

СБОРНИК ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА

Проект ПРООН/ГЭФ - Минприроды России "Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России

МИНПРИРОДЫ РОССИИ

gef

UNDP
Полноправные люди.
Устойчивые страны.

ВТОРАЯ РЕДАКЦИЯ


GREENLAND (DENMARK)
ALASKA (USA)
ICELAND
FAROE ISLANDS
CANADA
UNITED KINGDOM
UNITED STATES OF AMERICA
SPAIN
PORTUGAL
AZORES (PORTUGAL)
MADEIRA ISLAND (PORTUGAL)
MOROCCO
ALGERIA
CANARY ISLANDS (SPAIN)
MEXICO
THE BAHAMAS
CUBA
MAURITANIA
MALI
CAPE VERDE
SENEGA
THE GAMBIA
BURKINA FASO
GUINEA
COTE D'IVOIRE
GHANA
VENEZUELA
GUYANA
SURINAME
FRENCH GUIANA
COLOMBIA
ECUADOR
PERU
BRAZIL
BOLIVIA
PARAGUAY
CHILE
URUGUAY
ARGENTINA
FALKLAND ISLANDS (UK)
SOUTH GEORGIA (UK)


RUSSIA
FINLAND
SWEDEN
ESTONIA
LATVIA
LITHUANIA
BELARUS
POLAND
UKRAINE
MOLDOVA
ROMANIA
BULGARIA
GREECE
TURKEY
KAZAKHSTAN
MONGOLIA
UZBEKISTAN
TURKMENISTAN
CHINA
NORTH KOREA
SOUTH KOREA
JAPAN
SYRIA
IRAQ
IRAN
AFGHANISTAN
PAKISTAN
INDIA
NEPAL
MYANMAR (BURMA)
LAOS
THAILAND
CAMBODIA
PHILIPPINES
MALAYSIA
INDONESIA
PAPUA NEW GUINEA
LIBYA
EGYPT
SAUDI ARABIA
OMAN
YEMEN
ERITREA
SUDAN
CHAD
ETHIOPIA
SOMALIA
KENYA
UGANDA
CENTRAL AFRICAN REPUBLIC
DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE CONGO
TANZANIA
ANGOLA
ZAMBIA
ZIMBABWE
NAMIBIA
BOTWANA
MADAGASCAR
AUSTRALIA
NEW ZEALAND

Уважаемые коллеги!



В настоящее время особое внимание уделяется внедрению экологических аспектов и принципов организации деятельности в политику и программы развития крупных компаний всех секторов экономики. Обеспечение экологической безопасности стало неотъемлемой частью решения стратегической задачи модернизации экономики и инновационного развития, которую нам поставило руководство страны. В топливно-энергетическом комплексе эта задача решается путем развития возобновляемой энергетики, повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Задача экологизации деятельности в полной мере стоит и перед гидроэнергетикой на всех этапах жизненного цикла гидроэнергетических проектов. РусГидро уделяет этому вопросу пристальное внимание — на строящихся и действующих ГЭС компании реализуется комплекс природоохранных мероприятий, направленных в том числе и на сохранение биоразнообразия водных и наземных экосистем. Особо стоит отметить положительный опыт взаимодействия РусГидро с экологическим и экспертным сообществом в рамках реализации проекта строительства Нижне-Бурейской ГЭС.

В целях популяризации принципов сохранения биоразнообразия и внедрения наилучших доступных технологий и практик в этой области особое значение приобретает формирование обзора информации в части практического применения механизмов сохранения биоразнообразия. Изучение лучших международных проектов служит основой для выбора решений с минимальным воздействием на окружающую среду и биоразнообразие.

Убежден, что представленный в составе Сборника международный опыт по внедрению природоохранных принципов в политику гидроэнергетических компаний будет полезен и применим в работе, а предложенные рекомендации найдут свое отражение в практической деятельности.

Член Правления, первый заместитель
Генерального директора — главный инженер Б. Б. Богуш

СБОРНИК ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА

ВТОРАЯ РЕДАКЦИЯ

Полноправные люди.
Устойчивые страны.

Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) сотрудничает с представителями всех слоев общества, оказывая помощь в государственном строительстве стран, с тем чтобы они могли противостоять кризису, и поощряя и поддерживая рост, ведущий к улучшению качества жизни каждого человека. Работая на местах в почти 170 странах и территориях, мы предлагаем глобальное видение и локальные решения, содействующие более полноправной жизни людей и повышающие жизнестойкость государств.

Глобальный экологический фонд (ГЭФ), основанный в преддверии Конференции ООН по окружающей среде и развитию, которая прошла в Рио-де-Жанейро в 1992 году, является движущей силой природоохранной деятельности наряду с широким спектром других направлений работы. ГЭФ сотрудничает с партнерами на основе стратегических инвестиций, решая наиболее актуальные экологические проблемы планеты.

Проект ПРООН/ГЭФ–Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России», финансируемый Глобальным экологическим фондом (ГЭФ), осуществляется в сотрудничестве с Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, являющимся национальным исполнительным агентством Проекта. Цели Проекта включают улучшение состояния биоразнообразия в промышленно развитых регионах России; поддержку в организации системы мониторинга состояния биоразнообразия и апробации экологических технологий на нефтедобывающих, угледобывающих и гидроэнергетических производствах; а также содействие в принятии нормативных и методологических документов по вопросам сохранения биоразнообразия в энергетическом секторе.

УДК

ББК

Сборник подготовлен экологической проектной компанией «ЭкоИнжиниринг» по заказу Проекта ПРООН/ГЭФ–Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России»

Рецензенты: *В.И. Данилов-Данильян* – профессор, доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, Директор Института водных проблем РАН

В.В. Рожнов - доктор биологических наук, академик РАН, Директор Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

А.А. Ячменникова - к.б.н., с.н.с. Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

Научные редакторы: *Н.И. Коронкевич* - профессор, доктор географических наук, Заведующий лабораторией гидрологии Института географии РАН

В.А. Орлов – к.б.н., с.н.с., консультант по вопросам сохранения биоразнообразия Проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды России

Авторы-составители: *А.Б. Алибеков, Е.В. Бизина, С.Н. Бобылев, Д.С. Дмитриев, Н.И. Никонова, А.П. Жданова, Х. Люмменс, А.А. Учеваткин, И.С. Щуплова, Д.А. Яковлев*

Иллюстратор: *И.А. Дмитриева*

Обработка изображений: *Д.В. Дубиковский*

Верстка: *К.Е. Лякин*

Сборник инновационных решений по сохранению биоразнообразия для гидроэнергетического сектора / А.Б. Алибеков и др. под научной редакцией Н.И. Коронкевича – 2017. – 338 с.: ил.

ISBN

В Сборнике изложены сведения об отечественных и зарубежных технологиях, решениях и практиках в области сохранения биологического разнообразия для применения в гидроэнергетическом секторе. Данная информация может быть использована для принятия решений и выбора методов предотвращения/сокращения/восстановления/компенсации техногенных воздействий на биологическое разнообразие, оказываемых предприятиями в сфере строительства, производства, транспорта и распределения электрической энергии, произведенной на гидроэнергетических объектах. Сборник предназначен для использования представителями природоохранных органов государственной власти, руководителями гидроэнергетических компаний, инженерно-техническими работниками, занимающимися проектированием, строительством и эксплуатацией гидроэнергетических объектов. Сборник предназначен для широких слоев общественности, а также будет полезен студентам ВУЗов в качестве информационного пособия по природоохранным технологиям в электроэнергетике.

Материалы, содержащиеся в настоящей публикации, могут не отражать точку зрения организаций системы ООН

Copyright © 2017 Глобальный экологический фонд, Программа развития ООН

Изображение на обложке: ПАО «РусГидро»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 9

2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И НАВИГАЦИЯ 13

2.1. Определения 14

2.2. Сокращения 16

2.3. Маркировка практик и навигация по Сборнику 16

3. ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ 21

3.1 Иерархия мер смягчения негативного воздействия и принцип «предотвращать-минимизировать-восстанавливать-компенсировать» в гидроэнергетике 23

3.2 Прямое воздействие на биологическое разнообразие 25

3.3 Косвенное воздействие на биологическое разнообразие 26

4. СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ .. 29

Н-1. Национальная политика обеспечения экологической и социальной устойчивости гидроэнергетики Лаоса 30

Н-2. Стратегическая Экологическая Оценка (СЭО) развития гидроэнергетики во Вьетнаме 33

Н-3. Программа США по экологической сертификации ГЭС 36

Н-4. Стратегия управления водными ресурсами в республике Тринидад и Тобаго 39

Н-5. Протокол долгосрочного мониторинга водной среды на новых и модернизируемых объектах гидроэнергетики 42

Н-6. Европейский стандарт биологического разнообразия 45

Н-7. Отраслевые стандарты Федеративной Республики Германия 47

5. СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА КОРПОРАТИВНОМ УРОВНЕ .. 51

К-1. Экологическая политика компании Itaipu Binacional 52

К-2. Политика компании Electricite de France (EDF) в области сохранения биологического разнообразия 55

К-3. Стратегия компании Vattenfall в области экологии и обеспечения устойчивости проектов 58

К-4. Природоохранная политика компании BC-Hydro 61

К-5. Политика компании Ontario Power Generation (OPG) в области сохранения биологического разнообразия 64

К-6. Отчетность по биологическому разнообразию энергетического холдинга IBERDROLA 67

К-7. План действий по сохранению биологического разнообразия в проекте каскада ГЭС на реке Аджарисцкали 70

К-8. Политика компании Hydro Tasmania в области охраны труда, промышленной безопасностью и охраны окружающей среды 73

К-9. Программы обучения международного центра гидроэнергетики 77

К-10. Система управления биологическим разнообразием компании LafargeHolcim 79

К-11. Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития . 82

6. ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ 87

6.1. Инициация, ОВОС 88

П-1. Участие общественности в принятии решения о строительстве ГЭС Поп-Фоллз (Pope Falls) 88

П-2. Оценка воздействия на окружающую среду гидроузла Кияск (Keeyask) 91

П-3. Апробация эколого-экономической оценки воздействия гидроэнергетики на бассейны рек 95

П-4. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) каскада ГЭС на р. Аджарисцкали (Adjaristsqali) 99

6.2. Разработка проектной документации и принятие решений 103

П-5. Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия проекта ГЭС Кияск (Keeyask) 103

П-6. Компановочные решения проекта ГЭС Куробегава–4 (Kurobegawa–4) 108

П-7. Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия при реализации проекта Параванской ГЭС (Paravani) 111

6.3. Методология и программное обеспечение 114

П-8. Система ARCOS для управления информацией о биологическом разнообразии 114

П-9. Методика биотопной количественной оценки фактического воздействия на биологическое разнообразие 116

П-10. Программный комплекс оценки биологического разнообразия для бизнеса (IBAT) 119

П-11. Методология определения индикаторов для мониторинга биологического разнообразия 121

П-12. Геопортал экологической чувствительности территории для решения геоэкологических задач по планированию промышленно-энергетического развития Амурской области 123

7. ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ 127

7.1. Комплексные решения по сохранению биологического разнообразия 128

С-1. Комплексное решение по сохранению биологического разнообразия в проекте «Нижне-Бурейская ГЭС» 128

С-2. Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГАЭС Палмиет (Palmiet) 134

С-3. Мероприятия по сохранению орнитофауны при реконструкции ГЭС Окутадами (Okutadami) и Охтори (Ohtori) 137

С-4. Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГАЭС с использованием морской воды Окинава (Okinawa) 140

С-5. Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГЭС Романш (Romanche Gavet) 144

С-6. Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия при реализации проекта ГЭС Ревентазон (Reventazon) 150

С-7. Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия на Ташлыкской ГАЭС 154

7.2. Перемещение видов 157

С-8. Операция «Курупира» (Curupira) при заполнении водохранилища гидроэнергетического комплекса Тукуруи (Tucurui) 157

С-9. Операция «Ной» (Noah) при заполнении водохранилища ГЭС Кариба (Kariba) 160
С-10. Операция «Гвамба» (Gwamba) при заполнении водохранилища ГЭС Афобака (Afobaka) 163
С-11. Мероприятия по переносу растений в искусственные резерваты. Проект ГЭС «Три Ущелья» (Three Gorges Dam) 166
7.3. Лесовосстановление 168
С-12. Лесовосстановление при строительстве открытого распределительного устройства (ОРУ) Шин-Ханноу (Shin-Hannou) 168
С-13. Экологическое восстановление субтропических атлантических лесов Бразилии при осуществлении проекта ГЭС Фоз-ду-Чапеко (Foz Do Chapeco) 171
С-14. Защитные лесонасаждения на побережье Каховского водохранилища 175
С-15. Создание коридоров биологического разнообразия в районе ГЭС Итайпу (Itaipu) 178
7.4. Создание ООПТ в качестве компенсационных мероприятий при реализации гидроэнергетических проектов 182
С-16. Природоохранный комплекс – Заказник «Итайпу» (Itaipu) 182
С-17. Национальный природный парк «Накаи Нам-Теун» (Nakai-Nam Theun) 187
С-18. Национальный парк «Грейт-Смоки-Маунтинс» (Great Smoky Mountains National Park) 190
С-19. Создание Дарвинского заповедника для изучения воздействий Рыбинского водохранилища ... 193
С-20. Компенсационные территории компании Electricite de France (EDF) 197

8. ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ 201
8.1. Рыбоходы и рыбоподъемники 202
Э-1. Комплекс мероприятий по сохранению водных биоресурсов на каскаде Нижне-Черекских ГЭС .. 202
Э-2. Плавучие рыбопропускные устройства 207
Э-3. Рыбопропускные сооружения для американского угря на плотине Шамбли (Chambly) 210
Э-4. Комплекс рыбопропускных сооружений Туломского гидрокаскада 214
Э-5. Эволюция рыбоподъемного сооружения гидроузла Хадли Фолс (Hadley Falls) 219
Э-6. Комплекс мероприятий по сохранению ихтиофауны в проекте малой ГЭС Сешел Крик (Sechelt Creek) . 222
8.2. Рыбозащитные устройства и технологии 225
Э-7. Повышение качества воды в водохранилище ГЭС Стром Турмонд (J. Strom Thurmond) 225
Э-8. Комплекс мероприятий в проекте Зеленчукской ГЭС-ГАЭС по сохранению водных биоресурсов .. 228
Э-9. Защита молоди рыбы от попадания в водозаборные сооружения с помощью отражателя 232
Э-10. Рыбозащитный экран Эйхера на водозаборе деривационной ГЭС 235
Э-11. Рыбозащитные акустические установки, отпугивающие мигрирующих рыб от водозаборных сооружений на ГАЭС Даини Нумазава (Daini Numazawa) 238
Э-12. Применение биоразлагаемых смазочных материалов на ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen) 241
Э-13. Улучшенные поворотно-лопастные турбины на ГЭС Ванапу (Wanapum) 243
Э-14. Комплекс рыбоохранных мер на Богучанской ГЭС 246
8.3. Регулирование гидрологических режимов 250
Э-15. Программа искусственных паводков на реке Шпёль (Spöl) 250

Э-16. Обеспечение близкого к естественному режима попуска воды в нижний бьеф гидроузла Либби (Libby) для восстановления популяции белого осетра 253
Э-17. Экспериментальные режимы попусков воды на гидроузле Глен-Каньон (Glen Canyon) 256
Э–18. Экологические попуски воды ГЭС Тсуга (Tsuga) 259
Э–19. Режим попусков воды на ГЭС Футагава (Futagawa) 261
Э-20. Регулирование гидрологического режима гидротехнического комплекса Улла-Форре (Ulla-Forre) в Норвегии 264
Э-21. Экологические попуски воды на реке Дюранс (Durance) 268
8.4. Восстановление популяции 271
Э-22. Комплексные решения по восстановлению лососевых видов рыб на реке Рейн (Rhine) 271
Э-23. Комплексные решения по восстановлению лососевых видов рыб на реке Колумбия (Columbia) ..275
Э-24. Технология инкубации икры лососевых рыб 279
Э-25. Программа по восстановлению экосистемы реки Миссури (Missouri) 282
Э-26. Создание рыборазводных заводов в качестве компенсации воздействия на водные биоресурсы 285
8.5. Компенсационные мероприятия по восстановлению водных биоресурсов 285
Э-28. Постпроектное экологическое исследование (мониторинг) на ГЭС Томура (Tomura) в Японии . 290
8.6. Методы общей поддержки биологического разнообразия 290
Э-29. Поддержка ООПТ Северо-Осетинским филиалом ПАО «РусГидро» 293
Э-30. Экопроект Тебердинского заповедника и карачаево-черкесского филиала ПАО «РусГидро» ... 297

9. ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ СТАДИИ ЛИКВИДАЦИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ 301
Л-1. Проект по восстановлению экосистемы реки Элва (Elwha) 302
Л-2. Ликвидация плотины Кондит (Condit) на реке Вайт Салмон (White Salmon) 305
Л-3. Ликвидация ГЭС Керанскийек (Keransquillec) на реке Легё (Léguer) 308

10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ 311
И-1. Гидроэнергетический проект Дир-Айленд (Deer Island) 312
И-2. Проект РиверСтар (RiverStar) 314
И-3. Приливная ГЭС на острове Рузвельт 316
И-4. Превентивные рыбозащитные мероприятия (создание искусственных рифов) 318
И-5. Ортогональная турбина с измененным профилем 321
И-6. Регулирование водозабора по акватории водохранилища 323
И-7. Проект сохранения биологического разнообразия в дельте Дуная 326
И-8. Восстановление водных объектов Волго-Ахтубинской поймы 329

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 335

1 ВВЕДЕНИЕ



Фото: Игорь Ковальчук

Сборник инновационных решений по сохранению биоразнообразия для гидроэнергетического сектора (далее — Сборник) разработан по инициативе Проекта ПРООН/ГЭФ — Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России». Сборник ориентирован на реализацию общих задач Основ государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года, утвержденных Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г., а также механизмов для их решения, включая:

- внедрение инновационных ресурсосберегающих, экологически безопасных и эффективных технологий на базе единой технологической платформы с активным участием государства, бизнес-сообщества, организаций науки и образования, общественных объединений и некоммерческих организаций,
- внедрение международных экологических стандартов,
- стимулирование предприятий, осуществляющих программы экологической модернизации производства и экологической реабилитации соответствующих территорий,
- осуществление поддержки технологической модернизации, обеспечивающей уменьшение антропогенной нагрузки на окружающую среду,
- повышение экологической и социальной ответственности бизнеса.

Первая стадия работы над Сборником, реализованная в 2013 году включала в себя выработку общей концепции и примерных разделов Сборника. Вторая стадия работы над Сборником, реализованная в 2014 году, включала в себя подготовку его первой редакции. В первой редакции было описано 50 практик по сохранению биоразнообразия, разделенных по стадиям жизненного цикла гидроэнергетических проектов. В ходе работы над Сборником был проанализирован значительный массив данных об экологических аспектах строительства и эксплуатации ГЭС в России и за рубежом. Значимость Сборника для гидроэнергетического сектора России возрастает в связи с тем, что выполнение мероприятий по сохранению биоразнообразия в гидроэнергетическом секторе России все еще находится на достаточно низком уровне, а потенциал развития гидроэнергетики в России достаточно велик. В связи с этим, Сборник призван стать базой примеров мирового опыта сохранения биоразнообразия в гидроэнергетическом секторе и важным инструментом для принятия объективных, и взвешенных решений в этой области при проектировании, реализации и эксплуатации гидроэнергетических проектов.

Для повышения качества Сборника и его информационного наполнения было принято решение о создании его второй дополненной и расширенной редакции. При формировании второй редакции были определены, проанализированы и заполнены существенные пробелы и недостатки первой редакции. На основании полученных замечаний и предложений, были переработаны описания практик, изменена структура документа, существенно расширен перечень практик и разделов. В состав Сборника добавлено большое количество новых практик и примеров мирового и отечественного опыта реализации мероприятий по сохранению биоразнообразия. К разработке Сборника были также привлечены зарубежные эксперты, внесшие вклад в формирование второй редакции.

В новой структуре Сборника практики по сохранению биоразнообразия структурированы следующим образом:

1. Практики на национальном уровне;
2. Практики на корпоративном уровне;
3. Практики на стадии проектирования;
4. Практики на стадии строительства;
5. Практики на стадии эксплуатации;
6. Практики на стадии ликвидации;
7. Перспективные решения.

С целью наполнения Сборника передовыми и эффективными примерами практик по сохранению биоразнообразия в рамках деятельности крупных гидроэнергетических компаний и получения наиболее полных и достоверных сведений, были проведены зарубежные отраслевые семинары по обмену опытом на гидроэнергетических объектах компаний Itaipu Binacional (Бразилия), Electricite de France (EDF) (Франция), ПАО «РусГидро» (Россия), ПАО «ТГК-1» (Россия). В результате проведенных семинаров был подробно описан и включен с состав Сборника опыт данных компаний в области экологической политики, а также реализации как часть этой политики мероприятий по сохранению биоразнообразия.

В настоящей редакции Сборника представлены наилучшие зарубежные и российские методы, решения и технологии сохранения биоразнообразия, включенные в описания 90 практик по сохранению биоразнообразия на 47 гидроэнергетических объектах, реализованные 38 компаниями в 26 государствах. Сборник представляет собой структурированный анализ мирового опыта в области сохранения биоразнообразия, который содержит примеры возможных вариантов решений, связанных с этой областью вопросов на всех стадиях жизненного цикла гидроэнергетических проектов. В Сборнике приведено описание большого количества разнообразных по технологическим решениям, масштабам, территории реализации и степени воздействий на биоразнообразие гидроэнергетических объектов. Таким образом, практически по каждому аспекту возможных негативных воздействий гидроэнергетических проектов на биоразнообразие, в Сборнике можно найти примеры решений этих вопросов на других объектах. Большое количество практик на разных объектах и разных стадиях жизненного цикла, с разными условиями позволяет значительно расширить выбор и обоснование для принятия решений по сохранению биоразнообразия для каждого конкретного случая.

Информация, изложенная в Сборнике, может быть использована для принятия решений и выбора методов предотвращения/ минимизации/ восстановления/ компенсации техногенных воздействий на биологическое разнообразие, оказываемых предприятиями в сфере строительства, производства, транспорта и распределения электрической энергии, произведенной на гидроэнергетических объектах. Сборник адресован для использования представителями природоохранных органов государственной власти, руководителями гидроэнергетических компаний, инженерно-техническими работниками, занимающимися проектированием, строительством и эксплуатацией гидроэнергетических объектов. Сборник предназначен также для широких слоев общественности, включая НПО, и будет полезен студентам ВУЗов в качестве информационного пособия по природоохранным технологиям в электроэнергетике.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И НАВИГАЦИЯ



Фото Артур Ашбеков

2.1. Определения

В настоящем Сборнике применены следующие специфические понятия и термины с соответствующими определениями:

1	*Бассейн суточного (недельного) регулирования*	водоем для аккумуляции объема воды, необходимого для осуществления на деривационной гидроэлектростанции суточного (недельного) регулирования
2	*Биологическое разнообразие*	вариабельность живых организмов из всех источников, включая среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы, и экологические комплексы, часть которых они являются: это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем
3	*Водозаборные сооружения*	комплекс гидротехнических сооружений и устройств, обеспечивающих изъятие воды из поверхностных и подземных водных объектов для целей технического и водохозяйственного водоснабжения.
4	*Водохранилище*	искусственный крупный водоем, созданный в результате гидротехнического регулирования речного стока.
5	*Водные биологические ресурсы*	рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли, другие водные животные и растения, находящиеся в состоянии естественной свободы.
6	*Гидроузел*	комплекс гидротехнических сооружений, объединенных по расположению и совместному функционированию.
7	*Гидроэнергетический объект (проект)*	комплекс из плотин, водосбросных, водоподводящих и водоотводящих сооружений, собственно гидроэлектростанция, является только одним из компонентов единого водного объекта.
8	*Дамба*	гидротехническое сооружение, предназначенное для защиты территории от затопления, ограждения искусственных водоемов и водотоков, направленного отклонения потока воды.
9	*Деривационная ГЭС*	гидроэлектростанция, напор на которой создается за счет использования естественного перепада уровней водотока посредством деривации.
10	*Деривация (туннель, канал, водовод, лоток)*	система сооружений, осуществляющих отвод воды из естественного русла или водохранилища с целью создания сосредоточенного перепада уровней воды.
11	*Заиление водохранилища*	процесс заполнения чаши водохранилища наносами
12	*Здание ГЭС*	отдельное сооружение, подземная выработка или помещение в плотине, в которых устанавливается гидросиловое, электротехническое и вспомогательное оборудование ГЭС.
13	*Зона затопления водохранилищем*	территория, покрытая водой при максимальном подпорном уровне в водохранилище.
14	*Иерархия мер смягчения*	это комплексная последовательность мер смягчения возможных негативных воздействий в целях предотвращения утраты биологического разнообразия и снижения потенциала экосистемных услуг на всех стадиях жизненного цикла гидроэнергетических объектов, которая реализуется хозяйствующим субъектом как следующий принцип: «предотвращать и/или избегать воздействия на биоразнообразие — минимизировать и/или сокращать прямые и косвенные негативные воздействия — восстанавливать и/или исправлять и/или рекультивировать нарушенные территории/экосистемы/ виды/популяции — компенсировать и/или возмещать остаточные воздействия на биоразнообразие» (далее по тексту — «предотвращать-минимизировать восстанавливать-компенсировать»).

15	*Инвазивный чужеродный вид*	означает чужеродный вид, интродукция и/или распространение которого создает угрозу биологическому разнообразию (решение VI/23 Конференции Сторон Конвенции о биологическом разнообразии).
16	*Интродукция*	означает перемещение, непосредственное или опосредованное, при участии деятельности человека, чужеродного вида за границы своего обычного ареала (прошлого или нынешнего). Такое перемещение может происходить как внутри той или иной страны, так и между странами или районами за пределами действия национальной юрисдикции (решение VI/23 Конференции Сторон Конвенции о биологическом разнообразии).
17	*Каскад гидроузлов (гидроэлектростанций)*	совокупность гидроузлов (гидроэлектростанций), последовательно расположенных на водотоке.
18	*Охрана окружающей среды*	деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (ФЗ № 7 об ООС).
19	*Регулирование стока*	перераспределение во времени объема стока в соответствии с требованиями различных отраслей народного хозяйства, а также в целях борьба с наводнениями.
20	*Рыбозащитные сооружения*	комплекс конструкций и устройств, обеспечивающих защиту и отвод рыб от попадания в водозаборные сооружения.
21	*Рыбоподъемные сооружения (рыбоподъемники)*	группа рыбопропускных сооружений, в которых перемещение рыб из нижнего в верхний бьеф осуществляется шлюзованием или транспортированием в специальных емкостях.
22	*Рыбопропускные сооружения*	гидротехнические сооружения для обеспечения пропуска проходных, полупроходных, а в некоторых случаях, и туводных рыб из нижнего бьефа гидроузла в верхний с сохранением их жизнеспособности.
23	*Рыбоход*	рыбопропускное сооружение в виде наклонного или ступенчатого водопропускного тракта, по которому рыба движется в верхний бьеф самостоятельно.
24	*Сохранение биологического разнообразия*	комплекс активных действий, направленных на обеспечение на долговременной основе сохранения и устойчивого использования биоразнообразия и предоставление им основных экосистемных услуг для ведения эффективного экологически сбалансированного хозяйства и формирования оптимальной среды для жизни человека и включающий в себя как непосредственные меры по сохранению, восстановлению и устойчивому использованию биоразнообразия, так и применение социально-экономических механизмов, определяющих воздействие на биоразнообразие различных групп населения и хозяйственных структур (Национальная стратегия сохранения биологического разнообразия РФ России, 2001 г., с дополнением).
25	*Экологическая безопасность*	состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий (ФЗ № 7 об ООС).
26	*Экосистемные услуги*	выгоды, которые люди получают от экосистем (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) или весь спектр товаров и услуг, предоставляемых природой (по Бобылеву С. Н., Захарову В. М., 2009).

2.2. Сокращения

Биоразнообразие	
Биологическое разнообразие	
ГАЭС	гидроаккумулирующая электростанция
ГРЭС	государственная районная электростанция
ГТС	гидротехническое сооружение
ГЭС	гидроэлектростанция
МАГ	Международная Ассоциация Гидроэнергетики
МВт	Мегаватт мощности, соответствует 1000 киловатт (КВт)
ОВОС	оценка воздействия на окружающую среду
ООПТ	особо охраняемые природные территории
ПАО	публичное акционерное общество
СЭО	стратегическая экологическая оценка

2.3. Маркировка практик и навигация по Сборнику

№	Наименование практики	Маркировка	Реализация иерархии мер смягчения
Сохранение биологического разнообразия на национальном уровне			
1	Национальная политика обеспечения экологической и социальной устойчивости гидроэнергетики Лаоса	Н-1	Предотвращать*
2	Стратегическая Экологическая Оценка (СЭО) развития гидроэнергетики во Вьетнаме	Н-2	Предотвращать
3	Программа США по экологической сертификации ГЭС	Н-3	Предотвращать, минимизировать*, компенсировать*
4	Стратегия управления водными ресурсами в республике Тринидад и Тобаго	Н-4	Предотвращать, минимизировать
5	Протокол долгосрочного мониторинга водной среды на новых и модернизируемых объектах гидроэнергетики в Канаде	Н-5	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
6	Европейский стандарт биологического разнообразия	Н-6	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
7	Отраслевые стандарты Федеративной Республики Германия	Н-7	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
Сохранение биологического разнообразия на корпоративном уровне			
8	Экологическая политика компании Itaipu Binacional	К-1	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
9	Политика компании Electricite de France (EDF) в области сохранения биологического разнообразия	К-2	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
10	Стратегия компании Vattenfall в области экологии и обеспечения устойчивости проектов	К-3	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
11	Природоохранная политика компании BC-Hydro	К-4	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать

** Здесь и далее в отношении негативных последствий*

№	Наименование практики	Марки-ровка	Реализация иерархии мер смягчения
12	Политика компании Ontario Power Generation (OPG) в области сохранения биологического разнообразия	К-5	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
13	Отчетность по биологическому разнообразию энергетического холдинга IBERDROLA	К-6	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
14	План действий по сохранению биологического разнообразия проекта каскада ГЭС на реке Аджарисцкали (Adjaristsqali)	К-7	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
15	Политика компании Hydro Tasmania в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды	К-8	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
16	Программы обучения международного центра гидроэнергетики	К-9	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
17	Система управления биологическим разнообразием компании LafargeHolcim	К-10	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
18	Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития	К-11	Предотвращать, минимизировать, восстанавливать, компенсировать
Практики по сохранению биологического разнообразия для стадии проектирования			
19	Участие общественности в принятии решения о строительстве ГЭС Поп-Фоллз (Pope Falls)	П-1	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
20	Оценка воздействия на окружающую среду гидроузла Кияск (Keeyask)	П-2	Предотвращать, минимизировать
21	Апробация эколого-экономической оценки воздействия гидроэнергетики на бассейн реки Амур	П-3	Предотвращать, минимизировать
22	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) каскада ГЭС на р. Аджарисцкали (Adjaristsqali)	П-4	Предотвращать, минимизировать
23	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия проекта ГЭС Кияск (Keeyask)	П-5	Предотвращать, минимизировать
24	Компоновочные решения проекта ГЭС Куробегава -4 (Kurobegawa – 4)	П-6	Минимизировать
25	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия при реализации проекта Параванской ГЭС (Paravani)	П-7	Минимизировать, компенсировать
26	Система ARCOS для управления информацией о биологическом разнообразии	П-8	Предотвращать, минимизировать
27	Методика биотопной количественной оценки фактического воздействия на биологическое разнообразие	П-9	Предотвращать, минимизировать
28	Программный комплекс оценки биологического разнообразия для бизнес проектов (IBAT)	П-10	Предотвращать, минимизировать

№	Наименование практики	Марки-ровка	Реализация иерархии мер смягчения
29	Методология определения индикаторных видов для мониторинга биологического разнообразия	П-11	Предотвращать
30	Геопортал экологической чувствительности территории для решения геоэкологических задач по планированию промышленно-энергетического развития Амурской области	П-12	Предотвращать, минимизировать
Практики по сохранению биологического разнообразия для стадии строительства			
31	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия на проекте Нижне-Бурейская ГЭС	С-1	Минимизировать, компенсировать
32	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия на проекте ГАЭС Палмиет (Palmiet)	С-2	Минимизировать, компенсировать
33	Мероприятия по сохранению орнитофауны при реконструкции ГЭС Окутадами (Okutadami) и Охтори (Ohtori)	С-3	Минимизировать
34	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГАЭС с использованием морской воды Окинава (Okinawa)	С-4	Минимизировать
35	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГЭС Романш (Romanche Gavet)	С-5	Минимизировать, компенсировать
36	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия при реализации проекта ГЭС Ревентазон (Reventazon)	С-6	Минимизировать, компенсировать
37	Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия на Ташлыкской ГАЭС	С-7	Минимизировать, компенсировать
38	Операция «Курупира» (Curupira) при заполнении водохранилища гидроэнергетического комплекса Тукуруи (Tucurui)	С-8	Минимизировать
39	Операция «Ной» (Noah) при заполнении водохранилища ГЭС Кариба (Kariba)	С-9	Минимизировать
40	Операция «Гвамба» (Gwamba) при заполнении водохранилища ГЭС Афобака (Afobaka)	С-10	Минимизировать
41	Мероприятия по переносу растений в искусственные резерваты. Проект ГЭС Три Ущелья (Three Gorges Dam)	С-11	Минимизировать, компенсировать
42	Лесовосстановление при строительстве открытого распределительного устройства (ОРУ) Шин-Ханноу (Shin-Hannou)	С-12	Минимизировать, компенсировать
43	Экологическое восстановление субтропических атлантических лесов Бразилии при осуществлении проекта ГЭС Фоз-ду-Чапеко (Foz Do Chapeco)	С-13	Минимизировать, компенсировать
44	Защитные лесонасаждения Каховского водохранилища	С-14	Минимизировать, компенсировать
45	Создание коридоров биологического разнообразия в районе ГЭС Итайпу (Itaipu)	С-15	Компенсировать
46	Природоохранный комплекс – Заказник «Итайпу» (Itaipu)	С-16	Минимизировать, компенсировать

№	Наименование практики	Марки-ровка	Реализация иерархии мер смягчения
47	Национальный природный парк «Накаи Нам-Теун» (Nakai-Nam Theun)	С-17	Предотвращать, минимизировать
48	Национальный парк «Грейт-Смоки-Маунтинс» (Great Smoky Mountains National Park)	С-18	Минимизировать, компенсировать
49	Создание Дарвинского заповедника для изучения воздействий от создания Рыбинского водохранилища	С-19	Компенсировать
50	Компенсационные территории компании Electricite de France (EDF)	С-20	Компенсировать
Практики по сохранению биологического разнообразия для стадии эксплуатации			
51	Комплекс мероприятий по сохранению водных биоресурсов на каскаде Нижне-Черекских ГЭС	Э-1	Минимизировать, компенсировать
52	Плавучие рыбопропускные устройства	Э-2	Минимизировать
53	Рыбопропускные сооружения для американского угря на плотине Шамбли (Chambly)	Э-3	Минимизировать
54	Комплекс рыбопропускных сооружений Туломского гидрокаскада	Э-4	Минимизировать
55	Эволюция рыбоподъемного сооружения гидроузла Хадли Фолс (Hadley Falls)	Э-5	Минимизировать
56	Комплекс мероприятий по сохранению ихтиофауны проекта малой ГЭС Сешел Крик (Sechelt Creek)	Э-6	Минимизировать, компенсировать
57	Повышение качества воды в водохранилище ГЭС Стром Турмонд (J. Strom Thurmond)	Э-7	Минимизировать, компенсировать
58	Комплекс мероприятий для сохранения водных биоресурсов Зеленчукской ГЭС-ГАЭС	Э-8	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
59	Защита молоди рыбы от попадания в водозаборные сооружения с помощью отражателя	Э-9	Минимизировать
60	Рыбозащитный экран Эйхера	Э-10	Минимизировать
61	Рыбозащитные акустические установки, отпугивающие мигрирующих рыб от водозаборных сооружений на ГАЭС Даини Нумазава (Daini Numazawa)	Э-11	Минимизировать
62	Применение биоразлагаемых смазочных материалов на ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen)	Э-12	Минимизировать
63	Улучшенные поворотно-лопастные турбины на ГЭС Ванапу (Wanapum)	Э-13	Минимизировать
64	Комплекс рыбоохранных мер на Богучанской ГЭС	Э-14	Минимизировать
65	Программа искусственных паводков на реке Шпёль (Spöl)	Э-15	Минимизировать, компенсировать
66	Обеспечение близкого к естественному режима попуска воды в нижний бьеф гидроузла Либби (Libby) для восстановления белого осетра	Э-16	Минимизировать
67	Экспериментальные режимы попусков на гидроузле Глен-Каньон (Glen Canyon)	Э-17	Минимизировать
68	Экологические попуски ГЭС Тсуга (Tsuga)	Э-18	Компенсировать

№	Наименование практики	Марки-ровка	Реализация иерархии мер смягчения
69	Режим попусков на ГЭС Футагава (Futagawa)	Э-19	Компенсировать
70	Регулирование гидрологических режимов гидрологического комплекса Улла-Форре (Ulla-Forre)	Э-20	Минимизировать, компенсировать
71	Экологические попуски на реке Дюранс (Durance)	Э-21	Минимизировать, компенсировать
72	Комплексные решения по восстановлению лососевых видов рыб на реке Рейн (Rhine)	Э-22	Компенсировать
73	Комплексные решения по восстановлению лососевых видов рыб на реке Колумбия (Columbia)	Э-23	Компенсировать
74	Технология инкубации икры лососевых рыб	Э-24	Компенсировать
75	Программа по восстановлению реки Миссури (Missouri)	Э-25	Компенсировать
76	Создание рыборазводных заводов в качестве компенсации воздействия на водные биоресурсы	Э-26	Компенсировать
77	Постпроектное экологическое исследование (мониторинг) на ГЭС Томура (Tomura)	Э-27	Предотвращать, минимизировать
78	Поддержка ООПТ Северо-Осетинским филиалом ПАО «РусГидро»	Э-28	Компенсировать
79	Экопроект тебердинского заповедника и карачаево-черкесского филиала ПАО «РусГидро»	Э-29	Компенсировать
Практики по сохранению биологического разнообразия для стадии ликвидации			
80	Проект по восстановлению экосистемы реки Элва (Elwha)	Л-1	Компенсировать
81	Ликвидация плотины Кондинт (Condit) на реке Вайт Салмон (White Salmon)	Л-2	Компенсировать
82	Ликвидация ГЭС Керанскийек (Keransquillec) на реке Легё (Leguer)	Л-3	Компенсировать
Перспективные решения по сохранению биологического разнообразия в гидроэнергетике			
83	Гидроэнергетический проект Дир-Айленд (Deer Island)	И-1	Минимизировать
84	Проект РиверСтар (RiverStar)	И-2	Минимизировать
85	Приливная ГЭС на острове Рузвельт	И-3	Минимизировать
86	Превентивные рыбозащитные мероприятия (создание искусственных рифов)	И-4	Минимизировать, восстанавливать
87	Ортогональная турбина с изменённым профилем	И-5	Минимизировать
88	Регулирование водопотребления по акватории водохранилища	И-6	Минимизировать
89	Проект сохранения биологического разнообразия в дельте реки Дунай	И-7	Компенсировать
90	Восстановление водных объектов Волго-Ахтубинской поймы	И-8	Восстанавливать, компенсировать

3 ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Фото: Игорь Агеенко

Экосистемный подход предполагает комплексное управление земельными, водными и биологическими ресурсами, которое обеспечивает баланс природоохранных задач и целей устойчивого использования ресурсов. Важнейшее значение для введения в практику экосистемного подхода к сохранению биоразнообразия при реализации гидроэнергетических проектов имеет Конвенция о биологическом разнообразии (далее — Конвенция, КБР), принятая в 1992 году.

Конвенция провозглашает три основные цели:

1) сохранение разнообразия растений, животных и экосистем,
2) устойчивое использование, не приводящее к сокращению биоразнообразия в долгосрочной перспективе,
3) справедливое распределение выгод от использования генетических ресурсов.

Применение установленных Конференцией Сторон КБР 12-ти принципов экосистемного подхода является основой для обеспечения сбалансированного решения всех трех целей Конвенции. Согласно Приложению I решения VII/11 КБР экосистемный подход включает три важных соображения:

а) регулирование живых компонентов рассматривается в плане социально- экономических соображений на экосистемном уровне организации, а не просто как акцентирование внимания на управление видами и местами обитания;

б) для обеспечения устойчивости управления земельными, водными и живыми ресурсами на справедливой основе его следует внедрять в естественных границах, в которых он также должен функционировать, и применять в естественных функционирующих экосистемах;

в) управление экосистемами представляет собой социальный процесс. Существует много заинтересованных коллективов, которых следует привлекать к работе посредством создания действенных и эффективных структур и процессов принятия решений и управления.

На Конференции ООН по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро (РИО+20, 20–22 июня 2012 г.) еще раз была подтверждена важность того, что для обеспечения правильного баланса между экономическими, социальными и экологическими потребностями нынешнего и последующих поколений необходимо постараться достичь гармонии с природой. Поэтому Конференция выступила в поддержку последовательных и комплексных подходов к устойчивому развитию, которые будут служить для человечества руководством в его стремлении жить в гармонии с природой и ориентиром в его усилиях по восстановлению здоровья и целостности экосистемы Земли.

Поэтому применение принципов экосистемного подхода может рассматриваться как важный практический инструмент, обеспечивающий связь экономических, социальных и экологических факторов устойчивого развития.

Этот подход нашел отражение и в политике международных отраслевых ассоциаций деловых кругов и международных финансовых институтов, например, в стандарте 6 «Сохранение биологического разнообразия и устойчивое управление живыми природными ресурсами» Международной финансовой корпорации (далее — МФК). В стандарте МФК акцентируется внимание, что в качестве первоочередной меры следует избегать воздействий, приводящих к утрате биологического разнообразия и снижению потенциала связанных с ним экосистемных услуг. Когда избежать отрицательных воздействий невозможно, следует осуществлять меры по сведению их к минимуму, восстановлению биоразнообразия и экосистемных услуг.

С учетом сложности долгосрочного прогнозирования воздействий проекта следует применять методы адаптивного управления, при котором осуществляемые меры по смягчению последствий и управлению рисками учитывают изменяющиеся условия и результаты мониторинга на протяжении всего срока реализации проекта. Кроме того, стандарт МФК предписывает, что при определении рисков и воздействий проекта должны быть рассмотрены прямые и косвенные воздействия на биоразнообразие и экосистемные услуги, связанные с проектом, а также выявлены любые значительные остаточные воздействия.

При определении рисков и воздействий рассматриваются соответствующие угрозы для биоразнообразия и экосистемных услуг, при этом особое внимание уделяется таким вопросам, как утрата среды обитания живых организмов, ухудшение ее состояния и фрагментация, привнесение чужеродных видов, чрезмерная эксплуатация, гидрологические изменения, нагрузка по биогенным веществам и загрязнение окружающей среды. Основными типами экосистемного воздействия, которые оказывает реализация ги-

дроэнергетического объекта, как правило, являются создание нового водного объекта — водохранилища и изменение гидрологических условий ниже по течению гидроузла.

Оценка экосистемных услуг подразумевает оценку стоимости природного капитала экосистем и тех многочисленных услуг, которые они оказывают людям. Оценка стоимости экосистемных услуг, которые могут быть нарушены при реализации гидроэнергетических проектов через призму их выгод для будущих поколений и в сопоставлении с выгодами, которые предполагает проект намечаемой деятельности, может позволить более объективно подходить к решению о реализации проекта и соответствию его долгосрочным интересам населения. Важно принимать во внимание, что гидроэнергетический объект — это сложный природно-технический комплекс, который может нарушить существующие экосистемные услуги, но при этом генерировать и особый спектр новых экосистемных услуг.

Оценка экосистемных услуг может найти отражение при оценке воздействия на окружающую среду гидроэнергетических проектов. Результаты сопоставления стоимостных оценок экосистемных услуг до реализации проекта и после его создания, а также компенсационных затрат и затрат на проведение мероприятий по охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия могут лечь в основу определения общей экономической эффективности реализации проекта. Данные, полученные по результатам оценки экосистемных услуг, могут являться также основанием для определения наиболее эффективных природоохранных мероприятий, максимизирующих эффекты и общую стоимость экосистемных услуг. Такой подход позволяет сформулировать критерии для принятия проектных решений как о местоположении объекта, так и планировании комплекса природоохранных и социальных компенсационных мероприятий.

Принципы экосистемного подхода, включая оценку экосистемных услуг, прямых и косвенных воздействий гидроэнергетических проектов устанавливают иерархию механизмов по смягчению воздействий на биоразнообразие, определяя, что необходимость и возможность применения компенсационных мер по сохранению биологического разнообразия должна рассматриваться только после надлежащего применения мер по предотвращению, сведению к минимуму воздействий и восстановлению биологического разнообразия.

3.1 Иерархия мер смягчения негативного воздействия и принцип «предотвращать-минимизировать-восстанавливать-компенсировать» в гидроэнергетике

Для устойчивого развития гидроэнергетического сектора критически важным фактором является смягчение возможных негативных воздействий от объектов гидроэнергетики на окружающую среду и биологическое разнообразие. Одним из ключевых подходов, обеспечивающих комплексное снижение возможных негативных воздействий является реализации «иерархия мер смягчения».

Иерархия мер смягчения «avoid-reduce-remedy-offset» или «предотвращать-минимизировать-восстанавливать-компенсировать» — основополагающий комплексный экологический принцип, признанный в мире, который должен быть положен в основу оценки негативных воздействий и проведения природоохранных мероприятий в гидроэнергетическом секторе.

Реализовать иерархию мер смягчения и определить остаточное воздействие в гидроэнергетическом секторе достаточно сложно, поскольку при перекрытии рек плотинами одно из самых серьёзных воздействий возникает ниже по течению из-за изменения режима стока (разливы, периодичность, сезонность), характеристик воды (температура, содержание кислорода и питательных веществ, пусковые факторы нереста и миграции) на значительном протяжении водного объекта, что может влиять также и на критические местообитания околоводных и наземных видов на значительном удалении от плотины. Поэтому если затопленную водохранилищем часть русла и иное непосредственное воздействие достаточно легко оценить количественно путем сравнения, то оценка косвенного воздействия в нижнем бьефе требует более глубокого и дательного рассмотрения особенностей биоразнообразия на значительном протяжении русла реки. Тем не менее, для реализации «иерархии мер смягчения» важно оценивать

негативные воздействия от проекта в комплексе с прямыми и косвенными воздействиями на биологическое разнообразие, включая воздействия в нижнем бьефе. В соответствии с последовательным применением всех ступеней иерархии мер смягчения это в конечно итоге позволяет выработать план природоохранных мероприятий, обеспечивающий комплексное снижение негативных воздействий на биоразнообразие от объектов гидроэнергетики.

Важным условием для реализации «иерархии мер смягчения» является наличие достаточных исходных данных о состоянии окружающей среды, включая биоразнообразие. В связи с этим, крайне важно, включать изучение исходного состояния биоразнообразия и оценивать возможные негативные воздействия на ранних стадиях реализации гидроэнергетических проектов.

Частично воздействие крупной плотины на биоразнообразие (изменение режима стока ниже по течению) можно смягчить на этапе эксплуатации построенного объекта, производя экологические попуски в правильные периоды, сезоны, в нужных (экологически обоснованных) объемах и поддерживая нужные характеристики воды.

Минимальный набор критериев, применяемый для оценки мероприятий на соответствие международному представлению о реализации «иерархии мер смягчения»:

1. Необходимо представить доказательства того, что прямое и косвенное воздействие на биоразнообразие уменьшено в разумно осуществимой степени путем применения иерархии мер смягчения;
2. Следует доказать, что воздействий, которые могли бы привести к невосполнимой утрате биоразнообразия, удалось избежать либо предотвратить их;
3. Необходимо сформулировать четкое понимание и надежный способ измерения остаточных негативных последствий для биоразнообразия;
4. Должны быть определены параметры эффективных мероприятий по натуральной компенсации (т.е. меры возмещения) исходя из величины остаточных негативных последствий и типа пострадавшего биоразнообразия;
5. Должны быть приняты меры к определению участка (участков), наиболее подходящих для реализации предлагаемых мероприятий (к числу которых может относиться сохранение пострадавших компонентов биоразнообразия, защита важнейших зон, которые считаются приоритетными с точки зрения биоразнообразия в регионе, и другие мероприятия по снижению факторов, вызывающих угрозы для биоразнообразия);
6. Должно быть доказано, что предлагаемые гидроэнергетической компанией мероприятия превышают те, которые были бы проведены без нее и принесли бы дополнительные выгоды в плане сохранения биоразнообразия;
7. Должно быть доказано, что мероприятия по компенсации не приведут к перемещению существующего давления на биоразнообразие в районы, представляющие такую же или более высокую ценность для сохранения биоразнообразия;
8. Должны быть даны гарантии того, что будут выделены необходимые ресурсы для эффективной реализации предложенных мероприятий по смягчению воздействий;
9. Должно быть доказано, что основные заинтересованные и затронутые стороны получили возможность высказать идеи, предложения или взгляды по предлагаемым мерам компенсации;
10. Результаты сохранения биоразнообразия, достигнутые в итоге этих мероприятий, должны измеряться, контролироваться и корректироваться с учетом определенных ранее параметров и представлять собой надежный и долговременный вклад в сохранение биоразнообразия.

Таким образом, основываясь на «иерархии мер смягчения», может быть обеспечено повышение эффективности реализуемых гидроэнергетическими компаниями природоохранных мероприятий и качества принятия решений, а также смягчения негативных воздействий на биоразообразие на всех стадиях жизненного цикла гидроэнергетических объектов.

3.2 Прямое воздействие на биологическое разнообразие

Воздействия гидроэнергетического объекта, включая смежные объекты и объекты сопутствующей инфраструктуры: плотины, водохранилища, дороги, мосты, линии электропередач и т.д. могут вызвать изменение природных условий на территории непосредственного расположения данной инфраструктуры или в бассейне реки. Можно выделить следующие ключевые параметры прямого воздействия:

(A) Разрушение местообитаний. Гидроэнергетический объект, а также объекты сопутствующей инфраструктуры приводят к локализованным прямым потерям наземной и водной среды обитания. Вверх по течению от расположения гидроузла, наполнение водохранилища приводит к затоплению поймы реки, болот и наземной растительности, которые предоставляют постоянные или сезонные местообитания для многочисленных водных, околоводных и наземных видов флоры и фауны. Происходит замена речной экосистемы на экосистему озерного типа. В зависимости от местных природных условий, замена среды обитания с аналогичными экологическими характеристиками может развиться с течением времени в границах зоны влияния гидроэнергетического объекта. В нижнем бьефе при наполнении водохранилищ происходит разрушение среды обитания, связанное с обезвоживанием или пересыханием ручьев, притоков рек. Также происходят фрагментация и деградация русла, связанная с избыточными попусками в период регулирования стока.

(Б) Раздробленность местообитаний. Создание плотин и водохранилищ создает препятствие, вызывая прямое разделение на местообитания видов, как локально, так и на больших площадях (особенно в случае крупных плотин и водохранилищ). Раздробленность приводит к нарушению связности маршрутов миграции водных биоресурсов и других водных организмов в продольном направлении вверх и вниз по течению. Также происходит влияние на сезонные миграционные перемещения наземной фауны, в частности копытных, крупных хищников и перелетных птиц. В зависимости от конкретных мигрирующих видов, воздействия от локальной раздробленности могут стать заметными на больших расстояниях и влияют на эффективность мероприятий по смягчению или восстановлению в других проектах или регионах, посещаемых видами в рамках своего жизненного цикла. Нарушение связей между экосистемами и популяциями может привести к генетической обособленности и скрещиванию родственных особей в пределах одной популяции, что снижает генетическое разнообразие и устойчивость популяций.

(C) Уменьшение численности или исчезновение видов. Строительство и эксплуатация гидроэнергетических объектов может привести к прямой потере особей одного вида или целых популяций некоторых видов, обитающих в зоне влияния объекта. В зависимости от скорости наполнения водохранилища некоторые животные могут спастись путем перемещения в более безопасные районы, расположенные выше уреза воды. Однако, многие виды (например, растения и небольшие позвоночные и беспозвоночные, среди которых могут быть ценные, редкие или находящихся под угрозой исчезновения, а также местные эндемичные виды), не обладающие возможностью к перемещению, могут погибнуть. Также в процессе реализации гидроэнергетического проекта могут быть серьезно затронуты популяции многих водных биоресурсов, которые не смогут адаптироваться к изменившимся условиям среды обитания, к изменениям и/или разрушениям местообитаний, нерестилищ и т.д. Одним из примеров могут служить проходные виды рыб, которые не могут достичь своих традиционных нерестилищ, находящихся вверх по течению, также изменяется время прохождения нереста и усложняется скат рыбы в низовья рек. Другой пример, это миграции наземных популяций млекопитающих, которые становятся оторванными от традиционных летних/зимних пастбищ или мест размножения. При этом, отсутствуют приемлемые альтернативы для компенсации утраченных местообитаний.

(D) Инвазивные чужеродные виды. Изменения в условиях окружающей среды в зоне влияния гидроэнергетического объекта и связанная с этим утрата биоразнообразия создают возможности для создания и распространения инвазивных чужеродных видов, не встречающихся в этой области раньше. Инвазивные чужеродные виды могут распространиться самостоятельно, путем прямого переноса ветром или потоками воды, или, транспортными средствами, со строительными материалами и т.д.

3.3 Косвенное воздействие на биологическое разнообразие

Наиболее значимым фактором косвенно влияющим на биоразнообразие, является изменение гидрологического режима реки и переход в искусственно регулируемый поток. Изменение расходов воды влияет на множество экологических процессов, обусловленных спецификой режима течения, которые в свою очередь, оказывают воздействие на биоразнообразие. Следствием данных изменений является преобразование экосистемы речного типа в экосистему озерного типа, с сопутствующими микроклиматическими изменениями в зоне влияния гидроэнергетического объекта.

Косвенные воздействия в водохранилище

В зависимости от особенностей проекта, создание водохранилища оказывает в различной степени значительное влияние на гидрологический режим водотока. Скорость течения в водохранилище значительно замедляется, снижается коэффициент водообмена, изменяются физико-химические характеристики водного объекта, существовавшие до воздействия и характерные для речных экосистем. Более низкие скорости течения уменьшают циркуляцию воды, вызывая вертикальное тепловое и кислородное расслоение (стратификацию), а поглощение солнечного излучения вызывает повышение температур в верхних слоях, в то время как более холодная вода опускается на дно водоема, и, как правило, содержит меньшее количество кислорода. Снижение скорости водотока также вызывает оседание взвешенных твердых частиц, поступающих в водохранилище совместно с органическими и неорганическими веществами, в том числе с возможными загрязняющими веществами. Повышение количества веществ, поступающих в водохранилище с верхней части реки или за счет увеличения объема органического разложения в самом водохранилище или вновь созданной береговой зоне, может привести к увеличению продуктивности фитопланктона, водорослей и водных сорняков, которые в свою очередь могут привести к эвтрофикации и последующему уменьшению количества свободного кислорода. Наполнение водохранилища приводит к затоплению естественной растительности, анаэробному разложению, что может привести к выбросам парниковых газов, таких как диоксид углерода и метан, их объем значительно варьируется в зависимости от характеристик конкретных участков. Особенно в первые годы после наполнения водохранилища, вновь созданная береговая линия водохранилища остается подверженной волновой эрозии, увеличивается поступление наносов в водохранилище в дополнение к тем, которые поступают с водным стоком из верховьев реки. Наполнение водохранилища также может вызывать повышение уровня грунтовых вод в окружающей местности, создавая возможности для размножения и распространения в более влажных наземных условиях гигро и гидрофильных видов растений и животных.

Косвенные воздействия в нижнем бьефе

Эксплуатация гидроэнергетических объектов также вызывает многочисленные воздействия на условия окружающей среды в нижнем бьефе. В частности, гидроэнергетические объекты часто оказывают серьезные воздействия на гидрологический режим в прибрежной зоне нижнего бьефа, сглаживая пиковые уровни с соответствующими разливами и/или продолжительность естественных сезонных наводнений, за счет внутригодового перераспределения стока. В тех случая, когда большие объемы воды требуются для аккумулирования в водохранилище и использования строго в целях выработки электроэнергии, участки реки ниже по течению могут пересыхать, что приводит к гибели биоты водных и прибрежных экосистем. Сглаживание пиков паводков и изменение сезонности стока реки обычно приводят к снижению уровня грунтовых вод в прибрежных зонах нижнего бьефа, вызывая изменение состояния прибрежной флоры и фауны.

В случаях с водохранилищами большой площади, годовой объем стока, поступающий в нижний бьеф может быть ниже естественного в результате испарения воды с поверхности водохранилища. Одной из существенных проблем также является оседание взвешенных наносов и ила в приплотинной зоне. Это приводит к недостатку поступления питательных веществ в нижний бьеф, что приводит к истощению плодородных почв в нижнем бьефе и нарушению процессов осаждения наносов прибрежных зон. Этот процесс может приводить к увеличению эрозии и сужению русла реки, что, в свою очередь, изменяет гидродинамику поверхностных и подземных вод.

Необходимо отметить, что гидроэнергетические объекты также оказывают влияние на химические и биологические показатели качества воды в нижнем бьефе. В зависимости от эксплуатационного режима гидроэнергетического объекта, происходит изменение сезонных температур воды в нижнем бьефе по сравнению с естественными условиями. Прохождение воды через турбины или водосбросные сооружения вызывает, увеличение содержания кислорода и, возможно перенасыщение воды азотом.

Строительство гидроэнергетических объектов и последующий искусственный режим стока изменяют динамику поверхностных и подземных вод, что, в свою очередь приводит к связанным с ним физико-химическим изменением: температуры воды, содержания кислорода и питательных веществ, динамики осадкообразования, загрязнений окружающей среды, погодных условий и т.д. В совокупности это приводит к заметным прямым и косвенным последствиям для видового состава водной, береговой и прибрежной растительности, процессам ее роста и развития. Помимо прямого воздействия на местообитания и видовой состав, косвенные воздействия могут иметь заметное влияние на условия окружающей среды и пригодность местообитаний, что влияет на разнообразие видов, а также на общее распределение видов. Это касается беспозвоночных, рыб, млекопитающих, птиц или водной/прибрежной флоры, так как их жизненный цикл синхронизировался с конкретными условиями среды обитания в речной зоне и, в первую очередь, с динамической моделью стока реки.

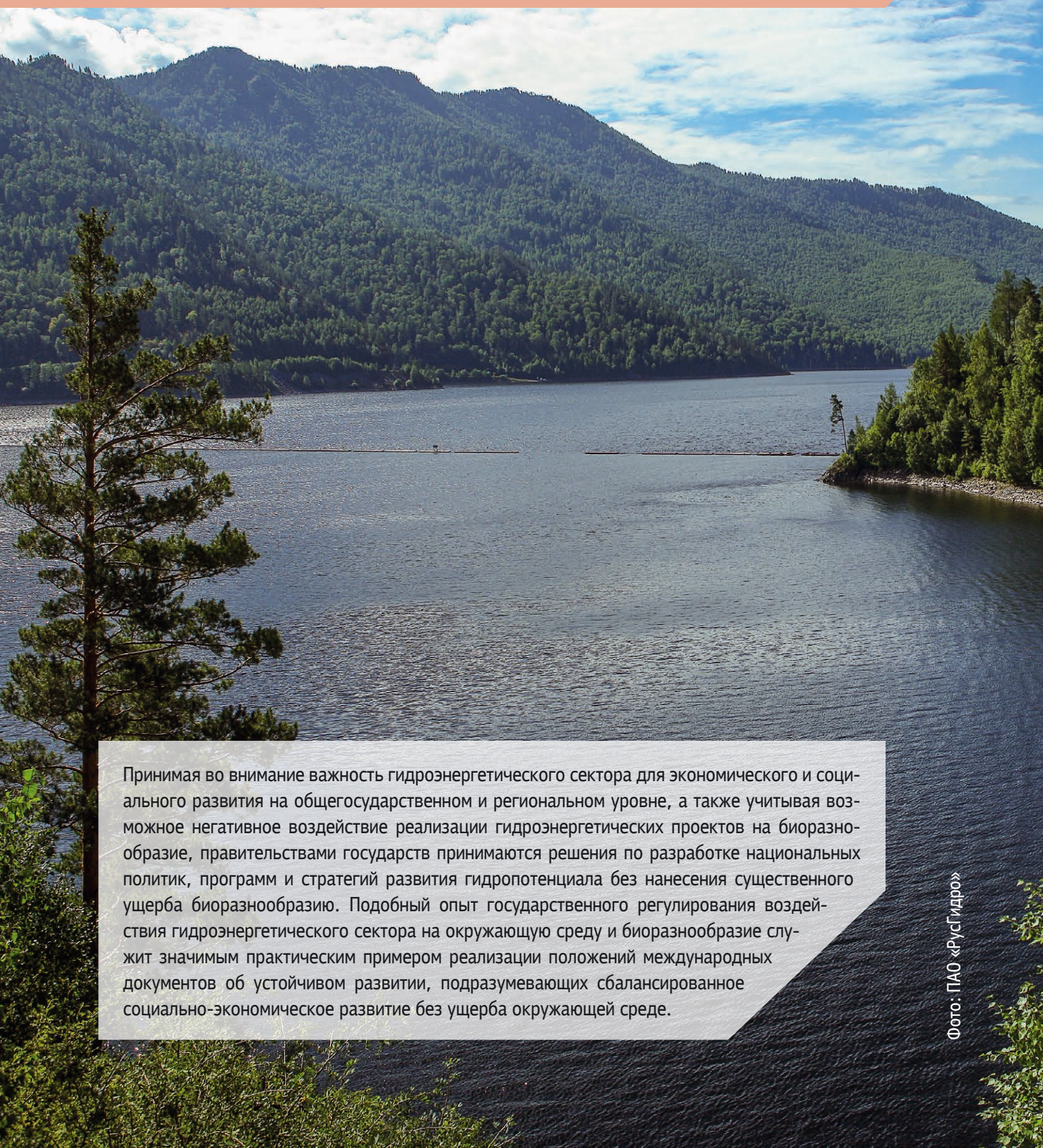
В зоне водохранилища виды, характерные для речной экосистемы заменяются на более приспособленные к озерному типу, что создает возможности для быстрого распространения новых видов, включая инвазивные. В нижнем бьефе зарегулирование стока влияет на общую пригодность этих мест обитания для широкого спектра видов. Пресноводные моллюски, ракообразные и другие донные организмы более чувствительны к этим изменениям, чем большинство видов рыб, млекопитающих или птиц, из-за их ограниченной подвижности. Этот фактор также имеет существенное значение для естественной водной, надводной и прибрежной флоры.

Понимание того, что гидроэнергетический проект может оказать значительные воздействия на окружающую среду и связанные с ним экосистемы, местообитания и видовой состав, имеет важное значение для определения соответствующих мер по предотвращению или смягчению потенциальных воздействий. Для каждого конкретного проекта, должны быть заложены достаточные временные ресурсы, направленные на качественные исследования состояния окружающей среды и биоразнообразия на стадии планирования проекта. Одновременно, на всех этапах реализации гидроэнергетического проекта должен проводиться мониторинг фактических изменений окружающей среды и биоразнообразия с целью оценки фактического воздействия и принятия мер по управлению негативными воздействиями и возникающими рисками.

При определении предполагаемых негативных воздействий от реализации гидроэнергетического проекта, и последующей разработке мероприятий по смягчению последствий, необходимо учитывать кумулятивное воздействие на экосистемы и биоразнообразие от параллельного развития региона, которое может оказать значительно большее воздействие на наземные и водные экосистемы и их биоразнообразие в бассейне реки.

К примерам кумулятивного воздействия на биоразнообразие при реализации гидроэнергетических проектов можно отнести активизацию процессов лесозаготовки, сельского хозяйства (мелиоративные мероприятия), выпас скота, добычу полезных ископаемых, освоение земель, урбанизацию территорий, охоту и рыболовство, и другие, такие как коммерческая деятельность, связанная развитием туризма. Однако редко удается выделить относительное влияние каждого из этих видов деятельности на природную среду и/или биологические процессы, и ранжировать воздействия, вызванные реализацией гидроэнергетического проекта и строительством объектов сопутствующей инфраструктуры. Часто реализация гидроэнергетических объектов, особенно в отдаленных районах, является ключевым фактором инициирования параллельных процессов регионального развития, связанных с появлением подъездных путей, строительством жилья, и т.д., которые имеют собственные специфические воздействия на биоразнообразие и окружающую среду. В виду этого, данные воздействия целесообразно предусматривать в рамках планирования реализации гидроэнергетических проектов и учитывать при планировании мероприятий по смягчению негативных воздействий.

4 СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ



Принимая во внимание важность гидроэнергетического сектора для экономического и социального развития на общегосударственном и региональном уровне, а также учитывая возможное негативное воздействие реализации гидроэнергетических проектов на биоразнообразие, правительствами государств принимаются решения по разработке национальных политик, программ и стратегий развития гидропотенциала без нанесения существенного ущерба биоразнообразию. Подобный опыт государственного регулирования воздействия гидроэнергетического сектора на окружающую среду и биоразнообразие служит значимым практическим примером реализации положений международных документов об устойчивом развитии, подразумевающих сбалансированное социально-экономическое развитие без ущерба окружающей среде.

Фото: ПАО «РусГидро»

Н-1
Национальная политика обеспечения экологической и социальной устойчивости гидроэнергетики Лаоса

Страна	**Лаосская Народно-Демократическая Республика (ЛАОС)**
Проект	Национальная политика обеспечения экологической и социальной устойчивости в гидроэнергетическом секторе ЛАОСа
Стадия жизненного цикла	Инициация, проектирование
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать
Часть света и место расположения государства	Азия, Юго-Восточная Азия
Дата принятия документа	07.06.2005 г.
Основные мероприятия	Разработка Национальной социально-экологической политики



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ГОСУДАРСТВЕ

Лаосская Народно-Демократическая Республика (ЛАОС) обладает большим и почти неосвоенным гидропотенциалом, который выходит за пределы собственных нужд страны. При этом Лаос занимает лидирующую позицию на региональном рынке по росту спроса на электроэнергию. Вместе с тем, территория страны обладает богатыми биологическим разнообразием видов и экосистем. Правительством ЛАОСа гидроэнергетика рассматривается как экономически эффективный источник энергии, который имеет теоретический гидроэнергетический потенциал около 26 000 МВт (за исключением основного русла р. Меконг), в то время как фактический гидропотенциал, в том числе и доля реки Меконг, составляет около 23 000 МВт. За последние 30 лет освоено около одной пятой гидроэнергетического потенциала страны.

Правительство ЛАОСа признает важность гидроэнергетической сферы для экономического развития и снижения уровня бедности страны, учитывая наличие большого количества не используемых в настоящее время, но экономически обоснованных генерирующих мощностей. Вместе с тем, правительство понимает необходимость обеспечения устойчивого развития гидроэнергетической отрасли страны на перспективу. С учетом опыта, полученного при строительстве ГЭС Нам Тун II (Nam Theun II) в 2005 г., в частности, в результате применения комплексного и прозрачного подхода реализации проекта, на государственном уровне была разработана и утверждена Национальная политика обеспечения экологической и социальной устойчивости в гидроэнергетическом секторе Лаосской Народно-Демократической Республики (далее — Национальная политика).

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В Национальной политике обеспечения экологической и социальной устойчивости в гидроэнергетическом секторе Лаоса определены три важных принципа устойчивого развития гидроэнергетического сектора страны: экономическая, социальная и экологическая ответственность.

Основываясь на этих трех принципах, Национальная политика обеспечения экологической и социальной устойчивости в гидроэнергетическом секторе Лаоса определяет требования к следующим процессам:

- воздействие на окружающую среду,
- охрана и управление водными ресурсами,
- взаимодействие со стейкхолдерами,
- прозрачность (открытость) деятельности,
- соблюдение требований законодательства,
- управление доходами,
- институционализация.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В основе Национальной политики обеспечения экологической и социальной устойчивости в гидроэнергетике заложены три ключевых принципа, обеспечивающих:

1. экономическую устойчивость на основе использования возобновляемой ресурсной базы и поддержки альтернативных (нетрадиционных) источников производства электроэнергии;
2. социальную устойчивость на основе индивидуального подхода, достижение компромиссных решений;
3. экологическую устойчивость путем недопущения необратимого негативного воздействия на окружающую среду (утрата биоразнообразия, накопление стойких загрязнителей, нарушение экологических циклов).

В отношении сохранения биоразнообразия при реализации гидроэнергетических проектов Национальная политика определяет следующие требования:

– необходимость комплексного подхода к управлению бассейнами рек в целях исключения или уменьшения кумулятивного (накопленного) отрицательного воздействия, а также создания механизма взаимодействия водопользователей и других заинтересованных сторон;

– подготовку полномасштабного Отчета по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) и Плана управления окружающей средой (ПУОС) с учетом данных инженерно-экологических изысканий и анализа факторов риска, альтернативных вариантов, включая отказ от реализации проекта (нулевой вариант), кумулятивного воздействия, стратегии его снижения, а также мониторинга состояния окружающей среды;

– выполнение мероприятий по переселению растений и животных, подвергающихся негативному воздействию, в сходные биотопы на прилегающих особоохраняемых природных территориях (ООПТ), по меньшей мере, эквивалентной ценности с точки зрения сохранения биологических видов;

– подготовку комплексного плана управления биоразнообразием на территории влияния проекта;

– проведение открытых предварительных консультаций со всеми заинтересованными в проекте сторонами (стейкхолдерами) в целях учета мнений до принятия управленческого решения о реализации проекта;

– организацию комплексных мероприятий по экологическому просвещению и повышению информированности населения по вопросам воздействия проекта на состояние окружающей среды;

– размещение внешних отчетов в открытом доступе, таких как: материалы ОВОС и ПУОС, планы по снижению негативного воздействия на окружающую среду, результаты мониторинга окружающей среды, справки о доходах и расходах при реализации проекта, в т.ч. на охрану окружающей среды;

– проведение периодического мониторинга выполнения требований национального законодательства и международных соглашений;
– включение в договора подрядных работ обязательных положений о компенсационных мероприятиях по сохранению окружающей среды, в т.ч. штрафах в случаях нарушения требований;
– включение доли выручки каждого проекта в общий бюджет Фонда охраны природы (ФОП), призванного финансировать общегосударственные мероприятия по охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия Республики ЛАОС.

Опыт Республики ЛАОС в принятии Национальной политики обеспечения экологической и социальной устойчивости в гидроэнергетике является показательным примером государственного регулирования развития гидроэнергетики для других стран.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована в качестве примера для планирования устойчивого освоения гидропотенциала с учетом экологических и социальных аспектов, включая необходимость сохранения биоразнообразия. Данная практика может представлять интерес для федеральных и региональных органов власти, а также использована при разработке Генеральной стратегии развития энергетики Российской Федерации до 2035 года.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	**Дополнительная информация**
Посольство Лаосской Народно-Демократической Республики в России Адрес: Малая Никитская ул., 18, Москва, 121069 Тел.: 8 (495) 691-01-58	Ссылка на документ: http://www.internationalrivers.org/files/attached-files/lao_national_policy_hydropower_0.pdf

Н-2
Стратегическая Экологическая Оценка (СЭО) развития гидроэнергетики во Вьетнаме

Страна	Социалистическая Республика Вьетнам
Стадия жизненного цикла	Инициация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать
Часть света и место расположения государства	Азия, Юго-Восточная Азия
Дата проведения СЭО	2007 г.
Основные мероприятия	Стратегическая экологическая оценка развития гидроэнергетики



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ГОСУДАРСТВЕ

Социалистическая Республика Вьетнам обладает ценными компонентами биоразнообразия, имеющими международное значение. Занимая менее одного процента территории суши на Земле, страна является средой обитания для примерно 10 % всех насчитываемых в мире видов млекопитающих и птиц. Во Вьетнаме зарегистрировано более 109 видов крупных млекопитающих, около 850 видов птиц и 15 986 видов растений. Вьетнам входит в число 16 стран, обладающих самым богатым биологическим разнообразием в мире, и в число пяти азиатских стран, обладающих наибольшим количеством пресноводных видов рыб. Также Вьетнам входит в состав глобальных приоритетных регионов сохранения биоразнообразия.

Стратегия развития гидроэнергетики во Вьетнаме описана в 6-м Плане развития энергетики (ПРЭ VI), утвержденном на государственном уровне в 2007 году. ПРЭ VI рассчитан на период с 2006 по 2015 гг. с долгосрочной перспективой развития до 2025 г. и содержит описание объектов энергетической инфраструктуры, которые потребуются для удовлетворения прогнозируемого спроса. В данной Стратегии заявлено, что гидроэнергетика будет играть важную роль в энергобалансе страны. В стратегический план были включены 73 гидроэнергетических проекта, находящихся на стадии реализации и планирования. С учетом значительных потенциальных угроз для биоразнообразия от реализации гидроэнергетических проектов по заказу Всемирного банка была проведена Стратегическая Экологическая Оценка (СЭО) развития гидроэнергетики во Вьетнаме.

Первая СЭО развития гидроэнергетики во Вьетнаме была проведена в 2007 г. специалистами международного центра по экологическому управлению ICEM Asia. При проведении СЭО рассматривалась информация о 60 из 73 крупных гидроэнергетических проектов, строительство которых было запланировано в девяти речных бассейнах, выбранных в качестве приоритетных.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Стратегическая экологическая оценка (СЭО) развития гидроэнергетики во Вьетнаме стала первым примером исследования стратегических негативных последствий и мер по их смягчению, связанным с планированием развития гидроэнергетики и сохранением биоразнообразия. Одновременно СЭО развития гидроэнергетики во Вьетнаме является уникальным мировым опытом по своим масштабам и объемам обработанной информации. В ходе проведения данной оценки были апробированы новые подходы к оценке социально-экономических и экологических последствий строительства гидроэнергетических объектов для биоразнообразия.

По результатам проведенной оценки из всех рассматриваемых речных бассейнов не было выявлено ни одного объекта, вызывающего низкую или нулевую озабоченность с точки зрения биоразнообразия. Все запланированные в стратегии развития гидроэнергетики объекты создают высокие риски для биоразнообразия районов реализации.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Стратегическая экологическая оценка (СЭО) в международном праве рассматривается в качестве систематического процесса оценки последствий, влияющих на окружающую среду, в результате возможной реализации документов стратегического уровня государственного планирования — политик, планов, программ и др. Целью СЭО является обеспечение экологической безопасности выполнения государственных планов/программ, принятие решений об утверждении указанных документов с учетом не только экономических и социальных аспектов, но и возможных экологических угроз.

В СЭО развития гидроэнергетики во Вьетнаме, проведенной в 2007 г., были включены 54 гидроэнергетических проекта, по которым строительство еще не начиналось, и еще 6 утвержденных проектов, где строительство уже началось, однако важность этих плотин для целей исследования не позволяла исключить их из оценки. Всего стратегией развития гидроэнергетики предусмотрена реализация 73 объектов. В рамках остальных 13 крупных проектов строительство уже осуществлялось в активной стадии, и возможность повлиять на ход их реализации по результатам СЭО была весьма ограничена, хотя рекомендации по эксплуатации и управлению были предоставлены для всех 73 гидроэнергетических проектов, включенных в стратегию развития гидроэнергетики во Вьетнаме до 2025 года.

При проведении СЭО был опробован новый подход к оценке социально-экономических и экологических воздействий строительства комплексов плотин и их последствий, как на бассейновом, так и на национальном уровне. Данный подход основывается на методологии выделения зон влияния. С его помощью оценивались 23 проекта в двух речных бассейнах — Ву Гия-Ту Бонг (Vu Gia-Tu Bong) и Донг Най (Dong Nai), выбор которых был обусловлен наличием достаточно подробных данных о плотинах. Воздействия гидроэнергетических проектов на речные бассейны на территории Вьетнама были проанализированы через рассмотрение последствий в пределах области затопления водохранилищем и в более широкой зоне влияния, включающей строительство объектов вспомогательной инфраструктуры; изменения в использовании ресурсов местным населением, а также последствия эксплуатации станции вверх и вниз по течению от плотины. Для оставшейся части проектов, в связи с отсутствием надежных и достаточно детальных данных, были проведены общий анализ и оценка рисков. В ходе СЭО использовался двухуровневый метод, предусматривавший проведение детальной оценки там, где это было возможно, а также ориентировочную оценку бассейнов, по которым не было достаточных или точных данных.

Общая категоризация рисков для биоразнообразия на бассейновом уровне определялась с учетом ценности компонентов биоразнообразия (наземных, пресноводных) и социально-экономических системы. Первая категория характеризовала самую высокую озабоченность (значительное воздействие на компоненты биоразнообразия, имеющие высокую ценность), а четвертая категория означала, соответственно, наименьшую озабоченность (незначительное воздействие на компоненты биоразнообразия, имеющие низкую ценность). Все бассейны, рассматриваемые в СЭО, были оценены как вызывающие очень высокую, высокую или среднюю озабоченность, и, следовательно, не было выявлено ни одного бассейна, вызывающего низкую или нулевую озабоченность.

По результатам СЭО к категории речных бассейнов с самым высоким относительным риском воздействия развития гидроэнергетики на биоразнообразие были отнесены бассейны рек Ба (Ba), Да (Da), Донг Най (Dong Nai) и Се Сан (Se San). Риск для бассейнов рек Ка (Ca), Ло — Гам –Чи (Lo-Cam Chay), Ма — Чу (Ma-Chu), Срепок (Srepok), Тра Кхук — Хуонг (Tra KhucHuong) и Ву Гиа — Ту Бон (Vu Gia-Thu Bon) несколько меньше, но они включают в себя конкретные зоны или горячие точки, где потенциальные кумулятивные воздействия конкретных проектов на наземное и водное биоразнообразие могут быть значительными.

К сожалению, темпы, характер и масштабы развития гидроэнергетики во Вьетнаме за период, прошедший с момента проведения СЭО, свидетельствуют о том, что выводы этого пилотного проекта по СЭО и содержащаяся в нем информация не были полностью учтены лицами, ответственными за планирование и согласование проектов строительства плотин гидроэлектростанций на национальном уровне, т.е. влияние результатов СЭО оказалось незначительным. Тем не менее, опыт проведения СЭО во Вьетнаме демонстрирует комплексный подход к оценке рисков для биоразнообразия.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована в качестве примера для планирования устойчивого освоения гидропотенциала с учетом экологических рисков, включая необходимость сохранения биоразнообразия. Данная практика может представлять интерес для федеральных и региональных органов власти, а также может быть использована при разработке Генеральной стратегии развития энергетики Российской Федерации до 2035 года. Также данная практика может быть применена на корпоративном уровне гидроэнергетических компаний с целью комплексного подхода к оценке экологических рисков при планировании освоения гидроэнергетического потенциала.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	**Дополнительная информация**
ICEM Asia Адрес: SE-169 92 Stockholm Тел.: +46 8 739 50 00 Факс: +46 8 17 85 06	Сайт компании www.icem.com.au Дополнительный материал http://bd-energy.ru/art.php?lan=ru&id=135 Biodiversity and Development of the Hydropower Sector: Lessons from the Vietnamese Experience

Н-3
Программа США по экологической сертификации ГЭС

Страна	Соединенные Штаты Америки (США)
Стадия жизненного цикла	Инициация, проектирование, строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
Часть света и место расположения государства	Америка, Северная Америка
Основные мероприятия	Разработка программы сертификации ГЭС



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ГОСУДАРСТВЕ

В энергетической системе США функционируют сотни ГЭС, которые расположены на крупных реках Америки и их притоках. С целью снижения негативного воздействия гидроэнергетики на окружающую среду в США разработана надежная и прозрачная для потребителей Программа по добровольной сертификации ГЭС (экологический стандарт). Программой предусмотрена оценка гидроэнергетических проектов на соответствие экологичной ГЭС, т.е. минимального негативного воздействия на состояние окружающей среды. Программа сертификации разработана институтом снижения негативных воздействий гидроэнергетики (Low Impact Hydropower Institute, LIHI), который является независимой некоммерческой организацией, признанной в США. Программа добровольной сертификации ГЭС применяется для гидроэнергетических компаний, стремящихся минимизировать негативное воздействие на окружающую среду при реализации бизнеса.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Основная цель Программы добровольной сертификации ГЭС — поддержка процесса формирования надежного рынка для гидроэнергетики, стимулирующего владельцев ГЭС обеспечивать защиту экологических, культурных и рекреационных ресурсов на уровне, превышающем минимальные требования федерального и регионального законодательства.

