руд черных металлов, с добычи руд цветных металлов и с добычи природного газа;

- налог на имущество. Объектом налогообложения признается движимое и недвижимое имущество, учитываемое на балансе в качестве объектов основных средств в соответствии с установленным порядком ведения бухгалтерского учета;
- акцизы. Подакцизными товарами для рассматриваемого случая признаются дизельное топливо и прямогонный бензин.

Расчет размеров налоговых платежей основывался на:

- результатах финансово-хозяйственной деятельности компании (прибыль, выручка, объемы производства в натуральном выражении, уровень цен на основную производимую продукцию, объемов инвестиций в основной капитал, затрачиваемых на строительство объектов, численность работающих и фонд оплаты труда);
- существующей на данный момент системе налогообложения в Российской Федерации, Красноярском крае и Иркутской области (Таблица 63), при условии, что такая система распределения налогов сохранится и в прогнозируемом периоде.

Таблица 63. Налоговые поступления на федеральный и региональный уровни бюджета

Поступления налогов	Сумма по всем годам, млн. руб.		Доля БоГЭС, %
	БЭМО	По всем проектам	
ИТОГО	303 232	655 572	43
в том числе в федеральный бюджет	164 004	400 342	70
в бюджет субъектов РФ	63 874	246 729	26
в бюджет Красноярского края	63 874	231 119	28
Доля субъекта РФ, %	100%	94%	
в том числе местный бюджет	11 439	19 679	58
в бюджет Иркутской области		15610	0
Доля субъекта РФ, %	0%	6%	
в том числе местный бюджет		409	0
внебюджетные фонды	1364	23 516	6

Проведенный анализ значимости налоговых поступлений для бюджетов федерального и регионального уровней показал:

Федеральный уровень. Для Российской Федерации доля налоговых поступлений составит порядка 0,2% в год. При этом, сумма средств направляемых в федеральный бюджет к 2016 г. достигнет 90 млрд. руб.

Красноярский край. Наиболее значительная часть налоговых отчислений будет направлена в бюджет Красноярского края (94%), в том числе около 9% поступит в местные бюджеты.

В среднесрочной перспективе доля налоговых поступлений от реализуемых проектов составит порядка 8% от краевого бюджета. В среднем на прогнозируемый период она будет находиться в пределах 4%. В соответствии с инвестиционным прогнозом бюджет увеличиваться в 1,86 раз, по сравнению с инерционным прогнозом прирост составит порядка 8.

Иркутская область. В бюджет области поступят налоги от алюминиевого завода в г. Тайшете. Их доля в общем объеме составит 6%, в том числе из них

в местный бюджет города Тайшета поступит около 2,6% от всей суммы налогов по заводу.

Доля налоговых платежей от проекта в доходах консолидированного бюджета области составит к 2016 г. 0,5%, это позволит по инвестиционному варианту прогноза увеличить доходы бюджета на 0,9% по сравнению с инерционным вариантом.

Таким образом, наиболее значительную экономическую отдачу от реализации проектов получит население Красноярского края, влияние на доходный потенциал Иркутской области будет менее значимым, однако следует иметь ввиду,что здесь начинается формирование потенциала для развития нового промышленного узла, спектр выгод от которого проявится чуть позже.

В целом, воздействие оценивается как положительное, высокой интенсивности, проявляющееся на всех уровня (национальном, региональном и местном), продолжительное, обратимое, высокой вероятности, важное.

12.9.3 Местное развитие

Местное развитие, связанное со строительством БоГЭС, предполагает, как минимум:

- изменение стратегии развития Кежемского района и беспрецедентное развитие местного рынка труда;
- поступления в местные бюджеты и внебюджетные фонды;
- развитие малого и среднего бизнеса.

Индустриальное развитие территории реализации настоящего проекта является доминирующим аспектом при оценке воздействия БоГЭС на социум. Экспертные оценки по региональной эффективности показали, что уровень и темпы роста производительности труда в лесозаготовительной отрасли, деревообрабатывающей промышленности, электроэнергетике будут выше, чем в соседних районах. В агропромышленном комплексе, обслуживающих и вспомогательных отраслях уровень и темпы роста производительности труда сохранятся на прежнем уровне. С вводом БоГЭС создается устойчивая основа для экономического развития территории, развивается надежная транспортная система, создаются предпосылки для наращивания лесозаготовок, строительства крупных предприятий. Программа развития Нижнего Приангарья получает новый импульс в реализации масштабного государственно-частного проекта (выделение 34,41 млрд. рублей из средств федерального инвестфонда).

Вместе с тем концепция этой программы в недостаточной степени учитывает экологические ограничения, обусловленные природными особенностями территории, экологической обеспокоенностью населения и требованиями международных кредитных организаций. Следует помнить, что возникновение нескольких крупных производств на территории с ограниченной экологической емкостью создаст дополнительные экологические и социальные риски, которые могут повлиять, в том числе, на осуществление проекта строительства БоГЭС. Весьма важно учитывать современные подходы к экологическим и социальным аспектам развития при реализации и корректировке Программы развития Нижнего Приангарья.

Местное развитие оценивается как воздействие положительное, высокой интенсивности, местное, продолжительное (за пределами жизни плотины и водохранилища), необратимое, высокой интенсивности, значимое для населения.

12.9.4 Развитие малого и среднего бизнеса

Мировой опыт показывает, что осуществление крупных инвестиционных проектов само по себе не обязательно обеспечивает улучшение качества жизни местного населения. Социальная устойчивость проекта может быть обеспечена только при условии развития малого и среднего предпринимательства. Поэтому международные финансовые институты активно поддерживают это направление развития. Например, МФК имеет собственную программу поддержки развития малого и среднего бизнеса в регионах их инвестиций, которая осуществляется на безвозмездной (грантовой) основе на условиях софинансирования со стороны государства или инициаторов проекта.

Местные тенденции в целом соответствуют указанным мировым подходам. В Кежемском районе стартовала районная целевая программа «Развитие и поддержка малого предпринимательства в Кежемском районе на 2006-2010 гг.». Приоритетами данной программы являются три отрасли – развитие углубленной переработки леса, развитие сельского хозяйства и добыча/переработка дикоросов. Почти 500 субъектов малого предпринимательства (более 1000 работающих) действуют сегодня на территории района, однако разработчики программы отмечают низкую активность предпринимателей в расширении спектра приоритетов. С одной стороны, это может быть связано с малой осведомленностью, с другой с недостаточностью профессиональных знаний и навыков предпринимателей.

Программа развития Нижнего Приангарья предполагает формирование целого территориально-промышленного комплекса в этом районе. В Иркутской области такой точкой экономического роста является строительство Тайшетского алюминиевого завода, тесно ассоциированного с БоГЭС. Как правило, вспомогательный сектор производства начинает развиваться в направлении становления разнообразных сервисных услуг: транспортных, образовательных, бытовых, услуг общественного питания и др. Широкому обучению местного населения, предпринимателей могут помочь бизнес - инкубаторы, специальные образовательные программы. Средства на развитие таких структур могут быть представлены из разных фондов в виде грантов, кредитов и субсидий. Важно также начинать обучение в превентивном порядке. Особо важное значение реализация проекта будет иметь для молодежи, поскольку появляется мотивация для получения образования и перспективы стабильной работы.

Важным условием успешного развития местного сообщества является разработанный механизм поддержки муниципального развития «Фонд муниципального развития», который дает возможность заработанные на территории района средства реинвестировать в развитие территории.

Воздействие оценивается как положительное, от средней до высокой интенсивности, продолжительное, необратимое, высокой вероятности, значимое для населения.

Меры и рекомендации

Формирование и совместная реализация программ поддержки малого и среднего предпринимательства и программ местного развития заинтересованных инвесторов (в том числе, международных финансовых институтов), местных органов власти.

Таблица 64. Оценка значимости воздействий, связанных с экономическим развитием

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Экономическое развитие на национальном уровне	+	Высокая	Трансграничный	П	О	Высокая	++
Экономическое развитие на уровне СФО	+	Высокая	Региональный	П	О	Высокая	++
Экономическое развитие на уровне Красноярского края	+	Высокая	Региональный	П	О	Высокая	++
Экономическое развитие на уровне Иркутской области	+	Средняя	Региональный	П	О	Средняя	++
Поступления в бюджеты	+	Высокая	Все уровни	Э	О	Высокая	++
Местное развитие	+	Высокая	Местный	П	Н	Высокая	+++
Развитие малого и среднего бизнеса	+	Средняя - Высокая	Местный	П	Н	Высокая	++

12.10 Культурное наследие

Территория Кежемского района в археологическом плане исследована достаточно хорошо (Приложение 28). Тем не менее, значительная часть археологических объектов, как выявленных, так и не выявленных, очевидно, будет затоплена. Значительно слабее в археологическом плане изучена территория затопления в Усть-Илимском районе Иркутской области. Там не проводилось длительных и глубоких исследований. По данным на 2006г. известно 23 объекта археологического наследия, среди которых имеются уникальные эпохи мезолита – неолита. Кроме того, определены 26 территорий, обладающих признаками наличия объектов археологического наследия.

Объектов, относящихся к памятникам Всемирного Наследия на территории воздействия не имеется.

В целом, воздействие на археологическое наследие оценивается как отрицательное, высокой интенсивности, региональное, ограниченное периодом эксплуатации гидроузла, частично обратимое, важное.

Очевидно, что полное изъятие археологических слоев (полномасштабные раскопки всех археологических памятников) в сроки реализации проекта невозможно, поскольку :

(1) масштабы работ не соответствуют возможностям исследовательских институтов;

(2) срочность и масштабы работ могут привести к существенному снижению качества археологических работ и утрате наследия.

Предлагается выделить приоритетные археологические работы с целью идентификации памятников, требующих первоочередных раскопок на основе:

- Проведение оценки каждого объекта с позиций научной и культурной значимости
- Проведение оценки потенциального воздействия на каждый выявленный объект культурного наследия

При этом следует учесть следующие факторы:

- Учитывая характер археологических объектов, вероятность нарушения объектов, расположенных ниже уровня мертвого объема водохранилища – (при НПУ 208 м – УМО – 205,5 м) не высокая, памятники фактически останутся в законсервированном состоянии на многие годы.
- Ряд объектов, попадающих в зоны подтопления, интенсивной берегопереработки и берегообрушения, могут быть утрачены. Их следует исследовать первоочередным образом.

Стратегия археологических исследований должна включать следующие приоритеты:

- В первую очередь исследуются и сохраняются объекты, попадающие в зоны подтопления, интенсивной берегопереработки, и обрушения берегов, зоны строительных работ, а также уникальные объекты, попадающие в зону затопления;

– Во вторую очередь исследуются, объекты, которые находятся ниже уровня мертвого объема водохранилища на основе.

План исследований и раскопок необходимо согласовать со сроками заполнения водохранилища.

Предлагаемая стратегия должна быть обсуждена с ведущими научно–исследовательскими институтами.

Меры и рекомендации

Срочное проведение археологических исследований и, возможно, консервации наиболее значимых объектов.

В зону затопления попадают также два музея: Кежемский историко-этнографический музей им. Ю.С.Кулаковой[43] и историко-этнографический музей при местной школе в с. Паново.

Необходимые меры: перенос музеев из зоны затопления.

[43] Имеет статус государственного музея.

Таблица 65. Оценка значимости воздействий на культурное наследие

Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Воздействие на культурное наследие	_	Высокая	Региональный	П	чО	Высокая	++

13. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ ПЕРСОНАЛА И НАСЕЛЕНИЯ

13.1 Основные источники производственных опасностей

В ОАО «Богучанская ГЭС» на 1 августа 2006г. среднесписочная численность работающих составляла 2405 чел. Основные риски для здоровья и безопасности персонала в период строительства сосредоточены на главной производственной площадке – строящейся плотине будущей ГЭС, состоящей из постоянных (основных) и временных гидротехнических сооружений.

Основные гидротехнические сооружения (постоянные):

- бетонная плотина с водоприемниками ГЭС (Рисунок 55) длиной 270 м,
- водосбросная бетонная плотина №1 (Рисунок 56) длиной 110 м с глубинными и временными донными водосбросами,
- водосбросная бетонная плотина №2 длиной 90 м с поверхностными водосливами (Рисунок 57),
- водобойные колодцы №1 и №2,
- глухая бетонная плотина (Рисунок 58) длиной 290.05,
- каменно-набросная плотина (Рисунок 59, Рисунок 60) длиной 1798,95 м с асфальтобетонной диафрагмой,
- здание ГЭС длиной 278,80 м,
- монтажная площадка длиной 52,40 м,
- дренажный левобережный туннель длиной 450 м,
- правобережная цементационная штольня 680 м,
- дренажные потерны водобоя, бетонной и каменно-набросной плотин,
- служебно-производственный корпус,
- лесоудерживающие сооружения в водохранилище,
- КРУЭ 220 и 500 кВ.

Временные гидротехнические сооружения:

- временный шлюз-водосброс в секции 29 глухой бетонной плотины с сопрягающими сооружениями,
- временные перемычки второй очереди, ограждающие котлован здания ГЭС,
- временные строительные каналы в верхнем и нижнем бьефах,
- донные строительные водосбросы.

Основные сооружения относятся к первому классу.

Ряд производственных площадок расположен на территории производственной базы (Производственный участок Пионерной базы), которая находится на пойменной террасе в нижнем бьефе на расстоянии 1200 м от

здания ГЭС и представляет собой комплекс сооружений переменной этажности, который можно разбить на три основных блока. Это блок-1: административные, бытовые и служебные помещения; блок-2: мастерские и блок-3: гараж на 20 большегрузных автомобилей с открытой площадкой строительных механизмов, с ремонтными мастерскими, складскими и вспомогательными помещениями, пожарное депо на 4 а/машины, насосные станции водоснабжения и канализации. Также на территории хоздвора предусмотрены: открытая автостоянка, открытый склад конструкций и оборудования, обслуживаемый козловым краном, а также автозаправочная станция.

В трехэтажный блок-1 с подвалом входят расположенные в подвале мужские и женские бытовые помещения на 194 чел., комплекс помещений прачечной, сауна и русская баня с бассейном, кладовые и холодильные камеры столовой. На первом этаже размещаются вестибюль с гардеробом, столовая на 70 мест с кухонным блоком на сырье, медпункт. На втором этаже - помещения руководства и администрации, а также зал собраний на 160 чел. В небольшой надстройке третьего этажа – также помещения администрации.

Блок-2 одноэтажный, без подвала, с двухэтажными вставками. Здесь расположены механическая мастерская, мастерская электродвигателей, склад-сушилка пиломатериалов и столярная мастерская, склад цемента, склад металлоконструкций и оборудования, а на втором этаже – мастерские ремонта электроприборов, КИА, краскоприготовительная площадка и небольшие бытовые на 12 чел.

Блок-3 одноэтажный без подвала.

На АЗС, а также на нефтебазе (осуществляет хранение и перевалку экспертами идентифицируются повышенные риски для безопасности персонала, что подтверждается результатами аудита. В резервуарном парке нефтебазы может храниться 3595 м куб. нефтепродуктов, в т.ч. бензина - 1200 м куб., дизтоплива - 2000 м куб., масел - 395 м куб.

На территории производственной базы находится группа котельных, где по результатам аудита вопросов промышленной безопасности и охраны труда экспертами также идентифицированы повышенные риски для безопасности персонала.

Другие основные производственные площадки в верхнем бьефе: склад взрывчатых веществ на левом берегу в нескольких километрах от створа плотины ; площадки на правом берегу в 1-1.5 км от створа плотины, где производятся взрывные работы с целью добычи строительных материалов для каменно-набросной плотины (карьеры №№10, 38, 13); участок механизированной разгрузки оползневого склона на правом берегу и аккумуляции разгружаемого материала на пойме правого берега.

Причиной возникновения ЧС на объекте и источником рисков для безопасности персонала могут стать и речные нефтеналивные суда (танкеры) емкостью до 5000 тонн, которые подходят к причалу для обеспечения Богучанской ГЭС топливом и ГСМ. Причал для выгрузки крупногабаритного технологического оборудования располагается в нижнем бьефе гидроузла на расстоянии примерно 900 метров от него.

В качестве опасного производственного объекта в государственном реестре в

соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» зарегистрирована также дробильно-сортировочная фабрика (наряду с Производственным участком, группой котельных, вышеуказанными карьерами, и площадкой нефтебазы).

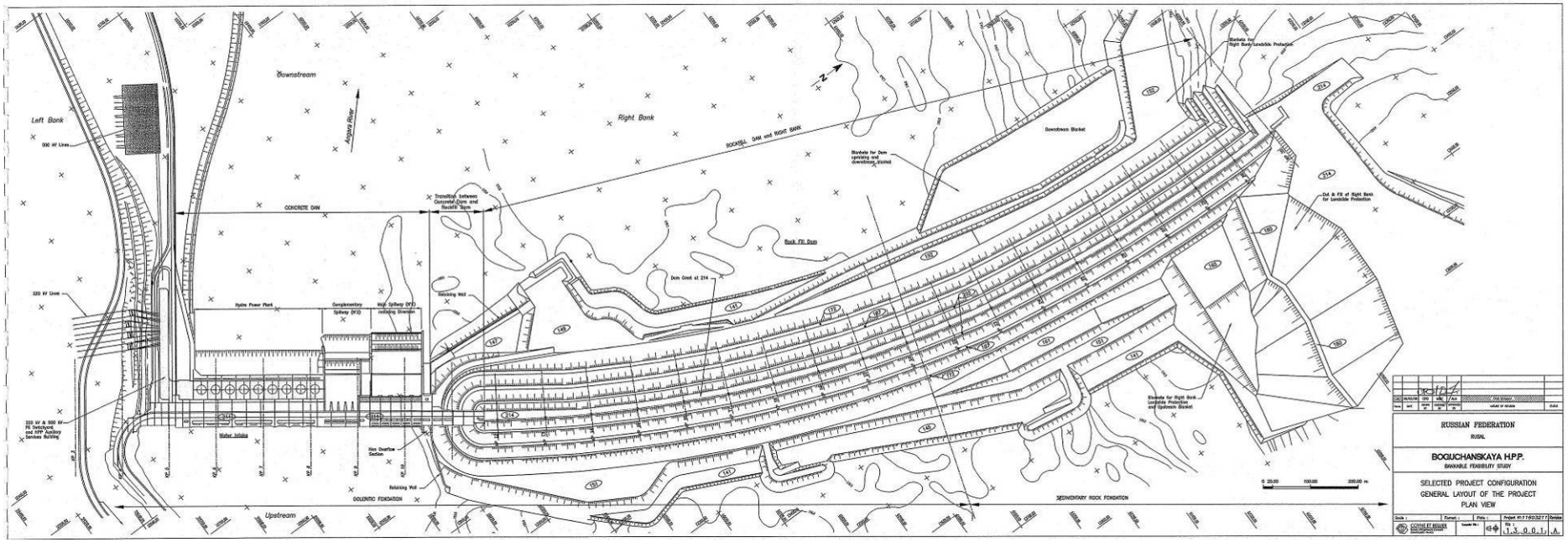


Рисунок 54. Генплан основных сооружений Богучанской ГЭС при НПУ 208,0 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)

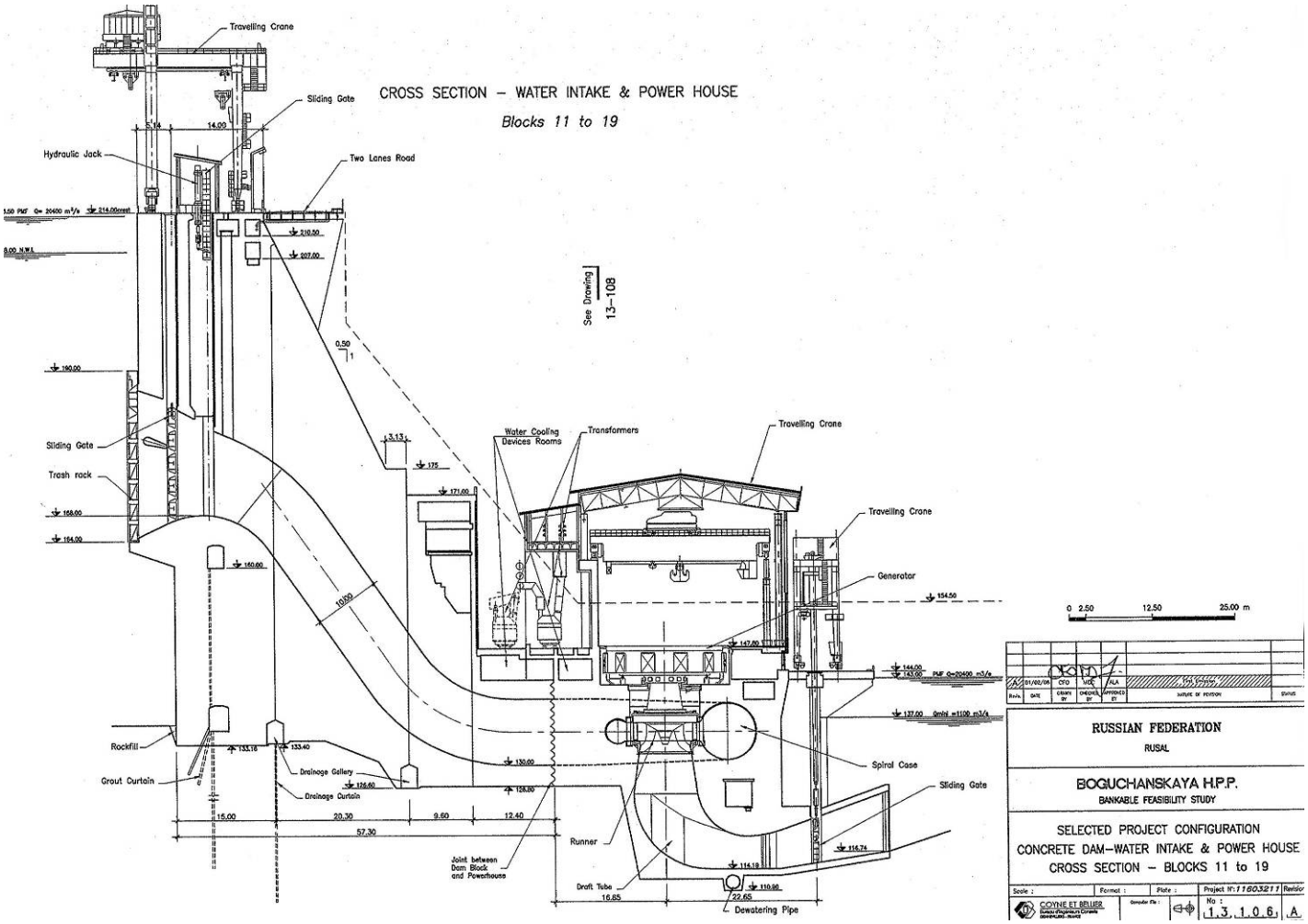


Рисунок 55. Бетонная плотина с водоприемниками ГЭС при НПУ 208,0 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)

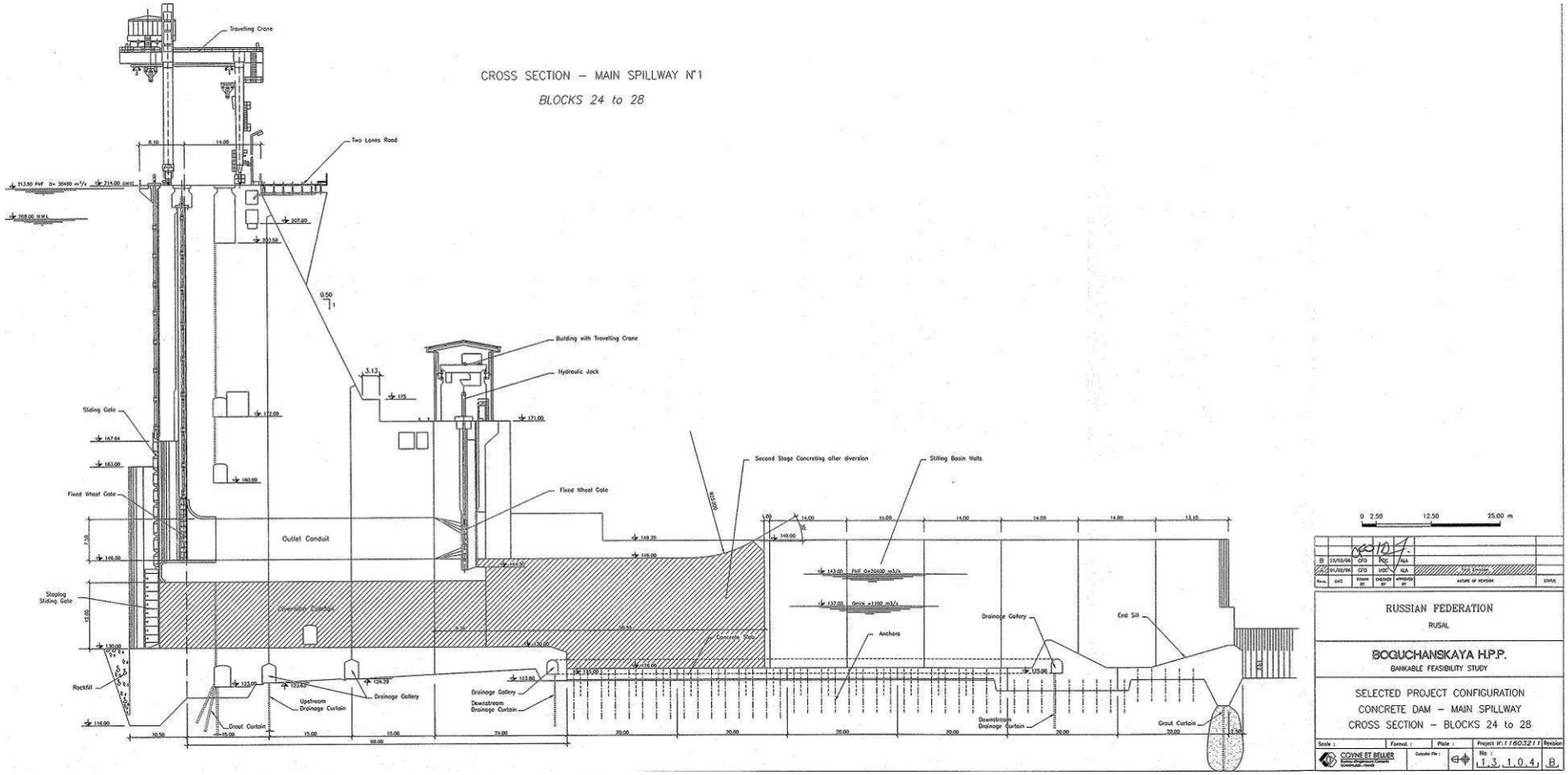


Рисунок 56. Водосбросная бетонная плотина №1 при НПУ 208,0
(предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)

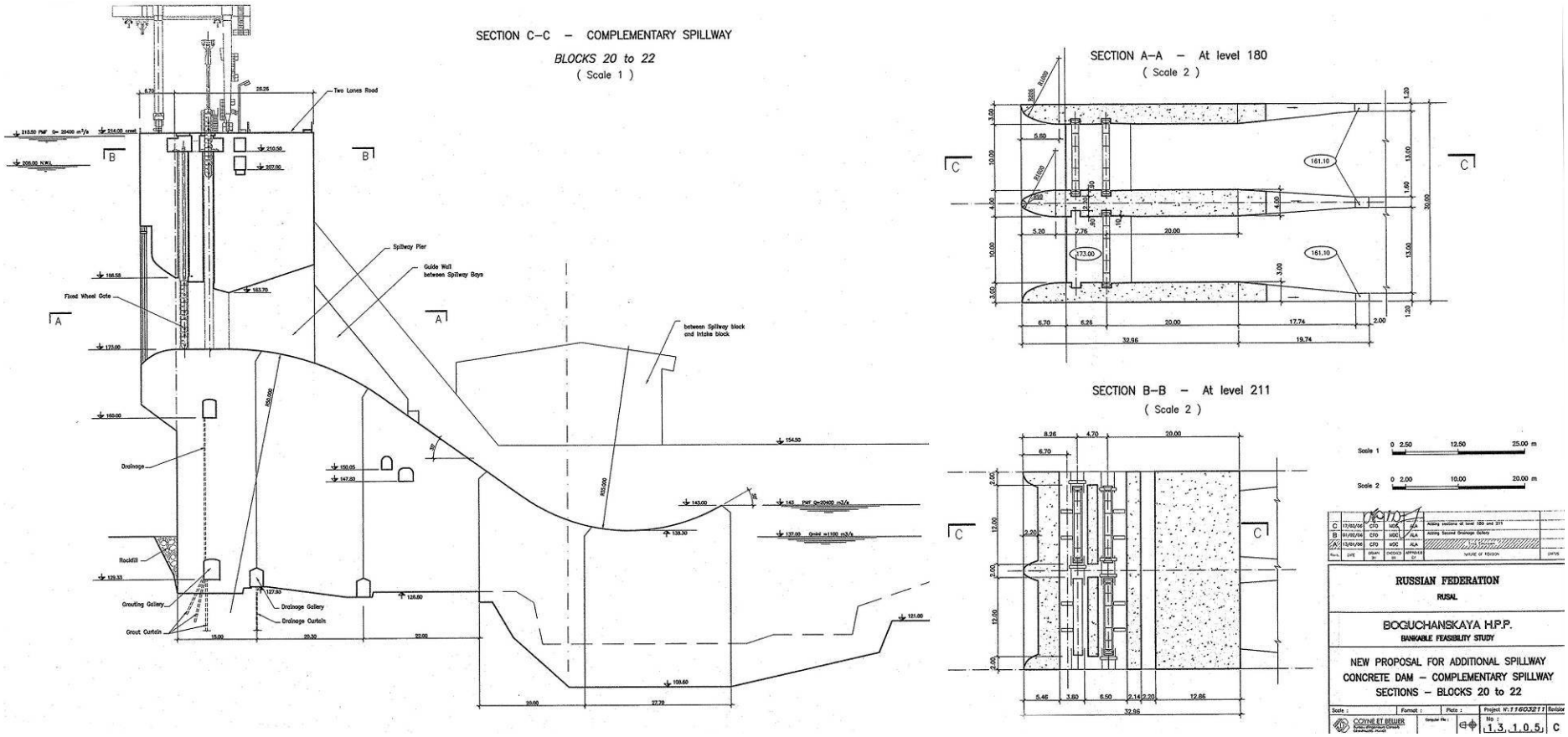


Рисунок 57. Водосбросная бетонная плотина №2 с поверхностными водосливами при НПУ 208,0 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)

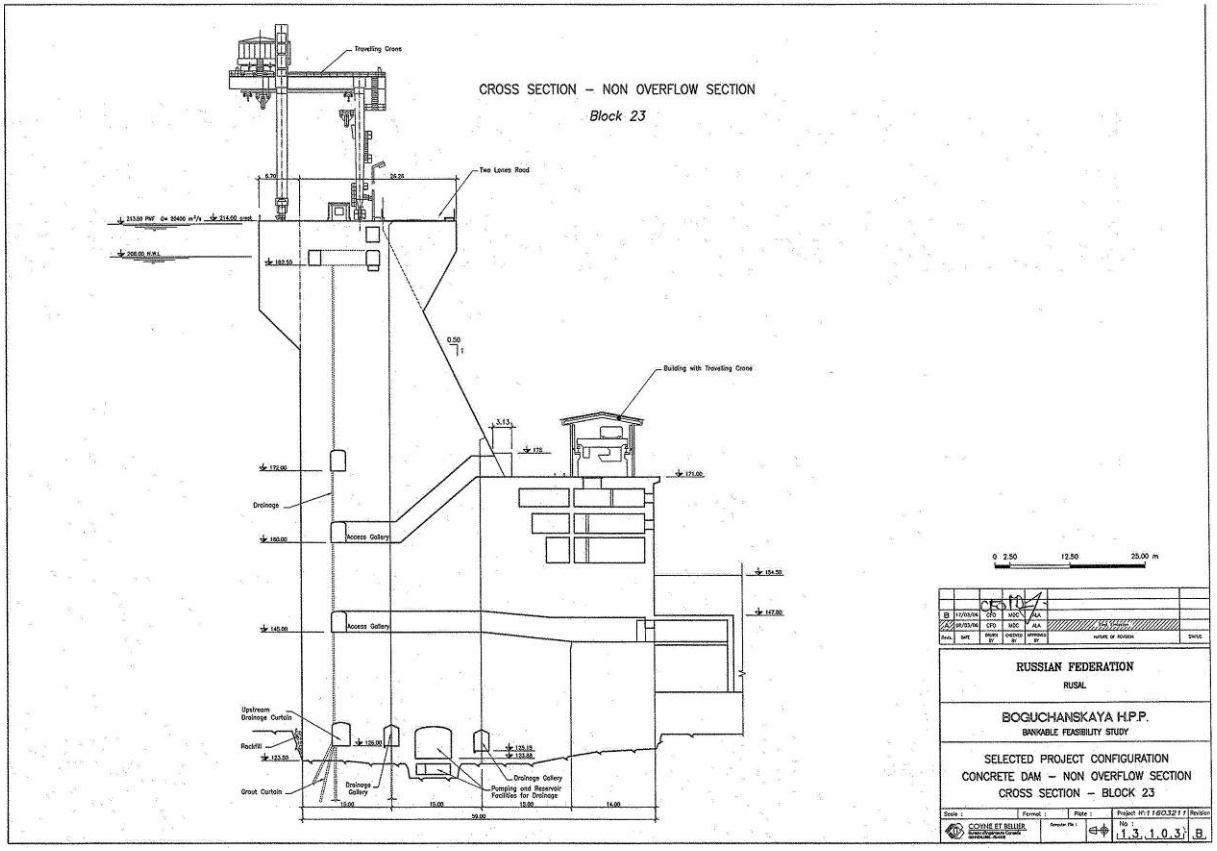


Рисунок 58. Поперечное сечение глухой бетонной плотины (секция 23) (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)

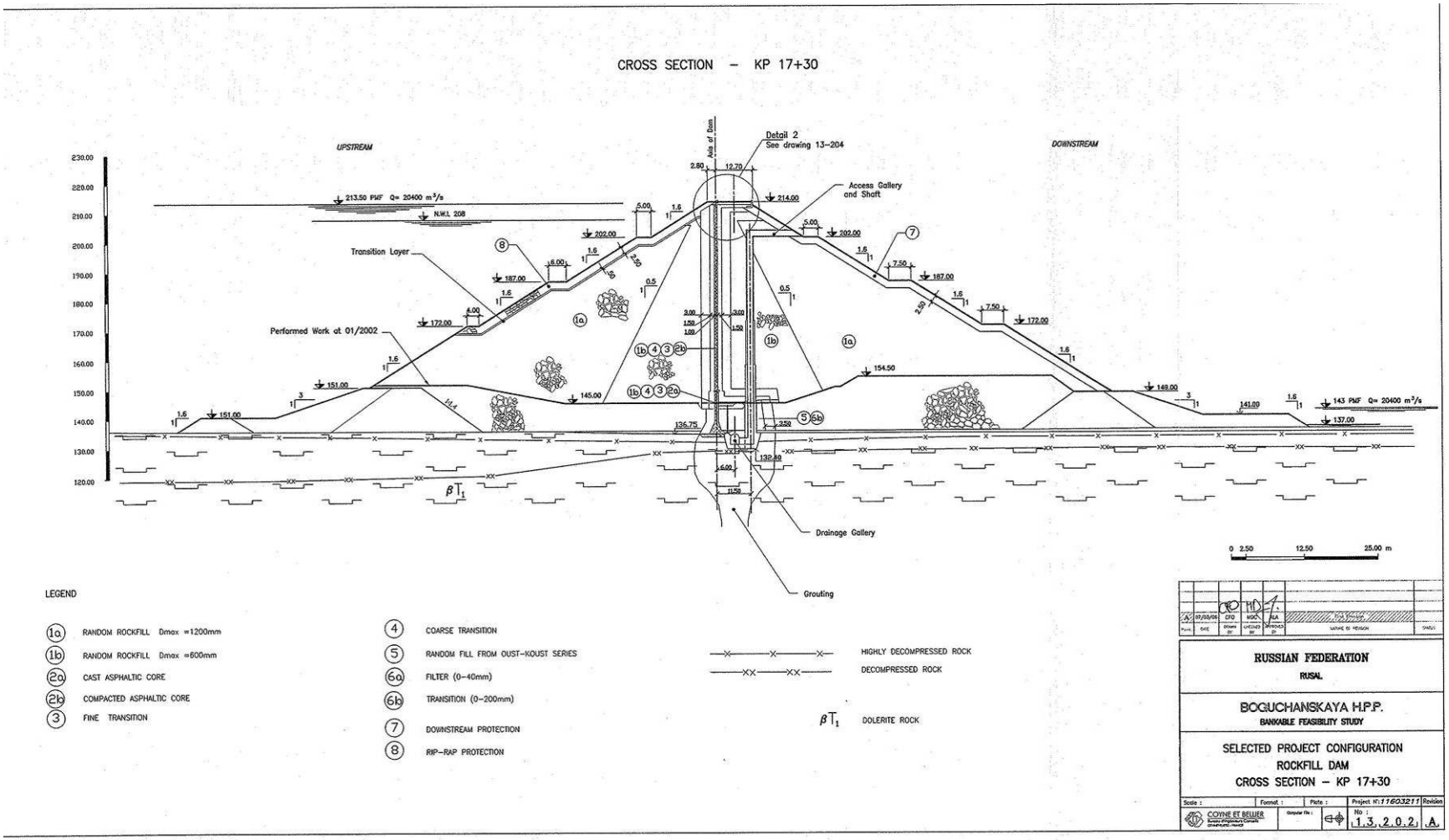


Рисунок 59. Поперечное сечение каменно-набросной плотины на ПК 17+30 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)

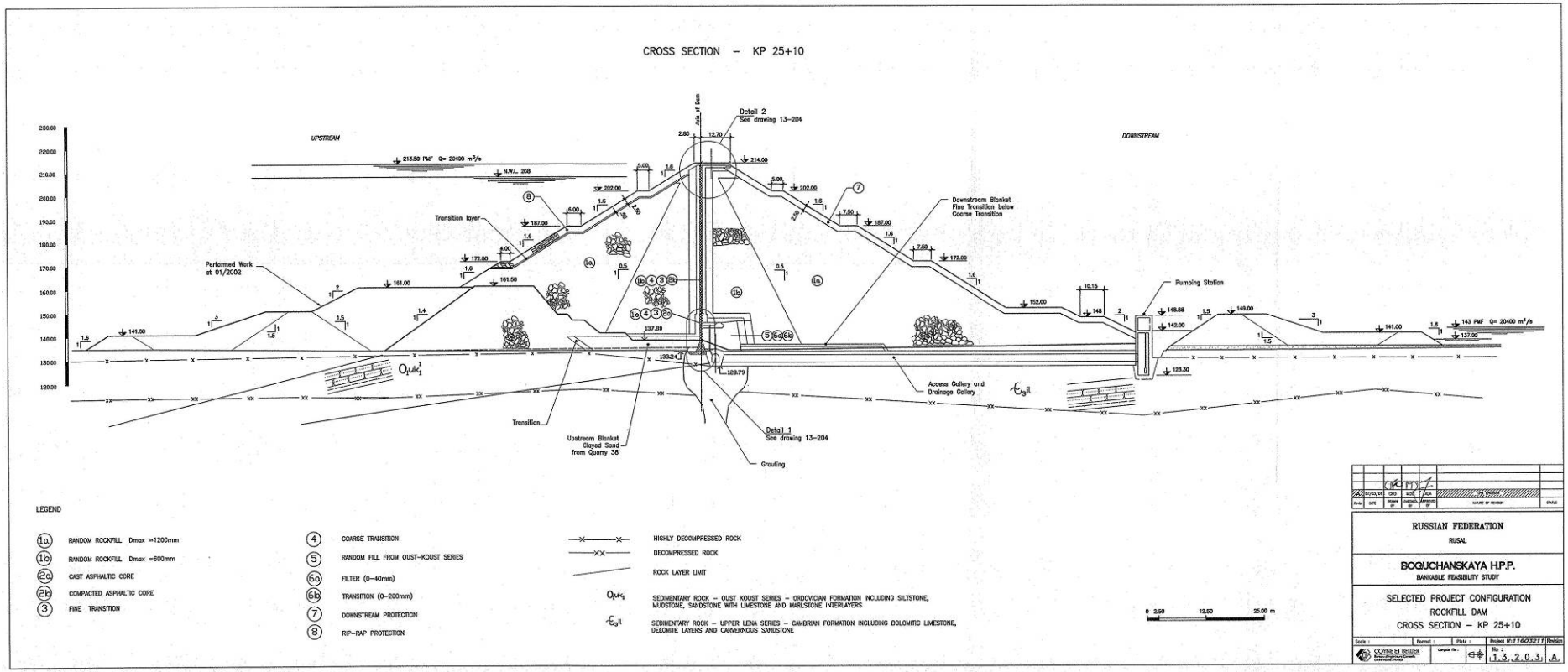


Рисунок 60. Поперечное сечение каменно-набросной плотины на ПК 25+10 (предложение COYNE ET BELLIER Bureau d'Ingenieurs Conseils. Париж, март 2006г.)

13.2 Риски для персонала на стадии строительства

На стадии строительства ГЭС для персонала идентифицируются следующие риски:

- строительные (работа на высоте, шум, вибрация, опасности, связанные с грузоподъемными механизмами), в том числе риски, связанные с проведением буровзрывных работ;
- автотранспортные;
- риски, связанные с воздействием низких температур;
- риски заболеваний природно-очаговыми инфекциями, и др.

13.2.1 Строительные и автотранспортные риски

Риски для безопасности и здоровья персонала, связанные с производством строительных работ, оцениваются как приемлемые при условии соблюдения российских нормативных требований по охране труда и промышленной безопасности. В этом случае можно ожидать, что по гигиеническим критериям условий труда по вредности и опасности будут поддерживаться 1 и 2 классы условий труда[44]

В связи со строительством БоГЭС производится разработка карьеров стройматериалов. Взрывные работы могут активизировать оползневые процессы. Данные риски носят производственный характер, поселений в зоне влияния взрывных работ нет, риск для третьих лиц отсутствует.

Вероятность нахождения третьих лиц в зоне проведения плановых взрывных работ крайне мала; указанные работы проводятся с соблюдением необходимых мер безопасности. Ближайшие места проживания третьих лиц находятся далеко вне зоны поражающего фактора взрыва (волна избыточного давления воздуха). Несанкционированное (и, следовательно, неконтролируемое) нахождение третьих лиц в огражденной и охраняемой зоне склада взрывчатых веществ (ВВ) практически исключено. Перевозка ВВ осуществляется с соблюдением предписанных мер безопасности в небольших количествах.

Риски, связанные с организацией взрывных работ, оцениваются как приемлемые при условии соблюдения установленных требований по охране труда и безопасности при проведении взрывных работ.

---

[44] Класс 1: оптимальные условия труда, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности;

Класс 2: допустимые условия труда, при которых уровни воздействий не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство.

Риски, связанные с работой на высоте, являются наиболее значимыми для здоровья персонала (крановщики, персонал, попадающий под падающую стрелу). Подобные происшествия уже несколько раз имели место.

Риски для здоровья и жизни персонала в связи с повышением интенсивности дорожного движения на всем протяжении дорог от Красноярска и Братска до створа ГЭС и г. Кодинска. Это особенно касается водителей и руководителей высшего и среднего звена, по роду служебных обязанностей вынужденных более часто осуществлять поездки.

Состояние преобладающих по протяженности участков дорог с грунтовым покрытием от Красноярска и Братска до базы ГЭС оценивается как неудовлетворительное в периоды интенсивных осадков и на участках сравнительно крутых подъемов и спусков. Усиленное пыление этих же участков дорог в период сухой погоды создает повышенные риски ДТП на многочисленных поворотах из-за плохой видимости.

Зафиксированы факты несвоевременного перехода на зимнюю резину и выпуска в дальний рейс легковых автомобилей, не прошедших надлежащую техническую подготовку.

Временные автодороги г.Кодинск – Основные сооружения Богучанской ГЭС имеют твердое покрытие, находятся в удовлетворительном состоянии, но требуют систематического ямочного ремонта полотна дороги и восстановления обочин и кюветов. Внутристроительные дороги в основной массе не имеют твердого покрытия, что приводит к большим затратам на их содержание.

Существующее состояние дорог приводит к повышенному износу автотранспортных средств. Усматриваются также повышенные риски для здоровья и жизни физических «третьих лиц» в связи со строительством и с повышением интенсивности дорожного движения на всем протяжении дорог от Красноярска и Братска до створа ГЭС и г. Кодинска, в особенности на преобладающих по протяженности участках дорог с грунтовым покрытием.

Климатические особенности региона и низкая плотность населения определяют высокие риски, связанные с воздействием низких температур. Имелись случаи гибели людей в морозы на больших перегонах при поломках автомобилей.

В таблице (Таблица 66) дана оценка значимости рисков на этапе строительства ГЭС.

Таблица 66. Определение значимости опасностей и рисков для персонала на стадии строительства ГЭС

Опасность	Риск	Направленность	Интенсивность	масштаб	Продолжительность	Обратимость	Вероятность	Значимость для ЗС
Строительная деятельность	Падения с высоты,	-	Низкая/ средняя	Локальный	С	О	Средняя	+
Интенсификация перевозок	ДТП, ущерб здоровью, вплоть до летального исхода	-	Высокая	Местный	С	О	Высокая	+++
Работы на улице, длительные авто-перегоны	Обморожение	-	Высокая	Местный	С	неприменимо	Высокая	+++

Меры и рекомендации

- Целесообразно обеспечить твердое покрытие и дорожную разметку для участков дорог с их отсутствием. Данная задача должна решаться поэтапно, на основе приоритетов.
- обеспечить связь с базой ГЭС на всех участках трассы.. При отсутствии связи выезд осуществлять, как минимум, на двух автомобилях.
- ужесточить предрейсовую проверку технического состояния автомобилей и др. техники;
- повысить качество диагностики состояния высотных кранов и других грузоподъемных механизмов.

13.2.2 Риски для персонала и населения, связанные с природно-очаговыми инфекциями

В районе строительства БоГЭС распространены природно-очаговые инфекции (клещевой энцефалит, клещевой бореллиоз), что создает опасность заболеваний персонала и населения. Риск заболеваний подвержен естественным циклическим изменениям.

Согласно оценке ЦГСЭН Красноярского края (2003 г.), Богучанский и Кежемский район отнесены к зоне низкого риска. Однако в соседнем Мотыгинском районе заболеваемость имеет выраженную тенденцию к росту, в предстоящее десятилетие средний относительный показатель заболеваемости на 100 тысяч населения достигнет здесь 69,5. Очередной естественный циклический подъем заболеваемости в Богучанском районе прогнозируется на 2008 – 2012 гг.

Риск заболеваний природно-очаговыми инфекциями при строительстве БоГЭС оценивается как отрицательный, высокий, имеющий местный характер, значимый для персонала, имеющего контакт с лесом, и населения. Данный риск может повышаться в процессе строительства водохранилища в связи с работами по лесосводке и лесоочистке (увеличение количества носителей в районе сводки леса и увеличение числа работников, подверженных контакту с очагами природной инфекции). Он будет также актуален и в период эксплуатации ГЭС как в верхнем, так и в нижнем бьефе. Риск оценивается как умеренный, частично обратимый, длительный, весьма значимый.

Таблица 67. Определение значимости опасностей и рисков для персонала и населения на стадиях строительства плотины и эксплуатации ГЭС в связи с природно-очаговыми инфекциями

Опасность	Риск	Направлен-ность процесса	Интенсив-ность процесса	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость процесса	Вероят-ность наступле-ния	Значимость для ЗС
Клещевой энцефалит, клещевой бореллиоз	Ущерб здоровью, вплоть до летального исхода	-	Средняя	Местный	Этапы С, Э	О	Высокая	++

Меры и рекомендации

- Мониторинг пространственно-временных закономерностей распространения носителей клещевого энцефалита и клещевого бореллиоза в районе строительства БоГЭС и инфраструктуры.
- Выявление профессий, наиболее подверженных рискам заболевания (например, водители, персонал, обустраивающий ложе и т.д.).
- Проведение комплекса профилактических мероприятий (прививки, спецодежда, правила поведения), с учетом профессий, наиболее подверженных рискам заболевания.

13.3 Риски для населения на стадии эксплуатации в условиях безаварийного функционирования

Обычно аналогичные БоГЭС крупные гидротехнические сооружения в условиях нормального функционирования:

- повышают частоту и продолжительность образования туманов в окрестностях водохранилища и на расстоянии нескольких километров от полыньи водосброса в нижнем бьефе (особенно в холодный период в континентальном и резко континентальном климате), что повышает риски для жизни и здоровья населения и персонала, связанные с ДТП и авариями авиации в зоне влияния;
- меняют микроклимат в зоне влияния, что может наносить ущерб здоровью населения и персонала;
- интенсифицируют оползневые процессы в верхнем бьефе, что может приводить к обрушению берегов водохранилища с захватом расположенных на них объектов, повреждению плавсредств и гибели людей;
- усиливают сейсмическую активность территории, что в отдельных случаях не исключает ущерб здоровью или жизни под обломками легкоразрушаемых построек;
- приводят к зарегулированности стока реки (особенно при многолетнем регулировании) и снижению вероятности и величины разрушительных воздействий половодий и паводков в нижнем бьефе, и соответственно, снижению рисков нанесения ущерба здоровью или жизни населения[45]. Это квалифицируется как «минус риск-фактор», или «положительное направление процесса» в рамках принятых в настоящей работе обозначений.

Создание водохранилища и изменение вслед за этим микроклиматических характеристик (увеличение влажности, повышение температуры и увеличение безморозного периода), а также экологических условий в прибрежной зоне –

[45] Доклад Всемирной комиссии по плотинам «Плотины и развитие» («Dams and Development. A new Framework for Decision-Making». The Report of the World commission of Dams. Earthscan Publication Ltd, London and Sterling,VA. November 2000).

разреживание лесов, создание вырубок и образование гарей, захламление порубочными остатками и пр. является предпосылкой для улучшения условий обитания клещей как в верхнем, так и в нижнем бьефе (следовательно, и возбудителей клещевого энцефалита и боррелиоза). Определение значимости опасностей и рисков от этого фактора дано выше.

Таблица 68. Определение значимости опасностей и рисков для населения на стадии эксплуатации плотины и ГЭС (условия нормального безаварийного функционирования плотины)

Опасность	Риск	Направленность	Интенсивность	Пространственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость	Вероят-ность	Значимость для ЗС
Изменение микроклимата, увеличение количества дней с туманами	Ущерб здоровью и жизни в ДТП и др. ТП*	-	Средняя (по оценке в наст. вр.)	Местный (по оценке в наст. вр.)	Э	О	Высокая	++ (по оценке в наст. вр.)
	Повышенный риск простудных заболеваний (для населения и персонала	-	Средняя (по оценке в наст. вр.)	Местный (по оценке в наст. вр.)	Э	О	Высокая	++
Интенсифик. оползневых процессов	Риск несчастных случаев при обрушении берегов	-	Высокая	Местный (по оценке в наст. вр.)	Э	чО	Низкая	++
Зарегулированность стока	Снижение вероятности половодий	+	Низкая**	Региональный	Э	О	Низкая	++
Усиление сейсмической активности	Риск ущерба здоровью и гибели людей от землетрясений ***	-	Низкая***	Региональный***	Э	О	Низкая	+++

**)искусственная зарегулированность уже высока (три плотины выше);

***) интенсивность и риск может возрастать при активизации оползневых процессов сейсмической активностью; совместное воздействие данных факторов может инициировать аварийную ситуацию на плотине при сходе значительного оползня при наполненном водохранилище. *Наведенная сейсмичность может достигать интенсивности порядка 2-4 баллов.*

Вопросы сочетанного воздействия требуют дальнейшего углубленного исследования.

Риски существенно возрастают в случае аварийного разрушения плотины.

13.4 Риски для безопасности населения и персонала, связанные с авариями на гидротехнических сооружениях ГЭС

Наибольшие риски для населения и персонала связаны с авариями на гидротехнических сооружениях. Персонал может пострадать и в случае аварий на АЗС и резервуарном парке с нефтепродуктами, при авариях в котельной.

Максимальные риски для безопасности населения и персонала, связанные с авариями на гидротехнических сооружениях ГЭС, зависят от :

- вероятности возникновения аварийной ситуации, связанной с разрушением плотины и образованием волны прорыва;
- расположения реципиентов риска и получаемого ими ущерба.

13.4.1 Факторы, влияющие на вероятность реализации аварийной ситуации на плотине Богучанской ГЭС

Оползневая опасность

В верхнем бьефе каменно-набросной плотины правый берег осложнен оползневыми подвижками - смещениями блоков осадочных пород в направлении падения слоев. Потенциальная опасность оползневых смещений определяется сочетанием в скальном массиве протяженных прослоев ослабленных пород, падающих под углом 8...13° в сторону реки и плоскостей отрыва по крутопадающим трещинам бортового отпора.

Материал оползней состоит из пород Усть-кутской свиты ордовика, в которой преобладают аргиллиты, алевролиты и известковистые песчаники с глинистым мон-тмориллонитовым цементом. Проявление оползневых процессов также связано с наличием в породах Усть-кутской свиты слабых глинистых монтмориллонитовых песчаников, падением слоев в сторону реки и присутствие в названной свите самостоятельного водоносного горизонта. В качестве потенциально опасных плоскостей сдвига определены ослабленные прослои на приплотинном участке (около 50 м от верховой грани) и на оползневом участке верхнего бьефа в 350 м от верховой грани. Объем возможной оползневой массы грунта составляет около 15 млн. м^3.

Максимальные зафиксированные смещения на участке верхнего бьефа за весь период наблюдений составили около 2 м, на приплотинном участке - 6 см. Скорость смещений по данным наблюдений, выполнявшихся вплоть до 1997 г., составила в среднем 5 см/год на участке верхнего бьефа и 3...5 мм/год

на приплотинном участке. Ряд реперов на приплотинном участке показывают отсутствие смещений за весь период наблюдений.

В современных условиях береговой склон на участке оползневых процессов имеет коэффициент запаса устойчивости, незначительно превышающий единицу. При повышении уровня верхнего бьефа и установлении кривой депрессии обходной фильтрации в нижнем бьефе коэффициент запаса устойчивости снизится до величины менее единицы, т.е. береговой склон станет неустойчивым. При определенных обстоятельствах, сход значительного по объему оползня может стать причиной аварии на плотине.

Первоначальным проектом предусматривается целый ряд противооползневых мероприятий. Учитывая, что общая протяжённость береговой линии водохранилища с оползневыми склонами составляет около 32 км, есть определенная вероятность прохождение оползня на участке, где противооползневые мероприятия не предусмотрены. Дополнительные риски проекта усматриваются экспертами в том, что расчеты устойчивости оползневых участков на всех потенциально опасных участках протяженностью 32 км не проводились.

Меры и рекомедации

- провести оценки устойчивости оползневых участков на всех потенциально опасных участках береговых склонов.

Температурный режим и прочностные и деформативные свойства бетона

Максимальные температуры воздуха наблюдаются обычно в июле, минимальные - в декабре - январе. Абсолютный максимум достигал плюс 38°С, абсолютный минимум - минус 56°С.

Анализ данных измерения температур показал, что за период строительства среднегодовая температура наружного воздуха составила минус 4,4°С, что на 1,2°С ниже среднегодовой температуры по данным многолетних наблюдений.

При отрицательных температурах воздуха температура воды изменяется несущественно, в основном, в диапазоне от 0°С до +4°С. В теплые месяцы года температура воды изменяется от 3°С до 18°С (в июле).

Во внутренней зоне в уже возведенной части бетонной плотины температурный режим можно считать установившимся (после экзотермического разогрева уложенного бетона и длительного периода его остывания). Температура практически постоянная и составляет около минус 1,5…3°С. У наружных же граней и в зонах контрфорсов станционных секций, а также в зонах глубинных и донных отверстий отмечается переменный температурный режим. В зимний период отмечается промерзание бетона у поверхностей столбов на глубину до 6 м. При этом температура бетона зимой опускается до -18°С на расстоянии 1 м от утепленных поверхностей столбов. Также отмечается большое промерзание контрфорсов станционных секций на всю толщину.

Для бетона секций №№ 24-28, расположенного ниже отметок 142-143 м, температурный режим обусловлен влиянием воды в водопропускных отверстиях, которая выполняет роль теплоизоляции. Если до пропуска воды через водопропускные отверстия этих секций температура бетона на отм. 136 м изменялась в диапазоне от минус 25°С до плюс 20°С, то после начала

пропуска воды температура подводной части не опускается ниже 0°С.

Промерзание бетона и колебания температуры отрицательно сказываются на прочностных и деформативных свойствах бетона, а также на возможном существенном раскрытии строительных швов со стороны низовой и верховой граней секций плотины.

Особо следует отметить негативные особенности температурного режима в контактной области «бетон-скала». Наблюдения на основе датчиков температуры ПТС-60, установленных в зоне контакта верховых столбов плотины с основанием, показывают, что имеет место промерзание на участке секций №№ 6-8, 11-12, 14, 16, 21 в зимний период. При этом минимальная температура достигает минус 6°С. В летний период температура контактной области поднимается в некоторых из этих секций до плюс 6°С.

Также на основе показаний датчиков ПТС-60, установленных в контактной области низовых столбов створных секций № 12 и № 21, были зафиксированы отрицательные температуры.

Сезонное промораживание контактной зоны «бетон-скала», а также колебания температуры на этих участках оказывает негативное влияние на деформативность и водопроницаемость приконтактной зоны скального основания плотины, на прочностные и деформативные показатели бетона подошвы плотины, а также на рост трещиноватости.

Отмечается отклонение свойств бетона и скального основания контактной зоны под воздействием отрицательных температур, процесса «замораживания-оттаивания».

Взрывные работы в карьере правого берега как фактор активизации смещений оползневого участка

В качестве техногенных воздействий на гидротехнические сооружения, в том числе и на приплотинный оползневой склон, следует также рассматривать проведение взрывных работ при добыче камня для каменно-набросной плотины в карьере правого берега, расположенного в 0,5... 1,0 км от створа гидроузла. По геодезическим данным при выполнении буро-взрывных работ в начале строительного периода была зафиксирована активизация смещений оползневого участка. После прекращения взрывов и выполнения противооползневых мероприятий на обоих участках (планировки склона и отсыпки упорного банкета из камня до отметки 165,00 м) движение прекратилось. Взрыв в резервуарном парке нефтепродуктов (примерно в 1 км ниже плотины) не может стать причиной значимого неблагоприятного техногенного воздействия на плотину.

Аварии на вышерасположенных ГЭС каскада

В качестве существенного техногенного воздействия на сооружения Богучанской ГЭС может рассматриваться потенциально (маловероятная) возможная авария гидротехнических сооружений расположенной выше по течению Усть-Илимской ГЭС или других ГЭС каскада. В случае гидродинамической волны прорыва на Усть-Илимской или других ГЭС каскада также возможна авария с развитием гидродинамической волны прорыва на Богучанской ГЭС.

13.4.2 Рекомендуемые критерии безопасности гидротехнических сооружений

В настоящее время подготовлена и утверждена Ростехнадзором Декларация Безопасности гидротехнических сооружений Богучанского гидроузла (при отметке НПУ 185). Анализ представленных в ней материалов (как и вышеуказанные выводы на основе материалов натурных обследований построенной части плотины), позволяют считать, что безопасность гидротехнических сооружений обеспечивается в должной мере проектными проработками и контролируется средствами комплексного мониторинга. Уровень эксплуатации на стадии строительства в основном соответствует требованиям законодательства о безопасности гидротехнических сооружений, правилам эксплуатации и другим нормативным документам.

Для окончательного заключения о безопасности гидротехнических сооружений при отметке НПУ 208 и оценке возможных последствий разрушения гидротехнических сооружений **необходимо приступить к разработке декларации безопасности гидротехнических сооружений (для отметки НПУ 208),** где детально должен быть рассмотрен комплекс технических вопросов. При разработке Декларации безопасности очень важно решить: принимаются ли предложения по проекту фирмы Coyne-et-Bellier (по которым имеется ряд возражений) или остаётся вариант Гидропроекта (необходимы расчёты, учитывающие специфику возведения ГЭС и ряд других факторов, которые могут стать определяющими в безопасности плотины).

Для обеспечения безопасности гидротехнических сооружений Богучанской ГЭС при отметке НПУ 208 приведен перечень критериев безопасности, на основе которого в дальнейшем должны быть разработаны диагностические показатели: расчетные, измеряемые количественные, а также качественные. Необходима также программа и проект мониторинга состояния гидротехнических сооружений, а также нагрузок и воздействий.

Для обеспечения безопасности гидротехнических сооружений Богучанской ГЭС при отметке НПУ 208 рекомендуется перечень критериев безопасности, на основе которого в дальнейшем должны быть разработаны диагностические показатели (расчётные, измеряемые количественные и качественные), а также программа и проект мониторинга состояния гидротехнических сооружений.

В Банковском ТЭО в качестве расчётных критериев безопасности рассмотрены:

<u>Для бетонной плотины</u>

- коэффициенты запаса устойчивости бетонных сооружений на сдвиг;
- коэффициенты запаса прочности тела плотины;
- коэффициенты запаса прочности по контакту плотина - основание.

В дальнейшем при разработке критериев безопасности для бетонных сооружений при отметке НПУ 208 и отметке гребня 214 ***рекомендуется*** рассмотреть также в качестве критериев безопасности:

- отметку гребня плотины и уровни воды;
- величину раскрытия шва на контакте тело плотины – основание;
- величину фильтрационного давления на подошву плотины;

- осадки, перемещения и крены (тело плотины, основание);
- напряжения и деформации;
- фильтрацию через бетон и градиенты фильтрационного напора со стороны верховой грани;
- раскрытие горизонтальных строительных швов;
- прочность и деформативность бетона и скального основания;
- величину размывов в нижнем бьефе;
- величину кавитационной эрозии;
- состояние бетонных поверхностей;
- устойчивость оползневых массивов;
- пропускную способность водосбросов;
- работоспособность затворов, подъёмников и электротехнического оборудования;
- температуру окружающей среды, тела плотины и основания.

Для грунтовой плотины

Были обоснованы и приведены в Банковском ТЭО критерии безопасности для плотины с отметкой гребня 212 для устойчивости откосов. В дальнейшем ***рекомендуется*** обосновать величины нижеперечисленных критериев безопасности:

- отметку гребня и уровни воды;
- осадки, горизонтальные перемещения;
- расчётное значение устойчивости откосов (при возможных отклонениях от проектных данных – фильтрация, осадки, перемещения);
- фильтрацию через тело плотины или в основании;
- допустимые градиенты фильтрационного напора;
- работу дренажных устройств;
- состояние верхового и низового откосов (в том числе выход фильтрационных вод, трещины, провалы, оползни);
- состояние контактной зоны грунтовая плотина – бетон; грунтовая плотина – берег;
- напряжения в теле плотины;
- оценивающих работу диафрагмы особенно в зоне примыкания к бетону.

Для указанных критериев безопасности: расчётных, замеряемых количественных и качественных необходима разработка в дальнейшем диагностических показателей и программы и проекта мониторинга состояния гидротехнических сооружений, а также нагрузок и воздействий.

13.4.3 Анализ результатов расчетов прочности и устойчивости бетонных и грунтовых гидротехнических сооружений БоГЭС с отметкой НПУ 208,0 м

Анализ имеющихся на сегодняшний день материалов, посвященных расчетному обоснованию прогноза прочности и устойчивости бетонной и грунтовой плотин Богучанской ГЭС с отметкой НПУ 208,0, позволяет сделать ряд зных выводов:

1. Отсутствует расчетная модель характерных секций бетонной плотины (с отметкой гребня 214,0), которая учитывала бы специфику возведения плотины и громадный интервал времени (порядка 20 лет), прошедший с момента укладки бетона до настоящего времени. За эти годы:
   - существенно возрос модуль упругости "старого" бетона ($E_б$) и значительно изменилось соотношение $E_б/E_{осн}$, что не могло не сказаться на напряженно-деформированном состоянии;
   - в возведенной части плотины установился температурный режим со среднегодовой температурой, близкой к минус 1,5 ˚С – плюс 1,5…2 ˚С;
   - в бетоне имеются температурные трещины с достаточно большим раскрытием в результате экзотермии и нерешенных до конца вопросов охлаждения бетона;
   - сезонные колебания температур должны были привести выше уровня воды к раскрытию и закрытию строительных швов;
   - в выполненных расчетах (Гидропроект, Coyne-et-Bellier) имеются значительные расхождения, которые следовало бы подвергнуть отдельному углубленному анализу;
   - при выполнении расчетов напряженно-деформированного состояния не учитывается график наполнения и сработки водохранилища с одновременным учетом сезонных колебаний температур наружного воздуха и температуры воды в водохранилище, что может как существенно улучшить, так и ухудшить напряженно-деформированное состояние, в том числе и на контакте с основанием верховой грани;
   - не учтено изменение модуля упругости, прочности и коэффициента линейного расширения бетона при промерзании последнего;
   - в расчетах пока не учтены многие данные, полученные за многие годы в результате выполнения достаточно широкого комплекса натурных исследований.
2. В отношении расчетного обоснования каменно-набросной плотины многие проблемы имеют аналогичный характер:
   - не учтена реально возникшая поэтапность возведения;
   - все проведенные расчеты выполнены для отметки 212,0, а не 214,0 как для бетонной плотины; конструкция грунтовой плотины на представленных чертежах имеет, однако, отметку 214,0.
   - в неполной мере, как представляется, учтены температурные воздействия на работу плотины;

- не совсем ясны данные по величинам плотности укатываемых призм из камня и переходных зон;
- имеются опасения, связанные с весьма значительной в отдельных местах проницаемостью основания, напряженно-деформированным состоянием асфальтобетонной диафрагмы и др.

3. Довольно существенным является расхождение между результатами расчетов, выполненных фирмой Coyne-et-Bellier и результатами расчета фирмы Гидропроект, выполненных ранее, которые, также не учитывают реально возникшую ситуацию с возведением плотины и реально планируемые этапы наполнения водохранилища.
4. Требуют пояснения, приведенные в Банковском ТЭО, расчеты напряженно-деформированного состояния температуры тела плотины равной 20 ˚С.
5. Следует более тщательно рассмотреть предложения фирмы Coyne-et-Bellier о значительном увеличении объема бетона и объема грунтовой плотины, сопоставив эти предложения с детальными расчетами, базирующимися на специфике возведения плотины (с незапланированной поэтапностью) и учитывающей результаты инструментальных и визуальных наблюдений и исследований и др.

Меры и рекомендации

- Провести экспертизу проектных проработок и расчетов, выполненных для варианта с отметкой НПУ = 208,0 Гидропроектом и Coyne-et-Bellier и на основании углубленного анализа принять принципиальные решения, касающихся результатов расчетов и проектных решений. К такому решению призывают и различия в методологии расчетов, различия в коэффициентах запаса и некоторые другие особенности методологии расчетов; от уточнения и ряда других вопросов, рассмотренных ниже, может существенно зависеть безопасность гидротехнических сооружений, а также объемы работ и стоимость сооружений.
- Необходимо безотлагательно приступить к разработке расчетных моделей характерных секций бетонной плотины и характерных сечений грунтовой плотины, в которых достаточно подробно была бы воспроизведена история их возведения, возможные сценарии заполнения водохранилища, результаты инструментальных и визуальных наблюдений и исследований, нагрузки и воздействия, существенные изменения свойств материалов, реальное распределение температур и т.п.
- Такой подход позволит уточнить проектные решения и объемы работ, а также обеспечить безопасность основных гидротехнических сооружений гидроузла.