Программа представляет собой процесс определения степени влияния ГЭС на окружающую среду с учетом ее месторасположения и характера эксплуатации, с использованием восьми научно обоснованных критериев.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Программа сертификации представляет собой процесс определения степени влияния ГЭС на окружающую среду, включая биоразнообразие, оцениваемый по 8-ми научно обоснованным критериям:

- Наличие экологических попусков в нижний бьеф;
- Качество воды;
- Наличие условия для прохождения мигрирующих видов рыб вверх по течению;

- Наличие условия для прохождения мигрирующих видов рыб вниз по течению и мероприятия по ее защите;
- Защита водораздела и береговой линии;
- Защита редких и исчезающих видов;
- Защита культурного и исторического наследия;
- Рекреационные ресурсы.

В случае несоответствия гидроэнергетического объекта какому-либо критерию он не может быть сертифицирован как оказывающий низкое влияние на окружающую среду.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКЛЮЧАЮТ В СЕБЯ:

Критерий A — Экологический режим попусков: Анализ ГЭС в части обеспечения здоровой водной среды для рыбы и других биологических ресурсов, а также качества воды, в том числе имитации сезонных колебаний водотока, где это целесообразно. ГЭС должны выполнять рекомендации госорганов по управлению природными ресурсами в отношении водных объектов или предпринимать действия по предписаниям правительственных организаций по обеспечению потока воды, достаточного для защиты биоразнообразия и качества воды. Иными словами, водоток должен достигать, рассчитываемого по соответствующей методике, базового уровня (Aquatic Base Flow) или уровня, обеспечивающего «благополучные» местообитания флоры и фауны (методика Монтана-Теннант (Montana-Tennant)).

Критерий B — Качество воды: Анализ ГЭС, в части выполнения государственных стандартов качества воды в соответствии с требованиями Федерального закона о чистой воде (Clean Water Act). Кроме того, заявитель должен доказать госорганам, согласно требований Федерального закона, что деятельность ГЭС не приводит к ухудшению качества воды в водоеме.

Критерий C — Наличие условия для прохождения мигрирующих видов рыб вверх по течению: Наличие в составе ГЭС возможностей и средств для безопасного, своевременного и эффективного пропуска мигрирующих видов рыб вверх по течению.

Критерий D — Наличие условия для прохождения мигрирующих видов рыб вниз по течению и мероприятия по ее защите: Наличие в составе ГЭС возможностей и средств для безопасного, своевременного и эффективного пропуска мигрирующих видов рыб вниз по течению.

Критерий F — Защита водораздела и береговой линии: Наличие гарантий достаточности мероприятий по снижению вредного воздействия и улучшению экологической обстановки на водоразделе, связанном с реализацией проект, в соответствии с указаниями госоргана по управлению природными ресурсами и Федеральной комиссии по регулированию энергетики (Federal Energy Regulatory Commission, FERC).

Критерий G — Защита редких и исчезающих видов: Необходимо доказать, что ГЭС не оказывает негативное воздействие на жизнедеятельность редких и находящихся под угрозой исчезновения видов или осуществляет официально утвержденный план компенсационных мероприятий по их восстановлению.

Критерий H — Защита культурного и исторического наследия: необходимо обеспечить гарантии того, что ГЭС не оказывает отрицательного влияния на объекты культурного наследия, выполняя положения лицензии ФКРЭ или осуществляя план управления ими, утвержденный компетентными госорганами.

Критерий K — Рекреационные ресурсы: наличие гарантии, что ГЭС обеспечивает бесплатный доступ местного населения к воде и рекреационную деятельность на реке как объекте государственной собственности.

ГЭС, получившая сертификат низкого воздействия на окружающую среду может использовать полученный статус в интересах своего бизнеса по продаже электроэнергии потребителям, выполняя требования законодательства о праве клиента на свободный выбор поставщика, использующего источник возобновляемой энергии. Конечной целью Программы является поддержка процесса формирования надежного рынка для устойчивой гидроэнергетики, принимающей меры по снижению негативных воз-

действий на окружающую среду, включая биоразнообразие. Разработанная Программа сертификации стимулирует владельцев ГЭС обеспечивать защиту экологических, культурных и рекреационных ресурсов на уровне выше минимальных требований федерального и регионального законодательства

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована независимыми органами, занимающихся сертификацией объектов гидроэнергетики, а также государственными органами в качестве инструмента, стимулирующего ведение экологически ответственного бизнеса, основанного на создаваемом в России рынке электроэнергии. Данная практика может быть интересна государственным органам законодательной и исполнительной власти в качестве обоснования внесения изменений в требования законодательства и включения экологических критериев в структуру оптового и розничного рынков продажи электроэнергии и мощности.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Low Impact Hydropower Institute (LIHI) Адрес: Low Impact Hydropower Institute PO Box 194 Harrington Park, NJ 07640	Low Impact Hydropower Institute (LIHI) Веб-сайт: http://lowimpacthydro.org/ Низкое влияние гидроэнергетики. Справочник по сертификации (2-е издание 2016 г.): http://lowimpacthydro.org/wp-content/uploads/2016/03/2nd-edition-handbook-20160315-rev2.02-7-20-16.pdf

H-4
Стратегия управления водными ресурсами в республике Тринидад и Тобаго

Страна	**Республика Тринидад и Тобаго**
Проект	Комплексное использование водных ресурсов Тринидада и Тобаго
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать
Часть света и место расположения государства	Южная Америка, Карибское море
Основные мероприятия	Разработка стратегии управления водными ресурсами



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Республика Тринидад и Тобаго — островное государство в южной части Карибского моря, недалеко от побережья Венесуэлы. Оно состоит из двух крупных островов — Тринидад и Тобаго, а также большого количества мелких островов.

Хотя среднегодовое количество осадков довольно высоко, их распределение во времени (имеют место сухой и влажный сезоны) и по территории (выпадение осадков сконцентрировано в горах вдоль северного побережья) не совпадает с потребностями в пресной воде. Это несоответствие между поступлением водных ресурсов и потребностью в пресной воде требует создания системы накопления (аккумуляции) и распределения водных ресурсов.

В последние десятилетия в Тринидаде и Тобаго наблюдается снижение как количества, так и качества водных ресурсов. Общественной коммунальной службе водоснабжения не удается удовлетворить потребности в воде ни в сухие, ни во влажные сезоны. Отсутствие правильного управления водосборными территориями привело к увеличению пиковых расходов и снижению пропускной способности рек. Стали все более явно проявляться экологические проблемы, которые будут усугубляться, если не будут приняты меры по изменению направления этих тенденций.

В связи с этим в 2013 году компанией HTSPE Ltd был разработан проект по созданию национальной стратегии управления водными ресурсами, ведущей к устойчивому управлению имеющимися на Тринидаде и Тобаго водными ресурсами.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

На основе информации о наличии водных ресурсов, потребностях в воде и других связанных с водой вопросах в Тринидаде и Тобаго была разработана стратегия управления водными ресурсами. Каждая из предложенных ее направлений состояло из ряда взаимосвязанных мер, которые в комплексе обеспечивают достижение установленных целевых показателей (критериев). Данные критерии включают в себя вопросы надежности водоснабжения, экологические вопросы (в том числе влияние принимаемых мер на биоразнообразие), потребности в государственных инвестициях и сроки реализации. Важным аспектом в определении водохозяйственной стратегии является именно ожидаемое (предполагаемое) воздействие любых из рекомендованных мер на окружающую среду, экологическую ситуацию, и в том числе биоразнообразие.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Основной целью разработанной стратегии было создание эффективной и финансово независимой организационной структуры, которая бы гарантировала «оптимальное управление» в водохозяйственном секторе островов.

Весь проект по созданию стратегии управления водными ресурсами был разделен на три фазы, каждая из которых включала возможность участия всех заинтересованных лиц.

В начальной фазе была определена исследуемая водохозяйственная система и сформулированы основные проблемы и вопросы.

Во второй фазе разработки был проведен анализ связанных с водой проблем и определен масштаб исследований. В этой фазе было несколько этапов — от сбора данных и информации по всей относящейся к этому вопросу тематике до проведения предварительного анализа водохозяйственной системы. Проведенный анализ позволил определить проблемные места экономического развития республики Тринидаде и Тобаго на современном этапе и в будущем.

В третьей фазе проекта было определено большое количество возможных мер, ориентированных на потребности в воде, водоснабжение и окружающую среду. Все эти меры были сгруппированы в соответствии с пятью стратегиями развития, которые рассматривались как возможные решения как современных, так и будущих проблем в ситуации с водными ресурсами. Каждая из этих стратегий развития была исследована с помощью имитационной модели речного бассейна. Для оценки успешности каждой из рассматриваемых стратегий, использовался ряд критериев, связанных с водоснабжением (удовлетворением потребностей), качеством воды и состоянием окружающей среды. Этот анализ включал оценку необходимых изменений в организационной и законодательной структуре, которые могли бы привести к улучшению управления водными ресурсами.

Изучение управления водными ресурсами требовало широкого спектра исходных данных — от данных по расходам воды и осадкам до удельных потребностей в воде и ожидаемых ее потерь при транспортировке. Анализ включал в себя оценку наличия водных ресурсов (поверхностных и подземных), современных и перспективных (проектируемых), а также оценку потребностей в водных ресурсах как для коммунального водоснабжения и промышленности, так и для орошаемого земледелия. Еще одним принимающимся во внимание аспектом было влияние вносимых изменений в существующее законодательство.

Применение имитационной модели речного бассейна позволило дать оценку как отдельным мерам, так и их комплексу в соответствии с конкретными стратегиями развития и выбрать наиболее подходящую. В результате реализованного проекта по разработке стратегии управления водными ресурсами в Тринидаде и Тобаго был создан новый государственный орган (агентство планирования) в составе Министерства планирования и развития, который отвечает за реализацию плана управления водными ресурсами. Реализация принятой стратегии демонстрирует положительные результаты по всем критериям, включая экологические вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована исполнительными органами власти, уполномоченными в части управления водными ресурсами в качестве основы для планирования мер по управлению речны-

ми бассейнами. Также данный опыт может быть полезен при разработке планов комплексного использования водных ресурсов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Компания HTSPE Ltd (в настоящий момент компания DAI) http://dai.com/ Washington, 7600 Wisconsin Avenue, Suite 200, Bethesda, MD20814 Тел: (301) 771–7600	http://eeas.europa.eu/delegations/trinidad/documents/eprd_final_report_trinidad.pdf http://berg-bendery.org/res/teacher/Dnestr%20i%20vodnaya%20politika/Ramsar-rus-hbk2rus.pdf

H-5
Протокол долгосрочного мониторинга водной среды на новых и модернизируемых объектах гидроэнергетики

Страна	**Канада**
Проект	Протокол долгосрочного мониторинга водной среды на новых и модернизируемых объектах гидроэнергетики
Стадия жизненного цикла	Инициация, проектирование, строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
Часть света и место расположения государства	Америка,
Дата принятия документа	2013 г.
Основные мероприятия	Разработка программы (протокола) долгосрочного мониторинга водной среды



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Канада является третьей страной по величине производства гидроэлектроэнергии в мире, при этом гидропотенциал этой страны освоен лишь наполовину. На долю гидроэнергетики приходится более 60 % генерируемой электроэнергии в стране и производство гидроэнергии составляет порядка 76 ГВт установленной мощности с выработкой 355 млрд. кВт*ч/год.

Экологический мониторинг водных биологических ресурсов в Канаде является важной составляющей системы правового регулирования и находится под контролем Министерства рыболовства и океанов (Fisheries and Oceans Canada, DFO). В соответствии с законодательством о водных биологических ресурсах он должен осуществляться при реализации всех крупных проектов. Мониторинг необходим для подтверждения соответствия проекта правовым требованиям, для оценки воздействия проекта на местообитания водных биоресурсов и состояние водной среды, а также оценки эффективности мер по смягчению воздействий реализуемых проектов, а так же компенсационных мероприятий. В целях стандартизации методов мониторинга, сравнительного анализа данных по всем проектам и лучшего согласования между собой требований законодательства были разработаны Протоколы проведения долгосрочного мониторинга водной среды на новых и модернизируемых объектах гидроэнергетики.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Протоколы долгосрочного мониторинга водной среды на новых и модернизированных объектах гидроэнергетики представляют собой научно обоснованную серию документов, применяемых для оценки водных ресурсов и экосистем в Канаде, как для разработки материалов ОВОС, так и для долгосрочного мониторинга после реализации проекта.

Протоколы предлагают системное описание трех важнейших направлений мониторинга:

– Соответствие требованиям законодательства,
– Эффективность разработанных мероприятий,
– Состояние видов и ответная реакция.

Протоколы предусматривают мониторинг определенных параметров, таких как расход воды, прибрежные местообитания, температура воды и др.

Описательные рекомендации Протоколов могут быть использованы для адаптации к воздействию конкретного проекта, согласно ОВОС, и для составления детального долгосрочного плана мониторинга.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В Протоколах долгосрочного мониторинга водной среды описаны методы его проведения, включая определение ключевых переменных показателей, подходы к планированию и проектированию, технические подходы и аналитические инструменты. Согласно Протоколам, система мониторинга предусматривает как базовую его часть для выполнения ОВОС в соответствии с требованиями канадского законодательства об ОВОС и рыболовстве, так и долгосрочный мониторинг техногенного воздействия. На основе оценки биологической и физико-химической реакции водных систем, на строительство и эксплуатацию ГЭС, Протоколы обеспечивают базу для анализа взаимосвязей между объектами строительства гидроэнергетики и экосистемами, а также основу для планирования мероприятий по защите водных биологических ресурсов и их местообитаний.

Протоколы предлагают, как отмечено выше, системное описание трех важнейших направлений мониторинга:

– Соответствие требованиям законодательства: контроль выполнения проектом положений лицензии на водопользование и требований законодательства о сохранении водных биологических ресурсов;
– Эффективность разработанных мероприятий: оценка эффективности мер по смягчению негативных воздействий и компенсационных мероприятий, предусмотренных ОВОС и (или) законодательством по сохранению водных биологических ресурсов;
– Состояние видов и ответная реакция: регулярный систематический мониторинг изменения экологических параметров для проверки выводов отчета по ОВОС о воздействии проекта на окружающую среду и выявлению связи между таким воздействием и состоянием водных биологических ресурсов и мест их обитания.

Протоколы предусматривают мониторинг 6 основных параметров: расход воды, меры по смягчению негативного воздействия (рыбоохранные сооружения и устройства) и компенсационные мероприятия, состояние прибрежных местообитаний водных биологических ресурсов, температура воды, морфология потока (состояние русла реки, донные отложения), состояние водных биологических ресурсов (численность, биомасса, миграция, нерест, поведение). Также в мониторинг могут быть включены 3 вторичных параметра: качество воды, обилие беспозвоночных и видов, находящиеся под угрозой исчезновения. Протоколы подробно описывают предпосылки и требования к методике мониторинга каждого параметра, например, целесообразность проведения неоднократного отбора проб в течение года. При необходимости выполняются ссылки на нормативную документацию, содержащую конкретные требования.

Мониторинг рекомендуется планировать по методике «до - после, контроль - воздействие» (BACI), согласно которой ведется одновременный мониторинг параметров в районе воздействия (период осуществления проекта) и на контрольных территориях (вне зоны воздействия). Данная методика учитывает возможную переменчивость экологической ситуации в обоих местах (район воздействия, вне зоны воздействия) и потому рекомендуется для мониторинга изменений состояния местообитаний водных биологических ресурсов. Кроме того, использование вторичных параметров позволяет сглаживать эффект продольных изменений, естественных на протяжении русла любой реки. Кроме того, может применяться методика справочно-контрольных (эталонных) условий.

В целом, три направления мониторинга в совокупности создают:

а) ключевые индикаторы, используемые для проверки соблюдения законодательства для нужд контролирующих органов,

б) средства оценки относительной результативности мер по смягчению негативного воздействия и компенсационных мероприятий, призванных снизить воздействие на окружающую среду от реализации гидроэнергетических проектов,

в) механизмы совершенствования управления проектом через оценку последствий его реализации и внедрение корпоративного обучения.

При этом параметры и степень экологического мониторинга, согласно Протоколам, рассматриваются в Канаде как минимальные требования к проекту.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована исполнительными органами власти, уполномоченными в сферах государственного мониторинга окружающей среды, водных объектов, а также водных биологических ресурсов в качестве методологической основы для мониторинга на зарегулированных водных объектах. Она может быть рекомендована также органам исполнительной власти, осуществляющим соответствующие виды государственного экологического надзора.

Также данная практика может быть использована гидроэнергетическими компаниями, проектными и строительными организациями в качестве основы для проведения мониторинговых исследований в зоне влияния строящихся и модернизируемых гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Правительство Канады https://www.canada.ca/en.html Тел.: 1 800 O-Canada (1-800-622-6232) Fisheries and Oceans Canada Отдел коммуникаций: Адрес: 200 Kent Street, 13th Floor, Station 13E228 Ottawa Ontario K1A 0E6 Canada Тел: 613-993-0999 Факс: 613-990-1866 E-mail: info@dfo-mpo.gc.ca	На сайте публикаций правительства Канады: http://publications.gc.ca/site/eng/448851/publication.html Долгосрочные протоколы мониторинга водной среды для новых и модернизированных проектов ГЭС: http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/mpo-dfo/Fs70-5-2012-166-eng.pdf

Н-6
Европейский стандарт биологического разнообразия

Страна	Королевство Нидерландов (Нидерланды)
Стадия жизненного цикла	Инициация, проектирование, строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
Часть света и место расположения государства	Европа, Западная Европа
Основные мероприятия	Применение Европейского стандарта в области биоразнообразия



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Политика сохранения биоразнообразия и предоставление экологических услуг являются важными элементами для все большего числа компаний. Во всем мире и Европе, в частности, внедрение аспектов сохранения биоразнообразия в деятельность бизнеса получает все большее распространение.

Европейским Центром Сохранения Природы (ECNC-European Centre for Nature Conservation) был запущен проект Европейского стандарта в области биоразнообразия (ЕСБ, European Biodiversity Standard - EBS), который служит в качестве независимого отдельного ключевого показателя эффективности (КПЭ, KPI) для оценки положения компании в отношении решения задач техногенного воздействия на биоразнообразие.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Европейский стандарт биоразнообразия (ЕСБ) предоставляет компаниям практические инструменты для измерения, улучшения и публичной демонстрации своей экологической эффективности. Стандарт содержит 10 критериев определения эффективности системы корпоративного управления. Процесс получения сертификата соответствия разбит на два этапа и его действие ограничено двумя годами.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Стандарт содержит 10 критериев определения эффективности корпоративного управления в части сохранения биоразнообразия:

1. выполнение взятых на себя обязательств по сохранению биоразнообразия,
2. проведение инженерно-экологических изысканий,
3. проведение мероприятий по оценке состояния биоразнообразия,
4. выполнение нормативно-правовых требований законодательства,

5. планирование мероприятий по сохранению биоразнообразия,
6. реализация мероприятий по сохранению биоразнообразия,
7. проведение мониторинга состояния биоразнообразия,
8. партнерские отношения с заинтересованными сторонами,
9. коммуникация и взаимодействие с заинтересованными сторонами,
10. анализ эффективности выполненных мероприятий по сохранению биоразнообразия.

На основе независимой оценки предоставляется или сертификат на два года или рекомендации по усилению деятельности компании по сохранению биоразнообразия в целях повышения ее эффективности. Положения оценки ЕСБ все чаще используются финансово-кредитными учреждениями в составе критериев оценки состояния биоразнообразия и корпоративной устойчивости для планирования инвестиционной политики, а также госорганами в формировании политики закупочной деятельности.

Процесс получения ЕСБ состоит из двух этапов:

– Первый этап: компания самостоятельно проводит внутреннюю оценку (с использованием соответствующего методологического пакета для анализа текущего положения с сохранением биоразнообразия при реализации проектов), достигнутых результатов и определения направлений для улучшения своей работы.
– Второй этап: подача заявки на получение сертификата соответствия ЕСБ. Процесс аккредитации требует доказательств эффективности по каждому из 10 критериев. Независимая экспертная комиссия состоит из трех независимых экспертов с большим опытом в области бизнеса и управления биоразнообразием, имеющих высокую квалификацию. Если компания выполняет требования стандарта, комиссия присуждает сертификат соответствия ЕСБ. В ином случае эксперт дает рекомендации по повышению эффективности и информацию о порядке повторной подачи заявки.

Среди компаний, получивших сертификат ЕСБ по одной или более производственной площадке, и (или) предприятий — British Airways (транспорт), Center Parcs (туризм), E-ON (энергетика) и Veolia Environmental Services (утилизация мусора).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована гидроэнергетическими компаниями в качестве инструмента по оценке качества работы в области сохранения биоразнообразия и сопоставления уровня разработанных мероприятий по минимизации негативного воздействия на биоразнообразие с другими проектами из различных секторов экономики. Также данная практика может быть использована в качестве аналога для создания подобной системы сертификации в Российской Федерации, что позволит внедрить адекватные и сопоставимые рекомендации по сохранению биоразнообразия для инвестиционных проектов. Одновременно данная практика может представлять интерес для банковского сектора в качестве инструмента, стимулирующего соответствие инвестиционных проектов целям устойчивого развития и сохранения биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
European Biodiversity Standard (EBS) Адрес: ECNC Head office PO Box 90154,5000 LG Tilburg,the Netherlands Тел.: +31 (0)13 5944 944 Факс: +31 (0)13 5944 945 E-mail: ecnc@ecnc.org	European Biodiversity Standard (EBS) Веб-сайт: http://www.europeanbiodiversitystandard.eu/en О Европейском стандарте биоразнообразия: http://www.europeanbiodiversitystandard.eu/node/4

Н-7
Отраслевые стандарты Федеративной Республики Германия

Страна	**Федеративная Республика Германия**
Проект	Система стандартизации ФРГ
Стадия жизненного цикла	Инициация, проектирование, строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
Часть света и место расположения государства	Европа, Западная Европа
Основные мероприятия	Разработка Национальной политики и отраслевых стандартов



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Институт стандартизации Германии (German Institute for Standardization, DIN) занимается разработкой нормативно-технической документации (стандарты, технические условия, правила и т.п.) в помощь предприятиям, государству и обществу в целом. Для этой цели Институт организует работу 26 тыс. экспертов из различных областей науки и техники. Головной офис DIN находится в Берлине. По согласованию с Федеральным правительством Институт является официально признанным учреждением, представляющим интересы страны в организациях по стандартизации Европы и мира.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Система стандартизации состоит из комитетов по различным направлениям и вспомогательных рабочих органов. Каждый комитет по стандартизации несет ответственность за одну отдельную область деятельности, а также координирует соответствующую работу по стандартизации на европейском и международном уровне. Как правило, каждый комитет по стандартизации в DIN состоит из нескольких технических подкомитетов. К примеру, в DIN существует Комитет по Стандартизации управления водными ресурсами (Standards Committee Water Practice или Normenausschuss Wasserwesen-нем., DIN/NAW), который отвечает за разработку стандартов в конкретной области водопользования. В этой структуре разработан стандарт 1986 DIN19752 «Правила планирования работы и эксплуатации ГЭС». Также в DIN существует Служба помощи в защите окружающей среды (Environmental Protection Helpdesk, DIN/EPH), которая является независимым, координирующим и консультирующим органом, который содействует смежным комитетам по стандартизации в работе по включению природоохранных вопросов в национальные, европейские и международные стандарты.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Как отмечено выше, система стандартизации состоит из комитетов по различным направлениям и вспомогательных рабочих органов. На настоящий момент в DIN насчитывается 70 комитетов.

Комитет DIN по Стандартизации управления водными ресурсами (Standards Committee Water Practice или Normenausschuss Wasserwesen-нем., DIN/NAW) отвечает за разработку стандартов в конкретной области водопользования, стимулируя их утверждение и применение.

Техническая работа ведется в подкомитетах по следующим направлениям:

- охрана окружающей среды (утилизация отходов, контроль качества почвы и воды, сохранение биоразнообразия),
- водоснабжение и водоотведение,
- водоснабжение и водоочистка,
- проектирование гидротехнических сооружений.

Комитет является государственным органом и вносит вклад в работу европейских и международных организаций по стандартизации в этой области. В настоящее время комитет анализирует стандарт 1986 DIN19752 «Правила планирования работы и эксплуатации ГЭС».

В составе DIN работает Служба помощи в защите окружающей среды (Environmental Protection Helpdesk, DIN/EPH). Служба помощи является независимым, координирующим и консультирующим органом, который содействует смежным комитетам по стандартизации в части включения природоохранных вопросов в национальные, европейские и международные стандарты. В составе руководящего комитета Службы представители промышленности, органов государственной власти, неправительственных организаций (НПО) в сфере экологии и защиты прав потребителей, научных организаций и профсоюзов.

Среди стандартов, разработанных комитетом по стандартизации управления водными ресурсами и направленных на сохранение биоразнообразия, можно выделить следующие:

1. BS42020 Биоразнообразие. Свод практических правил для планирования и развития.
2. BS8583 Биоразнообразие. Руководство для бизнеса по управлению рисками и возможностями.
3. UNE-EN16214–3 Биоразнообразие и экологические аспекты, связанные с производством биотоплива для энергетических установок.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована уполномоченным государственным органом в области стандартизации и технического регулирования в качестве примера по выстраиванию работы в области стандартизации, а также в отношении планов по разработке новых стандартов в области сохранения биоразнообразия. Также информация о разрабатываемых стандартах Германии может быть использована при планировании деятельности в области стандартизации гидроэнергетических компаний. Институт стандартизации Германии размещает разработанные стандарты в открытом доступе, данная информация может быть использована в качестве информационной основы для разработки отраслевых, корпоративных и национальных стандартов. Также данная информация может быть использована независимыми органами, занимающимися сертификацией объектов гидроэнергетики, государственными органами в качестве инструмента, стимулирующего ведение экологически ответственного бизнеса, основанного на создаваемом рынке электроэнергии. Данная практика может быть интересна государственным органам законодательной и исполнительной власти в качестве обоснования внесения изменений в законодательство Российской Федерации и включения экологических критериев в структуру оптового и розничного рынков продажи электроэнергии.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Контактные данные	**Дополнительная информация**
Германский институт стандартизации German Institute for Standardization (DIN)	German Institute for Standardization (DIN) http://www.din.de/de Комитет DIN по Стандартизации управления водными ресурсами http://www.din.de/en/getting-involved/standards-committees/naw Служба помощи в защите окружающей среды http://www.din.de/en/din-and-our-partners/din-e-v/organization/coordination-offices/din-environmental-protection-helpdesk

5 СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА КОРПОРАТИВНОМ УРОВНЕ



Внедрение принципов сохранения биоразнообразия в политику гидроэнергетических компаний имеет существенное значение для повышения уровня экологической ответственности как специалистов компаний, так и общества в целом. Разрабатываемые экологические политики, стратегии сохранения биоразнообразия и другие локальные нормативные документы способствуют стратегическому планированию и контролю реализации мероприятий по охране окружающей среды и минимизации воздействия на биоразнообразие на всех стадиях жизненного цикла гидроэнергетических проектов. Кроме того, подобные программы, успешно реализуемые гидроэнергетическими компаниями, повышают прозрачность и открытость их деятельности, а также призваны организовать конструктивное взаимодействие по вопросам охраны окружающей среды со всеми группами заинтересованных сторон.

Фото: Учеваткин Александр

К-1
Экологическая политика компании Itaipu Binacional

Страна	**Федеральная Республика Бразилия, Республика Парагвай**
Компания	Итайпу Бинациональ (Itaipu Binacional)
Доля государственного участия в компании	50 % Бразилия (через компанию Eletrobras)
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	1
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	98,6 млрд кВт·ч/год
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	100%

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Компания Итайпу Бинациональ (Itaipu Binacional) имеет статус международной компании (двунациональной) и принадлежит Федеративной Республике Бразилия и Республике Парагвай, которые владеют одинаковой долей в компании (по 50 %). Компания была учреждена двусторонним договором для эксплуатации гидроэлектростанции Итайпу (Itaipu) на р. Парана (Parana).

Гидроэлектростанция Итайпу (Itaipu) возводилась в период с 1975 по 2007 гг. на границе Бразилии и Парагвая. Установленная мощность ГЭС составляет 14 ГВт, что делает ее второй в мире по мощности, при этом ГЭС вырабатывает около 98,6 млрд кВт·ч электроэнергии в год, что ставит ее на первое место в мире по данному показателю.

Площадь территории, на которой компания ведет природоохранную деятельность, составляет 235 735 га, из которых 135 000 га — зона водохранилища и 100 735 га — сухопутная территория.

В компании Итайпу работает 2700 человек, 50 из которых являются экологами различных специальностей, еще около 100 специалистов в области экологии привлекается ежегодно для выполнения отдельных видов работ.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Экология для компании Итайпу Бинациональ является составной частью ее деятельности, встроенной в бизнес-процессы компании. Компания осуществляет эксплуатацию одной ГЭС уже в течение 20 лет, и стратегия развития данной компании не предполагает дальнейшего освоения гидропотенциала, поэтому Итайпу Бинациональ ориентирована на совершенствование процессов выработки электроэнергии, гармонизацию отношений с другими водопользователями и внесение вклада в решение глобальных проблем современности. В настоящее время компания стала провайдером принципов устойчивого развития в Бразилии и Парагвае и ведет работы далеко за пределами отведенной территории и даже акватории водохранилища Итайпу.

Реализация экологической политики Итайпу Бинациональ демонстрирует, что экология для гидроэнергетической компании, помимо основной деятельности, может являться полноценной частью бизнес-процесса. Инициативы компании положительно сказываются на состоянии биоразнообразия и имидже компании, которая неоднократно награждалась за вклад в устойчивое развитие и сохранение экосистем.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Экологические аспекты деятельности компании внедрены во все стратегические документы и представляют собой вертикально-интегрированный подход от миссии компании до реализации конкретных мероприятий.

Миссия компании звучит следующим образом: «Генерации электрической энергии, социальная и экологическая ответственность, направленные на стимулирование устойчивого экономического, туристического и технологического развития Бразилии и Парагвая».

Стратегическое видение компании Итайпу Бинациональ к 2020 году описывает ее как генератор экологически чистой энергии, основанной на возобновляемом ресурсе с наилучшими показателями операционной деятельности и лучшими практиками в области устойчивого развития в мире. При этом компания является движущей силой региональной интеграции принципов устойчивого развития.

Стратегическими целями компании Итайпу Бинациональ являются:

- консолидация процесса экологического управления бассейном р. Парана для сохранения окружающей среды и биологического разнообразия,
- интеграция социума в сохранение и укрепление принципов программ экологического менеджмента компании, с обращением особого внимания на восстановление и сохранение материальных ценностей,
- исследование биоразнообразия в охраняемых районах,
- формирование в обществе экологического сознания, способствующего изменению образа жизни, производственно-хозяйственной деятельности и стремлению к продовольственному самообеспечению в партнерстве с государственными учреждениями.

Для реализации стратегических целей в компании действует корпоративная программа «Биоразнообразие — наше достояние». Программа включает в себя следующие действия:

- сохранение и рациональное использование объектов животного мира,
- план развития водохранилища и охраняемых районов,
- ихтиологический мониторинг,
- создание экологических коридоров биоразнообразия,
- сохранение и восстановление природных территорий,
- эксплуатация ветеринарной больницы.

Первым шагом компании Итайпу Бинациональ, который она совершила на пути к устойчивому развитию, являлось осознание своей ответственности за нанесенный экологический и социальный ущерб. Вторым шагом было публичное признание своей ответственности, а третьим — поиск путей для минимизации негативных воздействий. Этот подход положил начало масштабной социальной и экологической программе, которая позволила компании выйти на лидирующее место в мире по практике устойчивого развития.

Для минимизации и компенсации негативных экологических воздействий компания взяла на себя обязательство по выполнению комплекса природоохранных и компенсационных мероприятий в районе водохранилища. Причем для обеспечения качества выполнения работ было принято решение о самостоятельном выполнении природоохранных, компенсационных мероприятий и о создании в структуре компании Итайпу Бинациональ обособленных экологических подразделений.

История экологической деятельности Итайпу Бинациональ:

- 1975 — Базовый план по охране окружающей среды
- 1979 — Указ о создании особо охраняемых природных территорий
- 1982 — Генеральный план Итайпу по водохранилищу
- 1982 — Операция по спасению животных из зоны затопления «Mymba Kuera»
- 1984 — Создание убежищ для животных

- 1987 — Программа исследований лесного хозяйства
- 1994 — Создание банка генетических данных лесных видов
- 2000 — План управления окружающей средой
- 2003 — Создание экологического коридора «Green Santa Maria»
- 2012 — Создание сети коридоров биоразнообразия на реке Парана
- 2015 — Оценка соответствия проекта критериям устойчивого развития

Наиболее значимыми среди экологических программ и проектов компании Итайпу Бинациональ являются:

1. Заказник «Итайпу» площадью 34 000 га территории, которую компания выкупила. Основной задачей заказника является экологическое просвещение и развитие экологического туризма.
2. Станция по выращиванию растений, которая занимается сбором семян и выращиванием из них саженцев деревьев, которые в соответствии с Планом залесения территории высаживаются в приакваториальной зоне водохранилища на площади 108 000 га.
3. Создание экологических коридоров путем высаживания тропических растений в прибрежной зоне водохранилища, объединяющих изолированные экосистемы Национального парка Ила Гранде (Ilha Grande) и Национального парка Игуасу (Iguazu).
4. Питомник на территории заказника «Итайпу», в котором выращиваются и содержатся более 600 видов животных.
5. Рыбоходный канал «Пирацема» (Piracema) длиной более 10 000 м.
6. Программа АКВА БОА (AQUA BUO), нацеленная на изменение сознания жителей региона в области устойчивого использования и охраны водных ресурсов.

В 2015 г. на ГЭС Итайпу была проведена официальная оценка соответствия критериям устойчивого развития в соответствии с протоколом МАГ (Hydropower Sustainability Assessement Protocol), разработанным Международной Ассоциацией Гидроэнергетики. По результатам проведенной оценки ГЭС Итайпу получила наивысший балл соответствия фактору «Биоразнообразие и инвазивные виды». При этом специалисты станции отмечают, что по результатам оценки они получили ценные рекомендации для дальнейшего планирования развития компании в этом направлении.

Деятельность компании Итайпу Бинациональ представляет собой образец лучшего мирового опыта в области сохранения биоразнообразия и реализации практик устойчивого развития в гидроэнергетике. Компания получила множество наград и признаний как на уровне региона, так и на уровне ООН, как образцовый проект в области использования водных ресурсов и продвижения целей развития тысячелетия.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями, как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержанию биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Itaipu Binacional Адрес: Brasil, Foz do Iguacu, Av. Tancredo Neves, 6731 Тел.: +55 (45) 3520.5725 E-mail:: nelton@itaipu.gov.br	Сайт компании http://www.itaipu.gov.br

К-2
Политика компании Electricite de France (EDF) в области сохранения биологического разнообразия

Страна	**Франция**
Компания	Electricite de France (EDF)
Доля государственного участия в компании	84,49 %
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	439
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	45 млрд кВт·ч/год
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	10%

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Компания Electricite de France (EDF) — один из лидеров энергетического рынка Европы, представляет собой вертикально-интегрированную энергетическую компанию, осуществляющую деятельность по всем аспектам электроэнергетической отрасли: генерация, передача, распределение, поставка и торговля электроэнергией. Во Франции компания EDF имеет в основном атомные и гидроэнергетические производственные мощности, 95 % всей произведенной компанией электроэнергии не сопровождается выбросами парниковых газов в атмосферу.

Компания EDF реализует крупные гидроэнергетические проекты по всему миру, в том числе во Франции компания инвестировала 250 млн € в крупнейший реализуемый в настоящее время гидроэнергетический проект Романш (Romanche-Gavet), а также €100 млн вложено в модернизацию приливных электростанций Ля-Ранс (La Rance). Кроме того, EDF управляет крупными проектами за рубежом, в том числе в Индии, Бразилии и Камеруне.

Установленная мощность всех гидроэлектростанций, принадлежащих EDF, составляет около 20 ГВт во Франции в том числе и 400 МВт на Корсике, 2800 МВт в Швейцарии, 1443 МВт в других странах Европы, и 1000 МВт в Лаосе. Компания стремится использовать в своей деятельности высокотехнологичное инновационное оборудование.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Компания EDF является одной из самых крупных гидроэнергетических компаний в Европе. EDF известна своей экологической политикой, в компании действует политика экологической безопасности, которая предусматривает решение вопросов сохранения биоразнообразия при реализации каждого энергетического проекта.

Компания EDF является ярким примером положительного мирового опыта в области сохранения биоразнообразия и реализации проектов, соответствующих критериям устойчивого развития, что подтверждается результатами оценки с помощью Методики оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

С 2012 года компания EDF реализует программу «реки и территории» (Une rivière, un territoire). Программа направлена на стимулирование развития инновационных проектов, связанных с водными ре-

сурсами, гидроэнергетикой и охраной окружающей среды. Для выполнения этой программы преимущественно привлекается местное население по контрактам EDF, что стимулирует рост экономики в регионе реализации.

Компания EDF также является автором многочисленных инициатив по поддержке природных экосистем, например, воссоздание естественной среды обитания на острове Кембс (Kembs) (самый крупный европейский проект в своем роде) и понижение отметки гребня плотины Путес (Poutès)с целью поддержки местной экосистемы.

В компании EDF действует политика экологической безопасности, которая предусматривает решение вопросов сохранения биоразнообразия при реализации каждого энергетического проекта. До 2006 года в компании реализовывалась программа управления окружающей средой с целью минимизации негативного воздействия промышленных объектов на экологию, после 2006 года политика компании была направлена на устойчивое развитие энергетики за счет интеграции вопросов сохранения биоразнообразия в экологическую политику компании.

Экологическая политика компании реализуется в партнерстве с научным сообществом и общественными социально-экологическими организациями (общество защиты птиц, коренные народы и т.д.).

Экологическая политика компании EDF организована по трем основным направлениям:

- проведение мониторинга состояния окружающей среды, оценка воздействия и отчетность,
- сохранение, защита и восстановление окружающей среды при реализации проектов,
- информирование, обучение и повышение компетенции в вопросах сохранения биоразнообразия.

При реализации любого проекта в компании разрабатывается план действий по сохранению биоразнообразия, периодически он пересматривается и при необходимости актуализируется и дорабатывается. Для каждого конкретного случая разрабатывается индивидуальный план действий в зависимости от особенностей проекта, природных территорий, места размещения объекта, нарушенности земель и прочих условий.

При планировании и проведении анализа рисков, связанных с реализацией проекта действует приверженность политике сохранения природных территорий. В условиях реализации (строительства) и эксплуатации гидроэнергетических проектов компанией закладываются мероприятия по предотвращению и минимизации негативных воздействий на биологическое разнообразие. Обязательными являются компенсационные мероприятия по восстановлению природных земель, равных трем эквивалентам нарушенной территории. Также обязательными являются мероприятия по рекультивации нарушенных земель.

В своей деятельности компания проводит постоянный мониторинг влияния гидроэнергетических проектов на состояние окружающей среды, привлекаются экологические организации с целью поиска компромиссных решений в вопросах сохранения биологического разнообразия. Проводятся научные разработки и апробируются на объектах гидроэнергетики различные методы и меры по восстановлению и сохранению природной среды.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями, как пример экологически и социально ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
22/30 avenue Wagram 75008 Paris Contact 24h/24 7j/7 Тел.: +33 (0)1 40 42 46 37 EDF в России Тел.: +7 495 781 93 30 Факс: +7 495 781 93 31 E-mail:edfmoscou@edf.fr	Сайт компании www.edf.fr Дополнительный материал http://www.edf-energies-nouvelles.com/communiques-de-presse/le-groupe-edf-atteint-le-gigawatt-denergie-eolienne-installe-en-france/ http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Publicite-dans-le-domaine-de-l-.html

К-3
Стратегия компании Vattenfall в области экологии и обеспечения устойчивости проектов

Страна	Швеция
Компания	VATTENFALL
Доля государственного участия в компании	100 %
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	30-35 млрд кВт·ч/год
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	110
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	20%

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Государственная компания Vattenfall является третьей по объемам производимой электроэнергии гидроэнергетической компанией в Европе. Доля гидроэнергетики в общей выработке Vattenfall составляет около 20 %, остальная часть приходится в основном на тепловую энергию. Под управлением компании находится около 110 ГЭС в Швеции, Германии и Финляндии, основная часть генерирующих мощностей компании расположена на территории Швеции и удовлетворяет потребность страны в электроэнергии почти на 50 %. Также под управлением компании Vattenfall находится 8 гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС), а среднегодовая выработка всех ГЭС компании составляет около 30–35 млрд кВт*ч/год.

Компания Vattenfall является одной из самых экологически ответственных энергетических компаний в Европе. Кодекс корпоративной этики Vattenfal следует принципам ответственной деловой практики, включая такие природоохранные вопросы, как выбросы парниковых газов, загрязнение воздуха, почвы, воды, сохранение биоразнообразия. Помимо прочего одной из заявленных целей компании Vattenfall является эколого-просветительская деятельность.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Деятельность компании Vattenfall является хорошим примером социально ответственного подхода к реализации производственно-хозяйственной деятельности. Компания является инициатором ряда проектов, включающих поиск эффективных решений для повышения безопасности и снижения воздействия на окружающую среду без снижения генерирующих мощностей. Компания активно взаимодействует с научными и общественными организациями по вопросам сохранения биоразнообразия и экологии в целом.

Компанией разработана стратегия обеспечения корпоративной устойчивости, согласно которой вся деятельность осуществляется на основании конкретных программ. Одним из главных направлений данной стратегии является управление воздействием на биоразнообразие и повышение эффективности использования водных ресурсов.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Компания Vattenfall декларирует следование принципам социально ответственной деловой практики, учитывающей природоохранные вопросы. В этой связи любой инвестиционный проект компании нацелен на сбалансирование экономических выгод с воздействием на окружающую среду, применяет современные, эффективные и экологичные технологии и решения. При оценке воздействия на экологи-

ческие условия, определении требований и целей, выборе поставщиков, подрядчиков, бизнес-партнеров используется системный подход.

Разработанная стратегия обеспечения корпоративной устойчивости Vattenfall является долгосрочным обязательством в отношении:

1. использования энергии,
2. ее выработки и распределения, включая повышение производственной эффективности,
3. достижения устойчивых финансовых показателей.

Среди главных направлений — управление воздействием на биоразнообразие и повышение эффективности использования ресурсов, в т.ч. воды. В рамках стратегии обеспечения устойчивости аспекты потенциального воздействия на окружающую среду и биоразнообразие в результате развития гидроэнергетики включаются в процесс планирования строительства (реконструкции) ГЭС с самого начала. В соответствии с действующим законодательством проводится оценка прямого и косвенного воздействия на окружающую среду, флору, фауну и абиотическую сферу на этапах планирования, строительства и эксплуатации, а также предусматриваются необходимые меры по исключению или минимизации такого воздействия.

Связанная с обеспечением корпоративной устойчивости деятельность компаний осуществляется на основе конкретных программ, в т.ч. по управлению биоразнообразием. В области гидроэнергетики меры по недопущению и снижению воздействия на экологические условия направлены на исключение неестественных режимов стока воды, безводных участков речного русла, на минимизацию преград на путях миграции рыбы и пр. Среди конкретных действий:

1. Строительство рыбопропускных сооружений на ГЭС,
2. Восстановление нерестилищ и нагульных ареалов,
3. Искусственное перемещение рыбы в верхний бьеф,
4. Восстановление естественной популяции лососевых в реках с регулируемым стоком.

Ответственный подход компании к вопросам восстановления затронутых экосистем позволяет формировать новые местообитания в районах с высоким природоохранным статусом в интересах перспективного развития ценных биологических видов. К таким мероприятиям относится добровольное создание ООПТ в районах с биоразнообразием особой ценности, включающим «краснокнижные» виды, а также обеспечение в каждой ООПТ целевых сооружений управления, мониторинга и защиты природных ценностей. Такой подход предусматривает и присвоение коридорам ЛЭП статуса объектов проекта «Natura 2000» в знак признания их важности для сохранения редких и исчезающих видов в районах просек.

Все природоохранные программы компании Vattenfall осуществляются при тесном взаимодействии с государственными органами рыболовства и охраны окружающей среды Швеции, а также научными и общественными экологическими организациями.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями как пример экологически и социально ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании, могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Контактные данные	**Дополнительная информация**
VATTENFALL Адрес: SE-169 92 Stockholm Тел.: +46 8 739 50 00 Факс: +46 8 17 85 06	Сайт компании http://corporate.vattenfall.com/ Дополнительный материал http://www.swedishwaterhouse.se/wp-content/uploads/christer_ljunggren_vattenfall_the_role_of_water.pdf http://corporate.vattenfall.com/about-energy/renewable-energy-sources/hydro-power/hydro-power-at-vattenfall/ http://corporate.vattenfall.com/about-vattenfall/operations/research-and-development/hydro-power/

К-4
Природоохранная политика компании BC-Hydro

Страна, район	**Канада, Британская Колумбия**
Компания	BC-Hydro
Доля государственного участия в компании	100 %
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	30
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	43-54 млрд кВт·ч/год
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	90%

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

BC Hydro — крупная энергетическая компания, находящаяся в собственности правительства провинции Британская Колумбия в Канаде. Основной профиль компании BC Hydro — производство электроэнергии из возобновляемых источников энергии. Компания владеет 30 ГЭС суммарной установленной мощностью около 11 млн кВт и более чем 75000 км линий электропередач. Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании BC Hydro составляет в среднем 48 млрд кВт·ч/год, половина этой электроэнергии обеспечивает потребности 95 % населения провинции Британская Колумбия, остальной объем продается в соседние регионы. Около 90 % электричества компании производится ГЭС, тогда как остальная часть поступает из других возобновляемых источников энергии, в частности ветровой и волновой. Свыше 80 % генерирующей мощности приходится на долю бассейнов рек Пис (Peace) и Колумбия (Columbia).

Компания BC Hydro является ведущей энергетической компанией в Канаде, которая выстраивает свою деятельность на принципах экологической и социальной ответственности. В стратегии компании включены программы, направленные на снижение негативного воздействия гидроэнергетики на окружающую среду, в том числе на биоразнообразие, различные компенсационные мероприятия и эколого-просветительская деятельность. BC Hydro стремится к полному соблюдению экологических требований законодательства, нормативно-правового регулирования, директив правительства и стандартов в области экологии.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Деятельность компании BC Hydro является хорошим примером социально-ответственного подхода к реализации производственно-хозяйственной деятельности. Компания является инициатором ряда проектов, включающих поиск эффективных решений по повышению безопасности и снижению воздействия на окружающую среду. В рамках деятельности компании реализуется целый ряд масштабных программ экологической направленности, которые являются хорошим примером для тиражирования этого опыта.

Компанией разработана природоохранная политика, согласно которой вся деятельность осуществляется на основании конкретных программ. Одним из главных направлений деятельности компании BC Hydro является управление воздействием на биоразнообразие и повышение эффективности использования водных ресурсов.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Компания BC Hydro признает, как положительное, так и отрицательное воздействие гидроэнергетики на окружающую среду и экологическая политика компании направлена на исключение негативного воздействия. В случаях, когда это невозможно, предпринимаются меры по его минимизации и компенсации нанесенного природе ущерба. Еще одной приоритетной задачей компании является устойчивое использование ресурсов в долгосрочной перспективе.

На корпоративном уровне природоохранная политика BC Hydro руководствуется следующими принципами:

- Выполнение требований законодательства, нормативно-правового регулирования, директив правительства и экологических стандартов, применимых к компании.
- Перевыполнение таких требований в случаях, когда это не наносит ущерб коммерческой деятельности.
- Принятие структурных и системных решений по факторам экологического риска и дополнительным экономическим выгодам, с учетом корпоративных ценностей, с целью балансировки конкурирующих задач.
- Постоянное улучшение экологических показателей и систем управления при проведении надлежащей предварительной экспертной оценки (Due diligence).
- Проведение работ по компенсации негативного воздействия, нанесенного окружающей среде в прошлом при реализации гидроэнергетических проектов.
- Развитие и поддержание культуры энергосбережения в Британской Колумбии, побуждающей заказчиков значительно минимизировать потребление электроэнергии.
- Поиск новых энергоэффективных технологий и новых экологически ответственных поставщиков электроэнергии.
- Сотрудничество с заинтересованными сторонами и странами-лидерами в области рационального использования природных ресурсов, управления и охраны окружающей среды в целях приумножения общественной выгоды.
- Публичная отчетность о результатах проведения природоохранных мероприятий.

Все принципы природоохранной политики компании BC Hydro находят свое отражение в большом количестве программ экологической и социальной направленности, которые соответствуют принципам устойчивого развития.

Компания BC Hydro является участником национальной программы Экологической ответственности (Environmental Commitment and Responsibility (ECR)), целью которой является постоянное улучшение экологических показателей при генерации экономически эффективной и надежной электроэнергии.

Масштабная Компенсационная программа Водные биоресурсы и Животный мир (Fish & Wildlife Compensation Program (FWCP)), реализуемая BC Hydro, включает в себя целый ряд мероприятий, направленных на компенсацию ущерба рыбным запасам, животному и растительному миру. В рамках этой программы создаются ООПТ на территории Британской Колумбии, создан рыборазводный завод Хил-Крик (The Hill Creek) в городе Нейкусп (Nakusp) для разведения молоди осетровых. Необходимо отметить, что значительная часть данных мероприятий является добровольной инициативной компании BC Hydro и проводится при тесном взаимодействии со всеми заинтересованными организациями.

Одной из подпрограмм экологической стратегии компании BC Hydro, направленной на сохранение биоразнообразия, является работа по сохранению белого осетра на реке Колумбия (Columbia). Она включает в себя целый комплекс мер, в том числе, создание рыборазводных заводов, работы по восстановлению естественных мест обитания, ограничение коммерческого и рекреационного рыболовства и другие мероприятия.

Также компанией BC Hydro была инициирована масштабная программа Умная энергия (Power Smart), направленная на пропаганду экономии электроэнергии и применение энергоэффективных технологий в быту и на производстве. Программа стартовала в 2008 году и рассчитана на 25 лет. В настоящее время

энергопотребление домашних хозяйств, с которыми ведется работа компании, снизилось на 12% по сравнению с 2008 годом. В рамках программы Умная энергия, компания BC Hydro занимается поиском поощрительных стимулов для потребителей, экономящих электроэнергию, а также сотрудничает с производителями бытовой техники в вопросах внедрения энергоэффективных технологий.

Программа Умные ресурсы (Resource Smart) направлена на поиск решений по более эффективному использованию водных ресурсов. Они включают в себя модернизацию энергетического оборудования с целью повышения КПД установок и применение более эффективных режимов работы ГЭС и попусков воды.

Программа Операция климат (Climate Action), реализуемая компанией BC Hydro, направлена на поддержку инициатив, которые будут способствовать сокращению выбросов углекислого газа. Так же в рамках этой программы проводится поддержка производства электромобилей и строительства необходимой инфраструктуры для их обслуживания.

В компании BC Hydro внедрена система экологического менеджмента (Environmental Management System (EMS)), стандарт — ISO 14001.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании, будут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
BC Hydro Адрес: 6911 Southpoint Drive, Burnaby, B.C., V3N 4X8 Тел.: +1 800 224 9376 Факс: + 604 224 9376	Сайт компании www.bchydro.com Дополнительный материал https://www.bchydro.com/about/sustainability/environmental_responsibility.html http://fwcp.ca/ https://bchydro.pulseenergy.com/landing/ https://www.bchydro.com/news/press_centre/news_releases/2014/power-smart-helps-customers-increase-electricity-savings-.html

К-5
Политика компании Ontario Power Generation (OPG) в области сохранения биологического разнообразия

Страна, район	Канада, провинция Онтарио
Компания	Ontario Power Generation (OPG)
Доля государственного участия в компании	100 %
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	65
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	40 млрд кВт·ч/год
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	40%

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Компания Ontario Power Generation (OPG) — одна из самых крупных энергетических компаний в Северной Америке. В 2014 году последние две тепловые электростанции, принадлежащие Ontario Power Generation (OPG), были модернизированы и переведены на биотопливо. Таким образом, 99,7 % электроэнергии, вырабатываемой объектами компании, производится без выбросов парниковых газов. Значительную часть в производстве электроэнергии вносят ГЭС: компания владеет 65 станциями на 24 речных системах на территории Канады. Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании Ontario Power Generation составляет в среднем около 40 млрд кВт·ч/год. За счет гидроэнергетики удовлетворяется около 50 % всех потребностей в электроэнергии провинции Онтарио.

Ontario Power Generation (OPG) — одна из первых энергетических компаний в Северной Америке, которая начала решать проблему воздействия своей производственной деятельности на биоразнообразие, планируя и осуществляя при этом на корпоративном уровне Политику сохранения биоразнообразия (ПСБР). Политика учитывает обязательства компании в рамках национального и международного законодательства Канады, в том числе Конвенцию по биоразнообразию (КБР), стратегии Канады и провинции Онтарио в области биоразнообразия, принятые в 1995 г. и 2005 г. соответственно, а также законы о редких и исчезающих видах.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Компания Ontario Power Generation (OPG) разработала и реализует политику сохранения биоразнообразия (ПСБР). Мероприятия, проводимые в рамках этой политики, являются отличным примером эффективных природоохранных практик.

Деятельность компании Ontario Power Generation (OPG) является хорошим примером социально ответственного подхода к реализации производственно-хозяйственной деятельности.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Компания Ontario Power Generation (OPG), признавая факт воздействия своей деятельности на окружающую среду, принимает меры по ее защите и восстановлению. Политика сохранения биоразнообразия (ПСБР), реализуемая в компании, соответствует стратегическому видению Ontario Power Generation (OPG) эффективного производства электроэнергии, отвечающего требованиям безопасности, откры-

тости и экологичности. В основе корпоративной политики сохранения биоразнообразия лежат четыре подхода, а именно:

1. сохранение (защита) местообитаний редких видов растений и животных, определяемых как районы регионального, областного и общегосударственного значения,
2. восстановление нарушенных местообитаний,
3. восстановление утраченных местообитаний, где это осуществимо с экологической и экономической точек зрения,
4. восполнение популяций редких видов.

Основными мероприятиями, реализуемыми в рамках политики сохранения биоразнообразия (ПСБР), являются:

1. учет, выявление и определение приоритетности уязвимых видов и местообитаний, на которые реализация гидроэнергетического проекта может оказать влияние,
2. разработка и реализация планов управления уязвимыми видами и их местообитаниями,
3. ежегодный анализ и оценка хода выполнения поставленных задач, воплощенных в конкретные планы действий по управлению биоразнообразием.

В рамках политики сохранения биоразнообразия (ПСБР) компанией Ontario Power Generation (OPG) реализуется множество мероприятий и программ. Одним из наиболее масштабных проектов, направленных на восстановление популяции атлантического лосося, является Проект восстановления популяции атлантического лосося в озере Онтарио (The Lake Ontario Atlantic Salmon Restoration project). Компания Ontario Power Generation (OPG) является главным спонсором этого проекта и принимает активное участие в зарыблении озера Онтарио, улучшении среды обитания атлантического лосося, американского угря и ручьевой форели, а также в проведении ихтиологических мониторинговых исследований. В 2014 году Министерство природных ресурсов и лесного хозяйства Онтарио провело крупное научное исследование, подтвердившее эффективность данной программы.

Еще одним крупным компенсационным мероприятием, проводимым компанией Ontario Power Generation (OPG), является посадка деревьев по всей границе провинции Онтарио с целью создания экологического коридора для миграции животных из южных районов на север. В 2015 году компания Ontario Power Generation (OPG) высадила почти 260 000 деревьев и кустарников на площади около 150 га. Таким образом общая сумма посадок с 2000 года составила более чем 6,3 млн местных деревьев и кустарников на площади около 3000 га. В дополнение к восстановлению лесных массивов компания проводит мероприятия, направленные на поддержку луговых и болотных экосистем по всей провинции Онтарио.

Все мероприятия в рамках политики сохранения биоразнообразия (ПБСР) осуществляются в тесном взаимодействии с местными и региональными природоохранными организациями. Партнерские отношения позволяют привлекать финансирование, ресурсы и специалистов, всех заинтересованных лиц, делая более эффективной совместную работу. Такое тесное взаимодействие с общественными организациями создает положительный образ компании в глазах местного населения как социально ответственной организации.

Политика сохранения биоразнообразия (ПБСР) и соответствующие программы реализуются с применением системы экологического менеджмента (Environmental Management System (EMS)), отвечающей стандарту ISO 14001. Система подлежит периодическому аудиту, как внутреннему — официально подготовленными специалистами, так и внешнему — инспекторами, сертифицированными по ISO 14001, что в свою очередь гарантирует ответственный учет вопросов сохранения биоразнообразия. Природоохранные показатели отражаются в годовых отчетах Ontario Power Generation (OPG) об обеспечении устойчивого развития, которые представляются для всеобщего ознакомления.

Среди выгод от реализации Политики сохранения биоразнообразия (ПСБР) можно отметить:

1. Снижение негативного воздействия на биоразнообразие по всем предприятиям компании,
2. Увеличение поддержки со стороны населения и лучшее понимание им деятельности компании,
3. Большую сопричастность и гордость за компанию у ее персонала.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями, как пример экологически и социально ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Ontario Power Generation (OPG) Адрес: Canada, M5G 1X6, Toronto, Ontario, 700 University Avenue Тел.: (877) 592-2555 Эл. почта: webmaster@opg.com	Сайт компании http://www.opg.com/ Дополнительный материал https://www.bchydro.com/about/sustainability/environmental_responsibility.html http://www.opg.com/about/environment/Pages/tree-planting.aspx http://www.businessbiodiversity.ca/ocuments/6-OntarioPowerGeneration.pdf

К-6
Отчетность по биологическому разнообразию энергетического холдинга IBERDROLA

Страна	Испания
Компания	IBERDROLA
Доля государственного участия в компании	0 % (частная компания)
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	92
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	17.7 млрд кВт·ч/год
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	21%

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Энергетический холдинг IBERDROLA является крупнейшим производителем электроэнергии в Испании и одним из крупнейших в мире операторов возобновляемых источников энергии. В настоящее время холдинг IBERDROLA располагает 45 млн кВт установленной мощности, из которых 41 % приходился на долю гидроэнергетики. Около 62 % всей генерируемой электроэнергии производится без выброса в атмосферу парниковых газов.

Природоохранная политика холдинга выстроена на признании того, что производственная деятельность, осуществляемая IBERDROLA, оказывает негативное влияние на окружающую среду и, в частности, на биоразнообразие. Одновременно IBERDROLA осознает, что сохранение природных экосистем является необходимым условием для устойчивого развития. Политика IBERDROLA в области сохранения биоразнообразия подтверждает приверженность компании принципам устойчивого развития и целям устойчивого развития, утвержденным на Генеральной Ассамблее ООН в 2015 году на период до 2030 года.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Энергетический холдинг IBERDROLA в соответствии с его приверженностью принципам устойчивого развития рассматривает сохранение биоразнообразия в качестве одного из основополагающих принципов своей экологической политики. Одним из важнейших элементов своей деятельности в области сохранения биоразнообразия IBERDROLA считает популяризацию социально ответственного экологического подхода в своей производственно-хозяйственной деятельности. В связи с этим с 2006 года холдинг IBERDROLA выпускает отчеты о результатах своей деятельности в области сохранения биоразнообразия.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В рамках своей природоохранной политики энергетический холдинг IBERDROLA принял обязательство учитывать воздействие на биоразнообразие в процессе реализации производственной деятельности и повышать осведомленность общества о масштабах этого воздействия и возможных мероприятиях по поддержке биоразнообразия.

IBERDROLA управляет биоразнообразием, предпринимая следующие действия:

1. защита, сохранение и устойчивое использование окружающей среды,
2. подготовка и внедрение рекомендаций по сохранению биоразнообразия для новых проектов,

3. распространение информации и доведение результатов деятельности, направленной на сохранение биоразнообразия, до широкой общественности,

4. обучение, просвещение и поддержание отношений с заинтересованными сторонами.

В 2013 году IBERDROLA подписала договор по биоразнообразию, предложенный Фондом биоразнообразия (Fundación Biodiversidad) в рамках инициативы Испании по сохранению биоразнообразия в энергетическом секторе, которая призывает к экономическому развитию при прочном сотрудничестве между крупными компаниями и госорганами. В рамках этой деятельности энергетический холдинг IBERDROLA обязался раз в два года готовить и предоставлять широкой общественности отчеты с итогами деятельности, направленной на сохранение биоразнообразия. Подготовка таких отчетов ведется с 2006 года.

Последний двухгодичный отчет по биоразнообразию был опубликован в 2014 г. и охватывает 2011–2013 гг. В отчете обобщаются достигнутые результаты и дается описание прошлого практического опыта и планируемых проектов при подтверждении корпорацией своей приверженности к поиску справедливого соотношения между развитием бизнеса и охраной окружающей среды. В отчете содержатся наиболее важные инициативы корпорации и ее дочерних компаний, включая проекты по защите фауны на новых и действующих предприятиях, восстановлению и сохранению природной среды и уязвимых видов животных и растений, поддержке новых исследований и пр. Конкретные мероприятия по снижению отрицательного воздействия на биоразнообразие планируются для каждого этапа осуществления проекта, включая, например, полномасштабный учет флоры и фауны по новым проектам или участие в мероприятиях научного, просветительского и образовательного характера, организуемых самой корпорацией или сторонними организациями.

Среди конкретных примеров мероприятий, отражённых в отчете, можно отметить следующие:

1. Проект Migra, который реализуется компанией IBERDROLA совместно с Испанским орнитологическим обществом (SEO BirdLife) с 2011 года. Основной целью этого проекта является определение сезонных путей миграции перелетных птиц на территории Испании и изучение влияния производственной деятельности на маршруты миграции. Также в рамках этого проекта ведется регулярный мониторинг численности перелетных видов птиц, таких как сизоворонка (Coracias garrulus), белый аист (Ciconia ciconia), ласточка-касатка (Hirundo rustica) и другие. Мониторинговые исследования проводятся с применением передовых технологий.

2. Проект по восстановлению водноболотных угодий в Великобритании силами дочерней компании холдинга IBERDROLA Scottish Power. Компания Scottish Power является крупнейшим производителем электроэнергии из возобновляемых источниках энергии в Великобритании. За счет средств этой компании было восстановлено более 8 000 га водно-болотной территории, которая ранее была искусственно осушена. В рамках этого проекта выполнен целый ряд научных работ, направленных на поиск наиболее эффективных методов восстановления естественной болотной экосистемы.

3. Совместный с Национальным Одюбоновским обществом (The National Audubon Society) проект по защите хищной птицы — скопы (Pandion haliaetus) — на территории Соединенных Штатов Америки. В рамках проекта дочерняя компания IBERDROLA USA занимается созданием, установкой и обслуживанием искусственных мест для гнездования скопы. Такие меры необходимы, так как скопа зачастую выбирает для гнездовья опоры высоковольтных линий электропередач, что часто приводит к гибели птиц от ударов током. Создание искусственных опор для гнездования скопы снижает риск гибели этих птиц.

4. Проект по созданию и испытанию эффективных мер защиты опоссумов (Didelphidae) от ударов электрическим током на подстанциях. Эти млекопитающие хорошо адаптируются к урбанизированной среде и часто повреждают электросиловое оборудование на подстанциях, что в большинстве случаев приводит к их гибели. Для решения этой проблемы дочерней компанией IBERDROLA BRASIL в Сан-Паулу (Бразилия) создана экспериментальная площадка, на которой разрабатывают и испытывают методы защиты опоссумов.

В отчете отражена информация еще о целом ряде других масштабных мероприятий, направленных на сохранение биоразнообразия. Все публикуемые отчеты находятся в свободном доступе, и с ними мо-

жет ознакомиться любой желающий, что, несомненно, улучшает имидж компании и способствует эколого-просветительской деятельности, направленной на поддержку биоразнообразия.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями как пример Экологически и социально ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
IBERDROLA Тел.: 34 91 784 20 42 Эл. почта: jcerverab@iberdrola.es	Сайт компании http://www.iberdrola.es/ Дополнительный материал http://www.iberdrola.es/reputation-sustainability/environment/biodiversity/biodiversity-report/ http://www.iberdrola.es/press-room/press-releases/national-international/2014/detail/press-release/140522_NP_01_InformeBiodiversidad.html

К-7
План действий по сохранению биологического разнообразия в проекте каскада ГЭС на реке Аджарисцкали*

Страна	Грузия
Компания	ООО «Аджарисцкали Грузия», Adjaristsqali Georgia LLC (AGL)
Доля государственного участия в компании	0 % (частная компания)
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	2
Суммарная проектная мощность всех ГЭС компании	325 МВт
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	100 %

** см. также раздел П-4, с 100*

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Каскад ГЭС на р. Аджарисцкали (Adjaristsqali) и ее притоках в Аджарской Автономной Республике включает два гидроузла: Шуахеви (Shuakhevi) проектной мощностью 175 МВт и ниже по течению — Коромхети (Koromkheti) проектной мощностью 150 МВт. Шуахеви ГЭС станет крупнейшим объектом в энергосистеме Грузии.

Строительством гидроэнергетических объектов на р. Аджарисцкали и ее притоках занимается компания «Аджарисцкали Грузия» (Adjaristsqali Georgia LLC) — совместное предприятие индийской компании Tata Power (40 %) и норвежской компании Clean Energy Invest (40 %) при участии Международной финансовой корпорации (МФК, IFC), являющейся участником World Bank Group (20 %). Электроэнергия от реализации проектов будет поставляться для энергетических рынков Грузии и Турции.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В рамках проектирования каскада гидроузлов на р. Аджарисцкали компанией «Аджарисцкали Грузия» разработан и утвержден План действий по сохранению биоразнообразия. План представляет собой набор действий, которые способствуют сохранению и/или улучшению состояния биоразнообразия при реализации данных проектов. В документе описаны мероприятия по сохранению биоразнообразия на стадиях строительства и эксплуатации гидроэнергетических объектов. Документ содержит информацию о фоновом состоянии биоразнообразия района, влиянии строительства ГЭС на биологические ресурсы. В составе Плана разработаны мероприятия по сохранению биоразнообразия, представлены аналитические индикаторы, а также программа мониторинга состояния биоразнообразия.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с требованиями национального законодательства Грузии и международными требованиями, предъявляемыми кредитной организацией IFC, компания «Аджарисцкали Грузия» приняла решение о подготовке собственного Плана действий по сохранению биоразнообразия (далее — ПДСБР) при реализации проектов ГЭС как наиболее целесообразного способа успешного осуществления мер по снижению негативного воздействия на биоразнообразие и планирования компенсационных мероприятий в соответствии с корпоративной политикой обеспечения природоохранной и социальной устойчивости.

Документ состоит из следующих разделов:

- описание целей и задач,
- описание методологии,
- план взаимодействия со стейкхолдерами,
- законодательная и отраслевая нормативно-правовая база,
- исследования фонового состояния биоразнообразия (экорегионы, местообитания, флора и фауна, ценности сохранения исходного состояния),
- критерии выбора ключевых местообитаний,
- оценка состояния и воздействия на ключевые местообитания,
- планы действий с конкретными целями, задачами и мероприятиями по сохранению биоразнообразия,
- ранжирование мер по снижению воздействия на значимые компоненты биоразнообразия,
- механизмы реализации ПДСБР. Мониторинг, оценка и отчетность,
- долгосрочная программа мониторинга для оценки состояния и изменения биоразнообразия.

Обоснованием выполнения мероприятий по сохранению биоразнообразия, предусмотренных ПДСБР, являются результаты масштабной оценки исходного состояния бассейна реки Аджарисцкали, частично завершенной в рамках более ранней Оценки экосоциального воздействия (ОЭСВ). Аналитическими индикаторами, используемыми для определения мероприятий по сохранению биоразнообразия, были признаны:

- важнейшие биологические виды и местообитания международного, национального и регионального значения,
- определенные маркерные виды и местообитания,
- ООПТ,
- прогнозные показатели воздействия строительства проекта ГЭС «Аджарисцкали» на основании данных ОЭСВ.

В ПДСБР входят четыре подплана, в каждом из которых поставлены одна или несколько задач по охране природы и разработан план мероприятий по их решению. Помимо мер по снижению негативного воздействия на биоразнообразие и компенсационных мероприятий, в ПДСБР сформулированы мероприятия по мониторингу, научным исследованиям и взаимодействию с заинтересованными сторонами. Ниже приводится обобщение задач по сохранению биоразнообразия, предлагаемых в ПДСБР.

1. План действий по лесным местообитаниям и важным видам растений:

1.1. защита естественных лесных местообитаний и популяций важных видов растений в период строительства проекта,

1.2. восстановление нарушенного лесного покрова и сохранение количества местообитаний в районе исследований,

2. План действий по водным биоресурсам:

2.1. защита речных местообитаний и биоресурсов речной зоны в период строительства и эксплуатации проектов,

2.2. поддержка мероприятий по сохранению количества речных местообитаний, устойчивого рыболовства, а также работа по повышению осведомленности местного населения о важности сохранения исчезающих и эндемичных видов в районе исследований в период 2013–2016 гг,

3. План действий в отношении особо охраняемых и находящихся под угрозой исчезновения наземных млекопитающих и рептилий:

3.1. защита наземных видов млекопитающих и рептилий в период строительства проекта,

3.2. восстановительные мероприятия и мероприятия по увеличению численности популяций, особо охраняемых видов млекопитающих и рептилий в районе исследований,

4. План действий в отношении особо охраняемых и находящихся под угрозой исчезновения видов орнитофауны:

4.1. защита представителей видов орнитофауны в период строительства,

4.2. проведение компенсационных мероприятий и работа по повышению осведомленности населения о важности сохранения представителей видов орнитофауны мировой и/или национальной природоохранной значимости в районе исследований.

Каждый подплан содержит описание важных местообитаний и видов (ценность, охраняемый статус, факторы воздействия, планируемые или реализуемые природоохранные мероприятия, определение задач, согласованных со стейкхолдерами действия). В составе плана также приводятся индикаторы для мониторинга, даты начала и окончания реализации мероприятий, частота проведения, описание и вид мероприятий согласно принципам сохранения биоразнообразия к снижению воздействия, а также называются ответственные лица.

Помимо мероприятий по сохранению биоразнообразия, призванных снизить воздействие строительства проекта, в ПДСБР запланированы дополнительные мероприятия по улучшению состояния биоразнообразия бассейна р. Аджарисцкали за пределами зоны влияния проекта.

Согласно положениям стандарта IFC PS6, в ПДСБР предлагается программа мониторинга и оценки биоразнообразия (ПМОБР), в которой описаны план мероприятий долгосрочного мониторинга состояния природной среды, а также изменения количества, качества и схемы расположения местообитаний и видов в бассейне р. Аджарисцкали. Предусмотренные мероприятия по мониторингу будут финансироваться и выполняться компанией, госорганами, НПО и муниципальными организациями в течение не менее 10 лет с даты начала строительства и в период эксплуатации объектов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов. Данная практика представляет пример соблюдения требований мирового стандарта IFC PS6 по сохранению биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально ответственного подхода к реализации аналогичных проектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Adjaristsqali Georgia LLC (AGL) Адрес: 6010 Batumi, Georgia 6, I. Abashidze Street Тел.: 0422 27 12 17 Эл. почта: info@agl.com.ge	Сайт компании http://www.agl.com.ge/ Отчеты по оценке воздействия на окружающую среду на сайте компании Adjaristsqali Georgia: http://www.agl.com.ge/page.php?id=169 План действий по сохранению биоразнообразия (ПДСБР) на сайте компании Adjaristsqali Georgia: http://www.agl.com.ge/upload/Adjaristsqali%20Hydropower%20BAP%20(Rev%20E)%20Issued%20220713.pdf

К-8
Политика компании Hydro Tasmania в области охраны труда, промышленной безопасностью и охраны окружающей среды

Страна	Австралийский Союз (Австралия)
Компания	Hydro Tasmania
Доля государственного участия в компании	100 %
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	9 млрд кВт·ч/год
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	30
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	77%

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Компания Hydro Tasmania является лидером в области развития возобновляемых источников энергии и крупнейшим производителем возобновляемой энергии в Австралии. Компания основана в 1914 году, владеет компанией Momentum Energy, которая занимается продажей электроэнергии на рынке Австралии, и консалтинговой фирмой Entura, занимающейся решением вопросов, связанных с возобновляемыми источниками энергии на локальном, национальном и международном уровнях. Под управлением компании находится 30 ГЭС, что составляет около 77 % общей выработки электроэнергии Hydro Tasmania. Среднегодовая выработка всех ГЭС компании составляет около 9 млрд кВт•ч/год.

Одой из основных целей компании Hydro Tasmania является устойчивость ее развития, которая включает в себя прозрачное и сбалансированное применение экономических, экологических и социальных факторов для принятия бизнес-решений и деятельности в целом.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Компания Hydro Tasmania подготовила и использует в работе Руководство системой управления охраной труда, промышленной безопасностью и охраной окружающей среды, ОТ ПБ и ООС (Health, Safety & Environment Management System Manual, HSE-MS).

Руководство ОТ ПБ и ООС является ключевой составляющей Системы управления ОТ ПБ и ООС и регламентирует структуру операций в этой сфере и связанных с ним документов В системе управления ОТ ПБ и ООС компании Hydro Tasmania вопросы сохранения биоразнообразия выделены в отдельный блок и управляются посредством реализации отдельной производственной программы мероприятий.

Созданная компанией система управления, включая управление сохранением биоразнообразия, является одной из лучших в гидроэнергетическом секторе.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Hydro Tasmania является крупнейшей гидроэнергетической компанией Австралии. С целью смягчения возможных негативных воздействий и связанных с этим репутационных рисков компании, Hydro Tasmania подготовила и использует в своей работе Руководство системой управления охраной труда, промышленной безопасностью и охраной окружающей среды, ОТ ПБ и ООС (Health, Safety & Environment Management System, HSE-MS). Руководство ОТ ПБ и ООС описывает порядок поведения ее персонала

и подрядчиков, способствующий достижению соответствующих стратегических целей компании в области устойчивого развития.

Созданная система позволяет управлять факторами риска на производстве и улучшать условия труда через внедрение на производстве экологической политики, включая сохранение биоразнообразия, и политики безопасности. Этот документ пересматривается минимум раз в три года или в случае существенных структурных изменений в Hydro Tasmania, издается и контролируется в соответствии с разделами данного документа: элемент № 8 («Документы и делопроизводство») и элемент № 16 («Управленческий анализ»).

Применяя подход «планируй — реализуй — проверяй — действуй» (см. рис. 5.1), система управления выделяет 16 элементов, определяющих конкретный результат, которого необходимо добиться. Эти элементы увязаны с политикой в области промышленной гигиены и охраны труда, охраны природы и стандартами ISO 14001 и OHSAS18001.

В вопросах экологии и отношений с местным населением деятельность компании через реализацию вышеуказанных элементов направлена:

- на защиту окружающей среды и исторического наследия местного населения,
- снижение негативного воздействия и предотвращение загрязнения окружающей среды,
- рациональное использование природных ресурсов и сохранение биоразнообразия,
- учет экологического и социального воздействия используемых ресурсов, продукции или услуг.

В основе этих приоритетов лежит Экологическая политика Hydro Tasmania, определяющая обязательства компании и ее действия по их выполнению, соблюдение законодательства, результативность отношений и периодический анализ экологических показателей.

На практическом уровне система ОТ ПБ и ООС реализуется через целевые планы конкретных производственных мероприятий. В целях гармонизации методики, обеспечения единого понимания проблематики и выполнения корпоративных требований ОТ ПБ и ООС, помимо корпоративной документации (кодекс экологической устойчивости, природоохранная политика и пр.), составляются подробные справочные документы, инструкции, описания процедур, учетные и иные формы, реестры (рис. 5.2).



Рис 5.1. Подход к управлению рисками: «планируй — реализуй — проверяй — действуй»



Рис 5.2. Иерархии документа.

Руководство ОТ ПБ и ООС является ключевой составляющей Системы управления ОТ ПБ и ООС и регламентирует структуру операций в этой сфере и связанных с ним документов. В системе управления ОТ ПБ и ООС компании вопросы сохранения биоразнообразия выделены в отдельный блок и управляются посредством реализации отдельной производственной программы мероприятий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании будут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Hydro Tasmania Адрес: 4 Elizabeth Street, Hobart Tasmania 7000, Australia Тел.: 1300 360 441; +61 3 6230 5111 Факс: +61 3 6230 5823 E-mail: contactus@hydro.com.au	Сайт компании http://www.hydro.com.au/ Дополнительный материал Система управления охраной труда, промышленной безопасностью и охраной окружающей среды. Руководство системы управления www.hydro.com.au/system/files/111508_HS_EMS_Manual.pdf Политика: окружающая среда http://www.hydro.com.au/system/files/documents/codes_policies/131319_Hydro_Enviropolicy_WEB_.pdf

К-9
Программы обучения международного центра гидроэнергетики

Страна	Королевство Норвегия
Компания	Международный центр гидроэнергетики (International Centre for Hydropower)
Доля государственного участия в компании	-
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	-
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	-
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	-

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Учитывая сложные задачи, с которыми сегодня сталкиваются организации и специалисты во всем мире в области водопользования, изменения климата и удовлетворения потребности в энергии, появляется необходимость организации комплексного изучения вопросов устойчивого развития водно-энергетических ресурсов.

Международный центр гидроэнергетики (МЦГ, International Centre for Hydropower, ICH) находится в Норвегии и является международной ассоциацией компаний и организацией, решающих задачи гидроэлектрогенерации и поставок электроэнергии. Членство в центре открыто для всех участников процесса проектирования, реализации и эксплуатации объектов гидроэнергетики и включает возможности изучения и обмена опытом в области устойчивого развития и сохранения биологического разнообразия при реализации гидроэнергетических проектов.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Международный центр гидроэнергетики (МЦГ) представляет собой ассоциацию, целью которой является выступление в качестве совместного Международного отраслевого форума для компаний и учреждений в области гидроэнергетики и смежных областей. Центр поддерживает сектор гидроэнергетики путем сбора, развития и продвижения технологий по экологическим, технологическим, экономическим и административным направлениям деятельности. МЦГ стремится к выполнению своих целей путем создания обучающих курсов, организации встреч, семинаров и конференций по обмену опытом, издания информационных материалов, оказывая влияние на органы власти, а также предлагает обучение по программам «Экологические технологии в гидроэнергетике» и «Принципы устойчивого развития в гидроэнергетике», которые включают изучение мер по сохранения биоразнообразия.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Стратегические цели МЦГ включают в себя:

- повышение уровня компетентности персонала компаний путем организации курсов интенсивной подготовки и распространения информации об обучении в области теории управления,
- повышение уровня информированности о достоинствах гидроэнергетики путем освещения ее преимуществ перед международным сообществом, включая соответствующие госорганы,

– сбор и распространение информации о технических, финансовых, социальных и экологических технологий, выступая при этом, как координационный центр актуальной для гидроэнергетики информации,
– организацию семинаров, рабочих встреч и конференций по обмену опытом,
– развитие отрасли в целом.