13.4.4 Возможные сценарии аварий гидротехнических сооружений БоГЭС

Вышеприведенный анализ свидетельствует о потенциальной возможности реализации аварийных ситуаций на Богучанской ГЭС. Анализ схем возможных аварий выполнен на основании данных об авариях на аналогичных сооружениях, результатов выполненных расчетов и сведений о возможном превышении расчетных нагрузок.

Разрушение секций бетонной плотины или их элементов

Возможные сценарии развития аварии.

I сценарий

1. Не предусмотренный проектом паводок.
2. Перелив воды через гребень плотины.
3. Размыв основания за подошвой низовой грани глухой плотины.
4. Потеря устойчивости и сдвиг в сторону нижнего бьефа одной из секций глухой гравитационной плотины.
5. Формирование волны прорыва.

II сценарий

1. Увеличение раскрытия шва на контакте верховой грани и основания.
2. Разрыв контакта "плотина-основание" в месте расположения цементационной завесы и ее разрушение с недопустимым повышением фильтрационного противодавления.
3. Потеря устойчивости и сдвиг в сторону нижнего бьефа одной из секций плотины.
4. Формирование волны прорыва.

III сценарий

1. Раскрытие строительных швов на верховой и низовой гранях плотины от температурных воздействий в период эксплуатации и соответствующее уменьшения профиля.
2. Неблагоприятное перераспределение напряжений в теле бетонной плотины с наступлением I предельного состояния по прочности бетона.
3. Разрушение одной из секций плотины.
4. Формирование волны прорыва.

IV сценарий (для водосбросных секций)

1. Невозможность своевременного подъема затворов или отказ подъемных механизмов при пропуске паводка.
2. Подъем уровня в водохранилище.
3. Перелив воды через гребень бетонной и грунтовой плотины.
4. Формирование волны прорыва.

V сценарий (для водосбросных секций)

1. Опасные размывы основания за водосбросными секциями.
2. Подмыв водосбросных секций и их разрушение.
3. Формирование волны прорыва.

Разрушение грунтовой плотины

Возможные сценарии развития аварии.

I сценарий

1. Не предусмотренный проектом паводок.
2. Перелив воды через гребень плотины.
3. Оползание низового откоса.
4. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
5. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
6. Образование волны прорыва.

II сценарий

1. Сход оползневой массы в водохранилище с образованием не предусмотренной проектом волны.
2. Перелив воды через гребень плотины.
3. Оползание низового откоса.
4. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
5. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
6. Образование волны прорыва.

III сценарий

1. Не предусмотренный проектом аварийный сброс воды с расположенной выше ГЭС (в том числе в результате аварии ГТС расположенной выше ГЭС).
2. Перелив воды через гребень плотины.
3. Оползание низового откоса.
4. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
5. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
6. Образование волны прорыва.

IV сценарий

1. Не предусмотренное проектом сейсмическое воздействие.
2. Оползание верхового и низового откосов плотины.
3. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
4. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
5. Образование волны прорыва.

V сценарий

1. Не предусмотренное проектом сейсмическое воздействие в период паводка.
2. Превышения принятого в проекте расчетного уровня волнового воздействия.
3. Перелив воды через гребень плотины.
4. Оползание низового откоса.
5. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
6. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
7. Образование волны прорыва.

VI сценарий

1. Не предусмотренное проектом сейсмическое воздействие.
2. Сход оползневой массы в водохранилище, вызванный сейсмическим воздействием.
3. Образование волны, не предусмотренной проектом.
4. Оползание низового откоса.
5. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
6. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
7. Образование волны прорыва.

VII сценарий

1. Усиление фильтрации на контакте асфальтобетонной диафрагмы с бетоном плотины.
2. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
3. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
4. Формирование волны прорыва.

VIII сценарий

1. Разрыв сплошности асфальтобетонной диафрагмы из-за неравномерных осадок с появлением незалечиваемых трещин.
2. Частичный размыв низовой призмы
3. Обнажение асфальтобетонной диафрагмы.
4. Разрушение асфальтобетонной диафрагмы с образованием прорана.
5. Формирование волны прорыва.

13.4.5 Риски для персонала и третьих лиц при реализации аварий на плотине с развитием гидродинамической волны прорыва.

Наиболее опасными и менее вероятными являются сценарий аварии с развитием гидродинамической волны прорыва, когда риски гибели персонала и третьих лиц ниже плотины будут наибольшими.

Базируясь на всей доступной информации (современное состояние плотины, анализ факторов, влияющих на безопасность гидротехнических сооружений при НПУ 208 м, анализ результатов расчетов прочности и устойчивости бетонных и грунтовых гидротехнических сооружений Богучанской ГЭС с отметкой НПУ 208,0 м), можно оценить вероятность такого сценария как низкую; при этом зона распространения характеризуется региональным масштабом, воздействие – катастрофическим (гибель персонала, третьих лиц и разрушение природных комплексов в зоне трансформации волны прорыва).

Более подробная оценка потенциальных ущербов (возможных последствий) разрушения гидротехнических сооружений напорного фронта Богучанского гидроузла дана ниже.

Таблица 69. Определение значимости опасностей и рисков для персонала и населения при реализации аварий на плотине (разрушение гидротехнических сооружений гидроузла) с развитием гидродинамической волны прорыва.

Опасность	Риск	Направлен-ность	Интенсив-ность	Простран-ственный масштаб	Продолжи-тельность	Обрати-мость	Вероятность наступления	Значимость для ЗС
Этап эксплуатации плотины и ГЭС, аварийная ситуация на плотине								
Гидродинамическая волна прорыва	Ущерб здоровью и гибель персонала и населения	-	Высокая	Региональный	П	Н	Низкая	+++

13.4.6 Факторы, влияющие на величину ущерба при аварии на плотине БоГЭС

Последствия разрушений гидротехнических сооружений и причиняемый ущерб (в т.ч. для здоровья и жизни людей) зависят от многочисленных факторов и обычно оцениваются отдельно для:

- территорий и объектов, расположенных в верхнем бьефе;
- самих гидротехнических сооружений;
- территорий и объектов, расположенных в нижнем бьефе;
- ущерб от временного или постоянного прекращения использования гидротехнических сооружений по их назначению.

Разрушение гидротехнических сооружений и происходящее при этом быстрое снижение уровней **верхнего бьефа** может привести в верхнем бьефе к:

- интенсификации оползневых процессов;
- обрушению берегов водохранилища с захватом расположенных на них объектов;
- формированию кривых спада в основном русле и на притоках с увеличением скоростей потока и размывом берегов;
- ущербу здоровью или гибели людей в результате одного или сочетания нескольких вышеуказанных последствий.

В **нижнем бьефе** разрушение напорных гидротехнических сооружений сопровождается формированием волны прорыва, распространяющейся на сотни километров и приводящей к затоплению территорий нижнего бьефа и повреждению или разрушению объектов на них расположенных.

Величина ущерба для территорий и объектов нижнего бьефа, проживающего там населения зависит в основном от следующих факторов, таких как:

- параметры волны прорыва (расход, глубина затопления, скорость, продолжительность затопления и др.), которые в свою очередь зависят от:
  - глубины воды в верхнем бьефе в момент начала аварии;
  - емкости водохранилища;
  - формы створа плотины;
  - типа плотины и других факторов.
- параметры русла и поймы в нижнем бьефе (размеры поперечного сечения, шероховатость);
- тип земель и объектов, особенности расселения третьих лиц, попадающих в зону затопления:
  - города и населенные пункты, тип зданий и строений; наличие в них системы аварийного оповещения населения;
  - тип производственных зданий и сооружений;
  - объекты культурного и исторического наследия;

- тип земель сельскохозяйственного или другого использования.

13.4.7 Возможные последствия разрушения гидротехнических сооружений напорного фронта Богучанского гидроузла

При реализации одного из сценариев разрушения гидротехнических сооружений Богучанского гидроузла следует рассматривать катастрофические социальные, экологические и экономические последствия применительно к следующим основным элементам:

- непосредственно сам гидроузел и его сооружения;
- территория и объекты, расположенные в нижнем бьефе гидроузла;
- территория и объекты, расположенные в верхнем бьефе гидроузла.

Среди возможных последствий:

- возможные человеческие жертвы;
- ущерб экономике в результате выхода из строя на длительное время мощного энергетического объекта; будут перебои в электроснабжении Кодинского и Богучанского районов, обесточены объекты, завязанные на БоГЭС (алюминиевый завод, целлюлозно-бумажное производство и др.), недополучена электроэнергия в Объединенную энергетическую систему Сибири;
- выплата значительных компенсаций за вред, причиненный жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц.

Последствия для территорий, расположенных в нижнем бьефе

Для оценки возможного ущерба для территорий, расположенных в нижнем бьефе гидроузла, при разрушении гидротехнических сооружений необходимо выполнение расчетов волны прорыва при отметке НПУ 208 м на основе моделирования и количественного анализа рисков. Данная работа выходит за рамки СиЭО и должна быть выполнена в рамках подготовки Декларации безопасности ГТС Богучанского гидроузла для отметки НПУ 208м. В рамках СиЭО проведена качественная оценка возможных экологических последствий на основе материалов Декларации безопасности гидротехнических сооружений для НПУ 185 м и отчета "Подготовка декларации безопасности гидросооружений Богучанской ГЭС на стадии внесения изменений в проект"[46].

Составляющими возможного вреда в результате аварии гидротехнических сооружений являются:

- ущерб основным фондам;
- ущерб оборотным фондам;
- ущерб готовой продукции;

---

[46] "Подготовка декларации безопасности гидросооружений Богучанской ГЭС на стадии внесения изменений в проект". М.: ООО ЦСКТЭ, 2002 г.

Материалы предоставлены генеральным директором ООО "ЦСКТЭ" профессором О.Д. Рубиным.

- ущерб транспорту и связи;
- ущерб жилому фонду;
- расходы на ликвидацию последствий аварии;
- ущерб сельскому хозяйству;
- ущерб лесному хозяйству (как сырье);
- ущерб окружающей среде от затопления лесов;
- ущерб лесному хозяйству;
- ущерб окружающей природной среде;
- ущерб по верхнему бьефу;
- ущерб рыбному хозяйству;
- прочие виды ущерба;
- социальный вред;
- гибель людей;
- пострадавшие (по аналогии - до 10-15%) от числа проживающих в зоне затопления;
- активизация оползневых явлений и связанные с этим последствия.

При оценке ущерба учитывается шкала тяжести разрушений в зависимости от глубины затопления, бальности разрушений и продолжительности затопления.

Основные исходные данные, использованные в расчетах, представлены в нижеприведенной таблице.

Таблица 70. Исходные данные для расчета

№	Наименование основных параметров	Величина	Размерность
1	Ширина прорана	500	м
2	Отметка низа прорана	142	м
3	Коэффициент шероховатости русла	0,03	
4	Общая длина расчетной трассы волны прорыва от створа гидроузла до нас. пункта Подкаменная Тунгуска	1030	км
5	Длина расчетной трасы по Ангаре от створа гидроузла до Енисея)	420	км
6	Максимальный расход волны прорыва вблизи плотины	150000	$м^3/с$
7	Максимальный расход в конце расчетной трассы (нас. пункт Подкаменная Тунгуска)	35400	$м^3/с$

Основные параметры волны прорыва (время добегания, скорости, глубины, расходы) в районе населенных пунктов, расположенных вдоль расчетной трассы, представлены в таблице (Таблица 71).

Анализ данных, представленных в таблице позволяет отметить следующее:

- время добегания волны прорыва до слияния с р. Енисей – 1,6 суток; до нас. пункта Подкаменная Тунгуска – 5 суток;
- подъем уровня на р. Ангаре составит 8 – 20 м (в зависимости от топографии);
- наибольший подъем уровня вблизи пос. Шиверский составит 20,1 м.

Площади зон затопления на участке 1030 км ниже створа Богучанского гидроузла в зависимости от глубины затопления составит: при глубине затопления ≥ 1 см – 1318 км^2; ≥ 1 м – 1000 км^2; ≥ 2 м – 810 км^2.

Приведенные параметры волны прорыва дают определенное представление о возможных последствиях разрушения напорного фронта Богучанского гидроузла при отметке НПУ 185 м и о площадях затопления.

По самым осторожным предположениям при отсутствии данных топографии и специфики различных участков русла можно полагать, что для отметки НПУ 208м максимальные превышения уровней воды над среднемноголетними увеличатся не менее, чем в 1,5 раза (возможно и более) по сравнению с тем, что имеет место при отметке НПУ 185 м; в качестве примера такой ориентировочной величины на рисунке (Рисунок 61) и приведен профиль свободной поверхности для момента времени равном 2 суток при НПУ 208 (Рисунок 62); возможно приближенное построение уровней и для других моментов времени. Координаты профиля свободной поверхности для времени с момента гидродинамической аварии 2 суток (при НПУ 208 м) указаны в таблице (Таблица 72).

Ожидается, что время добегания уменьшится примерно на 20-40%; скорости увеличатся примерно на такую же величину. Таким образом, могут существенно увеличиться площади затопления и разрушительное действие.

Ущерб при этом может увеличиться весьма существенно. Число пострадавших (в том числе, погибших) по статистике может составлять до 10-15% от числа проживающих в зоне затопления.

Сведения о населенных пунктах нижнего бьефа и проживающем в них населении, которое может рассматриваться как потенциальный реципиент риска при реализации гидродинамической волны прорыва при НПУ 185 м, даны в таблице (Таблица 71). При повышении уровня до отметки 208 м разрушительное действие волны прорыва окажет влияние на те же населенные пункты, что и при отметке 185 м.

Таблица 71.Основные параметры волны прорыва в районе населенных пунктов (при НПУ 185)

№	Населенный пункт	Расстояние от створа Богучанской ГЭС (S,км)	Время добега-ния ВП, (T,сут)	Максимальное превышение уровня воды над среднемног. ΔH_{max},м)	Максимальная отметка уровня воды за время г/д аварии (H_{max},м)	Максимальный расход за время г/д аварии (Q_{max}, $м^3/с$)	Максимальное превышение средней по сеч. скорости потока над среднемног. за время г/д аварии (V_{max} , м/с)	Время превышения среднемног. отметки уровня воды + 2м (ΔT_{+2},сут)	Время превышения среднемног. отметки уровня воды + 4м (ΔT_{+4},сут)	Отметка уровня воды во время паводка 0.1% обеспеченности ($H_{0.1}$,м)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Чадобец	18	0,023	18,6	157,4	150000	1,84	3,83	3,06	140,7
2	Климино	24	0,032	18,5	156,7	147500	1,78	3,84	3,06	140
3	Гольтявино	58,5	0,18	19,8	151,8	133900	1,73	4,24	3,45	134,2
4	Шиверский	94	0,31	20,1	147,6	118800	2,06	4,64	3,81	129,6
5	Богучаны	115,5	0,39	19,9	145,1	113600	1,85	4,86	3,98	127,4
6	Пинчуга	149,5	0,5	19,4	141,2	104100	1,4	4,93	4,01	123,7
7	Иркинеево	162	0,55	19,7	139,2	101600	2,2	5,17	4,2	121,7
8	Артюгино	167,5	0,58	19,6	138,3	101100	2,25	5,19	4,23	120,8
9	Манзя	196,5	0,68	18,9	134,3	97800	1,65	5,34	4,31	117,6

10	Каменка	222,5	0,76	18	130	96000	1,85	5,37	4,25	114
11	Мотыгино	314	1,12	14,3	112,3	87700	1,35	5,98	4,51	100,2
12	Бельск	321,2	1,15	14,4	111,9	86500	1,1	6,16	4,59	99,8
13	Рыбное	325,5	1,17	14,2	111,5	86000	1,16	6,09	4,58	99,5
14	Слияние с р.Тасеева	357,5	1,31	13	104,7	83500	1,27	5,95	4,35	93,9
15	Кулаково	370,5	1,38	13,2	103,7	81900	1,17	5,87	4,35	92,6
16	Новоангарск	386,5	1,45	14,4	102,1	80500	1,11	6,28	4,58	90,2
17	Плотбище Ангарск	412,8	1,56	12,2	95,3	79100	2,8	5,91	4,3	86,7
18	Усть-Ангарск	417,5	1,59	13	93,5	79400	2,25	5,9	4,49	85,9
19	Стрелка	418,7	1,6	13,9	93,2	79100	2,1	6,24	4,79	85,8
20	Усть-Тунгуска	428,5	1,63	15	92,6	78800	0,87	6,78	5,28	85,4
21	Абалаково	441	1,67	14,9	91,4	76000	1,25	7,1	5,57	84,7
22	Лесосибирск	447 ÷464,5	1,69÷ 1,74	14,6÷ 13,9	90,4÷ 88,6	75600÷ 75000	1,36÷1,12	7,3	5,76	84,2÷ 83,2
23	Новоенисейск	468	1,75	13,8	88,1	74800	0,87	7,39	5,9	83
24	Енисейск	499,5	1,87	13,9	83,5	69400	0,76	8,69	6,4	79,8

25	Усть Кемь	510	1,91	14,5	83,2	57600	0,9	8,53	7	79,5
26	Подтесово	518	1,96	14,6	82,8	64000	0,4	10,42	6,7	79,2
27	Усть-Питское	587	2,26	11,1	73,1	57000	1,76	10,18	6,43	70,8
28	Колмогорово	630,5	2,5	10,1	68,9	55000	1,32	9,97	6,46	67
29	Назимово	666,8	2,76	10	66,4	51700	1,08	9,07	6,31	64,6
30	Ярцево	766	3,46	10,2	56,6	47600	0,5	8,37	6,5	55,1
31	Никулино	797	3,62	10,2	54,4	46200	0,58	8,31	6,46	53,3
32	Зотино	857	4,02	7,9	46,2	44600	0,6	9,28	6,95	46
33	Ворогово	873,7	4,17	8,4	44,6	43500	1,11	10,38	7,34	44,7
34	Подкаменная Тунгуска	998,6	5,0	8,9	39,9	35400	0,27	10,83	7,55	40

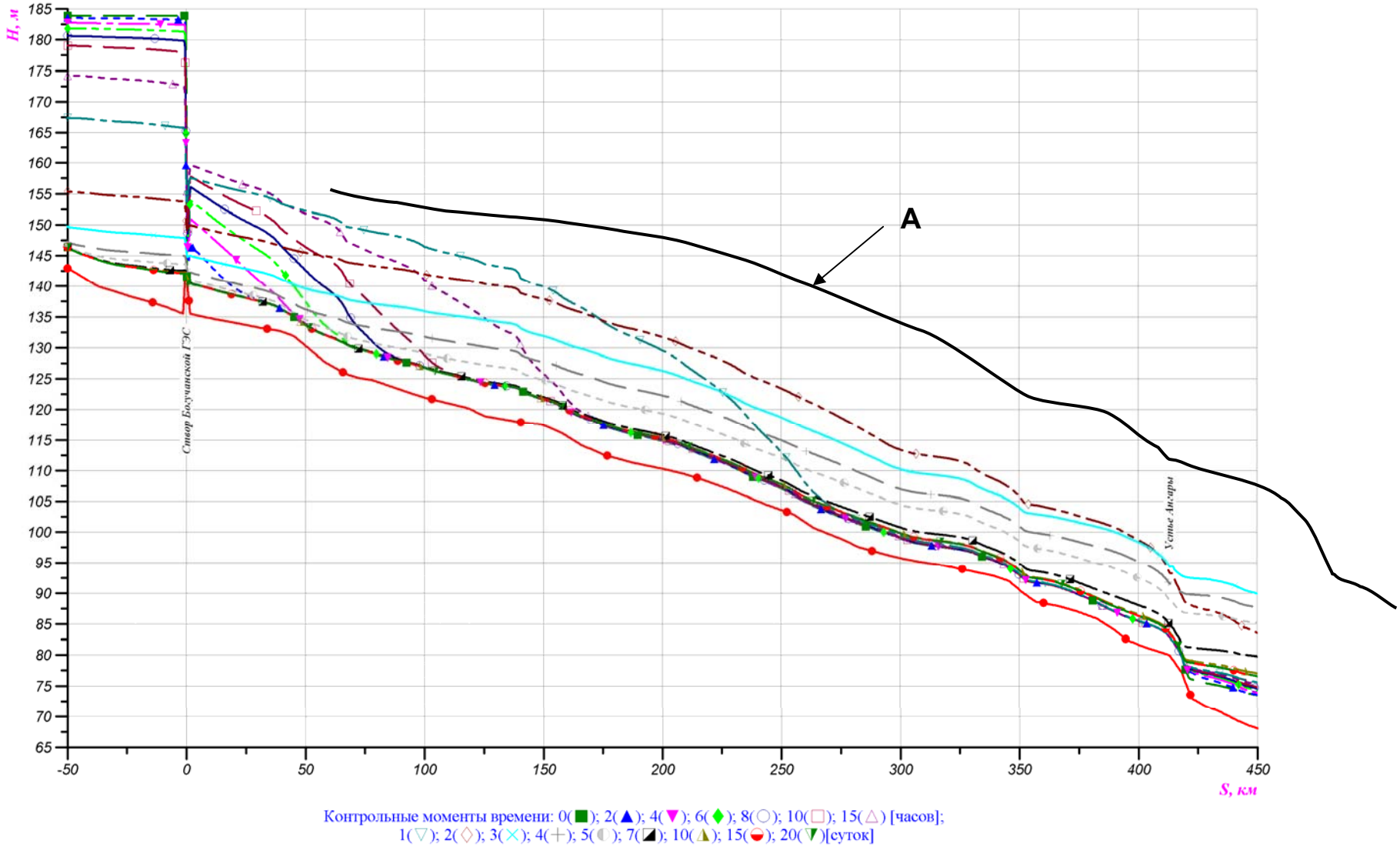


Рисунок 61. Профили свободной поверхности для различных моментов времени (при НПУ 185). А – профиль свободной поверхности для времени с момента аварии 2 суток (при НПУ 208)

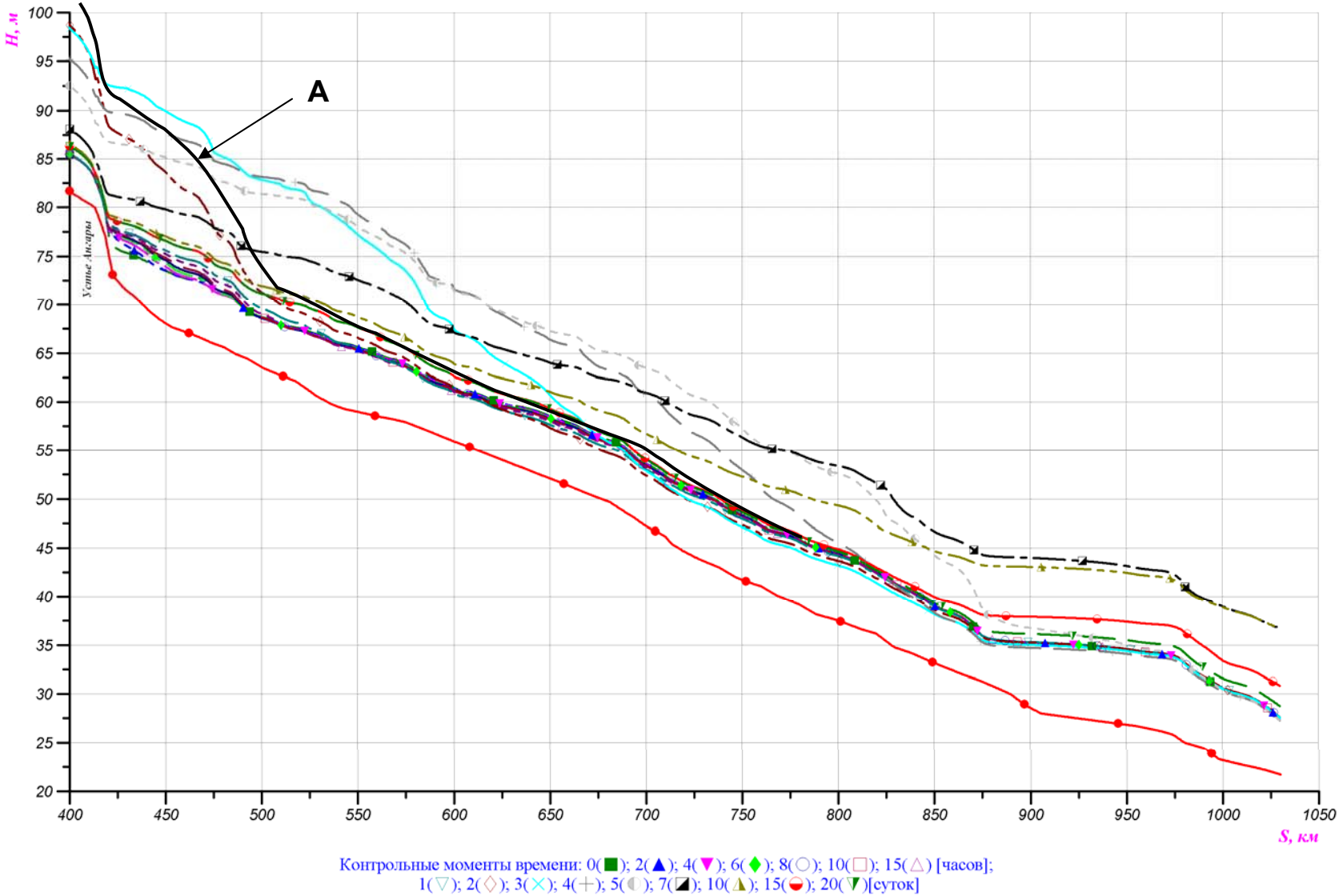


Рисунок 62. Профили свободной поверхности для различных моментов времени (при НПУ 185). А – профиль свободной поверхности для времени с момента аварии 2 суток (при НПУ 208)

Таблица 72. Координаты профиля свободной поверхности для времени с момента гидродинамической аварии 2 суток (при НПУ 208 м)

(предварительная экспертная оценка)

Н, м	**Расстояние вдоль фарватера р. Ангара ниже створа Богучанской ГЭС, (S, км)**	**Н, м**	**Расстояние вдоль фарватера р. Ангара ниже створа Богучанской ГЭС, (S, км)**
155,0	Створ Богучанской ГЭС	66,6	550
151,5	50	62,0	600
149,8	100	58,0	650
146,2	150	54,0	700
139,5	200	48,4	750
132,0	250	43,6	800
120,5	300	39,0	850
118,8	325	35,8	875
112,5	350	35,6	900
104,8	400	34,4	950
92,5	422	30,4	1000
87,0	450	28,0	1025
73,0	500		

Последствия разрушения гидротехнических сооружений для территорий, расположенных в верхнем бьефе Богучанского гидроузла

Как уже упоминалось ранее, для такого крупного водохранилища как Богучарское, разрушение плотины ГЭС и происходящее при этом быстрое снижение уровней верхнего бьефа приведет в верхнем бьефе к:

- интенсификации оползневых процессов;
- обрушению берегов водохранилища с захватом расположенных на них объектов;
- формированию кривых спада в основном русле и на притоках с

увеличением скоростей потока и размывом берегов;

- повреждению плавсредств и гибели людей.

При реализации вышеуказанного сценария с быстрым спадом уровней воды и возникновением направленных в сторону нижнего бьефа течений может пострадать персонал, занятый перемещением и разработкой плавающих «островов» торфа, а также рыбаки и отдыхающие на воде. Оползневая опасность при быстром спаде уровней воды может оказать наибольшее негативное влияние для жителей населенных пунктов Кеуль, Невон и Таежный (см. также раздел 13.4.1)

13.4.8 К оценке приемлемости рисков нанесения ущерба жизни и здоровью населения в случае разрушения гидротехнических сооружений БоГЭС

Риск разрушения и повреждения всех грунтовых и бетонных плотин по данным 1971…1980 г.г. (материалы Международной комиссии по большим плотинам – «The Report of the World Comission on Dams", November,2000) составляет 0,7%; см. также Рисунок 63.

Для бетонных плотин по данным 1981…1990 г.г. риск составляет 0,1%. Примерная ежегодная величина риска для бетонных плотин на скальном основании составляет 0,3* 10^{-4}.

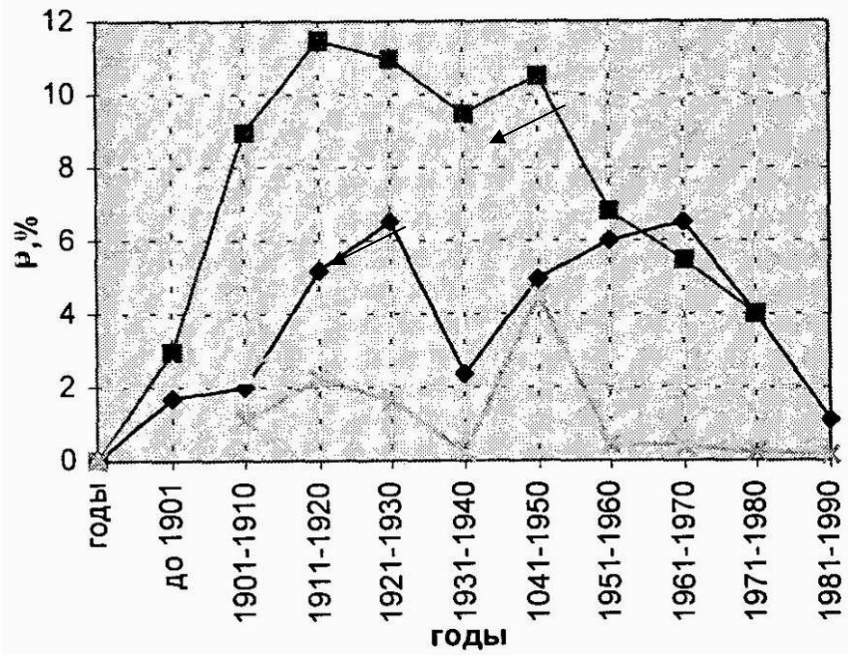


Рисунок 63. Риск разрушения и повреждения плотин в процентах от общего числа.

1 – риск разрушения и повреждения плотин всех типов; 2 – риск разрушения и повреждения бетонных плотин.

Данные Комиссии корреспондируют с положениями российских нормативных документов. Так, в СНиП 33-01-2003 («Гидротехнические сооружения.Основные положения», Москва, 2004) приведены допускаемые значения вероятности возникновения аварий на напорных гидротехнических сооружениях (в ед./год).

Класс сооружения	Ежегодная величина риска
I класс	$5\ 10^{-5}$
II класс	$5\ 10^{-4}$
III класс	$3\ 10^{-3}$

Богучанская ГЭС проектируется как сооружение I класса. Согласно данным Комиссии, наиболее общая причина больших аварий – перелив чарез плотину (31% случаев), который примерно в половине случаев приводил к разрушению плотины. Именно при разрушении плотины и возникновении волны прорыва наиболее вероятен ущерб жизни и здоровью населения в нижнем бьефе. Благодаря разработке нормативных документов и мер по предупреждению населения о волне прорыва и мерам по их своевременной эвакуации, ущерб жизни и здоровью обычно получают 10-15% проживающего в нижнем бъефе населения, попадающего в зону воздействия волны прорыва (по данным МЧС, как было указано в томе «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и подготовленности к ЧС» для НПУ 185м). Список пунктов, попадающих в зону воздействия волны прорыва, практически совпадает при НПУ 185 и 208м (все поселения «тяготеют» к Ангаре). Соотношение «третьих лиц» с летальным исходом и ущербом здоровью составляет 1:5 (как следует из указанного тома «ИТМ ГО и ЧС»).

Таким образом, риск летального исхода в нижнем бъефе при реализации волны прорыва составит: $5^* 10^{-5}*0,31*0,5*0,15*0,2 = 2*10^{-8}$ летальных исходов в год, что почти на два порядка меньше приемлемого индивидуального риска дополнительной (связанной с реализацией проектов) смертности, принятого в международной практике и в России.

13.4.9 Возможные последствия при спуске водохранилища

Спуск водохранилища (в результате аварии или плановый при выводе из эксплуатации) может приводить к негативным последствиям:

- В зависимости от срока эксплуатации гидроузла, на дне водохранилища будут образовываться наносы, которые могут содержать, в том числе, токсические вещества. Их обнажение представляет опасность для окружающей среды.
- При опорожнении водохранилища возникнет угроза быстрого зарастания и заболачивания ложа с неблагоприятными санитарно-эпидемиологическими последствиями.
- При спуске водохранилища ожидается изменение микроклимата, снижения ландшафтной привлекательности и, соответственно, ценности окружающей территории.
- Опорожнение водохранилища неизбежно приведет к снижению уровня грунтовых вод, который сформируется в течение срока работы до аварии и к которому адаптируется потребляющая их окружающая водохранилище инфраструктура, и уменьшению водообеспеченности водоносных горизонтов.

- Учитывая, что любой водоем, помимо своего основного назначения, является местом отдыха населения, сработка такого крупного водохранилища приведет к существенному ущербу инфраструктуре для отдыха, туризма и т.п.
- Нарушатся сложившиеся за время эксплуатации воднотранспортные коммуникации.

13.5 Риски для безопасности населения и персонала, связанные с авариями на объектах инфраструктуры ГЭС

13.5.1 АЗС, нефтебаза, котельная

На АЗС, а также на нефтебазе (ее резервуарном парке) идентифицируются повышенные риски для персонала. Зафиксированы отступления от требований норм подготовленности к аварийным ситуациям и ЧС.

На территории производственной базы находится также котельная, где также идентифицированы повышенные риски для безопасности персонала вследствие отдельных отступлений от норм противопожарной безопасности и подготовленности к аварийным ситуациям и ЧС.

Практически все отступления от норм были связаны с организационным фактором , «человеческим фактором» .