МЦГ предлагает обучение по тематике устойчивого развития гидроэнергетики. В центре учебных программ общие концепции проектирования, строительства и эксплуатации ГЭС как составной части энергосистемы, а также комплексных проектов. На курсах обучения рассматриваются текущие мировые тенденции реструктуризации энергетического сектора с акцентом на финансово-экономические вопросы, решение проблем изменения климата и другие вопросы эко-социальной сферы. Таким образом, центр предполагает широкий комплекс обучающих программ и тренингов, как составную часть охватывающих также вопросы сохранения биоразнообразия. Лекторы и консультанты являются известными специалистами в своей области и обладают обширным международным опытом. В программу обучения входят такие темы, как «аудит безопасности плотин», «развитие и управление в области гидроэнергетики», «финансирование в гидроэнергетике и экономика проектов», а также экологические технологии в гидроэнергетике, включая меры по сохранению биоразнообразия.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована гидроэнергетическими компаниями в целях расширения компетенции персонала и руководящего состава в области гидроэнергетики и современных природоохранных технологий, в том числе в области сохранения биоразнообразия. Также данная практика может быть использована российскими образовательными отраслевыми учреждениями для формирования аналогичных программ и курсов обучения с учетом современных мировых тенденций в области гидроэнергетики.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
International Centre for Hydropower Адрес: Klæbuveien 153 N-7465 Trondheim, Norway Тел.: +47 91 12 63 05 Факс: +47 73 59 07 81 E-mail: mail@ich.no	Сайт компании International Centre for Hydropower Веб-сайт: http://www.ich.no/ Кодекс поведения компании: http://www.ich.no/Detalj/About Us/333 Международная программа курсов 2015: http://www.ich.no/Opplastet/Dokumenter/KURS_2015_A4_8pages_LR.pdf

К-10
Система управления биологическим разнообразием компании LafargeHolcim

Страна	**Швейцарская Конфедерация (Швейцария), штаб-квартира**
Компания	LafargeHolcim
Доля государственного участия в компании	-
Суммарная среднегодовая выработка всех ГЭС компании	-
Общее число ГЭС, находящихся под управлением компании	-
Доля гидроэнергетики в общей выработке компании	-

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Компания LafargeHolcim образована в результате слияния компаний Holcim и Lafarge в 2015 году. Её штаб-квартира находится в Швейцарии. LafargeHolcim занимается производством строительных материалов (в первую очередь цемента, твердых заполнителей и бетона), претендует стать крупнейшей в мире в своем роде, имеет представительства в 90 странах и насчитывает 115 000 сотрудников. Компания принимает участие и в реализации различных проектов по всему миру включая крупные гидроэнергетические.

С целью разработки лучших методик по сохранению биоразнообразия компания Holcim с 2007 года сотрудничает с Международным союзом охраны природы (МСОП, IUCN). В результате совместной работы с МСОП была разработана уникальная Система управления биоразнообразием (СУБР, Biodiversity Management System, BMS) на всех уровнях бизнеса.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Компания Holcim в сотрудничестве с МСОП в 2007 году приступила к созданию Системы управления биоразнообразием (СУБР, Biodiversity Management System, BMS), которая призвана систематизировать вопросы сохранения биоразнообразия на трех уровнях бизнеса компании LafargeHolcim:

1) планирование корпоративной политики;

2) стратегическое планирование и управление окружающей средой;

3) производственно-хозяйственная деятельность.

Одним из основных элементов СУБР является категоризация каждой производственной площадки, на которой работает компания по ее важности с точки зрения сохранения биоразнообразия и вероятности негативного воздействия на биоразнообразие в результате хозяйственной деятельности. Включение этих двух аспектов в матрицу факторов риска для биоразнообразия (МРБР) дает представление о целесообразном уровне управления на каждой площадке. Реализация СУБР компанией Holcim в сотрудничестве с МСОП является показательным примером использования матрицы факторов рисков для биоразнообразия и категоризации объектов деятельности с точки зрения возможных негативных воздействий для обеспечения возможности минимизации возможных негативных воздействий.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Матрица факторов риска для биоразнообразия (МРБР) содержит этапы и рекомендации по управлению биоразнообразием на каждом этапе реализации проекта от планирования и эксплуатации до его ликвидации:

- **Планирование**: на начальном этапе планирования нового проекта (анализ возможностей) оперативно проводится первый камеральный анализ возможных факторов риска, связанных с высокой ценностью биоразнообразия и включаемых в процесс управления рисками, принятый в компании. На более позднем этапе (подготовка ТЭО) вопросы биоразнообразия рассматриваются более подробно и одновременно с предварительной оценкой возможных мер по смягчению воздействий на биоразнообразие и мер по его улучшению.

- **ОВОС**: на основе данных, полученных на этапе планирования, в рамках ОВОС проводится полномасштабный учет объектов биоразнообразия на производственной площадке: экосистем, местообитаний, позвоночных, высших растений, а также факторов сезонности. Результатом работы по учету является комплекс рекомендаций по уменьшению негативного воздействия на биоразнообразие путем проведения целевых мероприятий, направленных на смягчение негативных воздействий или улучшение состояния биоразнообразия. Кроме того, в рамках ОВОС разрабатывается проект программы мониторинга биоразнообразия как части процесса управления окружающей средой.

- **Реализация**: на протяжении всего жизненного цикла проекта по использованию природных ресурсов, управление биоразнообразием осуществляется в рамках обязательных Планов по восстановлению, степень и сроки реализации которых зависят от положения производственной площадки в МРБР. По площадке высокой важности с точки зрения биоразнообразия и высоким риском негативного воздействия составляется отдельный план действий по сохранению биоразнообразия, увязываемый с прочими официальными планами местного или общегосударственного уровня, которые могут касаться общей площади и осуществляться в партнерстве с местными организациями и (или) неправительственными организациями (НПО). При этом в основе управления биоразнообразием лежат четко определенные цели.

- **Мониторинг и оценка**: исходные данные получают в результате проведения учета (от базового до подробного) объектов биоразнообразия. Мониторинг воздействия осуществляется на одном из трех уровней активности, в зависимости от важности объектов биоразнообразия и управления им. Плановый мониторинг базового уровня проводится местными специалистами, а более высокого — внешними экспертами. Цель мониторинга и оценки заключается в анализе эффективности управления биоразнообразием и, в конечном счете, измерении степени воздействия на него.

Важным условием эффективной реализация СУБР компании LafargeHolcim является большая приверженность к ценностям сохранения биоразнообразия высшего руководства, профессионализм на корпоративном и местном уровнях, а также создание деловых отношений с внешними партнерами и экспертами. Также большое значение имеют доработка необходимых рекомендаций, руководств, а также составление пособий в помощь процессу реализации. В настоящее время, компания LafargeHolcim совершенствует систему сохранения биоразнообразия, уделяя большое внимание смягчению возможных негативных воздействий на каждой площадке.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика, реализованная сервисной компанией, представляет собой комплексный корпоративный подход к встраиванию вопросов сохранения биоразнообразия в политику компании начиная от стратегического уровня и управления рисками компании, до оценки воздействий и категоризации каждой конкретной площадки, на которой работает компания. Пример Компании Holcim является показательным для сервисных организаций гидроэнергетического сектора, работающих в сфере строительства гидроэнергетических объектов. При этом, он может быть использован и экстраполирован в целом на гидроэнергетические компании, активно занимающиеся гидростроительством.

Также данная практика может рассматриваться как пример эффективного сотрудничества между бизнесом и международными организациями, такими как МСОП, для обеспечения внедрения эффективной системы сохранения биоразнообразия.

Данная практика может применяться гидроэнергетическими компаниями в рамках системы оценки экологических рисков и планирования мероприятий по реализации экологической политики. Подходы, описанные в данной практике, позволяют выстроить систему управления вопросами сохранения биоразнообразия на уровне гидроэнергетических проектов. Описанная схема является во многом универсальной и может быть экстраполирована на другие компании.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
LafargeHolcim Штаб-квартира Адрес: LafargeHolcim Ltd. Zürcherstrasse 156 8645 Jona Switzerland	Сайт компании http://www.lafargeholcim.com/ Дополнительный материал Holcim, Швейцария: сотрудничество с Международным Союзом охраны природы (МСОП). http://www.holcim.com/sustainable/sustainable-development/case-studies/our-case-studies-by-topic/casestudies/holcim-group-support-switzerland-collaboration-with-the-international-union-for-conservation-of-nature-iucn.html

К-11
Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития

Организация	Международная ассоциация гидроэнергетики
Период разработки	2002-2010 гг.
Период апробирования	2010-2012 гг.
Период применения	с 2012-по настоящее время.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

Роль гидроэнергетики в устойчивом развитии и необходимость устойчивого развития гидроэнергетики были сформулированы в 2000 году, когда Международной комиссией по большим плотинам был опубликован доклад «Плотины и развитие», в котором большое внимание уделялось вопросам устойчивого развития.

В 2002 году Международной Ассоциацией Гидроэнергетики началась работа по созданию практического документа, который бы выстроил требования к объекту гидроэнергетики с точки зрения критериев устойчивого развития. В 2005 году был подготовлен первый документ — Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития (Hydropower sustainability assessment Protocol) (далее — Методика).

В разработке Методики принимали участие более 1300 специалистов из 24 государств, представители правительства Китая, Германии, Исландии, Норвегии, Замбии, эксперты Международной ассоциации гидроэнергетики (IHA), социальных и экологических неправительственных организаций (Oxfam, The Nature Conservancy, Transparency International), Всемирного фонда защиты дикой природы (WWF), специалисты Всемирного банка, коммерческих банков и банков развития. Значительный вклад в разработку данного инструментария был внесен ПАО «РусГидро», которое принимало участие в работе специально созданного Управляющего Совета по устойчивому развитию гидроэнергетики, делегировав своих представителей в профильные подкомитеты.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития — документ, который призван создать системные стимулы для развития гидроэнергетики в русле устойчивого развития.

Методика представляет собой систему оценки, позволяющую оценить гидроэнергетический проект по определенному набору факторов устойчивости, включая экологические, социальные, технические и финансовые аспекты, и также учитывающую решение вопросов сохранения биоразнообразия как одного из значимых факторов устойчивого развития. Оценка по Методике может производиться официально с привлечением международных аккредитованных аудиторов и неофициально для внутренних нужд гидроэнергетических компаний.

Документ создан для применения гидроэнергетическими компаниями на гидроэнергетических объектах, находящихся на всех стадиях жизненного цикла. Кроме того, использование Методики возможно не только для проведения оценок, а также как ориентир соответствия признанным критериям устойчивого развития в гидроэнергетическом секторе.

В настоящее время Методика применяется многими странами мира как комплексный инструмент оценки гидроэнергетических проектов. В Российской Федерации Методика прошла несколько этапов

апробирования на гидроэнергетических объектах и доказала возможность применения данного инструмента в качестве стратегической оценки объектов гидроэнергетики на любой из стадий жизненного цикла.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Методика представляет собой систему оценки соответствия проектов критериям устойчивого развития по важнейшим факторам для всех стадий жизненного цикла объектов гидроэнергетики. Именно система оценки, используемая в Методике, позволяет создать стимулы к соответствию объектов гидроэнергетики критериям устойчивого развития и представляет собой общепризнанный эталон для сопоставления различных по особенностям гидроэлектростанций.

Результатом применения Методики является унифицированный профиль соответствия проекта критериям устойчивого развития в виде диаграммы (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Пример диаграммы профиля устойчивости

Методика представляет собой комплекс требований к объекту гидроэнергетики, согласованный широким кругом заинтересованных сторон. Требования ранжированы по 5-балльной системе оценки, причем применяется основная двухуровневая система оценки, в которой выработан уровень соответствия требованиям устойчивого развития (3 балла) и уровень соответствия наилучшей мировой практике (5 баллов). Данная система оценки применима ко всем оцениваемым факторам. Необходимо отметить, что в процессе выработки данных требований был проанализирован большой массив данных о мировом опыте реализации гидроэнергетических проектов и путем согласований определены уровни требований, позволяющие равняться на передовые мировые достижения в области гидроэнергетики.

Результаты оценки могут использоваться в качестве обоснования и для принятия решений, и для определения приоритетов будущей деятельности, а также для содействия во внешнем диалоге с общественностью.

В рамках проведения оценки производится анализ документальных подтверждений выполнения требований Методики, которые могут быть: законами/постановлениями, проектной/рабочей документа-

цией, внутренними (локальными) документами, протоколами, письмами, отчетами и др. официальными документами. Дополнительно проводится перекрестное интервьюирование заинтересованных сторон, которыми могут быть: менеджеры, чиновники, общественные организации, местные жители, ученые, независимые эксперты. Состав интервьюируемых лиц определяется заранее на основании индивидуального анализа каждого гидроэнергетического проекта. В дополнение к оценке документальных подтверждений и интервьюирования проводится натурный осмотр территории проекта, включая ГЭС, водохранилище и прилегающие территории.

По результатам данной работы проводится анализ полученных данных и сопоставление с требованиями Методики (рис. 5.4). В итоге может быть обосновано выставление определенного балла по каждому фактору устойчивого развития.

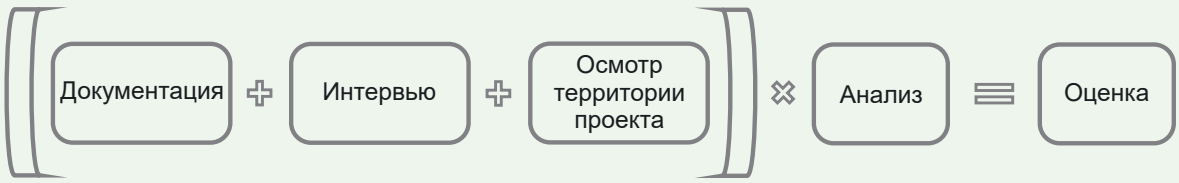


Рис. 5.4. Принцип проведения оценки

Надзор за применением Методики осуществляет Управляющий Совет по устойчивости гидроэнергетики. Управляющий совет — это специальный орган, созданный для подготовки и аккредитации независимых экспертов, а также осуществляющий координацию проведения официальных оценок. В состав Совета входит широкий круг заинтересованных сторон, среди которых гидроэнергетические компании, общественные организации, представители государственных структур и др., выразивших готовность участвовать в данной работе. Широкий состав Управляющего совета обеспечивает возможность получения объективных результатов применения Методики и соответственно является частью системы стимулирования устойчивого развития гидроэнергетики.

С 2013 года Проектом ПРООН/ГЭФ-Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» при поддержке ПАО «РусГидро» и участии Всемирного фонда дикой природы (WWF России) проводена апробация Методики в Российской Федерации и выработка практических механизмов соответствия устойчивому развитию.

Первым опытом апробирования Методики был проект Канкунской ГЭС на р. Тимптон (республика Саха — Якутия), находящийся на стадии «Проектирование». Для оценки отобрано 10 социально-экологических факторов Методики.

В августе 2014 года проведена апробация Методики по полному перечню ее факторов на примере двух проектов ГЭС в Амурской области, находящихся на различных стадиях жизненного цикла: Нижне-Бурейская ГЭС на р. Бурея — стадия «Строительство» и Нижне–Зейская ГЭС на р. Зея — стадия «Инициация».

По результатам апробации были сделаны выводы о том, что Методика является приемлемым инструментом оценки гидроэнергетических проектов в Российской Федерации. Применение Методики в России позволит обеспечить качественный переход развития гидроэнергетики от текущего уровня к соответствию общепринятой мировой практики в области устойчивого развития.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями, как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а также как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Результатом использования Методики является балльная оценка, визуализированная в виде профиля устойчивости для гидроэнергетического объекта. Результаты оценки могут использоваться в качестве обоснования принятия решений, определения приоритетов будущей деятельности, оптимизации

и совершенствования внутренних и внешних процессов компании. Также итоговый документ может быть использован для построения диалога с заинтересованными сторонами и решения спорных вопросов по проекту.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Сайт МАГ www.hydrosustainability.org	Текст Методики на русском языке http://www.hydrosustainability.org/IHAHydro4Life/media/PDFs/Protocol_Russian.pdf?ext=.pdf Результаты апробации Методики в России http://solex-un.ru/dams/metodika-ocenki/primenenie-metodiki-v-rossii-i-za-rubezhom

6 ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В целях повышения эффективности управления экологическими аспектами на всех стадиях жизненного цикла гидроэнергетических проектов мероприятия по сохранению биоразнообразия должны учитываться в процессе выработки и реализации принимаемых решений, начиная со стадии проектирования и выбора конкретного месторасположения реализации проекта. Этап проектирования является наиболее важным этапом с точки зрения выявления и реализации мер по предотвращению, минимизации и компенсации возможных негативных воздействий. Меры, определенные на этом этапе, как правило, более экологически и экономически эффективны, чем меры, разработанные и реализованные на более поздних стадиях жизненного цикла.



Фото: Евгений Ляскин

6.1. Инициация, ОВОС

П-1
Участие общественности в принятии решения о строительстве ГЭС Поп-Фоллз (Popa Falls)

Страна	**Республика Намибия**
Проект	ГЭС Поп-Фоллз (Popa Falls) на реке Окаванго (Okavango)
Стадия жизненного цикла	Инициация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
Период строительства	Находится на стадии разработки
Проектная мощность	Около 20 МВт
Выработка	-
Площадь водохранилища	-
Собственник ГЭС, проекта	NamPower
Собственник водохранилища	-
Основные мероприятия	Общественные обсуждения



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Проект ГЭС Поп-Фоллз (Popa Falls) на реке Окаванго (Okavango) был предложен компанией NamPower для удовлетворения быстро растущего спроса на электроэнергию в Намибии и регионах торгово-экономического союза стран Юга Африки — Сообщество развития Юга Африки (САДК). Данный проект может обеспечить национальную энергосистему Намибии мощностью около 20 МВт электроэнергии в дополнение ко многим другим предлагаемым для этой цели проектам с использованием газа, энергии ветра и других источников электроэнергии.

Группой независимых исследователей компании Eco.Plan и специалистами из Южной Африки и Намибии проведена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) данного проекта, в которую включены мероприятия по вовлечению общественности. Исследования предполагаемого проекта ГЭС показывают важность тщательного рассмотрения масштабов участия общественности в период, когда ОВОС носит предварительный характер, а основной особенностью проекта является его трансграничное воздействие.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

На стадии инициации проекта ГЭС Поп-Фоллз на р. Окаванго в рамках процедуры ОВОС были приняты меры по привлечению общественности в соответствии с требованиями законодательства Намибии.

Применены особые инструменты и меры по привлечению общественности, такие как назначение независимых экспертов, проведение рекламной кампании, определение стейкхолдеров, организация целевых групповых совещаний и выпуск предварительного отчета по ОВОС.

Использование данного подхода к общественным слушаниям позволило определить конкретные вопросы, которые разработчики проекта Поп-Фоллз могут решить на раннем этапе его планирования с применением необходимых мер снижения отрицательного воздействия от реализации проекта.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Результаты ОВОС проекта показали, что реализация проекта окажет влияние на две основные этнические группы Каванго-мбукушу (Kavango-Mbukushu) и Сан-хведам (San-Khwedam), которые ведут натуральное сельское хозяйство и зависят от р. Окаванго. Ниже места предполагаемой реализации проекта Поп-Фоллз по течению реки лежат пойменные земли, переходящие в дельту реки Окаванго, дающей населению по обе стороны границы между Намибией и Ботсваной пропитание и экономический доход от туризма. В случае строительства проекта ГЭС Поп-Фоллз могут пострадать и сами туристические компании Намибии и Ботсваны.

Вверх по течению от предлагаемого проекта выявлены следующие потенциальные последствия: локальные наводнения, утрата сложившихся экосистем, утрата сельскохозяйственных земель и, как следствие, социально-экономические проблемы. Главным риском вниз по течению является изменение скорости течения воды и усиление процессов осадкообразования, которые, если не предпринять меры по снижению вреда, могут нарушить водо-болотную экосистему вдоль р. Окаванго. Данная болотистая местность находится в Ботсване и является одним из объектов потенциального трансграничного воздействия предложенного проекта.

В обеих странах в рамках процедуры ОВОС были приняты следующие меры по привлечению общественности в соответствии с требованиями законодательства Намибии:

1. представление предлагаемого проекта ГЭС Поп-Фоллз,
2. разъяснение процессов участия общественности в процедуре ОВОС ОВОС,
3. предоставление возможностей для участия общественности в обсуждении результатов ОВОС,
4. обсуждение альтернатив предлагаемому гидроэнергетическому проекту.

В целом, окончательные решения по ОВОС должны соответствовать законодательству Намибии об обеспечении устойчивого развития с учетом затрат и выгод, а также способствовать продвижению признанных в мире стандартов. Кроме того, должны быть сведены к минимуму отрицательные, воздействия, с одной стороны, и увеличены преимущества от реализации проекта, с другой.

Особые инструменты и меры по привлечению общественности, которые были применены:

- составление карты стейкхолдеров и определение механизма взаимодействия,
- назначение независимых экспертов от обеих стран в поддержку процессов обеспечения участия общественности,
- проведение рекламной кампании (радио, ТВ, газеты) для информирования населения о проекте и предстоящих открытых встречах с представителями проекта,
- участие представителей населения в пяти публичных заседаниях, организованных в течение двух недель,
- организация работы переводчиков,
- ведение протоколов общественных обсуждений, которые затем были согласованы и опубликованы,
- организация целевых групповых совещаний с представителями правительства, племенными и научными организациями, после которых были проведены индивидуальные совещания между экспертами и авторитетными представителями населения,

– выпуск предварительного отчета по ОВОС для сбора общественного мнения, предложений и замечаний. Материалы ОВОС были опубликованы посредством интернета, основным группам стейкхолдеров дополнительно направлены по почте. Предложения и замечания к материалам ОВОС собирались в течение одного месяца.

Использование открытого подхода к общественным слушаниям позволило определить конкретные вопросы, которые разработчики проекта Поп-Фоллз могут решить на раннем этапе его планирования с применением необходимых мер снижения отрицательного воздействия от реализации проекта и общественной обеспокоенности. Среди усвоенных уроков можно отметить следующие:

– Учитывая начальный этап проекта, когда нет конкретных (утвержденных) данных о его месторасположении и технических характеристиках, у общественности складывалось впечатление, что информация скрывается. Это обстоятельство подчеркивает важность проведения обсуждений с общественностью и выполнение любого мероприятия по ее привлечению, а также механизма обработки информации, полученной в ходе дальнейших проектных работ, включая организацию последующих встреч с общественностью на более поздних этапах реализации проекта;
– Использование существующих каналов коммуникации в традиционных общинах обеспечивает широкий отклик населения. Однако нынешняя структура органов власти может подавлять некоторые мнения, тогда как заранее назначенные «законные» представители общественности не обязательно будут выражать точку зрения его (ее) последователей. Поэтому важно коммуницировать с различными представителями населения.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ В РОССИИ

Решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе проведения процедуры ОВОС и перед ОВОС в качестве обоснования мер по снижению социальной обеспокоенности, связанной с отсутствием открытой информации по реализации гидроэнергетических проектов.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
NamPower (Pty) Ltd Адрес: NamPower Center 15 Luther Street, Windhoek PO Box 2864, Windhoek, Namibia Тел.: +264 (61) 205 4111 Факс: +264 (61) 232 805 e-mail: webinfo@nampower.com.na U.S. Environmental Protection Agency Адрес: Office of International and Tribal Affairs (2650R) 1200 Pennsylvania Ave., NW Washington, DC 20460 e-mail: kandil.shereen@epa.gov	NamPower (Pty) Ltd Веб-сайт: http://www.nampower.com.na/ U.S. Environmental Protection Agency Веб-сайт: https://www3.epa.gov/ Руководство по участию общественности: Предпроект Поп Фолз ГЭС, р. Окаванго, Намибия: http://www2.epa.gov/international-cooperation/public-participation-guide-proposed-popa-falls-hydropower-project-okavango Руководство по участию общественности: печатная версия http://www2.epa.gov/international-cooperation/public-participation-guide-view-and-print-versions

П-2
Оценка воздействия на окружающую среду гидроузла Кияск (Keeyask) *

Страна	**Канада**
Проект	EIA Keeyask HPP
Стадия жизненного цикла	Проектирование
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать
Период строительства	2014-2019гг.
Установленная мощность	695 МВт
Выработка	4,4 млрд кВт·ч/год
Площадь водохранилища	5300 га
Собственник ГЭС	Manitoba Hydro Electric Energy
Собственники водохранилища	Провинция Manitoba
Основные мероприятия	ОВОС



* см. также раздел П-5, с 104

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Гидроэлектростанция Keeyask расположена на реке Нельсон, в Канаде. Река Нельсон была существенно изменена в течение последних 55 лет, на протяжении которых продолжалось активное развитие гидроэнергетики в Канаде. За эти годы на реке был построен каскад из пяти ГЭС, что значительно изменило гидрологический режим самой реки, её притоков и связанных с ними озер.

Keeyask — это строящаяся ГЭС в северной части провинции Manitoba, Канада. Проектная мощность станции составит 695 МВт, ежегодная выработка до 4,4 млрд кВт·ч/год. Проект разрабатывался с 2009 года, строительство гидроэлектростанции началось в 2014 году. Плановый срок введения в эксплуатацию — 2019 год. При строительстве станции первоначально будет затоплено 4 500 гектаров, затем еще до 800 гектаров.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Процедура оценки воздействия на состояние окружающей среды (ОВОС) осуществлялась с активным вовлечением в процессы оценки и принятия управленческих решений представителей местных сообществ, что позволило реализовывать проект в условиях открытости и объективно учитывать интересы затронутых сторон.

Проект строительства гидростанции Keeyask реализуется на основании принципов безопасности, экологичности, социальной ответственности и открытости, декларируемых компанией Manitoba Hydro Electric Energy.

Оценка проводилась по 38 выбранным компонентам окружающей среды, в процессе оценки учитывались изменения экосистем за последние 55 лет, также учитывались остаточные экологические воздействия и кумулятивный эффект.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с законодательством Канады крупные инфраструктурные проекты должны проходить государственную экологическую экспертизу. Проект должен соответствовать нормам и требованиям федерального законодательства, а также законодательства провинции, на территории которой планируется реализация проекта. Обязательным является проведение процедуры оценки воздействия намечаемой деятельности на состояние окружающей среды.

ОВОС проекта Keeyask проводилась на основе принципа сопоставления прошлых изменений состояния окружающей среды, в том числе гидрологического режима реки, с прогнозируемыми изменениями, связанными с реализацией проекта. Оценка прошлых изменений проводилась за период 55 лет.

На ранних стадиях проекта Keeyask с начала 1990-х годов в рамках проведения предпроектного анализа было проанализировано несколько вариантов размещения гидроузла, расположения основных сооружений, технических параметров плотины и параметров водохранилища. Данный анализ проводился с целью избежать и/или минимизировать негативное воздействие проекта на состояние окружающей среды и оптимизации технических параметров. Участок строительства ГЭС был выбран с точки зрения экономических, технических, социальных и экологических преимуществ относительно остальных рассматриваемых вариантов реализации проекта.

В процессе предпроектного анализа были уменьшены площади затапливаемых территорий в 4 раза, снижена проектная мощность станции с 1150 МВт до 695 МВт с целью уменьшения негативного воздействия на природные экосистемы. С целью снижения негативного воздействия проекта на водные биологические ресурсы выбраны гидроагрегаты, позволяющие сохранить 90 % попадающих в них рыб (fish friendly).

В процессе проведения процедуры ОВОС была проведена оценка текущего состояния окружающей среды с учетом изменений за прошлые годы. Просчитаны прогнозные значения воздействий при различных вариантах реализации проекта, в том числе учтен отказ от деятельности. После прогнозирования потенциальных экологических последствий реализации проекта была составлена программа смягчения неблагоприятных последствий, причем оценка проводилась также и по анализу остаточных воздействий. Кроме того, проведена оценка кумулятивных эффектов с учетом последствий проекта в сочетании с эффектами воздействия текущих и потенциальных проектов в будущем.

Оценка воздействия проводилась по выбранным, особо значимым 38 компонентам по двум составляющим:

- оценка биофизических факторов (18 компонентов),
- оценка социально-экономических факторов (20 компонентов).

Биофизические воздействия

Анализ факторов физической среды включал следующие компоненты: климат, качество воздуха и шум, ландшафты, поверхностные воды и процесс образования льда, подземные воды, температура воды и растворенный в ней кислород, эрозия, отложения и отходы.

Водная среда

Последствия для водной среды были рассмотрены по следующим компонентам: качество воды, среда обитания для водной флоры и фауны (водных растений и водорослей, водных беспозвоночных в том числе зоопланктона и донных беспозвоночных), рыбы, включая содержание в ней ртути. В качестве

индикаторных видов были выбраны четыре вида рыб: озерный осетр (Acipenser fulvescens), щука (Esox lucius), черный каранкс (Caranx lugubris) и обыкновенный сиг (Coregonus lavaretus).

Прибрежные территории

Прибрежная территория была рассмотрена по следующим компонентам: экосистемы и места обитания видов, наземные растения, беспозвоночные виды, амфибии и рептилии, птицы и млекопитающие. ОВОС была организована по компонентам следующим образом: экосистема и места обитания (разнообразие экосистемы, степень воздействия человека и функциональность), наземные растения (приоритетность растений), птицы (индикаторные виды — канадский гусь (Branta canadensis), кряква (Anas platyrhynchos), белоголовый орлан (Haliaeetus leucocephalus), оливковая мухоловка (Muscicapa olivascens), американский дрозд (Catharus guttatus)), а также млекопитающие (индикаторные виды: карибу (Rangifer tarandus), лось (Alces alces) и бобер (Castor fiber)).

Социально-экономическое воздействие

Процедура оценки воздействия на окружающую среду от реализации проекта Keeyask проводилась при непосредственном участии 4-местных аборигенных общин (Tataskweyak Cree Nation, War Lake First Nation, Fox Lake Cree Nation, York Factory First Nation). В данном случае был применен уникальный подход к оценке воздействия проекта на социальную среду, в котором общины оценивали воздействие на самих себя. Первым шагом было подписано официальное соглашение между компанией Manitoba Hydro, провинцией Manitoba и общинами. В соглашении были распределены зоны ответственности и обязательства по выполнению оценки воздействия. После проведения оценки воздействия на каждую из затрагиваемых реализацией проекта общин совместно с ними был разработан комплекс мероприятий по минимизации воздействий.

В процессе социально-экономической оценки оценивалось воздействие на людей в результате развития гидроэнергетики в целом, а не только от реализации проекта Keeyask.

Оценивалось воздействие проекта на местное население по следующим факторам:

- уровень жизни,
- развитие инфраструктуры и сервиса,
- общественная безопасность,
- уровень здоровья,
- туризм и рекреация,
- культурное наследие,
- выгоды от использования земли,
- полезные ископаемые и другие,
- другие факторы.

Участие общественности

Широкое участие общественности является крайне важным в процессе разработки проекта, это необходимо, чтобы прийти к технически осуществимому, экономически жизнеспособному и социоэкологически устойчивому проекту.

Общественные обсуждения материалов ОВОС проводились в 3 этапа.

Первый этап — с июня по декабрь 2008 года. Были представлены результаты первоначальной оценки воздействия, собраны вопросы и мнения различных групп заинтересованных сторон по вопросам реализации проекта.

Второй этап — с февраля по май 2012 года. Были представлены изменения в проекте после первого этапа. От заинтересованных сторон была получена обратная связь в отношении материалов по оценке начальных эффектов и предварительных планов по минимизации и компенсации негативных воздействий.

Третий этап — с сентября по декабрь 2013 год. Обсуждение итогового результата оценки воздействия на окружающую среду.

По результатам предпроектных исследований была разработана программа охраны окружающей среды, в которую вошли мероприятия при строительстве электростанции и подъездной дороги, планы по управлению негативными воздействиями, мониторинг. Более подробно информация о разработанных мероприятиях по сохранению биоразнообразия приведена в практике «Комплексные решения по сохранению биоразнообразия проекта «Keeyask».

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть примером для инженеров- проектировщиков при планировании выполнения мероприятий по минимизации ущерба водным и наземным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации гидроэнергетических проектов. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов к сохранению водных биоресурсов. Для обеспечения более надежного и эффективного результата сохранения рыбопродуктивности водоема проектирование рыбоохранных мер следует проводить совместно с учеными-ихтиологами.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Keeyask Hydropower Limited Partnership 360 Portage Avenue Winnipeg, MB R3C 0G8 www.keeyask.com E-mail: keeyask@hydro.mb.ca	Краткие презентации по оценке воздействия проекта Кияск на окружающую среду: http://keeyask.com/wp-content/uploads/2012/07/Keeyask-EIS-Executive-Summary-PART1.pdf http://keeyask.com/wp-content/uploads/2012/07/Keeyask-EIS-Executive-Summary-Part2.pdf http://keeyask.com/project-timeline/environment-assessment-process/environmental-licensing-process/supporting-volume/aquatic-environment/

П-3
Апробация эколого-экономической оценки воздействия гидроэнергетики на бассейны рек

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Апробация эколого-экономической оценки воздействия гидроэнергетики на бассейн реки Амур
Стадия жизненного цикла	Инициация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать
Период проведения оценки	2012–2015 гг.
Площадь бассейна реки Амур	185,5 млн га
Объем годового стока реки Амур	360 км^3
Участники проводимой оценки	1. Всемирный фонд дикой природы (WWF России) 2. Индустриальная группа En+ Group
Основные мероприятия	Комплексная эколого-экономическая оценка развития гидроэнергетики



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В 2012 году природоохранная организация Всемирный фонд дикой природы (WWF России), индустриальная группа En+ Group и российская энергетическая компания ОАО «ЕвроСибЭнерго» договорились провести комплексное исследование воздействия существующих и перспективных гидроэлектростанций на экосистемы и социально-экономическое развитие бассейна реки Амур.

Цель исследования — проведение сравнительной оценки воздействия существующих и перспективных гидроузлов на экологические, социальные и экономические факторы, определяющие состояние экосистем бассейна Амура, а также перспективы социально-экономического развития региона в связи с возможной активизацией освоения гидропотенциала бассейна.

Компания En+ Group согласилась провести данное исследование до начала проектирования планируемой Транссибирской ГЭС на притоке Амура — реке Шилка в Забайкальском крае.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Комплексное исследование воздействия существующих и перспективных гидроэлектростанций на экосистемы и социально-экономическое развитие бассейна реки Амур является примером первой в Рос-

сии общебассейновой эколого-экономической оценки воздействия гидроэнергетики на экосистемы и социально-экономическое развитие региона. Внедрение и применение подобных стратегических оценок становится актуальной задачей при анализе новых проектов. Такие исследования обеспечивают не просто учет экологических и социальных факторов, но и позволяют улучшить прозрачность проектов для принятия управленческих решений, а также повысить их инвестиционную привлекательность.

Осознавая разницу в подходах к освоению и использованию природных ресурсов, сторонам в конечном итоге удалось найти пути к компромиссу: в марте 2012 г. холдинг En+ Group и входящая в него компания «ЕвроСибЭнерго» согласилась с предложением природоохранной организации WWF России приостановить работы по проектированию Транссибирской ГЭС до завершения данного исследования, получения его выводов и их обсуждения с общественностью.

В рамках исследования было проанализировано 45 гидроэнергетических проектов, включая планируемые, строящиеся и эксплуатируемые. Анализ проводился по 5-ти ключевым факторам воздействий на экологическое состояние водного бассейна. Воздействия на биоразнообразие, в спектре ключевых факторов воздействий отдельно не рассматривались, но полученный опыт тем не менее имеет существенное значение и для сохранения биоразнообразия. Настоящий проект был завершен в 2015 году и презентован широкой общественности.

По результатам проведенного исследования компания En+ Group согласилась, что с учетом результатов проведенной экологической оценки ряд проектов — в частности, проект Транссибирской ГЭС — не являются сбалансированным с точки зрения комплексного подхода, и приостановила дальнейшие работы по развитию данного проекта.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Бассейн Амура обладает значительным гидроэнергетическим потенциалом и в перспективе может стать мощным региональным энергетическим центром. Целью исследования было выявление вариантов размещения ГЭС с наименьшими экологическими издержками для бассейна Амура и максимальным социально-экономическим эффектом для региона.

Задача исследования заключалась в определении ключевых экологических, экономических и социальных факторов, которые нужно учитывать при принятии решений по возможному освоению гидроэнергетического потенциала бассейна реки Амур.

В ходе исследования рассмотрены сценарии освоения гидроэнергетического потенциала бассейна реки Амур и проведен сравнительный анализ вариантов размещения 43 перспективных ГЭС, а также двух существующих — Зейской и Бурейской ГЭС. Сравнение с показателями воздействия Зейского и Бурейского гидроузлов дало возможность сравнить перспективу развития гидроэнергетики бассейна Амура с имеющимся фактическим опытом и рассмотреть варианты развития, при которых новые гидроузлы были бы в эколого-экономическом отношении не менее эффективными, чем уже существующие.

Авторы экологической части проводимой оценки предприняли попытку обобщить множество факторов воздействия ГЭС и выбрать главные измеряемые показатели воздействий гидроузлов на речные экосистемы, актуальные для бассейна Амура. Измеряемые показатели должны были быть объективными и выражаться в абсолютных и относительных значениях с возможностью проверки полученного результата. Для оценки совокупного влияния нескольких ГЭС на экологическое состояние бассейна было выбрано пять факторов воздействия:

1. Изменение гидрологического режима поймы в нижнем бьефе гидроузла,
2. Трансформация водных экосистем в верхнем бьефе гидроузла,
3. Блокирование речной системы плотиной,
4. Фрагментация бассейна гидроузлами,
5. Изменение естественного стока речных наносов.

Фактор воздействия на биоразнообразие среди них специально не выделялся, но выбранные факторы воздействий в той или иной степени учитывают данный аспект.

Результаты экологической части бассейновой оценки показали, что самое сильное экологическое воздействие на пресноводные экосистемы могут оказать потенциальные ГЭС на основном русле и истоках Амура: Хинганская (Тайпингоу), Амазарская (Мохэ), Нововоскресеновская и Джалиндинская плотины на Амуре, Усть-Уровская на реке Аргуни и Транссибирская на реке Шилке. Такие ГЭС на притоках Амура, как Верхне-Ниманская, Нижне-Бурейская и Усманская ГЭС в бассейне Буреи, Окононская, Джарыскинская и Ивановская ГЭС в бассейне Зеи, окажут меньшее влияние на экосистемы в сравнении с ГЭС на основном русле и истоках. При проектировании любого нового гидроузла необходима детальная оценка воздействия на окружающую среду каждого из них, а также оценка ее воздействия на бассейновом уровне для выявления возможных рисков для экосистем.

Из шести пресноводных экорегионов бассейна Амура лишь регион Шилки не затронут воздействием плотин. Его сохранность важна для поддержания экологического здоровья всего бассейна.

Для определения потенциального социально-экономического воздействия оценивались следующие факторы:

1. экономическая эффективность проекта,
2. среднемноголетний предотвращенный ущерб от подтоплений и наводнений за счет строительства гидротехнического сооружения (ГТС),
3. макроэкономическая и бюджетная эффективность,
4. изменение занятости населения,
5. количество переселяемых людей,
6. изменение условий функционирования водного транспорта и его грузооборота,
7. учет памятников культурного наследия/археологии,
8. учет изменений в рыбном хозяйстве,
9. затопление и подтопление экономических объектов.

Наиболее эффективными с точки зрения социально-экономического развития регионов бассейна Амура оказались существующие Бурейская и Зейская ГЭС, а также перспективные Амазарская, Транссибирская, Нижне-Зейская и Верхне-Ниманская ГЭС. С учетом результатов экологической оценки ряд проектов — в частности, проект Транссибирской ГЭС — не является сбалансированным с точки зрения комплексного подхода. Наименьший социально-экономический эффект имеют Русиновская, Усть-Карская, Чалбинская ГЭС.

Процесс исследования носил пошаговый характер с анализом промежуточных результатов и корректировкой следующих этапов работы. Рабочая группа состояла из ограниченного количества экспертов WWF России, En+ Group и ОАО «ЕвроСибЭнерго». Для оценки результатов исследования была задействована расширенная референтная группа. В нее были привлечены более 30 специалистов. Рецензии на исследование представили эксперты Географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, Росгидромета, Амурского отделения Росводресурсов, Росприроднадзора по Еврейской автономной области, Министерства природных ресурсов Забайкальского края, научно-исследовательского института гидротехники ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ В РОССИИ

Для бассейна реки Амур с его высоким гидроэнергетическим потенциалом и актуальной проблемой сохранения естественных экосистем и биоты рек работа имеет прикладное значение. Единообразная оценка наборов перспективных створов в крупных речных бассейнах позволит сформулировать обоснованные предложения при составлении и корректировке стратегий регионального развития, схем комплексного использования и охраны водных объектов, системы размещения объектов электроэнергетики, корпоративных и ведомственных планов, инвестиционных программ.

Апробированные методологические и организационные подходы, реализованные в рамках данной практики могут быть использованы для будущих комплексных исследований воздействий планируемых гидроузлов, выделяющих вопросы оценки воздействий на биоразнообразия в отдельный блок исследования.

Данная практика и результаты исследования могут быть применены гидроэнергетическими компаниями, планирующими реализацию проектов в бассейне реки Амур для превентивной оценки социо-экологических рисков. Также данная практика может представлять интерес для Министерства энергетики Российской Федерации при планировании размещения объектов электроэнергетики на территории Дальнего Востока с учетом социо-экологической составляющей.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Всемирный фонд дикой природы (WWF России) Адрес: 109240 Россия, г. Москва, ул. Николоямская, д. 19, стр. 3 Тел.: +7 (495) 727-09-39 Факс: +7 (495) 727-09-38 Веб-сайт: www.wwf.ru	Статья от 08.07.15г. на сайте wwf.ru: http://www.wwf.ru/resources/news/article/13534 Комплексная эколого-экономическая оценка развития гидроэнергетики бассейна реки Амур: http://www.wwf.ru/resources/publ/book/1002

П-4
Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) каскада ГЭС на р. Аджарисцкали (Adjaristsqali)*

Страна	**Грузия, Аджарская Автономная Республика**
Проект	Каскад ГЭС на р. Аджарисцкали (Adjaristsqali)
Стадия жизненного цикла	Инициация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать
Период строительства	Шуахеви ГЭС – 2013 год-н.в. Коромхети ГЭС – 2014 год-н.в.
Проектная мощность	Шуахеви ГЭС - 175 МВт Коромхети ГЭС – 150 МВт
Суммарная проектная выработка	930 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	-
Собственник ГЭС	«Аджарисцкали Грузия» Adjaristsqali Georgia LLC (AGL)
Собственник водохранилища	Грузия
Основные мероприятия	ОВОС



* см. также раздел П-5, с 104

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Каскад ГЭС на р. Аджарисцкали (Adjaristsqali) и ее притоках в Аджарской Автономной Республике включает два гидроузла: ГЭС Шуахеви (Shuakhevi) проектной мощностью 175 МВт и ниже по течению — ГЭС Коромхети (Koromkheti), проектной мощностью 150 МВт. Шуахеви ГЭС станет крупнейшим объектом в энергосистеме Грузии. Строительством гидроэнергетических объектов на р. Аджарисцкали и ее притоках занимается компания «Аджарисцкали Грузия» (Adjaristsqali Georgia LLC, AGL) — совместное предприятие индийской компании Tata Power (40 %) и норвежской компании Clean Energy Invest (40 %) при участии Международной финансовой корпорации (МФК, IFC), являющейся участником World Bank Group (20 %).

Проект является частью энергетической политики правительства Грузии, одной из целей которой является достижение экономической независимости и устойчивости, а также экспорт электроэнергии.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Компанией «Аджарисцкали Грузия» в рамках проектирования каскада гидроузлов на р.Аджарисцкали выполнена Оценка воздействия на социальную и окружающую среды (ОВОС). Документ состоит из четырех томов. В ОВОС выявлены как положительные, так и отрицательные прямые и косвенные воздействия на биофизическую и социально-экономическую среды в результате реализации проекта.

Описание проекта включает в себя всю инфраструктуру и объекты, которые напрямую участвуют в предполагаемом проекте или связаны с ним. ОВОС включает в себя следующие детально проработанные главы: открытость, консультирование и соучастие; оценка социального воздействия; экология и биоразнообразие; водные биоресурсы и качество воды; экологические попуски; геология, оползневые и сейсмические риски; движение транспорта; шум и вибрация; качество воздуха; выбросы парниковых газов; культурное наследие и археология; ландшафты.

Проект каскада ГЭС на р. Аджарисцкали обязан и стремится соответствовать международным стандартам МФК (IFC), Азиатского Банка развития (ADB) и Европейского банка реконструкции и развития (EBRD).

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В мае 2010 г. «Аджарисцкали Грузия» получила концессии на развитие трех потенциальных проектов на р. Аджарисцкали и ее притоках: ГЭС Шуахеви, ГЭС Коромхети и ГЭС Хертвиси (Khertvisi). На этапе технико-экономического обоснования в 2011–2012 гг. была подготовлена Оценка воздействия на социальную и окружающую среды (ОВОС), в которую входили три проекта ГЭС с проектной мощностью 185 МВт, 150 МВт и 65 МВт соответственно. Выполнение ОВОС является не только требованием национального законодательства Грузии, но и международным, предъявляемым кредитной организацией IFC. Во время рабочего проектирования, которое велось после выдачи ОВОС, были выявлены большие экономические и экологические риски в схеме с ГЭС Хертвиси в составе каскада, в том числе строительные работы попадали на территорию планируемого Национального парка Мачахела (Machakhela). От реализации проекта ГЭС Хертвиси отказались.

Также параллельно разрабатывался проект на линии электропередач (ЛЭП), с проведением отдельных технических, экологических и социальных исследований. Технико-экономическое обоснование данного проекта ЛЭП и ОВОС его реализации проводилось параллельно.

Цели ОВОС каскада ГЭС на р. Аджарисцкали:

- определить и оценить потенциальные экологические и социальные воздействия, которые проект может оказать на окружающую среду,
- избежать, минимизировать или компенсировать негативное воздействие на окружающую среду,
- содействовать улучшению социальных и экологических показателей за счет эффективного использования систем управления.

ОВОС состоит из четырех томов, организованных следующим образом:

Том I — Нетехническое резюме,

Том II — Оценка воздействия на социальную и окружающую среды (Environmental & Social Impact Assessment, ESIA),

Том III — Приложения/сопроводительные документы,

Том IV — План управления экологическими и социальными вопросами (Environmental and Social Management Plan, ESMP).

Оценка масштабов и процесса ОВОС.

В соответствии с международными требованиями по кредитованию для экологической и социальной оценки объем работ по ОВОС включает в себя:

- экологические, социальные, трудовые, санитарные риски и воздействия,

– главный проект и связанные с ним объекты. Включает в себя обзор потенциальных кумулятивных воздействий и планируемых или незапланированных, но прогнозируемых последствий реализации проекта,
– риски и воздействия, которые могут возникнуть на каждом этапе проектного цикла, в том числе до начала строительства, во время строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации или закрытия,
– роль и потенциал заинтересованных сторон, включая правительство, подрядчиков и поставщиков,
– потенциальные воздействия третьей стороны, включая анализ цепочек поставок.

В ОВОС выявлены как положительные, так и отрицательные прямые и косвенные последствия реализации проекта для биофизической и социально-экономической среды.

Описание проекта включает в себя всю инфраструктуру и объекты, которые напрямую участвуют в предполагаемом проекте или связаны с ним.

ОВОС включает в себя следующие детально проработанные главы: открытость, консультирование и соучастие; оценка социального воздействия; экология и биоразнообразие; водные биоресурсы и качество воды; экологические попуски; геология, оползневые и сейсмические риски; движение транспорта; шум и вибрация; качество воздуха; выбросы парниковых газов; культурное наследие и археология; ландшафты. Каждая глава имеет системный подход и описана по следующему принципу:

– описание применяемой методологии оценки воздействия,
– определение пространственного и временного масштабов потенциального воздействия (зоны влияния),
– описание исходных условий,
– оценка воздействия,
– определение необходимых мер в случае необходимости,
– оценка остаточного воздействия на окружающую среду.

Оценка воздействия определяется на основании его анализа и учета определенных критериев, таких как: определение величины (масштаба) воздействия, чувствительности к воздействию, значимость воздействия (разработана специальная матрица воздействия). Например, критериями для определения величины воздействия от реализации проекта являются:

– значительное воздействие. Кардинальные: длительные или постоянные изменения (характерно для биоразнообразия). Данное воздействие требует серьезных мероприятий для возврата к исходному уровню,
– умеренное воздействие. Заметные: некардинальные временные или постоянные изменения,
– незначительные воздействия. Заметные, но незначительные изменения,
– ничтожные воздействия. Отсутствуют заметные изменения.

В рамках ОВОС выполнены предложения по мониторингу, с целью оценки точности прогноза влияния проекта на окружающую среду и оценки эффективности мер по смягчению последствий. Мероприятия по мониторингу рассмотрены в рамках Плана управления экологическими и социальными вопросами, который является Томом IV документации ОВОС.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации аналогичных гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процедуре ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики и деятельности по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Adjaristsqali Georgia LLC (AGL) Адрес: 6010 Batumi, Georgia 6, I. Abashidze Street Тел.: 0422 27 12 17 Эл. почта: info@agl.com.ge	Сайт компании http://www.agl.com.ge/ Публичная гласность. Окружающая и социальная среды: http://www.agl.com.ge/page.php?id=155 На сайте IFC. Экологический и социальный обзор: http://ifcextapps.ifc.org/ifcext/spiwebsite1.nsf/78e3b305216fcdba85257a8b0075079d/a07fe3ee45574ba785257bf900651633?opendocument

6.2. Разработка проектной документации и принятие решений

П-5
Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия проекта ГЭС Кияск (Keeyask)*

Страна, район	**Канада, река Нельсон (Nelson)**
Проект	Keeyask Project
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать
Период строительства	2014-2019
Проектная мощность	695 МВт
Выработка	4,4 млрд кВт·ч/год
Площадь водохранилища	5300 га
Собственник	Manitoba Hydro Electric Energy
Собственник водохранилища	Провинция Manitoba
Основные мероприятия	Мониторинг, моделирование, HSAP, создание рыбоходов, зарыбление



* см. также раздел П-2, с 93

П-5

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Keeyask — это проект гидроэлектростанции, строящейся в нижней части реки Нельсон (Nelson) между озерами Гул (Gull) и Стефанс (Stephens) (в районе порогов Gull Rapids) в северной части провинции Манитоба (Manitoba). Проектная мощность составит 695 МВт, планируемая среднегодовая выработка около 4,4 млрд кВт·ч/год. Проект принадлежит государственной компании Manitoba Hydro.

Предпроектные работы велись с 2009 года, строительство гидроэлектростанции началось в 2014 году. Планируемый срок введения в эксплуатацию — 2019 год. При строительстве станции первоначально будет затоплено 4 500 га территории, затем еще до 800 га.

Производимая на ГЭС электроэнергия будет интегрирована в электрическую систему Manitoba для использования в самой провинции, а также для экспорта.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

По результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и моделирования процессов, происходящих в ходе строительства и эксплуатации гидроузла, были определены наиболее

уязвимые в результате воздействия проекта виды биоты. По данным видам проведены более глубокие исследования, спрогнозированы воздействия и разработаны программы по их сохранению для каждой стадии жизненного цикла гидроэнергетического проекта. В большей степени программы ориентированы на минимизацию негативного воздействия проекта на водные биологические ресурсы и на сохранение естественного воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Для реализации проекта Keeyask была создана компания Keeyask Hydropower Limited Partnership (KHLP), в состав партнеров которой вошли следующие участники:

- Manitoba Hydro (осуществляет административные и управленческие услуги, владеет 75 % доходов от общества),
- 4 местные аборигенные общины (принимают участие в экспертизах, процессе ОВОС и мониторинге состояния окружающей среды, планировании и реализации природоохранных компенсационных мероприятий, владеют 25 % доходов от общества):
- Tataskweyak Cree Nation,
- War Lake First Nation,
- Fox Lake Cree Nation,
- York Factory First Nation.

Между членами KHLP было подписано партнерское соглашение, в котором распределены роли и ответственность по выполнению природоохранных мероприятий при реализации гидроэнергетического проекта. В соглашении также содержатся договоренности, связанные с распределением дополнительных доходов от реализации проекта, профессиональной подготовкой, занятостью населения местных общин, возможностями для бизнеса и другими вопросами.

По результатам проведения компанией KHLP предпроектной оценки воздействия на окружающую среду были выполнены различные исследования, которые были сведены в единый отчет по ОВОС. По результатам выполненных оценок сделаны прогнозы негативного воздействия гидроэнергетического проекта на различные экосистемы. Строительство проекта Keeyask планируется на мало освоенной территории, поэтому в зону воздействия проекта попадают таежные канадские леса, водно-болотные угодья (в том числе одной из крупнейших в мире систем торфяников в низинах Хадсон и Джеймс Бэй), а также большое количество видов растений и животных. Результаты ОВОС позволили выделить наиболее уязвимые виды, по которым были проведены более подробные исследования, выполнены прогнозы и разработаны программы по минимизации негативного воздействия и сохранению данных видов.

Отличительной особенностью проекта Keeyask является тщательное изучение состояния окружающей среды, в том числе изменения состояния биологического разнообразия по средством создания 3D модели будущего гидроузла. С использованием данной модели были смоделированы условия водного, термического режимов и другие характеристики.

По результатам предпроектных исследований была разработана программа охраны окружающей среды, в которую вошли:

- ряд природоохранных мероприятий на этапе,
- планы по управлению негативными воздействиями,
- экологический мониторинг.

В графиках проведения строительных работ учтены жизненные циклы дикой природы (периоды размножения, спячки, миграции животных), временные периоды мерзлотности почвы, пожароопасные периоды. На многие виды работ необходимо получать лицензии от государственных контрольных органов власти, в том числе ответственных за сохранение благополучного экологического состояния провинции.

В составе программы по сохранению биоразнообразия значимую часть составляют мероприятия по сохранению водных биологических ресурсов. Район порогов Gull Rapids является сезонным местом нагула, обитания и нереста некоторых видов промысловых рыб: судака (sander lucioperca), осетра обык-

новенного (acipenser), чукучана (catostomus), щуки (esox lucius), сига (coregonus) и других видов. Многолетний мониторинг путей миграции показал, что рыба регулярно мигрирует как вниз, так и вверх по течению. Постройка гидроузла нарушит естественные пути миграции рыб и изменит привычную среду обитания, что может негативно сказаться на популяции. Перед проектировщиками была поставлена задача максимально снизить негативное воздействие на популяцию рыб в процессе строительства и эксплуатации станции.

Мероприятия на этапе инициации

Места расположения объекта, подъездных дорог, линий электропередач, а также населенных пунктов для строителей были определены по результатам проведенных исследований влияния на окружающую среду и с учетом минимального воздействия на биологическое разнообразие.

Мероприятия на этапе проектирования

Исследования показали, что при строительстве гидроузла рыба в озере Стефанс потеряет доступ к местам нерестилищ, расположенным выше по течению. На основании рыбоводно-биологических оценок был сделан вывод, что сохранение популяции возможно путем создания дополнительных мест обитания рыб после строительства ГЭС.

Были рассмотрены различные способы прохода рыбы в верхний бьеф. В результате в проект были включены программы по сохранению популяции рыб на этапах строительства и эксплуатации. Для обеспечения прохождения рыбы к местам нерестилищ в проект заложено строительство рыбохода, а также применение гидроагрегатов типа «Fish-friendly», которые обеспечат более безопасный пропуск рыбы вниз по течению.

Мероприятия на этапе строительства

Первый этап программы по сохранению популяции рыб рассчитан на три года с момента начала строительства в 2014 г. В состав данной программы вошли следующие мероприятия:

- исследования по анализу приспосабливаемости рыб к меняющимся в результате реализации проекта природным условиям,
- ограничение доступа населения к определенным территориям водного объекта (борьба с браконьерством),
- отлов и транспортировка в верхний бьеф проходных и полупроходных видов рыб (в соответствующий период строительства),
- софинансирование механизма управления осетровыми видами рыб на реке Нижний Нельсон,
- ограничение строительных работ в период нереста осетровых видов рыб,
- искусственное разведение и выпуск осетровых видов рыб.

В период строительства был проведен ряд мероприятий, направленных на сохранение некоторых видов животных и птиц:

- определены и обозначены зоны, «свободные от транспорта» (места обитания уязвимых видов, пути миграции),
- ограничен доступ населения к территории влияния проекта (на период строительства и адаптации животного и растительного мира к новым условиям обитания),
- мероприятия по ограничению доступа животных к территории строительства,
- запрет на охоту в зоне воздействия строительства и огнестрельного оружия в поселках для строителей,
- ограничения по скоростному режиму для автотранспорта и размещение вдоль автодорог предупреждающих знаков о возможности появления на дороге диких животных,
- отведение русла реки, строительство перемычек, осушение строительной площадки,
- мероприятия по устранению аварийных разливов нефтепродуктов,
- контроль занесения инвазивных видов, в особенности речного моллюска дрейссена (dreissena polymorpha).

Компенсационные природоохранные мероприятия:

– создание водно-болотных угодий,
– создание искусственных гнезд,
– рекультивация нарушенных земель,
– высаживание прибрежной растительности для обитания бобра,
– сбор фонда растительности с целью сохранения и дальнейшего восстановления видов в сходных экосистемах или местах, нарушенных строительством.

Мероприятия на этапе эксплуатации

После завершения начального трехлетнего этапа мероприятий по результатам анализа их воздействий будут скорректированы программы для этапа эксплуатации.

Программа мониторинга состояния окружающей среды включает в себя исследования, которые проводят аборигенные общины, и исследования, проводимые соответствующими научными институтами:

– мониторинг наземной среды,
– мониторинг водной среды,
– социально-экономический мониторинг,
– мониторинг инвазии,
– мониторинг использования ресурсов.

Программа по сохранению популяции рыб после ввода проекта в эксплуатацию:

- изучение поведения рыб, связаннго с изменением уровня воды в водном объекте, обусловленное заданным режимом работы напорного фронта,
- анализ эффективности работы рыбохода и турбин типа ««Fish-friendly», применяемых с целью сохранения естественного воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб,
- предполагается строительство серии каналов, чтобы соединить изолированные бассейны и озера для свободного перемещения водных организмов. Опасения вызывают изменения уровня воды вниз по течению от водослива, центральных и южных дамб, а также изменения уровня воды озера Стефанс. Они связаны с изоляцией рыбы в одиночные водоемы. Однако строительство каналов на ранних этапах невозможно и будет осуществлено лишь по достижении водохранилищем отметки НПУ,
- контроль содержания ртути в промысловых видах рыб,
- постпроектный мониторинг водного объекта.

ОЦЕНКА ПРОЕКТА ПО КРИТЕРИЯМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В 2012 году проект Keeyask прошел аттестацию по методике HSAP (проверка соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития). По фактору «Биоразнообразие и инвазивные виды» проект получил наивысшую оценку, что свидетельствует о высоком качестве его проработки. Проект является одним из лучших в данной области.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ В РОССИИ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками, менеджментом проектных организаций в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе моделирования планируемого гидроузла, ОВОС, при оценке воздействия на водные биоресурсы в качестве мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для проведения мониторинга водной среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Данный опыт полезен для инженеров-изыскателей, так как свидетельствует о детальном изучении наиболее уязвимых компонентов проектируемого объекта.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Keeyask Hydropower Limited PartnershipManitoba Hydro https://www.hydro.mb.ca/ http://keeyask.com/ 360 Portage Ave, Winnipeg, MB R3C 0G8, Canada факс: (204)360-6128 Email: keeyask@hydro.mb.ca Ontario Waterpower Association http://www.owa.ca/ 380 Armour Road, Suite 264, Peterborough, Ontario, K9H 7L7, Canada тлф: 1-866-743-1500 Email: info@owa.ca	Сайт проекта https://www.hydro.mb.ca/projects/keeyask Планы мероприятий по защите окружающей среды https://www.hydro.mb.ca/projects/keeyask/environmental_protection.shtmlenvironmental_protection.shtm Аттестация HSAP https://www.hydro.mb.ca/projects/keeyask/pdf/keeyask_sustainability_assessment_201307.pdf

П-6
Компановочные решения проекта ГЭС Куробегава–4 (Kurobegawa–4)

Страна, район	**Япония, префектура Тояма**
Проект	ГЭС Kurobegawa-4
Стадия жизненного цикла	Проектирование, строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1956-1963гг.
Проектная мощность	335 МВт
Выработка	926,1 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	345 га
Собственник ГЭС	Kansai Electric Power Co. (KEPCO)
Собственник водохранилища	Япония
Основные мероприятия	Подземная компоновка ГЭС, подземная компоновка транспортной инфраструктуры



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Куробегава-4 (Kurobegawa-4) расположена на высоте 1300 метров над уровнем моря в каньоне р. Куробэ (Kurobe) в префектуре Тояма (Япония). Гидроузел расположен в одном из самых отдаленных и труднодоступных районов страны. Kurobegawa-4 является совместным проектом компании Kansai Electric Power Co., Inc. и Всемирного банка. Строительство ГЭС велось в 1956–1963 годах, и реализация этого масштабного проекта позволила частично удовлетворить высокий спрос на электроэнергию, связанную с быстрым послевоенным восстановлением экономики Японии. Плотина Куробэ (Kurobe), высота которой составляет 186 м, а длина по гребню 492 м, на настоящий момент является крупнейшей арочной плотиной в Японии. На момент строительства плотина являлась крупнейшей в мире плотиной данного типа. Установленная мощность гидроэлектростанции составляет 335 МВт.

ГЭС Kurobegawa-4 расположена на территории особо охраняемой природной территории Японии — Национального парка Chubu Sangaku — одной из немногих нетронутых природных территорий страны. Поэтому приоритетной задачей реализации проекта было сохранение природной среды данного района.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Для минимизации влияния на особо охраняемую природную территорию, а также сокращения рисков загрязнения окружающей среды от объектов инфраструктуры ГЭС во время строительства и эксплуатации в проекте разработана и в дальнейшем реализована подземная компоновка здания ГЭС.

Из-за труднодоступности данной территории доставка строительных материалов и грузов представляла в период строительства большие сложности. С целью минимизации изъятия природных территорий под объекты транспортной инфраструктуры было принято решение о строительстве тоннелей в скальной горной породе и участка канатной дороги.

Данная практика является уникальным примером нетривиального проектного решения по компоновке гидроэнергетического объекта для минимизации негативных воздействий на природную среду и биразнообразие.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В целях минимизации воздействия на уникальную природную среду территории Национального парка Chubu Sangaku, здание ГЭС Kurobegawa-4 и вся сопутствующая инфраструктура (за исключением водоприемных сооружений и тела плотины) запроектированы и выполнены на 150 м ниже отметки поверхности земли, т.е. применена схема подземной компоновки здания ГЭС.

На начальных этапах строительных работ возникла проблема с транспортировкой строительных материалов и грузов к месту строительства ГЭС. Возникла потребность в создании подъездной дороги, которая должна была проходить по территории Национального парка. С целью минимизации негативных воздействий строительства на территорию Национального парка, был разработан уникальный маршрут транспортной артерии, который состоял из двух подземный участков (туннель под горой Akazawa длиной 2678 м и туннель под горой Narusawa длиной 2641 м), а также участка канатной дороги длиной около 2 000 м, по которым доставлялись необходимые грузы, оказывая при этом минимальное воздействие на биоразнообразие Национального парка.

После реализации проекта все созданные объекты транспортной инфраструктуры были модернизированы в туристические маршруты, по которым ежегодно проходит более 1 млн туристов. Вырученные средства идут в бюджет Национального парка и используются парком в интересах сохранения благополучной окружающей среды, включая биоразнообразие.

Для обеспечения необходимых санитарных попусков воды в нижний бьеф гидроузла Министерством здравоохранения и социального обеспечения Японии на эксплуатирующую организацию наложено обязательство — постоянно сбрасывать расход не менее 15 м3/с.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ В РОССИИ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при планировании к реализации аналогичных гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования нетравиальные решения, описанные в практике, могут быть применены в процедуре ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия.

Данный уникальный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики и деятельности по улучшению имиджа компании будут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Практика представляет собой важнейший пример для понимания возможностей широкого спектра проектных решений и их использования, который может быть использован проектными организациями в Российской Федерации.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Kansai Electric Power Co. (KEPCO) Адрес: 6-16 Nakanoshima 3-chome, Kita-ku,Osaka 530-8270, Japan Тел.: (06)7501-0326 Факс: (06)6441-9863 Веб-сайт: http://www.kepco.co.jp/english	Сайт, посвященный туризму на плотину: http://www.kurobe-dam.com/ Информация об объекте на сайте Sustainable Hydropower: http://www.sustainablehydropower.org/site/environmental/schemes/kurobegawa.html http://www.sustainablehydropower.org/site/siteresource_pages/schemes_pdfs/kurobegawa.pdf

П-7
Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия при реализации проекта Параванской ГЭС (Paravani)

Страна	**Грузия**
Проект	Параванская ГЭС на реке Паравани
Стадия жизненного цикла	Проектирование, строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	2011-2014
Проектная мощность	87 МВт
Выработка	409 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	375 га
Собственник ГЭС	«Джорджия урбан энерджи»
Собственник водохранилища	Грузия
Основные мероприятия	ОВОС, мониторинг, экологические попуски



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

С 2006 года Грузией взят курс на освоение гидроэнергоресурсов страны. В 2007 году Всемирным банком была проведена оценка гидропотенциала Грузии. С экономической и природоохранной точек зрения лучшим был признан проект строительства ГЭС на р. Паравани в юго-восточной части Грузии в регионе Самцхе-Джавахети. Параванская ГЭС представляет собой плотину высотой в 5 метров, бассейн суточного регулирования с площадью зеркала в 0,5 га. В проект входит также деривационный туннель длиной 13,8 км, по которому 90 % расхода вод р. Паравани подается на агрегаты ГЭС, а 10 % среднего расхода воды продолжает течение в русле р. Паравани до впадения в р. Мтквари. Вода из туннеля, после прохождения через турбины электростанции, также поступает в р. Мтквари. Установленная мощность электростанции составляет 87 МВт, а среднегодовая проектная выработка около 409 млн кВт·ч/год. Общий объем инвестиций в проект составляет около 200 млн долларов, в том числе из средств Европейского банка реконструкции и развития (EBRD) и Международной финансовой корпорации (IFC).

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В процессе проектирования ГЭС в соответствии с требованиями кредитных организаций (EBRD, IFC), была проведена процедура оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), включающая оценку воздействия на состояние биоразнообразия при реализации и эксплуатации проекта. Были определены ключевые риски для биоразнообразия, в которые входит угроза объектам орнитофауны от создания ЛЭП на путях сезонных миграций, а также воздействие на водные биоресурсы в результате изменения гидрологического режима.

В процессе строительства были реализованы меры, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду, путем снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, очистки сточных вод и управления отходообразованием. Одновременно начал реализовываться процесс мониторинга воздействия на объекты орнитофауны и экосистемы в нижнем бьефе.

После пуска объекта в эксплуатацию мониторинг воздействия на орнитофауну был продолжен в 2014–2015 гг. По результатам исследований не установлено фактов прямого влияния объектов инфраструктуры и самой ГЭС на миграционные пути птиц. Также на стадии эксплуатации осуществляется санитарный (экологический) попуск в нижний бьеф, обеспечивающий устойчивое функционирование экосистем рек Паравани и Мтквари.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Инициация и проектирование

В 2007 году Всемирным банком была проведена стратегическая оценка строительства многочисленных проектов ГЭС на территории Грузии, с экономической и природоохранной точек зрения. Лучшим проектом был признан проект строительства ГЭС на р. Паравани в Юго-Восточной Грузии в регионе Самцхе-Джавахети.

В соответствии с требованиями законодательства Грузии, стандартов ЕБРР и МФК в проекте было уделено особое внимание вопросам охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия. В процессе проектирования была проведена оценка воздействия проекта ГЭС на природную и социальную среды, разработаны план взаимодействия с заинтересованными сторонами, а также план природоохранных и социальных мероприятий.

В рамках оценки воздействия на природную и социальную среду была выполнена оценка воздействия на биоразнообразие, включающая оценку рисков от реализации проекта, предложены меры по минимизации возможных негативных воздействий и предложена программа мониторинга отдельных компонентов биоразнообразия. Особое внимание в документе было обращено на риски для биоразнообразия в процессе строительства ГЭС и сопутствующей инфраструктуры, например, такой, как линии электропередач (ЛЭП). Установлено, что основное воздействие в процессе строительства оказывается движением транспорта, машин/техники и строительной деятельностью. Район строительства ГЭС расположен вблизи существующих автодорог и представляет собой достаточно освоенный регион. В связи с этим в районе реализации проекта не зафиксировано наличие редких видов растений и животных, требующих специальных мер защиты. При этом существует вероятность негативного влияния на представителей орнитофауны в связи с прокладкой линейных объектов ЛЭП на пути миграции птиц. Для минимизации этого влияния проектом предусмотрена высота опор ЛЭП ниже преобладающей высоты полета птиц, также предусмотрены широкие расстояния между проводами во избежание прикосновения крупной птицей к двум проводам одновременно. Эти меры позволяют минимизировать отрицательное влияние на популяцию или вообще исключить его.

Река Паравани богата водными биоресурсами, такими как куринский пескарь, храмуль и куринский усач, а также форель, которая является чувствительным видом и по этой причине может находиться под угрозой в результате реализации проекта. Строительство оказывает негативное влияние на водные биоресурсы посредством загрязнения воды и повышения ее мутности. Поэтому, с целью минимизации негативного воздействия на популяцию рыб, принято решение в период нереста не проводить строительные работы на реке, вызывающие повышение мутности воды.

Результаты процедуры ОВОС показали, что на территории, оказавшейся в зоне реализации проекта, не обнаружено редких видов растений или растений, находящихся под угрозой уничтожения. Перед наполнением водохранилища проведена лесоочистка, удалены порядка 40–60 осин и ив и проведены мероприятия по восстановлению растительного покрова на строительных участках после окончания строительства.

Особое внимание уделено качеству воды. Канализационные и бытовые сточные воды ГЭС обрабатываются в биологической ультрафильтрационной установке очистки воды и отстойнике. Кроме того, бытовые сточные воды с участка водозабора собираются в специальном бассейне и переносятся в блок

биологической очистки на территории ГЭС. По согласованию с Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Грузии, в рамках программы общего мониторинга состояния окружающей среды, четыре раза в год проводится мониторинг качества воды р. Мтквари (взвешенные частицы, биологическое потребление кислорода, суммарный азот, суммарный фосфат и суммарные нефтяные углеводороды).

С целью минимизации рисков для популяций рыбы в процессе эксплуатации ГЭС предусмотрено создание рыбохода. Одновременно с этим в рамках минимизации негативных воздействий осуществляется санитарный (экологический) попуск в нижний бьеф, составляющий минимум 10 % среднего годового расхода, даже в случае возможного ущерба выработке электроэнергии. Предусмотрен мониторинг санитарного попуска, что в сумме обеспечивает устойчивое функционирование экосистем рек Паравани и Мтквари. Мониторинг 2015 г. показывает, что данная мера успешно выполняется, и средний минимальный санитарный попуск составляет 1,75 $м^3/с$.

Особое внимание в период эксплуатации уделяется мониторингу орнитофауны, который проводится в том числе и во время миграционного периода. По результатам мониторинговых исследований 2014–2015 гг. не установлено фактов прямого влияния объектов инфраструктуры и самой ГЭС на миграционные пути птиц. В случае обнаружения птичьего трупа в районе прохождения ЛЭП должен будет поставлен вопрос об установке предупредительных устройств для птиц (например, вертушек).

Отчеты по мониторингу санитарного попуска и мониторингу орнитофауны находятся в свободном доступе на сайте проекта, что также является показательным для такого рода проектов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для проведения мониторинга окружающей среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

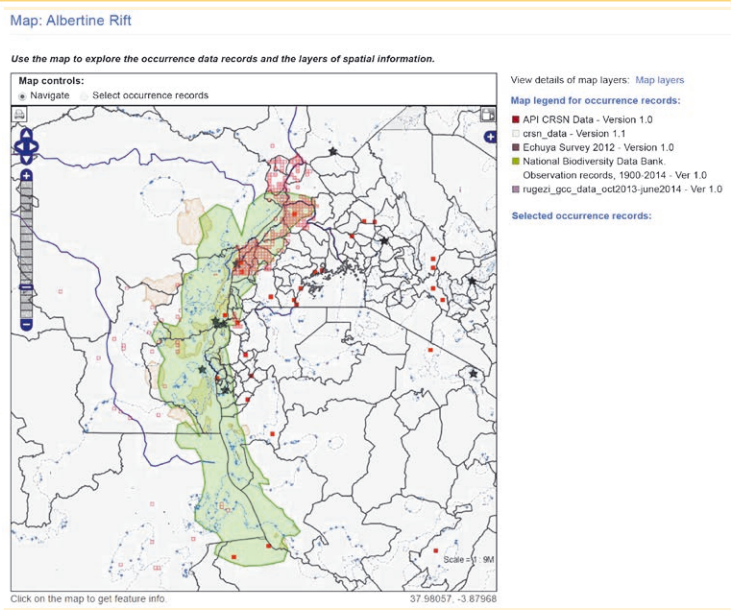
КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Georgian Urban Energy (GUE), НИФ «ГАММА» Georgian Urban Energy (GUE) Адрес: Mtskheta Street #19, flat #14 Tbilisi, Georgia, 0179 e-mail: Georgiainfo@paravanihpp.com	Georgian Urban Energy (GUE) Веб-сайт: www.paravanihpp.com Страница EBRD: http//www.ebrd.com Страница IFC: http://ifcext.ifc.org/ifcext/spiwebsite1.nsf/0/96FB5CB62B4D39EB852578650076571C http://www.paravanihpp.com/pdf/Paravani_NTS_ru.pdf http://www.paravanihpp.com/pdf/BirdMonitoringPlan.pdf

6.3. Методология и программное обеспечение

П-8
Система ARCOS для управления информацией о биологическом разнообразии

Страна, район	**Канада, река Нельсон (Nelson)**
Проект	Keeyask Project
Страны	Конго, Руанда, Бурундия, Танзания, Уганда.
Авторы	ARCOS
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Комплексная система управления информацией о биоразнообразии ARCOS представляет собой веб-портал, который был разработан с целью информационной поддержки сохранения биоразнообразия рифтовой долины Альбертин, расположенной на территории Африки (Демократическая Республика Конго, Руанда, Бурунди, Танзания и Уганда).

В 2007 г. при поддержке благотворительного фонда Макартуров (John D. and Catherine T. MacArthur Foundation) была запущена система мониторинга биоразнообразия ARBMIS, входящая в комплекс ARCOS. Основной целью данного проекта является создание открытой системы сбора информации об экосистемах региона в интересах сохранения биоразнообразия и устойчивого развития в районе Альбертинского рифта.

Сегодня веб-портал ARCOS представляет собой базу данных по биоразнообразию пресноводных экосистем Великих Озер и горных массивов Африки. Информация собрана в различных форматах, включая карты, фотографии, мониторинговые данные и прочее. Портал интегрирован с ГИС, что позволяет отображать информацию о биоразнообразии на картах местности.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Веб-портал ARCOS является крупнейшим в своем роде источником открытой информации о биоразнообразии Центральной Африки. Подходы и методы, примененные при создании комплексной системы управления базами данных о биоразнообразии ARCOS, являются уникальными и рекомендуются к изучению. В данной системе используются новейшие биоинформационные технологии, позволяющие постоянно пополнять базу данных и применять имеющиеся материалы в качестве исходной информации при планировании производственно-хозяйственной деятельности.

Также на портале собрана крупнейшая тематическая открытая библиотека, в которой имеются материалы о биоразнообразии Центральной Африки.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В большинстве стран Африки большой проблемой компаний, занимающихся производственно-хозяйственной деятельностью, является нехватка не только информации, но и механизмов, обеспечивающих доступ, толкование и анализ имеющихся данных.

В 2011 г. в системе ARCOS был создан интернет-портал по биоразнообразию Альбертинского рифта, который сначала использовался для разработки региональных стандартов, обмена данными, подготовки специалистов и коммуникаций с различными экологическими учреждениями. В дальнейшем система ARCOS была расширена за счет включения в нее пресноводных экосистем Великих Озер и горных массивов Африки.

Созданная система ARCOS для управления информацией о биоразнообразии располагает самыми современными биоинформационными технологиями, в том числе:

1) базой данных по биологическим видам, использующей программный издательский комплекс Глобальной информационной системы по биоразнообразию (GBIF) в целях соблюдения стандарта данных в увязке, где это возможно, с данными ГИС,
2) библиотекой с различными информационными материалами (публикациями и отчетами, документами о стратегиях и практическими примерами сохранения биоразнообразия, ссылками на такие интернет-сайты, как база данных по ООПТ, «Красная Книга», интерактивная ссылка на биографику, видеоролики, карты ГИС и пр.).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

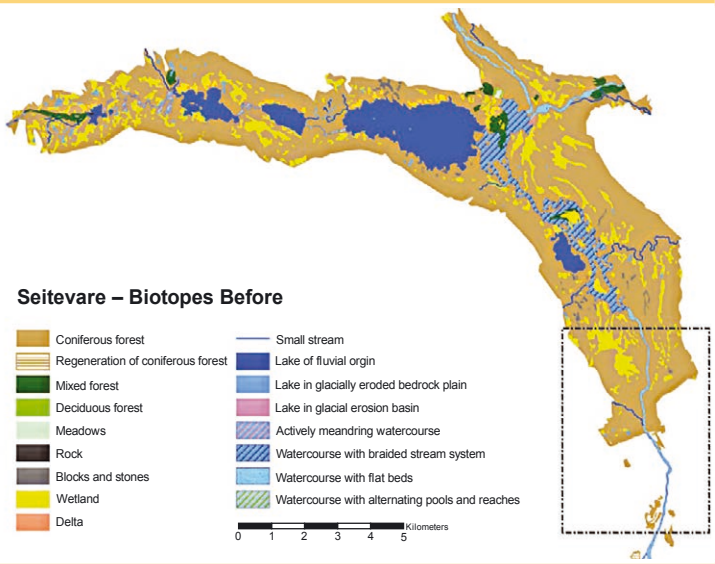
Опыт данной практики может быть использован при создании подобных информационных систем, включающих информацию о биоразнообразии. Система позволяет осуществлять эффективное планирование устойчивого регионального развития. Внедрение аналогичных систем управления базами данных с учетом данных о гидропотенциале рек позволяет осуществлять эффективное планирование развития гидроэнергетики с учетом рисков для биоразнообразия региона, выявляемых на ранних стадиях инициации проектов. Данная практика может быть полезна государственным и региональным органам власти в части информационного сопровождения планирования устойчивого развития региона. Также практика может быть полезна научным и проектным институтам с целью изучения перспектив развития гидроэнергетики с учетом рисков для окружающей среды.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ARCOS Адрес: SE-169 92 Stockholm Тел.: +46 8 739 50 00 Факс: +46 8 17 85 06	Сайт компании http://www.arcosnetwork.org/index.php/en/ http://arbmis.arcosnetwork.org/out.index.php http://arbmis.arcosnetwork.org/out.index.php http://www.gbif.org/installation/c540b059-6829-4505-a490-5c3f06e4bb0e http://jrsbiodiversity.org/arcos-arbmis/

П-9
Методика биотопной количественной оценки фактического воздействия на биологическое разнообразие

Страна, район	**Канада, река Нельсон (Nelson)**
Проект	Keeyask Project
Страна	Королевство Швеция
Авторы	VATTENFALL
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В период с 1998 по 2000 гг. крупнейшей гидрогенерирующей компанией Швеции «VATTENFALL» была разработана методика биотопной количественной оценки фактического воздействия на биоразнообразие. Метод предназначен для количественной оценки воздействия, вызванного изменениями природной среды в результате хозяйственной деятельности, направленной на получение электроэнергии. Изначально метод разрабатывался для ретроспективного анализа воздействия гидроэнергетики Швеции на биоразнообразие. К 2005 году метод был протестирован и в дальнейшем стал применяться для оценки воздействия на биоразнообразие новых гидроэнергетических проектов.

Данная методика основана на сопоставлении одних и тех же характерных биотопов района реализации гидроэнергетического проекта до и после начала строительства. Отличительной особенностью данного метода, по сравнению с традиционно применяемой оценкой жизненного цикла (Life-Cycle Assessment (LCA)), является возможность количественной оценки воздействия на биоразнообразие (например, изменение площади биотопа в процентах относительно уровня до начала реализации проекта).

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Разработанный метод биотопной оценки позволяет количественно оценить воздействие на биоразнообразие при реализации гидроэнергетического проекта. Данные, накопленные при проведении биотопной оценки, могут быть использованы для прогнозных оценок других аналогичных проектов, а также применимы при проведении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Применение данного метода компанией VATTENFALL ведется при тесном взаимодействии со Шведским информационным центром редких видов животных и растений (ArtDatabanken). Благодаря этому взаимодействию пополняются информационные базы, касающиеся ареалов распространения редких видов растений и животных. Подходы для оценки состояния биоразнообразия на основании сопоставления биотопов могут быть использованы и на стадиях строительства и эксплуатации гидроэнергетических объектов при наличии достаточного количества фоновых информационных данных.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Биотопный метод оценки воздействия основан на предположении, что изменения характеристик биотопа (в данном методе - видового состава) являются индикатором воздействия хозяйственной деятельности на биоразнообразие.

Биотоп – это относительно однородный по абиотическим факторам среды участок геопространства (суши или водоема), занятый определенным биоценозом. Основными характеристиками биотопов являются: географическое положение, климатические, геологические и гидрологические условия и видовой состав биоты.

Ключевой характеристикой биотопов, используемой в данном методе, является их площадь. Сопоставление качественной (видового состава) и количественной (площадь) характеристик биотопа до и после начала реализации гидроэнергетического проекта позволяет количественно оценить степень воздействия на биоразнообразие.

Предлагаемая методика оценки воздействия на биоразнообразие, в соответствии с рекомендациями по проведению оценки, выполняется в 4 этапа:

1. определение границ биотопов и вычисление их площади,
2. идентификация биотопов,
3. классификация биотопов,
4. проведение анализа путем сопоставления мониторинговых данных до и после начала реализации проекта.

Мониторинговые исследования, результаты которых обеспечивают возможность применения данного метода, проводятся с различной частотой в зависимости от стадии жизненного цикла. Материалы, собранные при проведении данных исследований, позволяют обобщить данные, которые в дальнейшем могут быть применимы для других экологических исследований.

По заявлениям разработчиков биотопный метод оценки воздействия на биоразнообразие может быть использован как один из инструментов при проведении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями, инициирующими строительство новых гидроэнергетических объектов, в качестве основания для принятия решений при проведении оценки воздействия ГЭС на окружающую среду.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

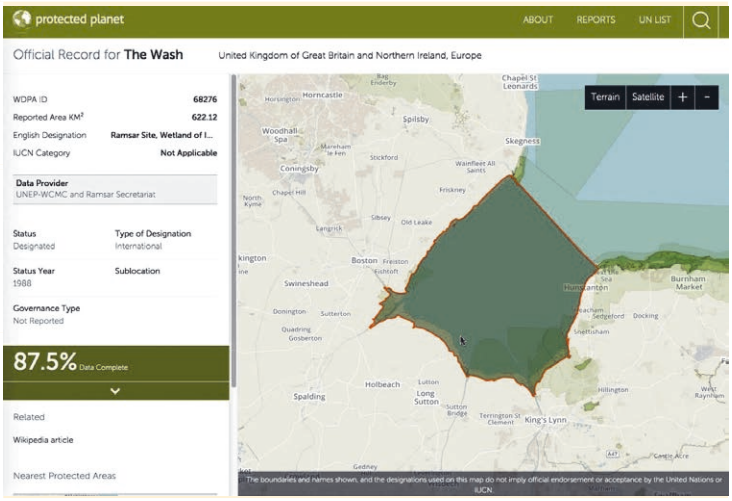
Данный опыт также полезен научным организациям в качестве одного из подходов к оценке воздействий на биоразнообразие.

Данный метод также может быть применен в целях постпроектного анализа при наличии достаточных для анализа фоновых данных.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Контактные данные	**Дополнительная информация**
VATTENFALL AB Адрес: SE-169 92 Stockholm Тел.: +46 8 739 50 00 Факс: +46 8 17 85 06	Сайт компании http://corporate.vattenfall.com/ Материал о данной методике. Руководство 2005 года https://corporate.vattenfall.com/globalassets/corporate/sustainability/biotope_method_2005.pdf Руководство 2015 года http://corporate.vattenfall.com/globalassets/corporate/sustainability/reports/vatt_3238_broschyr_biotopmetoden_eng_h.pdf

П-10
Программный комплекс оценки биологического разнообразия для бизнеса (IBAT)

Страна, район	**Канада, река Нельсон (Nelson)**
Проект	Keeyask Project
Страна	Более 20ти стан участников
Авторы	IBAT Alliance
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Программный комплекс оценки биоразнообразия для бизнеса (Integrated Biodiversity Assessment Tool, IBAT) — это комплексный программный продукт, разработанный экологическим объединением IBAT Alliance, которое сформировано из таких природоохранных организаций, как:

1. Международная организация по защите птиц и их среды обитания (BirdLife International),
2. Международная экологическая организация Conservation International (CI),
3. Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП-IUCN),
4. Всемирный центр мониторинга охраны природы (ЦМОП-WCMC),
5. Программа ООН по окружающей среде (UNEP).

Программный комплекс IBAT, по сути, является централизованной базой данных для всемирно признанной информации по биоразнообразию, включая данные о ключевых областях биоразнообразия и охраняемых законом территориях. IBAT предназначен для облегчения доступа к точной и актуальной информации о биоразнообразии. Через интерактивный интерфейс пользователь может получить информацию о факторах воздействия на биоразнообразие планируемого проекта в пределах или вблизи строительной площадки.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

IBAT представляет собой уникальный программный продукт, который компилирует информацию о защищенных и незащищенных участках наземных и водных экосистем на глобальном уровне. Через специальные механизмы взаимодействия IBAT предоставляет возможность компаниям и государственным учреждениям во всем мире пользоваться данными, полученными от сетей национальных и региональных источников по охраняемым районам.

Информация, содержащаяся в базах данных IBAT, может помочь в планировании проекта на всех стадиях жизненного цикла с учетом вопросов сохранения биоразнообразия. IBAT поддерживает практическую реализацию экологической политики, направленной на минимизацию воздействия производственно-хозяйственной деятельности на биоразнообразие.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Программный комплекс IBAT помогает компаниям-пользователям включать аспекты сохранения биоразнообразия в процесс принятия ключевых решений по планированию и управлению проектами на протяжении всего их жизненного цикла, включая:

1) предварительную оценку потенциальных рисков,
2) определение зоны расположения предприятия в конкретном районе,
3) данные инженерно-экологических изысканий,
4) составление планов действий по снижению воздействия на биоразнообразие и планов компенсационных мероприятий,
5) отчетность о результатах корпоративных мероприятий по сохранению биоразнообразия.

Программный продукт IBAT предназначен для обеспечения камерального анализа имеющейся информации по объектам большой важности для сохранения биоразнообразия и находящихся под угрозой биологических видов. В основе структуры программного комплекса лежит центральная база данных общемирового значения, в частности:

1. ООПТ с национальным и международным статусом (всемирная база данных по ООПТ с установленными категориями управления I–VI),
2. сведения об исчезающих биологических видах (Красная книга международного союза охраны природы (МСОП)).

Используя интерактивную программу картографирования, пользователи IBAT могут легко получать доступ к самой последней информации, предварительно выявлять факторы риска для биоразнообразия в пределах площадки проекта, а также получать дополнительные сведения для полного понимания важнейших вопросов сохранения биоразнообразия, связанных с планируемым проектом. Программа позволяет пользователям обмениваться различной информацией, в том числе результатами оценки состояния биоразнообразия, при этом общая база данных постоянно пополняется. Информация данного программного комплекса о состоянии биоразнообразия может быть использована при планировании размещения объектов гидроэнергетики.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данный программный продукт может быть использован компаниями, инициирующими строительство новых гидроэнергетических объектов, в качестве информационной основы для принятия решений о реализации проектов. Также возможна инициация проектов по взаимной интеграции информационного наполнения данного программного комплекса и аналогичных ГИС систем, разрабатываемых на различных уровнях территориального и отраслевого планирования.

Информация, представленная в данном программном продукте, может быть использована также проектными и научными организациями. Одновременно опыт создания подобных программных продуктов может быть полезен органам власти для реализации системного подхода к планированию схем территориального развития.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
IBAT Директор программы IBAT Мартин Sneary (martin.sneary@iucn.org)	Сайт компании https://www.ibatforbusiness.org/ Материал о данной программе https://www.ibatforbusiness.org/pubdoc/IBAT_factsheet.pdf https://cmsdata.iucn.org/downloads/2013_oct_interview_with_martin_sneary_on_ibat.pdf

П-11
Методология определения индикаторов для мониторинга биологического разнообразия

Страна	**Более 10 стран-участников**
Авторы методики	The Energy & Biodiversity Initiative (EBI)
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В 2001 году крупными энергетическими компаниями, такими как BP, Shell, ChevronTexaco и Statoil была создана организация «Инициатива в области энергетики и сохранения биоразнообразия» (Energy & Biodiversity Initiative, EBI). Основной целью данной инициативы является сохранение биоразнообразия и снижение воздействия от производственно-хозяйственной деятельности энергетических компаний. В 2007 году официальная деятельность группы EBI завершилась, но за время ее существования был подготовлен ряд документов, направленных на поддержку биоразнообразия, в том числе руководство по определению индикаторов техногенного воздействия по методике оценки факторов риска.

Несмотря на то, что в настоящее время разработано множество индикаторов мониторинга состояния экологических условий с учетом производственной деятельности, немногие из них применялись в бизнес-планах для прогнозирования реальной (не гипотетической) необходимости в проведении природоохранных мероприятий. Разработанное руководство призвано систематизировать процесс определения индикаторов и назначения природоохранных мероприятий при реализации энергетических проектов, в том числе и гидроэнергетических.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Методология определения индикаторов на уровне участка территории или промышленной компании с учетом как первичного, так и вторичного воздействия, может обусловливать участие внешних экспертов, например, в вопросе координации консультаций с рекомендованной сторонней организацией, для определения конкретных характеристик биоразнообразия и пр. Такие консультации принципиально важны для обеспечения партнерских отношений и общей заинтересованности частного сектора, правительственных органов, образовательных учреждений, НПО и организаций гражданского общества. Консультации позволяют преодолевать фактор неопределенности и достигать единогласия в отношении ценностей биоразнообразия и проблемы его сохранения в связи с реализацией промышленных проектов (том числе гидроэнергетических), а также выбрать в конечном счете наиболее целесообразные и устраивающие всех индикаторы.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Методология определения индикаторов для мониторинга биоразнообразия предполагает большую вовлеченность в этот процесс сторонних заинтересованных организаций, в том числе правительственных органов и научных учреждений.

В руководстве по определению индикаторов для мониторинга биоразнообразия, разработанном в рамках инициативы EBI, предусмотрены следующие этапы:

1. Камеральная оценка. Этап включает в себя консультации с заинтересованными сторонами, анализ литературы, описание ценных компонентов биоразнообразия и воздействия на него со стороны энергетического проекта;
2. Фиксирование исходного положения. На данном этапе проводится описание предпроектного состояния биоразнообразия, работа с научными материалами и данными инженерно-экологических изысканий для сравнительного анализа исходного состояния окружающей среды с ожидаемым воздействием со стороны энергетического проекта;

3. Определение значимого воздействия. В рамках этого этапа проводится определение значимости тех или иных факторов на основе оценки потенциального воздействия. Приводится их полноценное описание, включая предварительные целевые показатели снижения уровня воздействия;
4. Составление перечня индикаторов участка реализации проекта. На данном этапе составляется перечень всех целесообразных индикаторов по каждому значимому фактору воздействия, которые в перспективе окажут отрицательное воздействие на биоразнообразие;
5. Выбор индикаторов участка реализации проекта. На данном этапе производится выбор наилучших индикаторов для мониторинга результатов природоохранных мероприятий, обеспечивая при этом соответствие всех индикаторов принципам SMART;
6. Разработка корпоративных индикаторов. Работы данного этапа имеют отношение, скорее, к корпоративным процессам, чем к техногенному воздействию. Выбираются целесообразные индикаторы, измеряющие результативность мероприятий компании по уменьшению бремени значимых факторов;
7. Мониторинг факторов воздействия по выбранным индикаторам состояния участка реализации проекта, зафиксированного на втором этапе, а также мониторинг процесса достижения предварительных целевых показателей, установленных на третьем этапе. Мониторинг позволяет оценить эффективность решения задач сохранения биоразнообразия и результативности мероприятий в рамках процесса ПККД (планирование, контроль и корректирующие действия);
8. Отчетность по результативности мероприятий. Отчетность важна для внутреннего понимания и оказания поддержки, выполнения требований законодательства, обеспечения прозрачности в интересах внешних заинтересованных сторон. В центре отчетности стоит задача обосновать конкретные мероприятия по соответствующим значимым факторам воздействия;
9. Анализ и корректирующие действия. Цель этого этапа — создать систему обратной связи в целях использования собранных по индикаторам данных для последующих корректирующих действий в случае отсутствия ожидаемых результатов. Сюда входит также периодический анализ целесообразности дальнейшего применения выбранных индикаторов.

Разработанная методология была апробирована и широко применяется в деятельности компаний — участников «Инициативы в области энергетики и сохранения биоразнообразия» (EBI). Открытая информация о применении данного подхода на конкретных гидроэнергетических проектах отсутствует, однако в период существования группы EBI, ее активным участником являлась компания Chevron, которая является владельцем ряда гидрогенерирующих объектов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Практика может быть использована компаниями, инициирующими строительство новых гидроэнергетических объектов, в качестве основания для принятия решений при проведении оценки воздействия ГЭС на окружающую среду.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании будут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
The Energy & Biodiversity Initiative (EBI)	Сайт компании http://www.theebi.org/ http://www.theebi.org/pdfs/indicators.pdf

П-12
Геопортал экологической чувствительности территории для решения геоэкологических задач по планированию промышленно-энергетического развития Амурской области

Страна	**Российская Федерация**
Авторы	Проект ПРООН/ГЭФ – Минприроды России, Правительство Амурской области, ЗАО «НТЦ Конструктор»
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сохранение биоразнообразия наиболее эффективно, когда важные для сохранения биоразнообразия «ключевые участки» выявляются на стадии разработки проектов, и проектирование ведется таким образом, чтобы исключить их из зоны влияния планируемой деятельности или же существенно ограничить антропогенное воздействие на такие «ключевые участки» в целях их охраны и устойчивого использования. В связи с этим при подготовке проектной документации важно знать еще на предварительной стадии, на каких участках, исходя из необходимости сохранения биоразнообразия, развитие запрещено, ограничено или нежелательно.

С целью обеспечения информационными данными о состоянии биоразнообразия в Амурской области создан геопортал экологической чувствительности. Данная система позволяет компаниям и государственным органам изучить возможные варианты местоположения объекта и на ранней стадии определить экологические риски реализации.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Для обеспечения решения геоэкологических задач по планированию промышленно-энергетического развития Амурской области создан специализированный геопортал (gisamur.ru). Геопортал представляет собой комплексное решение, позволяющее пользователям искать, анализировать, добавлять и редактировать информационные данные о биоразнообразии в единой системе, ориентированной на всю территорию Амурской области. Система может быть использована при формировании стратегий и планов развития Амурской области, территориальном планировании, при подготовке экологических паспортов субъектов Российской Федерации, при составлении перечней участков недр, предоставляемых в пользование, а также при осуществлении проверок в рамках государственного экологического надзора. Данные, аккумулированные на геопортале, могут быть использованы для решения значительного спектра задач как государственно-управленческой направленности, так и отраслевого, научного и образовательного значения. Геопортал обеспечивает возможность доступа к данным ГИС широкому кругу заинтересованных сторон.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Геопортал представляет собой комплексное решение, построенное на базе серверных программных продуктов Autodesk и Oracle, позволяющее пользователям собирать в единое организованное хранили-

ще различные картографические материалы для дальнейшего коллективного использования при анализе и формирования отчетов.

Геопортал содержит 4 ключевые информационные блока:

Блок 1. Базовая картография:

Векторная картографическая основа масштаба 1:200 000 (в 1 см 2 км) включает следующие слои:

- рельеф местности,
- дорожная сеть,
- трубопроводы, ЛЭП и другие линейные сооружения,
- гидроэнергетические объекты,
- лицензионные участки по добыче полезных ископаемых,
- состав земель (категории) на территории планируемых зон затопления водохранилищ ГЭС,
- гидрологическая сеть (реки, озера, водохранилища),
- стационарная сеть наблюдений Росгидромета,
- населенные пункты и земли поселений,
- растительный покров,
- Красная книга Амурской области,
- территориальное охотустройство,
- территории, подверженные пожарам,
- крупные промышленные и инфраструктурные предприятия региона.

Блок 2. Биогеографические характеристики и тематические данные:

- ландшафтно-геоботаническое районирование территории Амурской области,
- почвы,
- экорегиональное зонирование и карты экосистем.

Блок 3. Ценные природные объекты:

- Официально установленные и официально планируемые ООПТ, а также их зонирование;
- «ключевые участки» биоразнообразия;
- ключевые орнитологические территории;
- ключевые ботанические территории,;
- водно-болотные угодья, в том числе находящиеся под действием Рамсарской конвенции;
- зоны с особыми условиями использования территорий,;
- территории, имеющие ключевое значение для сохранения редких, эндемичных и нуждающихся в особом внимании объектов растительного и животного мира;
- зоны традиционного природопользования коренных и местных сообществ, в том числе планируемые;
- другие участки, ключевые для сохранения биоразнообразия.

Блок 4. Компоненты биоразнообразия:

- распространение (ареалы) видов, имеющих экосистемное значение, экономическую ценность, социальное, научное значение,
- распространение (ареалы) или точки встреч редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов, занесенных в Красные книги Российской Федерации и субъектов Российской Федерации (рис. 6.1),
- пути миграции и места постоянной концентрации, в том числе места отдыха, нагула мигрирующих видов,

- пространственные оценки численности и плотности ключевых для экосистем видов растений и животных.

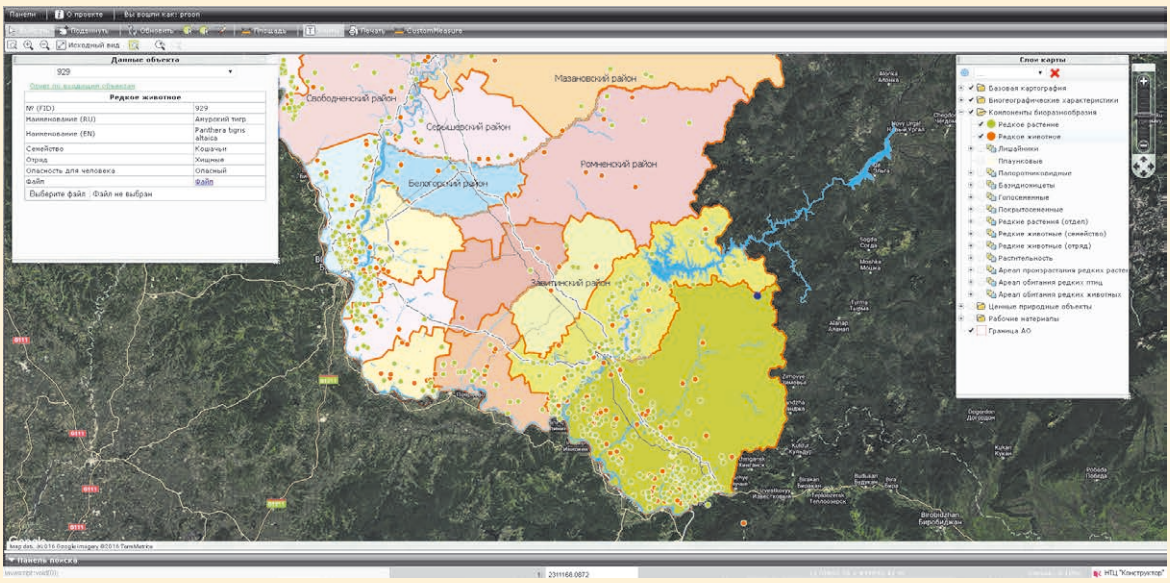


Рис. 6.1 Распределение краснокнижных животных и растений

Возможности системы:

1. Поддержка различных форматов данных.
2. Развитие модели данных и актуализация данных.
3. Управление доступом и персонализация.
4. Рабочий процесс. Упрощенно рабочий процесс по добавлению новых данных выглядит следующим образом:

– создание новой структуры в модель данных;

– загрузка в проект новых данных (AutoCAD Map 3D);

– настройка слоя и стилей отображения для нового класса (AutoCAD Map 3D);

– коллективное редактирование данных и их атрибутов (AutoCAD Map 3D);

– публикация нового класса и слоя в ГИС сервер (Autodesk Map Server);

– непосредственная работа с картой в Геопортале.

5. Поиск. В Геопортале реализован поиск по всем слоям, входящим в состав карты.

6. Формирование отчетов. В системе реализовано формирование подробных отчетов, с возможностью фильтрации по выбранной территории или по произвольно нарисованной области, с построением требуемой буферной зоны.

7. Систематизированное хранение и представление слоев с учетом возможностей настраивать стили отображения, масштабные диапазоны и прозрачность слоев, произвольно управлять видимостью слоев, а также управлять настройками фильтров.

8. Обратная связь.

В рамках создания геопортала учитывались как существующие гидроэнергетические объекты в Амурской области: Зейская ГЭС, Бурейская ГЭС, Нижне-Буруйская ГЭС. Также рассматривались и были включены планируемые гидроэнергетические объекты, такие как: Нижне-Зейская ГЭС, Селемджинская ГЭС, Русиновская ГЭС, Гилюйская ГЭС. Для сбора информации о состоянии биоразнообразия в перспективных зонах освоения гидропотенциала были проведены полевые экспедиции. В рамках экспедиций

апробировались возможности дистанционного наполнения данных геопортала с помощью разработанных специальных приложений для мобильных устройств. Таким образом, геопортал аккумулировал в себя как практически всю известную информацию о состоянии биоразнообразия Амурской области, так и дополнил ее исследованиями в зоне планируемых к реализации гидроэнергетических объектов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Геопортал является инструментом поддержки принятия решений о реализации крупных инфраструктурных проектов в Амурской области. Данная практика может быть использована компаниями, инициирующими строительство новых гидроэнергетических объектов в Амурской области, в качестве основания для принятия решений о реализации проекта при проведении оценки воздействия на окружающую среду и проведении инженерных изысканий

Одновременно, данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков планирующих реализовывать и другие проекты намечаемой деятельности, которые в процессе принятия решений о месторасположении объекта могут пользоваться данными геопортала для превентивного выявления экологических рисков и более эффективного планирования природоохранных мероприятий и мер по сохранению биоразнообразия.

Основными пользователями геопортала являются региональные органы государственной власти, бизнес-компании и научные организации.

Подходы и решения, примененные при реализации геопортала в Амурской области могут быть тиражированы и применены в других субъектах Российской Федерации, как пример использования современных информационных технологий для развития регионов с учетом экологических аспектов реализации проектов и сохранения биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Государственное бюджетное учреждение Амурской области «Дирекция по охране и использованию животного мира и особо охраняемых природных территорий» Адрес: ул. Первомайская, 39, г. Благовещенск, Амурская область, Россия 675000 тел./факс: (4162) 201–419 e-mail: ooptamur@mail.ru Проект Программы развития ООН, Глобального экологического фонда и Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации “Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России” Веб-сайт: www.bd-energy.ru	www.GisAmur.ru http://www.undp.ru/index.php?iso=RU&lid=2 https://www.youtube.com/watch?v=7fQeMvAX-ec

7 ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ



Этап строительства, как правило, оказывает значительный ущерб окружающей среде, так как именно в процессе строительства существенно повышается антропогенная нагрузка и начинается процесс создания водохранилища, который приводит к трансформации устойчивых наземных и околоводных экосистем в экосистемы озерного типа.

Негативные воздействия, возникающие на этапе строительства, можно избежать, минимизировать или компенсировать их пространственном и временном масштабах до приемлемого уровня путем надлежащего выполнения всех мероприятий, предусмотренных на стадии проектирования, или выработанных на начальных этапах строительства.

Фото: Артур Алибеков

7.1. Комплексные решения по сохранению биологического разнообразия

С-1
Комплексное решение по сохранению биологического разнообразия в проекте «Нижне-Бурейская ГЭС»

Страна, район	**Россия, Амурская область, река Бурея**
Проект	Строительство каскада ГЭС на р. Бурея
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	2010-2017
Проектная мощность	320 МВт
Выработка	1650 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	15400 га
Собственник ГЭС	ПАО «РусГидро»
Собственник водохранилища	Российская Федерация
Основные мероприятия	Мониторинг, ООПТ, искусственные гнездования, перенос растений, подкормка



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Проект Нижне-Бурейской ГЭС является второй ступенью Бурейского каскада гидроузлов на р. Бурея и контррегулятором вышестоящей Бурейской ГЭС (2010 МВт). Установленная мощность станции составляет 320 МВт, в среднегодовая выработка 1650 млн кВт*ч.

Начало строительства станции — 2010 год. Часть мероприятий по подготовке зоны строительной площадки была выполнена в рамках строительства вышестоящей по реке Бурейской ГЭС. В 2017 году планируется наполнение водохранилища и пуск станции на проектную мощность. Площадь водохранилища при проектной отметке составит около 15400 га.

В 2014 году для демонстрации принципов сохранения биоразнообразия на примере строительства Нижне-Бурейской ГЭС в Амурской области при содействии Проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России», природоохранные мероприятия были сориентированы на меры по минимизации и компенсации негативного воздействия на биоразнообразие в результате создания плотины и водохранилища.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Комплекс мероприятий по сохранению биоразнообразия, реализованный при строительстве Нижне-Бурейской ГЭС, является первым примером в России реализации мер, нацеленных на смягчение воздействий на биоразнообразия при строительстве объектов гидроэнергетики. Комплекс мероприятий включал в себя:

- Инженерно-экологические изыскания;
- ОВОС;
- Оценку рисков для биоразнообразия;
- Планирование мероприятий;
- Сохранение копытных животных;
- Сохранение редких видов растений;
- Сохранение объектов орнитофауны;
- Мониторинг окружающей среды;
- Мониторинг наполнения водохранилища.

Мероприятия выполнялись до создания гидроэнергетического объекта в зоне будущего водохранилища, нижнего бьефа и прилегающих территориях. Общая площадь территории, на которой выполнялись мероприятия, включая мониторинг составила 567 тыс. га.

Комплекс мероприятий на стадии строительства охватывал спектр воздействий от создания водного объекта и основного строительства, поэтому реализовывался при участии государственных и неправительственных организаций. Результаты мониторинга биоразнообразия демонстрируют, что принятые меры оказались достаточно эффективными и позволяют создать благоприятные условия для сохранения биоразнообразия и минимизации воздействий на окружающую среду при строительстве ГЭС.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

На стадии проектирования Нижне-Бурейской и Бурейской ГЭС выполнялись полевые исследования в рамках инженерно-экологических изысканий, которые позволили получить информацию о фоновом состоянии окружающей среды. При этом, строительство Нижне-Бурейской ГЭС начало осуществляться уже после ввода на проектную мощность вышестоящей Бурейской ГЭС. В рамках работ по проектированию Нижне-Бурейской ГЭС была проведена ОВОС и запланированы природоохранные мероприятия.

С началом строительства Нижне-Бурейской ГЭС запущена программа социально-экологического мониторинга окружающей среды, разделенная на этапы, соответствующие этапам строительства станции. В рамках мониторинга осуществлены наблюдения за воздействиями от строительства ГЭС и водохранилища на компоненты окружающей среды (ихтиофауна, гидрология, метеорология, животный мир, растительный мир, качество воды, социальный мониторинг). В 2014 году программа социально-экологического мониторинга была дополнена исследованиями изменения состояния биоразнообразия, которые проводились во время наполнения водохранилища и в период после начала эксплуатации.

Компенсационные мероприятия водным биоресурсам

В рамках строительства вышестоящей по реке Бурейской ГЭС был оценен ущерб водным биоресурсам от создания каскада гидроузлов, включая Нижне-Бурейскую ГЭС, и в качестве компенсационного мероприятия осуществлено строительство Анюйского рыборазводного завода, который осуществляет искусственное воспроизводство редких видов рыб. Анюйский рыборазводный завод построен в 2001 году. За годы эксплуатации рыборазводного завода в водоемы амурского бассейна выпущено несколько миллионов мальков рыб.

Апробация Методики оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития (HSAP, Методика)

С целью оценки рисков сохранения биоразнообразия, а также для демонстрации возможностей использования в России Методики оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития на Нижне-Бурейской ГЭС в 2014 году впервые была применена данная Методика в форме апробации.

В рамках апробации анализировались материалы инженерно-экологических изысканий, ОВОС, проектная документация, результаты мониторинга окружающей среды и т.д., которые показали недостаточную проработку решений по сохранению биоразнообразия. Это связано с тем, что на момент апробации не были проведены оценки воздействия ГЭС непосредственно на биоразнообразие и местообитания видов и, соответственно, не были запланированы адресные мероприятия по поддержке и минимизации воздействия на наиболее уязвимые виды растений и животных. Запланированные проектной документацией мероприятия носили организационно-технический характер, направленный на поддержку служб охраны природы, создание ООПТ, но при этом напрямую не способствовали сохранению биоразнообразия в целом и наиболее уязвимых видов, в частности.

В результате удалось показать возможность использования Методики в России и всесторонне изучить проект. Согласно проведенной апробации Методики, результаты учета вопросов сохранения биоразнообразия продемонстрировали уровень в 2 балла, что ниже требований Методики и мирового уровня. Полученные данные стали основой для планирования мероприятий по сохранению биоразнообразия, получивших в дальнейшем название «Бурейский компромисс».

Соглашение о сотрудничестве

В качестве меры управленческой поддержки реализации проекта «Бурейский компромисс» в 2014 году было подписано 4-х стороннее соглашение о сохранении биоразнообразия между региональными органами власти, гидроэнергетиками и Проектом ПРООН/ГЭФ-Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России». Соглашением было предусмотрено распределение ответственности за организацию и проведение мероприятий по сохранению биоразнообразия, мероприятий, предусмотренных проектной документаций, планами Проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды России и планами региональных органов власти.

Создание ООПТ

Первой основной мерой реализации проекта по компенсации негативного воздействия от создания гидроузла стало создание особо охраняемой природной территории (ООПТ). В 2015 году по берегам водохранилища был образован природный парк «Бурейский», площадью 132 000 га. Причем в процессе проведения общественных обсуждений и ОВОС при создании парка использовались Стандарты ЕБРР и Всемирного банка в качестве демонстрации мер по широкому вовлечению заинтересованных сторон в процесс принятия решений. Создание природного парка «Бурейский» являлось базовой мерой для выполнения других целенаправленных мер по минимизации воздействия на наиболее уязвимые виды.

Мероприятия для копытных животных

Для минимизации воздействия на копытных животных на всей территории природного парка размещено более 25 подкормочных комплексов, включающих солонцы, места выкладки сена, зерноотходов и «чесальни». Подкормочные площадки расположены в глубине природного парка на удалении от водохранилища и распределены в виде центрального пояса парка. Подкормочные комплексы призваны создать искусственную кормовую базу в глубине природного парка, чтобы сконцентрировать животных в глубине природного парка и минимизировать риски для копытных в процессе создания водохранилища ГЭС. Они оснащены автоматическими камерами фото-видеофиксации, которые позволяют получать сведения о посещаемости подкормочных площадок, кабанами, изюбрями, косулями, медведями и др. видами животных.



Рис. 7.1 Подкормочные площадки для копытнвх животных

Меры по сохранению орнитофауны

Мероприятия по минимизации воздействия на объекты орнитофауны были направлены на 2 наиболее уязвимых вида: утку-мандаринку (Aix galericulata) и дальневосточного аиста (Ciconia boyciana), занесенных в Красную книгу Российской Федерации.

Места гнездования утки-мандаринки попали непосредственно в зону затопления водохранилищем. Для поддержания данной популяции установлено более 100 искусственных дуплянок выше уровня проектных отметок водохранилища, в основном на притоках, вблизи будущего водохранилища. Дуплянки созданы из поваленных усохших деревьев максимально похожими на естественные дупла-гнезда, дупла дуплянок направлены к воде, чтобы птица могла их заметить, сделаны также насечки в дуплянках, чтобы птенцы могли свободно выбраться из дуплянки и добраться до воды после вылупления. При этом фиксация дуплянок на деревьях выполнена с помощью веревок, во избежание повреждения существующих деревьев. По результатам мониторинга было установлено, что дуплянки начали заселяться утками еще до наполнения водохранилища, что подтвердило эффективность данной меры и определило необходимость установки дополнительных искусственных гнезд.



Рис. 7.2 Искусственные дуплянки для утки-мандаринки

Популяция дальневосточного аиста обитает в нижнем бьефе планируемого гидроузла. Изменение гидрологического режима в этой части реки приведет к изменению условий кормовой базы в местах гнездования и, тем самым возникает риск снижения численности популяции. Для минимизации последствий для данного вида установлены искусственные опоры для гнезд, которые способны выдерживать вес гнезд аиста, составляющий свыше 200 кг. Места для установки опор определились на основании прогнозирования наличия достаточной кормовой базы после изменения режимов регулирования и попусков в нижний бьеф. Дополнительная мера: для исключения воздействия от прогорания территории, которая в данных местах не редкость, определены и обработаны противопожарной пропиткой существующие

гнезда на деревьях. Также были опилены кроны более чем 25 деревьев, которые пригодны для гнездования данного вида.



Рис. 7.3 Искусственные опоры для гнезд аистов

Мероприятия по сохранению растений

На территории, попадающей под затопление обнаружено пять видов редких и эндемичных видов растений. Для сохранения редких растений, сначала было проведено несколько экспедиций для исследования природных мест, подходящих по условиям произрастания. Следующим шагом был осуществлен перенос в эти места редких растений. Причем само изъятие растений из естественной среды и высадку на новое место требовалось осуществить в один день, в течение нескольких часов, чтобы избежать их пересыхания. Данная операция проводилась в 2015 и была дополнительно повторена в 2016 гг.

В результате специалистам удалось перенести более 400 экземпляров в природные места подходящие для произрастания.

Дополнительно, в тестовом режиме для переселения скальных папоротников была применена алмазная резка скального основания, на котором произрастают растения. Это позволило повысить шансы выживаемости растений, растущих на скальном основании и продемонстрировать возможность использования строительных технологий для сохранения биоразнообразия.

Дополнительной мерой поддержки растений, является мероприятие «ex-situ» в отношении папоротника Алевритоптерис Куна, занесенного в Красную книгу Российской Федерации, основные ареалы произрастания которого попадают в зону затопления водохранилищем. В Ботаническом саду г. Благовещенск использована специализированная климатическая камера, в которой из спор папоротника проращиваются растения для последующей интродукции в места, подходящие для произрастания. Дополнительные высадки популяций растений, выращенных в климатической камере будут осуществляться до 2019 года.

Общие меры поддержки

Кроме того, в период подготовки водохранилища запланирована реализация мероприятий, направленных на усиление охраны от пожаров и борьбы с браконьерством. Осуществлено строительство двух кардонных сооружений на территории природного парка «Бурейский» и оснащение их необходимым оборудованием и транспортными средствами. При наполнении водохранилища осуществлялись специальные мероприятия, призванные снизить риски гибели животных от попадания на изолированные участки затапливаемых территорий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Практика может быть использована инженерами-проектировщиками, в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования, решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе ОВОС, в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также мониторинга окружающей среды и биоразнообразия. Кроме того, данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Данный опыт по осуществлению мер по поддержке биоразнообразия полезен для компаний, как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Проект Программы развития ООН, Глобального экологического фонда и Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации "Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России" Веб-сайт: www.bd-energy.ru	Сайт гидроэнергетического проекта: www.nbges.rushydro.ru Фильм о сохранении биоразнообразия: https://www.youtube.com/watch?v=6bvz1vLFvm4 «Бурейский компромисс» О пересадке растений: http://www.nbges.rushydro.ru/press/news/97562.html О создании природного парка «Бурейский» http://www.nbges.rushydro.ru/press/news/96922.html

С-2
Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГАЭС Палмиет (Palmiet)

Страна	**Южно-Африканская Республика**
Проект	ГАЭС Палмиет (Palmiet)
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1983 – 1988 гг.
Проектная мощность	400 МВт
Площадь верхнего и нижнего бассейнов	Верхний – 73,4 га Нижний – 155,4 га
Собственник ГАЭС	Eskom Holdings Ltd.
Собственник водохранилища	Департамент по делам водного и лесного хозяйства (DWAF)
Основные мероприятия	Управленческие решения. Рекультивация.



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГАЭС Палмиет (Palmiet) расположена на юге ЮАР и представлена двумя плотинами — верхней — Роквью (RockView) на реке Палмиет (Palmiet) и нижней — Когельберг (Kogelberg) на реке Стинбрас (Steenbras), между которыми располагается здание ГАЭС с двумя насос-турбинами по 200 МВт каждая. Строительство ГАЭС Палмиет велось с 1983 по 1988 гг. Гидроузел имеет двойное назначение — выработку электроэнергии в пиковые часы энергопотребления и обеспечение потребности в воде крупного города Кейптаун (Cape Town) путем переброски стока из реки Палмиет.

ГАЭС Палмиет расположена на территории уникального биосферного заповедника — Национального заповедника Когельберг (Kogelberg). С точки зрения биоразнообразия заповедник Когельберг является одним из самых богатых в мире и служит местом обитания множества уникальных растений и животных. На территории парка насчитывается около 1 500 различных видов растений, из них 150 видов — эндемики, т.е. не растут больше нигде в мире, 70 видов млекопитающих, 43 вида рептилий, 22 вида амфибий и огромное количество птиц и насекомых.

В 1998 году уникальное биоразнообразие территории Когельберг было признано ЮНЕСКО и на данной территории был образован первый в ЮАР биосферный заповедник.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

ГАЭС Палмиет считается одним из первых объектов, на котором был реализован метод экологической инженерии. В рамках реализации данного проекта был разработан и реализован уникальный по своему масштабу План управления воздействиями на окружающую среду, который признан лучшей

практикой своего времени, что подтверждено рядом наград в области экологии и признанием многих авторитетных экологических организаций. Данный проект признан первоклассным в области гидроэнергетики и соответствующим Плану реализации Всемирного саммита по устойчивому развитию и Декларации устойчивого развития на Всемирном Форуме по водным ресурсам.

В 1988 г. Комитет экологического планирования (EPPIC) наградил проект премией за комплексное экологическое планирование.

В 1997 г. получена премия за выдающиеся достижения в области эффективного сохранения и рационального использования природных ресурсов для обеспечения лучшего качества жизни для всех жителей ЮАР.

В 2003 г. проект ГАЭС Палмиет получил премию IHA (Международной Ассоциации гидроэнергетики) за хорошую практику рационального управления строительством и эксплуатацией гидроэнергетического проекта на основании технических, экономических, социальных и экологических критериев.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Строительство ГАЭС Палмиет велось задолго до образования биосферного заповедника, однако инициатор строительства — компания Eskom Holdings, осознавая уникальность биоразнообразия территории, разработала и реализовала План управления воздействием на окружающую среду. Еще на предпроектной стадии была сформирована группа, в состав которой вошли специалисты из разных областей, с целью всестороннего рассмотрения и определения воздействий на окружающую среду строительства гидроэнергетического объекта.

Разработанный План управления воздействиями на окружающую среду предусматривал:

1. Восстановление редких видов растений, принадлежащих к уникальному типу растительности, произрастающему на территории реализации проекта и именуемому Финбош (Fynbos), путем:

- обязательной рекультивации почвы и использования ее для последующей высадки растений,
- разработки и реализации плана действий при пожарах для минимизации рисков и ущерба окружающей среде, связанных с частыми для данной местности разрушительными пожарами,
- контроля всех материалов, поступающих в зону строительства, на предмет наличия инвазивных видов,
- выращивания на всей территории только местных видов флоры,
- предотвращения ущерба для редких растений от аргентинской разновидности муравьев, которые являются инвазивным видом и могут поедать семена краснокнижных видов растений, препятствуя естественным природным процессам их возобновления. Для реализации этой задачи были предприняты высокие стандарты гигиены и обращения с пищевыми отходами.

2. Меры по защите животного мира, включающие ограничения на охоту и обязательную подкормку животных.
3. Программу экологического просвещения рабочих с учетом языковых особенностей и проведение мероприятий по информированию персонала о необходимости сохранения биоразнообразия и экологических предосторожностях при строительстве.

Для периода эксплуатации совместно с Департаментом водного и лесного хозяйства ЮАР (DWAF) был разработан План управления режимом работы ГАЭС, в котором, для минимизации воздействия на речной бассейн и гидробионтов, было предусмотрено создание специальных экологических попусков воды, имитирующих естественные сезонные циклы.

Также для стадии эксплуатации ГАЭС были разработаны специальные процедуры для контроля и минимизации воздействий, которые включают:

1. контроль за сбросами сточных вод,
2. контроль за инвазивными видами,
3. контроль эрозионных процессов почвы,
4. контроль за выбросами загрязняющих веществ и CO^2 в атмосферный воздух,

5. защиту фауны, в том числе и орнитофауны,

6. контроль за отходами и их переработкой,

7. внедрение стандартов ISO 14001,

8. образовательные программы.

В 1991 году на территории, прилегающей к ГАЭС, был построен образовательный центр по устойчивому использованию природных ресурсов, в котором консолидируется информация о мониторинговых исследованиях воздействия ГАЭС на окружающую среду за период эксплуатации и эффективности мер, принятых на стадии строительства. В данном центре проходят обучение несколько тысяч человек в год, что, несомненно, является позитивным примером эколого-просветительской деятельности.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при строительстве гидроэнергетических сооружений.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологического подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	**Дополнительная информация**
Eskom Holdings Ltd. Адрес: Republic of South Africa, Johannesburg, 109/1 Тел.: +27 11 800 8111 Факс: +27 800 4299	Сайт компании: http://www.eskom.co.za/ Материал о данном проекте: http://www.sustainablehydropower.org/site/siteresource_pages/schemes_pdfs/palmiet_siting.pdf

С-3
Мероприятия по сохранению орнитофауны при реконструкции ГЭС Окутадами (Okutadami) и Охтори (Ohtori)

Страна, район	**Япония, префектуры Нигата и Фукусима**
Проект	Реконструкция каскада на реке Tadami
Стадия жизненного цикла	Строительство, реконструкция
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период проведения реконструкции	1997 – 2003 гг.
Проектная мощность	Окутадами ГЭС – 560 МВт, Охтори ГЭС – 182 МВт
Площадь водохранилища	Окутадами ГЭС -1150 га. Охтори ГЭС – 89 га.
Собственник ГЭС	Electric Power Development Co. Ltd. (J-POWER)
Собственник водохранилища	Япония
Основные мероприятия	Мониторинг, сохранение орнитофауны, рекультивация



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Окутадами (Okutadami) и Охтори (Ohtori) – два крупных гидроэнергетических объекта на реке Тадами (Tadami) на границе префектур Нигата (Niigata) и Фукусима (Fukushima) в Японии. Этот горный район с высотами от 1200 до 1500 м является одним из самых снежных мест в Японии и обладает высоким гидроэнергетическим потенциалом. Гидроузел Окутадами - верхняя ступень в каскаде с гравитационной плотиной высотой 157 м, был запущен в эксплуатацию в 1961 г. Строительство ГЭС Охтори с арочно-гравитационной плотиной высотой 83 м было завершено в 1963 г.

В связи с необходимостью увеличения выработки электроэнергии на базе возобновляемых источников в 1997 г. был начат проект по реконструкции двух гидроузлов, в результате которого установленная мощность ГЭС Окутадами и Охтори была увеличена с 360 и 95 МВт до 560 и 182 МВТ соответственно.

Реконструкция ГЭС проводилась в богатой биоразнообразием экосистеме, в пределах природного парка «Echigo Sanzan-Tadami», на территории которого обитают редкие виды птиц, в том числе виды, включенные в Красную книгу Японии.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

При реализации работ по реконструкции ГЭС Окутадами и Охтори был предпринят обширный комплекс мер по минимизации негативных воздействий на обнаруженных ранее редких представителей орнитофауны, ареал распространения которых был затронут строительными работами.

В результате предпринятых мер процесс реконструкции ГЭС не оказал существенного влияния на редкие виды птиц. По результатам наблюдений их популяция даже увеличилась за период строительства.

Также при реализации данного проекта был выполнен ряд мероприятий по рекультивации затронутых земель и минимизации воздействий на водные биоресурсы.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Реконструируемые ГЭС Окутадами и Охтори находятся в пределах природного парка «Echigo Sanzan-Tadami», который является местом обитания таких видов птиц, как: орлан-белохвост (Haliaeetus albicilla), белоплечий орлан (Haliaeetus pelagicus), ястреб-тетеревятник (Accipiter gentilis), хохлатый осоед (Pernis ptilorhynchus), горный хохлатый орёл (Nisaetus nipalensis) и др. Хищные птицы беркут и горный хохлатый орел являются индикаторными видами состояния биоразнообразия данной территории. Эти виды еще до реализации проекта находились на грани исчезновения, а проект создавал дополнительные риски для выживания их маленькой популяции.

Перед началом работ по реконструкции Агентством природных ресурсов и энергетики Японии (Agency for Natural Resources and Energy) была проведена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), в рамках которой были обнаружены места гнездования двух пар беркутов на уступах скал и одной пары горных хохлатых орлов в лиственных лесах японского бука. Все эти места оказались затронутыми строительно-монтажными работами по реконструкции ГЭС Окутадами и Охтори. Более того, период гнездования беркутов и горных хохлатых орлов совпадал с периодом проведения строительно-монтажных работ, что создавало угрозы исчезновения данных видов.

В связи с этим в рамках реконструкции гидроэнергетических объектов был разработан комплекс мероприятий, направленный на сохранение обнаруженных микропопуляций птиц, находящихся на грани исчезновения.

В рамках программы по сохранению птиц были выполнены следующие мероприятия:

1. На весь период строительно-монтажных работ организован регулярный мониторинг орнитофауны.
2. График проведения строительно-монтажных работ составлен с учетом особенностей жизненного цикла беркутов и горных орлов (выявленных маршрутов полета, мест охоты и гнездования).
3. В период гнездования с ноября по июнь в зоне подготовки основных сооружений, совпадающей с местами гнездования, были ограничены наземные виды строительных работ до периода, пока птенцы не окрепнут и будут приспособлены к самостоятельной жизни. Таким образом, время строительства наземных сооружений было ограничено всего четырьмя месяцами вне периода гнездования.
4. В ходе реконструкции ГЭС были предприняты меры по минимизации, насколько это возможно, изменений природного рельефа и снижению площади ведения строительных работ.
5. За пределами зоны основных работ по реконструкции ГЭС строительство велось сначала в небольшом объеме и постепенно увеличивалось по мере поступления подтверждений об отсутствии негативного воздействия на птиц при увеличении объема работ.
6. Ведение строительно-монтажных работ временно приостанавливалось в случае попадания данных видов в зону проведения работ до момента самостоятельного оставления птицами зоны строительной площадки.
7. С целью минимизации воздействий на горных хохлатых орлов, основные ареалы распространения которого были близки к некоторым участкам дорог, был разработан специальный график работы и движения техники, который предполагал снижение шумового воздействия.
8. Для минимизации шумового воздействия от взрывных работ при создании подземного здания ГЭС в строительном тоннеле были установлены специальные звуконепроницаемые двери. Также были предприняты меры по снижению вибрационной нагрузки при взрывных работах.
9. Объекты бетонного хозяйства и других производств, вызывающие значительное шумовое воздействие, располагали внутри помещений, чтобы уменьшить открытый уровень шума. Для вы-

полнения работ специально были закуплены строительные машины и механизмы с низким уровнем шумового воздействия. Скорость движения транспорта была ограничена до 30 км/ч, и на время случае остановки транспорта двигатели заглушались.

10. В ночной период использовалось минимальное освещение, призванное обеспечить безопасность ведения строительства. Применялись световые приборы, которые не привлекают насекомых и не приводят к их массовой гибели.
11. На временных сооружениях и строительных механизмах (в том числе автомобильной технике) было минимизировано использование желтых и красных оттенков цветов, т.к. они могут привлекать внимание птиц и оказывать воздействие на их поведение.

Благодаря предпринятым мерам на основании результатов мониторинга было установлено, что процесс реконструкции не оказал существенного влияния на редкие виды птиц, а их популяция за время реконструкции даже увеличилась и была обнаружена в районе расположения объекта в период его эксплуатации.

Реконструкция данных проектов также позволила обеспечить стабильную величину экологических попусков воды в нижний бьеф, что способствовало сохранению биоразнообразия в части реки ниже створа плотины Окутадами.

Помимо работ, связанных с сохранением редких пернатых, в период реконструкции из зоны строительства были перенесены редкие виды растений на безопасную и подходящую по условиям произрастания территорию.

Дополнительной мерой проекта стало частичное восстановление водно-болотных угодий, которые были нарушены первоначальным строительством. Результатами мониторинга подтверждено обитание на территории водно-болотных угодий животных и насекомых, характерных для данной местности и обнаруженных ранее.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при реконструкции гидроэнергетических сооружений.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Electric Power Development Co. Ltd. (J-POWER) Адрес: Japan,104-8165, Tokyo, Chuo-ku, Ginza 6-Chome, 15-1 Тел.: 03-3546-2211 Факс: 03-3546-9532	Сайт компании: http://www.jpower.co.jp/ Материал о данном проекте: http://www.ieahydro.org/media/b1c7981d/Annex_VIII_CaseStudy0102_Okutadami_Ohtori_Japan.pdf

С-4
Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГАЭС с использованием морской воды Окинава (Okinawa)

Страна	**Япония, префектура Окинава, уезд Кунигами**
Проект	ГАЭС морской воды Окинава (Okinawa)
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1991 – 1996 гг.
Проектная мощность	30 МВт
Площадь и объем верхнего бассейна	Площадь – 3 га Объем - 59 млн м^3
Собственник ГАЭС	Electric Power Development Co. Ltd. (J-POWER)
Собственник водохранилища	Япония
Основные мероприятия	Конструкционно-технические и управленческие решения. Рекультивация.



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГАЭС морской воды Окинава (Okinawa) (далее — ГАЭС) располагается в северной части острова Окинава (Okinawa) в Японии на побережье Тихого океана и является первым в мире проектом ГАЭС, осуществляющим генерацию электроэнергии с использованием морской воды. Предпосылкой строительства ГАЭС была необходимость сглаживания суточных пиков колебания электроэнергии и невозможность использования пресноводных источников. Наличие крутых берегов на северном побережье острова позволило построить ГАЭС с использованием морской воды. Установленная мощность ГАЭС составляет 30 МВт, длина напорных трубопроводов — 314 м, напор — 136 м, максимальный расход воды — 26 м^3/с, машинный зал располагается на 25 м ниже уровня воды в океане.

Район реализации проекта по своим природным характеристикам является уникальным. Около 1,5 миллионов лет назад территория цепи островов (среди которых остров Окинава) была связана с материком, но в связи с природным катаклизмом эта территория оказалась изолированной, что повлияло на формирование уникальных природных условий. Флора и фауна данного региона представляют собой изолированные сообщества видов, многие из которых являются эндемичными и редкими видами, занесенными в Красную книгу.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

При создании ГАЭС с использованием морской воды на острове Окинава был реализован обширный комплекс мер по сохранению биоразнообразия, включающий в себя конструкционно-технические и управленческие решения, а также компенсационные мероприятия с последующим мониторингом окружающей среды в районе реализации объекта. Среди реализованных мероприятий осуществлен ряд мер

по защите мест обитания редких видов животных и растений, попадающих в зону влияния объекта, мероприятия по предотвращению загрязнения океанской воды и снижению шумовой и вибрационной нагрузки от строительных процессов. Также при реализации данного проекта был выполнен ряд мероприятий по рекультивации затронутых земель и минимизации воздействий на водные биоресурсы.

Эффективность предпринятых мер подтверждается данными мониторинга окружающей среды, в результате которого установлено:

- популяции редких видов животных в зоне реализации проекта увеличились,
- большинство саженцев, посаженных в зоне рекультивации, прижились,
- мероприятия по очистке сточных вод подтвердили свою эффективность,
- на территории реализации объекта не обнаружено появления инвазивных видов животных и растений.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В 1989 г. была выполнена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) планируемой ГАЭС, в ходе которой в зоне воздействия строительства было выявлено 13 видов животных, занесенных в Красную книгу и находящихся под угрозой исчезновения. Также было обнаружены 9 видов эндемичных растений и рифообразующие кораллы в зоне водозабора, для которых реализация проекта представляла угрозу.

По результатам проведенной ОВОС были идентифицированы основные факторы воздействия проекта ГАЭС на компоненты окружающей среды. По каждому из выделенных факторов был разработан ряд мер, направленных на минимизацию негативных воздействий.

Конструктивно-технические мероприятия:

1. С целью сокращения рисков потери местообитания ценных видов животных и растений был применен метод подземной компоновки гидроузла, в результате чего основные сооружения были перенесены под землю, а площадь территории строительной площадки минимизирована насколько возможно (рис. 7.4).

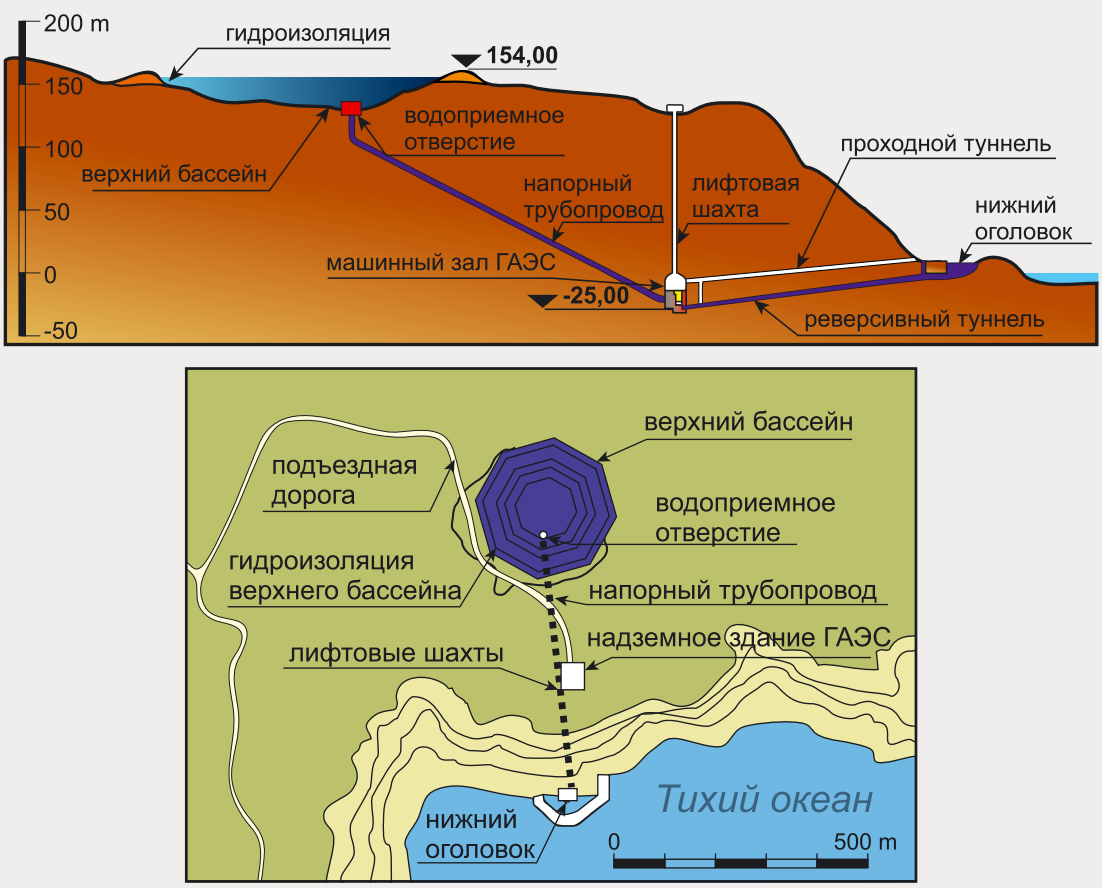


Рис. 7.4 Конструктивно-технические мероприятия

2. На территории реализации проекта были возведены специальные ограждающие сооружения, предотвращающие попадание животных (таких как черепахи, лягушки, саламандры) в опасную для них зону строительного процесса. Для этого вдоль 8 км от внешнего периметра зоны строительства были установлены специальные полимерные сетки высотой около 30 см.
3. Для предотвращения рисков, связанных с загрязнением океанской воды стоком со стройплощадки, были предприняты меры по очистке и снижению мутности сточных вод. Также дно верхнего бассейна было оборудовано специальным полимерным противофильтрационным материалом, с целью исключения фильтрации морской воды из верхнего бассейна и предотвращения изменения гидрогеологического режима района строительства.
4. По границам объектов транспортной и дорожной инфраструктуры были построены специальные водоотводящие желоба с наклонными стенками (рис. 7.5). Обычно водоотводящие желоба имеют U–образную форму. Однако при попадании маленьких животных в такие желоба им, как правило, сложно выбраться, что приводит к их гибели от теплового воздействия прямых солнечных лучей. В связи с этим в рамках строительства были установлены специальные желоба, которые имели покатый откос со стороны лесной зоны и вертикальный откос со стороны автодорог, что в свою очередь позволяло не допустить риск попадания животных под колеса автомобилей и обеспечить возможность животным самостоятельно выбраться из водоотводящего желоба.

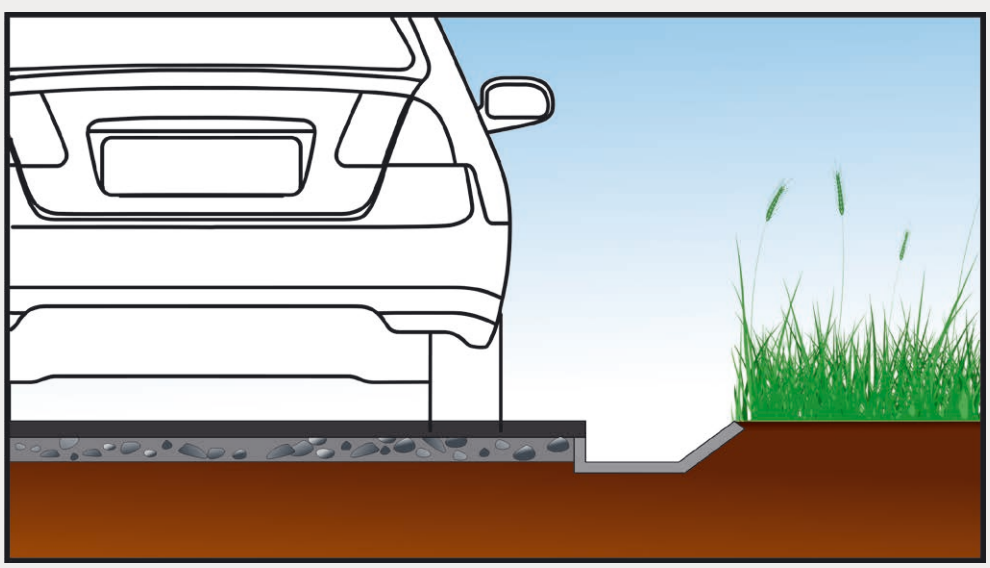


Рис. 7.5 Водоотводящие желоба с наклонными стенками

Управленческие решения:

1. На начальном этапе работ были проведены мероприятия по информированию строительного персонала о необходимости сохранения биоразнообразия. В частности, были подготовлены специальные буклеты, брошюры, плакаты, содержащие фотографии редких видов животных и планы действий в случае встречи с этими животными. Данные инструкции также включали бланк отчетной формы по описанию встреченного животного. Также проводились регулярные лекции с персоналом, направленные на экологическое просвещение.
2. Для минимизации негативного воздействия на редкие виды животных, обитающих в зоне реализации объекта, были приняты меры по запрету ночной работы на строительной площадке. Для проведения строительно-монтажных работ применялись машины и механизмы с низким уровнем шумового и вибрационного воздействия.
3. Из числа персонала, задействованного при строительстве ГАЭС, были назначены специальные лица, осуществляющие регулярное патрулирование периметра строительства и мониторинг зоны расселения животных.

4. Начиная с 1990 по 1999 гг. проводился мониторинг окружающей среды в зоне влияния строительства ГАЭС, позволивший контролировать период строительства ГАЭС, а также обеспечить постпроектный анализ эффективности выполненных мероприятий по сохранению биоразнообразия.

Компенсационные мероприятия:

1. На этапе проектирования было спланировано переселение растений и животных из зоны строительства в сходные по условиям природные территории. В процессе переселения отбирались несколько представителей каждого вида, которые были промаркированы и перемещены в предварительно подготовленные места с благоприятными для данных видов природными условиями. Проведенный через несколько недель мониторинг показал фактическую эффективность данной меры, т.к. все переселенные животные благополучно адаптировались к новым условиям и прижились на новой территории.
2. По окончании строительства были проведены рекультивация и озеленение строительной площадки, в ходе которой осуществлена высадка около 30 000 саженцев, специально выращенных из семян местных деревьев. Это позволило интегрировать сооружения ГАЭС в окружающий ландшафт и сохранить традиционные местообитания видов.
3. Также после окончания строительства были выполнены мероприятия по восстановлению речной сети, нарушенной в период строительства ГАЭС. Реки были восстановлены с учетом обитания местных видов животных. Для формирования гетерогенного рельефа в зоне экотона использовались камни различных размеров.

Благодаря увеличению численности редких видов животных на территориях реализации природоохранных мероприятий ГАЭС стала объектом экологического туризма и экологического образования, что является дополнительным позитивным результатом реализации проекта.

На реализацию природоохранных мероприятий в процессе строительства и последующего мониторинга было затрачено порядка 300 млн йен при общей стоимости строительства в 30 млрд йен.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при строительстве гидроэнергетических сооружений.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологического подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Electric Power Development Co. Ltd. (J-POWER) Адрес: Japan,104-8165, Tokyo, Chuo-ku, Ginza 6-Chome, 15-1 Тел.: 03-3546-2211 Факс: 03-3546-9532	Сайт компании http://www.jpower.co.jp/ Материал о данном проекте http://www.pref.okinawa.jp/index-j.html

С-5
Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в проекте ГЭС Романш (Romanche Gavet)

Страна	**Франция**
Проект	Romanche Gavet ГЭС
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	2010 – 2019 гг.
Проектная мощность	94 МВт
Выработка	560 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	1800 га
Собственник ГЭС	Electricite de France
Собственник водохранилища	Electricite de France
Основные мероприятия	План действий по сохранению биоразнообразия, ООПТ, рыбопропуск



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Проект строительства ГЭС Романш (Romanche Gavet) осуществляется на правом берегу средней части реки Романш (Romanche), в 30 км от г. Гренобль (Grenoble), в районе Рона-Альпы (Rhone-Alpes). Строительство ведет компания Electricite de France (EDF).

Во Франции освоено около 80 % гидропотенциала, поэтому проект строительства ГЭС Романш является крупным и известным гидроэнергетическим проектом во Франции. Проект включает в себя строительство одной гидроэлектростанции деривационного типа и последующую ликвидацию 6 устаревших гидроузлов, находящихся ниже по течению реки Романш. Основное назначение каскада устаревших плотин — борьба с наводнениями.

Реализация проекта будет способствовать устойчивому развитию территории путем улучшения местной экономики, сохранению и восстановлению окружающей среды и условий жизни местных жителей.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В рамках реализации проекта строительства ГЭС Романш будут ликвидированы 6 гидроэлектростанций, находящихся на реке Романш. Ликвидация плотин будет осуществляться планомерно с учетом возникающей необходимости в рекультивации и восстановлении затронутых территорий.

Создаваемая ГЭС Романш по своим техническим характеристикам (мощность/выработка) превосходит суммарные показатели демонтируемых ГЭС (таб. 7.1). При этом строительство сопровождается реализацией комплекса природоохранных и компенсационных мероприятий, нацеленных на минимизацию

и компенсацию негативного воздействия на окружающую среду. В процессе строительства ГЭС разработан долгосрочный план действий по сохранению биоразнообразия, построены рыбопропускные сооружения, создано ООПТ и реализуются меры по минимизации негативного воздействия на окружающую среду в результате строительных процессов.

Проект строительства ГЭС был оценен с помощью методики оценки соответствия критериям устойчивого развития и показал лучшие результаты по многим факторам Методики.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В рамках реализации проекта 5 ГЭС будут полностью демонтированы, одно из зданий ГЭС будет сохранено как объект архитектурного наследия и предполагается его использование в качестве музея. Одной из целей ликвидации плотин является снижение негативного воздействия гидроэнергетических объектов на состояние окружающей среды. Устаревшие плотины не были оснащены рыбопропускными сооружениями, в свою очередь, новый гидроузел будет оснащен рыбоохранным комплексом сооружений — рыбоходным каналом лестничного типа и рыбозащитным устройством на верхнем водозаборном узле.

Строительство ГЭС Романш было начато в 2010 году, гидроузел планируется к сдаче в эксплуатацию в 2019 г. Проектом предусмотрена подземная компоновка всех основных сооружений, что позволяет минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, на объекты наземной флоры и фауны и повысить общий уровень безопасности сооружения Элементы гидроузла ГЭС Романш представлены на рис. 7.6 – 7.8, 7.10 – 7.11, а на рис. 7.9 — результаты оценки проекта.

Таб. 7.1 Общие характеристики проектов

Характеристики	6 устаревших плотин	Romanche Gavet ГЭС
Высота напора	267 м	270 м
Мощность	82 МВт	92 МВт
Выработка	405 млн кВт·ч	560 млн кВт·ч



Рис. 7.6 Модель плотины и водозаборного сооружения Романш ГЭС



Рис. 7.7 Здание управления и плотина ГЭС



Рис. 7.8 Нижняя часть деривационного канала ГЭС

В качестве гидроагрегатов будут использованы радиально-осевые турбины Френсиса. В составе деривационного канала предусмотрен дополнительный туннель для целей защиты от гидроудара.

В общей сложности проектом Romanche Gavet ГЭС будет затронуто 31,9 га территории, из которых 27,6 га будут в дальнейшем рекультивированы, 4,3 га будет использовано в целях сохранения природных территорий и только 1,55 га будет затронуто при эксплуатации проекта. В процессе реализации проекта использование территории было минимизировано, насколько это возможно.

Разработанный комплекс мероприятий, направленных на сохранение биоразнообразия при строительстве ГЭС Романш, включает в себя следующие основные аспекты:

✓ Проведение оценки фонового состояния биоразнообразия. Оценка проводилась в течение 18 месяцев с привлечением экоНПО для проведения полевых и камеральных исследований. Результаты оценки состояния биоразнообразия были подтверждены заинтересованными сторонами, включая НПО.

1. В результате оценки были определены основные виды животных, затронутых реализацией проекта:
   - птицы — 22 вида,
   - рептилии-змеи — 2 вида ящериц,
   - млекопитающие — 10 видов летучих мышей.
2. Территория зоны затопления была оптимизирована за счет месторасположения проекта с целью минимизации воздействия на места сезонного гнездования птиц.
3. Дополнительно было проведено консалтинговое исследование по предотвращению/минимизации/компенсации воздействий на биоразнообразие.
4. Осуществлена реализация мероприятий по предотвращению/минимизации/компенсации воздействия на биоразнообразие, включая:

4.1. Отлов рыб, попадающих в канал водосброса с целью переселения.

4.2. Строительство рыбоходного сооружения с целью минимизации воздействия на мигрирующие виды рыб.

4.3. Разработку плана по реабилитации растительности в приплотинной зоне, в рамках которого предусмотрено использование ранее удаленного слоя почвы с целью минимизации рисков возможного появления инвазивных видов. Прибрежный слой почвы будет восстановлен там, где это возможно, после ввода ГЭС в эксплуатацию.

4.4. В связи с исчезновением некоторых охраняемых видов согласно французскому законодательству должны проводиться компенсационные мероприятия — для этого созданы две особо охраняемые природные территории общей площадью 56 га, управление которыми ООПТ поручено экоНПО «Овенир».

✓ Зона ООПТ, на территории которой реализуются компенсационные мероприятия по заявлению EDF, более чем в 3 раза превышает зону влияния строительства объекта. Для реализации компенсационных мероприятий местными органами власти была выделена территория для восстановления — офсет (Offset). На данной территории ранее находился населенный пункт, но в результате участившихся оползней и селей в горной местности в целях безопасности людей переселили в другие районы. Разработан комплексный план управления данными территориями, который определяет мероприятия и ответственность. Управление данным офсетом осуществляет Ассоциация по защите окружающей среды. Финансирование мероприятий по компенсации вреда от реализации проекта осуществляется гидроэнергетической компанией EDF в течение 15 лет.

5. Осуществляется регулярный мониторинг воздействий процесса строительства на состояние биоразнообразия, в том числе проводятся и ихтиологические исследования.
6. Сотрудниками компании EDF проводится анализ результатов мониторинга с целью прогнозирования возможных рисков для биоразнообразия. Готовятся ежемесячные отчеты о ходе строительства ГЭС, включая вопросы сохранения биоразнообразия. Например, по результатам анализа была выявлена новая популяция ящериц, которая была успешно переселена из зоны влияния проекта. Также было выявлено, что использующийся тип искусственного освещения в зоне строительства привлекает некоторые виды насекомых. Лампы были заменены на те, которые не привлекают насекомых и не приводят к их гибели.
7. Требования по сохранению биоразнообразия отражены в договорных отношениях между подрядными организацией и заказчиками. Расходы выделенных средств на сохранение биоразнообразия отслеживаются заказчиком.
8. Разработан план мероприятий по восстановлению биоразнообразия.
9. Воздействие проекта и эффективность реабилитационных мероприятий будут оцениваться в ходе окончательной инвентаризации биоразнообразия, при запуске проекта в промышленную эксплуатацию.
10. Проведен анализ влияния на биоразнообразие вывода ГЭС из эксплуатации.
11. Данный проект строительства получил максимальную оценку по фактору «Биоразнообразие и инвазивные виды» Методики оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития (далее — Методика), что свидетельствует о том, что данный проект соответствует лучшим мировым практикам в данной области (см. рис. 7.9). Проект комплексно учитывает вопросы сохранения биоразнообразия на всех стадиях жизненного цикла гидроэнергетического объекта.

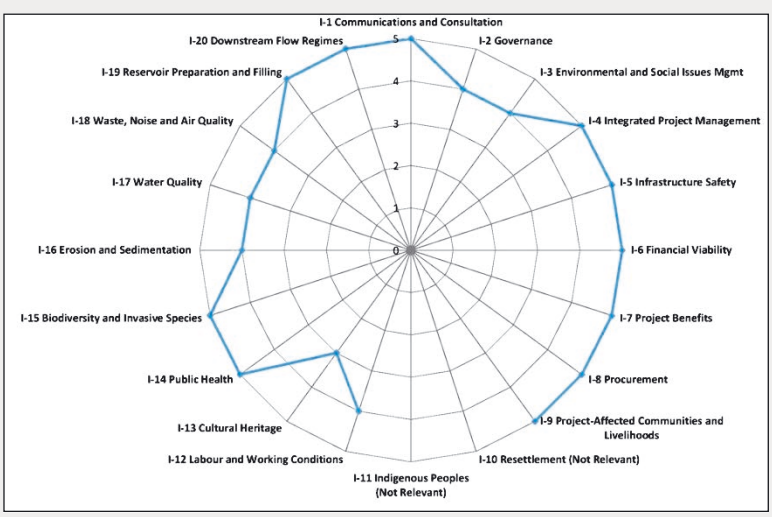


Рис. 7.9 Результат оценки проекта Романш в соответствии с Методикой.

Проект строительства ГЭС Романш поддерживается экологическими неправительственными организациями, которые были широко вовлечены в планирование и реализацию мероприятий по сохранению биоразнообразия.

Рыбоохранный комплекс сооружений

В составе плотины ГЭС Романш предусмотрен комплекс рыбоохранных сооружений для минимизации негативного воздействия на мигрирующие виды рыб (см. рис. 7.10, 7.11). В качестве рыбозащитного устройства используется бетонный экран, расположенный в верхнем уровне, в связи с тем, что покатая миграция в основном происходит в верхних слоях реки. За бетонным экраном расположена металлическая решетка, которая предотвращает попадание рыбы в водозаборные сооружения деривационного канала ГЭС.



Рис. 7.10 Рыбозащитные сооружения водозаборного канала

В качестве рыбопропускного устройства спроектирован рыбоход лестничного типа, перепад высот составляет 10 м. Каждая секция рыбохода оборудована выплывными устройствами и камерами отдыха. Для привлечения рыбы в рыбоходный канал используется струегенератор.



Рис. 7.11 Лестничный рыбоход

Мероприятия по акклиматизации гидробионтов в качестве меры по компенсации ущерба водным биологическим ресурсам во Франции не проводятся, так как по проведенным исследованиям были сделаны выводы о том, что выращенные искусственным методом мальки очень плохо адаптируются в естественных условиях.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для проведения мониторинга окружающей среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
22/30 avenue Wagram 75008 Paris Contact 24h/24 7j/7 Тел.: +33 (0)1 40 42 46 37 EDF в России Тел.: +7 495 781 93 30 Факс: +7 495 781 93 31 E-mail:edfmoscou@edf.fr	Сайт компании www.edf.fr Дополнительный материал http://france3-regions.francetvinfo.fr/alpes/isere/romanche-gavet-le-plus-gros-chantier-hydroelectrique-d-edf-en-france-808873.html http://www.constructioncayola.com/reseaux/article/2015/09/17/101705/-edf-gros-chantier-romanchegavet-.php

С-6
Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия при реализации проекта ГЭС Ревентазон (Reventazon)

Страна, район	**Республика Коста-Рика, провинция Лимон (Limon Province)**
Проект	ГЭС Ревентазон (Reventazon)
Стадия жизненного цикла	Проектирование, строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	2009 г. - по н.в.
Проектная мощность	305,5 МВт
Выработка	1 572,8 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	690 га
Собственник ГЭС	Costa Rican Institute of Electricity (ICE)
Собственник водохранилища	Республика Коста-Рика
Основные мероприятия	ОВОС, лесовосстановление, мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Ревентазон (Reventazon) длиной около 145 км является второй по величине рекой в Коста-Рике и впадает в Карибское море. Она берет свое начало в центральной части нагорья и протекает через долины Orosi, Reventazon и Turrialba. После достижения Карибской прибрежной равнины она впадает в р. Parismina. В верхней и средней частях реки Ревентазон в настоящее время эксплуатируются три ГЭС: Качи (Cachi), Ла-Хойя (La Joya) и Ангостура1 (Angostura1).

Реализация проекта ГЭС Ревентазон (Reventazon) осуществляется в нижнем течении реки, в провинции Лимон (Limon Province), при поддержке Межамериканского банка развития (Inter-American Development Bank (IDB)). Проектная установленная мощность ГЭС — 305,5 МВт, планируемая среднегодовая выработка — 1 572,8 млн кВт·ч/год. В проект входит плотина высотой 130 м, водохранилище площадью 6,9 км^2 и деривационный канал длиной 4,2 км между плотиной и электростанцией. Хотя объем водохранилища недостаточен для межсезонного регулирования, ГЭС будет самой крупной в стране по выработке электроэнергии. Собственником ГЭС является Институт электроэнергии Коста-Рики (исп.: Instituto Costarricense de Electricidad (ICE); англ.: Costa Rican Institute of Electricity).

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В процессе реализации проекта строительства ГЭС на р. Ревентазон проведена процедура ОВОС, выявлены ключевые зоны, на которые оказывается негативное влияние в результате реализации про-

екта. Институт ICE взял на себя обязательства по разработке и выполнению мероприятий по сохранению биоразнообразия на территории влияния Ревентазон ГЭС.

Институт ICE подписал соглашения о сотрудничестве по выполнению программы сохранения биоразнообразия со всеми заинтересованными в проекте сторонами, в том числе органами исполнительной власти, муниципальными образованиями, сельскохозяйственными компаниями и природоохранными организациями.

В соответствии с данной программой в настоящее время выполняются мероприятия по сохранению популяции ягуаров и ряда других видов, находящихся под угрозой исчезновения. Выполняются меры по охране животных, мероприятия по восстановлению деградирующих территорий и местообитаний, восстановлению экологического коридора миграции ягуаров, восстановлению береговой растительности, усилению связанности особо охраняемых природных территорий с их местообитаниями, нарушенными строительством ГЭС.

Также в составе программы выполняются меры по сохранению путей миграции рыб. С этой целью принято решение о запрете строительства объектов, влияющих на гидрологический режим близлежащей р. Паризмина (Parismina). Выполняется работа по снижению негативного воздействия на р. Паризмина от загрязнений со стороны других групп водопользователей.

Для обеспечения контроля качества выполняемых мероприятий реализуется программа регулярного мониторинга качества воды, состояния биоразнообразия и ключевых местообитаний.

Успех выполняемых мероприятий обеспечивается статусом компании–оператора, которая является частно — государственным партнером, что создает благоприятные условия для взаимодействия с госорганами.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

По результатам проведения процедуры ОВОС были определены следующие ключевые зоны влияния реализуемого проекта: верхнее течение, водохранилище, производственная площадка, нижнее течение и дельта реки.

Помимо типичных экологических воздействий и рисков (пыль, шум, сброс сточных вод, твердых и опасных отходов и др.) выявлены основные аспекты негативного воздействия:

- Утрата продольной гидрологической связанности реки, преграждение путей нерестовых миграций проходных и полупроходных видов рыб.
- Длина и географическое положение водохранилища будут препятствовать миграции ягуаров и ряда других видов животных, находящихся под угрозой исчезновения, через биологический субкоридор Barbilla-Destierro, который связывает центральные Кордильеры. Многочисленные исследования показали, что это один из самых важных биологических коридоров в Коста-Рике, играющий ключевую роль в свободной миграции ягуаров между Никарагуа, Коста-Рикой и Панамой.
- Снижение коэффициента водообмена в реке ввиду создания водохранилища и, как следствие, изменение биологических и химических характеристик водотока.
- Отбор и переброска части стока реки.
- Изменение гидрологического режима, качества воды и отложений в нижнем бьефе, в том числе на территории экологически чувствительной гидробиологической системы дельты Reventazon-Parismina-Tortuguero, где расположены Рамсарские водно-болотные угодья и местообитания редких и краснокнижных видов растений и животных.

В соответствии с требованиями национального законодательства Республики Коста-Рика и требованиями, предъявляемыми финансирующим проект Межамериканским банком развития (IDB), а также соответствующей политикой безопасности, Институт ICE несет правовую ответственность за защиту окружающей среды, распространяющуюся за пределы защиты водных ресурсов р. Ревентазон.

Институт ICE подписал соглашение о сотрудничестве по выполнению программы сохранения биоразнообразия со всеми заинтересованными в проекте сторонами, включая органы исполнительной власти,

муниципальные образования, сельские хозяйства и природоохранные организации. Основная цель программы — организовать защиту биоразнообразия территории влияния реализуемого проекта и речных систем.

В программу по сохранению биоразнообразия, разработанную Институтом ICE, включены мероприятия:

1. По сохранению редких животных, в том числе ягуара, и береговой растительности. В состав данных мероприятий включены следующие меры:
   - Восстановление деградирующих территорий и местообитаний, береговой растительности, усиление связанности особо охраняемых природных территорий с местообитаниями ягуаров, нарушенными строительством ГЭС.
   - Усиление мер по охране животных по биологическому коридору (южной, восточной и западной береговых полос водохранилища) с целью обеспечения сохранения популяций ягуара и ряда других видов, находящихся под угрозой исчезновения.
   - Информирование населения о важности сохранения биологического коридора.
   - Создание системы постоянного мониторинга соблюдения требований законодательства, проводимого сторонними организациями.
   - Создание питомника (при Институте ICE) для разведения местных видов растений, которые будут использованы в дальнейшем при лесовосстановлении.
2. По сохранению водных биоресурсов. Институтом ICE приняты меры по сохранению путей миграции рыб в бассейне р. Паризмина (Parismina), текущей параллельно р. Ревентазон. В соответствии с подписанным соглашением о компенсационных мероприятиях запрещены любые искусственные изменения, влияющие на состояние водных ресурсов в бассейне р. Паризмина, включая строительство плотин. Принято решение о сохранении естественного режима водотока и биологической целостности бассейна р. Паризмина или, в случае необходимости, их восстановлении. Для решения этой задачи Институт ICE ведет сотрудничество с землевладельцами в целях снижения процессов эрозии почв, а также отвода поверхностного стока с пестицидами от бассейна реки.