Огнестойкость самих зданий и сооружений (конструктивных особенностей зданий и сооружений по отношению к возможному воздействию поражающих факторов пожара и взрыва внутри зданий и сооружений и в атмосфере в непосредственной близости) соответствует нормативным требованиям.

В зданиях предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее - наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания.

Анализ рисков, связанных с авариями на нефтебазе и АЗС, приведен в Приложении 38.

Меры и рекомендации

- усилить работу с персоналом в части промышленной безопасности и готовности к аварийным и чрезвычайным ситуациям;
- для резервуарного парка и АЗС разработать План локализации и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов
- обеспечить разработку, согласование и утверждение в надлежащем

порядке «Паспорта безопасности ОАО «Богучанская ГЭС», включая раздел «Показатели степени риска объекта» с расчетно-пояснительными записками и пространственным распределением поражающих факторов для наиболее опасного и наиболее вероятного сценария развития ЧС, а также раздел «Характеристика организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность объекта и готовность к ликвидации ЧС»[47].

- рекомендуется внедрение в ОАО «Богучанская ГЭС» системы управления производственной безопасностью и охраной труда в соответствии в требованиями международной спецификации OHSAS 18001:1999 и ГОСТ Р 12.0.006-2002 и системы управления экологической безопасностью в соответствии в требованиями международного стандарта ISO 14001:2004.

13.5.2 Выгрузка нефтепродуктов

В нижнем бьефе гидроузла на расстоянии примерно 900 метров от плотины располагается причал для выгрузки крупногабаритного технологического оборудования. Для обеспечения Богучанской ГЭС топливом и ГСМ к причалу подходят речные нефтеналивные суда (танкеры) емкостью до 5000 тонн, которые могут стать причиной возникновения ЧС на объекте.

Анализ рисков, связанных с авариями при разгрузке нефтепродуктов, приведен в Приложении 38.

Меры и рекомендации

- для обеспечения безопасности персонала и «третьих лиц» при разгрузке нефтепродуктов необходимо пунктуально соблюдать правила безопасности, предусмотренные действующими нормативными документами;
- дополнительных мер безопасности для персонала ГЭС принимать не требуется, поскольку причал удален от ГЭС на расстояние, почти вдвое превышающее минимальное безопасное.

13.6 Решения минимизации отрицательных последствий в случае реализации аварийных сценариев на ГЭС

Выше обсуждались факторы, влияющие в основном на вероятность реализации аварийной ситуации на плотине Богучанской ГЭС и мероприятия по минимизации этой вероятности. Эта вероятность, тем не менее, не сведена к нулю. Ввиду потенциальной опасности больших отрицательных последствий при реализации на гидротехнических сооружениях ГЭС аварийных сценариев, предусматриваются также меры по возможной минимизации этих последствий (ущербов).

Детально эти вопросы в соответствии с российским законодательством

[47] Приказ МЧС России от 4 ноября 2004г.№506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» (зарегистрирован в Минюсте 22.12.2004г. №6218)

должны быть рассмотрены в рамках подготовки инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ГО), мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС), Декларации безопасности Богучанской ГЭС, Паспорта безопасности.

Связь. Принципиальные решения по минимизации последствий связаны, в основном, с заблаговременностью и эффективностью оповещения о назревающей или происшедшей аварийной ситуации и возможностью минимизировать число реципиентов риска в зоне потенциального распространения поражающих факторов аварии (самым сложным является воздействие волны прорыва и связанное с этим наводнение). :Принятые решения по системам оповещения следующие

- Оповещение руководящего состава и персонала ГЭС, органов местного самоуправления прилегающих районов, органов управления МЧС при авариях (чрезвычайных ситуациях) осуществляется с использованием локальной системы оповещения (зона её действия в нижнем бьефе 6 км), В указанной зоне действия расположены в основном объекты и инфраструктура гидроузла. Населенные пункты в этой зоне не расположены.

- Информирование населения и органов местного самоуправления о возможных и возникших на сооружениях авариях (чрезвычайных ситуациях) осуществляется с использованием локальной системы оповещения.

- Сигнал об угрозе возникновения аварии (чрезвычайной ситуации) подается с Центрального пульта ГЭС дежурным начальником смены в подразделения МЧС (ГОЧС) Кежемского и других районов и в администрации местного самоуправления.

- Руководство подразделений МЧС (ГОЧС), получив сведения о возможной угрозе возникновения или возникшей ЧС, её размерах и опасности, обеспечивает оперативное информирование населения и принятие решения по защите людей. Информация населению доводится через каналы связи МЧС, по радиотрансляционной сети и местному телевидению.

Порядок оповещения определен с использованием автоматизированного способа оповещения, когда передача сигналов (команд), речевой информации осуществляется по государственным каналам связи с использованием комплекса специальной аппаратуры и технических средств оповещения.Для передачи сигналов автоматизированным способом создана автоматизированная система централизованного оповещения (АСЦО). Управление АСЦО осуществляется с запасного городского пункта управления. Сообщения передаются циркулярно и адресно. Для оповещения и информирования населения в речевой форме используется радиотрансляционный узел.

Техническим проектом предусмотрено создание системы телефонной связи (АТС) и охранной сигнализации. Предусматривается использование современных средств связи и сигнализации (оповещения), удовлетворяющих

международным стандартам.В проекте рассматриваются виды внутриобъектной связи и сигнализации:

- автоматическая телефонная связь;
- оперативная телефонная связь;
- поисковая связь и оповещение;
- связь мостовых кранов;
- охранная сигнализация;
- бесперебойное электропитание оборудования связи;
- линейно-кабельные сооружения.

Для административной и технической телефонной связи основных сооружений гидроузла предусматривается установка в помещении узла связи (АТС) служебно-производственного корпуса цифровой автоматической телефонной станции фирмы «Siemens» на 500 номеров с возможностью расширения до 5760 портов. Основное питание аппаратуры средств связи и сигнализации ГЭС осуществляется от двух независимых источников питания и агрегатом бесперебойного питания.Оперативная телефонная связь дежурного инженера ГЭС предназначена для его оперативной связи с оперативным и ремонтным персоналом дежурной смены, а также с оперативным персоналом станции.

Материальные ресурсы. Предусмотрено создание и размещение резервов материальных средств для ликвидации аварий на проектируемом объекте.

Для ликвидации последствий возможной гидродинамической аварии на плотине предусмотрены резервные запасы грунтов, материалов и оборудования.Потребность БоГЭС в естественных стройматериалах обеспечивается за счет местных месторождений в радиусе около12 км. Необходимые объемы камня для плотины, а также щебня для бетона, дренажей и фильтров (в том числе при ремонтных работах), покрываются из месторождений долеритов , расположенных на обоих берегах Ангары.

Предусматривается возможность проведения ремонтных мероприятий для части ответственных элементов сооружений. Во всех основных сооружениях ГЭС предусмотрены цементационные галереи, позволяющие при необходимости проводить повторные цементации основания.

Проектом предусматриваются службы эксплуатации гидроузла, определяющие возможности осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации возможных последствий возникновения аварийных ситуаций. Эти службы располагают крупногабаритной строительной техникой (бульдозеры, экскаваторы, автокраны и др.). При необходимости реагирования на ЧС может быть задействовано все автохозяйство ГЭС. На территории хоздвора ГЭС расположена и пожарная охрана, пожарное депо для пожарных автомобилей.

Эвакуация персонала и населения: Предусматриваются решения по беспрепятственной эвакуации людей с территории объекта в случае такой необходимости. Особенности проведения эвакуации, а также обеспечение

ввода сил и средств ликвидации аварии определяются характером источника аварии или ЧС, временными характеристиками воздействия поражающих факторов аварии, численностью и охватом выводимого персонала. Эти действия производятся в соответствии с нормативными документами по эвакуации населения при ЧС природного и техногенного характера.

Разрабатываются соответствующие планы ликвидации аварийных ситуаций, по которым проводятся занятия и учения. В зависимости от времени и сроков проведения планируются упреждающая (заблаговременная) и экстренная варианты эвакуации.

При наличии достоверного прогноза о порыве ГТС проводится упреждающая эвакуация персонала и населения из зоны 4-х часового добегания волны прорыва. При достаточном времени упреждения эвакуация проводится по производственно-территориальному принципу с развертыванием сборных эвакуационных пунктов (СЭП). При малом периоде упреждения эвакуация проводится по территориальному принципу в один или два этапа. Во втором случае эвакуируемые вывозятся на пункты посадки эвакуируемых (ППЭ) на границе зоны катастрофического затопления, а затем доставляются в места временного размещения. Основанием для введения такой меры защиты является краткосрочный прогноз возникновения запроектной аварии на период от нескольких десятков минут до нескольких суток, который , естественно, может уточняться.

При получении сигнала на проведение эвакуации предпринимаются следующие мероприятия:

- оповещение руководителей эвакоорганов, а также населения о порядке и начале проведения эвакуации;
- развертывание и приведение готовность эвакоорганов;
- формирование и вывод персонала (населения), подача транспортных средств к пенктам посадки на транспорт;
- прием и размещение эвакуируемых в заблаговременно подготовленных по первоочередным видам жизнеобеспечения безопасных районах.
- Обеспечивается свободный проезд автотранспорта из зоны риска.

14. ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА НА ТЕРРИТОРИЮ

В советской гидростроительной практике было принято рассматривать только территориальные аспекты влияния нового водоема. При оценке зон влияния Богучанского водохранилища проектные документы 70-90-х годов также опирались на эту концепцию. Вместе с тем, опыт функционирования уже созданных гидроузлов и их водохранилищ демонстрирует гораздо более широкое их территориальное (через ЛЭП, ассоциированные проекты, расселение местных жителей из зоны затопления) и экономическое влияние. При анализе непосредственного влияния водохранилища на социо-природное окружение выделяются следующие зоны:

- зона постоянного затопления, где после создания водохранилища происходит полная замена наземной экосистемы на водную экосистему;
- зона временного затопления, где происходит периодическое паводковое воздействие на территорию, прилегающую к водохранилищу.
- зона волновой берегопереработки. В этой зоне после создания водохранилища будет происходить постепенное изъятие земельлесных и сельскохозяйственных земель;
- зона подтопления, которая образуется через некоторое время за счет подпора грунтовых вод. При этом в зоне сильного подтопления с глубиной стояния грунтовых вод от поверхности до 1,0 метра за счет оглеения будет происходить ухудшение качества почвы.
- Водоохранная зона в соответствии с Водным Кодексом РФ (ст.45 и 65)
- Зона климатических изменений, которая формируется за счет изменения радиационного баланса и альбедо территории
- Зона влияния водохранилища на нижний бьеф – рассматривается с позиций влияния на реку измененного (по сравнению с бытовыми условиями) водного, химического, биологического и твердого стока.
- Зона влияния на социально-экономическую среду – рассматривается с позиций трансформации социальной инфраструктуры (демографические изменения, создание новых предприятий, реформирование поселенческой структуры\и урбанизация территории, транспортной сети, энергоснабжения и др.).

14.1 Зона постоянного затопления

Зона постоянного затопления территории примыкающей к основному руслу р. Ангары при НПУ 208 м (прибрежные околоводные комплексы, прибрежные поселения, ландшафты речных террас и др.). Площадь водохранилища составит 2326 км^2, при этом площадь прямого затопления примыкающей территории составит 1494 км^2. В составе земель затопления есть земли разных категорий, а именно – земли поселений, государственного лесного фонда, сельскохозяйственные, транспорта и промышленности (площадь этих земель крайне мала). В зону полного затопления попадает территория шести оставшихся (не переселенных) поселений Красноярского края – Проспихино, Болтурино, Недокура, Кежма, Паново, а также поселение/микрорайон г. Кодинска – Временный.

Также в эту зону попадает часть земель пос. Таежный, где при НПУ 208 м часть сельской инфраструктуры и жилой фонд требуют выноса на другие отметки. Данные по геологическому строению, гидрогеологическим и инженерго-геологическим условиям, физико-механическим свойствам почво-грунтов, пород и др., полученные в результате проведения многочисленных исследований, свидетельствуют что в зоне затопления расположено 9 домов (14 квартир) и 13 домов попадают в зону интенсивной берегопереработки на 10-летнюю стадию (Рисунок 28, Рисунок 64, Рисунок 65). Для уточнения границ зоны влияния на местности и принятия окончательных решений в отношении п. Таежный требуется проведение детальных топогеодезических работ по трассированию границ зоны влияния (выносу в натуру - на местности), с учетом результатов оценки воздействия на окружающую среду.

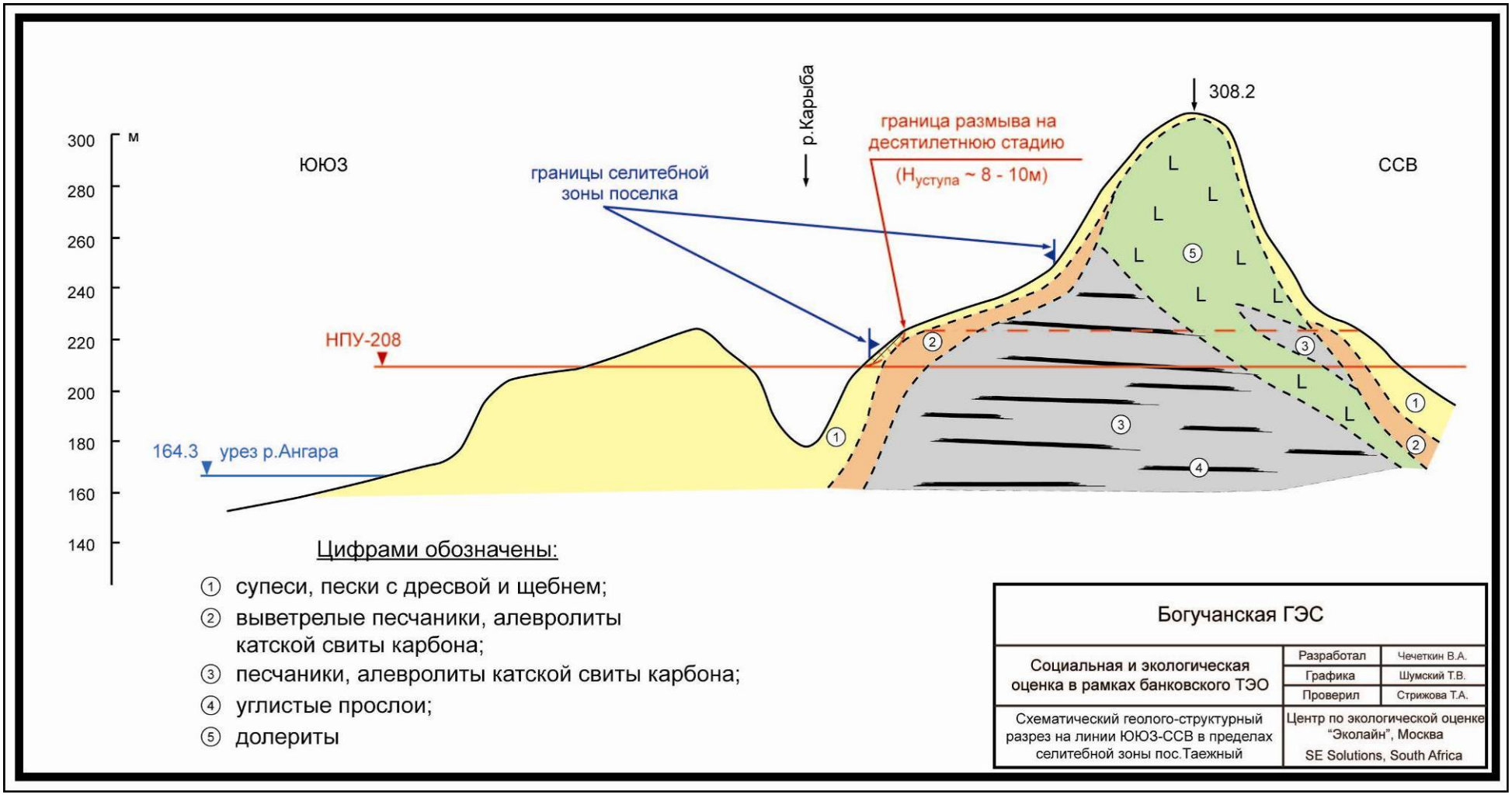


Рисунок 64. Схематический геолого-структурный разрез по линии ЮЮЗ-ССВ в пределах селитебной зоны пос. Таежный

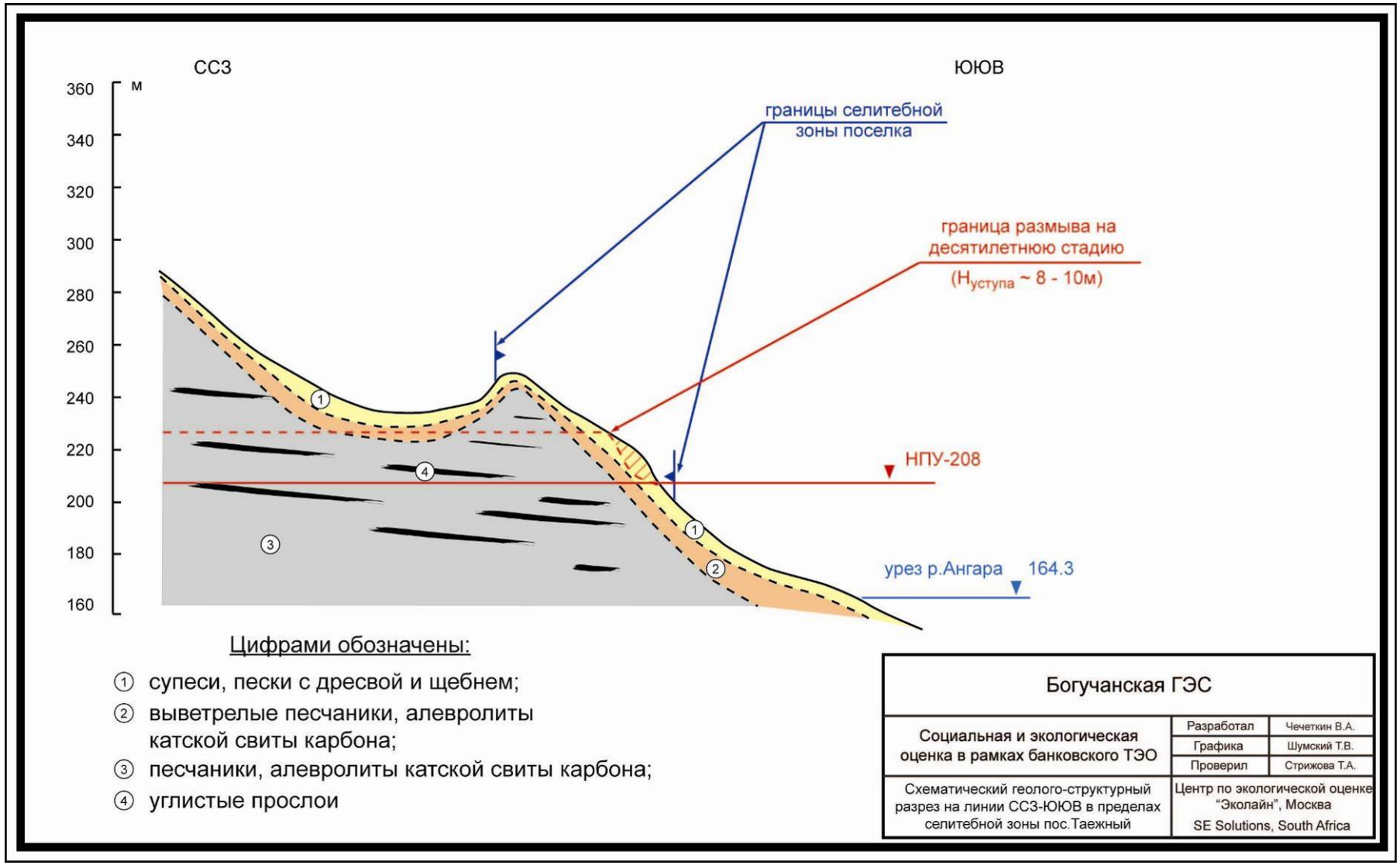


Рисунок 65. Схематический геолого-структурный разрез по линии ССЗ-ЮЮВ в пределах селитебной зоны пос. Таежный

В Иркутской области в зону затопления при НПУ 208 м, выносу подлежит часть домовладений и объектов хозяйственного назначения МО образования Невон и часть земель МО г. Усть-Илимск (левобережье Ангары в нижнем бьефе Усть-Илимской ГЭС).

В МО Кеуль в зону затопления уходит часть земель МО (кладбище, огороды, и пастбища), а также потребуется восстановление моста через реку Кеуль. Жилой фонд затоплением не затрагивается.

14.2 Зона временного затопления

Зона временного затопления, где происходит периодическое паводковое воздействие на территорию, прилегающую к водохранилищу, будет незначительной, поскольку водный сток отличается высокой зарегулированностью водного стока. Повышение уровня в пределах кривой подпора равно 0,8 м (нижний бьеф Усть-Илимской ГЭС). В периоды летне-осенних паводков повторяемостью 1 и 5 % уровень водохранилища может превышать НПУ на 0,2 м в пределах основной части водохранилища и на 2,7 м выше НПУ в нижнем бьефе Усть-Илимской ГЭС.

14.3 Зона волновой берегопереработки

На подавляющей части склонов, активизация склоновых процессов обусловлена переработкой берегов. Большая часть такого рода воздействий будет происходить вдоль уреза проектируемого водохранилища. Протяженность берегов возможной активизации склоновых процессов составляет менее 300 км. Из них на существующие оползневые склоны приходится 32 км, т.е. не более 1,3 % от периметра (2500 км) водохранилища, где возможны обрушения значительного объема (более 100 тыс. $м^3$).

14.4 Зона подтопления за счет подпора грунтовых вод

Согласно российским требованиям к подтопленным территориям относятся участки с глубиной залегания уровня подземных вод:

- в городах до 3 м
- в поселках до 2 м
- на сельхозугодиях - 1м

При подтоплении происходит переувлажнение почвенного покрова, значимая антропогенная сукцессия растительных сообществ и вслед за эти меняется весь биогеоценоз. Период формирования зоны подпора составляет по разным оценкам от 5 до 10 лет, что незначительно по сравнению со временем существования водохранилища, в то время как подтопление земель будет сохранять устойчивый характер на протяжении всего периода эксплуатации.

По оценкам авторов многочисленных исследований опыта функционирования ангарских водохранилищ подпор грунтовых вод в среднем распространится на расстояние до 2 км от проектируемого уреза. Учитывая извилистость линии уреза водохранилища по отношению к протяженности современного уреза р. Ангары (около 3), площадь зоны подпора составит около 3000 км2.

Скорость распространения подпора грунтовых вод такова, что в первые годы

заполнения в 2-3 километровой зоне до 90 % процессов уже сформируются, а полностью процессы подтопления завершатся в течении последующих 20-25 лет.

За исключением социально-уязвимых участков (поселки Невон, Кеуль – Иркутская область и пос. Таежный – Красноярский край), а также некоторой части сельхозугодий в окрестностях пос. Кеуль, процессы подтопления и берегопереработки не окажут влияния на остальную, прилегающую к водохранилищу, территорию. Однако нельзя исключить подтопление заболоченных долин, ручьев опоясывающих жилую зону пос. Нов. Недокура.

Результаты анализа планово-высотной привязки (абсолютные высотные отметки) территорий селитебных зон поселков Невон, Кеуль, Таежный по топографическим картам масштаба 1:1000000 и планам масштаба 1:500-1:2000 и дешифрирования космических снимков позволяют предположить следующую схему развития процессов подтопления при условии наполнения водохранилища до проектной отметки НПУ 208 м (см. Рисунок 27, Рисунок 28, Рисунок 29).

Поселок Невон. Здесь, по материалам ВСЕГИНГЕО (Отчет.., п. Зеленый, 1990), подтопление распространится по долине р. Невонка (преимущественно в приустьевой части) и частично по участку старого аэропорта. Его площадь по землям МО прогнозируется в пределах от 0.25 до 0.5 км^2. Непосредственно в прибрежной зоне Ангары, а в последующем и водохранилища, располагается часть домовладений и существует угроза переувлажнения и вымокания приусадебных участков, накопления воды в погребах и подпольях. Это обстоятельство влияет на условия и качество проживания местных жителей и обуславливает необходимость их переселения из зоны подтопления (Рисунок 66)

Поселок Кеуль. По материалам ВСЕГИНГЕО (Отчет…, п. Зеленый, 1990), в окрестностях этого поселения подтапливается муниципальные земли, на которых расположены картофельные огороды местных жителей. Прогнозируется сильное подтопление (0,5-1,0 м) юго-восточной окраины пос. Кеуль, значительной (около 80-90 га) площади сенокосных и пахотных угодий в приустьевой части р. Кеуль, смыкающееся с сильно заболоченными участками западнее – северо-западнее окраины жилой зоны. С северной части поселения также ожидается распространение подпора грунтовых вод умеренного подтопления. Кроме того, здесь при разрушении механически ослабленных береговых отложений (суглинки, песчано-галечные отложения прогнозируемое отступание берега составит около 25-50 м вглубь территории.

Город Усть – Илимск. Часть земель расположенных на надпойменной террассе левобережья р.Ангары ниже моста попадает в зону затопления, подтопления и береработки берегов (см.Рисунок 67). Подъем уровня от НПУ 208 м ожидается здесь на 2 -2.5 м. В результате чего часть домовладений и объектов инфраструктуры потребуют переноса. Искусственные насыпные сооружения в русле Ангары и расположенные на них причалы, сооружения и др. будут утрачены.

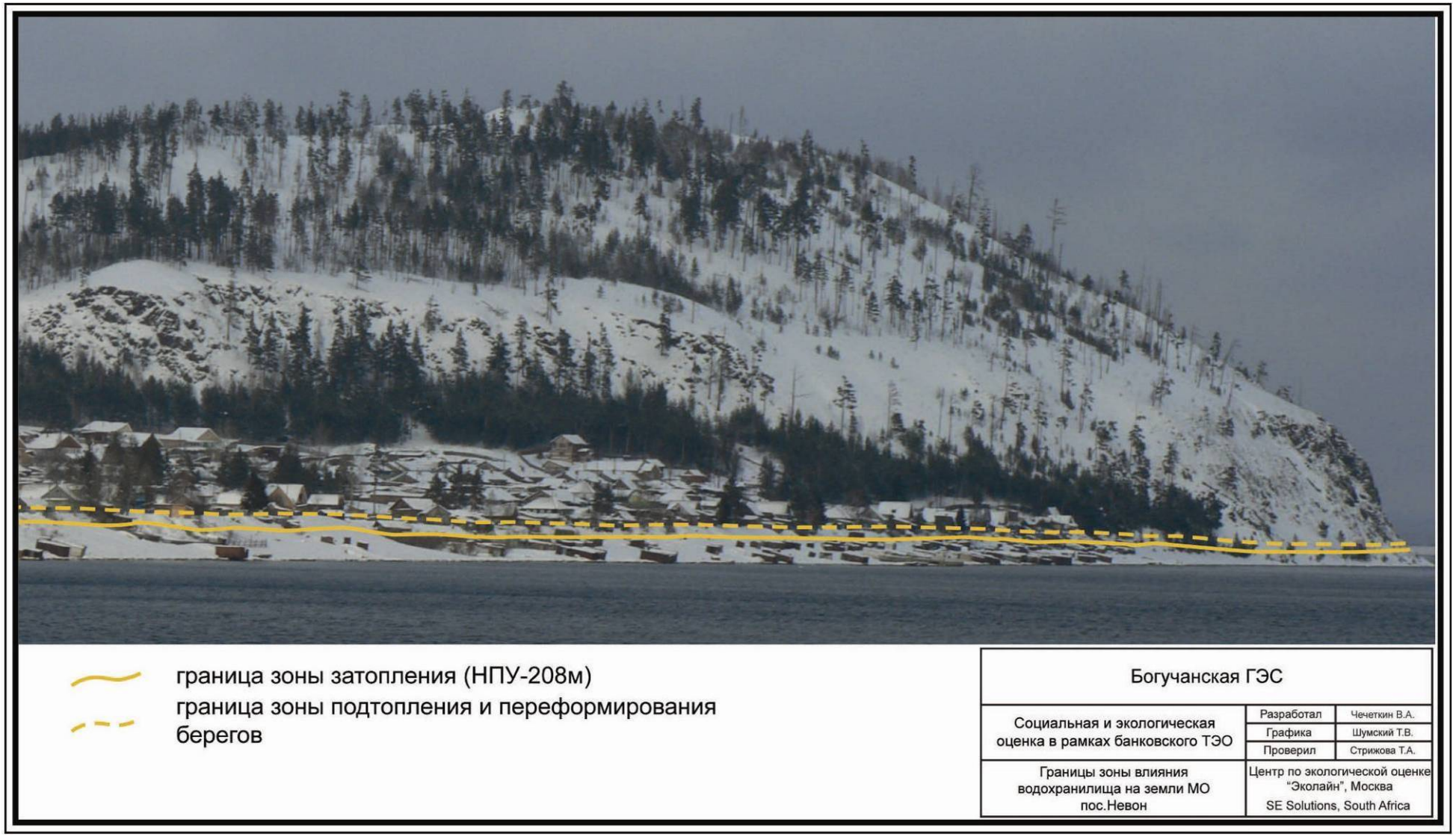


Рисунок 66. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО пос.Невон (фото)



Рисунок 67. Границы зоны влияния водохранилища на земли МО г.Усть-Илимск (фото)

Поселок Таежный. Это поселение расположено таким образом, что при наполнении ложа водохранилища оказывается на его берегу. В этом районе сформируется самое протяженное и обширное по площади Тургеневское расширение. По прогнозам именно здесь будут происходить наиболее активные процессы подтопления по руслам правобережных притоков Ангары (северо-западная окраина поселения), а в границах селитебной зоны процессы берегопереработки. Однако, несмотря на то, что большая часть этого поселения расположена на отметке более 240 м, подпор грунтовых вод распространится и может вызвать переувлажнение сельхозугодий МО. Мощность водоносного горизонта увеличится до 25-30 м.

14.5 Водоохранная зона Богучанского водохранилища

В соответствии с действующим законодательством для всех водных объектов устанавливается водоохранная зона и прибрежные защитные полосы. Водный кодекс (ст. 65) для такого водоема устанавливает водоохранную зону шириной 50 м. В водоохранную зону водохранилища попадает часть земель МО поселков Невон, Кеуль, Таежный, г. Усть-Илимск, Кежемского и Усть-Илимского районов. Также следует иметь в виду, что часть земель МО пос. Невон и г. Усть-Илимск находится в санитарно-защитной зоне Усть-Илимского ЛПК.

Закрепление на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос специальными информационными знаками осуществляется в соответствии с земельным законодательством.

14.6 Зона климатических изменений

Заполнение водохранилища до НПУ 208 м неизбежно приведет к усилению влияния водохранилища на прибрежные территории и к увеличению зоны его воздействия на формирование местных климатических условий. Индекс «жесткости» климата останется таким же, каким он является в естественных условиях. Следует ожидать заметного усиления дискомфорта в этом районе за счет некоторого увеличения влажности на прибрежной территории, кроме поселка Сыромолотово и зоны строительства ГЭС.

14.7 Зона влияния водохранилища на нижний бьеф

Зона влияния водохранилища на нижний бьеф полностью зависит от теплового, водного, химического, биологического, твердого стока. .

Тепловое влияние. По материалам проектных документов Гидропроекта им. Жука (Прогноз качества воды в водохранилище Богучанской ГЭС, Москва, 1992) установлено, что в летний период зона температурного влияния Богучанского водохранилища приблизится к устью Ангары и далее распространится еще на 200-250 км. Зимой влияние ограничивается длиной полыньи. В теплые зимы протяженность этой зоны может достигать (по аналогии с другими сибирскими водохранилищами) длины в 50 - 60 км, а в суровые зимы находиться в пределах 5-10 км.

Водный сток. Высокая степень зарегулированности водного стока в течении всех гидрологических сезонов, срезка пиков половодий формируют новый гидрологический режим Ангары в нижнем её течении. Боковая приточность не

сможет существенным образом повлиять на общий гидрологический режим Ангары, динамика параметров которого будет контролироваться водным стоком Богучанского водохранилища. Это влияние будет распространяться вниз до самого устья Ангары.

Химический сток. В соответствии с проектными расчетами ВНИИ ВОДГЕО (Прогноз качества воды Богучанского водохранилища, Москва, 1992), зона влияния химического стока Богучанского водохранилища оценивается по выравниванию концентраций спектра химических соединений (взвешенные вещества, фенолы, нефтепродукты) в замыкающих створах (поселки Богучаны и Татарка) и приближению сезонной, годовой и суточной динамики компонентов химического состава (гидрохимический режим) к естественным пространственно-временным изменениям. Прогнозные расчеты показывают, что равновесные с бытовыми значения для большинства показателей наиболее значимы на расстоянии 100-150 км от Богучанского гидроузла и практически полностью выравниваются на расстоянии 450-600 км.

Биологический сток. Создание водохранилища непременно обуславливает трансформацию речной экосистемы (р. Ангара) в лимническую (водохранилище). Обе системы коренным образом отличаются друг от друга составом и гидробионтов и, в целом, гидробиологическим режимом. Воды водохранилища с высоким биопродукционным потенциалом (по аналогии с другими ангарскими водохранилищами) будут влиять на Ангару на расстоянии 250-300 км вниз по течению.

Твердый сток. Водохранилища в силу замедленного течения и слабого водообмена являются аккумуляторами твердого стока. Они «перехватывают» взвешенные частицы (их размер в Братском и Усть-Илимском водохранилище не превышает 0.2 мкм) и снижают их сток в принимающую рекуе. Вместе с тем, в первые годы заполнения водохранилища в результате обрушения и переформирования береговой полосы, возможно некоторое увеличение в нижнем бьефе твердого стока (размеры взвешенных частиц в этом случае будут мельче 10 мкм). При средних скоростях течения воды в нижнем бьефе по руслу от 1.0 до 1.7 м/с и на плесах 0.5-1.0 м/с транзитный твердый сток будет переотложен в пределах первых 10 км.

14.8 Зона влияния на социально-экономическую среду

Влияние проекта на экономическую среду должно рассматривать удаленные от объекта, но зависящие от его работы предприятия и территории. В настоящем случае это линии транспорта электроэнергии на предприятия-реципиенты (поселки Таежный, Карабула), передача энергоресурсов в сибирскую объединенную систему (г. Братск – пункт приема и передачи). Предполагается также строительство новых энергоемких целлюлозных предприятий, разработка газоконденсатных и железно-рудных месторождений, сооружение железнодорожной ветки и сети автомобильных дорог и т.д. Влияние на социальную среду обусловлено развитием новых или существенным развитием поселений-реципиентов на территории реализации проекта.

15. ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЙ И РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ БОГЭС

Методика оценки значимости аспектов и опасностей стоительстваи эксплуатации Богучанской ГЭС представлена в разделе 6.4.

Результаты оценки представлены в таблице (Таблица 73).

Таблица 73. Оценка значимости аспектов и опасностей строительства и эксплуатации Богучанского гидроузла

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
Воздействия на окружающую среду									
1.	Создание водохранилища	1.1.Формирование новой береговой линии	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерм-ное	++
		1.2. Подтопление и заболачивание территории, активизация экзогенных процессов	-	Высокая	Местный	П	Н	Высокая	++
		1.3. Всплывание торфяников на водохранилище	-	Низкая	Местный	С, Э	Н	Детерм-ное	+
		1.4. Изъятие минеральных ресурсов	-	Средняя	Местный	П	чО	Детерм-ное	+
		1.5. Изменения гидрогеологического и гидрогеохимического	-	Низкая/ Средняя	Местный	П	Н	Низкая	+

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		режимов							
		1.6. Наведенная сейсмичность	-	Высокая	местный			Низкая	++
		1.7.Трансформация и сокращение ландшафтного и биологического разнообразия территории	-	Высокая	Местный	П	Н	Высокая	++
		1.8.Микролиматические изменения	-	Низкая/ Средняя	Региональный	П	О	Высокая	++
		1.9. Изъятие углеродоассимилирующих резервов территории.	-	Средняя	Региональный	П	Н	Детерм-ное	+
		1.10. Эмиссия парниковых газов.		Низкая	Глобальный	П	чО	Высокая	
		1.11. Потеря земельных ресурсов	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерм-ное	+++

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		1.12. Изменение водного, ледового и термического режимов.	-	Высокая	Региональный	П	Н	Детерм-ное	+++
		1.13. Изменение процессов переноса и седиментации наносов	-	Низкая	Региональный	П	Н	Детерм-ное	+
		1.14. Изменение гидрохимического режима и качества воды в р. Ангара	-	Средняя	Региональный	П	Н	Детерм-ное/ Высокая	+
		1.15. Изменение гидробиологического режима и биологической продуктивности водоема	-	Средняя	Региональный	П	чО	Детерм-ное	+
		1.16. Изменение водного, гидрохимического/гидробиологического, ледового режима	-	Высокая	Региональный	П	чО	Детерм-ное	+++

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		(формирование кумулятивных эффектов)							
		1.17. Снижение рекреационного потенциала.	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерм-ное	+++
		1.18. Воздействие на культурное наследие (археологическое)	-	Высокая	Региональный	П	чО	Высокая	+++
	2. Лесосводка и лесоочистка	2.1. Изъятие углеродоассимилирующих резервов территории	-	Средняя	Региональный	П	О	Высокая	+++
		2.2. Загрязнение воды	-	Высокая	Местный	С	Н	Высокая	+++
		2.3. Образование отходов	-	Высокая	Местный	С	Н	Детерм-ное	+++
	3. Санация территории	3.1. Загрязнение воды	-	Высокая	Местный	С	Н	Высокая	+++

№	Аспект/ опасность		Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
	населенных пунктов		3.2. Образование отходов	-	Высокая	Местный	С	Н	Детерм-ное	+++
	4. Выбросы в воздух		4.1. Воздействие выхлопа автомобилей и механизмов на здоровье человека	-	Низкая	Местный	С,Э	О	Средняя	+
			4.2. Воздействие выхлопа автомобилей и механизмов на окр. среду	-	Низкая	Локальный/местный	С,Э	О	Средняя	+
			4.3. Воздействие выбросов пыли на здоровье человека	-	Высокая	Локальный/местный	С	О	Средняя	+++
			4.4. Воздействие выбросов пыли на окр. среду	-	Низкая	Локальный/местный	С	О	Средняя	+
	5. Образовани	Образование бытовых отходов	5.1.Загрязнение природных сред на локальном уровне	-	Высокая	Локальный/местный	С	О	Высокая	+++

№	Аспект/ опасность		Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
	е отходов на стадии строительства									
		Образование отходов лесосводки	5.2. Загрязнение природных сред на локальном уровне	-	Высокая	Локальный/местный	С	О	Высокая	+++
		Образование строительных отходов	5.3. Загрязнение природных сред на локальном уровне	-	Средняя	Местный	С	О	Средняя/Низкая	+
	Образование отходов при эксплуатации БоГЭС		5.4. Загрязнение природных сред на локальном уровне	-	Низкая	Местный	Э	О	Низкая	+
	6. Обращение с ГСМ		6.1. Загрязнение природных сред	-	Средняя	Местный	С,Э	О	Средняя	+
	7	7.1.Основной сброс (гидроузел)	Ухудшение качества воды в р. Ангара	-	Средняя	Местный/региональный	Э	чО	Детерм-ное	+

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
	7.2.Фильтрационные воды	Ухудшение качества воды в р. Ангара	-	Низкая	Местный	Э	О	Высокая	++
	7.3. Хоз-бытовые стоки	Ухудшение качества воды в р. Ангара	-	Низкая/ средняя	Местный	Э	О	Средняя	+
	7.4.Льяльные воды (плав. средства)	Ухудшение качества вод в р. Ангара	-	Низкая/ средняя	Местный	П	О	Средняя	+
	7.5.Ливневые воды (вся площадка)	Ухудшение качества вод в р. Ангара	-	Низкая	Местный	Э,С	О	Средняя	+
8.	Шумовое воздействие	8.1. Воздействие на здоровье населения и персонала	-	Низкая	Местный	С	О	Высокая	+
Социально экономические воздействия									

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
9.	Переселение населения из зоны затопления	9.1. Изменение качества и образа жизни местного населения	+	Высокая	Региональный	П	Н	Детерминированное	+++
		9.2. Нарушение сложившихся связей	-	Средняя	Местный	П	Н	Высокая	+++
		9.3. Утрата части культурного наследия	-	Средняя	Местный	П	Н	Детерм-ное	++
		9.4. Урбанизация	+	Средняя	Регионально	П	чО	Детерм-ное	++
		9.5. Ликвидация сельских поселений	+	Высокая	Региональный	П	Н	детерминированное	++
		9.6. Уменьшение расходов на поддержание социальной инфраструктуры	+	Высокая	Местный	П	Н	детерминированное	+++
		9.7. Сокращение заселенности территории	-	Средняя	Местный	П	чО	Высокая	++

№	Аспект/ опасность		Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
			9.8. Воздействия на п.Таежный, п.Недокура, п.Невон, с.Кеуль.	-	Высокая	Местный	П	Н	Высокая	+++
	10. Социальные воздействия на поселения-реципиенты	Воздействия на поселения Кежемского района	10.1. Изменение демографической ситуации	+	Средняя	Местный	П	О	Высокая	++
			10.2. Увеличение нагрузки на объекты социальной инфраструктуры	-	Средняя	Местный	П	О	Высокая	++
			10.3. Возможности конфликтов	-	Низкая	Местный	П			
		Воздействия на другиепо	10.4. Изменение демографической ситуации	-	Низкая	Местный	П	чО	Низкая	+

№	Аспект/ опасность		Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		селения-рецепиенты [48]	10.5. Увеличение нагрузки на объекты социальной инфраструктуры	-	Низкая	Местный	D	чО	Низкая	+
			10.6. Возможности конфликтов	-	Средняя	Местный	C	чО	Низкая	+
	11. Социальные воздействия на поселения нижнего бьефа		11.1. Воздействия на здоровье в результате микроклиматичесих изменений (д. Сыромолотово, д. Тагара и с. Заледеево)	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерм-ное	+++
			11.2. Подтопление сельхозугодий, формирование заторов и зажоров	-	Средняя/ высокая	Местный	П	Н	Детерм-ное	++

[48] Красноярский край, Иркутская область, Республика Хакасия.

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		11.3. Изменение структуры питания местного населения	-	Средняя	Местный	П	Н	Высокая	++
12	Изменение транспортной схемы	12.1. Ограничение автотранспортной доступности правобережных сел	-	Средняя/ высокая	Местный	С	О	Детерминированное	+++
		12.2. Подтопление автодорог	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерминированное	+++
		12.3. Воздействие на условия лесосплава и судоходства	-	Высокая	Местный	П	Н	Детерминированное	++
13	Создание новых рабочих мест	13.1. Изменение демографической ситуации	+	Высокая	Местный	Э	О	Высокая	+++
		13.2. Увеличение нагрузки на социальную инфраструктуру	-	Высокая/ средняя	Местный	С	О	Высокая	+++
		13.3.Возникновение конфликтов	_	Средняя	Местный	П	чО	Высокая	+++

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		13.4. Усиление браконьерства	_	Высокая	Местный	П	чО	Высокая	+++
		13.5. Воздействие на занятость населения на этапах строительства и эксплуатации	+	Высокая	Местный	Э	О	Высокая	+++
		13.6. Рост расходов	+	Высокая	Местный	С (Э)	О	Высокая	+++
		13.7. Воздействия роста расходов	_	Средняя	Местный	С (Э)	О	Высокая	+++
14	Экономическое развитие	14.1.Экономическое развитие на национальном уровне	+	Высокая	Трансграничный	П	О	Высокая	++
		14.2.Экономическое развитие на уровне СФО	+	Высокая	Региональный	П	О	Высокая	++
		14.3.Экономическое развитие на уровне	+	Высокая	Региональный	П	О	Высокая	++

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		Красноярского края							
		14.4.Экономическое развитие на уровне Иркутской области	+	Средняя	Региональный	П	О	Средняя	++
		14.5. Поступления в бюджеты	+	Высокая	Все уровни	Э	О	Высокая	++
		14.6. Местное развитие	+	Высокая	Местный	П	Н	Высокая	+++
		14.7. Развитие малого и среднего бизнеса	+	Средняя / высокая	Местный	П	Н	Высокая	++
15	Развитие транспортной сети	15.1. Затопление автодорог	-	Средняя	Местный	П	Н	Детерм-ное	
		15.2. Усиление транспортной нагрузки на автодороги (поддержание и развите дорожной сети)	+	Средняя	Региональный	С,Э	О	Высокая	++

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		15.3. Затруднение использования водохранилища жителями сел для транспортировки на малых судах	-	Высокая	Местный	С,Э (первые годы)	О	Высокая/ средняя	++
	Безопасность и здоровье персонала и населения (сроительство)								
16	Строительная деятельность	16.1. Падения с высоты,	-	Низкая/ средняя	Локальный	С	О	Средняя	+
17	Интенсификация перевозок	17.1. ДТП, ущерб здоровью, вплоть до летального исхода	-	Высокая	Местный	С	О	Высокая	+++
18	Работы на улице, длительные авто-перегоны	18.1. Обморожение	-	Высокая	Местный	С	Н	Высокая	+++
19	Клещевой энцефалит, клещевой бореллиоз	19.1. Ущерб здоровью, вплоть до летального исхода	-	Средняя	Местный	С,Э	О	Высокая	++

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
	Безопасность и здоровье персонала и населения (эксплуатация)								
20	Изменение микроклимата, увеличение количества дней с туманами	20.1. Ущерб здоровью и жизни в ДТП и др. ТП*	-	Средняя (по оценке в наст. вр.)	Местный (по оценке в наст. вр.)	Э	О	Высокая	++ (по оценке в наст. вр.)
		20.2. Повышенный риск простудных заболеваний (для населения и персонала	-	Средняя (по оценке в наст. вр.)	Местный (по оценке в наст. вр.)	Э	О	Высокая	++
21	Интенсифик. оползневых процессов	21.1. Риск несчастных случаев при обрушении берегов	-	Высокая	Местный (по оценке в наст. вр.)	Э	чО	Низкая	++
22	Зарегулированность стока	22.1. Снижение вероятности половодий	+	Низкая	Региональный	Э	О	Низкая	++
23	Усиление сейсмической активности	23.1. Риск ущерба здоровью и гибели людей от	-	Низкая	Региональный	Э	О	Низкая	+++

№	Аспект/ опасность	Воздействие/ риск	Направленность процесса	Интенсивность процесса	Пространственный масштаб	Продолжительность	Обратимость процесса	Вероятность наступления	Значимость для заинтересованных сторон
		землетрясений ***							
24	Гидродинамическая волна прорыва. (Аварийная ситуация)	24.1. Ущерб здоровью и гибель персонала и населения	-	Высокая	Региональный		Н	Низкая	+++

16. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

Требования к реабилитации плотин[49] таких как Богучанская ГЭС существенно отличаются от требований, предъявляемых к крупномасштабным промышленным комплексам или шахтам. Причина заключается в том, что срок эксплуатации крупномасштабных промышленных комплексов и/или обычно 25 – 30 лет, в то время как планируемый срок эксплуатации БоГЭС составляет 100 лет. Примеры вывода из эксплуатации крупных плотин и рекультивации территории существуют. В США, например, начиная с 1997г., темпы вывода из эксплуатации крупных плотин (необходимо было вывести из эксплуатации 6 плотин) превысили темпы строительства новых плотин (Keller et al, 2000). Тем не менее, существует недостаток информации/руководства по выводу плотин из эксплуатации и рекультивации территории. Существует многочисленные источники по закрытию мелкомасштабных плотин и рекультивации территории, особенно шламовых плотин на горнодобывающем производстве, но в них речь идёт о более мелкомасштабных работах и они не могут служить убедительным руководством при планировании рекультивации территории.

Существует также много информации по реабилитации плотин. Однако в них речь идёт не о рекультивации территории после вывода плотин из эксплуатации, а об укреплении плотин и продлении их срока службы. Имеется много примеров реконструированных плотин, у которых был повышен уровень безопасности и которые продолжают успешно функционировать. Необходимо также отметить, что в «стратегических приоритетах», установленных Всемирной комиссией по плотинам даже не упоминается о выведении из эксплуатации плотин и рекультивации территорий. Вместо этого комиссия говорит о необходимости «адаптироваться к изменяющимся условиям в течение срока эксплуатации плотины, постоянно оценивать и корректировать производственные решения в соответствии с изменяющимися экологическими, социальными, физическими и рыночными условиями».

Как советует Всемирная комиссия по плотинам, если было принято решение построить плотину, то следует постоянно проводить экспертизу работы плотины для того, чтобы обеспечить соответствующую эффективность её работы. Такая экспертиза должна включать технические, экологические, социальные и экономические параметры, которые выбираются открыто вместе с заинтересованными сторонами, и должна проводиться как комплексная оценка проекта с регулярными интервалами каждые пять – десять лет. Всемирная комиссия по плотинам отмечает, что необходимо проводить детальную социально-экологическую оценку всех крупных изменений на существующих плотинах, которая должна включать возможность закрытия плотин, в которых больше нет необходимости или эксплуатация которых обходится слишком дорого. Имеется также ряд публикаций в которых возможное закрытие плотин рассматривается как способ улучшить экологию поверхностных вод (Pejchar and Warner, 2004).

[49] от англ. rehabilitation. В данном документе под реабилитацией понимается как рекультивация территории после вывода плотин из эксплуатации, так и реконструкция и укрепление плотин.

На этом основании предлагается рассмотреть три компонента реабилитации БоГЭС:

- Постоянная экспертиза эксплуатации ГЭС
- Постоянная оценка безопасности
- Оценка вывода плотины из эксплуатации и обеспечение вывода плотины из эксплуатации.

16.1 Постоянная экспертиза эксплуатации ГЭС

Первая часть предложенной реабилитационной стратегии состоит в том, чтобы соответствовать требованиям Всемирной комиссии по плотинам, реализуя постоянные мероприятия по оценке эксплуатации БоГЭС. Также необходимо способствовать тому, чтобы такая оценка проводилась постоянно. В этом случае будет возможным принять соответствующие меры для закрытия плотины, когда это станет действительно необходимым.

16.2 Постоянная оценка безопасности

Поддержание целостности конструкции плотины и обеспечение постоянной защиты населения, живущего вниз по течению от плотины является вторым ключевым компонентом подхода к реабилитации. Это предполагает постоянные модификации плотины для того, чтобы поддерживать целостность её конструкции. Этот вопрос уже рассматривался в некоторой степени при оценке безопасности плотины, но следующие принципы обеспечивают подходящий рамочный подход. Следует обратить внимание на то, что эти принципы были непосредственно взяты из Канадской Плотины (2006). Эти принципы применимы ко всем плотинам:

Управление безопасностью плотины

- Социум и окружающая среда должны быть защищены от последствий прорыва плотины также как от спуска части или всей воды из резервуара и/или остатков конструкций плотины.
- Ответственность, которую могут нести проектировщик плотины и ее владельцы должна быть соразмерна последствиям от ее разрушения.
- Следует проводить аудит на всех стадиях эксплуатации плотины.
- Должна работать система управления безопасностью плотины, включающая обязательства, политики, планы и процедуры, документацию, обучение, оценку и коррекцию упущений и несоответствий требованиям.

Эксплуатация, техническое обслуживание и эксплутационный надзор

- Требования к безопасной эксплуатации, техническому обслуживанию и эксплутационному надзору дамбы должны быть должным образом документированы и должны содержать достаточно информации в соответствии с последствиями прорыва плотины.
- Должны быть разработаны и задокументированы соответствующие процедуры для плотины и шандоров (сливных ответстий),

обеспечивающие нормальную эксплуатацию в штатных, нештатных и аварийных ситуациях.

- Необходимо разработать и задокументировать процедуры технического обслуживания, включая меры общественной безопасности для того чтобы обеспечить безопасность плотины и её готовность к эксплуатации.
- Необходимо разработать и задокументировать процедуры эксплуатационного надзора за плотиной для того чтобы обеспечить своевременное выявление и предупреждение обстоятельств, которые могут повлиять на безопасность плотины.
- Оборудование по зарегулированию реки должно быть протестировано и должно работать как так, как это необходимо.

Готовность к чрезвычайным ситуациям

- Должна быть разработана технология ликвидации чрезвычайных ситуаций на плотине.
- Технология ликвидации чрезвычайных ситуаций должна предусматривать внутренние аварийно-спасательные процедуры и служить руководством по ликвидации аварийных ситуаций для работников плотины и прочих сотрудников.
- Технология ликвидации чрезвычайных ситуаций должна обеспечивать наличие эффективных процедур подготовки к чрезвычайным ситуациям, которые будут также в помощь внешним аварийно-спасательным службам, ответственным за общественную безопасность на территории затопления.
- Технология ликвидации чрезвычайных ситуаций должна обеспечивать соответствующее обучение персонала, проверку и обновление планов.

Экспертиза безопасности плотины

- Необходимо периодически проводить экспертизу безопасности плотины.
- Высококвалифицированный инженер, зарегистрированный как специалист в данной области должен быть ответственным за техническое содержание, результаты и рекомендации экспертизы по безопасности плотины, а также за отчёт.

Анализ эксплуатационной безопасности плотины

- Необходимо определить систему плотины и компоненты анализа (включая инженерные дисциплины), так же как:
  - Гидротехнические
  - Сейсмические
  - Геотехнические
  - Структурные
  - Геохимические (экологические)

- Оборудование по зарегулированию речи (механико-электрические)
- Необходимо определить внешние и внутренние риски для надлежащей работы плотины.
- Необходимо определить возможные сценарии прорыва плотины, последовательность и комбинации.
- Плотина должна сдерживать водные массы и твердую фазу, находящуюся в водохранилище, и пропускать допустимый с экологической точки зрения поток воды как при рядовых, так и при пиковых нагрузках, соизмеримых с последствиями обрушения.

16.3 Оценка вывода плотины из эксплуатации и обеспечение вывода плотины из эксплуатации

Как уже было отмечено не совсем ясно каковы требования к выводу плотин из эксплуатации и рекультивации территории, но вероятно, что они будут аналогичны принципам вывода из эксплуатации промышленных комплексов и шахт. Ключевой принцип данного подхода состоит в том, чтобы вывод из эксплуатации и рекультивация территории обеспечивали восстановление функций экосистемы, которые существовали до строительства плотины. Второй принцип состоит в том, чтобы использовать доход, полученный от эксплуатации плотины для создания финансового резерва, который может использоваться для финансирования вывода плотины из эксплуатации и рекультивации территории. Пока не ясно какие будут на это затраты, но они могут включать демонтаж и вывоз всех элементов конструкции плотины. Для того, чтобы решить эту проблему БоГЭС предлагается разработать стратегию по выводу плотины из эксплуатации и рекультивации территории в соответствии с международными принципами. Необходимо оценить эти требования в денежном выражении и часть дохода, полученного от эксплуатации плотины должны быть потрачены на рекультивацию.

17. ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВ

В настоящем разделе проведен сравнительный анализ различных альтернатив реализации намечаемой деятельности:

- «угольная альтернатива»;
- «газовая альтернатива»;
- реализация проекта на пониженных отметках (НПУ 185 м).
- отказ от строительства («нулевой вариант»)

При сравнении альтернатив учитывался как мировой опыт, так и местные возможности развития отрасли.

17.1 Достаточность ресурсов

«Газовая альтернатива»

В пределах Кежемского района расположена восточная часть Агалеевского газового месторождения с разведанными балансовыми запасами 30.5 млрд. $м^3$. Кроме того, на прилегающей территории выявлена перспективная на обнаружение промышленных запасов углеводородов Берямбинская площадь с прогнозными ресурсами природного газа в количестве 335 млрд. $м^3$. Их использование для целей создания генерирующих мощностей может рассматриваться как альтернатива развитию гидроэнергетики в долгосрочной перспективе (до 60 лет) при условии подтверждения запасов. Другие ближайшие разведанные месторождения газа расположены в Юрубчено-Тахомском районе (Эвенкия) в 250 км северо-северо-западнее Богучанского гидроузла.

«Угольная альтернатива»

Одним из альтернативных вариантов строительства Богучанской ГЭС является производство энергии на действующих ГРЭС Красноярского края (Березовская ГРЭС-1 или Назаровская ГРЭС). В крае эксплуатируются месторождения бурых углей Канско-Ачинского угольного бассейна (далее – «угольная альтернатива»). Достижение установленной мощности 3000 МВт и выработка 17,4 млрд. кВт*ч/год потребует дополнительной годовой добычи и сжигания на ГРЭС 11 млн. т/год бурых углей.

Общие геологические запасы углей в этом бассейне оцениваются более чем 600 млрд. тонн, в том числе пригодных для разработки открытым способом – около 140 млрд. тонн. Неглубокое залегание и высокая мощность пластов угля на значительных площадях позволяют вести разработку месторождений открытым способом с использованием высокопроизводительной горной техники по транспортным схемам.

17.2 Значимые аспекты электроэнергетики

Наиболее значимыми экологическими аспектами гидроэнергетики являются глубокая трансформация водного стока, речного русла, изменение типа экосистемы, изъятие и затопление земель, необходимость переселения населения. Кроме того, строительство ГЭС может вносить вклад в процессы глобального изменения климата за счет снижения ассимиляционного

потенциала территории и эмиссии парниковых газов. Для гидроэнергетики характерны повышенные риски для третьих лиц, связанные с возможностью аварий на гидротехнических сооружениях.

Добыча, транспортировка и сжигание угля, в свою очередь, характеризуются высокими выбросами в атмосферу парниковых газов и токсических веществ (включая канцерогенные вещества и вещества с повышенным содержанием естественных радионуклидов), крупноплощадным изъятием земель и трансформацией ландшафтов, локальным изменением гидрологических и гидрогеологических процессов (на этапе добычи угля). В ряде случаев осуществляется переселение населения с мест добычи угля. Для угольной энергетики характерны высокие профессиональные риски, включая риски профессиональных заболеваний и несчастных случаев, в том числе, со смертельным исходом.

Газовая энергетика традиционно считается более «благополучным» способом получения энергии. Характерными аспектами газовой энергетики являются большие объемы выбросов парниковых газов, а также окислов азота и серы, изъятие земель для целей разработки месторождений и транспортировки газа.

Сравнительные характеристики альтернативных возможностей получения энергии приведены в таблице (Таблица 74).

Таблица 74. Индикаторы жизненного цикла альтернативных способов получения энергии

Предмет	Индикатор	Единицы измерений	Гидроэнергетика		Уголь		Газ	
			Мировой опыт	БоГЭС, НПУ-208 м	Мировой опыт	Канско-Ачинский бассейн	Мировой опыт	Запад. и Центр. Сибирь
Эффективность использования ресурса	Использование воды	$м^3$/кВт*ч		6,2		$2,55*10^{-3}$		-
Энергоэффективность	Теплота сгорания	МДж ($кг/м^3$)		-		27,7		36,8
Отходы	Образование вскрышных пород	$м^3$/кВт*ч		-		$0,25*10^{-3}$		-
	Золошлакообразование	т/кВт*ч		-		$0,024*10^{-3}$		-
Глобальные климатические изменения	Выбросы парниковых газов	г CO_2/кВт*ч		4,02	982	980,0	460,5	575,0
	Возможность снижения выбросов за счет изменений в технологии: Наименьший исходный показатель/ наименьший будущий показатель	г CO_2/кВт*ч	10/5		900/130		405/255	

Предмет	Индикатор	Единицы измерений	Гидроэнергетика		Уголь		Газ	
			Мировой опыт	БоГЭС, НПУ-208 м	Мировой опыт	Канско-Ачинский бассейн	Мировой опыт	Запад. и Центр. Сибирь
	Утрата ассимиляционного потенциала	г CO_2/кВт*ч		13,8		0,12		0,21
Выбросы токсических веществ	Выбросы SO_2	г/кВт*ч		-	4	1,88	0,85	0,85
	Выбросы NO_x	г/кВт*ч		-	2,5	1,59	3,5	0,47
	Взвешенные вещества	г/кВт*ч		-	1,1	0,71		-
Здоровье населения	Заболевания населения и количество человек, проживающих в зоне возрастающего риска	заболевание		простудные	легочные	легочные	легочные	легочные
		чел./МВт		1,18		39,4		0,08
Влияние на качество воды	Сброс загрязняющих веществ	$м^3$/кВт*ч		-		0,01		-
	Растворенный кислород	мг/$дм^3$		0-1,2		-		-
Утрата земель	Площадь изымаемых земель	$м^2$/кВт*ч		$0,86*10^{-3}$		$0,024*10^{-3}$		$0,013*10^{-3}$
	«Экологический след»	$м^2$/кВт*ч		$4,9*10^{-3}$		$0,2*10^{-3}$		$0,1*10^{-3}$

Предмет	Индикатор	Единицы измерений	Гидроэнергетика		Уголь		Газ	
			Мировой опыт	БоГЭС, НПУ-208 м	Мировой опыт	Канско-Ачинский бассейн	Мировой опыт	Запад. и Центр. Сибирь
Переселение	Количество переселяемого населения	чел./кВт*ч		$8,47*10^{-9}$		$0,57*10^{-9}$		-

Вклад в изменение климата

В последнее десятилетие наблюдается повышенное внимание мирового сообщества к проблеме изменения климата, связанное в накоплением доказательств глобального потепления. Ни в одной отрасли эта проблема не стоит так остро, как в энергетике. Для корректного сравнения альтернатив по данному показателю выполнено сравнение эмиссий углекислого газа при различных способах производства энергии и утрату ассимиляционного потенциала территории.

Выбросы углекислого газа

На рисунке (Рисунок 68) представлена оценка выбросов в атмосферу парниковых газов на протяжении жизненного цикла (в эквиваленте CO_2 г/кВт*час) для альтернативных способов выработки энергии. Данные по объемам выбросов представлены для:

- комбинированных технологий позволяющих работать в режиме базисной и пиковой нагрузки,
- мощностей, покрывающих базисную потребность, с ограниченной возможностью работы в пике графика нагрузки
- мощностей, работающих в повторно-кратковременном режиме и требующих наличия резервных мощностей при производстве энергии.

Как видно из графика, альтернативы с наименьшими выбросами парниковых газов включают гидроэнергию, энергию ветра и атомную энергию, однако эти технологии не могут удовлетворить пиковую потребность в электроэнергии.

С точки зрения использования ископаемых видов топлива, электростанции с комбинированным циклом, работающие на природном газе, имеют самый низкий показатель выбросов парниковых газов. За ними в порядке возрастания объемов выбросов следуют электростанции, работающие на дизельном топливе. Затем электростанции, работающие на мазуте и, наконец, на каменном угле, который характеризуется наибольшим объемом выбросов парниковых газов на единицу вырабатываемой энергии. Из числа технологий, отвечающих базисным и пиковым потребностям в электроэнергии - гидростанции с водохранилищем - дают наименьшую эмиссию парниковых газов из расчета на единицу вырабатываемой энергии.

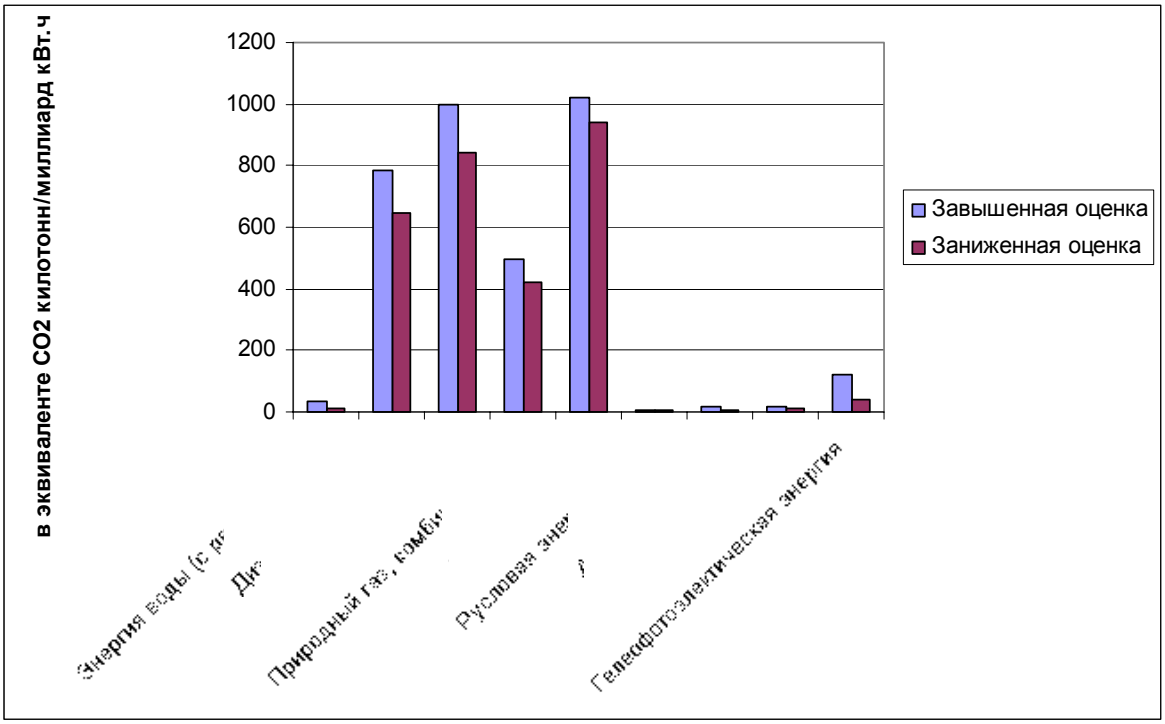


Рисунок 68. Выбросы парниковых газов при различных способах выработки энергии, используемых в Северной Америке. (Гэнон, 2003)[50].

С учетом долговременного функционирования такого объекта как БоГЭС, целесообразно рассмотреть возможные технологические изменения альтернативных производств в будущем и то, как эти изменения могут способствовать снижению выбросов парниковых газов по сравнению с современными технологиями. Эти изменения могут быть связаны с повышением эффективности процесса сжигания угля\газа и улучшением технологий по улавливанию углекислого газа и других выбросов.

Возможное снижение выбросов парниковых газов в результате потенциальных технологических изменений представлено на рисунке (Рисунок 69). Несмотря на значительное потенциальное снижение выбросов, энергия, полученная от сжигания угля и газа, будет по-прежнему иметь более высокие показатели выбросов парниковых газов, чем гидроэнергия.