В целях контроля результативности выполняемых защитных мер разработаны программы постоянного мониторинга качества воды, биоразнообразия и важнейших местообитаний.

Проект строительства ГЭС на р. Ревентазон создает новый стандарт защиты местообитаний как для ГЭС, так и для других крупных инфраструктурных проектов в регионе и за его пределами. Успех выполняемых мероприятий обеспечивается статусом компании–оператора, которая является частно–государственным партнером, что создает благоприятные условия для взаимодействия с госорганами.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для проведения мониторинга окружающей среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений о выполнении мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации гидроэнергетического проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
(En) Costa Rican Electricity Institute (ICE) (Isp) Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) Адрес: Sabana Norte, San José, Costa Rica. Тел.: 2000-7720	Costa Rican Electricity Institute (ICE) Веб-сайт: https://www.grupoice.com/ На сайте межамериканского банка развития: http://www.iadb.org/en/topics/sustainability/project-snapshot-hydroelectric-project-takes-unprecedented-measures-to-protect-habitat,7998.html Документ межамериканского банка развития. Отчет экологического и социального управления (ESMR): http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36879354 Оценка воздействий на окружающую среду: http://www.iadb.org/document.cfm?id=36178215 Проект «Ягуар»: http://www.thejaguarproject.com/jaguar_conservation_reventazon_dam.html

С-7
Комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия на Ташлыкской ГАЭС

Страна	**Украина**
Проект	Комплекс мероприятий по сохранению биоразнообразия
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1981 г. – по н.в.
Установленная мощность (по проекту)	900 МВт — в турбинном режиме 1325 МВт — в насосном режиме
Выработка	700 млн кВт·ч
Площадь водохранилища	352 га
Собственник ГЭС	ГП НАЭК "Энергоатом"
Собственники водохранилища	ГП НАЭК "Энергоатом"
Основные мероприятия	Создание ООПТ, перенос растений, мониторинг, сохранение почв



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Ташлыкская ГАЭС (ТГАЭС) является частью Южно-Украинского энергокомплекса, в состав которого также входят Южно-Украинская атомная электростанция и Александровская малая гидроэлектростанция. Южно-Украинский энергетический комплекс — единственное в Украине предприятие с комплексным использованием базовых ядерных и маневренных гидроаккумулирующих мощностей, а также водных ресурсов реки Южный Буг. Ташлыкская ГАЭС — вторая по мощности составляющая энергокомплекса. Согласно первоначальному проекту в состав энергокомплекса должны были входить: Южно-Украинская АЭС, Ташлыкская ГАЭС, Александровская ГЭС (ниже по течению на реке Южный Буг) и Константиновская ГЭС-ГАЭС (выше по течению). По проекту верхний пласт подогретой на АЭС воды в часы наивысшей нагрузки предполагалось сбрасывать с Ташлыкского водохранилища (оно же является водоёмом-охладителем АЭС) через Ташлыкскую ГАЭС в Александровское водохранилище. В ночное время воду из Александровского водохранилища частично предполагалось возвращать назад через Ташлыкскую ГАЭС, а частично поднимать на Константиновскую ГАЭС. Другой путь подпитки сработанного Ташлыкского водохранилища состоял в закачке в него более холодной воды из Костантиновского водохранилища. Эта схема циркуляции должна была оказывать содействие росту мощности АЭС, поскольку на замену подогретой воде подавалась бы значительно более холодная.

Строительство Ташлыкской ГАЭС было начато в 1981 г., первый гидроагрегат ТГАЭС принят в эксплуатацию 28 декабря 2006 г., второй — 31 августа 2007 г., проектом предусмотрено строительство еще 4 гидроагрегатов, которое ведется в настоящее время.

Ташлыкская ГАЭС предназначена для покрытия пиковых нагрузок в юго-западной части объединенной энергосистемы (ОЭС) Украины, а также для обеспечения надежного базисного режима работы Южно-Украинской АЭС.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В ходе строительства Ташлыкской ГАЭС впервые в Украине применена схема одновременного финансирования сооружения промышленного объекта и реализации социально-экологических мероприятий в зоне его влияния. В целях снижения негативного влияния строительства ГАЭС и водохранилища была разработана программа по сохранению биоразнообразия территории влияния гидротехнического комплекса. На решение проблем прилегающего региона направляется до 10 % всех средств, поступающих на завершение строительства. Отдельно финансируются мероприятия по сохранению флоры и фауны регионального ландшафтного парка «Гранитно-степное Побужье».

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Александровское водохранилище является нижним водоемом Ташлыкской ГАЭС. Оно имеет комплексное назначение и используется как для гидроэнергетики (обеспечение работы Александровской ГЭС и Ташлыкской ГАЭС), так и для питьевого водоснабжения и орошения.

По мнению многих представителей общественности, реализация проекта Южно-Украинского энергокомплекса угрожала уничтожением экосистемы реки Южного Буга. Место предполагаемого строительства является уникальным резерватом биологического разнообразия, имеющим мировое значение — там обитают 83 вида «краснокнижных» растений и животных.

В целях снижения негативного влияния строительства ГАЭС и водохранилища была разработана программа сохранения биоразнообразия территории влияния гидротехнического комплекса. В рамках данной программы при подготовке водохранилища, были выполнены мероприятия по снятию плодородного слоя почв, что позволяет сохранить эти почвы как ценнейший природный ресурс и использовать их для улучшения малопродуктивных земель на прилегающих территориях и таким образом частично компенсировать потерю земель, затопленных водохранилищем. При подготовке ложа Александровского водохранилища на р. Южный Буг в 1981 году снятый плодородный слой был нанесен на малопродуктивные земли на площади 1,4 тыс. га.

В целях сохранения экологической ситуации в районе строительства ГАЭС в 1994 году был создан Региональный ландшафтный парк «Гранитно-степное Побужье». Это ООПТ, где под охраной государства естественно существуют редкие растения и животные, находятся археологические и историко-культурные памятники, ландшафты, организуются отдых населения и туризм, проводятся научные исследования.

На протяжении почти 40 км Южный Буг течет здесь в крутых каменистых берегах, образуя узкую каньйоно-подобную долину с величественными гранитными скалами, порожистым руслом, водопадами и островами. Парк находится на очень старом в геологическом отношении участке земной поверхности. В составе местной флоры насчитывается около 900 видов сосудистых растений, 27 из них занесены в Красную книгу Украины, 4 — в Европейский Красный список.

Кроме типичных степных, луговых, лесных и наскальных видов, здесь произрастает много причерноморских эндемиков, а также реликтов разных геологических эпох.

В результате заполнения ложа Александровского водохранилища затоплению подвергались редкие виды растений, поэтому, во избежание их исчезновения, было проведено переселение популяции узколокальных эндемиков гвоздики южнобугской (Dianthus hypanicus Andrz) и смолевки южнобугской (Silene hypanica Klokov) из зоны влияния Александровского водохранилища на территорию парка «Гранитно-степное Побужье».

Также с первых дней строительства Александровского водохранилища Национальной академией наук Украины ведётся комплексный геоэкологический мониторинг зоны влияния Ташлыкской ГАЭС.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками при разработке разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране объектов животного и растительного мира».

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к эксплуатации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ГП НАЭК «Энергоатом» г. Киев, ул. Назаровская, 3 http://www.energoatom.kiev.ua/ru/ тел./факс: +38 (044) 277-78-83 e-mail: energoatom@atom.gov.ua	О Ташлыкской ГАЭС http://uhp.kharkov.ua/ru/tashlykskaya_gaes

7.2. Перемещение видов

C-8
Операция «Курупира» (Curupira) при заполнении водохранилища гидроэнергетического комплекса Тукуруи (Tucurui)

Страна	**Федеративная Республика Бразилия**
Проект	Гидроузел Тукуруи (Tucurui) на р. Токантинс (Tocantins)
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	Этап I: 1975-1984 г. Этап II: 1998-2007 г.
Установленная мощность	8370 МВт
Площадь водохранилища	285 тыс. га
Собственник ГЭС	Centrais Elétricas Brasileiras
Собственники водохранилища	Федеративная Республика Бразилия
Основные мероприятия	Спасение животных из зоны затопления водохранилищем



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Гидроузел Тукуруи (Tucurui) расположен на р. Токантинс (Tocantins) в графстве Тукуруи (Tucuruí), штат Пара (Para), на северо-востоке Бразилии и является первым масштабным проектом в бразильских тропических лесах в бассейне Амазонки. Гидроузел Тукуруи построен в два этапа, установленная мощность 25 гидроагрегатов составляет 8370 МВт. Работы первого этапа — 12 энергоблоков мощностью по 350 МВт, два вспомогательных энергоблока по 22,5 МВт и с суммарной установленной мощностью 4245 МВт — были завершены в 1984 году. В 1998 году было начато строительство второго этапа с 11 энергоблоками по 375 МВт, суммарной установленной мощностью 4125 МВт. Оно завершено в апреле 2007 года. Плотина имеет высоту 78 м и длину 12 500 м. Водосброс с максимальной мощностью 110 000 м^3/с является вторым по пропускной способности в мире. Площадь водохранилища составляет 285 тыс га. Управление ГЭС осуществляет компания Eletronorte, которая является дочерним предприятием холдинга Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás), 52 % которого принадлежит правительству Бразилии. Гидроузел выполняет не только функцию выработки электроэнергии, но и навигационную.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В целях минимизации воздействия на биоразнообразие наземных экосистем в результате заполнения водохранилища Тукуруи компанией Eletronorte приняты меры по спасению животных и их переселению из зоны затопления водохранилищем в безопасные районы.

В первую очередь было принято решение о подготовке Кадастрового плана животного мира (The Wildlife Development Inventory Plan/PIAF — Plano de Inventario do Aproveitamento da Fauna), одной из целей которого являлось использование составленного реестра для спасательной операции «Курупира» (Curupira) — переселения животных с затопляемой территории.

Операция «Курупира» является самой крупной и самой дорогой операцией по спасению животных в Амазонии с общим объемом инвестиций 30 млн долларов США от компании Eletronorte. Животные были выпущены в четырех местах по берегам водохранилища. Результат проведения операции — переселение 280 000 животных из зоны затопления.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В целях минимизации воздействия на биоразнообразие наземных экосистем в результате заполнения водохранилища Тукуруи компанией Eletronorte приняты меры, призванные минимизировать это влияние посредством физического спасения животных и их перемещения из зоны затопления в соседние районы.

В первую очередь принято решение о подготовке Кадастрового плана животного мира (The Wildlife Development Inventory Plan/PIAF — Plano de Inventario do Aproveitamento da Fauna) для района реализации проекта гидроузла Тукуруи. В октябре 1983 года создана Рабочая группа по сохранению дикой природы (The Wildlife Working Group/GT Fauna). Под общей координацией Национального научно-исследовательского института Амазонии (National Research Institutefor Amazonia/INPA) план был поддержан такими организациями, как: Музей Эмиля Гёльди (Emílio Goeldi Museum), Федеральный университет Пара (Para Federal University/UFPa), Институт Эвандро Шагаса (Evandro Chagas Institute/IEC), Национальный центр приматов в BelÈm (National Primates Centre in Belem), а также Институт Бутантан в Сан-Паулу (Butantan Institute in São Paulo).

Работа по созданию Плана велась с февраля по сентябрь 1984 года в тесном сотрудничестве с компанией Eletronorte и Консорциумом Engevix-Themag. Основной причиной составления реестра биоразнообразия являлось отсутствие информации о биоразнообразии территории будущего ложа водохранилища.

Основные цели разработки Плана:

- разработка реестра биоразнообразия региона строительства;
- проведение биологических исследований, в том числе генетических;
- использование составленного реестра для спасательной операции «Курупира» (Curupira) — переселения животных с затопляемой территории.

Общее число видов, зарегистрированных на территории будущего ложа водохранилища Тукуруи, составило 120 видов, из них: 8 сумчатых (marsupials), 11 неполнозубых (edentates), 2 китообразных (cetaceans), 8 приматов (primates), 17 плотоядных (carnivores), 25 грызунов (rodents), 1 зайцеобразных (lagomorph), 5 копытных (ungulates), 43 рукокрылых (chiropters). Из них 29 видов относятся к редким видам или находятся под угрозой исчезновения.

В заключительном отчете Рабочей группы по сохранению дикой природы выявлены основные негативные воздействия от реализации проекта строительства гидроузла и описаны все мероприятия по минимизации экологических последствий, например, создание природоохранных зон (парки и заповедники) для переселяемых животных, необходимость мониторинга, а также введение запрета на охоту и ужесточение наказаний за браконьерство.

Спасательная операция «Курупира» (Curupira — в Бразилии это мифическое существо, хранитель фауны и флоры) включала в себя отлов, сортировку и транспортировку/переселение животных с терри-

тории, подвергаемой затоплению (2 850 км^2). Операция проводилась до полного заполнения водохранилища. Во время фазы адаптации все переселенные особи находились под контролем экологов, кроме того операция предусматривала контроль островов суши, образовывавшихся в период заполнения водохранилища, мониторинг осуществлялся и с воды и с воздуха.

Операция «Курупира» является самой масштабной и самой дорогостоящей из проведенных когда-либо в Амазонии — ее стоимость составила около 30 млн долларов. Для операции было выделено 3 вертолета, 106 моторных лодок, сети, мешки, специальное оружие. Во время работ по спасению силами 600 спасателей было переселено 280 000 животных, которые были выпущены в 4 выделенные области вдоль береговой линии водохранилища. Среди них 40 000 ленивцев (sloths, два вида), более 9 700 броненосцев (armadillos, четыре вида), около 26 000 обезьян (monkeys, пять видов), 48 000 фруктоядных сухопутных черепах (fruit-eating land turtles, два вида), 20 000 игуан (iguanas) и др.

Данная операция по переселению животных является одной из лучших мировых практик в данной области, спроектированных и выполненных заблаговременно до начала заполнения водохранилища и необратимых последствий для растительного и животного мира.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками при разработке разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране объектов животного и растительного мира». На стадии строительства переселение животных в процессе подъема уровня водохранилища может осуществляться организацией-заказчиком строительства совместно с общественными экологическими организациями, а также службами охраны объектов животного мира региональных органов власти.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Компания Eletronorte: Сайт: http://www.eletronorte.gov.br National Research Institute for Amazonia (INPA) в Манаусе Адрес: Av. André Araújo, 2936, Aleixo, CEP 69060-001, Manaus-AM Тел.: (55) (92) 3643-3377 Сайт: http://www.inpa.gov.br/	Гидроузел Тукуруи (Tucurui). Итоговый отчет: сентябрь 2000. Подготовленный для Всемирной комиссии по плотинам (World Commission on Dams/WCD): https://www.internationalrivers.org/files/attached-files/csbrmain.pdf

С-9
Операция «Ной» (Noah) при заполнении водохранилища ГЭС Кариба (Kariba)

Страна	**Республика Замбия, Республика Зимбабве**
Проект	Кариба ГЭС р. Замбези
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1956 – 1960 гг.
Установленная мощность	1626 МВт
Выработка	6400 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	558 тыс. га
Собственник ГЭС	Управление бассейном р.Замбези (Zambezi River Authority, ZRA)
Собственники водохранилища	Респ. Замбия, Респ. Зимбабве
Основные мероприятия	Спасение животных из зоны затопления водохранилищем



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В период с 1956 по 1960 гг. реализовывался масштабный проект по строительству гидроузла в Африке на р. Замбези в регионе Родезии в ущелье Кариба (в настоящее время граница между Замбией и Зимбабве). Высота плотины составляет — 128 м, а длина по гребню — 579 м. Установленная мощность ГЭС Кариба 1626 МВт, а среднемноголетняя годовая выработка около 6,4 млрд кВт·ч/год. Гидроузел находится под управлением корпорации Управления бассейном р. Замбези (Zambezi River Authority, ZRA), которая является совместной организацией и в равной мере принадлежит правительствам двух стран — Замбии и Зимбабве. Управление гидрологическим режимом осуществляется представителями Министерств энергетики и финансов от каждой страны.

После подъема уровня воды образовалось водохранилище «Кариба» с площадью около 558 000 га и емкостью 185 км^3, которое является на настоящий момент одним из крупнейших в мире. Строительство ГЭС «Кариба» стало не только важным шагом в развитии Замбии и Зимбабве, но и послужило причиной огромных экологических последствий.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Водохранилище затопило ущелье Кариба и долину Замбези — территории коренных аборигенных жителей и тысяч животных. Прибрежные леса и богатая растительность р. Замбези оказались под водой.

При поднимающемся уровне воды многие животные, особенно хищники, отступили вглубь страны. Другие инстинктивно перешли на более высокие места (долина Замбези имеет холмистый характер), восприняв происходящее как сезонное наводнение, и оказались в ловушке на временных островах. Однако многие животные при попытке покинуть территорию затопления оказались в воде.

Происходящее дало толчок к проведению крупномасштабной спасательной операции по спасению фауны региона из зоны затопления. Этот проект получил название «Ной» (Noah). Операция «Ной» была одной из первых в мире операций по переселению животных с затопляемой территории и проводилась в период с 1958 по 1964 гг. Для осуществления сложной задачи по спасению животных у спасателей была самая элементарная техника: лодки, канаты, сетки, ящики и мешки. В ходе ее проведения были разработаны и отлажены методы отлова животных, которые стали применяться в дальнейшем для аналогичных мероприятий. В результате работы спасателей из зоны затопления было извлечено и доставлено на безопасную территорию около 6 000 особей животных. Среди спасенных животных: слоны, антилопы, носороги, львы, леопарды, зебры, бородавочники, птицы, змеи и др. Переселение животных позволило минимизировать гибель животных, связанную с процессом заполнения водохранилища, образования островов и полуостровов.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Долина р. Замбези не только являлась местом жительства аборигенного населения, но и выступала в роли коридора, естественных передвижений животных из низменной части Португальской Восточной Африки (в настоящее время Республика Мозамбик) на запад. Создание водохранилища привело к изоляции многих особей животных. К их числу относятся: зебры (Hippotigris), куду (Tragelaphus), буйволы (Bubalus), импалы (Aepyceros melampus), антилопы (Antilopinae), бабуины (Papio cynocephalus), обезьяны (Simiae), дикобразы (Hystricidae), муравьеды (Myrmecophagidae), мангусты (Herpestes), белки (Sciurus), кролики (Pentalagus) и многие другие.

Задача по спасению животных была широкомасштабной и сталкивалась с многочисленными опасностями. К началу ноября 1958 года были проведены исследования территории на плавсредствах. Затопленные деревья и пни, плавающие крупные обломки в воде являлись угрозой для корпусов лодок. Было определено, что для дальнейшего хода операции требуются более надежные плавательные суда. Другой опасностью для спасателей являлось то, что на островах были многочисленные скопления змей, в том числе смертоносной Черной Мамбы, которые были спасены вместе с огромным количеством других животных.

К февралю 1959 года было спасено 300 особей животных, большую часть которых составляли антилопы импала (Aepyceros melampus). В ходе выполнения операции «Ной» были использованы различные технологии по отлову животных, но в целом, по мнению ученых, выполняющих спасательную операцию, наилучшим способом переселения животных являлось направление их вплавь по воде к берегу.

В результате работы были сделаны следующие наблюдения: бабуины довольно хорошо чувствуют себя в воде и легко держатся на плаву, имеют возможность перемещаться на большие расстояния и нырять. Животные, отказывающиеся плыть или плохо держащиеся на воде, загонялись в воду для облегчения захвата и доставлялись на берег с помощью сетей. Чтобы уменьшить сопротивление животных и облегчить их транспортировку, впервые в практике применялись транквилизаторы (успокоительное средство). Некоторые особи переправлялись от одних островов на другие, в результате чего были очень ослаблены и не могли оказывать сопротивление.

Считалось, что птицы должны были самостоятельно справиться со сменой местообитаний, однако такие виды, как горлица (Streptopelia) и другие оседлые птицы долго оставались на незатопленных участках, многие из них были истощены и находились в стрессовом состоянии, поэтому не справлялись с перелетом на сушу; они возвращались на торчащие из воды холмы, даже когда спасатели пытались прогнать их. Тем не менее спасателям удалось обеспечить переселение птиц на материковую часть суши.

Операция «Ной» — самая крупная реализованная программа по спасению животных из когда-либо предпринятых к тому времени (1960–1962 гг), в результате которой было спасено около 6000 особей

животных, в том числе 50 черных носорогов (Diceros bicornis). Это был период, когда небольшое количество спасателей героически работали на грани собственного изнеможения, хотя их успехи были относительно малы, так как тысячи животных все же утонули или погибли от стресса или травм, полученных во время спасательных операций. Количество погибших животных так и не удалось установить, т.к. до проведения спасательной операции не проводилось отдельных изучений состояния окружающей среды. Тем не менее, данная практика представляет собой один из первых и крупномасштабных примеров спасения животных при затоплении равнинной территории с целью образования водохранилища. Знания, полученные в рамках данной операции и методы по отлову животных стали основой для многих последующих операций по спасению диких животных из неблагоприятных для них территорий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками при разработке разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране объектов животного и растительного мира». На стадии строительства переселение животных в процессе подъема уровня водохранилищ может осуществляться организацией-заказчиком строительства совместно с общественными экологическими организациями, а также службами охраны объектов животного мира региональных органов власти.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Zambezi River Authority Tel: 260-1-228401/2, 260-1-227970/3 Fax: 260-1-227498 Email: zaraho@coppernet.zm http://www.zaraho.org.zm	Сайт, посвященный операции «Ной» http://operationnoah.blogspot.ru История озера Кариба: http://www.mv-matusadona.com/the-remarkable-history-of-lake-kariba История происхождения озера Кариба: http://www.zambiatourism.com/destinations/lakes/lake-kariba/history

С-10
Операция «Гвамба» (Gwamba) при заполнении водохранилища ГЭС Афобака (Afobaka)

Страна, район	**Республика Суринам, округ Брокопондо (Brokopondo)**
Проект	ГЭС Афобака (Afobaka)
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1961 – 1964 гг.
Установленная мощность	180 МВт
Площадь водохранилища	156 тыс. га
Собственник ГЭС	Suriname Aluminum Company (Suralco)
Собственник водохранилища	Республика Суринам
Основные мероприятия	Спасение животных из зоны затопления водохранилищем



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

С целью генерации электроэнергии для заводов по переработке бокситов в алюминий в 1960-х годах на р. Суринам в округе Брокопондо (Brokopondo) осуществлялось строительство ГЭС Афобака (Afobaka). Предприятия — потребители электроэнергии — и ГЭС Афобака находятся под управлением компании Suriname Aluminum Company (Suralco), дочерней американской компании Alcoa Inc.

В рамках создания ГЭС была построена плотина высотой 54 м и длиной 12 км. Водохранилище Брокопондо (Brokopondo) является одним из самых крупных водохранилищ в мире с площадью зеркала около 156 тыс. га (1560 км^2). Заполнение водохранилища продолжалось с 1965 по 1971 гг. и привело к затоплению 1% территории страны и переселению 5 тысяч местных жителей. Около 75% генерируемой гидроэлектростанцией электроэнергии идёт на удовлетворение потребностей алюминиевых заводов, остальная часть — на удовлетворение потребностей столицы Суринама, города Парамарибо (Paramaribo).

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В процессе заполнения водохранилища большое количество животных оказались в зоне затопления. Правительство Суринама запросило помощь в спасении животных у Всемирного общества защиты животных (ВОЗЖ, World Animal Protection/WSPA). В спасении животных приняли участие местные жители под руководством инженера Джона Уолша (John Walsh). Операция по спасению животных получила название «Гвамба» (Gwamba). В течение 18 месяцев в общей сложности удалось спасти около 43 видов животных, в том числе ранее неизвестных науке.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Проект создания водохранилища не предусматривал исследований по изучению биоразнообразия района строительства. Отсутствовали данные о плотности и видах животного мира в тропиках. При этом данный район характеризуется богатым биологическим разнообразием и достаточно высокой плотностью расселения животных. В связи с этим проект строительства ГЭС Афобака нельзя считать полностью экологичным примером. Однако проведенная здесь операция по спасению животных из зоны затопления водохранилищем является одним из первых в мировой практике примеров реализации подобного мероприятия.

В результате заполнения водохранилища около 1 450 км^2 тропического леса по берегам и на островах ушли под воду. Поскольку предварительно не были проведены работы по лесоочистке, остатки деревьев и сейчас возвышаются над поверхностью водохранилища. Коренное население было эвакуировано перед затполнением водохранилища, но животные оказались в непосредственной опасности от прибывающей воды. Правительство Суринама обратилось за помощью в спасении животных Всемирному обществу защиты животных (ВОЗЖ, World Animal Protection/WSPA).

Под руководством инженера из ВОЗЖ Джона Уолша (John Walsh) 246 местных жителей прочесывали затопляемую территорию на моторизированных каноэ в поисках животных, нуждающихся в помощи. Операция по спасению животных получила название «Гвамба» (Gwamba).

Особенности операции:

- Привлечение местных жителей было обусловлено наличием у них опыта отлова местных животных (в том числе привлечение животных с помощью специальных звуковых сигналов).
- Спасение животных из воды и островков. Применялись следующие меры: патрулирование на лодках, наблюдение за местами массового скопления животных для их отлавливания, были задействованы ловушки и успокаивающие средства (транквилизаторы). Перед выпуском на волю животных направляли в специальный лагерь для восстановления. Далее они выпускались в прибрежные зоны водохранилища. В целях недопущения перенаселения одной территории выбирались различные участки береговой линии для выпуска животных. В связи с серьезным стрессом, причиненным животным в результате переселения, до 1970 года была запрещена охота.
- Создан реестр спасенных животных. За 18 месяцев операции «Гвамба» спасено 9 737 животных. Результаты проделанной работы в виде списков опубликованы в средствах массовой информации. Согласно официальным данным, численность спасенных и переселенных особей, которые могли погибнуть без реализации мероприятий по их спасению такова:
  - 2 104 особи трехпалых ленивцев (three-fingered sloth),
  - 1 051 особь броненосцев (armadillo) девяти разновидностей,
  - 973 особи черепах (tortoise),
  - 927 особей древеснодикообразовых (tree porcupine),
  - 840 особей двупалого ленивца (two-fingered sloth),
  - 671 оленей (deer),
  - 528 обезьян (monkey),
  - 518 дикобразов (porcupine).

Операция «Гвамба» была уникальной с научной точки зрения, так как командам, организованным в рамках спасательной операции по переселению, приходилось работать «вслепую». По оценке Джона Уолша, в зоне затопления погибло более 1 000 животных, и такое же количество животных смогло спастись бегством, но дальнейшее их существование осталось под вопросом.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками при разработке разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране объектов животного и растительного мира». На стадии строительства переселение животных в процессе подъема уровня водохранилища мо-

жет осуществляться организацией-заказчиком строительства совместно с общественными экологическими организациями, а также службами охраны объектов животного мира региональных органов власти.

Также данная практика может представлять интерес для научных организаций в проработке методов спасения животных с территорий, подверженных антропогенному воздействию.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Suriname Aluminum Company, L.L.C. (Suralco L.L.C.), Paranam Operations Адрес: 13 V. H. Hogerhuysstraat, P.O. Box 1810, Paramaribo, Suriname Тел.: +597 323281 Факс: +597 323314 Международное Общество защиты животных (World Animal Protection) Адрес: 450 Seventh Avenue, 31st Floor, New York, NY 10123 Тел: 646.783.2200 или бесплатный телефон: 800.883.9772 Факс: 212.564.4250 Email: info@worldanimalprotection.us.org	Сайт компании Suriname Aluminum Company: http://www.alcoa.com/locations/suriname_afobaka/en/home.asp Информация о проекте на сайте World Animal Protection: http://disasterresponse.worldanimalprotection.org/index.php/intervention/4?_ga=1.32612347.435948636.1459770892 http://www.worldanimalprotection.us.org/story-john-walsh Документальный фильм «Наполнение водохранилища, Суринам, 1964: Операция «Гвамба» | ВОЗЖ» Surinam flood, 1964: Operation Gwamba (documentary) | World Animal Protection

С-11
Мероприятия по переносу растений в искусственные резерваты. Проект ГЭС «Три Ущелья» (Three Gorges Dam)

Страна	**Китайская Народная Республика,** округ Ичан (Yichang), провинция Хубэй (Hubei)
Проект	ГЭС Три ущелья
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1992 – 2012 гг.
Проектная мощность	22 500 МВт
Площадь водохранилища	104 500 га
Собственник ГЭС	China Three Gorges Corporation (CTG)
Собственник водохранилища	Китайская Народная Республика
Основные мероприятия	Перенос растений в естественные резерваты



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Три ущелья (Three Gorges Dam, кит. транскрипция — Санься), расположенная на реке Янцзы (Yangtze) в центральной части Китая, является самой крупной ГЭС в мире с установленной мощностью 22 500 МВт. В состав гидроузла входят гравитационная плотина высотой 185 м, которая образует водохранилище площадью 104 500 га, открытый водосброс пропускной способностью 116 000 м^3/с и здание ГЭС.

Река Янцзы, на которой построена ГЭС Три ущелья, является самой длинной и многоводной рекой Евразии и третьей по объему стока рекой в мире. Большая часть долины реки Янцзы находится в субтропической муссонной климатической зоне и характеризуется высокими влажностью и температурой. Сочетание особенностей рельефа и климатических условий способствовало формированию в долине реки уникальной экосистемы с богатым биоразнообразием. Исключительной особенностью данного региона является наличие большого числа эндемичных видов растений и животных, проживающих в долине реки Янцзы, часть которых попала в зону затопления водохранилищем при реализации данного проекта.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

При реализации проекта Три ущелья был предпринят комплекс мер, направленный на сохранение уникальных видов растений, которые попадали в зону затопления водохранилищем. Данный комплекс включал в себя многолетний мониторинг, направленный на выявление наиболее уязвимых видов растений, и целый ряд мероприятий по перенесению их в искусственно созданные резерваты. Перенесение уникальных видов в искусственные резерваты (ботанические сады) позволило сохранить генетический

материал многих растений–эндемиков, и сейчас уже ведется работа по восстановлению популяций этих растений на новых территориях.

Данный опыт является примером сохранения уникальных видов растений в ботанических садах для их дальнейшего разведения и восстановления утраченной в процессе заполнения водохранилища популяции на новых территориях.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В зоне, попадающей под затопление при строительстве ГЭС Три ущелья, находилось около 6400 видов растений, включая культивируемые сорта (около 19,3 % от общего числа видов на территории Китая), более 3400 видов насекомых (около 8,5 % от общего числа видов) и около 500 наземных видов позвоночных животных (22 % общего числа). По результатам мониторинговых исследований было выявлено, что среди растений, попадающих в зону затопления, 47 видов растений занесены в Красную книгу Китая и 37 видов являются эндемиками. Такие виды растений, как катайя (Cathaya argyrophylla) и метасеквоя (Dawn redwood), произрастающие в этом регионе более 290 млн лет, являются уникальными.

Для решения задачи сохранения уникальных видов растений государственное управление лесного хозяйства Китая (SFA) и компаниея China Three Gorges Corporation (CTG) разработали План переселения редких видов растений в искусственные резерваты. Для этих целей использовались уже существующие ботанические сады и были построены новые, в том числе ботанические сады Виньчжоу (Wenzhou), Вукио и Ячанг (Wuqiao and Yichang) и Чунцин (Chongqing).

Самым крупным резерватом, предназначенным именно для сохранения растений от воздействия ГЭС Три ущелья, является ботанический сад Три ущелья (TGBG), который был построен в 2002 году и занимает площадь 14 000 га. Для строительства этого ботанического сада было выделено 3,01 млн юаней (около 430 000 $). Из зоны затопления в ботанический сад Три ущелья (TGBG) было пересажено около 24 000 экземпляров редких и исчезающих видов растений, в том числе 380 древних деревьев.

Дополнительным результатом данного проекта стало то, что созданные ботанические сады стали центрами экологического туризма и эколого-просветительской деятельности.

Несмотря на общий негативный опыт сохранения биоразнообразия при реализации проекта Три ущелья, практику переселения редких видов растений в искусственные резерваты с целью сохранения и восстановления популяции можно считать положительной и рекомендовать к применению.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при реконструкции гидроэнергетических сооружений.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
China Three Gorges Corporation (CTG) Адрес: China, 100038, Beijing, Haidian District, Yuyuantan South Road, No.1 Тел.: 0086-10-57081588 Факс: 0086-10-57082000	Сайт компании www.ctg.com.cn Материал о данном проекте https://www.mtholyoke.edu/~wang30y/tgd/pages/EI.html http://digital.csic.es/bitstream/10261/27902/1/Lopez-Pujol_01.pdf

7.3. Лесовосстановление

С-12
Лесовосстановление при строительстве открытого распределительного устройства (ОРУ) Шин-Ханноу (Shin-Hannou)

Страна, район	**Япония, префектура Сейтама (Saitama)**
Проект	Восстановление экосистемы при строительстве открытого распределительного устройства (ОРУ) Шин-Ханноу (Shin-Hannou)
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1995 – 1996 гг.
Мощность ОРУ	500 кВт
Собственник ОРУ	Tokyo Electric Power Co., Inc. (TEPCO)
Основные мероприятия	Рекультивация, залесение, восстановление экосистем



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Открытое распределительное устройство (ОРУ) Шин-Ханноу (Shin-Hannou) на 500 кВт, предусмотренное в составе энергосети г. Токио (Tokyo), расположено в центральной части острова Хонсю (Honshu) в префектуре Сейтама (Saitama). Площадь, занимаемая ОРУ, включая сопутствующую инфраструктуру, оставляет 17,5 га.

Место строительства ОРУ Шин-Ханноу находится в зоне природного парка префектуры Окумусаши (Okumusashi), в холмистой местности в районе города Ханноу (Hannou). Местность в районе строительства имеет высокую экологическую и рекреационную ценность для расположенного в часе езды мегаполиса, поскольку представлена живописной речной сетью и природными лесными массивами. Данные природные условия создают благоприятную среду для развития горного туризма и спортивной рыбной ловли. В связи с этим, при строительстве открытого ОРУ, приоритетными задачами явились максимальное сохранение окружающей среды и интеграция ОРУ в природный ландшафт района строительства.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

При строительстве ОРУ Шин-Ханноу был реализован комплексный подход по смягчению воздействия проекта на окружающую среду и дальнейшему восстановлению затронутой экосистемы. Особое внимание было уделено восстановлению местной древесной и кустарниковой растительности на пло-

щади около 6600 га, что во много раз превышает площадь зоны влияния ОРУ. Также были укреплены склоны с помощью высадки специальной растительности.

По результатам многолетних мониторинговых исследований, проводимых на территории расположения ОРУ, было установлено, что мероприятия по креплению склонов оказались эффективными и позволили интегрировать в окружающую экосистему площадку с расположенным на ней распределительным устройством. Мероприятия по высадке деревьев способствовали компенсации воздействий и были выполнены успешно, что позволило не только сохранить редкие леса, но и увеличить их площадь после завершения реализации проекта.

Выполнение восстановительных работ при строительстве ОРУ представляет собой опыт реализации проекта в гармонии с природой и может быть использовано при реализации проектов ГЭС.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В связи с тем, что планируемый район строительства ОРУ располагался на территории, обладающей высокой рекреационной ценностью и отличающейся богатым биоразнообразием, вопросам экологии было уделено особое внимание.

В 1994 г. инициатором строительства, компанией Tokyo Electric Power, была выполнена оценка воздействия на окружающую среду строительства ОРУ. По результатам выполненных исследований были проведены общественные слушания с участием представителей местных органов власти, экологических организаций, представителей туристической отрасли и др. По итогам проведенных слушаний был разработан план компенсационных мероприятий, и инициатор строительства подписал «Зеленое соглашение» с местной администрацией, по которому взял на себя обязательства по выполнению компенсационных мероприятий в части залесения и восстановления экосистемы.

В рамках выполнения компенсационных и минимизационных мероприятий были выполнены исследования, позволявшие определить растения, которые смогли бы наиболее быстро интегрироваться в местную экосистему, а также имели бы развитую корневую систему для естественного крепления грунтовых строительных откосов. Для этих целей были выбраны следующие растения: Маакия (Maackia), Леспедеца (Lespedeza), Индигофера (Indigo plant) и Кизил (Cornus).

Бетонные работы по креплению откоса выполнялись с использованием метода геоволокна (geofiber), который подразумевает создание сетчатой бетонной конструкции, в полостях которой высаживались растения. Благодаря применению этого подхода удалось значительно минимизировать объем бетонных сооружений.

Облесение проводилось с использованием местных видов лиственных и широколиственных деревьев и вечнозеленых растений. Обязательно проводилось удобрение почвы. Саженцы деревьев предварительно выращивались до 180 см, чтобы обеспечить эффективную приживаемость в районе последующей высадки. Процесс рекультивации лесов был тщательно спроектирован: определены конкретные места высадки, скорость облесения и потребность в последующем удобрении.

Среди прочего были приняты меры по восстановлению местных водных экосистем. Прилегающий к зоне строительства водоем и водоток были восстановлены с использованием местных каменных пород для предотвращения эрозионных процессов и минимизации неестественных для экосистемы бетонных работ.

Также в период строительства был начат мониторинг окружающей среды, который все еще продолжается. По результатам данных многолетних исследований была подтверждена эффективность принятых комплексных мероприятий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при строительстве гидроэнергетических сооружений.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Kansai Electric Power Co. (KEPCO) Адрес: Japan, 530-8270, Osaka, Kita-ku, Nakanoshima 3-chome, 6-16 Тел.: (06)7501-0326 Факс: (06)6441-9863	Сайт компании: http://www.kepco.co.jp Материал о данном проекте: http://www.ieahydro.org/media/56f2711e/Annex_VIII_CaseStudy0103_%20Shin-Hannou_Japan.pdf

С-13
Экологическое восстановление субтропических атлантических лесов Бразилии при осуществлении проекта ГЭС Фоз-ду-Чапеко (Foz Do Chapeco)

Страна	**Федеративная Республика Бразилия**
Проект	Восстановление субтропических атлантических лесов Бразилии
Стадия жизненного цикла	Строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	2006-2011 гг.
Проектная мощность	855 МВт
Площадь водохранилища	7920 га
Собственник ГЭС	Foz do Chapeco Energia SA
Собственник водохранилища	Бразилия
Основные мероприятия	Лесовосстановление, зарыбление, мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Фоз-ду-Чапеко (Foz Do Chapeco) строилась компанией Фоз-ду-Чапеко Энергия (Foz do Chapeco Energia SA, FCE) в период с 2007 по 2013 гг. на средства Всемирного банка. ГЭС расположена на р. Уругвай (Uruguai) в Южной Бразилии на границе штатов Санта-Катарина (Santa Catarina) и Рио-Гранде-ду-Сул (Rio Grande do Sul). ГЭС имеет установленную мощность 855 МВт.

Плотина длиной 598 м и высотой 48 м создает водохранилище площадью 7920 га, из которых 4000 га — природное русло р. Уругвай. Таким образом, только 3920 га были затоплены водохранилищем. Фоз-ду-Чапеко является гидроэлектростанцией с самым низким коэффициентом затопления по отношению к установленной мощности в Бразилии.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Проектом ГЭС Фоз-ду-Чапеко (Foz Do Chapeco) разработан Базовый экологический проект (БЭП, Projeto Básico Ambiental, BPA), который состоит из 32 программ и подпрограмм. Данный документ содержит социальные и экологические программы, разработанные с целью предотвращения, минимизации или компенсации негативного воздействия реализуемого проекта, а также мероприятия по улучшению жизни населения, проживающего в зоне его влияния проекта. К основным программам проекта Фоз-ду-Чапеко относятся:

- контроль процесса эрозии,
- восстановление нарушенных участков,
- климатический мониторинг,

- мониторинг качества воды,
- реализация блока природоохранной деятельности,
- спасение и управление флорой,
- спасение и мониторинг фауны,
- ихтиологический мониторинг.

Программа восстановления нарушенных участков и защиты берегов водохранилища (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Proteção das Margens do Reservatório) ГЭС Фос-ду-Чапеко предусматривает инвестиции в различные мероприятия. Более 9 млн долларов вкладываются исключительно в процесс восстановления территорий, подвергшихся воздействию линий электропередач (ЛЭП), ГЭС и в проекты лесовосстановления.

В мероприятия по восстановлению земель заложена методология, опирающаяся на методы зарождения (нуклеации). Данная методика основывается на создании базовых центров зарождения, которые позволяют восстанавливать биоразнообразие в близлежащих районах.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Проектом ГЭС Фоз-ду-Чапеко (Foz Do Chapeco) разработан Базовый экологический проект (БЭП, Projeto Básico Ambiental, BPA), который состоит из 32 программ и подпрограмм. Данный документ содержит социальные и экологические программы, разработанные с целью предотвращения, минимизации или компенсации воздействия реализуемого проекта, а также мероприятия по улучшению жизни населения, проживающего в зоне влияния гидроузла.

К основным программам проекта Фос-ду-Чапеко относятся:

– Контроль процесса эрозии: контроль возможной эрозии и поддержание состояния земель территорий строительства ЛЭП, ГЭС и берегов водохранилища во избежание активизации процесса заиления или экологической деградации.
– Программа восстановления нарушенных участков и защиты береговой линии водохранилища: восстановление территорий, пострадавших от строительства ГЭС, сводя к минимуму ущерб, нанесенный окружающей среде.
– Климатический мониторинг: мониторинг любого изменения климата в результате создания водохранилища.
– Мониторинг качества воды — мониторинг изменения физических, химических и биологических характеристик воды, включая меры по смягчению потенциальных воздействий от реализации проекта.
– Реализация блока природоохранной деятельности — эта программа связана с компенсационными мероприятиями. Исполнителем работы в данном проекте является Бразильский институт окружающей среды (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, IBAMA).
– Спасение флоры, спасение и сохранение видов в заданных местах наибольшей биологической ценности.
– Мониторинг и спасение фауны, так как во время строительных работ и заполнения водохранилища популяции некоторых видов животных потеряют традиционные местообитания. Эта программа описывает мероприятия по их перемещению и, таким образом, по сохранению биоразнообразия.
– Ихтиологический мониторинг, который проводится для выявления, предупреждения, смягчения или компенсации возможных негативных последствий. Главной задачей ихтиологического мониторинга является сохранение разнообразия ихтиофауны и обеспечение механизмов ее миграции, кормовой базы и воспроизводства. Мониторинг показал, что строительство гидроузла практически не повлияло на популяции водных биоресурсов. Также с целью увеличения популяций рыб ГЭС Фоз-ду-Чапеко заключила соглашения с Бразильским институтом окружающей среды и Университетом развития Запада (Fundação Universitária do Desenvolvimento do Oeste, FUNDESTE) по производству и выпуску мальков местных видов в реки Уругвай, Пелотас (Pelotas) и Каноас (Canoas). Соглашения предусматривают выпуск более одного миллиона мальков.
– Мониторинг производительности и качества водных биоресурсов для рыболовства.

– Экологическое образование. В партнерстве с государственными образовательными учреждениями эта программа позволяет распространять информацию, направленную на сохранение экосистем, проведение мероприятий по минимизации негативного воздействия на окружающую среду и экологическое просвещение.
– Здоровье — включает в себя уменьшение несчастных случаев с ядовитыми животными, контроль здоровья работников.
– Археологические раскопки и сохранение культурного и ландшафтного исторического наследия.
– Поддержка развития туризма и экотуризма.

Программа восстановления поврежденных участков и защиты береговой линии водохранилища (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Proteção das Margens do Reservatório) ГЭС Фоз-ду-Чапеко предусматривает инвестиции в различные мероприятия. Более 9 млн долларов вкладываются исключительно в процесс восстановления территорий, затронутых при строительстве линий электропередач (ЛЭП), ГЭС, и в проекты лесовосстановления. На настоящий период времени восстановлено более 3 тыс. га. Основные мероприятия данной программы включают в себя:

– Программу поддержки хорошей воды (Programa Água Boa) муниципалитета Чапеко (Южная Каролина) — выделение и сохранение 283 га Лажеаду-Сан-Жозе (Lajeado São José) и прибрежных лесов. Компания предоставила материалы, необходимые для ограничения постоянных областей сохранения видов — более 200 тыс. саженцев местных видов растений и оказала техническую помощь фермерам, участвующим в программе.
– Соглашение с Компанией сельскохозяйственных исследований и увеличения сельского хозяйства в Санта-Катарина (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, EPAGRI) — восстановление 345 га на берегах притоков р. Уругвай в муниципалитетах Пайал (Paial), Чапеко (Chapecó), Гуатамбу (Guatambu), Сахамбу-ду-Сул (Caxambu do Sul), Сан-Карлос (São Carlos).
– Программу восстановления берегов р. Мел (Mel) — компанией выделены территории и предоставлены саженцы для посадки.
– Программу восстановления Биологического заказника Морено Фортеса (Reserva Biológica Moreno Fortes) — Проектом Фоз-ду-Чапеко выполнены мероприятия по посадке местных видов растений для восстановления 27 га в Биологическом заказнике Морено Фортеса. Работа является частью подпрограммы восстановления нарушенных районов в результате создания ЛЭП — Фоз-ду-Чапеко — Шаншере (Xanxerê). Для каждого деревца Аракуария (Araucaria), удаленного во время реализации проекта, были посажены пятнадцать сосен в заповеднике.

В мероприятия по восстановлению земель заложена методология, опирающаяся на методы нуклеации. Данная методика основывается на создании базовых центров зарождения (нуклеации), которые позволяют восстанавливать биоразнообразие в близлежащих районах. Метод нуклеации реализуется в несколько этапов, включая:

– перенос плодородного слоя почвы в центр зарождения,
– посадку травянистых (в основном злаковых) видов, разбивку и создание фракций,
– повторное заселение эпифитов (бромелиевых, орхидей и кактусов), произрастающих в затрагиваемых проектом районах.

Посадочный материал, используемый в восстановлении, производится в питомниках, локализованных в Центре экологического образования Фоз-ду-Чапеко, из собранных семян репродуктивных растений, встречающихся в природных ландшафтах, прилегающих к зоне влияния ГЭС. В зоны зарождения привлекаются насекомые-опылители, что позволяет эффективно распространять данные виды по прилегающим районам. Данные виды насекомых играют важную роль в восстановлении тропических лесов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для проведения мониторинга окружающей среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнении мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании, могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Foz do Chapeco Energia SA Адрес: Rua Germano Wendhausen, 203, 4° andar Centro - Florianópolis - CEP 88015-460 Тел.: (48) 3029-5076 E-mail: greyci@fozdochapeco.com.br	Сайт компании http://www.fozdochapeco.com.br

С-14
Защитные лесонасаждения на побережье Каховского водохранилища

Страна, район	**Украина, Херсонская, Запорожская, Днепропетровская области**
Проект	Защитные лесонасаждения для укрепления береговой линии Каховского водохранилища
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1950 – 1956 гг.
Проектная мощность	351 МВт
Выработка	1489 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	215 000 га
Собственник ГЭС	ПАО «Укргидроэнерго»
Собственник водохранилища	Украина
Основные мероприятия	Противоэрозионные мероприятия



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Каховское водохранилище, образованное при строительстве Каховской ГЭС на реке Днепр, является самым крупным в Украине. Его площадь составляет 215 тыс. га. За счет запасов его воды орошается более 820 тыс. га полей Херсонской, Запорожской и Днепропетровской областей.

Серьезной проблемой Каховского водохранилища, как и многих других, находящихся в степной зоне, является эрозия береговой линии. Эрозионные процессы наносят серьезный ущерб не только сельскому хозяйству, за счет разрушения значительной части пригодной для использования территории, но и водному хозяйству в результате заиления водохранилища.

Наиболее дешевым и достаточно эффективным способом защиты водохранилищ от заиления является облесение их берегов и прилегающих эрозионноопасных территорий. Одновременно, организация защитных береговых лесонасаждений является комплексным мероприятием, так как полученные в результате лесные массивы могут выполнять функции и экологических коридоров, для пространственной связи между изолированными (в результате заполнения водохранилища) экосистемами, и являться улучшенной прибрежной средой обитания.

Опыт Каховского водохранилища в проведении подобных мероприятий является одним из наиболее показательных, так как с начала проведения противоэрозионных мероприятий прошло более 40 лет.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

В рамках проведения мероприятий по борьбе с эрозией прибрежной зоны Каховского водохранилища, на береговой защитной полосе проведены масштабные работы по высадке лесной растительности. Из общей протяженности береговой линии водохранилища в 871 км защитные лесонасаждения созданы на 470 км. Они делятся на четыре поясные группы: нижние, средние, верхние и овражно-балочные.

Большинство защитных лесонасаждений по берегам Каховского водохранилища создано на высоком агротехническом уровне и отличаются высокой приживаемостью и сохранностью. Так, по берегам и склонам водохранилища в Херсонской области за полтора десятилетия (1955–1970 гг.) создано 5528.4 га лесонасаждений, при этом 5407.6 га, т.е. 97.8%, сохранилось, из них в 1970 г., 4665.8 га сомкнулись и были переведены в покрытую лесом площадь. Вместе с тем, учитывая современное понимание угроз биоразнообразию, необходима оценка возможного воздействия при создании защитных лесонасаждений использования чужеродных видов древесных растений.

По данным исследований, средняя высота защитных насаждений по берегам Каховского водохранилища примерно 12 м (дубово-ясеневых 10–14.6 м, а белоакациевых — 13.9 м). Также, наряду с защитными функциями, береговые лесонасаждения Каховского водохранилища выполняют функции экологических коридоров для биоразнообразия и прибрежных мест обитания.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Каховское водохранилище является основным источником орошения засушливых степей южных областей Украины. За счет запасов его воды орошается более 820 тыс. га полей Херсонской, Запорожской, Днепропетровской областей.

Наиболее важным элементом комплекса мер борьбы с заилением водохранилищ было создание защитных лесонасаждений в прибрежной зоне, полезная роль которых проявляется не только в том, что их корневая система укрепляет берега и способствует переводу поверхностного стока в почвенный, но и в поддержке биоразнообразия местных видов растений и животных.

Естественных лесов на берегах Каховского водохранилища очень мало. Они сохранились, главным образом, на острове Хортица. Основная часть естественных лесов в зоне водохранилища была расположена в плавнях Днепра, но в процессе подготовки чаши водохранилища к затоплению леса были вырублены. Плавневые леса сохранились лишь ниже плотины Каховской ГЭС.

Из естественных древесных и кустарниковых пород по берегам Каховского водохранилища произрастают единично или куртинами дуб черешчатый (Quércus róbur), груша обыкновенная (Pýrus commúnis), клен татарский (Ácer tatáricum), боярышник обыкновенный (Crataegus laevigata), бересклет европейский (Euonymus europaeus), а в понижениях — осокорь (Pópulus nígra), ива белая (Sálix álba).

Лесонасаждения по берегам Каховского водохранилища создавались в Днепропетровской, Запорожской и Херсонской областях с 1955 г. Самая активная работа проводилась с 1955 по 1970 гг., когда было создано 9561.4 га защитных лесонасаждений. Из общей протяженности береговой линии водохранилища 871 км защитные лесонасаждения созданы на 470 км. Они делятся на четыре поясные группы: нижние, средние, верхние и овражно-балочные.

Нижние береговые насаждения размещены в зоне волнобоя, подтопления и временного затопления, а также проявлений русловых и береговых эрозионных процессов. Основное их назначение поглощать разрушительную энергию волн и тем самым препятствовать проявлению абразии, задерживать наносы, увлекаемые водой, обеспечивать дренаж почвогрунтов подтопляемой части берега, предохраняя его от заболачивания, и скреплять почву корневыми системами. Нижние береговые насаждения выполняются преимущественно из ивы белой (Sálix álba), тополей (Pópulus) канадского, черного и бальзамического.

Средние береговые насаждения размещены по береговым склонам, непригодным для сельскохозяйственного использования. Основное их предназначение — защита почв от эрозии и оползней путем ослабления поверхностного стока и скрепления грунта корнями. Для насаждений этого типа использовались быстрорастущие корнеотпрысковые породы, в первую очередь, робиния ложноакациевая (Robínia pseudoacácia) и вяз мелколистный (Ulmus parvifolia).

Верхние береговые насаждения размещены выше бровки берегового откоса, занятого средними береговыми насаждениями, нередко имеют большое противоэрозионное, противооползневое и воздушно-санитарное значение. Верхние береговые насаждения связывают все остальные насаждения на склоне в один разветвленный массив-полосу, что важно в лесоохранном, почвозащитном и хозяйственном отношениях. На данных участках вводились такие ценные долговечные и высокорослые породы, как гледичия (Gleditsia triacanthos), сосна крымская (Pinus nigra subsp. pallasiana), а на песках — сосна обыкновенная (Pínus sylvéstris).

Овражно-балочные защитные насаждения размещены по различным элементам овражно-балочных систем временных водотоков, впадающих в водохранилище. К этой категории относятся прибалочные и приовражные лесные полосы. Овражно-балочные насаждения выполняют важную роль в защите водохранилища от заиления. Вместе с тем, они выполняют и все функции верхних береговых насаждений.

Все защитные лесонасаждения водохранилища размещены с учетом типов берегов, характера и сроков переработки их волнобоем, а также мелиоративных функций создаваемых культур. В зависимости от этих факторов определялись их ширина и конструкция. Возможное воздействие введения в лесонасаждения чужеродных видов древесных растений при этом специально не анализировалось.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при подготовке ложа водохранилища.

Данный опыт, с учетом современного понимания угроз биоразнообразию, связанных с чужеродными видами, полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании, будут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ПАО «Укргидроэнерго» Адрес: Украина, 07300, Вышгород Тел.: (04596) 58 450 Факс: (04596) 22 007 Эл. почта: kanc@ges.kv.energy.gov.ua	Сайт компании: www.uge.gov.ua Материал о данном проекте: http://sadovnikonline.ru/tematicheskie-stati/496-zashchitnye-lesonasazhdeniya-krupnykh-vodokhranilishch-stepnoj-zony-na-primere-kakhovskogo-vodokhranilishcha.html

C-15
Создание коридоров биологического разнообразия в районе ГЭС Итайпу (Itaipu)*

Страна	**Федеральная Республика Бразилия, Республика Парагвай**
Проект	Создание экологических коридоров Itaipu
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период строительства	1978 – 2007 гг.
Проектная мощность	14 000 МВт
Выработка	98,6 млрд кВт·ч/год
Площадь водохранилища	135 000 га
Собственник ГЭС	Itaipu Binacional
Собственник водохранилища	Itaipu Binacional
Основные мероприятия	Создание экологических коридоров



** см. также раздел C-16, с 184*

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Итайпу (Itaipu) — одна из крупнейших по выработке электроэнергии в мире гидроэлектростанция на реке Парана (Parana), в 20 км от города Фос-ду-Игуасу (Foz do Iguacu), на границе Бразилии и Парагвая. Ее выработка составляет около 99 млрд кВт•ч в год при установленной мощности в 14 000 МВт, что является одним из самых высоких показателей в мире. ГЭС управляется компанией Итайпу Бинациональ (Itaipu Binacional), которая имеет статус международной компании (двунациональной) и принадлежит Федеративной Республике Бразилия и Республике Парагвай.

При строительстве станции Итайпу было затоплено более 1350 км^2 земель, в основном сельскохозяйственного назначения, и лесов. В зону затопления водохранилищем также попали территории, плотно населенные животными, и были нарушены естественные пути миграции многих видов. Для минимизации и компенсации негативных экологических воздействий компания Итайпу Бинациональ взяла на себя ответственность за выполнение комплекса природоохранных компенсационных мероприятий в районе водохранилища. Площадь территории, на которой компания ведет природоохранную деятельность, составляет 235 735 га, из которых 135 000 га — зона водохранилища и 100 735 — сухопутная территория.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Компания Итайпу Бинациональ в рамках реализации экологической политики и стратегии развития осуществляет большое количество природоохранных и компенсационных мероприятий, в том числе создание экологических коридоров, так называемых «коридоров биоразнообразия» на территории вокруг водохранилища (рис. 7.12). Основной целью данного мероприятия является обеспечение пространственной связи между изолированными (в результате заполнения водохранилища) экосистемами

Национального парка Ила Гранде (Ilha Grande) и Национального парка Игуасу (Iguacu), находящихся на расстоянии более 300 км один от другого (рис. 7.13).

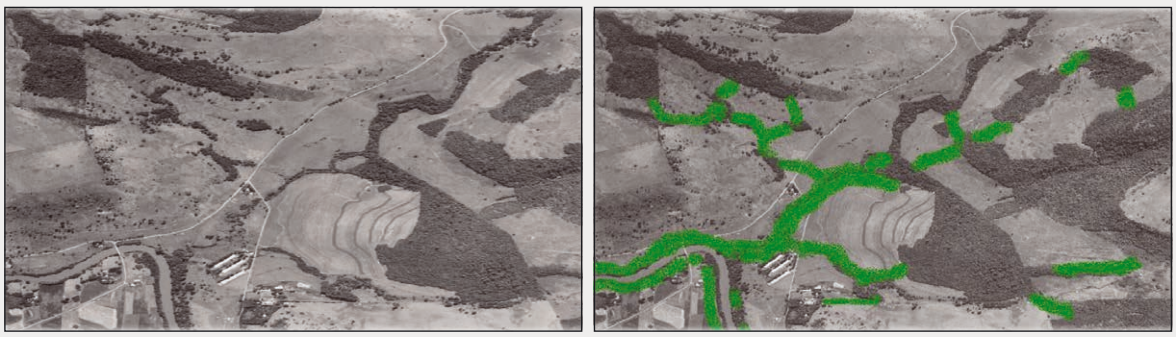


Рис. 7.12 Принцип создания коридоров биоразнообразия

Создание экологических коридоров является одним из ключевых направлений природоохранной работы компании, которая направлена не только на компенсацию негативных последствий от создания ГЭС и водохранилища, но и на улучшение условий для биоразнообразия с учетом активного развития территории и других негативных воздействий.

Создание экологических коридоров в районе водохранилища ГЭС «Итайпу» позволяет животным скрытно перемещаться по природным ландшафтам без опасности для существования. Это позволяет обеспечивать возможности сохранения и восстановления биоразнообразия, а также способствует росту численности популяций животных.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

С целью создания условий для восстановления биоразнообразия в районе, компания Итайпу Бинациональ ведет работу по созданию экологических коридоров (коридоров биоразнообразия). Главная цель данной работы — с помощью создания лесополос из местных тропических растений объединить изолированные экосистемы и создать транзитный миграционный коридор между Национальным парком Ила Гранде (Ilha Grande) и Национальным парком Игуасу (Iguacu), расположенным в Аргентине. Расстояние между парками составляет около 300 км по прямой. В качестве одной из территорий, которые существуют в перспективном плане создания экологических коридоров, также рассматривается соединение государственного парка Турво (Turvo) в Аргентине с государственным парком Моро ду Диабло (Morro do Diablo) в Бразилии, которых разъединяет около 450 км.



Рис. 7.13 Расположение национальных парков и коридора биоразнообразия

Создание экологических коридоров позволяет увеличить область распространения видов, а также повысить кормовую емкость территории, что создает благоприятные условия для улучшения биологического разнообразия и снижения негативных воздействий от антропогенных процессов.

Вид экологических коридоров представлен на рис. 7.14–7.15.



Рис. 7.14 Общий вид созданных экологических коридоров

Для создания экологических коридоров компания Итайпу Бинациональ создала на базе собственной ООПТ станцию по выращиванию растений, которая занимается сбором семян и выращиванием из них саженцев деревьев, которые в соответствии с Планом залесения территории высаживаются в приакваториальной зоне водохранилища. На станции создан банк семян, которые сохраняются в специальных камерах.

В настоящее время в приакваториальной зоне водохранилища площадь восстановленных лесов составляют 60,28 % от общей площади лесной территории. На 1 га высаживается около 1700 выращенных растений. В год станция выращивает до 600 тыс. единиц растений для последующей высадки в природные условия. Всего выращивается около 100 видов растений, из которых около 20 видов относятся к редким и исчезающим. К настоящему времени, в результате реализации программы по созданию экологических коридоров, высажено более 23,2 млн деревьев, средняя ширина лесополос составляет 210 м, суммарная их длина около 2900 км.



Рис. 7.15 Общий вид на водохранилище с лесопосадками в 2015 году

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для планирования и реализации компенсационных мероприятий.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании будут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Создание экологических коридоров, позволяющих обеспечить связь между изолированными вследствие антропогенной деятельности экосистемами является важной природоохранной практикой, которая может применяться в Российской Федерации для минимизации и компенсации негативных воздействий на биоразнообразие от создания водохранилищ ГЭС и сопутствующей активизации антропогенной деятельности в зоне воздействия гидроэнергетических объектов. Применение данной практики в Российской Федерации позволит обеспечить компенсацию животному и растительному миру от фрагментации и утраты ценных местообитаний, затопленных в результате создания водохранилищ.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации и эксплуатации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Itaipu Binacional Адрес: Brasil, Foz do Iguacu, Av. Tancredo Neves, 6731 Тел.: +55 (45) 3520.5725 Эл. Почта: nelton@itaipu.gov.br	Сайт компании http://www.itaipu.gov.br

7.4. Создание ООПТ в качестве компенсационных мероприятий при реализации гидроэнергетических проектов

С-16
Природоохранный комплекс – Заказник «Итайпу» (Itaipu)*

Страна	**Федеральная Республика Бразилия, Республика Парагвай**
Проект	Создание особо охраняемой территории – заказника «Итайпу»
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1975–2007 гг.
Проектная мощность	14 000 МВт
Выработка	98,6 млд кВт·ч/год
Площадь водохранилища	215 000 га
Собственник ГЭС	Itaipu Binacional
Собственник водохранилища	Itaipu Binacional
Основные мероприятия	Создание ООПТ



** см. также раздел С-15, с 180*

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Гидроэлектростанция Итайпу (Itaipu) возведена в период с 1975 по 2007 гг. на границе двух государств — Бразилии и Парагвая. Установленная мощность ГЭС составляет 14 000 МВт, что делает ее второй по мощности ГЭС в мире, при этом среднегодовая выработка составляет около 99 млрд кВт·ч в год, что ставит ее на одно из первых в мире мест по данному показателю. Станция находится в собственности двух стран, Бразилии и Парагвая, и вырабатываемая электроэнергия распределяется поровну между данными странами. ГЭС Итайпу обладает одним из лучших коэффициентов эффективности в мире по площади затопления на единицу установленной мощности, который составляет 0,1 км^2 на 1 МВт мощности. При строительстве станции Итайпу было затоплено более 1350 км^2 земель, в основном сельскохозяйственного назначения, и лесов. В зону затопления водохранилищем также попали территории традиционного природопользования индейских племен Гуарани и территории, плотно населенные животными.

Компания Итайпу Бинациональ (Itaipu Binacional) — собственник ГЭС Итайпу, в рамках реализации экологической политики и стратегии развития, осуществляет большое количество природоохранных и компенсационных мероприятий, в том числе по созданию подведомственного ООПТ.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В качестве компенсации негативного воздействия ГЭС Итайпу на окружающую среду компания Итайпу Бинациональ создала особо охраняемую территорию — заказник «Итайпу», который является природоохранным комплексом. В состав этого комплекса входит специальная ботаническая станция для воспроизводства растений, высаживаемых в качестве компенсационных лесонасаждений вдоль береговой линии водохранилища. В состав ООПТ входит питомник для редких видов животных и животных–инвалидов, а так же рыбоходный канал Пирацема (Piracema).

Заказник «Итайпу» содействует экологическому просвещению общества, проводит научные исследования, направленные на сохранение и восстановление природных экосистем и является примером эффективных компенсационных мероприятий.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В процессе проектирования и строительства ГЭС Итайпу были определены основные виды биоты и объемы компенсационных мероприятий. Среди них было решение о создании особо охраняемой природной территории, принятое в 1979 году. Для реализации этого проекта компания Итайпу Бинациональ выкупила у правительства Бразилии 34 тыс. га территории, на которых была создана охраняемая природная территория — заказник «Итайпу». Основными задачами заказника являются:

- содействие устойчивому развитию;
- экологическое просвещение;
- научные исследования.

Выкупленные площади в основном представляли собой территории, истощенные сельскохозяйственной деятельностью. Компания спроектировала зональное распределение заказника и осуществляла специальные лесопосадки для восстановления лесного покрова и создания ландшафтного дизайна территории. Деревья на территории парка были посажены сотрудниками станции, с указанием имен специалистов и их родственников, участвующих в этой акции. Отдельные участки парка представлены на рис. 7.16 – 7.18.

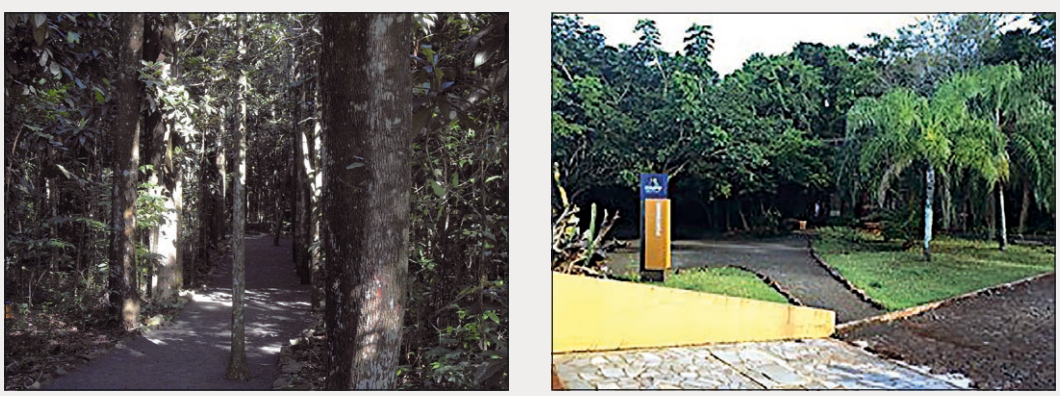


Рис. 7.16 Искусственный лес в парке «Итайпу»



Рис. 7.17 Информационные стенды в парке «Итайпу»

Основной задачей заказника является экологическое просвещение и развитие экологического туризма. Для реализации данной задачи заказник поделен на несколько зон, воздействующих на 5 видов основных органов чувств человека. В данных зонах посетитель может увидеть, услышать, потрогать, почувствовать (обоняние, осязание) природу, свойственную данной территории. Каждый информационный стенд нацелен на воздействие одного из органов чувств, и это позволяет наилучшим образом донести до человека информацию о важности экологии для жизни будущих поколений.

Компанией Итайпу Бинациональ заказник был превращен в целый природоохранный комплекс, в который входят:

- специальная ботаническая станция для выращивания растений,
- питомник для животных-инвалидов,
- питомник для исчезающих видов,
- рыбоходный канал Пирацема (Piracema).

Транспортная составляющая и инфраструктура тщательно спланированы, и весь парк благоустроен как для удобства животных, так и для туристов.

Финансовые вложения в создание природного парка и первичные расходы по его содержанию были заложены в тариф на продажу электроэнергии ГЭС Итайпу, при этом в настоящий момент затраты на содержание и развитие заказника окупаются за счет посетителей, туризма и экопросвещения.

Ботаническая станция для выращивания растений

Одним из компенсационных природоохранных мероприятий, определенных проектом строительства ГЭС Итайпу, является лесовосстановление и залеселение территории вокруг водохранилища. Предполагалось осуществить более 108 тыс. га лесонасаждений.

Для реализации данной задачи на территории заказника — природного парка «Итайпу» — компания создала станцию по выращиванию растений, которая занимается сбором семян и выращиванием из них проростков деревьев, высаживаемых в соответствии с Планом залесения территории в приакваториальной зоне водохранилища. На станции создан банк семян, которые хранятся в специальных камерах. Площадь территории станции составляет 1920 га. За время своего существования выращено и высажено около 100 тыс. га деревьев и сопутствующей растительности, что составляет около 95 % от запланированной площади компенсационного облесения территории. Сотрудники станции также занимаются восстановлением и сохранением натуральных лесов и совместно с государственными службами борются с пожарами.



Рис. 7.18 Плантации на станции по выращиванию растений

В настоящее время в приакваториальной зоне водохранилища восстановленные площади леса составляют 60.28 % от общей площади лесов. На 1 га сотрудники станции высаживают 1666 растений. В год станция выращивает не менее 600 тыс. единиц растений для последующей высадки в природные условия. Всего выращивается около 100 видов растений, из которых около 20 видов относятся к редким и исчезающим.




Рис. 7.19 Создание банка семян

Первоначально в период с 1979 по 1981 гг. был высажен контур будущей лесополосы вдоль линии уреза водохранилища. Было использовано 1,3 млн саженцев. Лесополоса вдоль водохранилища составляет ширину от 100 до 250 метров и находится на территории земель различного назначения (рис. 7.20). Компания договаривается о посадке леса с собственниками территорий и государственными органами. Всего, по состоянию на апрель 2016 г., высажено более 23,2 млн саженцев.




Рис. 7.20 Лесополоса 1979–1981 гг.

Одновременно станция бесплатно раздает проростки растений местным жителям. Сотрудники станции помогают правильной посадке и консультируют жителей в процессе выращивания деревьев в течение двух лет.

После выполнения Плана по компенсации и лесовосстановлению компания намерена продолжить работу, направленную на обеспечение создания экологических коридоров и соединения изолированных экосистем. В настоящее время компанией разработан и реализуется план по созданию экологических коридоров биоразнообразия и объединению изолированных экосистем, что увеличивает площади ареалов распространения животных.

По результатам проведенной работы средняя ширина лесополос составляет 210 м, суммарная длина — 2900 км.

Также на территории заказника «Итайпу» создан отдельный питомник для вымирающих видов биоты, где их разводят и создаются микропопуляции с ориентиром на последующий выпуск в естественную природную среду. Для решения данной задачи питомник организует обмен животными с другими питомниками. Таким образом создаются устойчивые микропопуляции с различным генетическим кодом. Отдельно содержатся искалеченные и больные животные, а также животные с физиологическими отклонениями. Питомник разделен на 4 зоны, наглядно представляющие экологию региона:

- цепи питания,
- местообитания,
- привычки животных,
- вымирающие виды.

В заказнике работают с 600 видами животных. Некоторые их них представлены на рис. 7.21. В настоящее время в заказнике уже родилось боле 1000 особей различных видов животных. Также в заказнике разрабатывается проект по акклиматизации и выпуску животных в природные условия. Для обеспечения питания животных на территории заказника существует станция по созданию корма для животных — выращиваются грызуны для питания хищников, разрабатывается специальное комплексное питание для животных, которое позволяет получать все необходимые витамины и питательные вещества.





Рис. 7.21 Обитатели парка

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для реализации компенсационных мероприятий.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

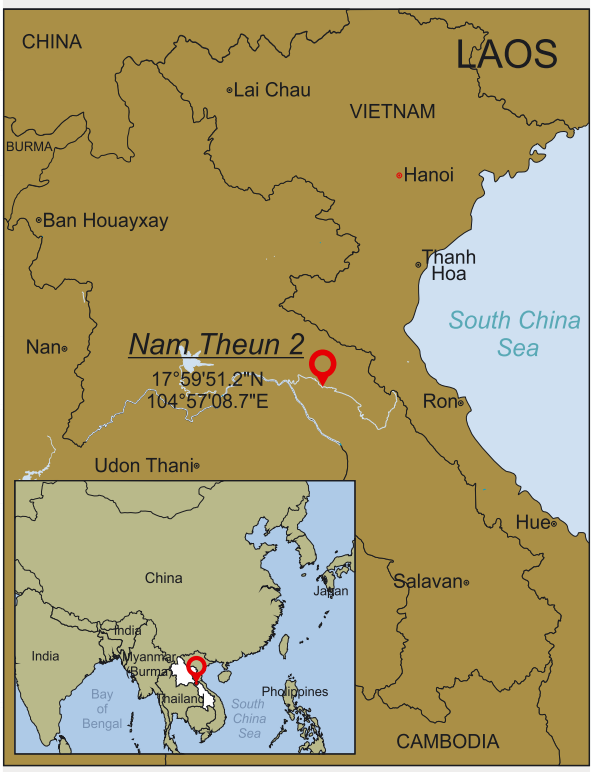
Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации и эксплуатации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Itaipu Binacional Адрес: Brasil, Foz do Iguacu, Av. Tancredo Neves, 6731 Тел.: +55 (45) 3520.5725 E-mail: nelton@itaipu.gov.br	Сайт компании http://www.itaipu.gov.br

С-17
Национальный природный парк «Накаи Нам-Теун» (Nakai-Nam Theun)

Страна	**Лаосская Народно-Демократическая Республика (ЛАОС)**
Проект	Нам-Теун 2 (Nam Theun 2)
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать
Период строительства	2005–2010 гг.
Проектная мощность	1070 МВт
Выработка	5936 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	45000 га
Собственник ГЭС	Nam Theun 2 Power Company (NTPC)
Собственник водохранилища	Лаос
Основные мероприятия	Создание ООПТ, мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Гидроузел Нам-Теун 2 (Nam Theun 2 или NT2) расположен на одноименной р. Нам Теун (Nam Theun), притоке р. Меконг. Проект уникален для Лаоса и является самым масштабным и комплексным гидроэнергетическим проектом в стране. Гидроузел находится под управлением компании Nam Theun 2 Power Company (NTPC), которая принадлежит правительству Лаоса и частным акционерам на первые 25 лет эксплуатации. Мощность ГЭС составляет 1070 МВт. Вырабатываемая электроэнергия идет на внутренний рынок (5%) и экспортируется в Таиланд (95%), тем самым проект является одним из крупнейших источников привлечения иностранной валюты, и его реализация стала первой реальной возможностью пошагового сокращения зависимости от помощи извне.

Бетонная гравитационная плотина высотой 39 м и длиной 436 м расположена на р. Нам-Теун 2 и создает водохранилище с максимальной площадью водного зеркала 45000 га. Сброс воды производится в р. Ксе Банг Фай (Xe Bang Fai).

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Проектом Нам-Теун 2 создано Агентство по управлению и охране водосбора (Watershed Management Protection Authority, WMPA). Целью Агентства WMPA является восстановление, поддержание и повышение биоразнообразия, охрана мест обитания, повышение и сохранение культурных ценностей Национального охраняемого природного парка Накаи Нам-Теун (Nakai-Nam Theun National Biodiversity Conservation Area, NNT NBCA) (с долгосрочным финансированием из средств реализации проекта — 1 млн долларов ежегодно в течение 25 лет). Площадь парка составляет 3445 тыс. га и является уникальной природной

территорией в области сохранения биоразнообразия как для Юго-Восточной Азии, так и для мира в целом. С целью оценки текущего состояния экосистем на территории парка проводятся мониторинг и мероприятия по сохранению биоразнообразия.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Комплексные исследования по оценке экологических, социальных и экономических последствий реализации проекта Нам-Теун 2 осуществлялись с начала 1970-х годов, когда данный проект был идентифицирован как имеющий значительный потенциал для развития гидроэнергетики. В данных исследованиях принимали участие инвесторы, правительственные организации, местные и международные неправительственные организации (НПО), независимые консультанты и научные институты. После вовлечения в проект в 1994 году Всемирного банка оценка экологических и социальных последствий реализации проекта стала необходимостью для удовлетворения требований Всемирного банка (World Bank). Итоговый проект Нам-Теун 2 был разработан с учетом 10 рекомендаций руководящих принципов Всемирного банка по экологическим и социальным вопросам. Было выделено три основных области экологического исследования и защиты:

- Национальный охраняемый природный парк Накаи Нам-Теун (Nakai-Nam Theun National Biodiversity Conservation Area, NNT NBCA);
- плоскогорье Накаи (Nakai Plateau);
- нижний бьеф.

Проектом Нам-Теун 2 создано Агентство по управлению и охране водосбора (Watershed Management Protection Authority, WMPA). Целью Агентства WMPA является восстановление, поддержание и повышение численности биоразнообразия, охрана мест обитания, повышение и сохранение культурных ценностей Накаи Нам-Теун (с долгосрочным финансированием из средств реализации проекта — 1 млн долларов ежегодно в течение 25 лет). Подробные планы по сохранению биоразнообразия представлены в оперативных и рамочных планах управления социальной и экологической средой (Social and Environmental Management Framework and Operational Plan, SEMFOP).

Площадь парка составляет 3445 тыс. га, он расположен на территории провинций Кхаммуан (Khammouane) и Боликхамксай (Bolikhamxay) в центре Лаоса. Парк Накаи является уникальной природной территорией в области сохранения биоразнообразия как для Юго-Восточной Азии, так и для мира в целом. Здесь находятся местообитания множества эндемичных видов Аннамит (Annamites), недавно обнаруженных наукой, в том числе: саола (Pseudoryx nghetinhensis, вид парнокопытных), маленький темный мунтжак (muntjac, род оленей) и гиганский мунтаж (Giant Muntjac), индокитайская бородавчатая свинья (Indochinese warty pig), которая считалась вымершей и была вновь обнаружена в 1997 году. Накаи также является домом для 430 видов птиц (в том числе находящиеся под угрозой исчезновения белокрылой утки (Cairina scutulata), азиатского слона, гаура (рода настоящих быков) и, по крайней мере, девяти видов приматов, включая карликовых лори (Nycticebus pymeaus), пигатриксы лангура (douc langur), лангуры Франсуа (Trachypithecus francoisi), белощекий хохлатый гиббон (Nomascus siki). Экосистема Накаи представляет собой богатое разнообразие лесов, включая вечнозеленый, полувечнозеленый лес, лиственный лес диптерокарповых, сосняк, горный лес, рододендроновые тропические леса, прибрежные леса и постоянно-влажные леса. Национальный охраняемый природный парк Накаи Нам-Теун образует ядро нескольких взаимосвязанных трансграничных охраняемых территорий, которые в совокупности представляют собой наиболее важные охраняемые районы в Лаос-Камбоджа-Вьетнамском регионе и являются одним из последних оставшихся коридоров биоразнообразия в Юго-Восточной Азии.

Агентство WMPA по управлению и охране водосборов поддерживается Обществом охраны дикой природы (Wildlife Conservation Society, WCS), которое предоставляет технические консультации по вопросам правоприменительной деятельности, мониторинга биоразнообразия и снижения конфликтов между человеком и дикими животными.

Совокупность таких факторов, как размер территории, легкий доступ местных общин, живущих в буферной зоне и селах-анклавах, а также трансграничное воздействие вьетнамских торговцев и охотников, представляет достаточно сложную задачу по управлению Накаи Нам-Теун. Агентство WMPA выполняет работу по сотрудничеству с жителями сел с целью развития программы законодательства местных

деревень и программы зонирования лесопользования. Эти программы позволяют обеспечить устойчивое использование природных ресурсов сельскими жителями для проведения мероприятий, таких как заготовка древесины для жилищного строительства, недревесный сбор лесной продукции и земледелие. Другие виды деятельности, такие как незаконная рубка и интенсивная установка ловушек, запрещаются и проводятся мероприятия в рамках целевой информационно-разъяснительной работы на местном и национальном уровнях. Агентство WMPA работает вне политических границ, основываясь на границах экосистем и мест обитаний.

Агентством осуществляется мероприятия по мониторингу состояния экосистем путем наблюдения за ключевыми видами, в том числе: саола (Pseudoryx nghetinhensis), дымчатый леопард (Neofelis nebulosa), золотистая азиатская кошка (Catopuma temminckii), белощекий гиббон (Nomascus leucogenys), азиатский слон (Elephas maximus) и другие виды, требующие особой охраны. В целях оценки мест обитания редких и исчезающих видов для принятия мероприятий по их защите установлены камеры-фотоловушки. Мониторинг проводится совместно с местными жителями, национальными и международными научными исследователями.

В скором времени парку будет присвоен особый статус Всемирного наследия «ЮНЕСКО».