[50] Технологии, использующие энергию воды, дизельное топливо или мазут, могут обеспечивать базисную и пиковую потребность в электроэнергии. Технологии, работающие на природном газе, каменном угле, а также гидро- (с использованием пресной воды) и атомные электростанции в основном используются для покрытия базисной потребности, технологии, использующие энергию ветра и гелеофотоэлектрическую энергию, работают в повторно-кратковременном режиме

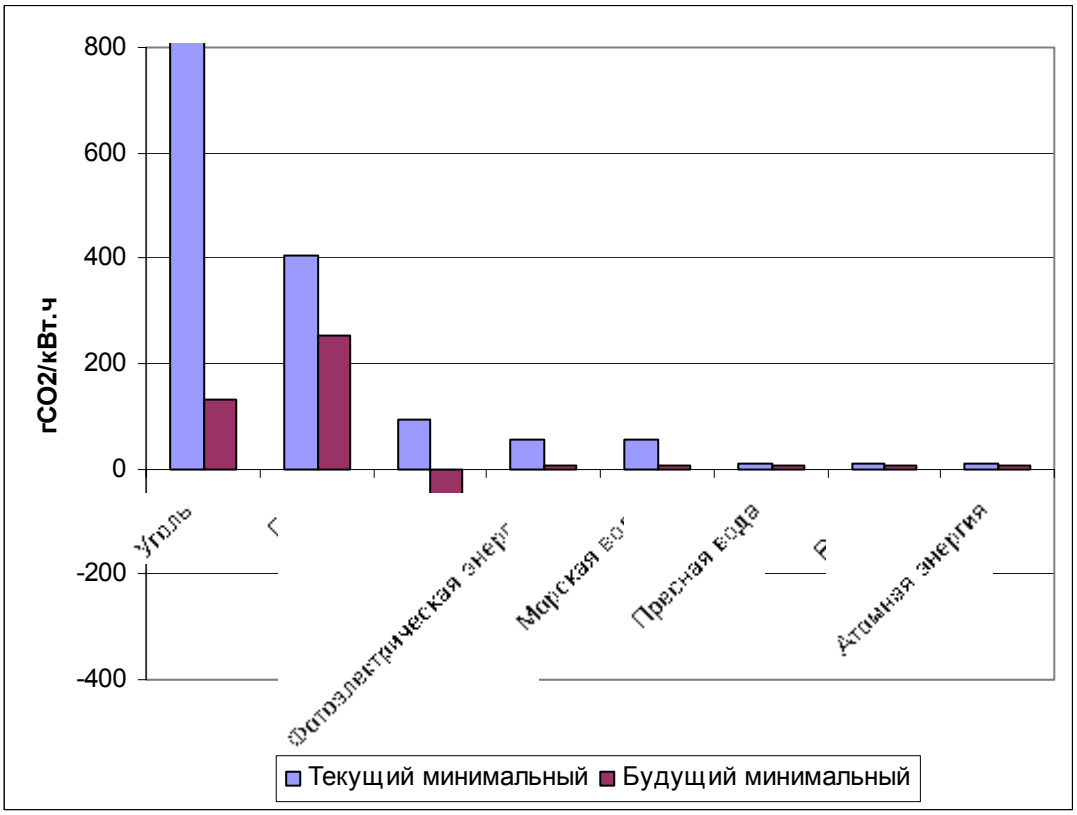


Рисунок 69. Современный и будущий объемы выбросов углекислого газа для ряда технологий производства энергии, с учетом внедрения технологий оптимизации процесса горения, улавливания углекислого газа и совместного сжигания биомассы (Согласно ПКНТ, 2006).

По экспертной оценке, основанной на данных государственной статистики[51], удельные выбросы углекислого газа при реализации «угольной альтернативы» (строительство дополнительных блоков Березовской ГРЭС на бурых углях) превысит аналогичный показатель для БоГЭС более чем в 200 раз, а в случае реализации «газовой альтернативы» (строительство газогенерирующей мощности на эвенкийском газе) – более чем в 100 раз.

Утрата ассимиляционного потенциала

Изъятие лесных земель приводит к снижению ассимиляционного потенциала территории. Это воздействие характерно как для гидроэнергетики, так и для газовой (в меньшей степени – для угольной) энергетики.

По нашим оценкам, снижение ассимиляционного потенциала территории в связи со строительством БоГЭС (лесосводка, лесоочистка) будет превышать аналогичный показатель для газовой альтернативы более чем в 60 раз, и аналогичный показатель для «угольной альтернативы» – более чем в 100 раз.

Однако, суммарное воздействие на глобальное изменение климата в случае строительства БоГЭС будет существенно (на два порядка) ниже, чем в случае

[51] Государственнй доклад «О состоянии окружающей среды Красноярского края в 2004 году» - Красноярск, 2005 г.

реализации любой альтернативы на ископаемом топливе.

Выбросы токсических и иных загрязняющих веществ

Электростанции выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества, которые могут оказывать негативное воздействие на здоровье человека или окружающей среды. Эти вещества представлены оксидами азота, метаном, оксидами серы, твердыми минеральными частицами и др. (Дивезо, 2000). На рисунке (Рисунок 70) представлен сравнительный анализ выбросов при различных способах производства электроэнергии (взвешенные вещества, оксиды серы и азота и окись углерода). Из графика следует, что в целом более чистая технология сжигания природного газа обычно характеризуется большими объемами выбросов оксидов азота и окиси углерода по сравнению с другими технологиями.

По оценкам, основанным на данных государственной статистической отчетности, удельные выбросы окислов азота и серы для угольной альтернативы будут превышать аналогичные показатели для газовой энергетики более чем в два раза. Кроме того, для угольной энергетики характерны выбросы взвешенных частиц (не характерные для газовой энергетики). Строительство дополнительных энергоблоков, использующих бурые угли Канско-Ачинского бассейна, приведет к увеличению выбросов золы, содержащей повышенные концентрации естественных радионуклидов (до первых тысяч Бк/г). В конечном итоге произойдет стойкое загрязнение прилегающих территорий токсическими веществами и естественными радионуклидами. Выбросы токсических и иных загрязняющих веществ не характерны для гидроэнергетики.

Изменение качества воды

Загрязнение водных объектов гидроэнергетики обусловлено глубокой трансформацией речной экосистемы (сменой транзитного стока химических соединений на аккумуляцию их в ложе), формированием (в условиях Сибири) дефицита кислорода в водной толще и накоплением инородных загрязняющих веществ в экосистеме. Воздействие на гидросферу «угольной альтернативы» обусловлено сбросом карьерных вод, локальным изменением гидрологического и гидрогеологического режима территории,, тепловыми сбросами (наличие водоемов-охладителей) ГРЭС.

Данное воздействие будет весьма высоким для гидроэнергетики (строительство БоГЭС), умеренным для «угольной альтернативы» и слабым – для газовой альтернативы.

Воздействие на здоровье населения

Характерным воздействием на здоровье населения гидроэнергетических объектов является увеличение риска простудных заболеваний вследствие устойчивых микроклиматических изменений в нижнем бьефе. В случае строительства БоГЭС в зоне повышенного риска окажется около 3,5 тысяч человек (удельный показатель для НПУ 208 м – 1,18 чел/МВт). Для «газовой альтернативы» характерно увеличение риска легочных заболеваний, но удельный показатель (0,08чел./МВт) будет ниже показателя для БоГЭС.

Для «угольной альтернативы» характерной проблемой является рост заболеваний верхних дыхательный путей и онкологических заболеваний. В зоне потенциального риска окажется более 100 000 человек, удельный

показатель составит 39 чел./МВт.

Таким образом, воздействие на здоровье населения будет наиболее сильным для угольной альтернативы и примерно равноценным для основного варианта (строительство БоГЭС) и газовой альтернативы.

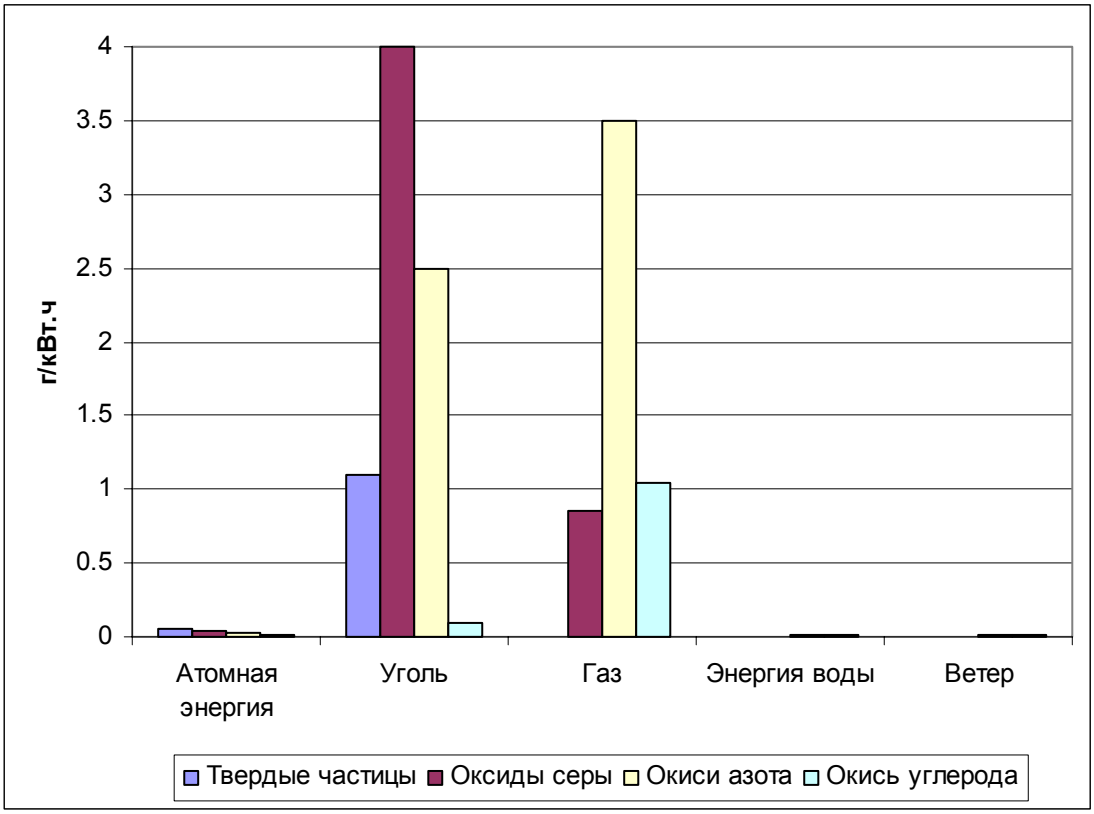


Рисунок 70. Относительные выбросы твердых частиц, оксидов серы и азота,
и окиси углерода при различных технологиях выработки электроэнергии (согласно Дивезо, 2000).

Утрата земель

Из таблицы (Таблица 74) видно, что утрата земель в случае строительства БоГЭС превышает (в удельных показателях) аналогичное воздействие для угольной и газовой альтернатив в 30-60 раз соответственно. Аналогичным образом изменяется т.н.«экологический след».

Данное воздействие следует считать весьма значимым для гидроэнергетики и умеренным – для угольной и газовой отраслей.

Переселение населения

Реализация проекта БоГЭС связана с переселением жителей из зоны затопления. Увеличение добычи угля (для аналогичных объемов производства энергии) на месторождениях Канско-Ачинского бассейна также предполагает необходимость переселения около 1000 человек. В удельных показателях, строительство БоГЭС (с учетом ранее переселенных) данное воздействие будет превышать воздействие переселения для угольной альтернативы более чем на порядок.

17.3 «Нулевая» альтернатива

Рассматривая «нулевую альтернативу» (отказ от деятельности), следует иметь ввиду, что многие основные экологические и социальные воздействия данного проекта уже сформированы или формируются в ходе строительства и переселения, начатых в 80-е годы. К наиболее значимым состоявшимся воздействиям строительства БоГЭС следует отнести:

- переселение большей части населения из зоны затопления и фактическое разрушение социо-экономической и, в значительной мере, социо-культурной среды поселений, оставшихся в зоне затопления (включая полное разрушение инфраструктуры);
- формирование г. Кодинска, построенного для целей строительства и эксплуатации БоГЭС и принявшего значительную часть переселенцев; перемещение административного центра района в г. Кодинск;
- частичное зарегулирование стока р. Ангары и начавшееся изменение русловых процессов в нижнем бъефе;
- частичное сведение леса в зоне затопления.
- частичное разрушение ландшафтов в зоне строительства (карьеры, дополнительная дорожная сеть, добыча из русла и отмелей ПГС и др.)

Отказ от деятельности приведет к необходимости ликвидации уже построенных в 80 - 90 годы объектов, и, соответственно, необходимости устранения остаточных воздействий и рисков. Необходимость восстановления поселений, оставшихся в зоне затопления, или их полная ликвидация – это одна из наиболее серьезных и трудно решаемых задач, связанных с отказом от реализации проекта. Другая, не менее значимая проблема, связана с будущим г. Кодинска. В случае отказа от строительства БоГЭС г. Кодинск лишается будущего, связанного с развитием гидроэнергетики.

К числу значимых рисков, связанных с отказом от строительства, следует отнести риск разрушения плотины, обусловленный физико-химическим (в т.ч. морозным) выветриванием тела плотины (при отсутствием полноценных ремонтно-профилактических работ). Необходимость демонтажа уже построенного гидросооружения, рекультивации прилегающей территории и восстановления естественной динамики русловых процессов р. Ангары также является необходимым условием отказа от деятельности.

Реализация «нулевой альтернативы» потребует серьезных финансовых затрат (превышающих стоимость достройки и запуска станции). При этом поиск заинтересованных инвесторов для реализации этой альтернативы с учетом экологических и социальных факторов является отдельной задачей для государства. Данная альтернатива в настоящем анализе не рассматривалась, индикаторы жизненного цикла не рассчитывались. В 2000 году Американское правительство приобрело плотины Элва и Глайнс Каньон в штате Вашингтон обе плотины за $29,5 млн. и санкционировало их снос. В 2008 г. лежащего над плотиной Глайнз Каньон водохранилища Лейк Миллз площадью 1,7 км^2 будет спущен на 15 м. Примерно через год будет спущено второе водохранилища площадью 1,07 км2. Разборка обеих плотин

предполагает демонтаж и переработку 25 000 м^3 бетона – более половины того, что пошло на постройку Эмпайр Стейт Билдинг. Фактически на 3 куб. км объема воды затраты составляют 30 млн.долларов. Опыта демонтажа крупных плотин пока не существует не в мире ни в России.

17.4 Реализация строительства БоГЭС на пониженных отметках

Реализация БоГЭС на пониженных отметках приведет к снижению выработки энергии почти в два раза, по сравнению с первоначальным замыслом. Электрическая энергии, необходимая для реализации мероприятий и инвестиционных проектов Программы развития региона «Нижнее Приангарье», может быть выработана только путем строительства дополнительных генерирующих мощностей.

Таким образом, в качестве реальной альтернативы необходимо рассматривать комплексную программу, предусматривающую, помимо строительства БоГЭС на пониженных отметках, дополнительное строительство гидрогенерирующих мощностей (в нижнем течении Ангары) или строительство ГРЭС. Необходима и оптимизация такой программы с позиций сопоставления экономического развития и экологических издержек. Столь комплексная задача не может быть решена в полном объеме в рамках данной работы. Поэтому, учитывая интерес ряда социальных групп к возможности реализации БоГЭС на отметке НПУ 185 м, в данной оценке приводится сравнение воздействий на окружающую среду и общество двух вариантов реализации БоГЭС на 208 и 185 отметках. При сопоставлении данных следует учитывать, что вариант строительства БоГЭС на отметке 185 м:

- рассматривался в прежние годы (конец 90-х годов прошлого века и начала нынешнего) только как первый этап реализации проекта[52]. Все технологические решения по гидроузлу и оборудованию предусматривались на 208 отметку НПУ;
- может рассматриваться лишь как частичная альтернатива строительству БоГЭС на отметке НПУ 208 м, не обеспечивающая выработки необходимого количества энергии.

В целях сопоставления вариантов использованы индикаторы полного жизненного цикла, наиболее характерные для гидроэнергетики (Таблица 75)[53].

[52] Проект строительства БоГЭС на отметку 185 м не был полностью сформирован и проектная документация на государственные экспертизы не представлялась

[53] Ряд индикаторов жизненного цикла, не являющихся значимыми для строительства гидроэлектростанций, опущены; все параметры представлены в абсолютных и удельных величинах

Таблица 75. Показатели полного жизненного цикла для двух вариантов строительства БоГЭС (НПУ 208 м и НПУ 185 м).

	Ед. изм.	БоГЭС, НПУ 208 м	БоГЭС, НПУ 185 м	$\frac{P_{208}-P_{185}}{P_{208}}$, %
Эмиссия парниковых газов	тысяч тонн CO_2/год	70,0	40	43%
	грамм CO_2/кВт*ч	4,02	3,48	13%
Утрата ассимиляционного потенциала территории	тысяч тонн CO_2/год	240	80	67%
	грамм CO_2/кВт*ч	13,8	6,9	50%
Площадь речной системы, подвергнутой трансформации	км^2	373	273	27%
	(м^2/кВт*ч)	0,00021	0,00024	-13%
Площадь, затронутая микроклиматическими изменения	км^2	5370,0	3410	36%
	(м^2/кВт*ч)	0,0031	0,0030	4%
Площадь изымаемых земель (сельскохозяйственных, лесных и иных)	км^2	1494	519	65%
	(м^2/кВт*ч)	0,00086	0,00045	47%
Утрата реально используемых сельхоз. земель:	км^2	9,0	6,4	29%
	10 (-6), м^2/кВт*ч	5,2	5,6	-8%
Утрата сельскохозяйственных земель[54]	км^2	296	188	36%
	(м^2/кВт*ч)	0,00017	0,00016	4%
«Экологический след»	км^2	8556	5429	37%
	(м^2/кВт*ч)	0,0049	0,0047	4%
Качество воды	мг/дм^3	0-1,2	0-1,2	

[54] По данным переписи 1991 г.

	Ед. изм.	БоГЭС, НПУ 208 м	БоГЭС, НПУ 185 м	$\frac{P_{208}-P_{185}}{P_{208}}$, %
(растворенный кислород)				
Количество переселяемого населения	человек	14731	13181	11%
	*10 (-9), чел/кВт*ч	8,47	11,5	-35%
Заболевания населения, и кол-во человек, проживающих в зоне возрастающего риска	заболевание	простудные заболевания	простудные заболевания	
	чел.	3550	3550	0
	чел./МВт	1,18	2,19	-85%

Строительство БоГЭС на отметке НПУ 208 м повысит, по сравнению с возможностью реализации проекта на отметке НПУ 185 м, ряд значимых воздействий по абсолютным величинам. При этом удельные показатели в ряде случаев остаются неизменными, а в некоторых случаях даже улучшатся[55].

- площадь речного русла, подвергаемого трансформации, при отметке 208 м увеличится по абсолютной величине на 27%; при этом удельный показатель (на единицу вырабатываемой энергии) уменьшится на 13%;
- общая площадь изымаемых земель существенно больше в случае реализации проекта на 208 отметке как по абсолютному (на 65%), так и по относительному показателю (47%);
- площадь изымаемых земель сельскохозяйственного назначения при переходе к 208 отметке увеличивается на 36% в абсолютных показателях и на 4% в расчете на единицу производимой энергии; при этом площадь земель, реально используемых в сельском хозяйстве (включая личные подворья), значительно меньше; при переходе к 208 отметке этот показатель увеличивается (по сравнению с 185 отметкой) на 29% в абсолютных величинах и уменьшается на 8% в относительных показателях;
- площадь, затронутая микроклиматическими изменениями, на 36% больше для отметки 208 м; при этом удельный показатель остается практически неизменным при повышении отметки (изменение на 4% не превышает пределов точности метода оценки);

[55] По физическому смыслу, улучшение удельных показателей означает, что при выработке сопоставимых объемов энергии данная альтернатива будет иметь лучшие экологические показатели (по абсолютным величинам).

- общий «экологический след» для 208 отметки увеличится в абсолютных величинах на 37% и останется на том же уровне в удельных показателях (+4%);
- количество переселяемого населения (с учетом ранее переселенных) увеличится по абсолютной величине на 11% и значительно снизится в относительных показателях на единицу выработки энергии (-35%);
- воздействие на здоровье население оценивалось (условно) по количеству человек, находящихся в зоне климатического дискомфорта; для этих людей возрастает риск простудных заболеваний; оценить данный риск количественно на настоящем этапе не представляется возможным.
- воздействие на глобальное изменение климата будет более выражено для отметки НПУ 208 м. Эмиссия парниковых газов увеличится на 43 % (в удельных показателях – на 13%), утрата ассимиляционного потенциала будет выше на 67% (в удельных показателях – на 50%);
- «экологический след» снизится на 37% в абсолютных величинах и на 4% - в удельных показателях;
- качество воды в водохранилище при подъеме на 208 отметку не изменится кардинально по сравнению с 185 отметкой; однако локальные изменения местами будут весьма серьезными; наиболее значимым воздействием будет «возвращение» стоков УИЛПК[56] в Усть-Илимск; данное воздействие лишь опосредованно связано со строительством БоГЭС; загрязнение р. Ангары стоками УИЛПК является самостоятельной проблемой, требующей решения вне зависимости от строительства БоГЭС; другим значимым локальным воздействием будет ухудшение качества воды в п. Кеуль;
- с точки зрения сравнения альтернатив, следует отметить, что реализация полной альтернативы, обеспечивающей выработку аналогичного количества энергии (строительство БоГЭС на 185 отметку и строительство еще одной генерирующей мощности) приведет к гораздо более значимым воздействиям на окружающую среду, локализованным по месту строительства второй генерирующей мощности;
- количество переселенцев снизится на 10% в абсолютных величинах и увеличится на 37% в удельных показателях.

По экспертной оценке, реализация полной альтернативы, учитывающей строительство дополнительных генерирующих мощностей (для достижения целей программы развития Нижнего Приангатья), окажет большее суммарное воздействие на окружающую среду и общество, чем реализация строительства БоГЭС на отметке 208.

[56] В настоящее время стоки поступают в Ангару и загрязняют реку на десятки километров вниз по течению, включая Кежемский район.

17.5 Выводы

Красноярский край обладает достаточными ресурсами для обеспечения выработки энергии в объеме 17,4 млрд. кВт*час/год путем строительства БоГЭС или дополнительных энергоблоков на Березовской ГРЭС, или газогенерирующих мощностей на газе эвенкийских месторождений. Каждая из этих альтернатив приведет к целому спектру значимых воздействий на окружающую среду и общество.

При строительстве БоГЭС наиболее значимые воздействия, требующие особо тщательной оценки, будут связаны с глубокой трансформацией экосистемы реки Ангары и изменением качества воды, переселением населения, изъятием земель и других природных ресурсов, микроклиматическими изменениями.

Реализация угольной альтернативы приведет к интенсивному загрязнению воздушного бассейна и почв токсическими веществами, в том числе, содержащими естественные радионуклиды, изъятию земель и нарушению ландшафтов, а также с переселением населения. Угольная альтернатива внесет наибольший вклад в глобальное изменение климата. Весьма значимым фактором также являются профессиональные риски.

Газовая альтернатива потребует вовлечения ресурсов газовых месторождений в Эвенкии и приведет к значительным выбросам парниковых газов, а также окислов азота, потребует изъятия земель для добычи и транспортировки газа. Реализация газовой альтернативы также сопряжена с умеренной взрыво-пожароопасностью.

Реализация проекта строительства БоГЭС на пониженных отметках приведет к снижению ряда значимых воздействий. При этом достижение цели инвестирования в полном объеме потребует строительства новых генерирующих мощностей, что в свою очередь приведет к дополнительным воздействиям на окружающую среду.

Отказ от деятельности («нулевая альтернатива») потребует демонтажа строящегося гидротехнического сооружения и переселения населения, оставшегося в разрушенных поселениях в зоне затопления, что экономически недостижимо при отсутствии заинтересованных инвесторов.

При реализации любой из указанных альтернатив необходимо тщательное проведение оценки воздействия на окружающую среду и разработка смягчающих и компенсационных мер.

18. АССОЦИИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ

18.1 Планируемое строительство алюминиевых заводов

На энергетических мощностях Богучанской ГЭС начинается строительтсво двух крупных алюминиевых заводов в двух субъектах – на площадке Карабула\Таежный в Красноярском крае и в г.Тайшет Иркутской области. Оба предприятия ориентированы на большие объемы производства алюминия 600 и 750 тысяч тонн соответственно. Формирование нового рынка трудовых вакансий (около 6000 тысяч человек), изменение социально-экономического портрета этих территорий является наиболее значимым социальным воздействием этих, ассоциированных с БоГЭС,проектов.

18.1.1 Экологические аспекты производства алюминия

Экологические аспекты – элементы деятельности организации, ее продукции или услуг, которые могут *взаимодействовать* с окружающей средой. К таким аспектам относится загрязнение воздуха, сбросы сточных вод, образование отходов, а также использование природных ресурсов, например, воды и энергоносителей. К экологическим аспектам в широком смысле также относятся элементы деятельности, имеющие социально-экономическое значение, например, увеличение местного бюджета и создание рабочих мест. В настоящем разделе с использованием этих категорий кратко рассматриваются экологические аспекты процесса производства алюминия.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Газообразный фтор и фторсодержащая пыль

Фтористые соли (криолит и фтористый алюминий) играют важную роль в процессе электролиза; их добавляют в электролизную ванну. В процессе элекролиза образуется свободный фтор, который может попадать в атмосферу через газоочистные сооружения (после мокрой очистки), аэрационные фонари электролизного корпуса, а также пылеулавливающее оборудование. Фтор является фитотоксином; его вредное воздействие на растительность проявляется уже при концентрациях, значительно меньших, чем опасные для здоровья человека.

Диоксид серы (SO_2)

Сера входит в состав нефтяного кокса, используемого при производстве анодов. По мере расхода анодов в процессе электролиза образуется диоксид серы (SO_2). Поскольку SO_2 является одним из газов, образующихся под газосборником электролизера и направляемых оттуда на газоочистные сооружения, эти сооружения являются основным источником выбросов SO_2 в атмосферу. Кроме того, SO_2 поступает в атмосферу через аэрационные фонари, однако в значительнее меньших количествах. Вредное влияние выбросов SO_2 связано с воздействием на здоровье человека (как острого, так и хронического характера), а также с образованием кислотных осадков.

Диоксид углерода (CO_2)

Диоксид углерода формируется при сжигании топлива (печи прокалки и

литейное производство), а также в процессе электролиза по мере расхода анодов и окисления углерода. Как и в случае диоксида серы, основным источником выбросов CO_2 в атмосферу являются газоочистные сооружения. Другими источниками выбросов являются печи переплавки/печи-миксеры, а также пылеулавливающее оборудование. Как правило, наиболее существенные выбросы CO_2, связанные с производством алюминия, носят косвенный характер и связаны со сжиганием ископаемого топлива на тепловых электростанциях в процессе получения необходимой электроэнергии. Однако в данном случае такие выбросы отсутствуют, поскольку источником электроэнергии является ГЭС. Вредное воздействие CO_2 связано с его вкладом в парниковый эффект и глобальное потепление.

Диоксид азота (NO_2)

Диоксид азота формируется на тех участках процесса производства алюминия, где осуществляется сжигание топлива, в частности, при использовании печей переплавки/печей-миксеров, а также прокалочных печей. Кроме того, NO_2 формируется в процессе электролиза, но его количество относительно невелико по сравнению с содержанием этого вещества в продуктах сгорания. NO_2 может оказывать воздействие на здоровье человека, вносит вклад в формирование тропосферного озона, а также может приводить к образованию кислотных осадков.

Твердые частицы

На алюминиевом заводе существует несколько источников выбросов твердых частиц. В процессе механической обработки сырья образуется пыль; кроме того, значительно более мелкие частицы являются продуктом сгорания топлива. Основными источниками выбросов твердых частиц являются трубы пылеулавливающих устройств (на участках подготовки сырья), а также электролизеры, выбрасывающие пыль. Выбросы твердых веществ могут приводить к негативному влиянию на здоровье человека, а также снижению видимости.

Летучие органические соединения (ЛОС)

Основным источником ЛОС является жидкий пек. Выбросы ЛОС связаны с работой цеха анодной массы (подготовка исходной массы и производство анодов), а также прокалкой анодов в прокалочных печах. Хотя в атмосферу выбрасывается относительно небольшое количество ЛОС, некоторые их этих веществ являются канцерогенами. В контексте алюминиевого производства вредное воздействие ЛОС значимо скорее с точки зрения охраны труда, чем с точки зрения здоровья местного населения.

Другие загрязняющие вещества

Помимо перечисленных, существует несколько других видов загрязняющих веществ, выбрасываемых в относительно небольших количествах. Наиболее существенным из них являются перфторуглероды. Хотя эти вещества выбрасываются в небольших количествах (они выделяются лишь во время анодного эффекта), они обладают значительным озоноразрушающим потенциалом и потенциалом парникового эффекта. Дополнительным источником загрязнения атмосферы является автомобильный транспорт, используемый в деятельности алюминиевого завода. К основным загрязняющим веществам, выбрасываемым автомобильным транспортом, относятся SO_2, NO_2, CO_2, а также ЛОС.

Сточные воды

Основным источником сточных вод алюминиевого завода являются различные системы охлаждения, используемые предприятием. В оборотной воде постепенно накапливаются растворенные соли, что делает необходимым добавление чистой подпиточной воды и сброс или спуск части воды с высоким содержанием солей. Это вода и образует основную часть потока сточных вод. Дополнительные потоки могут быть образованы промывочной водой и коммунально-бытовыми стоками. Ливневые воды, хотя и не являются сточными водами предприятия в строгом смысле, также могут вносить существенный вклад в загрязнение окружающей среды. Стекая по промышленной площадке, они могут быть загрязнены соединениями фтора, осевшими из атмосферы, или являющимися результатом разливов фторсодержащих жидкостей. С точки зрения объема, этот поток намного превосходит все остальные виды сточных вод, и необходимо принять меры по контролю сброса ливневых стоков в окружающую среду.

Образование отходов

Деятельность алюминиевого завода приводит к образованию целого ряда жидких и твердых отходов. К жидким отходам относятся шламы и масла, а к твердым – пыль, углеродосодержащие отходы, шлаки, отходы огнеупорных материалов и другие отходы производства. Две основные группы опасных отходов – фторсодержащие отходы и отработанная футеровка электролизеров.

Использование ресурсов

Электроэнергия

Для работы алюминиевого завода необходимо значительное количество электроэнергии, и доступность надежного ее источника является одним из основных требований к размещению завода. Важнейшей особенностью данного проекта являются использование гидроэнергии для генерации электричества, что позволяет избежать значительных выбросов парниковых газов. Многие алюминиевые заводы, действующие в мире, вносят существенный вклад в выбросы парниковых газов как в результате процесса электролиза, так и вследствие сжигания ископаемого топлива на тепловых электростанциях.

Вода

Как указано выше, процесс получения алюминия электролизом глинозема является относительно «сухим» процессом, требующим использования воды лишь в системах охлаждения и, в меньших объемах, для хозяйственно-питьевого водоснабжения. По сравнению с другими промышленными процессами алюминиевый завод использует относительно небольшие объемы воды.

Топливо

Непосредственное использование топлива на алюминиевом заводе ограничено печами переплавки/печами-миксерами, а также прокалочными печами. Предпочтительным видом топлива для использования в таких печах является природный газ в силу относительной «чистоты» процессов его сгорания, а также отсутствия рисков разлива, характерных для жидкого топлива.

18.1.2 Предварительная экологическая и социальная оценка строительства алюминиевых заводов

Влияние качества воздуха на здоровье населения и окружающую природную среду

С точки зрения влияния качества воздуха на здоровье населения и окружающую среду основными загрязняющими веществами являются диоксид серы и фтор. Чтобы определить вероятные воздействия, будет необходимо выполнить тщательное исследование качества воздуха и моделирование рассеяния загрязняющих веществ. Однако, исходя из доступной в настоящее время информации, значительное воздействие этих выбросов представляется маловероятным при условии, что их объемы соответствуют современным международным ориентирам для данных загрязняющих веществ. Опыт эксплуатации современных алюминиевых заводов в разных странах показывает, что в отсутствие других существенных источников выбросов SO_2 отдельный завод вряд ли может привести к превышению международно признанных санитарных нормативов. Закисление среды также вряд ли окажется значительным, исходя из объемов выбросов алюминиевого завода по сравнению с теми количествами SO_2, которые обычно приводят к такому эффекту в заметных масштабах.

Те же доводы справедливы и применительно к выбросам фтора – современные методы контроля загрязнений позволяют снизить их до уровня, при котором отсутствует риск существенного отрицательного воздействия на экосистемы. Как уже отмечалось выше, негативное воздействие на растительность наблюдается при значительно меньших концентрациях, чем влияние на здоровье населения. Поэтому воздействие выбросов фтора на здоровье населения представляется крайне маловероятным. Предварительные оценки основаны на характерных экологических аспектах современного алюминиевого производства, использующего технологию обожженных анодов.

Деградация водных ресурсов

Потенциальные риски для водных ресурсов связаны с хозяйственно-питьевым и промышленным водопользованием, а также сбросами сточных вод и загрязненных ливневых стоков с промышленной площадки. Необходимые объемы промышленного водоснабжения, не говоря уже о хозяйственно-питьевом, относительно невелики. Хотя может понадобиться сооружение дополнительной инфраструктуры для обеспечения водоснабжения объекта. Сброс охладительной воды с высоким содержанием растворенных солей также вряд ли может привести к существенному отрицательному воздействию, однако проблема ливневых стоков, загрязненных фтором, может оказаться более сложной.

Соблюдение норматива содержания фтора в ливневых стоках 20 мг/м^3, установленного в «Справочнике по предотвращению и сокращению загрязнения» Всемирного Банка, часто оказывается проблематичным, если только на площадке не приняты эффективные меры по предотвращению и ликвидации проливов фторсодержащих жидкостей. Кроме того, весьма вероятно, что российские природоохранные органы потребуют соблюдения еще более жестких нормативов (это зависит от того, куда будут сбрасываться

ливневые стоки). Тем не менее, представляется маловероятным, что сброс этих стоков сам по себе приведет к существенному негативному воздействию.

Глобальное изменение климата

В последние годы значительно возросла обеспокоенность относительно глобального потепления вследствие усиления парникового эффекта. В западном мире выбросы CO_2 и перфторуглеродов, связанные с алюминиевым производством, стали предметом пристального внимания, особенно с учетом косвенных выбросов парниковых газов в процессе производства используемой энергии. Хотя эта проблема может оказаться существенной в ходе дальнейшей экологической оценки, вероятность значительного воздействия представляется кране малой. Это обусловлено эффективными технологиями предотвращения и гашения анодного эффекта на современных алюминиевых производствах, а также использованием ГЭС в качестве источника энергоснабжения предприятия.

Неудобства для населения

Со столь масштабными проектами, каким являются строительство алюминиевых заводов, связан целый ряд потенциальных воздействий, включая неудобства для населения. К таким неудобствам относятся образование пыли, шум, движение автотранспорта, освещение, приток лиц, ищущих работу, и т.д. Однако эти неудобства будут в значительной мере, хотя и не полностью, ограничены этапом строительства завода.