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для организации ООПТ и проведения мониторинга окружающей среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Nam Theun 2 Power Company Ltd Адрес: Unit 09, 23 Singha Rd Nongbone Village, P.O. Box 5862 Vientiane, Lao PDR Тел: +856 21 263900 Факс: +856 21 263901 E-mail: info@namtheun2.com	Сайт компании http://www.namtheun2.com Орган Управления и защиты водоразделом Нам-Теун 2 (Nam Theun 2 Watershed Management and Protection Authority, NT2 WMPA) http://www.nt2wmpa.gov.la/en На сайте Общества охраны дикой природы Лаоса (Wildlife Conservation Society program in Lao PDR): http://programs.wcs.org/laos/Saving-Wild-Places/Nakai-Nam-Theun-NPA.aspx

С-18
Национальный парк «Грейт-Смоки-Маунтинс» (Great Smoky Mountains National Park)

Страна	**Соединенные Штаты Америки (США)**
Проект	Национальный парк Грейт-Смоки-Маунтинс (Great Smoky Mountains National Park)
Стадия жизненного цикла	Проектирование, строительство
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Год создания	1963
Площадь парка	69 000 га
Управление парком	National Park Service
Собственник парка	США
Основные мероприятия	ООПТ



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Строительство каскада ГЭС на р. Теннесси, пятой по расходу воды реке в США, началось в 1933 году, и сейчас каскад состоит из 30 плотин. Своим расцветом регион во многом обязан освоению водных гидроэнергетических ресурсов р. Теннесси. Водосборная площадь реки Теннесси составляет 106 тыс. км^2. Среднегодовой расход в устье равен 1800 м^3/с. Водохранилища каскада ГЭС регулируют сток и обеспечивают защиту прибрежных территорий от наводнений, водоснабжение, выработку электроэнергии в среднем 17 млрд кВт·ч в год на ГЭС мощностью около 4 млн кВт, судоходство, рекреацию, рыбное хозяйство и др.

В качестве компенсации негативного воздействия на окружающую среду в результате строительства каскада ГЭС р. Теннесси в 1963 г. был создан Национальный парк Грейт-Смоки-Маунтинс (Great Smoky Mountains National Park. Национальный парк был создан как составная часть биосферного резервата на площади 69 тыс. га. Парк охватывает южные Аппалачи вдоль границы между штатами Северная Каролина (North Carolina) и Теннесси (Tennessee). Управлением парка занимается федеральное ведомство — Служба национальных парков США (National Park Service). Грейт-Смоки-Маунтинс расположен в бассейне р.Теннеси (Tennessee), крупнейшем притоке р. Огайо (Ohio). Одной из целей создания парка являлось сохранение экологической ситуации в районе расположения гидроузлов.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Национальный парк Грейт-Смоки-Маунтинс является примером тщательно проработанных защитных и охранных мероприятий, а также примером создания комфортных условий для сохранения биоразнообразия региона. Почти 95 % парка покрыто лесами пяти основных лесных экосистем (аппалачский лес, северный смешанный лес, елово-пихтовый лес, тсуговый лес и дубово-сосновый лес), 20–36 % из которых являются реликтовыми. На территории парка встречается почти 1 600 видов цветковых растений, 2 250 видов грибов, 284 вида мхов, 305 видов лишайников и 150 видов печёночных мхов. Здесь произрастает 142 вида деревьев. На территории парка обитают 66 видов млекопитающих, свыше 240 видов птиц, более 60 видов рыб, а также большое разнообразие пресмыкающихся и земноводных.

В 1983 году Национальному парку Грейт-Смоки-Маунтинс присвоен статус природного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Разнообразие флоры

Почти 95 % парка покрыто лесами, при этом около 80 % территории охватывают различные вариации широколиственного леса. По различным оценкам, от 20 до 36 % территории занимают реликтовые, почти не затронутые хозяйственной деятельностью человека леса. В соответствии с видовым разнообразием Национального парка экологи выделяют 5 основных лесных экосистем: аппалачский лес, северный смешанный лес, елово-пихтовый лес, тсуговый лес и дубово-сосновый лес. Каждая из этих экосистем характерна для определённого типа ландшафта и высоты местности. На территории Национального парка встречается почти 1600 видов цветковых растений, 2250 видов грибов, 284 вида мхов, 305 видов лишайников и 150 видов печёночных мхов. Здесь произрастает 142 вида деревьев — больше, чем в любом другом парке Северной Америки. Безлесые участки парка покрыты луговой травянистой растительностью, виноградниками и вереском. Кроме того, небольшая часть хребта между перевалом Ньюфаунд-Гэп и Гетлинбургом представляет собой оголённую скалистую поверхность.

Разнообразие фауны

– Млекопитающие. В настоящее время в Национальном парке Грейт-Смоки-Маунтинс встречаются 66 видов млекопитающих, одним из наиболее крупных считается олень вапити (лат. Cervus elaphus subspp) с весом самцов до 315 кг. Самым маленьким млекопитающим является редкий вид бурозубок — бурозубка-крошка (лат. Sorex hoyi). Наиболее крупный и заметный хищник — чёрный медведь (лат. Ursus americanus), встречающийся во всех высотных поясах парка. Популяция медведя в пределах парка оценивается в 1500 особей, то есть приблизительно одна пара на 400 га. Животные не впадают в типичную зимнюю спячку, однако в холодное время года малоподвижны и подолгу спят. Нередко в качестве «берлоги» выбирается место высоко над землёй. Другие обычные и многочисленные представители млекопитающих — белохвостый олень (лат. Odocoileus virginianus), обыкновенная (лат. Vulpes vulpes) и серая лисицы (лат. Urocyon cinereoargenteus), енот-полоскун (лат. Procyon lotor), виргинский опоссум (лат. Didelphis virginiana), полосатый скунс (лат. Mephitis mephitis), восточный бурундук (лат. Tamias striatus), каролинская (лат. Sciurus carolinensis) и красная белки (лат. Tamiasciurus hudsonicus). Скрытный образ жизни ведут койот (лат. Canis latrans) и рыжая рысь (лат. Lynx rufus). Фауна парка многообразна и представлена в том числе 11 видами летучих мышей, четыре из которых являются перелётными, а оставшиеся впадают в зимнюю спячку. Наиболее многочисленны из них большой бурый кожан (Eptesicus fuscus), красный волосатохвост (Lasiurus borealis) и восточно-американский нетопырь (Pipistrellus subflavus). В парке отмечена крупнейшая колония индианской ночницы (Myotis sodalis) — вида, который занесен в Международную Красную книгу и получил статус таксона, находящегося под угрозой исчезновения. Самый многочисленный отряд млекопитающих, представленный 27 видами, — грызуны. Из них чаще других встречаются олений (лат. Peromyscus maniculatus) и белоногий (лат. Peromyscus) хомячки. В лесах обитают белки и бурундуки, на лугах и вдоль дорог нередко можно встретить лесного сурка (лат. Marmota caudata). В хвойных лесах в верхней части гор обитает относительно редкая «крылатая» белка — северная летяга (Glaucomys sabrinus), на реках строят запруды канадские бобры (Castor canadensis).
– Орнитофауна. Значительный перепад высот, разнообразие ландшафтов и биотопов в Грейт-Смоки-Маунтинс способствуют богатому орнитологическому разнообразию в этом регионе. В общей сложности в различные периоды года на территории парка отмечено свыше 240 видов птиц, из которых почти 120 (в том числе 52 главным образом неотропических) гнездится. Шестьдесят видов встречаются в парке круглогодично. Парк также является важнейшим «перевалочным пунктом» для многих перелётных видов, которые выбирают его для отдыха и подкормки во время сезонной миграции из более северных широт в южные и обратно.
– Ихтиофауна. Совокупная протяжённость различной величины водотоков в национальном парке превышает 3400 км, из которых около 1300 км населяют более 60 видов рыб двенадцати се-

мейств, включая миног (лат. Petromyzontiformes), окуневых (лат. Percidae), центрарховых (лат. Centrarchidae), карповых (лат. Cyprinidae), чукучановых (лат. Catostomidae) и лососёвых (лат. Salmonidae). Последние представлены тремя промысловыми видами, однако только один из них — американская палия (Salvelinus fontinalis) — является аборигенным видом, а два других, кумжа (лат. Salmo trutta) и радужная форель (лат. Oncorhynchus mykiss), интродуцированы из Евразии и рек, впадающих в Тихий океан. Четыре вида, обитающих или ранее обитавших в нижнем течении ручья Абрамс-Крик (Abrams Creek), находятся под охраной федеральных властей США и Международной Красной книги. Виды Erimonax monacha и Noturus flavipinnis имеют статус уязвимого вида, Noturus baileyi и Etheostoma percnurum — находящегося под угрозой исчезновения.

– Пресмыкающиеся и земноводные. Земноводные в парке представлены большим разнообразием саламандр (лат. Salamandra), нередко парк называют «столицей мира» этой группы земноводных. В парке обитает 13 видов бесхвостых (лат. Anura) земноводных — лягушек и жаб. Рептилии представлены восемью видами черепах (лат. Testudines), девятью видами ящериц (лат. Lacertilia, ранее Sauria) и 21 видом змей (лат. Serpentes). Подавляющее большинство змей не представляет опасности для человека, ядовитыми считаются только медноголовый щитомордник (лат. Agkistrodon contortrix) и полосатый гремучник (лат. Crotalus horridus).

В 1983 году Национальному парку Грейт-Смоки-Маунтинс присвоен статус природного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Создание парка было направлено на сохранение естественных природных экосистем в условиях активного гидроэнергетического освоения реки Теннесси. По результатам работы очевидно, что благодаря созданию данной ООПТ удалось сохранить значительное биологическое разнообразие видов и экосистем. Данный пример является одним из наиболее успешных примеров создания ООПТ в условиях гидроэнергетического строительства.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для создания особо охраняемых природных территорий в условиях промышленного освоения территории.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков и органов государственной власти для обоснования проведения компенсационных мероприятий в виде укрепления системы ООПТ в регионах активного промышленного развития.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Great Smoky Mountains National Park Адрес: 107 Park Headquarters Road Gatlinburg, TN 37738 Тел: (865) 436-1200	Страница Great Smoky Mountains National Park: https://www.nps.gov/grsm/index.htm

C-19
Создание Дарвинского заповедника для изучения воздействий Рыбинского водохранилища

Страна	**Российская Федерация (бывш. СССР)**
Проект	Создание Дарвиновского государственного природного биосферного заповедника
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период строительства	1935 – 1955 гг.
Установленная мощность	356,4 МВт
Выработка	935 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	455 000 га
Собственник ГЭС	ПАО «РусГидро»
Собственник водохранилища	Российская Федерация
Основные мероприятия	Создание ООПТ



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Дарвинский государственный природный биосферный заповедник — особо охраняемая природная территория, расположенная на территориях Череповецкого района Вологодской области и Брейтовского района Ярославской области. Дарвинский заповедник организован 18 июля 1945 года специально для изучения изменений окружающей среды и биоразнообразия района после строительства Рыбинской ГЭС и образования Рыбинского водохранилища. Заповедные земли расположены на большом полуострове на северо-западном берегу Рыбинского водохранилища. Площадь заповедника составляет более 112 тыс. га, из которых 67 тыс. га приходится на долю суши, а остальное — на прибрежные воды.

В 2000–2001 гг. заповедник провел большую работу по организации охранной зоны в двух субъектах Российской Федерации — в Вологодской и Ярославской областях. После создания охранной зоны документы по Дарвинскому заповеднику были направлены в Бюро ЮНЕСКО, и 16 ноября 2002 года в соответствии с решением Бюро ЮНЕСКО Дарвинский заповедник получил статус международного биосферного резервата ЮНЕСКО.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Основными задачами Дарвинского государственного природного биосферного заповедника являются: охрана лесов на территории заповедника, охрана животных, в том числе гнездовий и мест остановок водоплавающих птиц и нерестилищ промысловых видов рыб, охрана растений, мониторинг флоры и фауны Рыбинского водохранилища, а также эколого-просветительская и рекреационная деятельность.

Помимо этих задач перед заповедником была поставлена специальная задача — изучение изменений в природе под влиянием Рыбинского водохранилища. Дарвинский заповедник сохраняет типичные и уникальные ландшафты и экосистемы, растительный и животный мир Молого-Шекснинского междуречья. Заповедник, являясь ключевой территорией в федеральной и региональной экологической сети, способствует сохранению генофонда ряда видов редких растений и животных, обеспечивает их расселение на всем северо-западе европейской части России.

Дарвинский заповедник проводит научные исследования, направленные на получение информации о процессах, происходящих под влиянием Рыбинского водохранилища, о ходе природных процессов на охраняемой территории, а также о состоянии охраняемых объектов. Являясь центром экологических, природоохранных и краеведческих исследований, заповедник участвует в региональных научно-исследовательских программах Вологодской, Ярославской и Тверской областей. Основное внимание научного отдела сосредоточено на получении мониторинговой информации о состоянии природного комплекса заповедника по программе Летописи природы, которая ведется в заповеднике с 1946 года.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Основными задачами Дарвинского государственного природного биосферного заповедника являются:

- охрана лесов на территории заповедника,
- охрана животных, в том числе гнездовий и мест остановок перелетных водоплавающих птиц и нерестилищ промысловых видов рыб,
- охрана растений, мониторинг флоры и фауны Рыбинского водохранилища,
- эколого-просветительская и рекреационная деятельность.

Помимо этих задач перед заповедником была поставлена специальная задача — изучение изменений в природе под влиянием Рыбинского водохранилища. Дарвинский заповедник сохраняет типичные и уникальные ландшафты и экосистемы, растительный и животный мир Молого-Шекснинского междуречья. Заповедник, являясь ключевой территорией в федеральной и региональной экологической сети, способствует сохранению генофонда ряда видов редких растений и животных, обеспечивает их расселение на всем северо-западе европейской части России.

Растительный мир в заповеднике насчитывает около 600 видов растений, среди которых внесённые в Красную книгу — лобария лёгочная (Lobaria pulmonaria), бровник одноклубневый (Herminium monorchis), венерин башмачок настоящий (Cypripedium calceolus), пальцекорник Траунштейнера (Dactylorhiza traunsteineri), тайник яйцевидный (Listéra ováta), надбородник безлистный (Epipógium aphýllum) и др.

Животный мир в заповеднике насчитывает 37 видов млекопитающих. Орнитофауна включает более 230 видов птиц. На территории заповедника делают остановки многотысячные стаи белолобых гусей (Anser albifrons) и гуменников (Anser fabalis). Из внесённых в Красную книгу РФ в заповеднике обитают: беркут (Aquila chrysaetos), скопа (Pandion haliaetus), орлан-белохвост (Haliaeetus albicilla), филин (Bubo bubo), популяции которых здесь являются наиболее плотными в Европе. В заповеднике сформировался самый большой, в северо-западном и центральном регионах России очаг гнездования лебедя-кликуна (Cygnus cygnus). В последние годы в водохранилище проникла и заняла 1-е место по биомассе каспийская тюлька (Clupeonella cultriventris).

Дарвинский заповедник проводит научные исследования, направленные на получение информации о процессах, происходящих под влиянием Рыбинского водохранилища, о ходе природных процессов на охраняемой территории и о состоянии охраняемых объектов. Являясь центром экологических, природоохранных и краеведческих исследований, заповедник участвует в региональных научно-исследовательских программах Вологодской, Ярославской и Тверской областей. Основное внимание научного отдела сосредоточено на получении мониторинговой информации о состоянии природного комплекса заповедника по программе Летописи природы, которая ведется в заповеднике с 1946 года. Для этого в заповеднике существует система стационаров и пробных площадей. Ведутся гидрологические наблюдения. Имеется своя метеостанция, обеспечивающая информацию о гидрогеологическом режиме во-

дохранилища и об изменениях погоды. Линии гидрологических колодцев позволяют получать сведения по уровню грунтовых вод, почвенные пробные площади — по состоянию влажности почв. На лесных пробных площадях, расположенных в разных типах леса, отслеживается динамика древостоев и изменений лесной растительности вследствие процесса экогенеза и под воздействием колебательного режима водохранилища. Существуют пробные площади по учету изменений луговой и болотной растительности, а также растительных сообществ зоны временного затопления. В заповеднике и охранной зоне ежегодно проводятся зимние маршрутные учеты зверей, ведется осенний учет боровой птицы, учеты водоплавающих и воробьиных птиц на постоянных маршрутах. Особое внимание уделяется мониторингу состояния популяций редких и внесенных в Красную книгу России видов птиц. Изучение численности, распространения и состояния популяций этих видов проводится не только в заповеднике, но и на прилегающей территории, вплоть до южного Прионежья и южной части Архангельской области.

В состав Летописи природы входят следующие разделы:

1. Территория заповедника. Содержит данные о площади заповедника, площади охранной зоны и о категориях земель заповедника.

2. Пробные учетные площади, постоянные маршруты. Содержит данные о количестве пробных площадей и постоянных учетных маршрутов, а также об их переносе, закрытии или закладке новых.

3. Рельеф. Приводятся данные наблюдений за эрозией берега р. Лоша на стационаре, заложенном в 1995 году, и об изменении береговой линии.

4. Почвы и грунтовые воды.

4.1. Приводятся данные наблюдений за температурой и влажностью почвы на трех постоянных пробных площадях.

4.2. Антропогенное воздействие на почвы заповедника. Приводятся данные о содержании в почвах, воде и растениях подвижных и валовых форм макроэлементов, микроэлементов, подвижных и валовых форм тяжелых металлов, радионуклидов и остаточных количеств пестицидов, а также уровне гамма-фона.

4.3. Приводятся данные о глубине залегания грунтовых вод на постоянных профилях.

5. Погода. Приводятся данные о температуре воздуха, почвы, количестве выпавших осадков, числе дней с различными формами осадков, относительной влажности воздуха, атмосферном давлении, высоте снежного покрова, направлении и скорости ветра, облачности, сезонных метеорологических явлениях.

6. Воды. Приводятся данные о режиме уровня и температурном режиме Рыбинского водохранилища, а также о сезонных гидрологических явлениях.

7. Растительный мир. Приводятся данные о количестве видов флоры, новых видах и видах, занесенных в Красную Книгу. Описываются особенности сезонного развития растений, включающие фенологические наблюдения за деревьями, кустарниками, ягодными кустарничками, травянистыми растениями и грибами, оценку их цветения и продуктивности. Отмечаются отклонения в жизни растений (болезни, повреждения).

8. Животный мир. Приводятся данные о количестве видов фауны, новых видах и видах, занесенных в Красную Книгу, численности видов фауны (определяется путем ежегодного учета). Даются экологические обзоры и данные фенологических наблюдений по отдельным группам животных (млекопитающие, птицы, земноводные, пресмыкающиеся, рыбы, наземные и водные беспозвоночные).

9. Календарь природы. Фенологическая периодизация года, включающая основные сезонные процессы, их индикаторы и температурную характеристику.

10. Состояние заповедного режима. Включает данные о частичном пользовании природными ресурсами для внутренних нужд заповедника, заповедно-режимных, лесокультурных и регуляционных мероприятиях, прямом и косвенном воздействии сопредельных территорий на природу заповедника.

11. Охранная зона. Включает данные об изменениях территории и режима охранной зоны.

В 1963 году на заповедник дополнительно была возложена организация экспериментального питомника глухарей (Tetrao) для разработки методов содержания и выращивания этих птиц в неволе. Результаты научных исследований публикуются в периодических научных изданиях, а также в «Трудах Дарвинского заповедника».

Деятельность заповедника как регионального центра в области экологического просвещения направлена на популяризацию идей охраны природы, распространение природоохранных знаний и разъяснение среди жителей Вологодской, Ярославской и Тверской областей высокой ценности природного многообразия. Создание Дарвинского заповедника позволило во многом изучить закономерности реализации крупных равнинных водохранилищ и их негативные последствия для биологического разнообразия и нивелировать негативные воздействия от создания Рыбинского водохранилища.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для реализации компенсационных мероприятий.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен уполномоченным органам в качестве мер для планирования развития системы ООПТ на территориях, подверженных развитию гидроэнергетики.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Почтовый адрес: Россия, Вологодская область, г. Череповец, 162606, пр.Победы, д.6, офис 3 Тел.: 8(8202) 57-02-58 Факс: 8(8202) 57-92-68 Эл. почта: dgpbz@rambler.ru, ekodarwin@mail.ru	Сайт Дарвиновского государственного природного биосферного заповедника: http://www.darvinskiy.ru http://www.дарвинский.рф Большая Российская Энциклопедия: http://bigenc.ru/biology/text/1941087 О Каскаде Верхневолжских ГЭС на сайте ПАО «РусГидро»: http://www.kvvges.rushydro.ru

C-20
Компенсационные территории компании Electricite de France (EDF)

Страна	**Французская Республика**
Проект	Компенсационные территории. Долина Комб Мадам
Стадия жизненного цикла	Проектирование
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Дата создания	2007 г.
Общая площадь	1350 га
Участники проекта	Electricite de France (EDF)
Основные мероприятия	Компенсационные территории



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Реализация комплекса мер по компенсации негативных воздействий на окружающую среду является необходимым условием при реализации инфраструктурных проектов во Франции. В соответствии с Законом об охране природы от 1976 г. данное требование является нормативной мерой, реализующей принцип «ERC» — предотвращение, минимизация, компенсация (Eviter, Réduire, Compenser). После проведения оценки воздействия на окружающую среду организация-заказчик должна разработать и реализовать комплекс мер по компенсации остаточных негативных воздействий проекта на биоразнообразие, которые невозможно устранить путем проведения мер по предотвращению и минимизации. В соответствии с требованиями законодательства компенсационные меры должны быть реализованы в первую очередь в зоне непосредственного воздействия проекта или прилегающей территории. Такой подход призван свести к минимуму негативные последствия от реализации проекта или, если это возможно, улучшить текущее состояние окружающей среды. Причем, в соответствии с требованиями французского законодательства, в случаях безвозвратного изъятия земель, как например, в случаях с созданием водохранилищ, должны быть проведены компенсационные мероприятия на территории, площадью не менее чем в 3 раза превышающей изымаемую или нарушенную территорию.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

С целью восстановления нарушенных территорий французским законодательством предусмотрен механизм создания компенсационных территорий.

В 2007 г. компанией EDF была выкуплена природная территория площадью 1350 га — «Долина Комб Мадам» (Combe Madame), расположенная в горах Бельдон (Belledonne), с целью проведения на ней компенсационных мероприятий для их учета при реализации перпсективных проектов или для продажи данной территории в качестве готового офсета другим компаниям. Данная возможность предусмотрена требованиями французского законодательства и законодательств некоторых других стран.

Компания EDF предоставила Некоммерческой организации «Инициатива по сохранению биоразнообразия Комб-Мадам» (Initiative Biodiversité Combe Madame, IBCM) 120 га земли, расположенной вблизи особо охраняемых природных территорий, в целях обеспечения экологически безопасного управления для восстановления популяций видов, характерных для данной территории. Компания EDF является партне-

ром IBCM и принимает непосредственное участие в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и инженерных работах на данной территории. Проект Комб Мадам является экспериментальным, запланированная продолжительность управления охраняемой территорией организацией IBCM составляет 30 лет.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Во Франции и некоторых других странах выделяют два направления реализации компенсационных мероприятий (офсетов):

– офсет «спрос» (à la demande);

– офсет «предложение» (par l'offre).

В случае офсета «спрос» организация-заказчик самостоятельно ищет территории, эквивалентные затрагиваемым проектам, и получает разрешение властей на выполнение мероприятий по восстановлению, улучшению и поддержанию биоразнообразия на этих территориях в течение 10–30 лет. Но в связи с относительно небольшим количеством «свободных» природных территорий в европейских странах, выполнить компенсационные обязательства представляется проблематичным.

Для реализации офсета «предложение» выделяются некоторые природные территории, на которых на протяжении 15–20 лет оператором ООПТ проводятся компенсационные мероприятия по восстановлению и сохранению биоразнообразия определенной организацией. Данная территория может быть приобретена (в собственность) или получена на основании определенной договоренности (концессия, аренда и др.). В дальнейшем проводятся мероприятия по восстановлению биоразнообразия и подсчитываются экосистемные услуги от данных территорий, которые впоследствии продаются как уже реализованные компенсационные мероприятия компаниям, нуждающимся в проведении компенсационных мероприятий для реализации проекта.

Так, в 2007 г. компанией EDF была выкуплена природная территория площадью 1350 га — «Долина Комб Мадам» (Combe Madame), расположенная в горах Бельдон (Belledonne), с целью восстановления и проведения на ней компенсационных мероприятий для офсета «предложение». Данная природная территория была нарушена вследствие активного использования в качестве рекреационной зоны, на ней были расположены горнолыжные курорты. Также территория «Долины Комб Мадам» была подвержена негативному влиянию от перевыпаса домашнего скота.

Некоммерческая организация «Инициатива по сохранению биоразнообразия Комб-Мадам» (Initiative Biodiversité Combe Madame, IBCM) была создана в 2013 г. в рамках обширной национальной программы под управлением Министерства экологии, устойчивого развития и энергетики с целью проверки возможности реализации компенсационного предложения по проекту Комб Мадам (Combe Madame). Компания EDF является партнером IBCM. Опираясь на знания и опыт своих сотрудников, научно-исследовательских, опытно-конструкторских и инженерных работ, компания EDF создает конкурентоспособные решения, которые совмещают экономическое развитие и сохранение биоразнообразия данной территории.

Компания EDF предоставляет IBCM 120 га земли, расположенной вблизи особо охраняемых природных территорий, в целях обеспечения экологически безопасного управления для восстановления популяций видов, характерных для данной территории.

Проект Комб Мадам является экспериментальным, и организация IBCM взяла на себя обязательства научно-исследовательских работ на 8 лет, включающие:

этап 1 — экологическая оценка (2012–2015 гг.). Сбор сведений и проверка актуальности разработанных мер. Оценка текущего состояния окружающей среды: естественных местообитаний, флоры, фауны, влияние выпаса скота, других видов хозяйственной деятельности;

этап 2 — инженерная защита и поддержание окружающей среды (2015–2022 гг.). Меры по восстановлению (реабилитация природной среды) и меры защиты (контроль посещаемости человеком, коммуникации);

этап 3 — научный мониторинг (2015–2022 гг.). Контроль эффективности предпринятых мер, включая экологические аспекты: изучение курообразных (Galliformes), летучих мышей (Microchiroptera), флоры и естественных местообитаний. А также мониторинг социальных аспектов влияния человека, выпаса скота и экономической деятельности.

В течение первых 4 лет IBCM берет на себя обязательства по выполнению действий по восстановлению и управлению территориями в соответствии со следующим разделением всей территории:

- 28 га «открытых площадок» (лужайки, низины (болота) и др.). Целевой вид биоты данной территории — тетерев (Tetraoninae Vigors). Другие виды, находящиеся под охраной: флора (травянистые, и др.), орнитофауна — (беркут (Aquila chrysaetos), бородач (Gypaetus barbatus), и др., насекомые (чешуекрылые (Lepidoptera Linnaeus), членистоногие (Arthropoda) и т.д., крупные млекопитающие (горный козел (Capra), серна (Rupicapra rupicapra), олень (Cervidae) и т.д.),
- 5 га «полуоткрытых площадок», два участка. Целевой вид данной территории — рябчик (Bonasa bonasia). Другие виды, находящиеся под охраной: флора (травянистые, и др.), орнитофауна — (ночные хищные птицы, дрозд (Turdus), и др., насекомые — (чешуекрылые (Lepidoptera Linnaeus), членистоногие (Arthropoda) и т.д.),
- 10 га «лесных массивов». Целевые виды данной территории — Бореальная сова (Strigidae), воробьиные (Passeridae), дятлы (Picidae). Другие виды, находящиеся под охраной: флора (травянистые, и др.), лесные рукокрылые (Chiroptera).

Запланированная продолжительность управления охраняемой территорией организацией IBCM составляет 30 лет.

Данный проект с самого начала построен в тесном сотрудничестве с государственными службами (Министерство охраны окружающей среды, Региональная дирекция по вопросам окружающей среды, обустройства и жилищных фондов). Проводятся регулярные консультации со всеми заинтересованными сторонами: местными органами самоуправления, градостроителями, фермерами, охотниками и научно-производственными объединениями. По результатам данной превентивной работы компания EDF намерена использовать данную территорию в качестве компенсации возможных негативных воздействий планируемых проектов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации гидроэнергетической деятельности, а так же как возможный пример выстраивания стратегии обеспечения корпоративной устойчивости.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Авторы, контактные данные	Дополнительная информация
Electricite de France (EDF) Адрес: 22/30 avenue Wagram 75008 Paris Тел.: +33 (0)1 40 42 46 37 EDF в России Тел.: +7 495 781 93 30 Факс: +7 495 781 93 31 E-mail: edfmoscou@edf.fr Initiative Biodiversité Combe Madame Адрес: Mairie de la Ferrière - La Ville 38580 La Ferrière Тел.: + 33 (0)4 76 71 34 20 E-mail: contact@ibcm.fr	Сайт компании http://www.edf.fr Компенсационное предложение. Проект Комб Мадам: http://www.cotita.fr/IMG/pdf/3_C_Turlier_EDF_Cotita_ERC.pdf Initiative Biodiversité Combe Madame http://www.ibcm.fr

8 ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ



На стадии эксплуатации меры по смягчению возможных негативных последствий должны быть направлены на разработку и реализацию эксплуатационных режимов, в максимально возможной степени воспроизводящих природные процессы, а также на постоянную поддержку тех видов животных и растений, которые были затронуты реализацией гидроэнергетического проекта. Для стадии эксплуатации гидроэнергетических объектов, особенно в начальном периоде, необходимы организация и ведение мониторинга состояния окружающей среды и осуществление производственного экологического контроля.

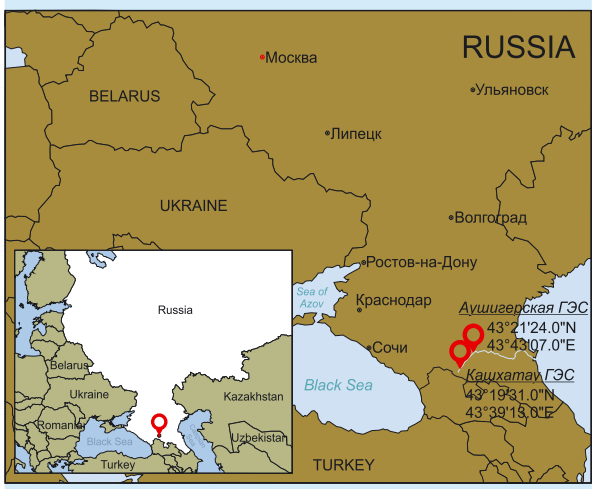
Основными актуальными мероприятиями по сохранению биоразнообразия на стадии эксплуатации является минимизация воздействия на объекты ихтиофауны, наиболее чувствительных к изменениям гидрологиеских условий водохранилища и нижнего бьефа. Для объектов животного и растительного мира на стадии эксплуатации возможны мероприятия, которые в большей степени стимулируют самовосстанавливающую функцию экосистем и адаптацию видов к новым условиям. Одним из важных факторов воздействия на стадии эксплуатации гидроэнергетических объектов является режим регулирования водохранилища и обеспечение попусков воды в нижний бьеф. Международный опыт показывает необходимость системного анализа потребностей в экологическом регулировании режимов, определении количества и периодичности попусков с учетом экосистемы нижнего бьефа.

Фото: Артур Алибеков

8.1. Рыбоходы и рыбоподъемники

Э-1
Комплекс мероприятий по сохранению водных биоресурсов на каскаде Нижне-Черекских ГЭС

Страна, район	**Российская Федерация, Кабардино-Балкарская Республика, река Черек**
Проект	Нижне-Черекский каскад ГЭС
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1993–2010 гг.
Проектная мощность	Кашхатау ГЭС – 65,1МВт, Аушигерская ГЭС (нижняя ступень каскада) – 63,5 МВт
Выработка	Кашхатау ГЭС -241 млн кВт·ч/год; Аушигерская ГЭС - 228 млн кВт·ч/год
Собственник ГЭС	ПАО «РусГидро»
Собственник водохранилища	Российская Федерация
Основные мероприятия	Рыбопропускные сооружения, рыбозащитные устройства, зарыбление



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Каскад Нижне-Черекских ГЭС включает в себя два работающих в комплексе гидроузла — Аушигерская и Кашхатау (Советская) ГЭС. Строительство каскада Нижне-Черекских ГЭС было направлено на решение проблем надежного энергоснабжения Кабардино-Балкарской Республики в целях ее экономического и социального развития.

Технический проект строительства каскада был предложен институтом «Еревангидропроект», затем московский институт «Гидропроект им. С. Я. Жука» существенно его доработал. Оба гидроузла каскада Нижне-Черекских ГЭС построены по деривационной схеме на р. Черек (приток р. Терек) с изыманием до 71 % ее стока (920 млн м^3 в год).

Строительство каскада началось в 1993 году, но было приостановлено в 1998 году в связи с тяжелой экономической ситуацией в стране. В 2002 году была достроена и введена в эксплуатацию нижняя ступень каскада — Аушигерская ГЭС, строительство Кашхатау ГЭС было завершено к 2010 году. Суммар-

ная выработка каскада Нижне-Черекских ГЭС составляет в среднем 500 млн кВт·ч/год, что равно 40 % годового энергопотребления республики.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Данная практика представляет собой комплексный подход к сохранению водных биоресурсов при реализации гидроэнергетических проектов. Представленный опыт показывает создание возможностей для прохода на нерест рыб через рыбопропускные сооружения, защиты водных биоресурсов от попадания в водозаборные сооружения, а также компенсационных мероприятий по зарыблению водоемов при неустранимом ущербе водным биологическим ресурсам.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

По результатам исследований, проводимых в 1995 и 1996 годах, в средней и верхней зонах бассейна реки Черек были обнаружены представители трех семейств рыб. Семейство лососевых представлено ручьевой закавказской форелью, семейство карповых — терским усачём, восточной быстрянкой, терским пескарём и гольяном, из семейства вьюновых отмечен голец.

В целях сохранения естественного воспроизводства лососевых (форель) и карповых видов рыб в бассейне реки Черек в составе проекта каскада Нижне-Черекских ГЭС был предусмотрен и в дальнейшем реализован комплекс рыбоохранных мероприятий (рис. 8.1).

Аушигерская ГЭС — нижний гидроузел (резервный) в каскаде Нижне-Черекских ГЭС. В состав резервного гидроузла Аушигерской ГЭС входят:

- плотина, высотой 14,7 м,
- водосброс,
- шугорыбосброс,
- водозабор,
- лестничный рыбоход.



Рис. 8.1 Рыбопропускные сооружения на Аушигерском гидроузле

В составе резервного гидроузла Аушигерской ГЭС предусмотрен лестничный рыбоход, по которому рыба может подниматься в верховья реки на нерест. Верхняя часть рыбохода проходит над водосбросными пролётами и шугорыбосбросом и выходит за бетонные сооружения гидроузла. Расположенная ниже часть рыбохода выполнена в грунте правого берега реки. Общая длина тракта рыбохода составляет около 160 м, который включает 38 камер: 35 — маршевых и 3 камеры отдыха (включая 2 поворотных). При эксплуатации головного гидроузла Аушигерской ГЭС в резервном режиме подъем рыбы осуществляется на высоту 10 м, при эксплуатации в транзитном режиме — на высоту 4 м. Для ската отнерестившихся производителей и молоди рыб в места обитания в составе плотины предусмотрен шугорыбосброс. Данное сооружение имеет один пролёт шириной 4 м.

Помимо рыбопропускного сооружения в составе рыбоохранного комплекса предусмотрено рыбозащитное устройство (РЗС), расположенное на водоприемнике гидроузла. Принцип его работы основан на создании высокоскоростного подводного потока («искусственный стрежень») в направлении водосброса плотины.

Основным элементом РЗС является вертикальный струегенератор, выполненный из трубы диаметром 530 мм с соплами различного диаметра. Максимальная скорость истечения воды через сопла 10 м/с.



Рис. 8.2 Насосное оборудование

В качестве насосного оборудования для создания высокоскоростного потока используется погружной насос типа HQ1235–2 мощностью 37 кВт, установленный в трубе диаметром 530 мм. Обе трубы соединены специальным коллектором.

Рыбозащитное устройство предотвращает попадание рыбы в водоприемники гидроузла, меняя направление ее движения в сторону шугорыбосброса (рыбоотвода), по которому она попадает в нижний бьеф — в р. Черек.

ГЭС Кашхатау — верхний гидроузел в каскаде Нижне-Черекских ГЭС. В состав головного узла ГЭС Кашхатау входят:

- глухая земляная плотина, высотой 37 м, образующая водохранилище площадью 62 га,
- водосброс,
- шугорыбосброс,
- водозабор с отстойником и аварийным водосбросом,
- лестничный рыбоход.

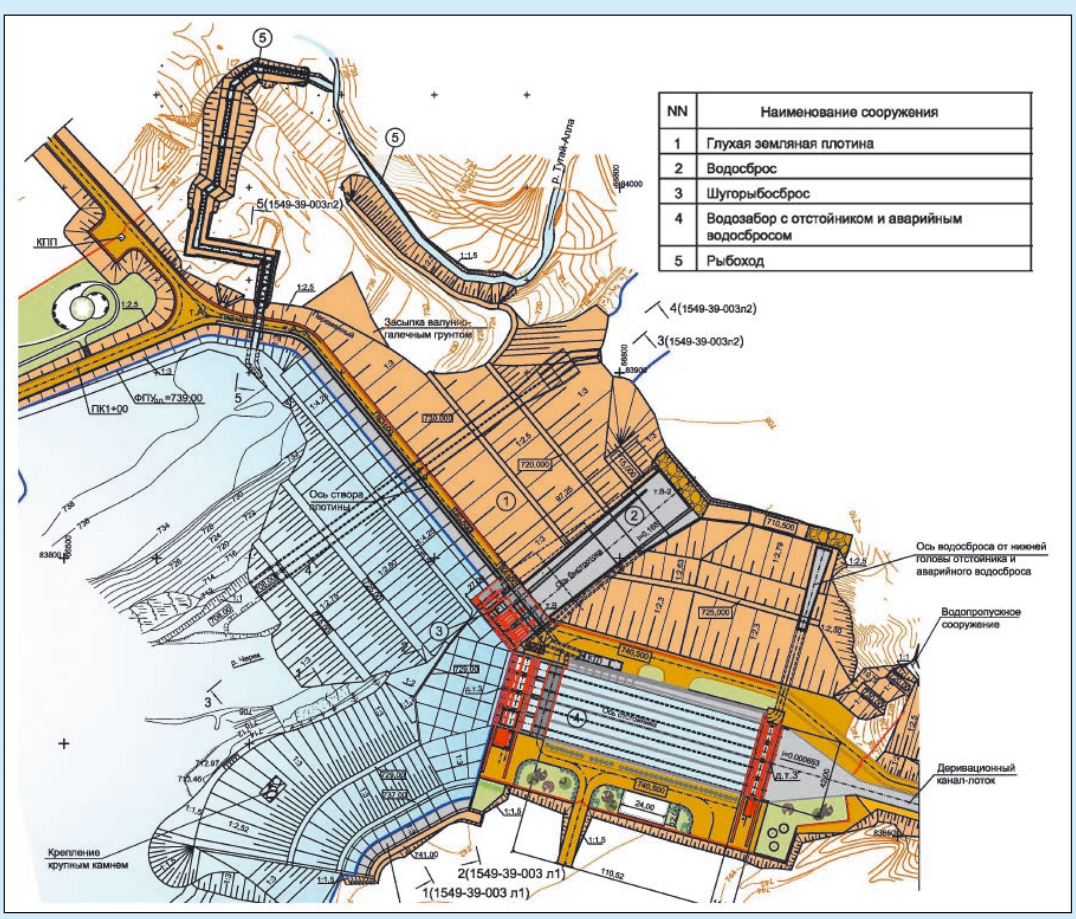


Рис. 8.3 План головного узла Кашхатау ГЭС

При проектировании рыбоохранного комплекса сооружений для Кашхатау ГЭС были использованы особенности рельефа местности. Рыбопропускное сооружение уникально тем, что подъем рыбы через створ гидроузла Кашхатау на высоту 30 метров осуществляется по двум участкам — на высоту 18 метров по благоустроенному естественному руслу ручья Тугай-Алла, далее на высоту 12 метров по лестничному рыбоходу, который представляет собой железобетонный лоток внутренней шириной от 2 до 3 м, общей длиной 208,5 м и имеет 80 камер, разделенных поперечными стенками с вплывными отверстиями.



Рис. 8.3 Рыбоход гидроузла Кашхатау

Рыбоход обеспечивает пропуск лососевых (ручьевая форель) и карповых (терский усач) видов рыб. Специальных исследований по определению эффективности работы рыбопропускного сооружения не проводилось, но по свидетельствам персонала ГЭС рыба в рыбоход заходит.

Водозабор головного узла Кашхатау ГЭС снабжен рыбозащитным сооружением типа «искусственный стержень».

Конструкция РЗС представляет собой две вертикальных трубы диаметром 820 мм и 325мм, установленных под НПУ. Труба меньшего диаметра, подключенная к насосу, располагается внутри трубы большего диаметра и снабжена рядом сопл. Внешняя труба внизу имеет раструб для забора воды и сбоку вертикальную щель высотой 3 м и шириной 5 см. Начальная скорость струи составляет 10 м/с. В состав РЗС входят насосы типа 1Д1250–63а с электродвигателем ДАН-315-М4. Мощность электродвигателя составляет 250 кВт.

Проведенные исследования показали, что эффективность РЗС составляет более 80 % отведенной от водоприемника рыбы, что больше норматива — 70 %.

В качестве меры по компенсации ущерба, нанесенного рыбным ресурсам строительством и эксплуатацией Каскада Нижне-Черекских ГЭС, Кабардино-Балкарским филиалом ПАО «РусГидро» было произведено зарыбление реки Терек (см рис. 8.5).



Рис. 8.5 Зарыбление р. Терек

Зарыбление производилось по согласованию с Росрыболовством и Правительством Кабардино-Балкарской Республики на основании исследований, проведенных специалистами Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. В период с 22 мая по 18 июня

2014 года было выпущено 616 тысяч сеголетков (молоди рыбы, выведенной в текущем году) каспийского лосося в реку Терек. Для выпуска такого количества молоди рыбы потребовалось приложить немало усилий. Были расчищены подъезды к реке, сооружен специальный лоток для выпуска рыбы. Специально оборудованный автотранспорт совершил более 40 рейсов от рыбзавода до места выпуска. По результатам мониторинга часть выпущенных мальков спустилось в Каспийское море и через несколько лет по прогнозам будет подниматься в верховья реки на нерест, остальные остались жить в реке и её притоках и после взросления будут нереститься в небольших реках и ручьях бассейна Терека. В 2016 году планируется выпустить 779 тыс. экз. молоди каспийского лосося.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть рекомендована для применения инженерами–проектировщиками при планировании выполнения мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов к сохранению водных биоресурсов. Практика по зарыблению рек и водоемов может применяться также в качестве благотворительной акции и выполняться в качестве добровольной меры поддержки биоразнообразия.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Публичное акционерное общество «РусГидро» Адрес: Россия, 127006, Москва, ул. Малая Дмитровка, д. 7 Тел.: + 7 800 333 8000 Факс: +7 (495) 225-37-37 Веб-сайт: www.rushydro.ru Кабардино-Балкарский филиал ПАО «РусГидро» Адрес для корреспонденции: 360024, КБР, г. Нальчик, а/я 9	Сайт проекта http://www.kbf.rushydro.ru Статья о зарыблении реки Терек: http://www.kbf.rushydro.ru/press/news-materials/smi/94652.html

Э-2
Плавучие рыбопропускные устройства

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Применение экспериментальной плавучей установки в качестве рыбопропускного сооружения
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период работы	1969–1972 гг.
Основные мероприятия	Пропуск мигрирующих видов рыб

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В случаях, когда в силу технических особенностей плотины или других причин, нет возможности размещения стационарного рыбохода в составе гидроузла или строительства обходных каналов, с целью пропуска мигрирующих видов рыб, могут быть применены плавучие установки. В России и некоторых зарубежных странах данный метод был успешно апробирован и хорошо себя зарекомендовал. С помощью данной установки осуществляется накопления рыбы в нижнем бьефе (в случае пропуска на нерест) или верхнем бьефе гидроузла (в случае ската отнерестившейся рыбы) и перемещение контейнеров с рыбой посредствам судоходного шлюза или автотранспорта для выпуска рыбы в отдалённом от плотины месте. Эксплуатация такой установки осуществляется только во время сезонных нерестовых миграций рыб.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Для решения проблемы пропуска через гидросооружения проходных и полупроходных рыб, которые осуществляют сезонные миграции на нерест, была разработана и испытана передвижная конструкция рыбоподъемника.

В России первая плавучая установка была разработана московским Институтом «Гидропроект» и показала свои преимущества, пройдя испытания на нескольких гидроузлах бывшего Советского Союза.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Схемы действия плавучей установки представлены на рис. 8.6

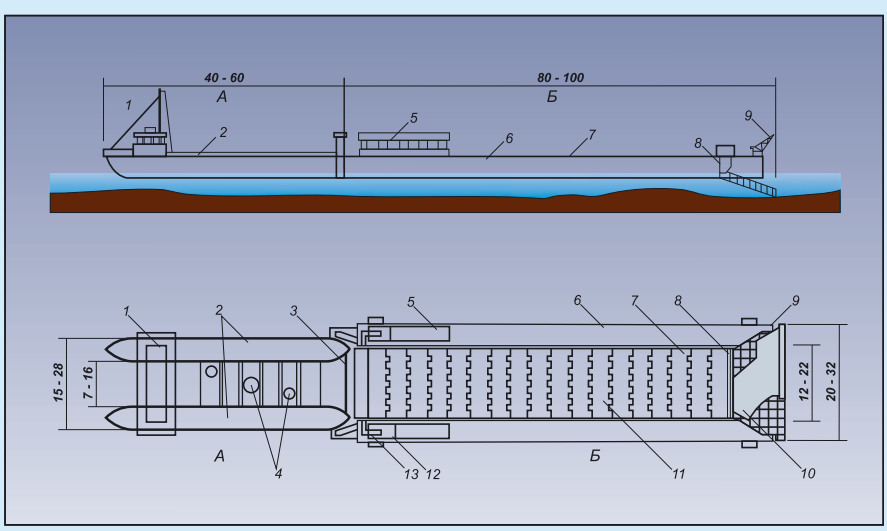


Рис. 8.6 Схема плавучего рыбоподъемника

А — транспортирующий катамаран; Б — улавливающая часть; 1 — служебное помещение; 2 — корпус; 3 — сетчатый затвор; 4 — сетчатое днище; 5 — помещение и лаборатория; 6 — корпус; 7 — лоток; 8 — побудительное устройство; 9 — подъемник решетки; 10 — решетки; 11 — глухое днище лотка; 12 — насосные; 13 — водоводы насосных

Контейнер состоит из бортов–поплавков, проницаемого сетчатого днища (4) и таких же затворов на торцах. После отсоединения контейнера его при помощи буксира проводят через судоходный шлюз в водохранилище и на значительном расстоянии от гидроузла, где полностью отсутствует вероятность ската рыбы через гидросооружения в нижний бьеф, выпускают. При отсутствии в гидроузле судоходного шлюза контейнер может транспортироваться при помощи автомашин, по железной или канатной дороге.

Испытания разработки

В бывшем Советском Союзе, в 70-х годах институтом «Гидропроект» была разработана плавучая установка «Кочетовский». Данная установка представляла собой плавучее лоткообразное несамоходное судно с надстройкой в средней части. Длина её рыбонакопительного лотка составляла 63,9 м при ширине 8 м. Габаритная ширина составляла 13 м, что позволяло транспортировать установку через судоходные шлюзы по всем речным системам.

Плавучая установка «Кочетовский» была испытана Институтом «Гидропроект» совместно с Институтом биологии внутренних вод, на Усть-Манычском (р. Маныч), Кочетовском (р. Дон), Федоровском (р. Кубань) гидроузлах и Волжском вододелителе (р. Волга). В целом плавучая установка показала свою эффективность в пропуске мигрирующих видов рыб. Было выявлено, что для донных рыб, в частности осетровых, плавучая установка эффективна только при наличии сопряжения привлекающего потока с дном реки.

В дальнейшем, в 1976 г. была разработана более модернизированная установка «Нерест», которая использовалась на Рижской ГЭС на реке Даугава до 1985 года. В США известен случай применения плавучей установки для транспортировки молоди осетровых (ската) на реке Снейк (приток р. Колумбия).

По сравнению со стационарными устройствами плавучие рыбопропускные сооружения обладают рядом строительных и эксплуатационных преимуществ:

- возможностью установки их независимо от компоновки и состава гидротехнических сооружений в гидроузле;
- автономностью работы, не связанной с дополнительными попусками воды из водохранилища;
- мобильностью, позволяющей устанавливать их в любом количестве и на тех участках, где наблюдается концентрация рыбы в нижнем бьефе;
- значительно меньшей стоимостью, примерно в шесть раз, стоимость изготовления плавучих установок меньше, чем у стационарных рыбопропускных сооружений;

К недостаткам плавучих рыбопропускных сооружений относятся: невозможность применения их на высоконапорных гидроузлах и отсутствие опыта длительной эксплуатации как в России, так и за рубежом.

Плавучие рыбопропускные установки не получили широкого распространения в России, несмотря на положительный опыт использования экспериментальных установок. Возможно, это связанно с экономической неэффективностью, но достоверные технико-экономические данные в открытом доступе отсутствуют.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть рекомендована для применения инженерами — проектировщиками при планировании мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации. Однако эффективность описанных проектных решений должна быть проанализирована в современных условиях дополнительно для обеспечения успешности реализованных мер и совершен-

ствования подходов к сохранению водных биоресурсов. Применение плавучей установки в качестве рыбопропускного сооружения может быть альтернативным вариантом для принятия решения по применению рыбоохранных сооружений в качестве меры по минимизации ущерба водным биоресурсам.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Акционерное общество «Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «Гидропроект» им. С.Я. Жука» Телефон: +7 495 741-49-71, +7 495 727-36-05 Факс: +7 (499) 158-01-91 e-mail: hydro@hydroproject.ru Сайт: http://www.mhp.rushydro.ru ФГБУ «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук» Телефон/факс: (48547)24042 e-mail: adm@ibiw.yaroslavl.ru	Описание рыбопропускных сооружений: http://www.studfiles.ru/preview/1853152/page:2 Павлов Д.С., Скоробогатов М.А. Миграции рыб в зарегулированных реках. – М.: Товарищество научных изданий КМК.2014.413 с. 161-164 Патент (RU 312918) Плавучий рыбонакопитель Волгоградский проектный отдел Всесоюзного ордена Ленина проектно-изыскательского и научного исследовательского института «Гидропроект» имени С. Я. Жука Авторы: Е. В. Громозов, О. Н. Романов

Э-3
Рыбопропускные сооружения для американского угря на плотине Шамбли (Chambly)

Страна	**Канада**
Проект	Строительство лестничного угрехода
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1997-2014 гг.
Площадь водохранилища	113000 га
Собственник плотины	Hydro-Quebec
Собственник водохранилища	США, Канада
Основные мероприятия	Строительство сооружения для пропуска угря



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Плотина Шамбли (Chambly) находится на реке Ришелье (Richelieu) — притоке реки Святого Лаврентия (Saint Lawrence) близ города Монреаль (Montreal) в провинции Квебек. Шамбли — водосливная плотина длиной 270 метров и высотой 5 метров, которая была построена в 1965 году для замены более старой плотины, воздвигнутой еще в 1896 году. Современный гидроузел не энергетического назначения, ГЭС, установленная на старой плотине, была демонтирована. Водохранилищем плотины Шамбли является естественное озеро Шамплэйн (Champlain), гидравлически связанное с рекой Гудзон (Hudson) и Великими озерами (Great Lakes). Плотина Шамбли служит для поддержания уровня воды в водохранилище и каналах в верхнем течении реки.

Строительство плотины Шамбли послужило преградой для миграции американского речного угря (Anguilla rostrata), который является значимым видом для промысла местных сообществ. Еще в XX веке объемы вылова американского угря сократились более чем в 15 раз с 72,9 до 4,7 тонны в год, что продемонстрировало угрозу полного исчезновения данной популяции. Для нереста американский угорь мигрирует из бассейна реки Святого Лаврентия в Атлантический океан, отнерестившиеся производители погибают, а молодь угря скатывается обратно в реки для дальнейшего развития.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Строительство плотин служит препятствием для сезонной миграции угря, что способствует снижению популяции данного вида рыб. Для облегчения передвижения угря вверх по реке в состав гидросооружений включают угреходы — деревянные или бетонные наклонные лотки, соединяющие нижний и верхний бьефы.

Канадской гидроэнергетической компанией Hydro-Quebec на стадии эксплуатации проекта было найдено техническое решение пропуска американского речного угря вверх по течению — путем строительства лестничного угрехода в составе гидроузла Шамбли.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

По проекту плотина Шамбли была оснащена рыбопропускными сооружениями, которые были малоэффективны и не имели возможности для пропуска американского угря. В связи с этим в 1997 г. компанией Milieu по заказу компании Hydro-Quebec были спроектированы и установлены в левобережной части плотины Шамбли рыбопропускные сооружения типа «лестничный угреход» для обеспечения пропуска американского угря вверх по течению.

На 12-метровом отрезке на гребне плотины Шамбли, в левобережном примыкании, были установлены 7 бетонных блоков, каждый массой в 12 тонн. Установка бетонных блоков была необходима для обеспечения стабильного гидравлического режима в нижнем бьефе, который позволил бы угрям подплывать вплотную к подножию плотины. На данном участке было установлено лестничное рыбопропускное устройство из нержавеющей стали, дерева и пластика длиной 8,8 м и шириной 0,55 м с уклоном 51° (см. рис 8.7 и фото на рис. 8.8). Лестничное рыбопропускное устройство состоит из расположенных в шахматном порядке перегородок.

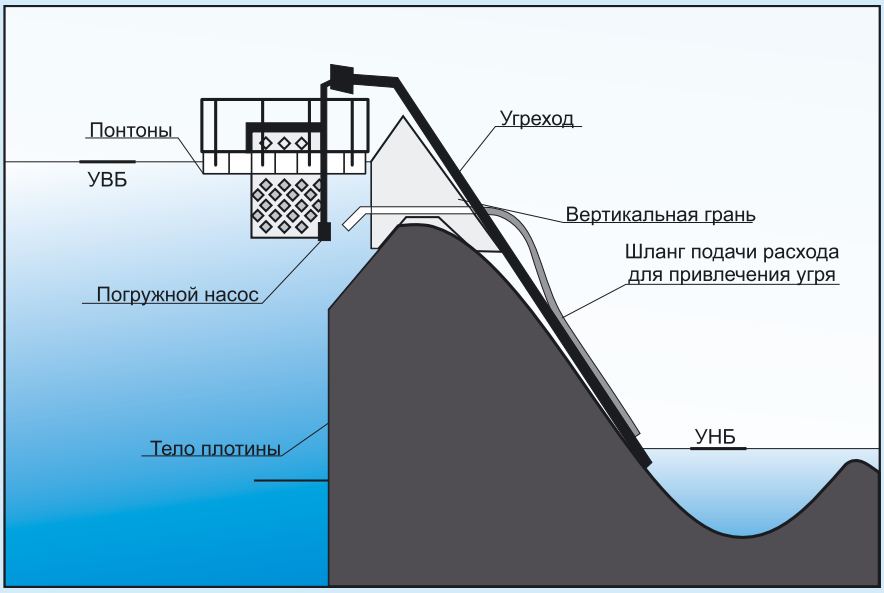


Рис. 8.7 Схема лестничного угрехода на плотине Шамбли

Для облегчения подъема на верхней части рыбопропускного устройства был установлен насос, который обеспечивал дополнительный расход воды в 0,6 л/с на верхнюю часть лестничной конструкции и 14,4 л/с при помощи дополнительного рукава на ее среднюю часть. В 1998 году по результатам наблюдений конструкция была модернизирована и была установлена расширенная (в 1,1 м) входная часть рыбопропускного сооружения. Также в 1998 году для отслеживания эффективности рыбопропускного сооружения был установлен фотоэлектрический счетчик, который отслеживал количество мигрирующих особей (рис. 8.9).



Рис. 8.8 Лестничный угреход

Модульная конструкция рыбопропускного сооружения является съемной, что позволяет демонтировать сооружение на зимний период, когда не требуется обеспечение миграции американского угря.





Рис. 8.9 Фотоэлектрический счетчик

Компания Milieu — проектировщик рыбоподъемного сооружения — проводила длительный мониторинг эффективности своей разработки на проекте Шамбли. По результатам установки рыбопропускного сооружения в первые годы эксплуатации на плотине был отмечен всплеск миграции американского угря в верхнем течении реки Ришелье. Миграция составляла 9875 особей в год. Однако в последующие годы миграция снизилась до 240 особей в год. Анализ ситуации показал, что снижение миграции вызвано наличием в 50 км ниже по течению реки плотины Сэйнт-Оурс (Saint-Ours). В связи с этим на плотине Сэйнт Оурс также были установлены подобные рыбопропускные сооружения, что позволило обеспечить миграцию в среднем 3336 особей угрей в год. В дополнение ко всему в 1998 году рыбный промысел в бассейне реки Святого Лаврентия был прекращен, а рыбопропускные сооружения обеспечили сохранение и развитие популяции американского угря в условиях зарегулирования русла.

Российский аналог

В СССР на реке Нарве в составе Нарвского гидроузла в 1957 году был построен первый отечественных угреход для пропуска молоди угря из нижнего бьефа плотины в верхний и далее в Псковско–Чудской водоём для нагула. Угреход был разработан в составе проекта Нарвского гидроузла инженерами института «Ленгидропроект». После значительной перестройки угрехода в 1970 году началась его опытная эксплуатация, а с 1972 года — постоянная эксплуатация. Угреход после реконструкции представляет собой бетонный лоток с 65 ступенями-бассейнами размером 3×5 м, глубиной 0,8–0,9 м, с перепадами между ними 0,3 м. В каждом бассейне имеется отверстие для прохода рыбы. Ступени объединяются в марши по 12 ступеней в каждом. Марши соединяются с бассейнами размером 4.5×8 м, глубиной 1.5 метров для отдыха рыбы. Общая длина угрехода 513 м, высота подъёма — 13,8 м. Дно лотка покрыто гравием, однако из-за отсутствия шероховатости лотков камни на участках с резкими уклонами смываются водой, образуя пробки, оголённые участки, которые угорь не может преодолеть, что является недостатком в конструкции данного угрехода.

Длительное время рыбоход был законсервирован (1993–2005г), в настоящее время ихтиологическая служба ФГБУ Северо-Западного бассейнового управления по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов сделала заключение о необходимости реконструкции данного сооружения.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации и эксплуатируемых гидроэнергетических проектов.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков в процессе принятия решений по выполнению мероприятий по сохранению водных биоресурсов как на строящихся, так и на эксплуатирующихся объектах гидроэнергетики.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Hydro-Quebec 75 René-Lévesque Blvd. West Montréal, Québec H2Z 1A4Canada Tel : + 1–800–790–2424 e-mail: www.hydroquebec.com Mileu 235 rue Notre-Dame La Prairie, Québec, Canada J5R 1M3 Téléphone : 450.444.6880 Fax : 450.444.6894 e-mail: http://www.milieuinc.com	Гидроузел на реке Нарва: http://www.lhp.rushydro.ru/company/objectsmap/5693.html

Э-4
Комплекс рыбопропускных сооружений Туломского гидрокаскада

Страна, район	**Россия, Мурманская область**
Проект	Строительство рыбоходов на каскаде Туломских ГЭС
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	Нижне-Туломская ГЭС (НТ) 1934-1938 гг. Верхне-Туломская ГЭС (ВТ) 1963-1965 гг.
Проектная мощность каскада	368 МВт (НТ – 50 МВт; ВТ – 318 МВт)
Выработка каскада	1 050 млн кВт·ч/год НТ -250 млн кВт·ч/год ВТ - 800 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	НТ – 3 800 га, ВТ – 74 500 га.
Собственник ГЭС	ПАО «ТГК-1»
Собственник водохранилища	Российская Федерация
Основные мероприятия	Рыбопропускные сооружения, мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Тулома является одной из крупнейших рек Кольского полуострова. Её длина 64 км, площадь бассейна 21 500 км^2, среднегодовой расход воды — 255 м^3/с. Исток реки расположен на выходе из озера Нотозеро, впадает река в Кольский залив Баренцева моря. До зарегулирования река Тулома обладала большим запасом рыбных ресурсов, в том числе ежегодно идущих на нерест из Кольского залива. Ихтиофауна водоема включала в себя такие виды как атлантический лосось (Salmo salar L.), кумжа (Salmo trutta), горбуша (Oncorhynchus gorbuscha), хариус (Thymallus), сиг (Coregonus), щука (Esox lucius), налим (Lota lota), корюшка (Osmerus eperlanus).

В результате строительства двух гидроэлектростанций — Нижне-Туломской и Верхне-Туломской все нерестово-выростные участки лосося, расположенные в основном русле реки, начиная от устья, стали ограниченными для нереста рыбы.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Один из наиболее удачно построенных и функционирующих рыбоходов в России– Нижне-Туломский, построенный для пропуска лосося и других видов рыб. Туломский каскад ГЭС стала барьером

на пути рыбы, идущей на нерест из Кольского залива в реку Тулома, однако при строительстве было уделено большое внимание сохранению водных биоресурсов. Каскад ГЭС стал площадкой уникального эксперимента — для пропуска лосося из нижнего бьефа станции в верхний были построены специальные рыбоходные сооружения. На момент строительства (в 30-х годах XX века) подобных сооружений в мире практически не строили. Строительство Верхне-Туломской ГЭС также сопровождалось строительством комплекса сложных рыбоохранных сооружений, но в данном случае сооружение не продемонстрировало эффективной работы и в дальнейшем, было законсервировано и демонтировано. При этом Финлядния, находящаяся в верхней части бассейна реки Тулома предпринимала неоднократные попытки восстановить работу рыбоходных сооружений Верхне-Туломской ГЭС, чтобы обеспечить миграцию лососевых видов рыб на свою территорию.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Для пропуска атлантического лосося и других видов рыб к местам нереста на территории Нижне-Туломской ГЭС построен лестничный рыбоход (рис. 8.10), а на Верхне-Туломской ГЭС — комбинированное рыбопропускное сооружение — лестничный рыбоход и гидравлический рыбоподъемник.

Лестничный рыбоход Нижне-Туломского гидроузла

Нижне-Туломская ГЭС оборудована рыбоходом лестничного типа. Вход в рыбоход расположен в непосредственной близости от выхода потока из турбинных агрегатов. Выпуск рыб в верхний бьеф гидроузла осуществляется на левобережной стороне от плотины.

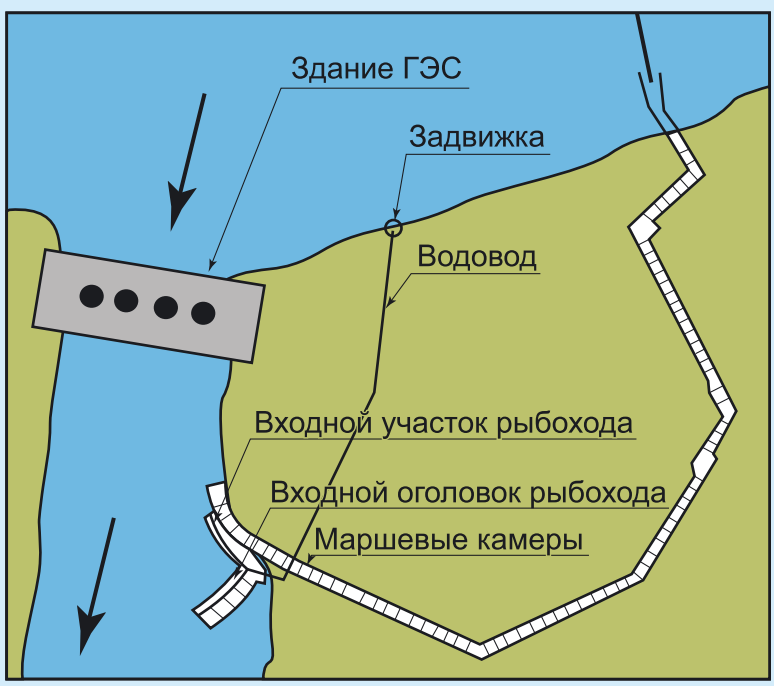


Рис. 8.10 Схема лестничного рыбохода Нижне-Туломского гидроузла

Длина рыбохода составляет 513 м при высоте подъема 16–20 м. Рыбоход состоит из 66 маршевых камер шириной 3 м и длинной 5 м каждая при глубине воды 0,8–0,9 м. В перегородках рыбохода в шахматном порядке расположены поверхностные отверстия размером 0,6–1,2 м. Через каждые 10 маршевых камер устроены бассейны для отдыха рыб. Они имеют ширину 4,5 м и длину 8 м при глубине 1,5 м. Расход воды по рыбоходу составляет 1 м^3/с. Перепад уровней воды на камерах не более 0,3 м. Максимальные скорости течения во вплывных отверстиях, по данным натуральных измерений, не превышают 1,5 м/с. Скорость течения в камерах составляет 0,4–0,6 м/с, но в бассейнах для отдыха рыб эта скорость снижается до 0,15 м/с.



Рис. 8.11 Лестничные камеры Нижне-Туломского рыбохода

Проектирование и строительство лестничного рыбохода на Нижне-Туломской ГЭС велось одновременно с возведением основных сооружений этого гидроузла. Для обоснования и испытания конструктивных параметров рыбохода на Коротовом ручье, впадающем в р. Тулома была построена его модель, на которой проводились опытные испытания. Опытный рыбоход был оборудован разными по ширине, глубине и расположению вплывными окнами. Результаты этих исследований, выполненных не в лабораторных, а натуральных условиях на нерестовых мигрантах, позволили разработать конструкцию рыбохода, успешно действующую и до настоящего времени (рис. 8.12).

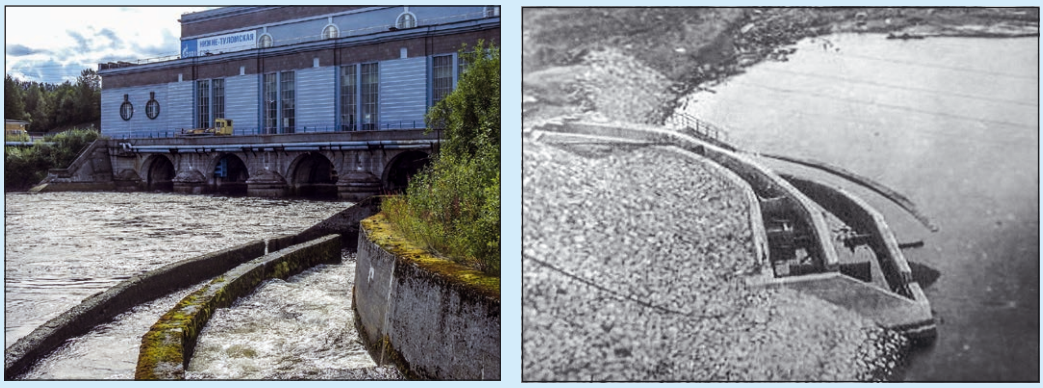


Рис. 8.12 Вплывной канал в рыбоходное сооружение

Скат молоди и отнерестившихся производителей осуществляется через 4-й гидроагрегат и водосбросные сооружения Нижне-Туломской ГЭС. На определенное время гидроагрегат переводят в режим холостого хода, что позволяет мигрирующей вниз по реке рыбе скатиться по течению с наименьшими последствиями.

Последующие исследования показали, что после ввода рыбоходного сооружения в эксплуатацию численность мигрирующего лосося, кумжи и сига значительно возросла. Если в первые годы работы (1937–1950 гг.) она редко превышала 2000 экз., то к середине 1970-х годов достигла максимума в 12 784 экз. Дальнейшая динамика численности лосося показана на рис. 8.13.



Рис. 8.13 Динамика пропуска лосося через рыбоход Нижне-Туломского гидроузла

В целом, Нижне-Туломский рыбоход является достаточно эффективным рыбопропускным сооружением с хорошими гидравлическими характеристиками в маршевых камерах и камерах отдыха. В современных условиях он обеспечивает воспроизводство туломского стада атлантического лосося в соответствии с оставшейся площадью нерестово-выростных угодий в бассейне реки ниже Верхне-Туломской плотины.

В настоящее время рыбоходное сооружение работает только в период нереста рыбы с июня по август, все три месяца на объекте постоянно находятся специалисты Центрального управления по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам (ФГБУ «ЦУРЭН») и Федерального агентства по рыболовству ФГБУ «Мурманрыбвод», которые осуществляют непрерывные наблюдения за ходом нереста и состоянием ихтиофауны.

Техническое обслуживание рыбоходного канала осуществляется специалистами Кольского филиала ПАО «ТГК-1». На протяжении всего рыбохода установлена система видеонаблюдения, что позволяет исключить браконьерство. В ближайшее время в планах Кольского филиала полномасштабная техническая реконструкция рыбоходного сооружения.

Лестничный рыбоход и гидравлический подъемник Верхне-Туломского гидроузла

Гидравлический рыбоподъемник Верхне-Туломской ГЭС построен в 1965 г. с целью пропуска атлантического лосося. Его конструкция разработана Шотландской фирмой «Глейнфельд и Кеннеди». Сооружение построено финской фирмой «ИматрантВейма» и в настоящее время законсервировано в виду низкой эффективности его работы. Оно располагается в теле бетонной плотины и состоит из лестничного рыбохода, совмещенного с вертикальным гидравлическим рыбоподъемником типа «Борланд».

Общая высота подъема рыб составляла 63,4 м, из нее на долю лестничного рыбохода приходилось только 9 м. Вход в лестничный рыбоход располагался в головной части отводящего канала ГЭС и находился внутри туннеля длиной 320 м, вырубленного в скале. Для подсветки туннеля имелась световая дорожка. Для предотвращения подхода рыб к агрегатам ГЭС в пяти метрах выше по течению от входа в рыбоход располагался электрический рыбозаградитель. Рыбоход длиной 260,5 м ниже по течению имел 30 маршевых камер с перепадом отметок уровня воды на каждой по 0,3 м и заканчивался большой камерой отдыха длиной 88 м, в торце которой подавалась вода для обеспечения течения в рыбоходе. Эта камера под прямым углом соединялась с нижней шлюзовой камерой гидравлического подъемника, которая имела вид прямоугольного туннеля длиной 11,9 м и сечением 3,6х4 м.

Гидравлический подъемник был выполнен в виде вертикальной шахты диаметром 2,5 м и высотой 60 м. Снизу он был оборудован затвором и водобойным колодцем для гашения энергии потока при заполнении и опорожнении шахты. Шахта соединялась с камерой выпуска рыб, имеющей 4 окна. Эти окна располагались на разных горизонтах для обеспечения выхода рыб при различных уровнях воды в водохранилище. Рыбоподъемник работал в цикличном режиме. Продолжительность одного цикла составляла от 3 до 9 часов. Привлечение рыб в нижнюю шлюзовую камеру осуществлялось при опорожненной вертикальной шахте, в которую подавали расход воды 0,34 $м^3/с$ в течение 1–5 часов.

Таким образом, создатели рыбопропускного сооружения предложили проходящей на нерест рыбе непростой путь для преодоления плотины. Телеметрические наблюдения трасс движения рыб показали, что граница туннеля и открытой части канала оказалась серьезной преградой для лосося и других видов рыб. Рыбам требовался длительный период адаптации к изменению освещенности, и лишь только после этого они продвигались к рыбоходу.

Скорость течения в шлюзовой камере в режиме привлечения рыб составляла около 0,7 м/с. Однако, в момент открытия затвора, при наполнении или опорожнении вертикальной шахты, скорость течения быстро достигали высоких значений — 1,3–1,5 м/с. Струя воды, вырывающаяся из-под затвора, создавала сильный шум, не привлекая рыбу в шахту, а отпугивая ее, т.е. сопряжение двух различных рыбопропускных систем (рыбохода и гидравлического рыбоподъемника) было выполнено крайне неудачно и являлось главной причиной плохой работы этих сооружений. Так, за период работы рыбопропускного сооружения с 1965 по 1969 годы по лестничному участку рыбохода прошло только 720 производителей атлантического лосося. При этом, ни российские, ни финские специалисты–ихтиологи не отмечали нереста производителей и наличия молоди лосося выше Верхне-Туломской плотины. По оценкам специалистов (Павлов, Скоробогатов, 2014 г.) причинами низкой эффективности рыбоохранных сооружений Верхне-Туломской ГЭС следует признать конструктивные просчеты при его проектировании, а не принципиальные возможности использования данного типа сооружений для пропуска рыб.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть интересна инженерам–проектировщикам при планировании мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов сохранению водных биоресурсов. Проектирование рыбоохранных сооружений следует проводить совместно с учеными–ихтиологами для обеспечения более надежного и эффективного результата пропуска рыбы, проходящей через гидросооружения.

Рыбходное сооружение Нижне-Туломской ГЭС является примером успешного и конструктивного взаимодействия энергетиков, органов власти и научных институтов в решении вопросов снижения негативного воздействия на водные биологические ресурсы.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ПАО «ТГК-1»: филиал «Кольский» Адрес: 184355, Мурманская обл., Кольский р-н, п. Мурмаши, ул. Советская, 2 Телефон: +7 (81553) 6-93-59 Факс: +7 (81553) 6-94-94 Электронная почта: common@kola.tgc1.ru Федеральное ГБУ «Мурманрыбвод» Адрес: 183038, Мурманская обл., Мурманск, ул. Коминтерна, 7. Телефон: 8 (815) 245-86-78	Павлов Д.С., Скоробогатов М.А. Миграции рыб в зарегулированных реках. – М: Товарищество научных изданий КМК, 2014.

Э-5
Эволюция рыбоподъемного сооружения гидроузла Хадли Фолс (Hadley Falls)

Страна	**Соединенные Штаты Америки**
Проект	Рыбоподъемник гидроузла Хадли Фолс (Hadley Falls)
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Проектная мощность	30,8 МВт
Выработка	192,2 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	-
Собственник ГЭС	Holyoke Gas & Electric (HG&E)
Собственник водохранилища	США
Основные мероприятия	Строительство рыбопропускных сооружений



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Хайлок (Holyoke) — это система плотин, озер и каналов на реке Коннектикут (Connecticut), которая служит для сельскохозяйственных нужд и гидроэнергетики штата Массачусетс. Коннектикут — самая длинная река Новой Англии, берущая начало у озёр Коннектикут в северном Нью-Гэмпшире (New Hampshire). Её длина — 660 км, водосборный бассейн реки — 29,1 тыс. км^2. В реке обитает большое количество различных видов рыб, в том числе мигрирующих из Атлантического океана. Большое количество рыб различных популяций, обитающих в реке, является показателем хорошего качества воды и разнообразия мест обитания. В системе озер обитают такие виды, как речной окунь (Perca fluviatilis), сом (Silurus glanis), пескарь (Gobio gobio), американский речной угорь (Anguilla rostrata), сазан (Cyprinus carpio). Встречаются нерестующие виды рыб: атлантический лосось (Salmo salar), тупорылый осетр (Acipenser brevirostrum) — вымирающий вид, полосатый окунь (Morone saxatilis), минога (Petromyzontiformes), сельдь (Clupea) и другие.

Первый рыбоход в виде деревянной лестницы был построен на одном из гидросооружений системы Хайлок в 1873 году в связи с требованиями закона штата Массачусетс (1866 год). Но результаты исследований показали, что ни одна рыба не зашла в деревянный рыбоход, поэтому законодательным собранием штата было принято решение о снятии обязательств с гидроэнергетической компании по эксплуатации рыбопропускного сооружения.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Прохождение анадромных видов рыб (мигрирующих на нерест) вверх и вниз по течению уже давно является важным вопросом для гидроэнергетики. На протяжении многих лет инженерными компаниями совместно с научным сообществом разрабатываются различные сооружения и устройства для осуществления пропуска мигрирующих видов рыб через преграждающие им путь плотины. За последние годы

произошел значительный скачок в развитии технологий рыбопропуска, в частности это видно на примере рыбоподъемного лифта на станции Хадли Фолс на реке Коннектикут штата Массачусетс.

Последние 30 лет в США действует программа по восстановлению популяции атлантического лосося, сельди и других мигрирующих видов рыб. Одним из основных мероприятий данной программы является создание возможностей для прохождения мигрирующими видами рыб системы плотин на реке Коннектикут. В ходе реализации государственной программы многие крупные плотины были оборудованы рыбопропускными сооружениями. Первый рыбопропускной лифт на плотине Хадли Фолс (Hadley Falls) был построен еще в 1905 году.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Принцип действия лифтового рыбоподъемника заключался в перемещении рыбы из нижнего бьефа в верхний через плотину посредством специального лифта. Мигрирующие виды рыб привлекались в сборный коллектор, после его наполнения входное отверстие блокировалось, затем коллектор поднимался на перегрузочную площадку, откуда по рельсам вручную коллектор с рыбой перемещался через плотину и затем осуществлялся выпуск рыбы в водохранилище.

Таким образом, в 1955 году через плотину Хадли Фолс было транспортировано 4 899 особей сельди за 35 дней. Это была первая успешная конструкция рыбоподъемника типа лифт, разработанного и построенного в США, результатом работы которого явилась транспортировка через плотину значительного количества сельди. Несмотря на то, что подъемные операции и транспортировка рыбы начались в 1955 году, количество транспортируемой сельди в период с 1955 по 1968 годы оставалась ниже 40 000 особей.

Усовершенствование первоначального вида рыбоподъемника привело к увеличению транспортируемого числа особей со 100 000 в 1975 году до 350 000 в 1976 году. Увеличение количества перевозимой рыбы в 1976 году было результатом строительства второго лифта, транспортировка рыбы в котором осуществляется без применения ручного труда.

В 1992 году таким образом 720 000 особей взрослой американской сельди прошло через рыбоподъемник речной системы Хайдлок– это самый большой объем транспортируемой рыбы на сегодняшний день. Лифты транспортировали и другие виды рыб, таких как: полосатый окунь, минога, американский угорь и осетр. Наибольшее количество лосося в год составило 368 особей.

В 2001 году компания HG&E купила комплекс Holyoke и провела реконструкцию станции, в том числе и рыбоподъемника. Одним из существенных улучшений была установка надувной резиновой прокладки взамен деревянных затворов. Резиновый затвор играет важную роль, так как процесс миграции рыб вверх по течению происходит при поддержании уровня верхнего бьефа постоянным, без колебаний, что было затруднительно при использовании деревянных затворов. Строительство нового уровня автоматизированной техники для транспортировки рыбы вверх по течению на станции Хадли Фолс началось летом 2004 года и закончилось весной 2005 г. Проект реконструкции был направлен на расширение существующих мощностей, а также на повышение эффективности пропуска рыбы и снижение затрат на обслуживание и эксплуатацию рыбоподъемника. Новый объект рассчитан на пропуск до 1 000 000 особей американской сельди, 1 000 000 особей нерки, 6 000 особей атлантического лосося, 500 особей осетровых и американского угря.

Новый рыбоход состоит из тех же основных компонентов, которые составляли предыдущий. К ним относятся три входа, две заборные галереи, два рыбоподъемных лифта, средства для транспортировки, выходной лоток, смотровые окна, ловушки для рыб, аппарат для подсчета особей, а также ворота и другое механическое оборудование. Существовавшие лифты и все вспомогательное оборудование было заменено единой конструкцией башни. Все основные компоненты нового лифта автоматизированы с помощью контроллера, который находится в новом зале управления на верхней части выхода лотка.

Лифтовый рыбоподъемник может работать автоматически или вручную, он обеспечен системой видеонаблюдения и позволяет проводить мониторинг объекта из диспетчерской на станции. В результате выполненных изменений объем бункера для транспортировки рыбы увеличился до 10 м^3, время цикла — 7,2 минуты, рыбоподъемник работает со скоростью 1,3 м^3 в минуту.