Общество, социальные услуги и инфраструктура

Воздействия на общество, социальные услуги и коммунальную инфраструктуру будут в целом отрицательными на этапе строительства завода и в целом положительными на этапе его эксплуатации, после прекращения ряда воздействий, связанных со строительством. Потенциальные отрицательные воздействия на этапе строительства связаны с притоком рабочей силы, обусловленной этим нагрузкой на социальную и коммунальную инфраструктуру, проблемами управления большим количеством рабочей силы, а также возможным ростом инфекционных заболеваний, включая ВИЧ. Положительные воздействия будут обусловлены увеличением местного бюджета и закупкой местных товаров, созданием рабочих мест и общим оживлением местной экономики.

Обращение с отходами

В настоящий момент не вполне ясно, какие объекты размещения отходов существуют в районе строительства. При наличии надлежащих объектов размещение бытовых и опасных (фторсодержащих) отходов не должно привести к существенному воздействию на окружающую среду. Несколько более серьезную проблему представляет обращение с отработанной футеровкой электролизеров, которая относится к более высокому классу опасности. Существуют различные варианты использования или размещения этого вида отходов, включая их переработку на цементных предприятиях. Однако в любом случае понадобится сформулировать четкую и реалистичную стратегию обращения с отработанной футеровкой, чтобы обеспечить отсутствие негативного воздействия.

18.2 Строительство линии электропередач

Энергия, производимая на БоГЭС, будет передаваться ряду потребителей посредством нескольких высоковольтных линий электропередач. Важнейшим потребителем будут алюминиевые заводы. Например, для завода в Карабуле необходимо около 1120 МВт мощности. Энергия будет передаваться на завод либо по трем одноцепным ЛЭП 500 кВ, либо по пяти двухцепным линиям 220 кВ. Независимо от схемы снабжения этого завода одна двухцепная линия 220 кВ будет соединять ГЭС с ближайшими линиями в Седаново, а еще одна ЛЭП 220 кВ будет соединять ее с Раздолинском. Наконец, ЛЭП 500 кВ БоГЭС – Тайшет свяжет электростанцию с Единой энергосистемой России. Отсюда будут забираться энергомощности для Тайшетского алюминиевого завода.

18.2.1 Экологические аспекты высоковольтных линий электропередач

В целом, с линиями электропередач связаны ограниченные экологические аспекты. Значимость их воздействия на окружающую среду обусловлена, главным образом, масштабами ЛЭП как физических сооружений (протяженностью на большие расстояния). Эти аспекты описаны ниже.

Физическое преобразование ландшафта

Сооружение линий электропередач связано с физической трансформацией значительных территорий, площадь которых определяется шириной и протяженностью коридора ЛЭП. В частности, коридор ЛЭП должен быть расчищен от древесно-кустарниковой растительности во избежание короткого замыкания на землю. Работы по установке опор также оказывают непосредственное, но локальное воздействие, связанное с земляными работами и устройством оснований опор. Для строительства и обслуживания линий вдоль трассы должны быть сооружены дороги (как временные, так и постоянные), что также связано с трансформацией ландшафта. Значимость потенциальных воздействий определяется экологической уязвимостью преобразуемой территории, и/или сложившимися формами землепользования.

Визуальные аспекты

ЛЭП имеют существенные визуальные аспекты, обусловленные высотой линий, характером опор, а также шириной расчищенного коридора. Значимость соответствующих визуальных воздействий определяется видом линий (кто может видеть их и на каком фоне), а также визуальным характером ландшафтов, через которые проходит ЛЭП.

Гибель птиц

Гибель птиц может происходить в результате столкновения с проводами, а также поражения электрическим током птицы, сидящей на опоре. ЛЭП может быть спроектирована таким образом, чтобы уменьшить этот риск (посредством конструкции опор), или оборудована приспособлениями, делающими провода более заметными. Значимость потенциальных воздействий определяется видовым составом местных птиц, сложившимися маршрутами их полета, а также их природоохранным статусом, на который может повлиять сооружение ЛЭП.

Электромагнитное излучение

Электромагнитное излучение – аспект высоковольтных ЛЭП, который может потенциально воздействовать на здоровье человека и растительность, а

также влиять на работу таких электронных устройств, как радиоприемники, телевизоры и мобильные телефоны.

18.2.2 Предварительная экологическая и социальная оценка строительства ЛЭП

Воздействия на окружающую природную среду

Территория, через которую должны пройти трассы ЛЭП, не имеет каких-либо уязвимых природных комплексов или особенностей окружающей среды, которые могли бы существенно пострадать от расчистки коридоров.

Визуальные воздействия

Любая ЛЭП оказывает определенное визуальное воздействие, обусловленное видом проводов, опор и расчищенного коридора. Однако это воздействие является существенным лишь в том случае, если линия проходит через ландшафты, имеющие высокую визуальную ценность. Маловероятно, что трассы предполагаемых ЛЭП пройдут по таким территориям. Хотя лесные массивы сами по себе имеют высокую визуальную и эстетическую ценность, в зоне предполагаемого воздействия они настолько обширны и в целом однородны, что сооружение ЛЭП вряд ли приведет к существенному визуальному воздействию. Этот вопрос необходимо рассмотреть более подробно при выборе конкретных трасс, обойдя возможные области, имеющие уникальную или высокую эстетическую ценность.

Влияние на здоровье человека

Влияние электромагнитного излучения высоковольтных ЛЭП является предметом широких дискуссий. Однако в целом считается, что адекватным решением является минимизация доступа людей к коридору ЛЭП, т.е. обеспечение отсутствия жилья или мест работы в непосредственной близости от линии. С учетом того, что ЛЭП будут проходить, главным образом, по ненаселенной территории, вероятность существенного воздействия представляется маловероятной. Как и в случае с визуальным воздействием, этот вопрос необходимо более тщательно рассмотреть при определении конкретных трасс ЛЭП. Однако вероятность того, что электромагнитное поле этих линий будет оказывать существенное влияние на здоровье человека, крайне мала.

Воздействия на растительность

Воздействие на растительность будет оказано в результате непосредственного физического преобразования и расчистки коридоров ЛЭП, а также возможного влияния электромагнитного поля ЛЭП на растения, расположенные в непосредственной близости от линии. Потенциальная значимость непосредственной потери растительности представляется низкой в силу относительной однородности растительных массивов, занимаемых обширные территории. На этом фоне локальная потеря растительности в коридоре ЛЭП будет несущественна. Однако понадобится убедиться, что предполагаемые трассы не проходят через ценные участки леса, включая леса первой группы. Как правило, этого можно избежать посредством тщательного выбора трассы, для чего в дальнейшем потребуется более детальное изучение этого вопроса. Влияние электромагнитного излучения на растительность представляется маловероятным, и, даже если бы оно и имело

место, им была бы затронута лишь растительность в непосредственной близости от ЛЭП. В целом предполагается, что влияние электромагнитных полей на растительность будет пренебрежимо достаточно велико.

Пересечения с реками

Любое пересечение ЛЭП с рекой потенциально способно негативно повлиять на состояние речного берега и самой реки. Вероятно, предполагаемые линии будут пересекать реки в нескольких местах. Однако положительная особенность ЛЭП состоит в том, что при необходимости расстояние между опорами может быть весьма большим, что позволит организовать пересечение без какого-либо прямого воздействия на уязвимые берега или сами реки. Необходимо будет выработать четкие инструкции для проектировщиков и строителей по проектированию и сооружению пересечений с реками, которые не причинили бы ущерба последним.

Культурное наследие

В силу того, что сооружение ЛЭП затрагивает значительные площади, всегда существует вероятность того, что на этих территориях окажутся объекты культурного наследия, особенно археологические памятники. Однако, как уже отмечалось выше, сам характер ЛЭП допускает некоторую гибкость в выборе трассы прохождения, а также мест конкретных опор. Это позволит избежать нарушения выявленных объектов культурного наследия.

19. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Процесс информирования и общественных обсуждений проекта Богучанской ГЭС организован в соответствии с Принципами Экватора, Политиками и стандартами МФК, с учетом требований российского законодательства и принципов лучшей мировой практики.

Основные факты[57]:

- общественные обсуждения и консультации с заинтересованными сторонами начаты в июле 2006 года и продолжаются до настоящего времени;
- организованы и функционируют 14 общественных приемных в городах Красноярске, Иркутске, Кодинске, Усть-Илимске, селах Кежма, Паново, Недокура, Болтурино, Проспихино, Заледеево, поселках Таежный, Кеуль, дер.Тагара, Говорково;
- в рамках СиЭО проведено 28 встреч с общественностью, в которых приняло участие около 1500 человек.

Планируется проведение общественных слушаний в городах Красноярске, Иркутске, Кодинске, Усть-Илимске.

Ниже изложены методические подходы к организации общественных обсуждений и основные результаты.

19.1 Основные цели и задачи общественных обсуждений и информирования

Основной целью общественных обсуждений является выявление общественных предпочтений и их учет в процессе подготовки СиЭО, а также налаживание и поддержание конструктивного двухстороннего диалога с заинтересованными сторонами.

В рамках общественных обсуждений на этапе подготовки социальной и экологической оценки решались следующие задачи:

- широкое информирование общественности о социальных и экологических аспектах реализации проекта и ожидаемых воздействиях на окружающую среду, их возможных социальных и экологических последствиях;
- выявление основных сторон и групп интересов, заинтересованных в обсуждении социальных и экологических аспектов проекта (заинтересованной общественности) и повышение их готовности к участию в общественных обсуждениях;
- выявление основных ожиданий, предпочтений, проблем и факторов беспокойства общественности, связанных со строительством гидротехнических сооружений и созданием водохранилища;
- обсуждение с заинтересованной общественностью ожидаемых

[57] Данные приведены по состоянию на апрель, 2007

воздействий на окружающую среду и социальную сферу, значимости возможных последствий для окружающей среды и общества;

- учет общественных предпочтений при проведении Социальной и экологической оценки по международным требованиям и подготовке других материалов;
- формирование условий для равноправного общественного диалога, установление атмосферы доверия и сотрудничества с заинтересованными сторонами, в первую очередь, с местным населением.

Общие подходы к организации общественных обсуждений, требования российской нормативно-правовой базы и зарубежных инвесторов, предъявляемые к организации общественных обсуждений, формы, методы работы, намечаемые мероприятия подробно описаны в «Плане общественных обсуждений и информирования», подготовленном в соответствии с требованиями международных финансовых организаций.

В сентябре 2006 года План общественных обсуждений и информирования и материалы Предварительной социальной и экологической оценки были представлены общественности (выложены в общественные приемные; переданы представителям областных и районных администраций, позднее представлены на Интернет). В марте 2007 г. План был дополнен, с учетом результатов общественных обсуждений и проведенной оценки. В последующем План должен обновляться ежегодно, по мере развития проекта.

19.2 Общие подходы и процедурные рамки общественных обсуждений

При организации общественных обсуждений проекта строительства Богучанской ГЭС были использованы перечисленные ниже методы.

19.2.1 Встречи с общественностью

С июля 2006 по март 2007 года было проведено 28 встреч с заинтересованными сторонами в городах Красноярск, Кодинск, Усть-Илимск и Иркутск, в поселениях верхнего бьефа (г.Кодинск, г. Усть-Илимск, поселения Проспихино, Болтурино, Недокура, Кежма, Паново, Таежный, Невон, Кеуль) и в поселениях нихнего бьефа, попадающих в зону влияния БоГЭС (дер. Сыромолотово, дер. Тагара, села Заледеево, Богучаны). Во встречах приняло участие более 1500 человек.





Рисунок 71. Информационные встречи по проекту достройки БоГЭС

19.2.2 Общественные приемные и информационные центры

Основным методом обеспечения доступа к документации СиЭО и получения отклика от заинтересованных сторон были общественные приемные. В рамках СиЭО было открыто 16 общественных приемных в:

- городах Красноярске, Иркутске, Кодинске, Усть-Илимске;
- селах Кежма, Паново, Недокура, Болтурино, Проспихино, Невон, Заледеево, поселках Таежный, Кеуль, дер.Тагара.

В общественных приемных представлены следующие материалы по проекту:

- Предварительная социальная и экологическая оценка в рамках подготовки банковского ТЭО.
- План общественных обсуждений и информирования.
- Социальная и экологическая оценка в рамках подготовки банковского ТЭО.
- План действий по переселению населения из зоны затопления

На конец марта 2007 г. в общественные приемные поступило более 150 вопросов. Ответы на заданные вопросы приведены в Приложении 33.

19.2.3 Публикации в средствах массовой информации

Проект широко освещается в СМИ, присутствуют различные точки зрения. За четыре месяца (с октября 2006 г. по январь 2007 г) в местных, региональных и федеральных средствах массовой информации появилось около сотни сообщений, касающихся проекта БоГЭС.

В опубликованных материалах прослеживается следующая закономерность: наиболее негативные отзывы о проекте, вплоть до призывов о полной остановке проекта и ликвидации уже построенных объектов поступают из Иркутской области. Это объясняется тем, что при осуществлении строительства ГЭС до НПУ 185, водохранилище полностью расположится на территории Красноярского Края, не затронув Иркутскую область. Так, в СМИ Иркутской области много внимания было уделено прошедшим в Усть-Илимске и Иркутске протестным митингам. На начальных этапах большое возмущение населения вызывало отсутствие материалов ОВОС и заключения ГЭЭ на

проектные материалы. После принятия компанией решения об обязательном проведении оценки воздействия на окружающую среду, этот вопрос был снят.

Газеты и новостные издания Красноярского края, а также представители научной сферы в своих публикациях высказывают предложения по корректировке проекта и проведению дополнительных исследований и изысканий. Многие поддерживают строительство БоГЭС при условии соблюдения всех необходимых требований законодательства и организации достойного процесса переселения.

Наряду с этим, ученые признают отрицательное воздействие на воды Ангары сбросов Усть-Илимского ЛПК, которое усугубится после заполнения водохранилища. Так, высказываются предложения внедрения на ЛПК и других предприятиях Иркутской области систем оборотного водоснабжения, для снижения объемов поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

Также в СМИ широко представлены статьи информационного характера. Они рассказывают о деятельности компании РУСАЛ и ГидроОГК, о прошедших и предстоящих встречах представителей компании с администрациями, о проводимых социальных программах и многом другом. В районных газетах были опубликованы объявления об открытии общественных проемных.

19.2.4 Интернет

Доступ к материалам СиЭО организован на сайте ОАО «Богучанская ГЭС» (http://www.boges.ru/eko/).

В то же время, поскольку для многих групп населения доступ в Интернет затруднен, этот канал информирования используется как лишь один из возможных механизмов, наряду с другими описанными возможностями получения информации.

19.2.5 Брошюры и буклеты

Предполагается публикация краткого информационного буклета о проекте и его экологических аспектах и брошюры, содержащей резюме СиЭО.

Комплекс использованных методов демонстрирует свою высокую эффективность для целей информирования и получения «обратной связи». В последующих обсуждениях рекомендуется использовать все указанные выше методы. В качестве дополнительных методов в будущем могут также использоваться обсуждения в фокус-группах и персональные письма. Также, при необходимости, могут быть использованы методы достижения соглашения (согласительные комиссии, договора социального партнерства и др.)

19.3 Основные заинтересованные стороны, их ожидания, опасения и предложения

В процессе СиЭО были выявлены основные заинтересованные стороны (см. Рисунок 72. Карта заинтересованных сторон) и План общественных обсуждений и информирования). Развернутые консультации позволили выявить основные ожидания, опасения и предпочтения заинтересованных сторон. Сводные результаты приведены в Таблица 76. Интересы и ожидания заинтересованных сторон

Рисунок 72. Карта заинтересованных сторон

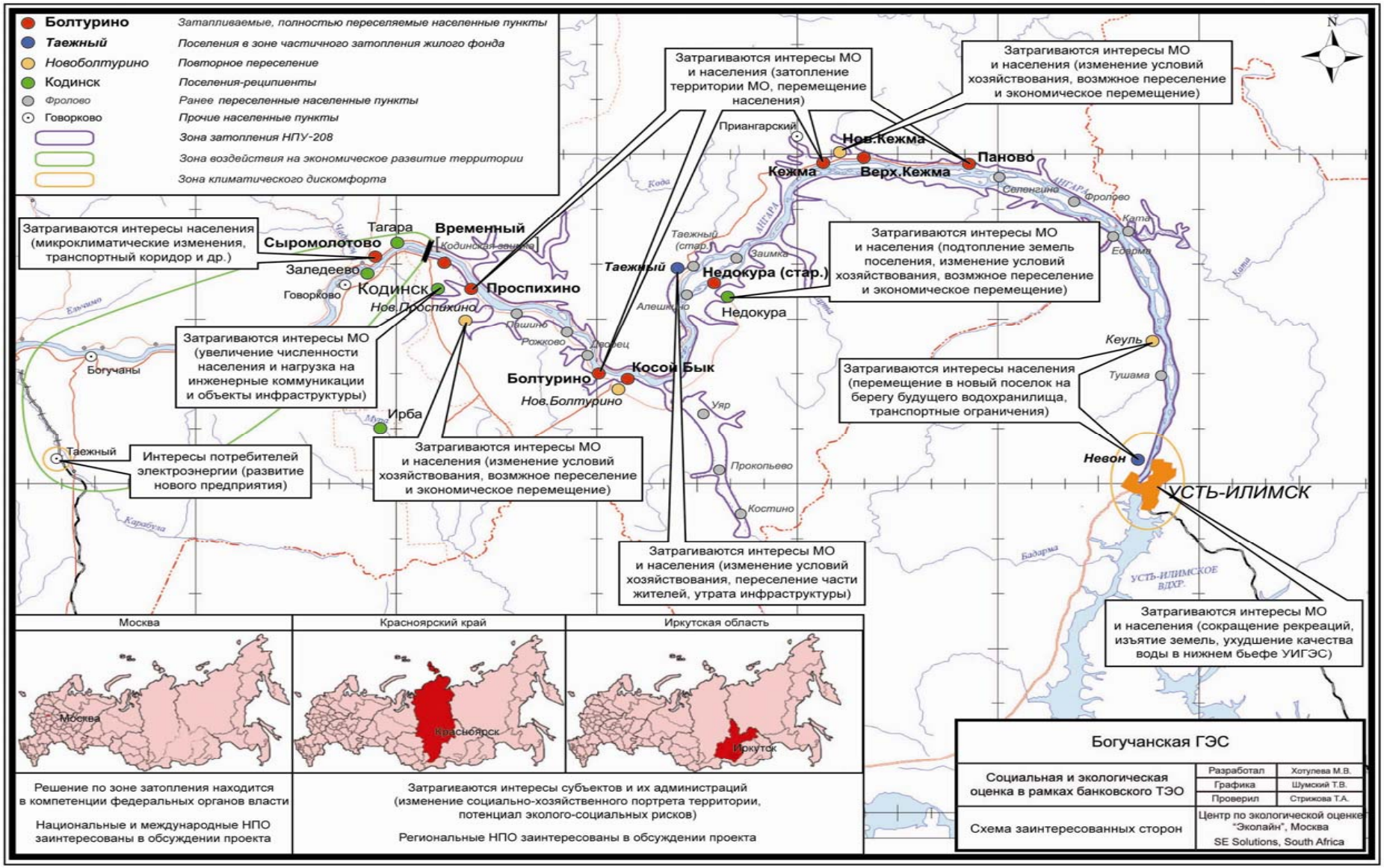


Таблица 76. Интересы и ожидания заинтересованных сторон

№ п.п.	Заинтересованная группа	Основные ожидания	Основные опасения	Основные предложения/ требования
Органы государственной власти федерального и регионального уровня				
1.	Правительство РФ; Министерство экономического развития и торговли; Госстрой России	Не выявлены	Не анализировались	Высказываются по мере рассмотрения и согласования проекта
2.	Федеральные органы надзора и контроля в регионах: – Ростехнадзор – Росприроднадзор – Роспотребнадзор – Управление Росохранкультуры – Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору и др.	Соответствие Российскому законодательству Поступление налоговых отчислений в федеральный бюджет	Несоблюдение законодательства	Проведение государственной экспертизы проекта
3.	Администрация Красноярского края	Повышение промышленного потенциала региона, улучшение социально-экономической ситуации, развитие инфраструктуры. Поступление налоговых отчислений в региональный бюджет	Не проработанность механизмов переселения	Выделение средств федерального бюджета для подготовки зоны затопления

№ п.п.	Заинтересованная группа	Основные ожидания	Основные опасения	Основные предложения/ требования
4.	Администрация Иркутской области	Не ухудшение экологической ситуации, сохранение рекреационного потенциала, возмещение ущербов. Переселение п. Кеуль , перенесение и восстановление социально-значимых объектов в пос.Невон	Возможное ухудшение экологической ситуации в районе воздействия проекта, Возможное несоблюдение требований в области сохранения культурного наследия	Выделение средств федерального бюджета на Иркутскую область
Органы местного самоуправления				
5.	Администрации Кежемского района	Развитие экономики и инфраструктуры района; Завершение переселения Выделение средств федерального бюджета на подготовку ЗЗ	Неясность перспектив развития севера района; Возможное нарушение целостности района; Возможные экологические последствия	Обеспечить достойные условия переселения и проживания граждан.

№ п.п.	Заинтересованная группа	Основные ожидания	Основные опасения	Основные предложения/ требования
6.	Администрация Усть-Илимского района	Развитие экономики и инфраструктуры района	Возможное ухудшение состояния окружающей среды и здоровья населения; Утрата с\х земель, рекреационных ресурсов	Обеспечить достойные условия проживания граждан.
7.	Администрация г. Кодинск	Появление рабочих мест Развитие инфраструктуры	Неготовность к значительному наплыву населения	Увеличить инвестиции в развитие инфраструктуры города
8.	Администрация г. Усть-Илимск	Корректировка проекта строительства БоГЭС	Негативные воздействия на окружающую среду, особенно на качество воды р. Ангара	Разработка механизмов снижения негативных воздействий
9.	Администрации поселений, попадающих в зону затопления	Скорейшее переселение с учетом ожиданий населения	Задержка переселения Неадекватные компенсации	Разработка четких механизмов переселения, детальное информирование администрации о работах по переселению, скорейшее переселение. Достойное переселение
10.	Администрации поселений, попадающих в зоны климатического	Переселение п. Кеуль,	Ухудшение экологической и	В случае сильного подтопления – признание

№ п.п.	Заинтересованная группа	Основные ожидания	Основные опасения	Основные предложения/ требования
	влияния и подтопления (Кеуль, Невон, Сыромолотово, Таежный, Недокура)	Таежный, Сыромолотово Развитие инфраструктуры поселений, не попадающих под переселение	социальной ситуации	поселков неперспективными для возможности переселения. Либо развитие инфраструктуры поселков, организация новых рабочих мест.
11.	Администрации МО, принимающих перемещенное население	Развитие инфраструктуры МО	Неготовность инфраструктуры, Недостаток рабочих мест	Увеличение инвестиций в развитие инфраструктуры и промышленности
Местное население				
12.	Население населенных пунктов в зоне затопления	Скорейшее переселение Полноценная компенсация за утраченное жилье и имущество	Ухудшение качества жизни в результате переселения	Переселение в выбранные жителями населенные пункты. Возможность выбора среди вариантов переселения. Полноценная компенсация и трудоустройство.
13.	Население неперспективных поселков в верхнем бьефе БоГЭС	Скорейшее переселение Полноценная компенсация за утраченное жилье и имущество	Ухудшение качества жизни в результате переселения	Переселение в выбранные жителями населенные пункты. Возможность выбора среди вариантов переселения. Полноценная компенсация и трудоустройство

№ п.п.	Заинтересованная группа	Основные ожидания	Основные опасения	Основные предложения/ требования
14.	Население нижнего бьефа в зоне влияния водохранилища;	Минимизация негативных экологических последствий;	Возможные изменения в окружающей среде и ухудшение качества жизни	Переселение жителей (Сыромолотово), Компенсационные меры
15.	Население г. Усть-Илимска	Корректировка проекта	Ухудшение качества окружающей среды и условий рекреации	Корректировка проекта в сторону понижения отметки
16.	Местное население поселений, принимающих переселенных граждан	Развитие инфраструктуры	Ухудшение доступности социальных услуг	Развитие инфраструктуры
17.	Население п. Недокура	Развитие инфраструктуры и производств, разработка новых с/х угодий	Ограничение транспортной доступности, затопление с/х угодий Ухудшение качества жизни; отсутствие перспектив	Развитие производства в поселке, создание новых рабочих мест. Часть населения требует переселения
18.	Уязвимые группы общества в затронутых населенных пунктах: беднейшие слои, дети, женщины, старики, инвалиды	Льготные условия перемещения	Будут «забыты» при переселении, не получат компенсации в необходимом размере	Обеспечить достойные проживание, дотации, пенсии
19.	Население, переселенное из зоны затопления в предыдущие периоды	В целом удовлетворено переселением		

№ п.п.	Заинтересованная группа	Основные ожидания	Основные опасения	Основные предложения/ требования
Исследовательские, научные, религиозные и иные организации				
20.	Общественные организации (МСоЭС, Гринпис, WWF, Друзья сибирских лесов, Байкальская экологическая волна, Комитет по экологическому благополучию Усть-Илимского региона «Ангара185»;	Ухудшение экологической и социальной обстановки в регионе, Компенсация инвесторами экологических издержек региону	Отрицательные воздействия на окружающую среду и здоровье населения	Остановки проекта и/или снижения отметки до 185 м Учет экологических ограничений
21.	Научно-исследовательские организации Красноярского края и Иркутской области	улучшение социально-экономической ситуации в регионе Участие в проектных разработках	Ухудшение качества окружающей среды и отрицательное воздействие на здоровье населения	Привлечение регионального сообщества к проектным разработкам Полноценный учет эколого-экономических рисков и выгод
22.	Русская православная церковь	Будет обращено внимание на объекты православной культуры	Будут затоплены церкви и кладбища без консультаций с православной церковью	Требует уточнения
23.	Политические партии	Усиление своего политического влияния через высказывания о проекте		
24.	СМИ	Зависит от принадлежности СМИ различным группам	Зависит от принадлежности СМИ	

№ п.п.	Заинтересованная группа	Основные ожидания	Основные опасения	Основные предложения/ требования
		интересов	различным группам интересов	
25.	Предприятия среднего и малого бизнеса в зоне переселения		Утрата бизнеса	Компенсация потерь
26.	Предприятия среднего и малого бизнеса в регионе реализации проекта (не повергающиеся перемещению)	Экономическое развитие, программа развития МСБ		Появление новых возможностей для развития бизнеса
27.	Крупные предприятия и компании – реципиенты эл. энергии	Развитие эффективного производства	Неосуществление проекта	Завершение строительства БоГЭС и выдача проектных мощностей
28.	УИЛПК	Необходимость реконструкции действующих очистных сооружений	Экологические ограничения на развитие основных мощностей	Иметь условия сброса пром. стоков в новый водоем Иметь время для проектирования и реконструкции очистных сооружений

19.3.1 Региональные и федеральные органы власти в сфере природопользования

В период с июля по декабрь 2006 года проводились консультации с представителями органов власти различного уровня (см Приложение 33,34): Одновременно властным структурам предоставлялась информация о ходе и основных результатах СиЭО, а также о стандартах и процедурах СиЭО по требованиям МФК и ГВБ.

Основные позиции и пожелания заинтересованных ведомств, высказанные на момент проведения консультаций, сводились к следующему:

- необходимо завершить строительство, для чего необходимо обновить проект и, адаптировать его к существующим правовым и социально-экономическим условиям РФ;
- провести комплексную социально-экологическую оценку и выявить все существующие и потенциальные воздействия и риски; в том числе разработать ОВОС, и представить комплект документации на государственную экспертизу.

Дополнительно следует отметить, что:

- на момент начала консультаций во властных структурах существовало устойчивое мнение о том, что в начальный период реализации проекта была проведена качественная лесосводка. Как результат, нынешние объемы ДКР существенно занижаются. Сбор достоверной информации и объективный анализ является актуальной задачей;
- существует определенный «информационный голод» относительно проекта в этой среде. Требуется постоянная информационная подпитка и вовлечение этих структур в процесс.

19.3.2 Местное самоуправление

Руководители местного самоуправления (городов и поселений) в регионе реализации проекта проявили большой интерес к началу достройки Богучанского гидроузла. Мнения руководителей муниципальных образований (МО) Красноярского края и Иркутской области относительно актуализации проекта различаются кардинально.

Главы МО Иркутской области (поселения в изголовье водохранилища) выражали крайнее беспокойство, вплоть до полного отрицания возможности реализации проекта на отметке 208. Особое напряжение создалось в пос.Невон, где под подтопление/затопление попадает часть жилых домов и хозяйственных объектов (включая коллектор, очистные сооружения, территорию аэропорта,). Здесь существует угроза затопления для ряда объектов левобережной части (причалы, лодочные станции и др.) и правобережной части (лодочная станция, сооружения выпуска стоков УИЛПК и др.) г.Усть-Илимска. В зону воздействия попадает поселение Кеуль (подтопление земель МО, часть местного кладбища, подъездной автодороги). В поселке имеется серьезная почва для протестных настроений. Следует отметить, что поселок Кеуль был создан именно для того, что бы в него переселить жителей деревень, попадающих в зону затопления. В середине 80-х годов в пос. Кеуль были переселены жители из д. Старый Кеуль, д. Едармы

и д. Тушамы. Необходимы точные топографические материалы (1:25000 масштаба) для полной инвентаризации земель, домовладений, объектов хозяйственного и социо-культурного назначения в пос Невон и Кеуль.

Большая часть поселений верхнего бьефа (в границах Красноярского края) попадает под затопление водохранилищем БоГЭС, отсюда и более определенная позиция Глав поселений – ожидание четких процедур перемещения населения, выплаты компенсаций, решения вопросов продолжающейся прописки и пр. и пр.

19.3.3 Местные жители

Анализ вопросов и выступлений, прозвучавших на встречах с местным населением (Протоколы встреч см. Приложение 34), а также вопросов, поступивших через общественные приемные (см. Приложение 33) и по другим каналам связи (региональные СМИ) показал, что интересы граждан по проекту можно разделить на 3 группы.

1. обеспокоенность экологическими последствиями реализации проекта проявляют жители населенных пунктов, попадающих в зону влияния, но не попадающих в зону затопления (Красноярск, Иркутск, Кодинск, Усть-Илимск, поселки нижнего бьефа).
2. обеспокоенность социальными последствиями реализации проекта, а именно процессом переселения. Жителей поселков, находящихся в зоне затопления волнуют механизмы предоставления жилья, компенсаций, трудоустройства на новом месте и прочие юридические вопросы. Они проявляют меньший интерес к экологическим аспектам намечаемой деятельности.
3. обеспокоенность социальными последствиями реализации проекта, а именно развитием инфраструктуры. Эти вопросы интересуют жителей и администрацию населенных пунктов-реципиентов, а также поселков, остающиеся вблизи водохранилища (Недокура, Таежный).

В области охраны окружающей среды наибольший интерес вызывает изменение качества воды р. Ангары и, качества питьевой воды. Волнует прогнозируемое ухудшение качества воды вблизи населенных пунктов, зарастание реки водорослями, затруднение или невозможность судоходства, исчезновение рыбы. Наиболее частым предложением для решения этого вопроса является строительство водохранилища на пониженных отметках или запрет достройки БоГЭС вовсе. Так, в городах Усть-Илимск и Иркутск в октябре 2006 года были организованы протестные митинги.

Беспокоит население также затопление пахотных земель, мест охоты и сбора дикоросов.

Население нижнего бьефа, особенно поселков находящихся в непосредственной близости от плотины (Сырмолотово, Тагара) волнует предстоящее изменение микроклиматических условий. В этих поселках достаточно велик процент пожилого населения, которое будет особенно остро воспринимать увеличение количества туманов и общее возрастание влажности. В поселках нижнего бъефа, расположенных дальше от плотины – Говорково, Богучаны – интерес к проекту низкий, что объясняется незначительным влиянием строительства ГЭС на эти поселки.

Жителей поселков, попадающих в зону затопления, интересуют механизмы переселения. С одной стороны, люди хотят быстрее покинуть поселки с ветхим жильем как можно быстрее. С другой стороны, в силу отсутствия достаточной информации о способах и вариантах переселения, народ опасается самого процесса переселения, боится быть обманутым. Есть опасение, что строительство гидроузла вообще прекратится и население останется жить в прежнихз условиях. Люди боятся повторения прошлого опыта переселения, о котором ходит много негативной информации. (невозможность вывезти весь свой скарб, недостаточность компенсаций или их полное отсутствие, неудовлетворительное качество предоставляемого жилья и пр.)

Вопросы, задаваемые жителями поселков из зоны затопления, чаще всего носят юридический характер. Интересует процесс предоставления жилплощади, объемы предоставляемой жилплощади при различных вариантах проживания. Кроме того, часто задаются вопросы о предоставлении пахотных и пастбищных земель, улучшении жилищных условий Целесообразным предоставляется создание группы юристов, специалистов по жилищным и трудовым вопросам, которые могли бы консультировать население на местах или проводить периодические консультации в районных центрах.

Для поселков, остающихся вблизи водохранилища (Таежный, Недокура, Невон), а также города Кодинска, как потенциального города-реципиента, важным является развитие дорожного сообщения, создание новых рабочих мест, развитие инфраструктуры. Вопрос автодорожного сообщения является наиболее актуальным для поселков Таежный и Недокура, где после создания водохранилища, существующие дороги будут местами подтоплены. Учитывая то, что эти поселки будут находиться на значительном расстоянии от районного центра и других поселений Кежемского района население озабочено наличием всех необходимых объектов инфраструктуры должного качества - больница, школа, ФАП, клуб и прочее. Отдельным вопросом стоит создание производств в этих поселках и, как следствие, новых рабочих мест.