Современный лифтовый рыбоподъемник плотины Хадли Фолс открыт для общественности, в сезон миграции рыбы проводятся демонстрационные экскурсии.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть рекомендована для применения инженерами–проектировщиками при планировании мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов к сохранению водных биоресурсов. Применение лифтового рыбоподъемника в качестве рыбопропускного сооружения может быть альтернативным вариантом для принятия решения по применению мер по минимизации вреда водным биологическим ресурсам.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Holyoke Gas & Electric 99 Suffolk Street Holyoke, MA 01040 Тел: (413) 536-9300 Факс: (413) 552-0392 Бесплатный телефон: (877) 742-5443 e-mail: http://www.hged.com	kleinschmidt 35 Pratt Street, Suite 201 Эссекс, CT 06426 860.767.5069 Тел. 888-224-5942 e-mail: http://www.kleinschmidtgroup.com

Э-6
Комплекс мероприятий по сохранению ихтиофауны в проекте малой ГЭС Сешел Крик (Sechelt Creek)

Страна	**Канада**
Проект	Гидроэлектростанция Сешел Крик (Sechelt Creek)
Стадия жизненного цикла	Проектирование
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1997 г.
Проектная мощность	16 МВт
Выработка	76,2 млн кВт·ч/год
Собственник ГЭС	BC Hydro
Основные мероприятия	Строительство отводящего канала, экологические попуски, высадка растений, сохранение животных



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Малая гидроэлектростанция Сешел Крик (Sechelt Creek) находится вблизи залива Салмон (Salmon) на одноименной реке Сешел Крик. ГЭС Сешел Крик обеспечивает электроэнергией 9 тысяч домов. Изначально проект был разработан с целью восстановления путей нерестовых миграций лосося, которые были нарушены вследствие ухудшения экологической ситуации в регионе. Значительное осушение территории привело к исчезновению нерестилищ на реке Сешел Крик.

Уникальность проекта заключалась и в том, что построенная гидроэлектростанция работает дистанционно, так как располагается в труднодоступном для человека районе. Подвод воды к агрегатам осуществляется из деривационных каналов Джексон (Jackson) и Сешел Крикс (Sechelt Creeks) общей длиной 4,2 км, которые пропускают расход воды до 6 м^3/с.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Проект строительства малой ГЭС Сешел Крик был реализован в том числе и с целью восстановления путей миграции атлантического лосося в Канаде. В составе проекта отводной канал и водоем в верхнем бьефе для сохранения нерестилищ, что позволило сохранить популяцию лосося. Также проектом был реализован комплекс природоохранных мероприятий для улучшения состояния флоры и фауны в регионе реализации проекта. Проект Сешел Крик был удостоен различных экологических премий за реализацию мероприятий по сохранению биоразнообразия, в том числе учрежденных Международной Ассоциацией гидроэнергетики.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Сам проект гидроэлектростанции Сешел Крик имеет русловую компоновку, при этом попуски воды, в нижний бьеф в течение маловодных месяцев не удовлетворяют требованиям поддержания комфортных

условий для нереста лососевых видов рыб. Разработчиками было определено, что создание обводного канала параллельно основному руслу значительно облегчит путь прохождения рыбы к местам нереста.

Создание рыбоходного канала (рис. 8.14) проводилось компанией Limited при тесном взаимодействии с Департаментом рыбного хозяйства. Рыбоходный канал был создан путем удаления природного грунта и засыпкой очищенной территории гравием. Длина канала составляет 400 м, он является первым в своем роде, установленным в связи со строительством малой ГЭС в Британской Колумбии. Одной из основных функций канала является защита лосося в период нереста от повышения расходов и уровней водного объекта. Оптимальный поток в канале поддерживается путем отвода чистой воды из нижнего бьефа в размере 0,5 $м^3/с$. Кроме того, для решения проблемы нерестового хода в верхнем бьефе было создано искусственное озеро для сохранения нерестилищ.

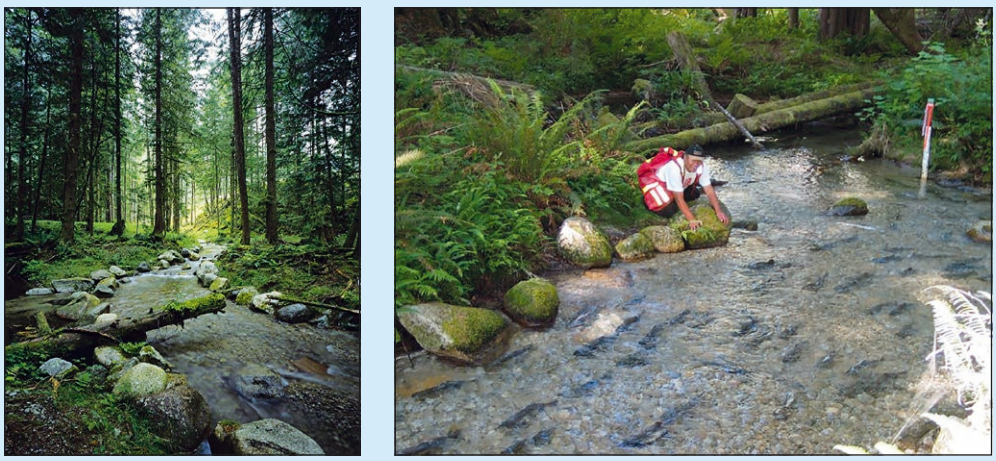


Рис. 8.14 Рыбоходный канал

После пуска гидростанции Сешел Крик в эксплуатацию следом за ней был введен в эксплуатацию и обводной рыбоходный канал. Дополнительно в 1998 г. в воды обводного канала было выпущено 50 особей лосося. Количество особей рыб, возвращающихся на нерест в канал, к 2003 году достигало 2000 особей.

Кроме того, проектом Сешел Крик совместно с местными органами власти были реализованы региональные программы по сохранению биоразнообразия, которые включали в себя выращивание отдельных видов растительности и высадку их в прибрежной зоне. Высаженные растения служат питанием для диких видов животных, популяции которых находятся под угрозой исчезновения.

Проект Сешел Крик включает в себя и другие мероприятия по сохранению биоразнообразия:

- уменьшение преград на пути миграций рыб, за счет переноса конструкций силовых установок на другие территории,
- разработка механизмов на водозаборе ГЭС, обеспечивающих поддержание естественного рельефа русла реки Сешел Крик,
- в проект были заложены экологические попуски, необходимые для сохранения гидрологического режима реки, в том числе в сезоны различной водности.

Проект Сешел Крик получил многочисленные награды за проведенные мероприятия в области сохранения биоразнообразия:

- Сертификат «Ecologo» — независимый экологический аудит,
- премия «Blue Planet Prize» за достижения в природоохранной области International Hydropower Association и т.д.

Реализация проекта малой ГЭС Сешел Крик способствовала улучшению сложившейся экологической ситуации в регионе за счет создания рыбоходного канала, который позволил сохранить пути нереста лосося. Кроме того, в связи с ежегодным нерестом лосося ожидается привлечение и поддержание популяций хищных животных, таких как орлы, медведи и другие.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в процессе ОВОС в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для проведения мониторинга окружающей среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Phone: (905) 363 – 4200 Fax: (905) 363 – 4202 www.regionalpower.com	http://www.regionalpower.com/projects/in-operation/sechelt-creek

8.2. Рыбозащитные устройства и технологии

Э-7
Повышение качества воды в водохранилище ГЭС Стром Турмонд (J. Strom Thurmond)

Страна	**Соединенные Штаты Америки**
Проект	Дж. Стром Турмонд ГЭС
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1946-1954 гг.
Проектная мощность	380 МВт
Выработка	700 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	28 800 га
Собственник ГЭС	Инженерный корпус армии США
Собственник водохранилища	Соединенные Штаты Америки
Основные мероприятия	Аэрация водного объекта, улучшение качества воды



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Плотина Дж. Стром Турмонд (J. Strom Thurmond Dam), принадлежащая Корпусу военных инженеров США, расположена на реке Саванна на границе между штатами Джорджия и Южная Каролина. Плотина названа в честь старейшего американского сенатора штата Южная Каролина — Строма Турмонда (Strom Thurmond). Установленная мощность ГЭС 380 МВт. При максимальном наполнении площадь водохранилища Стром Турмонд достигает 288 км^2, а протяженность береговой линии 750 км. Плотина была предназначена для контроля паводков, генерации электроэнергии, водоснабжения, обеспечения судоходства в нижнем течении реки и рекреации.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Активное использование человеком поверхностных вод нередко является причиной значительного ухудшения качества воды в реках и водоемах, что негативно сказывается и на водных биологических ресурсах. Существует несколько методов улучшения качества воды, в том числе путем повышения уровня насыщения ее кислородом. Один из таких путей — оснащение турбин гидроагрегатов системами обогащения воды кислородом (ОВК). Данные системы были применены на плотине Ричард Рассел и разрабатываются в составе работ по реконструкции гидроагрегатов вышестоящей по течению плотины Стром Турмонд.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Строительство крупных ГЭС и создание водохранилищ сказывается на качестве воды, нередко ухудшая ее как в самом водохранилище, так и в нижнем течении реки. В настоящее время существуют следующие системные решения, направленные на улучшение качества воды в водохранилище:

1. Искусственная дестратификация и глубоководная аэрация водохранилища (аэрация гиполимниона). Данные методы используются для насыщения воды кислородом, в результате чего происходит снижение потенциально опасных уровней концентрации марганца, железа, сероводорода, метана, аммиака и фосфора.
2. Аэрация потоков воды, пропускаемых в нижний бьеф гидроузла: продувка турбин, подача воздуха в водосливные сооружения, использование контррегулирующих плотин, а также изменение рабочего цикла турбин «пуск-пульсация».
3. Осуществление комплексного управления бассейном реки (best available management practice (BAMPs)) в целях уменьшения поступления фосфора, осадочных взвесей, органических веществ.

Для того, чтобы повысить качество воды в водохранилище или нижнем бьефе до достаточного уровня необходимо использовать комплекс различных методов в зависимости от условий конкретного водного объекта и типа ГЭС.

На уровень кислорода в водохранилище Стром Турмонд влияет эксплуатация плотины Ричард Расселл (Richard B. Russell), расположенной в 60 км выше по течению реки Саванна. Плотина Ричард Рассел установленной мощностью 600 МВт имеет 8 гидроагрегатов, из которых 4 реверсивного действия. Для повышения качества воды, пропускаемой в нижний бьеф, плотина Ричард Рассел оснащена системой обогащения воды кислородом (ОВК).

В целях проектирования систем ОВК было проведено комплексное моделирование данной системы, способной поддерживать содержание кислорода на уровне 4–5 мг/л при температуре 18–24 °С в 5-мильной зоне водохранилищя (верхнем бьефе плотины Стром Турмонд). В составе системы ОВК были установлены 9 диффузоров (400 м длиной) на расстоянии 8 км в верхнем бьефе гидроузла на глубинах 17, 20, 24 и 28 м, способных насыщать кислородом водохранилище в температурном диапазоне от 18 до 24 °С. Диффузоры обеспечивают выпуск кислорода значительно выше глубины их нахождения и обладают большой площадью рассеивания. Совокупный объем выпускаемого кислорода 215 тонн в сутки.

Работа диффузора весьма сложна, учитывая наличие различных условий эксплуатации ГЭС и природных характеристик, в частности объема и скорости водотока, температуры воды, погодных условий (температура воздуха, ветер) и пр. Для решения этих задач была создана программа для расчета необходимых потоков кислорода в зависимости от изменений температуры, объема воды и других параметров.

Применение гидроагрегатов с системой ОВК может негативно влиять на обитание некоторых видов водных биологических ресурсов, в частности, на полосатого окуня (Morone saxatilis), обитающего в водохранилище в нижнем течении. С 2010 г. проводится натурное изучение реакции вида полосатого окуня на процесс обогащения воды кислородом с применением радиомаячков. В составе мониторинга оценивались такие показатели, как:

– количество рыбы вблизи плотины Ричард Расселла;
– количество рыбы в зоне с повышенной концентрацией растворенного кислорода в воде;
– общее количество рыбацких уловов.

Результаты длительного мониторинга 2011–2013 гг. показали, что применение диффузоров в качестве системы по обогащению воды кислородом обеспечивает повышение ее качества в водохранилище и не оказывает негативного влияния на среду обитания полосатого окуня. Результаты распределения рыбы показывают, что популяция полосатого окуня активно использует зону водохранилища, оборудованную системой обогащения кислорода.

Конструкция диффузора обладает гибкой системой, необходимой для оснащения воды кислородом в различных температурных диапазонах водоема — спускающихся тёплых потоков воды с малых глубин

в июне и до холодных в сентябре. Совокупные затраты на установку диффузоров составили 11,5 млн долл. США. Ожидаемые эксплуатационные расходы — от 300 тыс. до 500 тыс. долларов в год, в зависимости от климатических условий и проточности воды в водохранилище.

Для повышения содержания кислорода при прохождении воды в нижний бьеф плотины Турмонд Корпус военных инженеров США планирует установить семь новых турбин с системой ОВК. Проходящая через плотину вода из водохранилища имеет, особенно в летнее время, крайне низкую концентрацию кислорода, что может отрицательно отразиться на экосистемах нижнего течения.

Компанией Voith Hydro была спроектирована турбина с системой ОВК, которая позволит увеличить уровень содержания кислорода и тем самым минимизировать негативное воздействие плотины на водные экосистемы. В турбине использована новая технология, заключающаяся в том, что полости гидроагрегата с давлением ниже атмосферного, находящиеся ниже рабочего колеса, всасывают воздух в турбину во время ее работы. Такая конструкция обеспечивает три варианта аэрации: распределенную, централизованную и периферийную. Проведенные расчеты на основе характеристик водотока, технических особенностей ГЭС и проектного режима работы турбин позволяют определить оптимальное техническое решение, которое обеспечивает максимальную экономическую выгоду от выработки ГЭС за счет максимальной подачи кислорода при минимальной потере производительности турбин и минимальных затратах на аэрацию.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия, а также предпосылок для проведения мониторинга окружающей среды. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по модернизации и реконструкции ГЭС могут закладывать требования об использовании более экологичных видов гидроагрегатов.

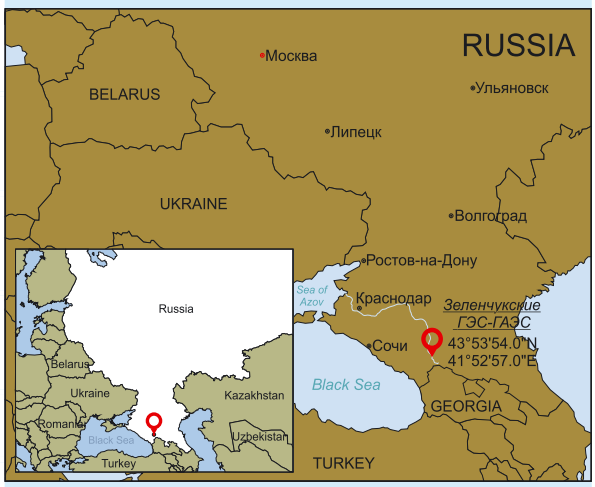
Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
U.S. Army Corps of Engineers 441 G Street NW Washington, DC 20314-1000 http://www.usace.army.mil Voith Hydro http://voith.com	Пособие: Водохранилище отвечает экологическим требованиям https://www.academia.edu/8395841/Reservoir_Oxygenation_to_Meet_Environmental_Requirements_for_Hydropower

Э-8
Комплекс мероприятий в проекте Зеленчукской ГЭС-ГАЭС по сохранению водных биоресурсов

Страна, район	**Российская Федерация, Карачаево-Черкесская Республика, бассейны рек Большой и Малый Зеленчук**
Проект	Зеленчукские ГЭС-ГАЭС
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать, компенсировать
Период строительства	1976–2017 гг.
Установленная мощность	320 МВт
Среднегодовая выработка	415 млн кВт·ч/год
Собственник ГЭС	ПАО «РусГидро»
Основные мероприятия	Технические решения, рыбозащитные устройства, рыбоходные сооружения, зарыбление



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Комплекс гидротехнических сооружений Зеленчукских ГЭС предназначен для выработки электроэнергии для удовлетворения потребности в ней Карачаево-Черкесской Республики. Другие существенные источники генерации электроэнергии в регионе отсутствуют. Строительство комплекса Зеленчукских ГЭС ведется с 1976 года.

Ключевыми задачами комплекса ГТС является переброска части стока рек Маруха, Аксаут и Большой Зеленчук в реку Кубань для комплексного использования (сельскохозяйственные нужды, производство электрической энергии). Перепад высот между реками используется для создания напора ГЭС.

РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

С целью снижения возможного негативного влияния отбора до 77 % суммарного стока трех рек, были внесены существенные конструкционно-технические изменения в проект строительства ГЭС, в результате чего установленная мощность ГЭС была снижена с 320 до 160 МВт, а отбор стока из рек Маруха, Аксаут и Большой Зеленчук уменьшен до 50 %. В качестве технического решения по обеспечению потребностей в электроэнергии региона было предложено дополнить проект ГЭС созданием ГАЭС установленной мощностью в 160 МВт. ГАЭС способна обеспечивать выработку электроэнергии без дополнительного отбора стока. В результате проект представляет собой уникальное решение по созданию на единой площадке проекта ГЭС-ГАЭС.

Одновременно для обеспечения сохранения водных биоресурсов на водозаборных сооружениях построены рыбоходные сооружения, а водозаборные сооружения гидроузла защищены от попадания рыб рыбозащитными устройствами. При этом осуществляются дополнительные мероприятия по зарыблению

рек Маруха, Аксаут и Большой Зеленчук мальком ручьевой форели. Данный подход представляет собой комплексное решение по сохранению водных биоресурсов, обеспечивающее проход рыб, их защиту от попадания в водозаборные сооружения и увеличение численности. Одновременно проводится мониторинг и ихтиологические исследования для оценки эффективности принятых технических решений.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Согласно первоначальному проекту установленная мощность ГЭС составляла 320 МВт (4х80 МВт), проектная среднегодовая выработка электроэнергии — 651 млн кВт·ч/год. Строительство ГЭС было приостановлено в начале 1990-х гг. как в результате протестов экологов, так и из-за недостаточного финансирования. В 1993 году первоначальный проект был скорректирован в сторону уменьшения планируемого отбора стока (77 %) рек Большой Зеленчук, Маруха и Аксаут, что привело к уменьшению мощности ГЭС до 160 МВт. Согласно скорректированной проектной документации отбор стока должен составлять не более 50 %, необходима реализация проекта строительства гидроаккумулирующей станции (ГАЭС), что позволит сохранить половину естественного стока рек, снизить возможное негативное влияние на водные биологические ресурсы и обеспечить одновременное удовлетворение потребности района в электроэнергии. ГАЭС способна обеспечивать выработку электроэнергии без дополнительного отбора стока. В результате проект представляет собой уникальное решение по созданию на единой площадке проекта ГЭС-ГАЭС.

Результаты проектных исследований показали, что ихтиофауна рек водосборного бассейна Зеленчукских гидроузлов представлена 12 видами рыб. Наиболее многочисленными из них являются ручьевая форель, усач кубанский, подуст кубанский, плотва, быстрянка кубанская, пескарь. Все виды рыб, обитающие в этих реках, за исключением форели, относятся к весенне–летним нерестующим. Основные места нереста, нагула и зимовки этих рыб находятся в низовьях рек, ниже створов ГТС. Ихтиологами установлено, что в Верхнекубанском бассейне обитают два вида форели (озимая и весенняя). Нерест форели проходит в октябре — марте, наиболее массовый — в период весеннего половодья. После нереста производители скатываются в среднее и нижнее течение рек. Подросшая молодь держится в верховьях рек до двухлетнего возраста, а затем также скатывается в нижнее течение рек.

В результате реализации проекта строительства гидроузла происходит ухудшение условий нереста и нагула рыб. Поэтому проектом был предусмотрен комплекс рыбоохранных мероприятий по сохранению и восстановлению естественных путей миграции рыбы, который включает в себя:

- строительство на водозаборах рыбозащитных устройств,
- обустройство гидроузлов рыбопропускными сооружениями,
- строительство рыборазводного хозяйства по выращиванию форели,
- проведение рыбоводно-мелиоративных мероприятий (зарыбление молодью редких видов рыб),
- осуществление мониторинга окружающей среды, включая ихтиологические исследования.

Таб. 8 Основные конструктивные параметры рыбопропускных и рыбозащитных устройств

РЗУ и РПС	**Водозаборный гидроузел на реке**		
	Б. Зеленчук	Маруха	Аксаут
Рыбозащитное устройство	Тип – щитовой экран	Тип – Локальный объемный гидравлический стержень	1. Тип – Локальный объемный гидравлический стержень 2. Тип-ЭРГЗ-М на входе Аварийно-перегораживающего сооружения (АПС)
Рыбоход	Тип – прудково–лестничный рыбоход	Рассматривается целесообразность строительства	Тип – прудково–лестничный рыбоход

Защита от попадания рыб в водозаборные сооружения на реках Маруха и Аксаут предусматривается в виде универсального потокоформирующего устройства типа «локальный объемный гидравлический стержень» со струегенератором и насосом (рис. 8.15). Установленное устройство эффективно защищает рыбу от попадания в водозаборные сооружения гидроузла.



Рис. 8.15 Потокоформирующее устройство

Согласно ФГУ «ЦУРЭН» данный вид рыбозащитного устройства является нетравматическим для молоди рыб.

Рыбозащитное устройство гидроузла на реке Большой Зеленчук представляет собой устройство экранного типа (щитовой экран), перегораживающее водозабор.

В 2011 году на АПС водозаборного гидроузла на р. Аксаут было установлено рыбозащитное устройство ЭГРЗ-М. Принцип действия рыбозащитного устройства основан на создании в воде магнитного поля, вызывающего испуг у рыб. Защита универсальна и работает как для взрослых особей, так и для молоди. Напряжение на электродах создает поле 0,2 В и не представляет опасности для рыб.

Также на реках Большой Зеленчук и Аксаут построено рыбопропускное сооружение в виде прудково–лестничного рыбохода, которое представляет собой отводной канал длиной 710 м с перегородками, каждая из которых оборудована поверхностным всплывным отверстием (рис. 8.16).





Рис. 8.16 Рыбопропускное сооружение

Данное сооружение предусмотрено для прохождения рыбой пути на нерест и спуска производителей и подросшей молоди обратно в места обитания. Последующее проведение мониторинга эффективности рыбопропускного сооружения продемонстрировало общее снижение рыбопродуктивности в этих реках и, как следствие, незначительное количество проходящей на нерест через рыбоход рыбы. По результатам мониторинга было принято решение о выполнении комплекса рыбоводно-мелиоративных

мероприятий, направленных на восполнение потерь естественной рыбопродуктивности водных объектов за счет зарыбления их молодью ценных видов рыб, выращенных на рыбоводных предприятиях с выпуском в естественный водоток. Выпуск мальков ручьевой форели производится ежегодно с 2012 года. За 3 года в реки было выпущено порядка 300 тыс. мальков форели.





Рис. 8.17 Выпуск мальков форели

Кроме этого, в дополнение к организованной системе государственного мониторинга поверхностных и подземных вод, на территории Карачаево-Черкесской Республики организована система экологического мониторинга окружающей природной среды в зоне влияния строительства Зеленчукских ГЭС, в состав которого входит ихтиологический блок. Предусмотренный комплекс рыбоохранных мероприятий позволит восстановить и сохранить популяцию редких видов ихтиофауны в зарегулированных реках.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данные решения могут применяться как на стадии проектирования, так и на стадии реализации гидроэнергетических проектов. Подходы по внесению изменений в конструкцию ГЭС представляют интерес для инженеров-проектировщиков в качестве одного из вариантов технических решений, нацеленных на удовлетворение потребностей в гидроэнергии при минимизации воздействий на окружающую среду. Мероприятия по сохранению водных биоресурсов нуждаются в анализе эффективности принятых проектных решений, однако сам комплексный подход к сохранению возможностей прохода рыб при одновременной защите и зарыблении может использоваться инженерами-экологами и менеджментом компаний в качестве образца реализации экологической политики.

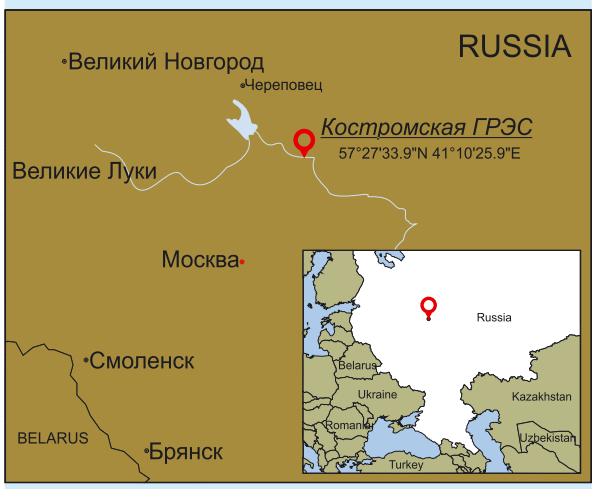
КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Филиал Публичного акционерного общества «РусГидро» – «Карачаево-Черкесский филиал» Адрес: 369244, Россия, Карачаево-Черкесская республика, Карачаевский район, п. Правокубанский Тел.: +7(8782)26-16-27, Факс: +7 (495) 225-37-37, вн. 1776 Веб-сайт: http://www.kchf.rushydro.ru	Сайты и веб-ссылки, на которых можно более подробно ознакомиться с описанием практики: http://www.kchf.rushydro.ru/press/news-materials/FA545CD/FA54CF2

8-3

Э-9
Защита молоди рыбы от попадания в водозаборные сооружения с помощью отражателя

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Применение отражателя в качестве рыбозащитного устройства на Костромской ГРЭС
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Ввод в эксплуатацию	1969 г.
Проектная мощность	3 600 МВт
Выработка	13 млрд кВт·ч/год
Собственник ГЭС	ПАО «Интер РАО»
Основные мероприятия	Рыбоохранные мероприятия, установка рыбозащитных устройств



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Костромская ГРЭС — одна из самых крупных и технически современных тепловых электростанций Центра России, расположенна в Костромской области на правом берегу реки Волга. Костромская ГРЭС известна тем, что имеет рекордные показатели по экономии условного топлива среди предприятий своего класса. Она занимает третье место по установленной мощности (3600 МВт). Электроэнергия Костромской ГРЭС поставляется в 40 регионов России и в страны ближнего зарубежья. Основное используемое топливо — природный газ, резервное — мазут.

Для охлаждения компенсаторов турбин ГРЭС обеспечивается подача большого количества холодной воды через системы технического водоснабжения. В этих системах вода забирается из естественных источников и после прохождения конденсатора сбрасывается обратно.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Для минимизации негативного воздействия на водные биологические ресурсы водозаборы ГРЭС обеспечиваются рыбозащитными системами. На Костромской ГРЭС в качестве рыбозащитного устройства применяется метод отводного канала с отражателем.

В качестве рыбозащитной установки был разработан метод, который позволяет осуществить отведение молоди рыб из основного водного потока в отводной канал, который выполняется на дне водоема-накопителя в виде желоба. Молодь отводят из верхнего слоя воды с помощью отражателя, устанавливаемого под углом к основному потоку. После отвода молодь концентрируют на песководных участках водоема-накопителя и осуществляют ее выращивание с удержанием с помощью гидроакустической стимуляции. Данный метод был апробирован на водозаборных сооружениях Костромской ГРЭС и показал положительные результаты (до 70 % спасенной и выращенной молоди).

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Метод рыбозащиты заключается в следующем (рис. 8.18): подготавливают мелководные нагульные акватории для накопления рыбы — водоем–накопитель, в акваториях создаются условия для отвода основного транзитного потока гидробионтов молоди рыбы и планктона. Для обеспечения забора части транзитного потока на акватории на входе в залив устанавливают потокоотводящее устройство — отражатель секционного типа, располагаемый под углом к основному потоку. Толщина слоя воды, отводимого из потока, не менее 200 см. На водозаборной акватории проводят земляные работы по корректировке береговой линии и профиля дна на входе в накопитель. Отводной канал представляет собой желоб, который выполнен на дне водоема-накопителя вдоль его береговой линии. Таким образом, формируют водный поток за счет создания желоба на дне водоема, глубина которого превышает глубину водоема, и создают мелководные участки. Для привлечения, концентрации и управления кормовым поведением используют гидроакустические сигналы.

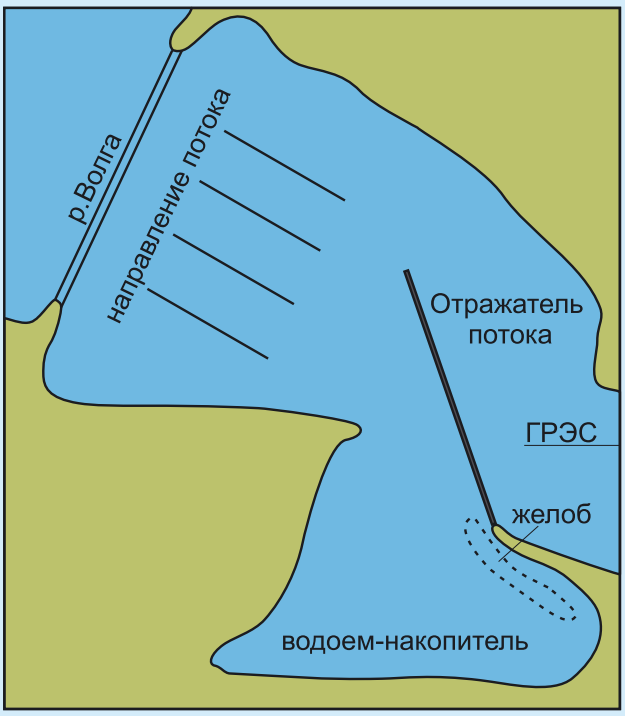


Рис. 8.18 Схема рыбозащитного устройства

В результате из основного водного потока молодь рыб отводят в отводной канал, который выполняют на дне водоема-накопителя в виде желоба, располагая его вдоль береговой линии. Молодь отводят из верхнего слоя воды с помощью отражателя, устанавливаемого под углом к основному потоку. После отвода молодь концентрируют на песководных участках водоема-накопителя и осуществляют ее выращивание с удержанием с помощью гидроакустической стимуляции.

В данном способе эффективность защиты молоди рыб не зависит от объема водозабора и скорости потока в водозаборном канале. Отведение молоди происходит в ее естественном состоянии в толще поверхностного слоя воды, перемещаемого вдоль отражателя по руслу отводного канала в акваторию-накопитель. В этих условиях молодь не подвергается травмированию и воздействию стресса, который может существенно понизить жизнестойкость и выживаемость рыб. После отвода молоди в акваторию-накопитель обеспечиваются контроль ее состояния, концентрирование в кормовых зонах, сохранность и управление ее нагульным поведением. В результате молодь подращивается до состояния, когда она может успешно противостоять потоку, не подвергаясь опасности попадания в водозаборные сооружения.

На Костромской ГРЭС рыбозащитный метод реализуется следующим образом: из правобережной зоны водозаборного канала Костромской ГРЭС часть транзитного потока с планктоном и молодью рыбы отводят в залив Поганка. Для обеспечения надежного забора потока на акваторию залива на его входе

установлено потокоотводящее устройство секционного типа длиной 105 м. Толщина слоя воды, отводимого из потока, 200 см. С учетом понижения уровня воды в зимне-весенний период на 2 м до отметки 82,0 м и для уменьшения гидравлического сопротивления потоку при входе в залив прокапывают потокоотводящий желоб с отметкой дна 79,0 м. В заливе проводят земляные дноуглубительные работы на площади 0,15 га с удалением сплавин в прибрежной зоне и доведением отметки дна участка до 83,0. Работы выполняют в течение первого года, в период следующего весенне-летнего периода проводят гидробиологические обследования, оценивают результаты трансформации и, при необходимости, корректируют. Для регулирования проточности акватории и управления потоком используют заслонки. Для пространственного перемещения молоди рыб в режиме технологического управления проводят акустическую стимуляцию поведения рыб и применяют стимулирующий центр с гидроакустическим комплексом «Сигнал-М».

Площадь залива 2,75 га, в том числе площадь мелководий с водной растительностью составляет 2,0 га, где и укрывается молодь, при этом в зонах концентрации сохраняется плотность кормового планктона до 2000 экз/м^3 и молоди до 400 экз/м^3. В левобережной части водозаборного канала, где нет отведения части транзитного потока с планктоном и не осуществляют акустическую стимуляцию поведения рыб, концентрация молоди составляет 0.2 экз/м^3.

Результаты наблюдений показали, что защитный эффект реализации полномасштабной системы экологической рыбозащиты с использованием предложенного способа составляет 35 % молоди при перекрытии половины сечения водозаборного канала и до 70 % спасенной молоди при полном перекрытии канала.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть рекомендована для применения инженерами–проектировщиками при планировании мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов к сохранению водных биоресурсов. Применение приведенного в данной практике метода в качестве рыбозащиты от попадания в водозаборные сооружения может быть альтернативным вариантом для принятия решения по применению рыбоохранных сооружений в качестве меры по минимизации негативного вреда водным биологическим ресурсам.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Акционерное общество открытого типа «Костромская ГРЭС» Воловова Л.А., Красюк В.В. Филиал ОАО «ОГК-3» «Костромская ГРЭС» Почтовый адрес: 156901, Костромская обл., г.Волгореченск. Телефон: (49453) 7-29-60, факс: (49453) 7-29-76 e-mail: HasanovMSH@ogk3.ru	Патент на изобретение http://bankpatentov.ru/node/298960

Э-10
Рыбозащитный экран Эйхера на водозаборе деривационной ГЭС

Страна	**Канада**
Проект	Деривационная ГЭС Puntledge
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1953–1956 гг.
Проектная мощность	24 МВт
Выработка	75,4 млн кВт·ч/год
Собственник ГЭС	BC Hydro
Собственник водохранилища	Канада
Основные мероприятия	Рыбозащитные устройства



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Пунтледж (Puntledge) — небольшая река на острове Ванкувер в Британской Колумбии. В 1913 году на ней было завершено строительство деривационной гидроэлектростанции для обеспечения электроэнергией местных угольных шахт. Гидроузел состоял из водохранилища, плотины, водозабора и двух напорных деривационных каналов (7 км), по которым подавалась вода к гидроагрегатам электростанции. В 1953 году по решению Энергетической комиссии Британской Колумбии был инициирован проект по расширению и модернизации деривационной ГЭС Пунтледж с увеличением установленной мощности до 24 МВт. Окончательно строительство было завершено в 1956 году.

Исторически река Пунтледж была местом обитания нескольких представителей семейства лососевых (Salmonidae), в том числе вида радужной форели (Parasalmo penshinensis). Строительство плотины и водохранилища в 1913 году создало угрозы для водных биологических ресурсов, обитавших в водохранилище и озере Комокс, которое находится выше по течению. Снижение численности популяций рыб было связано с гибелью порядка 60 % молоди при попадании в водозаборные сооружения деривационной ГЭС. Эксплуатирующая организация предпринимала различные меры по минимизации негативного воздействия на рыбные ресурсы, однако эффективность мероприятий была различной и носила, как правило, кратковременный характер. В 1992 году в ходе анализа вариантов и технологий рыбозащитных сооружений в качестве наиболее эффективного варианта была выбрана установка экрана Эйхера, стоимостью около 4 млн долларов в ценах 1992 года.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

С целью минимизации негативного воздействия на мигрирующие на нерест виды рыб и спускающуюся вниз по течению молодь в ходе реконструкции старой деривационной электростанции в Канаде компанией BC Hydro было впервые испытано рыбозащитное устройство — экран Эйхера. Результаты продемонстрировали, что эффективность экрана Эйхера составила более 99 %, смертность лосося сократи-

лась до 1% и менее. Компания BC Hydro была неоднократно награждена экологическими премиями за разработку и использование данной рыбозащитной установки.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Рыбозащитный экран Эйхера (рис. 8.19), запатентованный Джорджем Эйхером (George Eicher), разработан с целью отведения мальков рыб и мигрирующих производителей от водозаборных каналов ГЭС и выпуска их ниже по течению реки. Первоначально было проведено гидравлическое моделирование конструкции данного рыбозащитного устройства масштабом 1:10 с целью определения оптимального расположения на водозаборных сооружениях и лучшей конструкции экрана.

Экран Эйхера представляет собой клиновидный равномерно-пористый (58%) стальной щит, установленный под углом по отношению к основанию у входного оголовка напорного трубопровода. Экран отводит рыбу в специальный канал, находящийся в верхней части водовода, по которому рыба попадает обратно в реку. Конструкция уникальна в двух отношениях: в том, что она создает большую скорость течения, которая направляет рыбу в специальный канал, а также способствует сокращению времени передвижения по экрану, что смягчает нагрузку на водные биологические ресурсы.

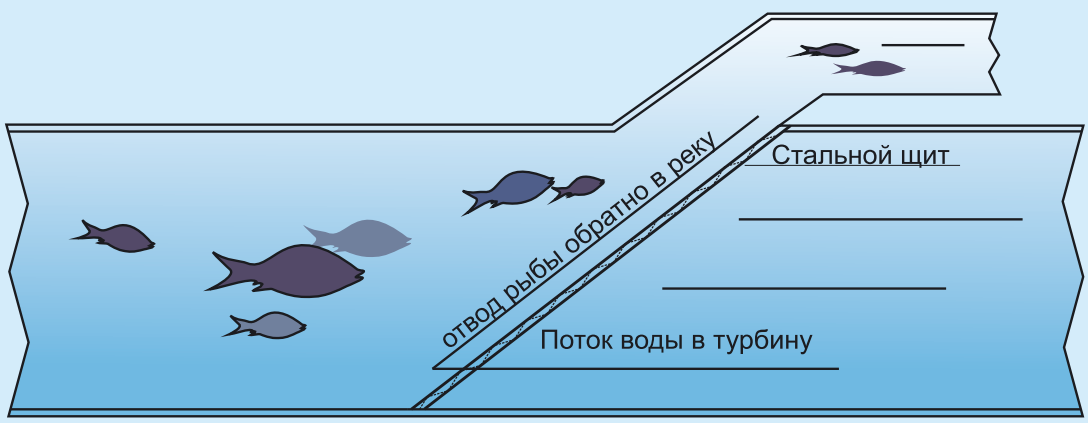


Рис. 8.19 Рыбозащитный экран Эйхера

Экран Эйхера установлен еще на двух гидроэнергетических объектах США (Sullivan ГЭС недалеко от Портленда, штат Орегон и Elwha ГЭС вблизи Порт-Анджелес, штат Вашингтон).

В дальнейшем были проведены два обширных исследования эффективности работы рыбозащитной установки экрана Эйхера, в ходе которых проводились практические исследования с изменением скоростей течения и пропуском рыб. Результаты продемонстрировали, что эффективность экрана Эйхера составила более 99%, смертность лосося сократилась до 1% и менее. Для сравнения, электрические системы рыбозащиты, установленные на данной ГЭС до реконструкции, показывали эффективность всего около 11%.

Установка рыбозащитного экрана позволила сохранить популяцию лососевых рыб в водохранилище выше ГЭС и предотвратить смертность молоди рыб от попадания в напорные трубопроводы ГЭС.

Эксплуатирующая организация BC Hydro была признана как лидер отрасли и неоднократно награждена за эффективность работы в области рыбозащиты следующими премиями:

1) Ассоциации профессиональных инженеров и геофизиков (1995 г.) — экологическая премия конкурса за проектирование, строительство и мониторинг эффективности экрана Эйхера;
2) Научно-исследовательского института электроэнергетики (EPRI) — за вклад в развитие электротехнической промышленности и развитие новых технологий;
3) Electrical Power Research Institute (EPRI), 1994 г.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации и эксплуатируемых гидроэнергетических проектов.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
BC Hydro Address : 6911 Southpoint Drive, Burnaby, BC, V3N 4X8, Canada Tel : +604 528-1600 Web Site: www.bchydro.com	Оценка эффективности использования экрана Эйхера http://cedb.asce.org/CEDBsearch/record.jsp?dockey=0072127

Э-11
Рыбозащитные акустические установки, отпугивающие мигрирующих рыб от водозаборных сооружений на ГАЭС Даини Нумазава (Daini Numazawa)

Страна	**Япония**
Проект	ГАЭС Daini Numazawa
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1977–1981 гг.
Площадь водохранилища	Верхний резервуар 310 га Нижний резервуар 145 га
Установленная мощность	460 МВт
Выработка	773,82 млн кВт·ч/год
Собственник плотины	Tohoku Electric Power Company
Собственник водохранилища	Япония
Основные мероприятия	Установка рыбозащитных устройств



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Гидроаккумулирующая электростанция Даини Нумазава (Daini Numazawa) была построена в 1981 году на реке Тадамигава (Tadamigawa) в Японии. Река Тадамигава является частью речной системы Аганогава (Aganogawa), одной из крупнейших в Японии, имея протяженность 210 км и площадь водосбора 7710 км^2. Компания Tohoku Electric Power управляет пятью гидроузлами в этой речной системе.

Вода поступает на ГАЭС из озера Нумазава (Numazawa), которое является основным накопительным верхним резервуаром. В озере Нумазава исторически поддерживаются популяции рыб таких видов, как красный лосось (Oncorhynchus Nerka), серебряный карась (Carassius gibelio), несколько видов семейства карповых (Cyprinidae). Красный лосось является одним из важных промысловых видов рыб в Японии, поэтому значительная часть местного населения, в связи с массовой гибелью рыбы на водозаборных сооружениях электростанций на реке Тадамигава в период сезонных миграций лосося выражала протесты.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

При планировании строительства гидроаккумулирующей электростанции Даини Нумазава в Японии были изучены и апробированы несколько типов рыбозащитных устройств, основанных на оптических, акустических, электрических и химических принципах действий. По результатам исследований был выбран способ защиты при помощи акустических устройств, генерирующих звуковые сигналы, сходные с сигналами хищников. Данный способ защиты позволяет эффективно отводить мигрирующую рыбу от водозаборных сооружений.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

На стадии планирования и согласований конструкций электростанции Даини Нумазава была поставлена задача разработки технологии, позволяющей защитить рыб от попадания в водозаборные сооружения гидроэлектростанции. С целью решения этой задачи была реализована программа научных исследований и разработок в этой области. В ходе исследований были изучены и апробированы различные способы защиты рыб, основанные на оптических, электрических и химических принципах действий, однако самыми эффективными и безопасными для рыб были признаны акустические установки.

Таб. 8.1 Апробированные системы рыбозащиты

Рыбозащитные системы	Принцип работы
Акустическая система	Устройство, генерирующее звуки, схожие со звуками от хищных видов рыб
Визуальная система	Экраны и завесы
Электрическая система	Электроизгороди под невысоким напряжением
Химические системы	Устройство, выпускающее известь, медный купорос и соль
Оптическая система	Фонари освещения, излучающие переменные огни

В результате многолетних исследований примененных рыбозащитных систем акустические отпугивающие установки показали свою наибольшую эффективность. Исследования эффективности акустической рыбозащитной установки проводились с помощью горизонтального сканирования на судовых эхолотах и продемонстрировали, что система эффективно отпугивает рыб, сдерживает их от скатывания в водозаборные сооружения и предотвращает их гибель от попадания в гидроагрегаты ГАЭС.

Акустическая рыбозащитная установка состоит из подводной системы обнаружения рыб, основанной на принципе эхолота, которая синхронизирована с тремя подводными стереодинамиками, генерирующими звуки, схожие со звуками хищных видов рыб. Работа системы основана на непрерывном сканировании водного пространства вблизи водозаборных сооружений ГАЭС. При обнаружении рыб в районе водозаборных сооружений стереодинамики начинают излучать непрерывные звуковые волны в диапазоне 300–900 Гц до тех пор, пока рыбы не отойдут от водозаборного сооружения на безопасное расстояние.

Опыт использования акустических установок показал, что для эксплуатации этих устройств требуется незначительное количество электроэнергии. Ихтиологические исследования лосося в акватории озера Нумазава показали, что после установки на водозаборах ГАЭС отпугивающих устройств популяция не уменьшилась, а даже возросла по сравнению с фоновыми показателями, что доказывает эффективность разработанного устройства.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации и эксплуатируемых гидроэнергетических проектов.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений об установке рыбозащитных устройств могут основываться на опыте проведенных исследований в Японии.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Tohoku Electric Power Co., JAPAN Inc. 1-7-1 Honcho, Аоба-ку, Сендай, Мияги 980-8550 http://www.tohoku-epco.co.jp	http://www.hydrosustainability.org/getattachment/22be188d-1656-4af0-b951-7d322e360a2b/Daini-Numazawa,-Japan.aspx IEA Hydropower Implementing Agreement - Annex VIII

Э-12
Применение биоразлагаемых смазочных материалов на ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen)

Страна, район	**Королевство Швеция, район Тимро**
Проект	Реконструкция ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen)
Стадия жизненного цикла	Строительство, реконструкция
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1955 – 1959 гг.
Проектная мощность	168 МВт
Выработка	735 млн кВт·ч/год
Собственник ГЭС	Vattenfall AB
Собственник водохранилища	Королевство Швеция
Основные мероприятия	Внедрение биоразлагаемых смазочных материалов



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen) — станция руслового типа с грунтовой плотиной высотой 23 м, расположенная на реке Индальсэльвен (Indalsälven) на востоке Швеции. ГЭС строилась в период с 1955 по 1959 гг. и имеет 4 поворотно-лопастных турбины общей мощностью 168 МВт. В 2011 году началась реконструкция станции, в процессе которой будут заменены все 4 гидроагрегата.

Река Индальсэльвен (Indalsälven), на которой расположена ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen), характеризуется большой популяцией балтийского (атлантического) лосося (Salmo salar), в том числе благодаря самому крупному в Швеции рыборазводному заводу, построенному на берегу р.Индальсэльвен (Indalsälven).

Компания Vattenfall — собственник ГЭС — уделяет большое внимание вопросам сохранения биоразнообразия и экологии в целом, поэтому при замене гидроагрегата на ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen) были применены полностью синтетические, биоразлагаемые масла фирмы PANOLIN, которая является крупнейшим производителем смазочных материалов такого класса.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

При реконструкции ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen) был реализован целый ряд мер по минимизации и смягчению негативных воздействий на водные биоресурсы нефтепродуктов, которые традиционно используются в гидроагрегатах ГЭС. Применение безмасляных подшипников и других узлов в гидроагрегате, а также системы контроля высокого давления масла позволило сократить объем смазочных материалов в одной турбине в 13 раз.

Кроме того, применяемые при реконструкции масла PANOLIN являются полностью биоразлагаемыми и сертифицированы по ISO 9001, ISO 14001 и ABS (Американское бюро судоходства или American

Bureauof Shipping) их качество соответствует экологическим стандартам 12 стран (ЕС, США, Япония, Великобритания и др.) и природоохранным Директивам ЕС №№ 35, 60, 61, 360.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Реконструкция ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen) началась в 2011 г. с замены первого гидроагрегата. В процессе обновления поворотно-лопастная турбина была оборудована несколькими безмасляными подшипниками и новой системой контроля за давлением масла в лопастях гидротурбины и направляющих лопатках. Поскольку новая система контроля обеспечивает увеличение давления с 20 до 160 бар, удалось снизить общее количество смазочных материалов в гидроагрегате с 20 000 до 1 500 литров.

Помимо снижения общего объема смазочных материалов в гидроагрегате все минеральные масла были заменены на современные, полностью синтетические смазочные материалы для гидроэнергетических установок PANOLIN. Данные масла являются более экономически эффективными и экологически безопасными материалами за счет того, что:

1. поддаются быстрому биологическому разложению (разлагаемы на 71–78 % в течение 28 дней и соответствуют 8 современным международным требованиям по экотоксичности (OECD201–203, 207–209, 401)),
2. частично растворяются в воде,
3. имеют увеличенный интервал замены (1 раз в 30 лет, по сравнению с традиционными 1 раз в 5 лет для минеральных масел) за счет улучшенных свойств по вязкости, испаряемости и целому ряду показателей, используемых в составе эфирных соединений,
4. имеют широкий температурный диапазон применения.

Несмотря на отсутствие численных данных о снижении негативного влияния на биоразнообразие при использовании данных технологий, мероприятия, которые были применены при реконструкции ГЭС Бергефорсен (Bergeforsen), объективно являются технически зрелыми и экологически безопасными.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при реконструкции гидроэнергетических сооружений, в частности, замене оборудования.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Vattenfall AB Адрес: Sweden, SE-169 56, Solna, Evenemangsgatan 13C Тел.: +46 8 739 50 00 Факс: +46 8 17 85 06 PANOLIN AG Адрес: Swiss, CH-8322, Madetswil Switzerland, Bläsimühle 2 – 6 Тел.: +41 (0)44 956 65 65 Факс: +41 (0)44 956 65 75	Сайт компании www.vattenfall.com http://www.panolin.com Материал о данном проекте http://corporate.vattenfall.com/globalassets/corporate/sustainability/reports/environmental_report_hydro_2011_english.pdf http://envirolin.com/en/files/BCH-ENVL-Hydropower-ANG.pdf

Э-13
Улучшенные поворотно-лопастные турбины на ГЭС Ванапу (Wanapum)

Страна, район	**Соединенные Штаты Америки, штат Вашингтон**
Проект	Реконструкция ГЭС Ванапу (Wanapum)
Стадия жизненного цикла	Строительство, реконструкция
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1959–1963 гг.
Проектная мощность	1040 МВт
Выработка	5300 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	98 200 га
Собственник ГЭС	Grant County Public Utility District (PUD)
Собственник водохранилища	Соединенные Штаты Америки
Основные мероприятия	Замена гидроагрегатов



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Ванапу (Wanapum) расположена на реке Колумбия (Columbia) в штате Вашингтон США. Лицензия на эксплуатацию ГЭС Ванапу была получена в 1955 году сроком на 50 лет. После истечения срока действия лицензии в 2005 г. компания Grant County PUD — собственник ГЭС — ежегодно продлевала лицензию на один год и вела переговоры с Федеральной комиссией по регулированию энергетики (Federal Energy Regulatory Commission, FERC) о продлении лицензии на более длительный срок. В 2008 году лицензия была продлена на 44 года при условии масштабной реконструкции, затрагивающей в том числе и энергетическое оборудование.

В середине 1990-х годов, после сорока лет эксплуатации, поворотно-лопастные турбины, установленные на ГЭС Ванапу, устарели и требовали частого ремонта по причине повышенной вибрации, кавитации, проблем с компонентами гидросистемы и пр. В связи с этим возникла необходимость в разработке гидротурбины, позволяющей повысить выработку, снизить затраты на техническое обслуживание и обеспечить более безопасный пропуск гидробионтов через проточную часть турбины. Многолетние исследования целой группы компаний и научно–исследовательских организаций позволили компании Voith Hydro Inc. выпустить более усовершенствованный вариант поворотно-лопастной турбины по технологии «минимального люфта рабочего колеса» (Minimum Gap Runner, MGR). И в период с 2005 по 2013 гг. на ГЭС Ванапу (Wanapum) была произведена замена всех 10 гидроагрегатов на более совершенные, что стало первым примером коммерческого использования технологии (MGR), разработанной компанией Voith Hydro Inc.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

При реализации работ по реконструкции ГЭС Ванапу компания Voith Hydro Inc. произвела замену 10 поворотно-лопастных гидротурбин на более совершенные, которые, помимо увеличения выработки электроэнергии, позволяют повысить выживаемость молоди рыб при порождении через проточную часть гидроагрегата.

После установки первой гидротурбины, изготовленной по технологии «минимального люфта рабочего колеса» (MGR), в 2005 году Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) потребовала провести всесторонние испытания турбины, в том числе провести мониторинг и оценить процент выживаемости молоди рыб при прохождении через гидротурбину. Мониторинговые исследования показали выживаемость более 97 % для годовалой молоди лососёвого вида чавычи (Oncorhynchus tshawytscha) против 70–80 % для турбин, которые использовались на ГЭС Ванапу до реконструкции. Также новая конструкция турбины позволила увеличить выработку в среднем на 3,3 %. После анализа проведенных исследований Федеральная комиссия по регулированию энергетики одобрила замену оставшихся 9 гидротурбин.

Последний 10-й гидроагрегат был заменен в 2013 г. Затраты компании Grant County PUD на замену всего гидроэнергетического оборудования составили 161 млн долларов.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В реке Колумбия, на которой находится ГЭС Ванапу, водится несколько видов проходных рыб, поднимающихся из Тихого океана в притоки реки. Это такие виды, как кижуч (Oncorhynchus kisutch), чавыча (Oncorhynchus tshawytscha) и микижа (Oncorhynchus mykiss), которые поднимаются вверх по рекам в конце своего жизненного цикла для нереста. Все эти виды являются исчезающими видами рыб, поэтому при разработке новых гидротурбин в рамках реконструкции ГЭС Ванапу уделялось большое внимание вопросу ската молоди тихоокеанского лосося. На плотине также установлено рыбопропускное и рыбоспускное сооружение.

В разработке новой конструкции поворотно-лопастной турбины, предназначенной для установки на ГЭС Ванапу, участвовали три основных организации: компания Voith Hydro Inc. — производитель гидроэнергетического оборудования, компания Grant County PUD — собственник ГЭС и Министерство энергетики США (United States Department of Energy, DOE). В результате их совместной работы была разработана турбина с более высокими показателями по выработке, технико-экономическим показателям и экологической эффективности.

Основной принцип, заложенный в эти турбины, — уменьшение зазора между лопатками и стенками камеры рабочего колеса, «минимальный люфт рабочего колеса» (MGR), что позволило снизить вероятность попадания рыбы в этот промежуток и ее травмирования. Лопасти рабочего колеса имеют особую форму, которая позволяет сохранить величину зазора независимо от угла поворота лопасти рабочего колеса.

Еще одной особенностью данной конструкции поворотно-лопастной турбины является увеличение числа лопастей с пяти до шести и снижение высоты лопатки гидротурбины. Эти изменения позволяют значительно минимизировать процесс кавитации и пульсацию давления в рабочей камере, которые часто являются причиной гибели рыбы, проходящей через турбину.

Также в новой конструкции гидроагрегата была изменена форма отсасывающей трубы и увеличено число лопаток направляющего аппарата с 20 до 32, что в свою очередь обеспечило более плавное движение жидкости в проточной части и снизило смертность молоди рыб, проходящей через турбину.

В последние годы количество лосося и семги, мигрирующей по реке Колумбия на нерест в верхние ее притоки, существенно возросло. Жизненный цикл тихоокеанского лосося довольно сложен, и численность его популяции зависит от многих факторов, однако очевидно, что применение подобных гидротурбин положительно сказывается на численности рыб.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при реконструкции гидроэнергетических сооружений.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Grant County Public Utility District (PUD) Адрес: Grant PUD, PO Box 878, Ephrata WA 98823 Тел.: (509) 754-0500 Эл. адрес: publicaffairs@grantpud.org Voith Hydro Inc. Адрес: 2200 N. Roemer Road, Appleton, WI, USA Тел.: +49 7321 37-0 Факс: +49 7321 37-7000 Эл. адрес: info@voith.com	Сайт компании PUD: http://grantpud.org Сайт компании Voith: http://voith.com Материал о данном проекте: http://grantpud.org/environment/fish-wildlife/fish-survival/turbine-passages http://www.voith.com/en/products-services/hydro-power/environmentally-friendly-hydro-products/minimum-gap-runner-876.html

Э-14
Комплекс рыбоохранных мер на Богучанской ГЭС*

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Программа рыбоохранных мер
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1974–2014гг.
Установленная мощность	2997 МВт
Выработка	17 600 млн кВт·ч
Площадь водохранилища	232 600 га
Собственник ГЭС	ПАО «РусГидро», ПАО «Русал»
Собственник водохранилища	Российская Федерация
Основные мероприятия	Разработка комплекса рыбоохранных мер



* см. также раздел И-14, с 322

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Богучанская ГЭС является четвертой ступенью каскада ГЭС на реке Ангара. Богучанская ГЭС расположена неподалеку от города Кодинск Кежемского района Красноярского края. Имея проектную мощность 2997 МВт Богучанская ГЭС входит в число крупнейших гидроэлектростанций России. Строительство Богучанской ГЭС велось с 1974 до 2014 года. Строительство Богучанской ГЭС является совместным проектом компаний ПАО «РусГидро» и ПАО «Русал» и реализуется в рамках государственной программы «Комплексное развитие Нижнего Приангарья».

Большая часть вырабатываемой на Богучанской ГЭС электроэнергии используется для энергоснабжения Богучанского алюминиевого завода и других перспективных промышленных предприятий Красноярского края. Строительство Богучанской ГЭС критиковалось рядом общественных организаций в связи с высоким уровнем негативного воздействия на окружающую среду.

Создание Богучанского водохранилища привело к существенному переформированию экосистем в зоне затопления. Наземные экосистемы (таёжные ландшафты), а также речная экосистема были заменены на экосистему водохранилища, сочетающую в себе черты речной и озёрной экосистем (с преобладанием признаков последней). При этом численность реофильных (живущих в реках) видов рыб сократилась, а лимнофильных (предпочитающих озёра) — возросла.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Богучанская ГЭС — крупнейший объект гидроэнергетического строительства в Восточной Сибири и России в целом. Достройка гидроэлектростанции имеет большое значение для экономического развития Нижнего Приангарья и Сибирского экономического региона. Строительство гидроэлектростанции и сопутствующей сетевой инфраструктуры входит в первый этап государственной программы «Комплексное развитие Нижнего Приангарья».

С целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду от реализации и эксплуатации проекта Богучанской ГЭС предусмотрен и реализован комплекс рыбоохранных мер.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Комплекс рыбоохранных мер представляет собой единый, циклически замкнутый комплекс превентивных и защитных мер по сохранению водных биологических ресурсов в Богучанском водохранилище. Рыбоохранные мероприятия включают в себя следующие направления: перевод производителей ценных полупроходных и мигрирующих видов рыб на нерест из нижнего в верхний бьеф для поддержания их генофонда в созданном водохранилище, защитные сооружения, оберегающие рыбу от попадания в водоприемники ГЭС, а также превентивные меры по обеспечению минимизации рисков подхода рыбы к водоприемникам ГЭС.

Мероприятия по обеспечению миграции (перевод рыбы из нижнего в верхний бьеф гидроузла) основаны на широко применяемом в рыбоводной практике методе получения производителей в естественных условиях и включают следующие операции: отлов рыбы в нижнем бьефе Богучанской ГЭС, транспортировка ее специальным автотранспортом в верхний бьеф к месту выпуска и выпуск в водохранилище и его притоки на специально оборудованных участках.

В качестве превентивной меры институтом «Гидропроект им. С. Я. Жука» реализован проект по эколандшафтной коррекции путем установки системы пространственных конструкций, имитирующих рифы и предназначенных для предупреждения подхода рыб к источнику опасности (водозабору ГЭС). В устьях притоков водохранилища будут созданы искусственные рифы-оазисы (как на дне водоема на мелководьях, так и в толще воды), так называемые «города для рыб», способствующие их «удержанию» в данной акватории. Апробация рифовых городов проводилась на опытном полигоне в Вазузском водохранилище. Были получены обнадеживающие результаты влияния рифов на характер нагула и миграций рыб по водохранилищу, что предопределила их испытание при реализации проекта Богучанской ГЭС.

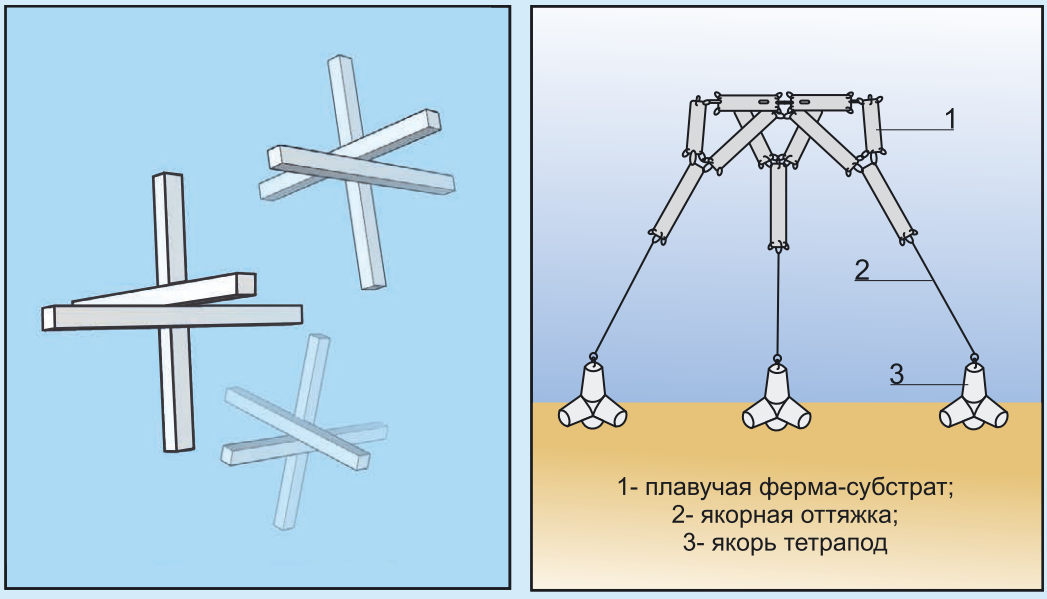


Рис. 8.20 Схема конструкций, имитирующих рифы

В качестве защитной меры проводится реоградиентная коррекция (коррекция скорости и направления течения), позволяющая с помощью водяных струй перенаправлять поверхностный рыбообитаемый слой водозаборного течения и перемещать в нем гидробионты (ихтиофауна и организмы, постоянно обитающие в водной среде) от водозаборных сооружений в безопасное место у каменно-набросной плотины. Разработанное устройство представляет собой струегенераторы — конструкции, состоящие из труб и насосов, которые создают в верхнем слое воды искусственное течение, отгоняющее рыбу от плотины. Высокоскоростная струя будет «транспортировать» рыбу от водоприемников ГЭС и водосбросов в сторону правого берега, на отмели у каменно-набросной плотины. Вес более мощного генератора в сборе превышает 3,6 тонны, вес малого — 2,8 тонны.

Водяные струи широко применяются для обеспечения безопасности рыб на водозаборах различного назначения. Проведенные исследования на водозаборе производственного объединения «Электрохимический завод» на р. Кан (правый приток р. Енисея, Красноярский край) показали эффективность водоструйного рыбозащитного устройства на уровне 84,3–94,7 %.

На участке примыкания каменно-набросной плотины к правому берегу р. Ангары будет находиться дополнительный рыбообитаемый рифовый комплекс, который обеспечит рыбам благоприятные условия для нагула, зимовки и нереста, а также возможность производителям самостоятельно уйти в верховья водохранилища.

Проектные решения, которые будут выполнены при реализации комплекса рыбозащитных сооружений (РЗС) в водохранилище Богучанской ГЭС являются новаторскими, никогда прежде они не применялись в отечественной гидроэнергетической практике. Впервые РЗС разработаны для глубоководного водоема. Высокоскоростная струя воды «транспортирует» рыбу от водоприемников ГЭС и водосбросов в сторону каменно-набросной плотины. В этом месте создана система искусственных рифов — сооружений из бетона, которые обеспечат благоприятные условия для кормления и обитания рыбы. Рифы выполнены из экологически чистых материалов с использованием естественного камня и бетона. Технология изготовления рифов защищена несколькими патентами, единственным их аналогом можно назвать искусственные рифы, созданные в Японии для разведения ценных пород рыб и моллюсков на океанском побережье.

Специалисты АО «Институт Гидропроект им С. Я. Жука» (Москва) и НИИ Экологии рыбохозяйственных водоемов (Красноярск), в июне — июле 2015 года провели совместный мониторинг рыбоохранных мероприятий, который показал положительные результаты. Гидроакустические ихтиологические исследования зафиксировали основные скопления рыб в водохранилище на участках в районе устья реки Кода (по правому берегу) и в заливах Сухой и Кодинский (по левому берегу). Именно на этих участках и расположены рифовые комплексы, которые являются своеобразными барьерами — охотничьими стоянками для населяющих их хищных видов рыб: щуки, окуня. Необходимо отметить, что оценки эффективности проведенного комплекса рыбоохранных мероприятий достаточно разнятся у различных экспертов и нет единого мнения о целесообразности тиражирования примененных технологий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами — проектировщиками в качестве одного из примеров планирования и реализации мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации гидроэнергетических объектов. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов к сохранению водных биоресурсов. Проектирование рыбоохранных мер следует проводить совместно с учеными ихтиологами для обеспечения более надежного и эффективного результата сохранения рыбопродуктивности водоема.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
АО «Богучанская ГЭС» Красноярский край, Кежемский район, г.Кодинск, а/я 132 E-mail: NagibinaIA@boges.ru Тел: 8-960-755-09-32 ПАО «РусГидро» 2006-2016 Москва, ул. Малая Дмитровка, д.7 E-mail: OFFICE@RUSHYDRO.RU Тел: 8 800 333 8000 ПАО «РУСАЛ» г. Москва ул. Николоямская, д.13, стр. 1 E-mail: Press-center@rusal.ru Тел +7 (495) 720-51-70	На Богучанской ГЭС смонтированы дополнительные конструкции для защиты рыб http://newslab.ru/news/722627 При Богучанской ГЭС появится рыбоохранный комплекс, не имеющий аналогов http://file-rf.ru/news/10101

8.3. Регулирование гидрологических режимов

Э-15
Программа искусственных паводков на реке Шпёль (Spöl)

Страна	**Швейцарская Конфедерация, Итальянская Республика**
Проект	ГЭС Пунт-Дал-Гал (Punt Dal Gall) и ГЭС Ова-Спин (Ova Spin)
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1965-1970 гг.
Установленная мощность	ГЭС Пунт-Дал-Гал - 2,4 МВт ГАЭС Ова Спин - 50 МВт
Выработка	ГЭС Пунт-Дал-Гал: 5 млн кВт·ч/год ГАЭС Ова Спин: 100 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	Водохранилище Лаго ди Ливиньо - 471 га Водохранилище Ова-Спин - 36 га
Собственник ГЭС	Engadiner Kraftwerke AG
Собственники водохранилищ	Швейцарская Конфедерация, Итальянская Республика
Основные мероприятия	Искусственные паводки, мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Шпёль (Spöl) — итало-швейцарская река длиной 28 км — протекает через Центральные Альпы по территории Швейцарского национального парка и впадает в реку Инн (Inn) около деревни Цернец в Швейцарии.

Река берет свое начало в водохранилище Лаго ди Ливиньо (Lago di Livigno) от гидроузла Пунт-Дал-Гал (Punt Dal Gall). Гидроузел расположен на границе Швейцарии и Италии. Высота плотины составляет 130 м, длина по гребню 540 м, мощность ГЭС — 2,4 МВт.

Ниже по течению расположена ГАЭС Ова Спин (Zentale Ova Spin) в муниципалитете Цернец (Zernez) в кантоне Граубюнден (Graubünden), в Швейцарии. Плотина высотой 73 м образует водохранилище Ова Спин (Lai da Ova Spin). Мощность ГАЭС — 50 МВт. Оба гидроузла построены в 1970 году.

Электрогенерация на реке осуществляется с 1970 г. Зарегулирование стока реки и отсутствие паводков вызвали очевидные изменения береговых местообитаний. До использования реки для выработки электроэнергии ее ежегодный расход составлял 6,6–12,5 м3/с с паводками летом и осенью до 20–60 м3/с, после строительства гидроузла средний расход снизился с 8,6 м3/с до 1,0 м3/с. Остаточному потоку не хватало мощности переносить крупнозернистые наносы, и, как следствие, в русле реки они отлагались, тем самым негативно сказываясь на естественном воспроизводстве представителей вида коричневой форели (Brown trout) и активизировав формирование процессов эрозии и седиментации. Сниженная скорость течения вызвала образование плотных водорослевых подушек, обширных моховых плавунов и сообществ макро-беспозвоночных, не типичных для альпийской горной реки.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

С целью восстановления естественного режима речного стока и для улучшения его экологической целостности в 1996 г. совместными усилиями администрации Национального парка, компании Engadiner Kraftwerke, регионального правительства и правительства Швейцарской Конфедерации разработана, согласована и реализована Программа искусственных паводков на р. Шпёль. В период с 2000 по 2006 гг. создано 15 искусственных попусков воды, имитирующих естественные паводки.

Наряду с Программой попусков (искусственных паводков) разработана Программа полевых исследований и мониторинга изменений местообитаний в связи с возобновлением паводков. Река Шпёль является хорошим примером реализации мероприятий по управлению режимом стока с целью восстановления биоразнообразия.

Данная практика представляет значимый опыт реализации искусственных паводков с целью имитации естественных режимов речного стока и обеспечения сохранения естественных условий среды обитания для сохранения биоразнообразия.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

С целью минимизации негативных последствий влияния зарегулирования стока реки на биоразнообразие в связи со строительством гидротехнических комплексов в 1996 г. администрацией Национального парка, компанией Engadiner Kraftwerke, региональным правительством и правительством Швейцарской Конфедерации разработана, согласована и реализована Программа попусков воды, имитирующих естественные паводки р. Шпёль. В качестве индикаторов изменений в экологической целостности реки использованы абиотические и биотические параметры.

Реализация Программы искусственных паводков началась летом 2000 г. с организации трех попусков объемом от 12 до 42 м3/с и в последующие годы от 1 до 3 раз в год. В общей сложности было осуществлено 15 искусственных паводков в период с 2000 по 2006 гг. Со временем частота сброса воды была снижена до 1–2 раз в год, но при повышенной амплитуде скорости потока (объем 30–50 м3/с).

Для данного проекта также разработана обширная Программа полевых исследований и мониторинга изменений состояния местообитаний в связи с возобновлением паводков. Начиная с периода 1999 г. и до момента проведения мероприятий по реализации искусственных паводков отслеживались следующие параметры: объем сброса воды, её температура и мутность, связанность экосистем, концентрация питательных веществ, разнообразие макро-беспозвоночных, перифитоновая биомасса, величина популяции коричневой форели (Brown trout), состав донных отложений и пр.

Реализация Программы искусственных паводков показала следующие результаты:

- возможность восстановления большего количества биотических сообществ при частых попусках,
- улучшение экологической ситуации в реке (увеличение разнообразия местообитаний, уменьшение количества моховых плавунов, смещение состава крупных беспозвоночных в сторону устойчивых к воздействию таксонов, повышение нерестового потенциала для ихтиофауны).

Вместе с тем, фактический режим водотока еще отличается по многим аспектам от естественного (до 1970 г.), поскольку поток воды в условиях зарегулирования стока является недостаточным. В этой связи продолжаются дискуссии о возможности вернуть режим стока реки Шпёль в первоначальное состояние до зарегулирования стока. Установленный в настоящее время режим водотока на реке Шпёль отражает компромисс между экономической целесообразностью и сохранением стабильной экологической ситуации.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данный опыт полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к эксплуатации гидроузлов. Опыт осуществления искусственных паводков, имитирующих естественные, может представлять интерес для уполномоченных органов в области водных отношений, бассейновых водных управлений, бассейновых советов и межведомственных рабочих групп по регулированию режимов работы водохранилищ, а также для гидроэнергетических компаний.

Опыт, описанный в данной практике, может быть использован гидроэнергетическими компаниями и регулирующими органами власти Российской Федерации как пример использования экологических попусков для обеспечения естественных условий местообитаний в нижнем бьефе гидроэнергетических объектов. Данный опыт может быть полезен для применения в случаях наличия в нижнем бьефе ценных и критических местообитаний как, например, Волго-Ахтубинская пойма, или других ценных местообитаний редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Engadiner Kraftwerke AG Адрес: Muglinè 297530 Zernez Тел.: +41 81 851 43 11 Факс.: +41 81 851 43 03 e-mail: info@ekwstrom.ch	Engadiner Kraftwerke AG Веб-сайт: www.engadin-strom.ch Журнал исследований Альп. Результаты долгосрочной программы паводков на реке Шпёль: https://rga.revues.org/450

Э-16
Обеспечение близкого к естественному режима попуска воды в нижний бьеф гидроузла Либби (Libby) для восстановления популяции белого осетра

Страна, район	**Соединенные Штаты Америки (США), штат Монтана (Montana)**
Проект	Гидроузел Либби (Libby) на р. Кутеней (Kootenai)
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1966–1972 гг.
Установленная мощность	600 МВт
Выработка	1574,4 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	18 900 га
Собственник ГЭС	United States Army Corps of Engineers.
Собственник водохранилищ	США
Основные мероприятия	Мониторинг, эколого-гические попуски



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Гидроузел Либби (Libby) расположен на р. Кутеней (Kootenai), одном из важнейших притоков р. Колумбия, в штате Монтана (Montana), США. Плотина высотой 129 м и длиной 931 м образует водохранилище Куканаса (Koocanusa). Гидроузел Либби построен в 1972 г. в соответствии с Договором по реке Колумбия (Columbia River Treaty) и являлся совместным проектом США и Канады. Наполнение водохранилища Куканаса было выполнено в 1974 году. Проект создан в целях обеспечения защиты от наводнений и получения электроэнергии. Гидроузел находится под управлением Инженерного корпуса армии США (United States Army Corps of Engineers/ USACE), Федерального агентства при Департаменте обороны США.

Река Кутеней является местом обитания для множества видов рыб — (радужной форели (Parasalmo penshinensis), ручьевой форели (Salmo trutta), налима (Lota lota), обыкновенного сига (Coregonus lavaretus), нерки — кокани (Oncorhynchus nerka) и др. Особого внимания заслуживает популяция белого осетра (Acipenser transmontanus) как самого крупного пресноводного вида рыб в Северной Америке. С 1978 года велись обширные исследования популяции белого осетра, которые показали, что спустя 10 лет после строительства гидроузла Либби количество данного вида рыб в водах р. Кутеней заметно сократилось. Из ряда антропогенных факторов, влияющих на популяцию, основным является строительство плотины Либби, так как это привело к изменению и утрате основных мест обитания данной популяции.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

В результате строительства гидроузла на р. Кутеней значительно сократилась популяция Белого осетра (Acipenser transmontanus). В 1994 году данный вид был занесен в Красную книгу в соответствии с Законом США об исчезающих видах (US Endangered Species Act, ESA) и Законом Канады о видах, находящихся в опасности (Species at Risk Act). На этом основании была сформирована международная межведомственная Комиссия восстановления популяции Белого осетра на р. Кутеней (Kootenai River White Sturgeon Recovery Team, KRWSRT), целью которой было разработка специальных рыбоохранных мероприятий и координация действий по реализации Плана восстановления популяции Белого осетра (Kootenai River White Sturgeon Recovery Plan).

Одной из главных мер по сохранению данной популяции, является обеспечение естественного расхода/попуска в нижний бьеф гидроузла для восстановления естественных нерестилищ. В результате проведенных мероприятий были увеличены попуски в нижний бьеф, что явилось стимулирующим фактором для нереста белого осетра. Увеличение попусков (1600 м3/с) позволяет большему количеству особей проходить к местам нереста.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В результате строительства гидроузла Либби и наполнения водохранилища изменись как гидрологический режим реки, так и химический состав воды. В период эксплуатации гидроузла, пропуск расхода в нижний бьеф был уменьшен в 2–3 раза, по сравнению с расходом в реке до зарегулирования, когда он варьировался в промежутке от 1416 до 2832 м3/с. Более того, температура воды в реке до строительства станции была на 1 Со меньше летом и на 4 Со больше зимой. Также изменился режим осадкообразования.

Популяция белого осетра оказалась на таком критически низком уровне, что в 1994 году он был занесен в Красную книгу в соответствии с Законом США об исчезающих видах (US Endangered Species Act, ESA) и Законом Канады о видах, находящихся в опасности (Species at Risk Act). На этом основании была сформирована международная межведомственная Комиссия по восстановлению популяции Белого осетра на р. Кутеней (Kootenai River White Sturgeon Recovery Team, KRWSRT). Основными целями работы комиссии являлись разработка специальных рыбоохранных мероприятий и координация действий по реализации Плана восстановления популяции Белого осетра (Kootenai River White Sturgeon Recovery Plan) (далее-План). Главной организацией реализующая План являлась Служба водных биоресурсов и дикой природы США (US Fish and Wildlife Service, USFWS, FWS). Также в состав комиссии входили следующие организации:

- Департамент водных биоресурсов и диких животных штата Айдахо (Idaho Department of Fish and Game, IDFG).
- Племя Кутеней Айдахо (Kootenai Tribe of Idaho, KTOI).
- Организация водных биоресурсов, дикой природы и парков штата Монтана (Montana Fish, Wildlife, and Parks).
- Министерство охраны окружающей среды Британской Колумбии (BC Ministry of Environment, BCME).
- Министерство энергетики Бонневиля (Bonneville Power Administration, USACE).
- Гидроэнергетическая Компания BC Hydro.

Параллельно с рассмотрением Плана проводились консультации с общественностью, на которые были приглашены местные жители США и Канады.

Основными мерами по сохранению популяции Белого осетра, вошедшими в План, являлись:

- обеспечение естественного расхода/попуска в нижний бьеф для восстановления естественных нерестилищ;
- развитие аквакультуры (к данной мере относится мероприятия по предотвращению вымирания особей и поддержание генетической целостности — искусственное разведение и поддержание);
- увеличение количества мест обитания.
- задачами Департамента водных биоресурсов и диких животных Айдахо являлись:

- мониторинг: сбор информации, касающейся любых изменений популяции белого осетра;
- проведение оценки эффективности весенних попусков в нижний бьеф;
- определение экологических требований к местам нереста белого осетра.

В настоящее время работы по восстановлению популяции еще не закончены, им предшествовали длительные изучения путей миграции, мест нерестилищ белого осетра, изучение речных процессов, оказывающих влияние на популяцию осетра. Одной из мер Плана восстановления популяции белого осетра являются мероприятия по восстановлению нереста популяции осетра в реке Кутеней, которое проводится Центром здоровья водных биоресурсов в штате Айдахо (Idaho Fish Heath Center, FHC) совместно с племенем Кутененей Айдахо.

В результате проведенных мероприятий были увеличены попуски в нижний бьеф, что явилось стимулирующим фактором для нереста белого осетра. Увеличение попусков (до 1600 м3/с) позволяет большему количеству особей проходить на нерест. По результатам мониторинга численность популяции белого осетра на сегодняшний день все еще находится под угрозой. Увеличение попусков в нижний бьеф незначительно сказалось на улучшении условий нереста рыбы. Поэтому мероприятия по восстановлению и сохранению популяции осетра остаются актуальными. Разработчиками мероприятий намечены дальнейшие действия для повышения численности популяции белого осетра, такие как увеличение выживания эмбрионов и личинок в местах нереста путем создания новых нерестилищ выше по течению.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками, в качестве основания для принятия проектных решений в отношении сохранения водных биоресурсов при реализации и эксплуатации гидроэнергетических проектов.

Также данный опыт может быть использован уполномоченными в области сохранения водных биоресурсов органами власти для планирования мер по сохранению ценных видов рыб в зонах влияния водохранилищ.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
U.S. Army Corps of Engineers Адрес: 441 G Street NW Washington, DC 20314-1000	U.S. Army Corps of Engineers Веб-сайт: www.usace.army.mil О гидроузле Либби: www.nws.usace.army.mil/Missions/CivilWorks/LocksandDams/LibbyDam.aspx US Fish and Wildlife Service Веб-сайт: www.fws.gov План восстановления популяции Белого осетра (Acipenser transmontanus) на р.Кутеней: http://www.fws.gov/montanafieldoffice/Endangered_Species/Recovery_and_Mgmt_Plans/White_Sturgeon_Recovery_Plan.pdf Белый осетр реки Кутеней: синтез двух десятилетий исследований: http://www.int-res.com/articles/esr_oa/n017p157.pdf

Э-17
Экспериментальные режимы попусков воды на гидроузле Глен-Каньон (Glen Canyon)

Страна, район	**Соединенные Штаты Америки (США), штаты Юта и Аризона**
Проект	Гидроузел Глен-Каньон (Glen Canyon) на р. Колорадо (Colorado)
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1956–1966
Установленная мощность	1320 МВт
Выработка	3460 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	65 000 га
Собственник ГЭС	United States Bureau of Reclamation (USBR)
Собственники водохранилищ	США
Основные мероприятия	Контролируемые паводки



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Гидроузел Глен-Каньон (Glen Canyon) расположен на реке Колорадо (Colorado), штаты Юта и Аризона. Плотина ГЭС Глен-Каньон имеет высоту 220 м и является второй по величине арочно-гравитационной плотиной в США после плотины Гувера. Плотина образует водохранилище Пауэлл (Powell), второе по величине водохранилище в США, объем которого в половодье составляет 30 км^3.