В целом, общественность проявляет интерес к материалам, доступным по проекту БоГЭС. Также выявилась необходимость разработки ряда информационных материалов как о проекте в целом, так и о его социальных и экологических последствиях в легкой доступной форме для широкого круга читателей.

19.3.4 Научная общественность

Научные учреждения региона принимали активное участие в изучении окружающей среды в районе размещения объекта на протяжении многих лет. Представители академической и вузовской науки региона имеют разнообразный спектр мнений относительно достройки гидроузла и водохранилища. Основным фокусом дискуссии является проектная отметка 208 м,.. Часть специалистов обращает внимание на недостаточный учет экологических рисков и отсутствие оценки ущербов. Общим мнением является необходимость привлечения научного потенциала региона к проведению оценки воздействия на окружающую среду и актуализации проекта.

19.4 Неправительственные организации

Общественные организации региона активно формируют мнение относительно экологических и социальных аспектов проекта БоГЭС. Ряд организаций (Байкальская волна, Комитет «Ангара 185» и др.) выражают обеспокоенность несоблюдением требований российского законодательства и активно выступают против строительства БоГЭС на отметке 208 м, в том числе, путем протестных акций в Красноярске, Иркутске, Братске. Международные организации (МСоЭС, Гринпис, WWF) до настоящего времени не выражали официальной позиции. Спектр мнений активистов общественного движения варьирует от необходимости компенсации ущерба и строгого общественного контроля до полного отрицания проекта.

Таким образом, следует констатировать, что общественное обсуждение проекта фактически состоялось. Местное население, органы государственной власти, местного самоуправления, представители федеральных структур высказали одобрение деятельности открытых в рамках подготовки СиЭО общественных приемных.

Важно продолжить начатый диалог об экологических и социальных воздействиях проекта, разрабатываемых механизмах переселения, о проекте в целом. Такая информация востребована и вызывает общественный интерес.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка проекта строительства Богучанской ГЭС началась в середине 50-х годов, а в 80-е годы прошлого века началось сооружение её плотины. Одновременно осуществлялось переселение жителей (выселено более восьми тысяч человек) из населенных пунктов, находившихся в планируемой зоне затопления. Однако эта деятельность была приостановлена в 90-х из-за прекращения государством финансирования работ. Завершение строительства Богучанского гидроузла на Ангаре рассматривается ядром развития нового территориально-промышленного комплекса в Нижнем Приангарье. В составе этого комплекса первоочередным объектом рассматривается завод по производству алюминия в Карабуле (п. Таежный, Красноярский край). Это первый в России опыт государственно-частного партнерства в реализации крупного инвестиционного проекта. Возможность привлечения дополнительных заемных средств в зарубежных банковских институтах обусловила выполнение работ по *Социальной и экологической оценке* прогнозируемых воздействий в соответствии с требованиями международных финансовых организаций (Группы Всемирного Банка и Международной Финансовой Корпорации).

Существующий опыт строительства плотин и создание водохранилищ приводит, как правило, к множественным воздействиям на окружающую среду и общество (Рисунок 24). В каждом конкретном случае, региональные природные особенности и социально-экономический уклад формируют своеобразный спектр воздействий, их интенсивность, продолжительность и условия обратимости. Аналогами для исследования прогнозируемых воздействий, оказываемых Богучанским гидроузлом и его водохранилищем, является каскад Ангарских водохранилищ и их социо-природное окружение. Использован также опыт создания и функционирования и других водохранилищ, расположенных в сходных природно-климатических условиях

В процессе анализа рассмотрены различные виды деятельности в рамках предлагаемого проекта. Особое внимание уделено анализу экологических и социальных аспектов намечаемой деятельности. Их значимость определена путем применения ряда критериев, характеризующих направленность, интенсивность, масштаб, обратимость, вероятность возникновения. Для наиболее значимых аспектов оценены вторичные эффекты (см. детальные схемы в тексте) и, в ряде случаев, наиболее важные меры смягчения.

Важнейшим элементом оценки являются общественные обсуждения, которые дают возможность заинтересованным сторонам принять участие в процессе оценки и представить свои комментарии. Проведены консультации с органами власти и местного самоуправления, с заинтересованной общественностью. Проведено 28 встреч с общественностью, в которых приняло участие около 1500 человек, открыто 14 общественных приемных. Информация о проекте широко обсуждалась в региональных и местных СМИ, а также в интернете.

Специальный раздел посвящен оценке альтернатив получения энергетических мощностей, и в т.ч. полный отказ от строительства БоГЭС. Сопоставимость результатов обеспечивалась сравнением удельных показателей величины ожидаемых воздействий на единицу продукции.

Предваряет анализ воздействий блок информации во современному социально-экономическому состоянию (уровень развития субъектов,

муниципальных образований и поселений) региона реализации проекта, а также характеристика природно-экологического и физико-географического характера.

- Установлено, что регион реализации проекта (часть территории Красноярского края и Иркутской области) в настоящее время отличается малонаселенностью, средним\низким уровнем и качеством жизни местного населения. Доминирующими секторами экономики являются лесодобывающая и лесоперерабатывающая промышленность (гидроэнергетика и целлюлозное производства в Иркутской области – Усть-Илимская ГЭС и УИЛПК). Сельскохозяйственное производство переживает упадок. В поселениях зоны затопления инфраструктура развита плохо и имеет тенденцию к ослаблению. Местное население имеет крайне ограниченное число источников жизнеобеспечения (предприятия бюджетной сферы, личные подворья, ресурсы тайги и реки).
- Установлено, что природные условия контролируются внутриконтинентальными процессами характерными для северной Евразии (морозная продолжительная зима, островной характер распространения вечно-мерзлых грунтов, преимущественно лесные ландшафты и др.). Геологические условия и гидрогеологические процессы практически не трансформированы антропогенным вмешательством. Напротив, экосистема р.Ангары изменена зарегулированием каскада ГЭС и имеет заметные отклонения от естественных водноэкологических показателей. Воды реки в течении всего гидрологического года низкого качества, загрязнены стоками промышленных предприятий Иркутской области и не пригодны для многих целей водопользования.
- Историко-культурный фон чрезвычайно своеобразен и представлен объектами материального (памятники археологии, деревянного зодчества, предметами быта старожильческого населения и др.) и нематериального наследия (говоры, обычаи, традиции, устное и песенное творчество и др.).
- К настоящему времени плотина БоГЭС построена более чем на 60%. Строительство не замораживалось полностью, однако последние 15 лет велось крайне медленными темпами. Анализ представленных проектных материалов и натурных обследований построенной части плотины, позволяют считать, что безопасность гидротехнических сооружений обеспечивается в должной мере проектными проработками и контролируется средствами комплексного мониторинга. Уровень эксплуатации на стадии строительства в основном соответствует требованиям законодательства о безопасности гидротехнических сооружений, правилам эксплуатации и другим нормативным документам. Для соответствия требованиям российского законодательства необходимо разработать декларацию безопасности гидротехнических сооружений (для отметки НПУ 208).

Спектр воздействий на социальные и экологические условия территории реализации достаточно широк. Часть воздействий (и следствий этих воздействий) имеет как отрицательный так и положительный эффект. Особо стоит указать на воздействия, имеющие жизненно важное значение для местного населения:

- Улучшение качества жизни жителей (более 2000 семей), перемещаемых из зоны затопления и, напротив, разрушение традиционного сельского уклада жизни ангарцев-кежмарей.
- Повышение степени урбанизированности территории и её капитализации (новые промышленные узлы и коммуникационные коридоры, (ассоциированные проекты и дополнительное развитие объектов социальной инфраструктуры) сопровождается сокращением экономически освоенного пространства (затапливаемые поселенческие, транспортные, с\х земли).
- Развитие рынка высокопрофессионального труда приводит к концентрации и закреплению населения в новых промышленных районах и повышению его благосостояния. Вместе с тем, концентрация пришлого и перемещенного населения в новых поселениях приводит к росту социальных болезней и конфликтогенности среды.
- Наибольшие экономические и социальные выгоды тяготеют к району Нижнего Приангарья, в то время как экологические издержки (сокращение освоенного пространства, утрата земель, самоочищающей и рекреационной функции Ангары) ожидаются в Иркутской области.
- Наиболее значимыми воздействиями проекта на природную среду признаны следующие: изъятие лесных и с\х земель (более 1400 кв.км); практически безвозвратная утрата наземных экосистем - места обитания типичных, мигрирующих и редких животных; коренная трансформация экосистемы участка средней и нижней Ангары; риск замусоривания и загрязнения нового водохранилища плавающей древесиной, торфяными островами и крошкой; изменение климатического, гидрологического, гидрохимического, гидрологического, температурного режима в нижнем бъефе водохранилища и др.
- Выявлены новые зоны социально-экологического риска – пос Кеуль (резкое сокращение жизнеобеспечивающего пространства), пос.Невон (затопление\подтопление жилого фонда, социальных объектов), пос.Таежный (неясность перспектив развития поселения и нежелание местных жителей к дальнейшему проживанию здесь), пос.Недокура (риск транспортной изоляции поселения), а также приплотинная (в нижнем бьефе Усть-Илимской ГЭС) часть г.Усть-Илимска (риск ухудшения экологической ситуации, затопление\подтопление объектов инфраструктуры).
- Выделены зоны микроклиматического влияния (до 20 км от уреза воды), зоны волновой берегопереработки берегов (от 50 до 250 м за 100 летний период на 14% береговой линии), подпора грунтовых вод (2 км от уреза и около 3000 км^2 площадью), влияния на нижний бьеф (более 500 км), на социально-экономическую среду (СФО и РФ) и др.

На основании материалов представленной Социальной и экологической оценки, приоритетности смягчения и предотвращения прогнозируемых воздействий подготовлены Планы действий в области охраны окружающей среды, План общественных обсуждений и информирования, План сохранения историко-культурного наследия, План действий по переселению

населения из зоны затопления. Широкий спектр превентивных мероприятий показывает, что многими воздействиями можно эффективно управлять как на стадии строительства так и на стадии эксплуатации водохранилища и гидроузла.

20. СПИСОК НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Федеральное законодательство

1. Федеральный закон N 174-ФЗ "Об экологической экспертизе" от 23 ноября 1995 г. (с изменениями от 15 апреля 1998 г., 22 августа, 21, 29 декабря 2004 г.).
2. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.97 г. № 117-ФЗ.
3. ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ (ЗК РФ) (с изм. и доп. от 30 июня 2003 г., 29 июня, 3 октября, 21, 29 декабря 2004 г., 7 марта, 21, 22 июля, 31 декабря 2005 г.). Глава II. Охрана земель (ст.ст. 12 - 14)
4. «Водный кодекс РФ» № 167-ФЗ от 16 ноября 1995 г.,
5. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.1998 г,
6. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ от 21.07.1997 г., в ред.10.01.2003 г.
7. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» №181- ФЗ от 17.07.1999 г. с изменениями от 10.01.2003 г. №15-ФЗ
8. Федеральный закон «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27.12.2002 г.
9. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ
10. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. N 188-ФЗ
11. Гражданский кодекс Российской Федерации часть первая от 30 ноября 1994 г. N 51-ФЗ.

Правовые нормативные акты Правительства РФ, приказы и положения Министерств и ведомств общей регламентации, относящиеся к вопросам градостроительства, землепользования и охраны окружающей среды

12. Положение «Об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации», утверждено приказом Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 №372.
13. «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления». Постановление Правительства РФ № 344 от 12.06.2003 г.
14. «О нормативах выбросов вредных загрязняющих веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него». Постановление Правительства РФ № 183 от 2 марта 2000 г.
15. Постановление Правительства РФ от 23 ноября 1996 г. N 1404 « Об утверждении положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах».
16. Приказ Министерства Природных ресурсов РФ от 23 октября 1998 г. N 232 «Об утверждении документов по лицензированию пользования поверхностными водными объектами».
17. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».
18. Постановление Правительства РФ от 23 мая 2002 г. N 340 «Об утверждении положения о лицензировании деятельности по обращению с опасными отходами».
19. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

Сводные отчеты, пособия, рекомендации, комментарии и другая литература

20. Богучанская ГЭС на р.Ангаре. Техпроект. Москва, Институт Гидропроект, Том 3. Книга 1. Водохранилище. 1976 г.
21. Богучанская ГЭС на р.Ангаре. Техпроект. Москва, Институт Гидропроект, Том 3. Книга 2. Использование природных ресурсов и охрана окружающей среды, 1976 г.
22. Богучанская ГЭС на р.Ангаре. Проект первой очереди с отметкой ПУ водохранилища 185 м. (Проект 185) Раздел Подготовка зоны водохранилища и нижнего бьефа Том 1. ПЗ - на твердом носителе
23. Богучанская ГЭС на р.Ангаре. Проект первой очереди с отметкой ПУ водохранилища 185 м. Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду. Охрана окружающей среды». Сводный отчет. Гидропроект, 2004 г. (ОВОС 185)
24. Отчет о НИР «Прогноз и оценка состояния водной и наземной экосистем и медико-биологической обстановки под воздействием Богучанской ГЭС с НПУ 185 м», Том 1. Проблемы строительства Богучанской ГЭС, Красноярск, СКТБ «Наука» КПЦ СО РАН 2003-2004 гг.
25. Том 2. Современное состояние качества воды р. Ангары, Красноярск, СКТБ «Наука» КПЦ СО РАН 2003-2004 гг.+ приложение №3
26. Отчет « Корректировка (переработка) проекта водохранилища Богучанской ГЭС на Ангаре». Первая очередь с отметкой ПУ водохранилища 185 м. Том 1, пояснительная записка, ОАО « филиал института Гидропроект»,Москва 2005 г.
27. Богучанская ГЭС на реке Ангаре. Первая очередь с ПУ 185.0 м. Корректировка проекта водохранилища. Раздел: Переселение населения и вынос строений Кежемский район Красноярского края. – ОАО «Сибирский ЭНТЦ», Братский филиал, Братск, 2005.
28. Том 3. Прогноз и оценка качества воды в водохранилище нижнем бьефе Богучанской ГЭС, Красноярск, СКТБ «Наука» КПЦ СО РАН 200 3-2004 гг + Дополнения
29. Том 4. Прогноз и оценка медико-биологических последствий создания водохранилища Богучанской ГЭС, Красноярск, СКТБ «Наука» КПЦ СО РАН 200 3-2004 гг.
30. Том 5. Прогноз и оценка воздействия водохранилища на растительный и животный мир, Красноярск, СКТБ «Наука» КПЦ СО РАН 200 3-2004 гг.
31. Термический и ледовый режим Богучанской ГЭС при временной подпорной отметке 185 м. С-Петербург, ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева, 2002 г.
32. Отчет ПНР «Рыбоводно-биологическое обоснование строительства Богучанской ГЭС с отметкой НПУ водохранилища 185,0 м». Красноярск, НИИ ЭРВНБ, 2003 г.

33. Воздействие Богучанской ГЭС с НПУ 185 м на геологическую среду. Москва, ОАО «Институт Гидропроект», 2001 г.

34. Организация и проведение геомониторинга на водохранилище Богучанской ГЭС. Москва, ОАО «Институт Гидропроект», 2002 г.

35. Прогноз качества воды Богучанского водохранилища и его нижнего бьефа. Москва, ВНИИ ВОДГЕО, руководитель Шашков С.Н.,1992 гг.

36. Оценка состояния и прогноз геологической среды зоны влияния Богучанского водохранилища. Москва, ВСЕГИНГЕО, 1991 г.

37. Проект организации водоохранной зоны водохранилища Богучанской. Книга 1. ПЗ. ГЭС ВГПИИ Союзгипролесхоз, Новосибирск, 1990 г.

38. Проект организации водоохранной зоны водохранилища Богучанской. Книга 2. Приложения. ГЭС ВГПИИ Союзгипролесхоз, Новосибирск, 1990 г.

39. Отчет о НИР “Экологическая безопасность реки Ангары” Технические, экологические, социальные, экономические оценки Богучанской ГЭС (Экспертиза БоГЭС). Красноярск, КПЦ СО РАН (В.Ф.Шабанов), 1993г.

40. BOGUHANSKAYA H.P.P. Bankable Feasibility Study, COYNE ET BELLIER, Paris, 2006. (BFS)

41. Богучанская ГЭС Банковское ТЭО (рус) (ТЭО_БоГЭС)

42. Определение ущербов от строительства Богучанской ГЭС на проектных отметках с выделением ущерба для Иркутской области. Администрация г.Усть-Илимска. Усть-Илимск,1995 г.

43. Мероприятия по подготовке водохранилища Богучанской ГЭС с временной отметкой 185 м и постоянной отметкой 208 м. Экспертная отметка. Москва, 2004 г.

44. Обоснование инвестиций достройки Богучанской ГЭС с НПУ 185 м. Ассоциация "Гидропроект", Москва, 2000 г.

45. Доработка технического проекта с отметкой ПУ водохранилища 185 м. 2 тома. Гидропроект, 2003 г.

46. Отчет по теме 449-87д "Оценка состояния и прогноз изменений геологической среды зоны влияния Богучанского водохранилища на основе использования материалов аэрокосмических фотосъемок и наземных работ", п.Зеленый, 1990 Том 2 и том 3.

47. Отчет "Прогноз качества воды в водохранилище Богучанской ГЭС", Гидропроект, Москва, 1992 г.

48. Данные территориальных управлений Госкомстата по фактическим объемам показателей развития субъектов РФ и информация, размещенная на официальном сайте Госкомстата РФ www.gks.ru.

49. Информация по проекту строительства БоГЭС и по ассоциированным проектам, собранная Институтом региональной политики для разработки проекта программы «Комплексное

развитие Нижнего Приангарья». Источник информации: http://regionalistica.ru/project/progr_np/

50. Ежеквартальный журнал "Цена дайджест"
51. Прогнозные данные Минэкономразвития РФ по изменению основных параметров социально-экономического развития Российской Федерации на периоды до 2009 гг. и до 2015 г.
52. Программы социально-экономического развития субъектов РФ, входящих в состав СФО (источник – региональные сайта субъектов РФ)
53. Прогноз Иркутской области на период до 2009 г., утвержденный постановлением администрации Иркутской области от 07.08.2006 №325
54. Прогноз Красноярского края на 2007 г., размещенный на сайте www.krskstate.ru Численность населения сельских населенных пунктов Красноярского края на 1 января 2006 г. Статистический бюллетень 1-8. Красноярск 2006.
55. Социально-экономическое положение районов Красноярского края в 2005 году. (статистический сборник, № 1-14.2)
56. основные характеристики городов Красноярского края в 2005 году (статистический сборник, № 1-14.1)
57. О социально-экономическом положении районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей (доклад, № 1-3). Красноярск, 2006
58. Паспорт г. Кодинска за 2005 г.
59. Паспорт МО МР "Кежемский" за 2005 г.
60. Прогноз МО МР "Кежемский" на 2007 - 2009 гг.
61. Пояснительная записка к прогнозу социально - экономического развития Богучанского района на 2007 – 2009 гг.
62. с. Кежма. Социально-экономическое состояние сельсовета на 01.07.2006 г.
63. Социально-экономическая справка п. Таежный. Кежемский район. 2006 г.
64. Социальный паспорт. Администрация дворецкого сельсовета
65. Прогноз показателей характеризующих состояние экономики и социальной сферы МО Кежемский на 2007-2009
66. Презентация "Корпорация развития Красноярского края"
67. Служебная записка по вопросам достройки Богучанской ГЭС, Дирекция по подготовке к затоплению ложа водохранилища Богучанской ГЭС, Кежемский район
68. Мероприятия по санитарной очистке населенных пунктов верхнего бьефа Богучанской ГЭС 2007-2009, Кежемский район
69. Анализ проведенного анкетирования жителей поселков

Кежемского района Красноярского края подлежащих переселению из зоны затопления водохранилищем Богучанской ГЭС в период с 31.10.2005 по 03.11.2005, Кежемский район

70. Лесной комплекс и природопользование Кежемского района
71. Краткий отчет "Об основных результатах исследований по проведению полевых работ в районе Богучанского водохранилища"
72. Отчет противоэпидемического отряда Красноярской краевой СЭС о мероприятиях по борьбе с гнусом в зоне строительства Богучанской ГЭС, 1987
73. Отчет "Разработка критериев безопасности бетонной плотины и формирование перечня диагностических показателей бетонных сооружений Богучанской ГЭС", ЦСКТЭ, Москва, 2003 г.
74. Декларация безопасности гидротехнических сооружений Богучанской ГЭС на стадии внесения изменений в проект, Кодинск, 2003 г.
75. Отчет о НИР "Оценка медико-биологических последствий создания водохранилища Богучанской ГЭС", ФГУ ЦГСЭН КК, Красноярск, 2003 г.
76. Кадастр месторождений Красноярского Края
77. Справочник полезных ископаемых по районам (Кежемский и Богучанский) Кр.Кр.с пояснительными записками
78. Богучанская ГЭС на р.Ангаре. Основные сооружения. Пусковой комплекс ГЭС с отметкой ПУ водохранилища 185,00 м. Пояснительная записка. Москва, 2004 г.
79. Проект организации водоохранной зоны водохранилища Богучанской ГЭС. В двух томах.
80. Сводное заключение общественной экологической экспертизы проекта "Первая очередь Богучанской ГЭС. Обоснование инвестиций"
81. ОАО "ПО Усть-Илимский ЛПК" Разрешение на выброс ЗВ в атмосферу стационарными источниками загрязнения 2005 г
82. ОАО "ПО Усть-Илимский ЛПК" сведения об использовании воды - форма №2 ТП за 2003 с ПЗ
83. ОАО "ПО Усть-Илимский ЛПК" сведения об использовании воды - форма №2 ТП за 2002 с ПЗ
84. ОАО "ПО Усть-Илимский ЛПК" сведения об использовании воды - форма №2 ТП за 2004 с ПЗ
85. Филиал ОАО "Иркутскэнерго" – Усть-илимская теплоцентраль - Разрешение на выброс ЗВ в атмосферу стационарными источниками загрязнения 2004 г
86. МУП "инженерные сети города" Разрешение на сброс ЗВ в водоем 2005 г

87. Справка о состоянии загрязнения атмосферного воздуха г. Усть-Илимска, поверхностных вод Усть-Илимского водохранилища и р. Ангары за период 1999-2004 гг. Росгидромет для Администрации г. Усть-Илимска

88. "О строительстве водохранилища Богучанской ГЭС" 19.10.05 ФГУ Байкальское бассейновое управление по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и организации рыболовства (Байкалрыбвод)

89. Акт обследования водозаборных скважин п.Кеуль 19 августа 1997 г.

90. Заключение о формировании берега Богучанского водохранилища на участке пос. Невон СО Институт Земной коры

91. О строительстве Богучанской ГЭС - Госкомэкология России - 26.04.2000

92. Федеральная служба России по гидрометеологии и мониторингу окружающей среды - информация по загрязнению атмосферного воздуха -2004-2005 гг.

93. Отчет о состоянии атмосферного воздуха за 2002-2004 гг.

94. ОАО "ПО Усть-Илимский ЛПК" Разрешение на выброс ЗВ в атмосферу стационарными источниками загрязнения 2004 г

95. МУП "инженерные сети города" Сведения об использовании воды за 2002-2004 гг. с ПЗ, Сведения о составе очищенных сточных вод 2005 г. Качество воды в р. Ангаре в районе сброса сточных вод 2003-2005 гг.

96. Отчет по загрязнению атмосферного воздуха за 2003-2005 гг. Усть-Илимская лаборатория мониторинга окружающей среды

97. Карта "ландшафно-экологический план" Усть-Илимск

98. Заключение Главгосэкспертизы №215 от 29.06.79

99. Выписки из Технического отчета по почвенному обследованию совхоза «Кежемский» Кежемского района Красноярского края, Одесса, 1993 г. 15 стр.

100. Выписки из Технического отчета по почвенному обследованию совхоза «Ангара» Кежемского района Красноярского края, Одесса, 1993 г. 14 стр.

101. Выписки из Технического отчета по почвенному обследованию «Заледеевский» Кежемского района Красноярского края, Одесса, 1993 г. 15 стр.

102. Справочник полезных ископаемых Кежемского района Красноярского края, копия 188 стр.

103. Справочник полезных ископаемых Богучанского района Красноярского края, копия 332 стр

104. «Комплексная эколого-геохимическая оценка природных условий и техногенной нагрузки территории нижнего Приангарья на ландшафтно-геохимической основе» В.А. Алексеенко, П.Л.

Головинский

105. «Оценка сейсмической погоды в центральных и южных районах Красноярского края» К.В.Симонов, Т.Г.Краснокаменская, Н.С. Пилимонкин, С.А.Перетокин
106. «Ангарские водохранилища и их влияние на окружающую среду» Ю.Б.Тржцинский, Г.И.Овчинников
107. «Карта геохимических ландшафтов нижнего Приангарья» Т.П.Стримжа
108. «Проблемы патологии почв восточной Сибири» В.Н. Горбачев
109. «Экономическая оценка сейсмической безопасности территории Красноярского края» В.Г.Сибгатулин, Э.Н.Линд, В.В.Комиссаров, В.А.Николаев, К.В.Симонов, В.Г.Суховольский
110. «Геохимия окружающей среды центральной Сибири» А.Е.Мирошников, Т.П.Стримжа, С.В.Максимова, Т.Ф.Солохина, О.В.Анциферова, Н.А.Кочнева, В.В.Кузнецов
111. Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири, В.Г.Сибгатулин, Красноярск, 2003
112. «К обоснованию местоположения северной границы сейсмического домена D0300» Т.Г.Краснокаменская, Т.Я.Корнев, В.В.Самков, К.В.Симонов.
113. Дополнительные сведения о подрядных организациях, занимающихся строительством БОГЭС. Автотранспорт, расход ГСМ
114. Сборник документов по плате за негативное воздействие на окружающую среду. Красноярск 2006.
115. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2003 г.
116. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2004 г.
117. Метеоданные по ГМО Богучаны, ГМО Енисейск. Среднесибирское УГМС (2007)
118. Раздел "Безопасность гидротехнических сооружений" проекта ОВОСЭС строительства БоГЭС, Коганов Г.М. 13.09.2006
119. Картографический материал различного масштаба
120. Л.А. Турушина. Проблемы использования сельскохозяйственных земель в зоне формирования гидроэнергетических комплексов Восточной Сибири. – Доклады института географии Сибири и ДВ. Новосибирск. Наука, вып. 44, 1974.
121. Л.А. Турушина. Проектирование энергопромышленных комплексов и проблемы сохранности земельных ресурсов – «География и природные ресурсы», Новосибирск, Наука, 1981.
122. Л.А. Турушина. Земельноохранные мероприятия в проектах энергопромышленных комплексов Ангаро-Енисейского региона. В

кн. «Оптимизация природной среды». М., 1981.

123. Л.А. Турушина. Анализ влияния гидроэнергетического строительства на сельское хозяйство Нижнего Приангарья. В кн. «Нижнее Приангарье. Географические условия развития». Иркутск, 1991.
124. Л.А. Турушина. Структура землепользования Нижнего Приангарья при различных вариантах гидроэнергетического строительства. Ж. «География и природные ресурсы», «Наука», Новосибирск, №1, 1996.
125. Л.М. Корытный, Л.А. Безруков, Л.А. Турушина. Экологические и социально-экономические последствия создания водохранилища Богучанской ГЭС. – В кн. Современные проблемы, исследования водохранилищ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (24-26 мая 2005 г.). Пермь, 2005.
126. А.М. Мартынова, Л.А. Безруков, Л.М. Корытный, Л.А. Турушина. Экологические и социально-экономические проблемы строительства Богучанской ГЭС. – Российско-Канадский проект сотрудничества по принятию решений в области охраны окружающей среды: «Управление водными ресурсами в бассейне реки Ангара». Иркутск, 2000.
127. А.Н. Шевьев, Л.Т. Яблочников. Потребности развития продовольственной базы Нижнего Приангарья//В кн. Нижнее Приангарье. Географические условия развития. – Иркутск, 1991.
128. Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных.- Красноярск : красноярское кн.изд-во, 1995 г. 408 с.:ил.
129. Богучанское водохранилище: подземные воды и инженерная геология, Изд-во «Наука» Сибирское отделение,1979 г.
130. И.Н. Иванов «Гидроэнергетика Ангары и природная среда», Новосибирск, 1991 г.
131. Горюнов А.А. Изучение режима подземных вод и геодинамических процессов. Сводный отчет Красноярской КГГ и ИГ партии за 1967-74 гг., Красноярск, 1975 г.
132. Горюнов А.А., Тржцинский Ю.Б. и др. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия зоны влияния водохранилища Богучанской ГЭС. Отчет ККГГЭ и ИЗК СО АН СССР по работам 1972-76 гг., Иркутск-Красноярск, 1976 г.
133. Методические рекомендации по прогнозированию переформирований берегов водохранилищ: П 30-75/ВНИИГ. Л. 1975.
134. Стрижова Т.А..Егорова Л.И. Гидрохимическая характеристика р.Ангары и её притоков в зоне Богучанского водохранилища в период в зоне Богучанского водохранилища в период летнее-осенней межени.-в кн.:Водные ресурсы Байкала и Ангары.Иркутск.1983

135. Стрижова Т.А..Егорова Л.И. Проблемы охраны вод Ангарского каскада .- в кн.Биологические проблемы Севера.Магадан, 1983

136. Стрижова Т.А. Условия и особенности формирования гидрохимического режима, состава и качества воды искусственных водоемов Восточной Сибири (на примере Усть-Илимского водохранилища), диссертация на соиск.уч.степени к.г.н., Иркутск 1985

137. Стрижова Т.А. Оценка трофического типа ангарских водохранилищ методом «кислородного гистерезиса». Вкн.Круговорот вещества и энергии в водоемах. Вып.VII,Иркутск. 1985

138. Макулов В.И., Дроздов Н.И., Заика А.Л., Леонтьев В.П. Охранные археологические раскопки в зоне водохранилища Богучанской ГЭС в 2001 году // Научный ежегодник. КГПУ.- Красноярск, 2002.- Выпуск 3.- Т.2. С.65-83 (1 п.л.).

139. Медведева Г.В. Экспедиция «Сохранение и изучение русского фольклора Приангарья в зоне затопления Богучанской ГЭС». 05-04-18036е. ИГПУ

140. Березин Д.Ю. Археологические исследования в зоне строительства Богучанской ГЭС и раскопки стоянки «Окуневка» в 1992 г. Новосибирск, 1992.

141. Журавков С.П. Результаты исследований памятников древнего наскального искусства в зоне затопления Богучанской ГЭС // Научный ежегодник. КГПУ.- Красноярск, 2002.- Выпуск 3.- Т.1. - С.12-24 (0,8 п.л.).

142. Рекомендации по прогнозированию подтопления берегов водохранилищ и использованию подтопленных земель: П 71-78/ВНИИГ. Л. 1978.

143. Рекомендации по термическому расчету водохранилищ: П 78-79/ ВНИИГ. Л. 1979.

144. Рекомендации по расчету трансформации русла в нижних бьефах гидроузлов: П 95- 81/ВНИИГ. Л. 1981.

145. Рекомендации по расчету длины полыньи в нижних бьефах ГЭС: П 28-86/ВНИИГ Л. 1986.

146. Рекомендации по прогнозированию изменений местного климата и его влияния на отрасли народного хозяйства в прибрежной зоне водохранилищ: П 850-87/ Гидропроект. М. 1987.

147. Декларация безопасности гидротехнических сооружений Богучанской ГЭС на стадии внесения изменений в проект, Кодинск, 2003 г.

148. ГОСТ Р 12.006-2002 «Система стандартов безопасности труда. Общие требования к управлению охраной труда в организации»

149. «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (ПБ 03-576-03) и др.

150. Отчет «Разработка разделов актуализированного проекта Богучанской ГЭС на отметке 208 м. Том 1. Краткая характеристика района и воздействие водохранилища», Эколайн, М. 2006 г.

151. Отчет «Разработка разделов актуализированного проекта Богучанской ГЭС на отметке 208 м. Том 2. Переселение населения и вынос строений» , Эколайн, М. 2006 г.

152. Стрижова Т.А., Фалейчик А.А., Фалейчик Л.М. и др. «Эколого-географическая оценка территории к ТЭО Шилкинской ГЭС» Отчет фонды ЧИПР СО АН СССР, Чита, 1990.

153. Бакирбаев Б., Фалейчик А.А., Фалейчик Л. М., Шпак В.А. и др. «Оценка микроклиматических изменений, обусловленных созданием Катунского гидроузла» Отчет по хоз. договору, ИВЭП СО АН СССР, Барнаул, 1991.

154. Фалейчик А.А., Фалейчик Л.М. Оценка микроклиматических изменений с использованием мезомасштабных математических моделей. В кн. «Моделирование природных систем и задачи оптимального управления», Наука, Новосибирск, 1993, с. 5 – 18.

155. Фалейчик А.А. Использование методов математического моделирования при оценке возможных изменений микроклимата «Обозрение прикладной и промышленной математики», т.3, выпуск 3, Москва, научное издательство «ТВП», 1996, с. 434 – 449.

156. Фалейчик А.А., Фалейчик Л.М. Математическое моделирование микроклимата и загрязнения воздушного бассейна оз. Кенон. Раздел в монографии «Экология городского водоема», Новосибирск, Изд-во СО РАН, 1998, - 260 с. (с. 227 – 238)

157. Недешев А.А. Фалейчик А.А., Фалейчик Л.М. Математическое моделирование процессов загрязнения атмосферы в районе Удокана. "География и природные ресурсы", 2001, №3, с. 114- 120

158. Canadian Dam Association, 2006: Draft Dam Safety Guidelines

159. Keller, Andrew; Sakthivadivel, R.; Seckler, David. 2000. Water scarcity and the role of storage in development. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI), vii, 20p. (Research report 39).

160. Pejchar, L and Warner, K, 2004: A River Might Run Through It Again: Criteria for Consideration of Dam Removal and Interim Lessons from California, Journal Environmental Management, Volume 28, Number 5.