Строительство гидроузла Глен-Каньон началось в 1956 г. и преследовало следующие цели:

- обеспечение электроэнергией,
- регулирование стока р. Колорадо,
- мелиорация и обеспечение питьевой водой.

До строительства плотины весной, после таяния снега и льда в горах Роки Маунтинз (Rocky Mountain), на реке наблюдалось большое половодье с расходами не менее 1,400 м^3/с. Небольшие паводки происходили летом и осенью в связи с ливнями в пустынях верхнего бассейна реки в штатах Аризона, Нью-Мексико, Юта, Вайоминг и Колорадо. После завершения строительства ГЭС Глен-Каньон в 1963 г. ежегодное весеннее половодье значительно уменьшилось, при этом среднесуточные расходы выросли. Увеличение выработки электроэнергии привело к значительным суточным колебаниям попуска воды, от 28 м^3/с до 708 м^3/с в зависимости от режима работы. В целом гидрологический режим р. Колорадо ниже гидроузла изменился существенно, что имело негативные экологические последствия.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Глубокие исследования проблемы дестабилизации гидрологического режима р.Колорадо позволили сделать выводы, что сохранение и восстановление речной экосистемы могут быть возможными, только за счет изменения ежедневного регулирования диапазона попусков воды в нижний бьеф. На основе этого была разработана федеральная программа адаптивного управления ГЭС Глен Каньон, принятая в 1997 г. В 2012 г. был принят протокол экспериментальных попусков на ГЭС Глен Каньон на период до 2020 г. в соответствии с законом о защите Большого Каньона (Grand Canyon) от 1992 г. Эффективность осуществляемой программы адаптивного управления ГЭС подтверждается данными мониторинга, который в последние годы фиксирует восстановление популяции редких видов рыб в бассейне р. Колорадо.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Работа ГЭС Глен-Каньон вызвала серьезные изменения в нижнем течении р. Колорадо. В связи с изменением гидрологического режима реки зафиксированы следующие негативные последствия:

1. Исчезновение, как минимум, двух аборигенных видов рыб, таких как колорадский птихохейлус (Colorado squawfish) и стройная гила (bonytailchub). Еще пять видов оказались под угрозой исчезновения;
2. Появление инвазивных видов, лучше приспособленных к новому гидрологическому режиму;
3. Сокращение количества местообитаний в верхнем бьефе, имеющих важное значение для выживания аборигенных видов рыб;
4. Существенное уменьшение объема транспортируемых донных отложений, а также изменение состава и температуры воды;
5. Уменьшение рекреационной ценности прибрежной зоны ниже гидроузла за счет эрозии береговой линии и сокращения количества пляжей.

Общественная озабоченность этими проблемами стала причиной проведения геоморфических и гидрологических исследований в Большом Каньоне (Grand Canyon).

Центр геологической службы США по мониторингу и изучению Большого Каньона, Служба США по охране рыбных ресурсов и живой природы, Департамент штата Аризона по охоте и рыбной ловле, Бюро по восстановлению земель, Служба национальных парков, университеты и другие федеральные и региональные органы по управлению природными ресурсами провели ряд исследований, направленных на изучение гидрогеологических и экологических процессов, связанных с эксплуатацией ГЭС за период с 1980 г. Также отдельно были проанализированы последствия экстремальных попусков воды в 1996, 2004 и 2008 гг.

Результаты этих и других исследований р. Колорадо за период с 80-х годов сформировали комплекс знаний, положенных в основу федеральной программы адаптивного управления ГЭС Глен-Каньон, принятой в 1997 г. В 2012 г. был принят протокол экспериментальных попусков на ГЭС Глен-Каньон на период до 2020 г. в соответствии с законом о защите Большого Каньона от 1992 г. В Протоколе даются рекомендации по использованию таких попусков для изучения процессов распределения отлагаемых наносов в условиях регулируемого водотока.

Разработанный в программе эксплуатационный экспериментальный гидрограф позволит моделировать половодье и паводок в целях восстановления важнейших местообитаний биологических видов, потенциального снижения темпов эрозии прибрежной зоны, укрепления береговой растительности, поддержания кемпингового туризма в национальном парке «Большой Каньон».

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации и эксплуатируемых гидроэнергетических проектов.

Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды». Опыт осуществления попусков воды, имитирующих половодье и паводки, может представлять интерес для уполномоченных организаций в сфере регулирования водных ресурсов, бассейновых-водных управлений, межведомственных бассейновых комитетов, а также для гидроэергетических компаний.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации и эксплуатации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
United States Bureau of Reclamation (USBR) Адрес: Тел.: 202-513-0501 Факс: 202-513-0309	US Bureau of Reclamation Веб-сайт: http://www.usbr.gov Заключительный отчет воздействия на окружающую среду проекта Глен-Каньон: https://www.fws.gov/southwest/es/arizona/Documents/Biol_Opin/93167_GlenCanyonOperations.pdf

Э–18
Экологические попуски воды ГЭС Тсуга (Tsuga)

Страна	**Япония**
Проект	Компенсационные попуски
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период строительства	1939–1944 гг.
Установленная мощность	18 МВт
Выработка	79 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	139 га
Собственник ГЭС	Сикоку Electric Power Co
Собственники водохранилища	Префектура Кочи (Kochi)
Основные мероприятия	Экологические попуски, мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Плотина Тсуга (Tsuga) построена на реке Симанто (Shimanto) на границе между префектурами Кочи (Kochi) и Эхим (Ehime) в Японии. До зарегулирования стока река Симанто активно использовалась для рыболовства и лесного хозяйства этих регионов. Река Симанто считается одной из последних чистых рек в Японии.

С 1985 года одной из главных задач национальной политики Японии является создание условий для улучшения водного режима рек. В 1988 году Министерство международной торговли и промышленности и Министерство строительства (в настоящее время Министерство национальной земли, инфраструктуры и транспорта) утвердили документ «Руководство по организации экологических попусков». Данный документ стал обязательным для гидроэнергетической сферы. В связи с появлением данного законодательного акта была организована комиссия по утверждению режима экологических попусков воды на плотине Тсуга. В состав комиссии вошли органы местной власти обеих префектур, представители общественности, научного сообщества и бизнеса.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

На протяжении 10 лет после строительства плотины Тсуга на реке Симанто проводился постоянный мониторинг прибрежных и речных экосистем с целью определения оптимального экологического попуска для сохранения приемлимого состояния окружающей среды. Мониторинг проводился в 6 определенных точках по индикаторным видам.

Результаты исследования помогли межведомственной комиссии по организации экологических попусков определить оптимальный режим, учитывающий интересы всех водопользователей в нижнем бьефе и восстановить биоразнообразие вдоль реки Симанто.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

После утверждения в Японии «Руководства по организации экологических попусков» для выполнения требований данного руководства в бассейне реки Симанто была создана межведомственная комиссия по организации экологических попусков воды. Задачей комиссии было утверждение режима экологических попусков, учитывающих его необходимое количество воды для сохранения окружающей среды, прибрежных экосистем, флоры и фауны, учитывая уровень грунтовых вод и паводковую безопасность для населенных пунктов. Режим экологических попусков периодически пересматривался комиссией в зависимости от результатов влияния на все компоненты окружающей среды.

С 1989 года Комиссией был утвержден экологический попуск для плотины Тсуга на уровне 1,15 $м^3/с$ (0,3 $м^3$ на 100 $км^2$). В период же между 1 апреля и 30 сентября необходим дополнительный сброс воды в размере 0,76 $м^3$ / с (0,2 $м^3$ на 100 $км^2$).

При выборе оптимального режима экологических попусков проводились наблюдения за влиянием установленного режима на состояние окружающей среды, в частности были, выбраны индикаторные виды, по которым проводилось сравнение результатов мониторинговых наблюдений.

В качестве индикаторной группы речной экосистемы был выбран бентос. В процессе мониторинга проводились исследования влияния водного режимов на плоских червей (Turbellaria), круглых червей (Nematoda), моллюсков (Mollusca), кольчатых червей (Annelida) и членистоногих (Arthropoda).

В целях ведения мониторинга состояния бентоса были определены 6 точек для проведения исследований: 5 точек в основном русле реки Симанто и одна на притоке — реке Накатсу (Nakatsu).

Исследование проводилось путем сравнения количества видов и особей в речном стоке при осуществлении экологических попусков, в условиях увеличения и уменьшения потока, а также при его отсутствии. Мониторинговые исследования проводились на протяжении 10 лет.

Проведенные исследования помогли определить оптимальное значение экологических попусков для сохранения состояния прибрежных и речных экосистем. Результаты мониторинга показали эффективность принятых решений по организации экологических попусков.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками при разработке проектной документации.

Данный опыт полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к эксплуатации проекта. Опыт осуществления искусственных попусков может представлять интерес для уполномоченных организаций в сфере регулирования водных ресурсов, бассейновых водных управлений, межведомственных бассейновых комитетов, а также для гидроэнергетических компаний.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Chugoku Electric Power Co Tel: +81-87-821-5061 Fax: +81-87-824-3177 http://www.energia.co.jp/e/index.html	http://www.ieahydro.org/media/6d19bab6/Annex_VIII_CaseStudy0202_Tsuga_Japan.pdf

Э–19
Режим попусков воды на ГЭС Футагава (Futagawa)

Страна	**Япония**
Проект	Компенсационные попуски
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период строительства	1959- 1966 гг.
Установленная мощность	11 МВт
Выработка	32 млн кВт·ч
Площадь водохранилища	86 га
Собственник ГЭС	Правительство префектуры Вакаяма
Собственники водохранилища	Правительство префектуры Вакаяма
Основные мероприятия	Компенсационные попуски



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Футугава (Futagawa) расположена в районе Futagawa префектуры Вакаяма, в среднем течении реки Арита. Река Арита имеет важное значение для местного населения, она используется для любительского лова рыбы, является местом проведения ежегодных фестивалей и мероприятий. Футугава является плотиной комплексного назначения, целью строительства гидроузла была борьба с наводнениями и выработка электроэнергии. Плотина имеет высоту 67,4 м, длину гребня 222,8 м. Объем водохранилища около 209 250 м^3.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В результате строительства плотины Futagawa, расположенной в среднем течении реки Арита, на расстоянии 6,5 км от плотины речной сток значительно снизился, в результате это негативно сказалось на состоянии прибрежных экосистем. Это вызвало недовольство местного населения и социоэкологических сообществ. В результате принято решение разработать мероприятия по организации компенсации негативного воздействия. Биологические исследования, проводимые до и после начала реализации компенсационных мер, показали, что речная и прибрежные экосистемы восстанавливаются.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Электростанция находится примерно в 6,5 км вниз по течению от плотины Футугава. Проектом строительства плотины не было предусмотрено компенсационных попусков в нижний бьеф гидроузла, в связи с чем часть русла зарегулированной реки (4 км от плотины) до впадения реки Юмара (Yomura) была лишена естественного притока воды. До строительства плотины Футугава данный участок реки Арита являлся местом рыбной ловли местных жителей, после строительства плотины рыба на данном участке исчезла. В последние годы местные жители стали поднимать вопрос о восстановлении реки Арита и прибрежных экосистем.

В связи с накопившимися проблемами экологического и социального характера Министерством строительства (в настоящее время Министерство инфраструктуры и транспорта) в 1993 году начата разработка плана мероприятий по улучшению состояния окружающей среды. Одной из основных задач программы являлась реконструкция плотины Футугава. Целью проекта модернизации плотины было строительство дополнительной выпускной трубы (400 мм в диаметре) в теле плотины для осуществления дополнительного компенсационного попуска воды вниз по течению (рис. 8.21 – 8.22). Реконструкция плотины была начата в 1993 году, общая стоимость проекта составила 1410 млн иен. Первый компенсационный попуск был осуществлен 26 мая 1998 года.



Рис. 8.21 Башня, формирующая компенсационный попуск

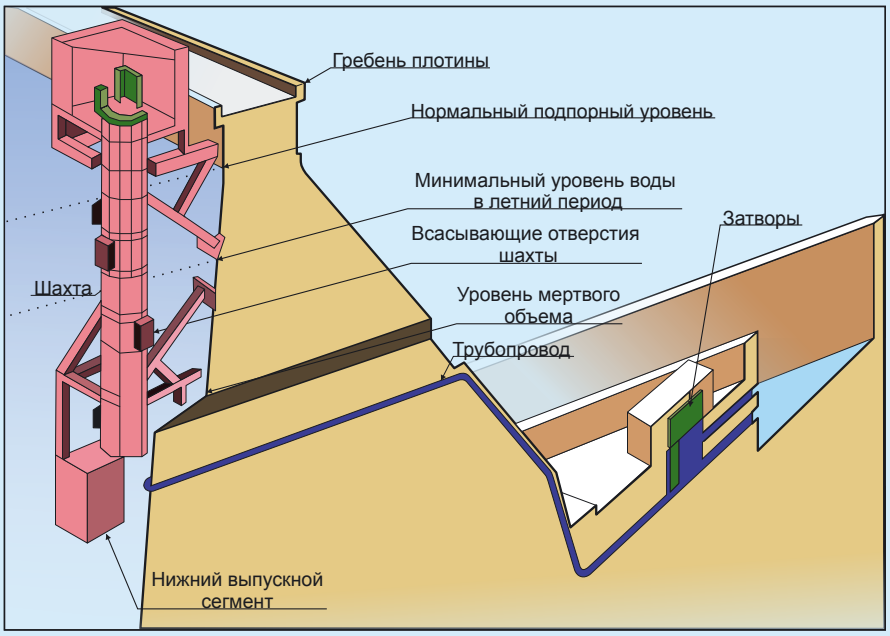


Рис. 8.22 Схема сооружений для осуществления компенсационного потока

С 1997 года, за год до начала осуществления компенсационных попусков, было начато проведение мониторинга эффективности сооружений, который длился на протяжении 4 лет. В составе мониторинга эффективности были проведены биологические исследования для изучения изменений прибрежных экосистем в результате осуществления компенсационных попусков. Для проведения биологических исследований на территориях, выходящих за пределы проблемного участка, для целей мониторинга были оборудованы 4 станционных поста наблюдений.

Программа мониторинга включала в себя следующие исследования:

1) ихтиологические (два раза в год, весной и осенью),

2) водный режим реки,

3) качество воды,

4) оценка состояния биоразнообразия прибрежных территорий.

Результаты мониторинга показали значительное увеличение количества рыбы в реке — с 1997 до 2000 гг. было обнаружено восемь семейств и двадцать восемь видов рыб, также увеличилось число видов рыб, мигрирующих на нерест. Осуществление компенсационного попуска позволило увеличить глубину реки, что способствовало бурному росту прибрежной растительности и увеличению мест для нереста рыб. Также были обнаружены некоторые виды рыб, которые не встречались до начала реализации компенсационных попусков. Результаты исследований прибрежных территорий показали увеличение видов животных к 2000 г. Следует отметить увеличение популяций четырех видов насекомых, включенных в Красную книгу Японии как исчезающие виды.

Полученные результаты 4–летнего мониторинга показали эффективность осуществления компенсационных попусков в нижний бьеф, что подтверждается количественным и качественным улучшением состояния окружающей среды и восстановлением прибрежных экосистем. В настоящее время продолжаются наблюдения за состоянием окружающей среды реки Арита с целью определения долгосрочных эффектов реализации компенсационных попусков.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками при разработке разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране объектов животного и растительного мира».

Данный опыт полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к эксплуатации проекта. Опыт осуществления попусков может представлять интерес для уполномоченных организаций в сфере регулирования водных ресурсов, бассейновых водных управлений, межведомственных бассейновых комитетов, а также для гидроэнергетических компаний.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
International Affairs Department, Hydroelectric Power Development Center New Energy Foundation (NEF) Shuwa Kioi-cho Park Building 6F, 3-6, Kioi-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8555, Japan Tel: 81-3-5275-9824 Fax: 81-3-5275-9831 E-mail: hydropower@nef.or.jp	Сайт проекта Футугава (Futagawa Dam Control Office, Construction Department, Arita Promotion Bureau, Wakayama Prefecture) http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/130400/kensetsu/futagawadam Kurimoto, Ltd.: Completion of Futagawa Dam Outlet Structure (Water Environment Improvement Work) http://www.kurimoto.co.jp/j08/sui3.htm

Э-20
Регулирование гидрологического режима гидротехнического комплекса Улла-Форре (Ulla-Forre) в Норвегии

Страна	**Королевство Норвегия**
Проект	ГЭС Улла-Форе (Ula-Forre)
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Период строительства	1980 - н.в.
Установленная мощность	2057 МВт
Суммарная выработка	4,5 млрд кВт·ч/год
Площадь водохранилищ	Водохранилище Блошё – 8448 га Озеро Сулдалсватнет – 2800 га
Собственник ГЭС	Statkraft AS
Собственники водохранилищ	Королевство Норвегия
Основные мероприятия	Регулирование гидрологического режима



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Сульдалслаген (Suldalslågen) протекает в графстве Рогаланд (Rogaland) на юго-западе Норвегии. Река берет начало в озере Сулдалсватнет (Suldalsvatn) и через 22 км с перепадом в 68 м впадает в фьорд Сандсфьорден (Sandsfjord). Река подвержена влиянию двух ГЭС: комплекс Ролдан-Сулдал (Røldal-Suldal), созданного в 1967 году и находящийся под управлением компании Hydro, и комплекс Улла-Форре (Ulla-Forre), инициированный в 1980 году и находящийся под управлением компании Statkraft.

Гидроэнергетический комплекс Улла-Форре является крупнейшим в Норвегии, с суммарной мощностью ГЭС — 2057 МВт и среднегодовой выработкой — 4,5 млрд кВт·ч. Основная ГЭС Квиллдал (Kvilldal) мощностью 1240 МВт также является самой крупной в Норвегии. Основной водосбор комплекса Улла-Форре находится на 600 м над уровнем моря, где соединяются в общей сложности 39 рек и ручьев. Накопительная емкость на этом уровне ограничена, поэтому вода перекачивается посредством комбинированного насоса и ГЭС Саурдал (Saurdal) в головное водохранилище Блошё (Blåsjø), которое находится на высоте 1000 м над уровнем моря и создано с помощью подпора плотин на небольших озерах. Из водохранилища Блошё вода поступает сначала на ГЭС Саурдал, затем на ГЭС Квиллдал и в озеро Сулдалсватнет и ГЭС Хулен (Hylen).

Река Сульдалслаген имеет самый большой естественный сток в регионе. Расход незарегулированного стока в среднем в течение года составляет 91 м^3/с. Во время паводков расход воды может достигать

700 м^3/с, с периодами уменьшения стока до 5 м^3/с. Среднее количество осадков составляет 2000 мм в год.

Река Сульдалслаген является ценным промысловым объектом: популяция атлантического лосося (Salmo salar), которая совместно с популяцией другого представителя ихтиофауны кумжа (Salmo trutta) обитает и нерестится вдоль всей реки. Предполагается, что зарегулирование стока являлось одной из причин существенного снижения популяции атлантического лосося. Другими предполагаемыми причинами являлись изменение температуры воды и рыбная ловля.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Первым мероприятием компании Statkraft по восстановлению популяции атлантического лосося в р. Сульдалслаген было её зарыбление, но это мероприятие не оказалось достаточно эффективным.

Первоначальные положения по управлению водными ресурсами для гидроэнергетического комплекса Улла-Форре от 1974 г. требовали минимальный расход воды 12 м^3/с зимой и 51 м^3/с летом. Данный режим осуществлялся в 1974–1990 гг. С 1990 г. Компания Statkraft совместно с местными заинтересованными сторонами, природоохранными организациями, органами управления водными ресурсами и научно- исследовательскими институтами провела испытания разных гидрологических режимов, с целью минимизации негативного воздействия на популяцию атлантического лосося в результате зарегулирования стока. Новый режим характерен ограничением скорости воды, не превышающей 3 % в час в течение трех дней. Следующие изменения в гидрологическом режиме начались в 1998 г. в связи с комплексным исследованим оптимальных режимов работы проводившихся в период 1998–2003 гг с целью снижения воздействия потока на популяцию атлантического лосося. В этот период апробированы два различных гидрологических режимакоторые бы наилучшим образом удовлетворяющего как гидроэнергетику, так и экологию.

Выполнить комплексную оценку результатов естественных изменений в жизненном цикле лосося в результате изменения гидрологического режима сложно, тем не менее, были отмечены положительные воздействия нового регулирования на популяцию атлантического лосося. При этом текущие положения режима управления водными ресурсами дают дополнительное увеличение производства электроэнергии по сравнению с положениями 1974 г. Гибкость, проявленная всеми заинтересованными сторонами, привела к мерам, которые удовлетворяют экономические и экологические соображения.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Первым мероприятием компании Statkraft по восстановлению популяции атлантического лосося в р. Сульдалслаген было зарыбление реки рыбой, выращенной в искусственных условиях. Это мероприятие не оказалось достаточно эффективным, так как, хотя в реке искусственно выращенные сытые особи имели значительные преимущества перед особями, выращенными в природных условиях, в море искусственно выращенные особи имели меньшие показатели выживаемости. Поэтому стало важным, чтобы мальки лосося развивались в их естественной среде обитания, в экосистеме реки. С конца 1980-х гг. программа по восстановлению популяции лосося приняла иной подход, сосредоточив внимание на учете естественных процессов в реке.

В Норвегии разрешения на развитие гидроэнергетики предоставляются через правительственные концессии (Government concessions). Эти концессии включают в себя положения по управлению водными ресурсами. Первоначальные положения по управлению реками от 1974 г. требовали для Улла-Форре вблизи моря минимальный расход воды 12 м^3/с зимой и 51 м^3/с летом. Это был самый большой в Норвегии регулируемый минимальный расход.

В течение промыслового периода для владельцев прав на рыбную ловлю для имитации потока, побуждающего к миграции лосося из моря в реки, действовал специальный режим попуска воды. Это положение все же оказалось недостаточным для защиты атлантического лосося. Режим попусков не ограничил уровня воды озера Сулдалсватнет и привел к внезапному снижению расхода воды. Резкие

сокращения расхода воды оставляли мальков на мели в мелководных бассейнах и на пересыхающих участках русла реки.

Компания Statkraft совместно с местными заинтересованными сторонами, природоохранными организациями, органами управления водными ресурсами и научно–исследовательскими институтами, провела испытания разных гидрологических режимов, с целью минимизации воздействия на популяцию атлантического лосося зарегулирования стока. Испытания начались в 1990 г. Новый режим ввел ограничение скорости попусков, не превышающей 3 % в час в течение трех дней.

Следующие изменения в гидрологическом режиме начались в 1998 г. в связи с комплексным исследованием в период 1998–2003 гг режимов работы с целью снижения воздействия потока на популяцию атлантического лосося. В этот период апробированы два различных гидрологических режима, которые бы наилучшим образом удовлетворяли как гидроэнергетику, так и экологию.

Выполнить комплексную оценку результатов естественных изменений в жизненном цикле лосося в результате изменения гидрологического режима сложно, тем не менее, можно выделить следующие воздействия нового регулирования:

- ограничение скорости попусков оказалось эффективным, и посадка на мель особей лосося исключается,
- снижение попусков весной и летом увеличило температуру воды и, как следствие, темпы роста молоди лососей,
- промывочные паводки оказались эффективными для вымывания избыточных наносов, стабильности и формы русла,
- короткие периоды паводков при 200 $м^3/с$, как оказалось, дают такой же результат, как одна неделя паводка при 150 $м^3/с$, но с использованием меньшего объема воды.

Предварительные выводы в отношении мигрирующих видов рыб:

- предлагаемые колебания расходов летом отразились на увеличении миграции половозрелого лосося в реку,
- предполагается миграция серебрянки (Pleuragramma antarcticum).

Окончательные выводы будут служить основой для выбора гидрологического режима в новых положениях управления водными ресурсами.

Тот факт, что результаты исследований р. Сульдалслаген могут быть использованы на других реках, оправдывает высокие затраты на меры по смягчению последствий от реализации гидроэнергетического проекта и является важным фактором при рассмотрении вопроса о причинах успеха данного проекта. Кроме того, увеличение производства электроэнергии по сравнению с положениями 1974 г., оправдывает затраты проекта. Гибкость, проявленная всеми заинтересованными сторонами, привела к мерам, которые удовлетворяют экономические и экологические соображения.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данный опыт полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к эксплуатации проекта. Опыт регулирования гидрологическим режимамом может представлять интерес для уполномоченных организаций в сфере регулирования водных ресурсов, бассейновых водных управлений, межведомственных бассейновых комитетов, а также для гидроэнергетических компаний.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Statkraft Главный офис Адрес: PO Box 200, Lilleaker NO-0216 Oslo, Norway Тел.: +47 24 06 70 00 Факс.: +47 24 06 70 01	Statkraft Веб-сайт: http://www.statkraft.com О комплексе гидроузлов Улла-Форре на сайте Sustainable Hydropower: http://www.sustainablehydropower.org/site/environmental/schemes/ulla-forre.html Международного энергетического агентства в гидроэнергетике. Приложение VIII Передовые практики ГЭС: Меры по смягчению воздействия на окружающую среду и преимущества http://www.ieahydro.org/media/9d46518b/Annex_VIII_CaseStudy0205_UllaForre_Norway.pdf

Э-21
Экологические попуски воды на реке Дюранс (Durance)

Страна	**Французская Республика**
Проект	Реализация и мониторинг попусков с целью сокращения заиления и улучшения экологического состояний русла реки Дюранс
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, компенсировать
Ввод ГЭС в эксплуатацию	с 1906 г. (ГЭС Brillanne) по 1991 г. (ГЭС Lazer)
Суммарная	2057 МВт
выработка	5200 млн кВт·ч/год
Собственник ГЭС	Electricite de France (EDF)
Собственники водохранилищ	Французская Республика
Основные мероприятия	Целевые попуски, мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Дюранс (Durance) протекает на юго-востоке Франции, берет своё начало в Верхних Альпах вблизи горы Шенайе на границе с Италией и впадает в р.Рона (Rhône) в нескольких километрах к югу от коммуны Авиньон (Avignon) в департаменте Воклюз (Vaucluse). Являясь средиземноморской, р.Дюранс характеризуется сезонным режимом стока, с паводками зимой и весной и низкими расходами летом. Река является полностью зарегулированной, с гравийным руслом и с большим количеством наносов. Компания EDF занимается эксплуатацией 13 ГЭС и 8 плотин, которые расположены вдоль основного русла, на протяжении 218 км от плотины Серра-Понон (Serre-Ponçon) до впадения в р. Рона.

Большое количество наносовв р.Дюранс (вклад обильных притоков) и недостаточность сбросов во время паводков (через водосбросные плотины) для уменьшения заиления русла приводят к деградации среды обитания водных биоресурсов.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Зарегулирование стока привело к сильному скоплению наносов в русле р. Дюранс. Помимо увеличения минимального стока и деятельности, направленной на восстановление функциональности реки для популяций рыб и беспозвоночных, компанией EDF реализуются направленные попуски воды в 4 из 8 плотин для имитации паводков и уменьшения заиления русла. Сроки проведения целевых попусков определяются для каждой плотины в зависимости от периода нереста конкретных видов рыб, обитающих в нижнем бьефе. Во время целевых попусков идет непрерывное измерение таких показателей, как: температура воды, уровень кислорода, напор и пропускная способность. До и после каждого попуска определяется степень заиления русла (поверхностное/послойное) и сообщества макробеспозвоночных. Состояние водных биоресурсов (сообщества и целевых видов) анализируется минимум один раз в год.

Наряду с мониторингом подвергаются детальному изучению также процессы переселения беспозвоночных. В 2014 г. были проведены два из четырех попусков направленных на имитацию паводков.

Целевые попуски воды и мониторинг будут продолжаться в течение нескольких лет, и это будет достаточным для оценки эффективности мер по восстановлению гидрологического режима реки в отношении восстановления водных биоресурсов.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Зарегулирование стока привело к сильному скоплению наносов в русле р.Дюранс. Помимо увеличения минимального экологического попуска в 1,5–2 раза и деятельности, направленной на восстановление функциональности реки для популяций рыб и беспозвоночных, компанией EDF реализуются направленные попуски воды в 4 из 8 плотин для имитации паводков с целью уменьшения процессов заиления русла и улучшения условий для нереста рыб в нижнем бьефе. Плотины, участвующие в программе: Еспинассес (Espinasses), Ла-Сольс (La Saulce), Лескале (l'Escale) и Кадараше (Cadarache). Мероприятия выполняются с 2013 г. со средним расходом воды 40–70м^3/с.

Для оценки эффективности мероприятий по организации направленных попусков и увеличения экологического стока в течении реализуется масштабная программа мониторинга, направленная на каждый основной компонент водной экосистемы. Она ключает:

1. Оценку эффективности целевых попусков (с ориентацией на уменьшение бентосного заиления) за период не менее 3 лет.
2. Оценка общей эффективности мер восстановления стока для биоты в течение не менее 6 лет.

Сроки проведения направленных попусков определяются для каждой плотины в зависимости от периода нереста конкретных видов водных биоресурсов. Для контроля эффективности попусков (задача 1) во время сбросов воды идет непрерывное измерение таких показателей, как: глубина воды, мутность, температура, растворенный кислород, пропускная способность. До и после каждого сброса измеряется степень заиления русла (поверхностное/послойное) с периодичностью 15 дней до, день после и 1 месяц после сбросов. Изучение состояния сообществ макробеспозвоночных проводится с периодичностью 15 дней до и 1 месяц после сброса. Поверхностная мутность воды оценивается визуально с использованием полуколичественной шкалы, предназначенной для описания степени содержания взвешенных частиц. Глубинная мутность оценивается с помощью измерения гидравлической проводимости. Измерение проводится в 30 точках, распределенных в 5–6 сечениях каждой станции, соответствующих местообитаниям и потенциальным местам нереста рыб. Кроме того, проводятся две топографические съемки профиля на каждой станции до и после сброса с целью контроля изменений в морфологии русла.

Для выполнения второй задачи программа мониторинга меняется в зависимости от целевых видов (индикаторов) и специфики плеса. Проводится мониторинг температуры воды, её расхода, морфологии русла и популяций рыб. Популяции рыб (сообщества и целевые виды) анализируются минимум один раз в год. Кроме этого, ниже плотины Кадараше присутствуют места гнездования птиц, и поэтому на данном участке также проводится мониторинг в частности, за популяцией малого галстучника (Charadrius dubius) и крачки (Sterna).

Наряду с мониторингом подвергаются детальному изучению также процессы переселения беспозвоночных.

В 2014 г. были проведены два (плотины Ла-Сольс и Еспинассес) из четырех попусков (два попуска отменены из-за большого паводка в конце января, с расходом более 1200 м^3/с). Было отмечено, что поверхностная мутность сократилась, хотя растворенный кислород, глубинная мутность и сообщества макробеспозвоночных остались относительно неизменными. Сбросы воды и мониторинг будут продолжаться в течение нескольких лет, это будет достаточным для оценки эффективности мер по восстановлению гидрологического режима реки с целью восстановления водных биоресурсов. Результаты программы многолетнего мониторинга позволят скорректировать целевые попуски (адаптивное управление), если это будет необходимо, для достижения экологических целей. Также могут вноситься определенные поправки в Программу мониторинга, такие как более частый отбор проб беспозвоночных, оценка загрязнения и др. с целью улучшения анализа результатов по целевым попусков.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации и эксплуатируемых гидроэнергетических проектов.

Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды». Опыт осуществления искусственных попусков, имитирующих паводки, может представлять интерес для уполномоченных организаций в сфере регулирования водных ресурсов, бассейновых водных управлений, межведомственных бассейновых комитетов, а также для гидроэнергетических компаний.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации и эксплуатации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Electricite de France (EDF) 22/30 avenue Wagram 75008 Paris Contact 24h/24 7j/7 Тел.: +33 (0)1 40 42 46 37 EDF в России Тел.: +7 495 781 93 30 Факс: +7 495 781 93 31 E-mail: edfmoscou@edf.fr	Сайт компании http://www.edf.fr Восстановление течения р.Дюранс: реализация и мониторинг ориентированных попусков воды для уменьшения загрязнения и улучшения функций реки: https://www.researchgate.net/publication/281584312_Flow_restoration_of_the_Durance_River_implementation_and_monitoring_of_targeted_water_releases_to_reduce_clogging_and_improve_river_function

8.4. Восстановление популяции

Э-22
Комплексные решения по восстановлению лососевых видов рыб на реке Рейн (Rhine)

Страна	**Швейцария, Лихтенштейн, Австрия, Германия, Франция, Нидерланды**
Проект	Восстановление экологического состояния реки Рейн
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период реализации программы	1987–2020 гг.
Количество гидроэлектростанций	27
Общая мощность каскада	3000 МВт
Основные мероприятия	Мониторинг, искусственное восстановление, строительство рыбопропускных сооружений, создание ООПТ



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Рейн (Rhine) — важнейший источник возобновляемой энергии для многих европейских государств. Рейн является одной из крупнейших рек Европы — ее длина составляет 1233 км, среднегодовой расход воды в устье — 2200 м^3/с. Исток реки находится в швейцарских Альпах на высоте около 2400 м, затем река протекает по границе между Францией и Германией, в среднем течении уходит в Германию, а в нижнем — входит на территорию Нидерландов, где впадает в Северное море, образуя широкую дельту. В гидроэнергетическом отношении река начала осваиваться еще в XIX веке, пик строительства ГЭС на Рейне пришелся на 1950-е — 1960-е годы. К 1970-м годам река была в основном полностью освоена.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Проблема неудовлетворительного качества воды в Рейне начала широко обсуждаться ещё в 50-х годах XX века, а в конце 60-х положение с количеством в ней загрязняющих веществ было признано недопустимым. Вследствие этого в реке практически исчезли все разновидности водных биоресурсов. Огромный ущерб водной экосистеме Рейна нанесли предприятия химической промышленности, расположенные на берегах реки и сбрасывающие в неё без предварительной очистки сточные воды, содержащие большое количество опасных веществ. Активное освоение гидропотенциала Рейна усугубило экологическое состояние реки вследствие снижения коэффициента водообмена.

Исчезновение рыб, катастрофическое ухудшение качества воды, стремительное загрязнение донных отложений привели к тому, что в конце 60-х годов Рейн считался одной из самых безжизненных рек

мира. В связи с этим началось активное международное сотрудничество, нацеленное на возрождение Рейна. Одной из главных задач программы по восстановлению реки являлось восстановление популяции проходящего ранее на нерест из Северного моря лосося. Комплекс принятых мер, сочетающий в себе технические и технологические мероприятия с требованиями по охране окружающей среды, помог восстановить ранее считавшийся практически исчезнувшим вид лосося и реанимировать одну из важнейших водных артерий Западной Европы.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В связи с высокой плотностью населения и появлением большого количества промышленных предприятий, с 1930-х годов началось стремительное ухудшение качества воды в Рейне, и экологическая ситуация в целом в бассейне реки считалась близкой к катастрофической. Ситуация во многом усугублялась авариями на многочисленных химических предприятиях, расположенных в прибрежных зонах реки. 1 ноября 1986 года на Рейне произошла одна из самых крупных в Европе экологических катастроф. Пожар на химическом заводе фирмы «Сандос» (Sandoz) в швейцарском Базеле (Basel) привел к сбросу в реку 30 тонн пестицидов, ртути и других сельскохозяйственных химикатов. Рейн приобрел красный цвет, людям в районе реки было запрещено выходить из дома, в некоторых городах ФРГ были закрыты водопроводы. В течение 10 дней загрязнения достигли Северного моря. В результате, по некоторым оценкам, погибло полмиллиона особей рыб, некоторые виды полностью исчезли, в том числе лососевые виды.

Проект по очистке реки Рейн служит характерным примером трансграничного сотрудничества. Международная комиссия по защите Рейна, созданная в 1950 году Францией, Западной Германией, Люксембургом, Нидерландами и Швейцарией, к маю 1987 года выработала Рейнский План действий по восстановлению экосистемы реки. Главной задачей данного плана являлось сокращение промышленных и коммунальных сточных вод, а также восстановление мигрирующей популяции лосося.

В 1960–1970-х г. промышленные предприятия начали создавать системы промышленного водопользования оборотного и замкнутого цикла и устройства для очистки промышленных сточных вод. При этом главным образом использовались малоотходные технологии. Одна из них — обжиг твердых остатков (продуктов очистки сточных вод) и их дальнейшая утилизация, например, в цементной промышленности. Горючие газы, выделяемые при очистке сточных вод, служили для выработки электроэнергии. Все это быстро сказалось на качестве воды в Рейн — к 1985 году соли тяжелых металлов практически перестали поступать в реку. С 1990 года не попадают в воду и такие опасные для всего живого вещества, как хром, никель, медь, диоксины, дихлофос и т.п. Комиссии пришлось преодолевать серьезные трудности, связанные в основном с различием стандартов отдельных стран по качеству воды. В Германии требования к чистоте воды были строже, чем во Франции, откуда в Рейн поступала менее очищенная вода. Ныне эти различия в системе стандартизации практически устранены. Для ведения непрерывного экологического мониторинга для тщательного контроля качества воды в бассейне создана сеть экологического оповещения, оснащенная по последнему слову техники. В Германии мониторинг осуществляется не только в бассейне Рейна, но и на всей территории страны, которая в соответствии с водным законодательством разделена на зоны ведения наблюдений. Это позволяет уже на ранних стадиях определить источники загрязнения воды, быстро их локализовать и устранить. Мониторинг возможных источников загрязнений проводится в тесном взаимодействии с водной инспекцией, которая обладает исключительными правами контроля предприятий, использующих воду из природных источников.

В результате качество воды в Рейне значительно улучшилось. В частности, в План действий по сохранению Рейна входила и Программа «Лосось-2000». Главной целью этой программы было возвращение в Рейн промысловых и ценных видов рыб, увеличение количества и качества питьевой воды, получаемой из Рейна, сокращение загрязнения донных отложений, улучшение экологической ситуации в Северном море.

Основной целью Программы было повторное заселение лососевых рыб в Рейн. Цель казалась амбициозной, так как, если в 1885 году в реке было поймано около 250 000 лососей (рекорд), то с конца 1950-х годов популяция лосося в Рейне практически исчезла. В очистку только верхнего Рейна и Боденского озера Германия, Швейцария и Австрия инвестировали более 5 млрд марок ФРГ (в ценах

1970 года), которые были направлены в основном на очистку воды в источниках загрязнения или на ликвидацию некоторых из них. Качество воды значительно улучшилось, и уже в 1988 году в одном из притоков Рейна был пойман первый лосось, и с тех пор их число, благодаря принимаемым мерам, непрерывно возрастает. В 2000 году у гидроузла Иффецхайм (Iffezheim), близ Баден-Бадена (Baden-Baden), нижней из 10 плотин на Рейне между Базелем и Северным морем, был построен самый длинный в Европе рыбоход лестничного типа для мигрирующих на большие расстояния видов рыб. В 2001 году в Рейне был зарегистрирован 31 вид рыб, в том числе лососевых и сельдей, считавшихся в Рейне исчезнувшими.

В апреле 1999 года было подписано новое соглашение по Рейну, в состав которого вошла долгосрочная программа «Лосось — 2020». Цель данной программы — восстановить популяцию лососевых видов рыб в количестве не менее 15 000 взрослых особей.

Основные задачи программы:

- строительство дополнительных очистных сооружений;
- искусственное воспроизводство лосося и выпуск мальков (200 тыс. в год);
- рекультивация рек Бирс (La Birse) и Виза (Viza) (притоки Рейна), которые являются исторически сложившимися местами нереста лосося;
- оснащение плотин на всем каскаде ГЭС Рейна рыбопропускными сооружениями.

В Швейцарии, в соответствии с законодательством, рыбоходы являются обязательными сооружениями. В настоящее время не имеют рыбопропускных сооружений на Рейне только некоторые плотины во Франции, но их создание запланировано к 2020 году.

Сегодня вдоль Рейна и всех его притоков расположена сеть международных станций мониторинга, постоянно контролирующих эффективность принимаемых мер по защите воды от загрязнения. Регулярно публикуются результаты наблюдений. По данным наблюдений, в 2009 году в Рейн вернулось около 5 000 особей лосося. Ожидается, что к 2020 году ежегодно будут мигрировать в Рейн от 7 000 до 21 000 особей лосося. Улучшение качества воды благоприятно сказалось и на других видах живых организмов, и в настоящее время многообразие видов животных в бассейне Рейна приближается к показателям начала XX века.

Также используется экологически безопасная и безотходная технология утилизации плавника и мусора, который в половодье в большом количестве поступает к решеткам водоводов турбин. На всех гидроузлах перед решетками водоприемников установлены автоматические или полуавтоматические очистные и защитные устройства, подающие собранный мусор и плавник в специальные контейнеры. Из них растительный мусор поступает на технологические комплексы по переработке растительных отходов в компост, который здесь же расфасовывается и реализуется населению или фирмам, занимающимся озеленением.

Большое внимание в работе по восстановлению Рейна было уделено созданию особо охраняемых природных территорий в разных частях водного бассейна. Несколько подобных территорий было создано на берегах Боденского озера. В пределах горного Рейна находятся две заповедные территории для наблюдения за ихтиофауной и миграцией птиц. Для сохранения естественных ландшафтов в пределах верхнего Рейна активно поддерживается режим заповедных территорий, занятых естественными пойменными лесами и болотами, населенными местными видами флоры и фауны.

Еще одна проблема, возникшая после зарегулирования русла и строительства каскада гидроузлов, — интенсивная донная эрозия в низовьях реки (ниже последней ГЭС каскада). Вызвано это тем, что сбрасываемый из водохранилищ поток воды имеет высокую размывающую способность. В результате длительного действия данных процессов дно опускается, и понижается не только уровень в самом русле, но и уровень грунтовых вод, что ведет к гибели пойменных лесов и обеднению биоразнообразия. После длительных гидрологических исследований проблему удалось решить. Перед участком размыва подается гравийно-песчаная смесь, которая, откладываясь на дне, образует русловую отмостку, препятствующую эрозии. Этот способ применяется на Рейне уже более 20 лет и способствует сохранению растительного и животного мира в пойме.

За относительно короткий срок (15–20 лет) экологическое состояние реки кардинально улучшилось. В настоящее время в нее практически не сбрасываются вредные для экосистемы вещества. При очистке промышленных и коммунальных сточных вод используют оборотные замкнутые циклы и безотходные технологии. Действенность этих мер в рамках концепции устойчивого развития подтверждают растущие богатство и разнообразие биогеоценозов в самой реке, ее пойме и во всем бассейне. В реку вернулись особо чувствительные к чистоте воды рейнский лосось, сельдь, форель и другие благородные виды рыб. В поймах прижились почти исчезнувшие здесь тростниковый кабан, пятнистая цапля и многие другие редкие виды животных и растений.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена федеральными исполнительными органами власти в качестве бассейнового, трансграничного подхода по восстановлению/реабилитации водных объектов. Возможно использование практики восстановления Рейна в качестве примера подхода к восстановлению экосистем Волги и других крупных зарегулированных рек.

Практика создания рыбопропускных сооружений для пропуска рыб может быть также использована инженерами-проектировщиками на стадии проектирования гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
http://www.unece.org/info/ece-homepage.html	Фильм о восстановлении популяции лосося на Рейне http://www.swissinfo.ch/rus/природа_видео--лосось-вернулся-в-рейн/36678980 Статья о каскаде ГЭС на Рейне http://blog.rushydro.ru/?p=222

Э-23
Комплексные решения по восстановлению лососевых видов рыб на реке Колумбия (Columbia)

Страна, район	**Соединенные Штаты Америки, Канада, река Колумбия**
Проект	Восстановление популяции тихоокеанского лосося на реке Колумбия
Стадия жизненного цикла	Проектирование, эксплуатация, ликвидация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период строительства каскада	1930 – 2000 гг.
Проектная мощность каскада	20 ГВт
Водосборная площадь бассейна	67 млн га
Собственник ГЭС	Государственные компании
Собственник водохранилища	Соединенные Штаты Америки, Канада
Основные мероприятия	Установка рыбоохранных сооружений, ликвидация плотин



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Колумбия (Columbia) протекает на северо-западе Северной Америки, пересекая канадскую провинцию Британская Колумбия, а также штаты Вашингтон и Орегон США. Примерно 1200 км течения Колумбии и почти 85 % её бассейна находится в пределах США. Общая длина реки составляет около 2000 км, водосборная площадь бассейна реки — более 670 тысяч км^2, среднегодовой расход воды в реке составляет 7500 м^3/с.

Река имеет снежно-ледниковое питание и горный скоротечный характер течения. Большой объём воды и значительный перепад высот на относительно короткой дистанции создают благоприятные условия для производства гидроэлектроэнергии. При этом Колумбия является рекой с самым большим производством электроэнергии в Северной Америке. Первые плотины на реке Колумбия начали возводиться, начиная с 1920-х годов в целях мелиорации. В 1960-е годы США и Канада подписали Договор о реке Колумбия, положения которого фокусировались на обеспечении контроля над наводнениями и максимизации производства электроэнергии в нижнем течении реки. В настоящий момент на реке построено 14 гидроэлектростанций как в США, так и в Канаде. В составе каскада плотины Гранд-Кули (Grand Coulee) и Чиф-Джозеф (Chef-Joseph), которые являются одними из крупнейших в мире. Весь каскад ГЭС реки Колумбия имеет мощность около 20 ГВт. Всего же речная система реки Колумбия включает более 400 плотин различного назначения. Гидроузлы отвечают также целому ряду других потребностей, в том числе регулированию течения и улучшению условий судоходства.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Ученые продолжают разрабатывать новые подходы к восстановлению реки Колумбия, но при этом важно учитывать ошибки прошлого и одновременно исправлять ситуацию, сложившуюся в результате непонимания людьми сложных механизмов функционирования речных экосистем. В настоящее время различные государственные учреждения и природоохранные организации все чаше работают совместно над разрешением возникших экологических проблем, используя при этом передовой мировой опыт. Одним из таких примеров служит объединение интересов двух государств — Канады и США для разработки и реализации комплекса мероприятий с целью сохранения природного потенциала реки Колумбия и восстановления в ней популяции тихоокеанского лосося и других ценных видов рыб.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Река Колумбия до зарегулирования являлась одной из богатейших лососевых рек в мире. В реке обитало несколько видов проходных рыб, поднимающихся из Тихого океана в притоки реки Колумбия. Такие виды, как кижуч (oncorhynchus kisutch), чавыча (oncorhynchus tshawytscha) и микижа (parasalmo penshinensis) (все 3 относятся к роду тихоокеанского лосося), являются морскими рыбами, поднимающимися вверх по рекам в конце жизненного цикла для нереста. Белый осётр, которому для созревания требуется от 8 до 15 лет, обычно совершает подобные миграции несколько раз в течение жизни.

Еще в 1848 году граждане штата Орегон, озабоченные состоянием запасов лосося в своих реках, включили в территориальную конституцию пункт о защите мест его обитания. И уже тогда этот проект предусматривал создание условий для прохода рыбы через все будущие плотины.

К концу XIX века, задолго до строительства первой из плотин, на реке Колумбии наступил резкий спад в добыче рыбы — количество пойманного лосося уменьшилось более чем вдвое по причинам урбанизации, роста промышленности и браконьерства. Комиссия США по рыбоводству настаивала на строительстве рыборазводных заводов, доказывая, что легче увеличить запасы рыбы посредством искусственного размножения, нежели регулируя ее промысел.

Первый рыбоводный завод на реке Колумбии был построен производителями консервов, чтобы пополнить снижающиеся запасы рыбы. А в 1909 году в городе Орегон (Oregon) построили Центральный рыборазводный завод (позже названный Бонневилльским). Проклюнувшиеся икринки и мальки, которых здесь выпускалось до 60 миллионов в год, распределялись по всему бассейну реки Колумбии и за его пределами.

В 1930-е годы на реке Колумбия началось активное строительство гидроэлектростанций. Плотина Рок-Айленд (Rock Island) была первой, перекрывшей русло в верхнем течении Колумбии в 1933 году. В том же году Конгресс инициировал строительство плотины Бонневилль (Bonneville), за которой двумя годами позже последовала плотина Гранд-Кули. Эти крупные плотины почти полностью перекрывали подходы рыбы к местам нереста, вследствие чего были утеряны более тысячи миль мест обитания таких видов, как чавыча, нерка и лосось. Другой проблемой являются мальки, скатывающиеся вниз по течению к океану. Если раньше это путешествие занимало от двух до трёх недель, то со строительством плотин течение реки стало гораздо медленнее. Путь вниз по реке может затянуться на несколько месяцев, что увеличивает смертность молоди. Позже на реке Колумбия и ее притоках был построен еще целый ряд гидроузлов. Данные плотины и перспектива строительства многих других заставили некоторых государственных политических деятелей, федеральные агентства рыбной ловли и агентства штатов вместе работать над проблемами, которые создавали плотины для лосося.

В дальнейшем органами власти двух государств и научным биологическим сообществом была разработана Программа развития рыболовства в низовьях Колумбии (Lower Columbia River Fisheries Development Program (LCRFDP)).

Программа содержит шесть пунктов (задач):

1. устранение преград перемещению лососей в притоках низовьев Колумбии,

2. очистка главных притоков реки Колумбия,

3. экранирование ирригационных отводов и водоводов ГЭС, чтобы предотвратить гибель молоди лососей и строительство рыбоходов для преодоления рыбой плотин в притоках,
4. переселение лососей из районов выше плотины Мак-Нари (McNairy) в нижнее течение реки,
5. обновление программы рыбоводства на Колумбии путем реконструкции существующих заводов и создания новых устройств,
6. создание лососёвых заповедников путем выделения большинства притоков ниже плотины Мак-Нари исключительно для сохранения лосося и других видов рыб.

Плотина Рок-Айленд создала немалые трудности для прохождения нерестящейся рыбы. В проект строительства гидроузла Рок-Айленд было заложено строительство двух рыбоходов. После пуска ГЭС в эксплуатацию оказалось, что оба построенных рыбохода, расположенных по краям плотины, не привлекают рыб и бездействуют. После проведенных исследований пришлось встраивать в плотину третий рыбоход в месте, где скапливалась рыба, не нашедшая входа в основные рыбоходы.

На второй плотине — Бонневилль, проектировавшейся Корпусом военных инженеров США, пути для прохода рыбы не предусматривались. В дальнейшем плотину Бонневилль оснастили самым мощным по пропускной способности комплексом рыбопропускных устройств. Он состоит из четырех однотипных лестничных рыбоходов, трех двойных рыбопропускных шлюзов, рыбоспуска для молоди и коллектора — сборного пункта. Многочисленность и разнообразие рыбопропускных устройств продиктованы, во-первых, расположением гидроузла на двух протоках, разделенных островом, во-вторых, раздельным расположением основных сооружений и, в-третьих, потребностью обеспечить проход не только быстроходным лососям, но и рыбам тихоходных видов, для которых преодоление высоких лестничных рыбоходов не по силам. Каждая из четырех бонневильских лестниц состоит из 75 бассейнов, возвышающихся один над другим на 30 сантиметров, с донными вплывными отверстиями.

Корпус военных инженеров США применял другие методы, пытаясь смягчить негативное воздействие плотин на реке Колумбия и ее притоке Снейк (Snake). Например, в середине 1970-х годов Корпус начал перевозить молодь лососей через часть плотин в основном русле Колумбии и Снейка. Следующим шагом было установление экранов перед водозаборами турбин, чтобы уменьшить попадание молоди, также на некоторых плотинах были установлены устройства для предотвращения газовой перенасыщенности воды ниже водосливов.

Стоит также отметить, что не все виды рыб пострадали от трансформации реки. Так, птихохейлус (ptychocheilus oregonensis) семейства карповых процветает в тёплых медленных водах, созданных водохранилищами. Исследования середины 1980-х годов показали, что от птихохейлуса сильно страдают мальки лосося, и уже в 1990 году для защиты популяций лососёвых была предпринята программа, поощрявшая лов птихохейлуса.

В апреле 1994 года совет Управления тихоокеанского рыболовства единогласно утвердил строгие правила на 18 лет, запретившие всю коммерческую ловлю лосося от мыса Фалкон (Falcon) до канадской границы. Зимой того же года возвращение кижуча (oncorhynchus kisutch) превзошло все ожидания. В том же 1994 году министр внутренних дел США Брюс Бэббитт предложил ликвидацию нескольких плотин, мешавших прохождению лосося на нерест. Северо-западный градостроительный совет утвердил план, предоставляющий больше попусков воды для потребностей водных биоресурсов и меньше — на нужды гидроэнергетики, ирригации и транспорта.

В последующие годы защитники окружающей среды призывали к ликвидации устаревших плотин. Было предложено ликвидировать 4 крупные плотины в нижнем течении реки Снейк и её притоках, что, в частности, было обозначено в плане администрации Президента Д. Буша мл. 2001–2009 годов по восстановлению лосося. Одним из первых был ликвидирован гидроузел энергетического назначения Мармот (Marmont) на реке Сэнди (Sandy) в 2007 году. Плотина Мармот была устаревшим сооружением, и компания Портленд Дженерал Электрик (PGE) приняла решение о демонтаже плотины. Одной из основных причин такого решения стал вопрос финансовой нерентабельности плотины, также поднимались вопросы, связанные с ухудшением состояния лососевых запасов реки и среды их обитания. 26 октября 2011 года была ликвидирована плотина Кондит (Condit) на реке Уайт-Салмон (White Salmon), которая является второй самой высокой плотиной, когда-либо ликвидированной в США *(см. также гл. 9)*. В настоящее

время научным и экологическим сообществами обсуждается целесообразность и эффективность ликвидации других плотин в бассейне реки Снейк.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена федеральными исполнительными органами власти в качестве бассейнового, трансграничного подхода по восстановлению/реабилитации водных объектов. Возможно использование практики восстановления водного объекта в качестве примера при восстановлении крупных рек России. Практика создания рыбопропускных сооружений для пропуска рыб может быть также использована инженерами-проектировщиками на стадии проектирования гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Portland General Electric 121 SW Salmon Street Portland, OR 97204	Джим Лихатович История кризиса тихоокеанского лосося. (Перевод А.Р. Моисеева)

Э-24
Технология инкубации икры лососевых рыб

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Апробирование технологии на р. Суна
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Основные мероприятия	Искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Антропогенное воздействие на речные системы вследствие строительства гидротехнических сооружений на реках приводит к тому, что часть нерестилищ оказывается утраченными или непригодными для воспроизводства рыб. Одним из перспективных направлений по зарыблению молодью зарегулированных рек следует рассматривать использование технологий и методик, позволяющих инкубировать икру рыб в естественных условиях.

Существует ряд подходов к решению задачи восстановления численности лососевых рыб или воссоздания стад в реках, где они были ранее утрачены. Наиболее распространено заводское воспроизводство с последующей акклиматизацией гидробионтов выпуском в реки. Между тем, для небольших или труднодоступных рек этот метод может быть экономически неэффективен. Кроме того, существует мнение, что молодь, выращенная в искусственных условиях, слабо приспособлена к естественным условиям обитания.

Работа по апробации метода искусственной инкубации икры проводилась с 20 марта по 22 июня 2008 года на территории заповедника «Кивач», на одноименном пороге реки Суны, расположенном в 300 м ниже водопада. Река относится к бассейну Онежского озера и до 1964 года имела статус лососевого нерестового водоема.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Разработана и испытана новая технология искусственного воспроизводства атлантического лосося (Salmo salar). Завершение заводской инкубации икры происходит в речных условиях путем закладки в марте эмбрионов на стадии «глазок» в гнезда-инкубаторы и установки их на дно реки. Разработчиками данной технологии предложены две конструкции искусственных гнезд-инкубаторов икры, позволяющие получать жизнестойких мальков, самостоятельно расселяющихся по выростным участкам рек. Испытания проводились в течение 2,5 месяцев на пороге р. Суны (бассейн Онежского озера). Результаты исследований показали высокую эффективность инкубации икры в естественных условиях. Результатом инкубации стало самостоятельное расселение жизнестойких личинок лосося из гнезд-инкубаторов по выростному участку порога.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Идея инкубации икры лососевых рыб в естественных условиях возникала неоднократно на протяжении почти столетнего периода. Суть ее заключается в искусственном оплодотворении икры и дальнейшей инкубации в речной гальке или специальных устройствах, размещенных в естественных условиях. Как известно, искусственное оплодотворение практически исключает потери, имеющие место при естественном нересте, — неполное оплодотворение, вымывание икры потоком при строительстве гнезда, истребление хищниками, гибель в плотном грунте при недостатке кислорода. Разрабатывая инкубационные устройства и технологии их использования, авторы стремятся получить жизнестойких личинок лосося, которые способны сами расселяться из них по выростным участкам рек и тем самым восстанавливать численность популяций, где она была нарушена вследствие различных факторов. В результате из цикла воспроизводства исключается ряд негативных последствий, имеющих место при заводском выращивании, таких как слабая физическая выносливость, отсутствие навыков пищевого и оборонительного поведения в интенсивном речном потоке и, как следствие, высокий уровень гибели такой молоди еще до ее ската в нагульные водоемы.

Разработаны гнезда-инкубаторы, в эти устройства загружается оплодотворенная икра, после чего они устанавливаются на порогах и перекатах. По завершению инкубационного периода жизнестойкие личинки лососевых рыб самостоятельно расселяются из гнезд-инкубаторов и ведут характерный для дикой молоди образ жизни, их рост и развитие происходит на естественной кормовой базе.

Разработаны и апробированы две технологии инкубации икры представителей вида атлантического лосося (Salmo salar) и кумжи (Salmo trutta) — длинноцикловая и короткоцикловая. При длинноцикловой технологии инкубация икры развитие жизнестойких личинок происходит в течение всего периода (октябрь-конец мая) в гнездах-инкубаторах, установленных на дне реки. В этом и состоит основное отличие от искусственного заводского воспроизводства, общим моментом является только оплодотворение икры на рыбзаводе. При короткоцикловой технологии икра инкубируется на рыбоводном заводе до стадии «глазок» (март), когда эмбрионы можно транспортировать и закладывать в гнезда-инкубаторы. Короткоцикловая технология удобна для труднодоступных северных рек, когда для перевозки икры используются снегоходы.

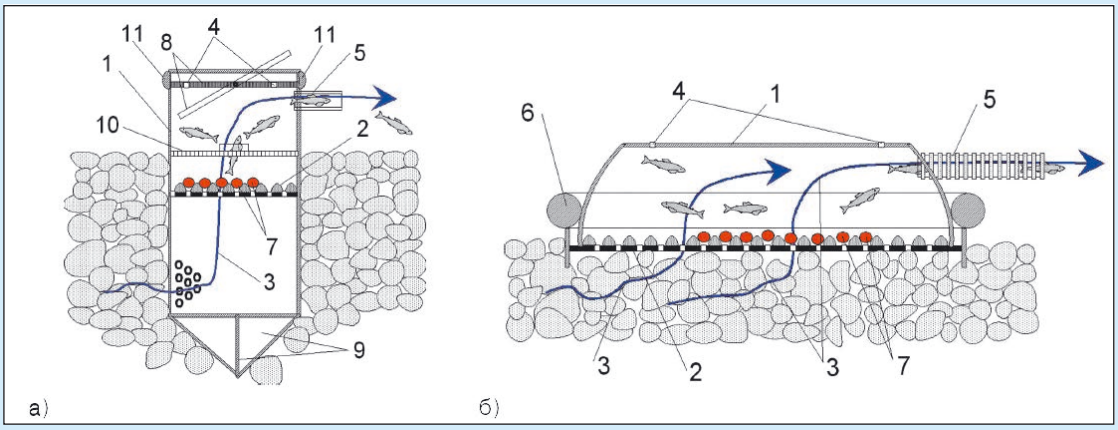


Рис. 8.23 Принцип действия гнезд-инкубаторов типа «штопор» (а) и «гайка» (б)

1 - корпус гнезда, 2 - субстрат с силиконовыми лунками, 3 - поступление воды подруслового потока, 4 - дренажные отверстия, 5 - патрубок для оттока воды и выхода личинок, 6 - грузовое кольцо, 7 - икра, 8 - поворачиваемая крышка для загрузки икры, 9 - разрыхлитель грунта, 10 - концентрирующее кольцо, 11 - приливы

Разработаны ряд конструкций гнезд-инкубаторов («штопор», «гайка») (рис. 8.23) и рекомендации по их применению в различных условиях. Устройства отличаются по типу водного питания, обеспечивающего поступление кислорода к икринкам и отвод метаболитов. В них может использоваться как речной,

так и подрусловой поток. Также гнезда различаются по способам установки на грунте или в грунте, материалу изготовления, возможности обслуживания их в период эксплуатации и т.д.

В результате проведенных испытаний на реке Суне были получены данные о выживаемости эмбрионов при использовании данного метода 96–97 %.

Положительный опыт создания искусственных гнезд и инкубации в них икры может быть использован для восстановления численности популяций атлантического лосося. Этот опыт может быть использован для полной реконструкции стад на бывших лососевых реках, которые утратили их в результате гидростроительства или иной хозяйственной деятельности, но сохранили к настоящему времени все необходимые гидробиологические показатели, соответствующие требованиям к размножению и развитию лососевых видов рыб.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений в отношении планируемых к реализации гидроэнергетических проектов.

В процессе проектирования решения, описанные в данной практике, могут быть применены в качестве обоснования мер по минимизации негативного воздействия. Также данные решения могут быть использованы при принятии решений для гл. 13 ПСД «Водохранилище и охрана окружающей среды».

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации или эксплуатации действующих объектов гидроэнергетики.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Патент на полезную модель № 127587. 2012. «Устройство для инкубации икры и получение личинок лососевых рыб в естественных условиях». Авторы: Павлов Д.С., Веселов А.Е., Скоробогатов М.А., Ефремов Д.А.и др. Патент на полезную модель № 99688. 2010. «Устройство для инкубации икры в естественных условиях». Авторы: Павлов Д.С., Веселов А.Е., Скоробогатов М.А., Калюжин С.М., Волков Б.А.	Опыт искусственной инкубации икры атлантического лосося (SALMO SALAR L.) на р. Суне (бассейн Онежского озера) А. Е. Веселов, Д. С. Павлов, М. А. Скоробогатов, Д. А. Ефремов, Е. Н. Белякова, К. Ю. Потапов

Э-25
Программа по восстановлению экосистемы реки Миссури (Missouri)

Страна	**Соединенные Штаты Америки, река Миссури**
Проект	Реализация программы по восстановлению реки Миссури
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация, ликвидация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период реализации программы	С 2001 года
Основные мероприятия	Восстановление



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Миссури (Missouri) берет свое начало в Скалистых горах и протекает по территории США. Длина реки составляет 3767 км, вблизи города Сент-Луис (St. Louis) она впадает в реку Миссисипи (Mississippi) и является ее самым крупным притоком. Площадь бассейна реки составляет около 1 371 000 км^2, Миссури охватывает почти одну шестую площади США или примерно 5 % от площади всей Северной Америки.

Активное освоение реки Миссури началось в конце XIX — начале XX веков, что было связано с нехваткой электроэнергии в сельских районах северо-западной части бассейна, а также с наводнениями и засухами, мешавшими быстрому развитию сельскохозяйственных и городских районов в нижнем течении реки. В это время на Миссури было построено большое количество гидроузлов различного назначения, в результате чего около 35 % от общей протяженности реки представляет собой каскад водохранилищ.

Изменение гидрологического режима реки и затруднение миграции проходных и полупроходных видов рыб привело к серьезным экологическим последствиям. Природоохранная группа «Американские реки» (American Rivers) включило реку Миссури в десятку самых экологически нестабильных рек США.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Строительство плотин на реке Миссури и связанное с этим уменьшение количества переносимых наносов является основной причиной уничтожения мест обитания многих рыб, птиц и земноводных в бассейне реки Миссури.

В начале XXI века снижение популяций многих местных видов побудило Службу охраны рыбных ресурсов и диких животных США (United States Fish and Wildlife Service (USFWS)) заняться вопросом сохранения водных биоресурсов и птиц, находящихся под угрозой исчезновения. Инженерный корпус армии США (United States Army Corps of Engineers (USACE)) также начал работу над восстановлением экосистем вдоль нижнего течения Миссури.

В 2001 году началась программа по восстановлению реки Миссури (Missouri River Recovery Program (MRRP)), которая реализуется до настоящего момента и подтвердила свою эффективность. Благодаря данной программе потребности дикой природы теперь рассматриваются наравне с другими конкурирующими интересами, включая судоходство и защиту от наводнений.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Бассейн реки Миссури — одна из самых сложных экосистем в мире, но к началу XXI века возникла серьезная экологическая угроза для данных экосистем. В результате активного освоения реки и ее притоков к началу XXI века было утрачено около 1,2 млн га прибрежной зоны, которая являлась естественной средой обитания для многих видов животных и растений; 51 из 67 местных видов птиц и рыб были признаны исчезающими видами, наибольшее опасение среди которых вызывают белый лопатонос (Scaphirhynchus albus), относящийся к семейству осетровых, карликовая крачка (Sternula antillarum) и желтоногий зуёк (Charadrius melodus) из семейства ржанковых. Почти на 70 % снизилось количество водных насекомых, которые являются ключевым звеном в пищевых цепочках местных экосистем. Еще целый ряд аналогичных проблем вызвал опасения у экологического сообщества, что привело к принятию нескольких нормативных актов, предписывающих проведение работ по восстановлению экосистемы реки Миссури.

В 2000 году Служба охраны рыбных ресурсов и диких животных США (USFWS) приняла биологическое заключение (с поправками в 2003 году), согласно данному документу было необходимо разработать программу по восстановлению естественной экосистемы реки Миссури (Missouri River Recovery Program (MRRP)). Разработка программы и реализация мер по восстановлению реки были поручены инженерному корпусу армии США (USACE).

Разработанная программа включает в себя ряд мероприятий по восстановлению прибрежной зоны, зоны мелководий и болотных угодий, которые были утрачены в результате сельскохозяйственного и промышленного освоения региона. Также в программу включены планы по восстановлению популяций редких видов рыб и птиц, ареал обитания которых расположен в бассейне реки Миссури.

Наиболее значимыми проектами программы MRRP являются:

1. Проект по восстановлению дельтовидного тополя (Populus deltoides), который исторически составлял основную часть пойменной растительности реки Миссури, но вследствие изменения гидрологического режима площади произрастания дельтовидного тополя стали стремительно сокращаться. Также леса дельтовидного тополя являются основной средой обитания белоголового орлана (Haliaeetus leucocephalus), который является особо охраняемым видом птиц. Основными методами восстановления естественной прибрежной растительности являются максимальное приближение гидрологического режима к естественному и искусственные лесопосадки.
2. Проект по восстановлению популяции белого лопатоноса (Scaphirhynchus albus). Проект реализуется на территории заказника Биг Мадди (Big Muddy National Fish and Wildlife Refug). На территории заказника был построен рыборазводный завод и созданы условия для миграции белого лопатоноса в верховья Миссури. Также бюро мелиорации США (United States Bureau of Reclamation (USBR)) каждые четыре-пять лет проводит весенние импульсные попуски воды из водохранилища Тибер (Tiber) для восстановления естественного гидрологического режима, который способствует скату малька белого лопатоноса. В 2007 году служба охраны рыбных ресурсов и диких животных США (USFWS) заявила о незначительном увеличении численности белого лопатоноса и рекомендовала продолжить данный проект.
3. Проект по воссозданию песчаных кос на реке Миссури (рис. 8.24). Песчаные косы на реке Миссури являются местом гнездования таких редких видов птиц, как карликовая крачка (Sternula antillarum) и желтоногий зуёк (Charadrius melodus). Песчаные косы создаются путем добычи песка в карьерах и дальнейшей его выгрузки на определенных участках реки.



Рис. 8.24. Искусственная песчаная коса, созданная в 2011 году на участке выше устья Миссури на 1250 км

В программу восстановления экосистемы Миссури (MRRP) входят проекты по ликвидации нескольких плотин (эти проекты находятся на стадии согласования) и совершенствованию регулирования гидрологического режима. Также данная программа включает в себя постоянный экологический мониторинг, позволяющий оценить эффективность применяемых мер и дать прогнозные оценки.

Начиная с 2001 года имеется около 350 км^2 поймы Миссури, где происходит активное восстановление естественной экосистемы реки.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена федеральными исполнительными органами власти в качестве бассейнового, трансграничного подхода по восстановлению/реабилитации водных объектов. Возможно использование практики восстановления экосистемы водного объекта в качестве примера при восстановлении экосистемы крупных рек России. Практика может быть также использована инженерами-проектировщиками на стадии проектирования гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
U.S. Army Corps of Engineers 441 G Street NW Washington, DC 20314-1000 MRRP Email: mrrp@usace.army.mil	Сайт Корпуса военных инженеров армии США: http://www.usace.army.mil Сайт программы по восстановлению Миссисипи: http://moriverrecovery.usace.army.mil Дополнительный материал: file:///C:/Users/User/Downloads/MRRP_Annual_Report_2014.pdf

8.5. Компенсационные мероприятия по восстановлению водных биоресурсов

Э-26
Создание рыборазводных заводов в качестве компенсации воздействия на водные биоресурсы

Страна, район	**Российская Федерация, Хабаровский край, Нанайский р-н**
Проект	Анюйский рыбоводный комплекс
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период проведения мониторинга	1985-2010 гг.
Мощность завода	ОРЗ - 1,0 млн шт. молоди калуги и амурского осетра ЛРЗ - 30,0 млн шт. молоди кеты
Собственник завода	ФГБУ «Амуррыбвод»
Основные мероприятия	Компенсация ущерба ценным видам рыб



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В 1978 году началось строительство Бурейской ГЭС на реке Бурея в Амурской области. В 2000 году река Бурея была зарегулирована плотиной Бурейской ГЭС, в настоящее время ниже Бурейской ГЭС ведется строительство нижней ступени каскада — Нижне-Бурейской ГЭС. Рыбохозяйственное значение реки Бурея было существенно подорвано еще в 60-х годах XX века в результате антропогенного воздействия (сплав леса, водный транспорт, промышленные и коммунально-бытовые сточные воды).

Ранее бассейн реки Бурея был местом нереста осенней кеты. Здесь воспроизводилось 2 % от общей численности стада кеты бассейна реки Амур, что по расчетам ФГУП «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр» (ТИНРО) могло составлять примерно 560 тонн. При проектировании каскада Бурейских ГЭС Тихоокеанским научным центром был определен ущерб от гидростроительства в бассейнах Амура и Буреи, который составил 560 тонн кеты и 4000 тонн частиковых рыб. Институтом «Гидрорыбпроект» в соответствии со «Схемой развития лососевого хозяйства в СССР Дальнего Востока на период до 2000 года» был разработан проект Анюйского рыбоводного комплекса на реке Анюй в Хабаровском крае в качестве компенсационного мероприятия. Строительство рыбоводного комплекса было включено в смету затрат на строительство каскада Бурейских ГЭС. Изначально в состав Анюйского рыбоводного комплекса входил только цех по воспроизводству лососевых видов рыб на реке Анюй, позднее по федеральной целевой программе (ФЦП) был запроектирован и построен Анюйский осетровый рыбоводный завод.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В качестве компенсации ущерба, наносимого рыбному хозяйству зарегулированием реки Бурея, а также в качестве реализации программы по расширению мощностей по искусственному воспроизводству водных биоресурсов в бассейне Амура был построен Анюйский рыбоводный комплекс, состоящий из двух заводов, один по воспроизводству лососевых видов рыб, другой — осетровых. Производственная мощность завода составляет 30,0 млн особей молоди осенней кеты в год и 1 млн особей молоди осетра в год. В настоящее время заводом осуществляется выпуск мальков в бассейн реки Амур и другие реки и водоемы в соответствии с государственным заданием на искусственное воспроизводство водных биоресурсов.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Анюйский лососевый рыбоводный завод

Анюйский лососевый рыбоводный завод (ЛРЗ) введен в эксплуатацию в 2000 году. Производственная мощность завода составляет 30,0 млн особей молоди осенней кеты в год. Анюйский ЛРЗ — современный завод, оснащенный инкубационными аппаратами ящичного типа «Аткинс», «Бокс», бетонными питомниками и выростными бассейнами. Для водоснабжения используются два источника — шахтный колодец и подрусловой забор из протоки Кирпичная (река Анюй).

Анюйский ЛРЗ осуществляет аквакультуру (товарное рыбоводство), относящуюся к сохранению водных биологических ресурсов (искусственное воспроизводство), а именно ее вид — пастбищную аквакультуру. Технологическая схема работы завода включает следующие производственные процессы: отлов и выдерживание производителей, сбор и оплодотворение икры, инкубация икры, выдерживание личинок, подращивание и выпуск молоди (рис. 8.25 – 8.27).

Для захода производителей в русловой садок на реке находится рыбонаправляющее устройство — электрорыбозаградитель. Производители осенней кеты непосредственно к заводу заходят самоходом по искусственному сооружению — рыбоходу. После накопления производителей рыбу сортируют.

В период выдерживания питомники с личинками кеты укрывают черной пленкой для предотвращения попадания света. После подъема на плав молодь переводят в уличные бассейны для дальнейшего подращивания. В каждый уличный выростной бассейн устанавливаются аэраторы и микропузырьковые распылители. В бассейны поступает дренажная вода, обогащенная кислородом, а за 10 дней до выпуска молоди в реку подают речную воду из реки Анюй для адаптации молоди к естественной среде.

После достижения молодью кеты веса 0,5 грамма производится ее выпуск в протоку Кирпичная. Выпуск молоди осуществляется путем поднятия заградительных решеток, установленных на бассейнах, и молодь самостоятельно начинает скатываться в протоку Кирпичная.

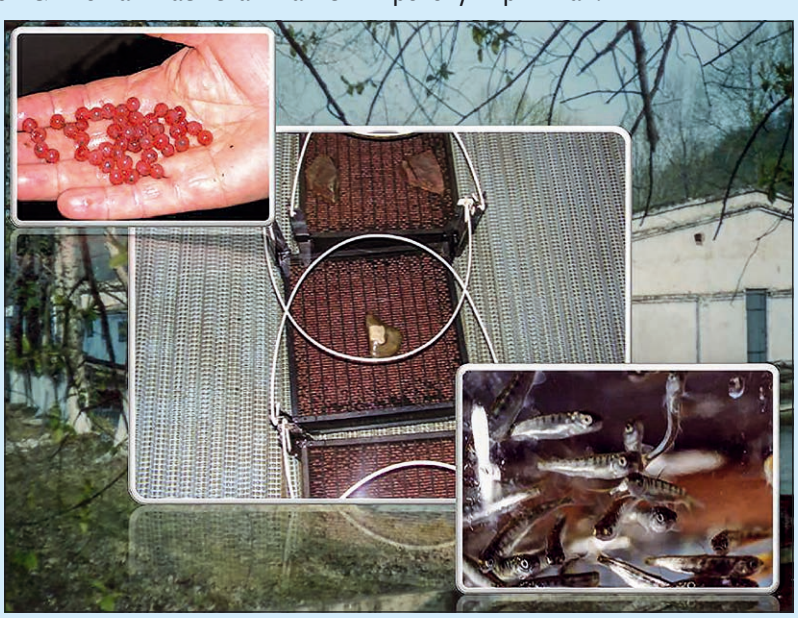


Рис. 8.24 Процесс инкубации осенней кеты

Водоснабжение завода осуществляется за счет дренажной и речной воды для получения оптимальных температур. Подача воды принудительная, насосами, с последующей аэрацией дренажной воды системой «ОКСИМАТ», установками «Конус», поверхностными аэраторами. От водозаборов лососевого завода воду забирает осетровый завод, сброс воды также осуществляется в протоку Кирпичную (река Анюй).



Рис. 8.26 Выращенная молодь осенней кеты



Рис. 8.27 Производители вида осенней кеты

В последние три года производственные мощности Анюйского ЛРЗ используются на 100 %. Выпуск молоди кеты в рамках выполнения государственного задания составил в 2013 г. — 34,1 млн шт., в 2014 г. — 32,8 млн шт., в 2015 г. — 33,2 млн шт., при плановом выпуске — 30,0 млн штук.

Анюйский осетровый рыбоводный завод

Анюйский осетровый рыбоводный завод (ОРЗ) введен в эксплуатацию в 2010 году. Производственная мощность завода составляет 1,0 млн особей молоди осетровых видов рыб — калуги (Huso dauricus) и амурского осетра (Acipenser schrenckii), средней навеской 2–3 грамма. С 2014 году завод выпускает молодь сверхнормативной навеской 5–10 грамм (рис. 8.28), при этом снизив производственную мощность завода до 0,5 млн особей молоди. Выращивание молоди осуществляется бассейновым методом (индустриальная аквакультура). Водоснабжение завода комбинированное (амурская и анюйская русловая, анюйская дренажная и артезианская вода). Выпуск молоди осуществляется в бассейне реки Амур.

В состав осетрового рыбоводного завода входят личиночный цех, производственный цех, пруды для подращивания молоди. В производственном цеху находятся инкубационное отделение, отделение по содержанию молоди и производителей, отделение для выращивания артемии, кормокухня, лаборатория.

Технологическая схема работы завода состоит из следующих процессов: отлов из водоема и транспортировка производителей, преднерестовое выдерживание производителей, инъецирование и получение зрелых половых продуктов, оплодотворение и обесклеивание икры, инкубация икры, выдерживание предличинок и подращивание личинок до нормативной навески.



Рис. 8.28 Выращенная на заводе молодь калуги

Отлов производителей осуществляют в низовьях реки Амур, в Николаевском районе. Пойманных рыб транспортируют до рыбоводного завода несамоходной баржей. Получение икры осуществляют как от только что выловленных производителей, так и от уже доместицированных (одомашненных) особей. Полученную от самок икру помещают на инкубацию в инкубационные аппараты «Осетр». После выклева предличинок рассаживают в бассейны с круговым током воды. После достижения молодью нормативной навески (амурский осетр — 5 грамм, калуга — 10 грамм) производится ее выпуск. Молодь перегружают на несамоходное судно на котором она вывозится к местам выпуска.

Выпуск молоди осетровых в рамках выполнения государственного задания составил в 2012 году — 1,025 млн особей, в 2013 году — 1,06 млн, в 2014 году — 0,925 млн, в 2015 году — 0,744 млн.

Численность собственного ремонтно-маточного стада калуги и амурского осетра, один из представителей которых представлен на рис. 8.29, в настоящее время составляет порядка 700 экз.

Компенсационные мероприятия по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов также осуществлялись в составе гидроэнергетического гидроузла Майнской ГЭС — построено майнское форелевое хозяйство, а в теле плотины Волжской ГЭС работает современный рыбоводный комплекс в составе Волгоградского осетрового рыбоводного завода (ВОРЗ).



Рис. 8.29 Представитель ремонтно-маточного стада

В составе единственного в Волгоградской области государственного осетрового завода — три участка. В самой Волжской ГЭС расположен обширный бассейновый участок, где содержатся взрослые производители и представители старшей возрастной группы стада. Второй участок — плавучая садковая линия. На ней под открытым небом, прямо в садках на охраняемой территории ГЭС, в русловой части Волги содержатся взрослые производители, готовые к получению потомства. А на левом берегу реки, в Среднеахтубинском районе, в посёлке Рыбоводном, ещё с 1961 года существуют инкубационный цех и прудовый комплекс, где происходит получение молоди и её выращивание, а затем — выпуск в Волгу. Хотя Волжская ГЭС — режимное предприятие, на комплексе в составе осетрового завода часто можно видеть посетителей. Здесь с экскурсиями бывают студенты аграрных и энергетических вузов, представители общественности, экологи, официальные делегации различных рангов — вплоть до правительственных. Осетровый комплекс стал одной из визитных карточек Волжской ГЭС.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть примером для инженеров–проектировщиков при планировании выполнения мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов сохранения водных биоресурсов. Проектирование рыбоохранных мероприятий следует проводить совместно с учеными–ихтиологами, для обеспечения более надежного и эффективного результата сохранения водных биологических ресурсов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ФГБУ «Амуррыбвод» Врио Начальника – Коломоец Максим Вячеславович 610021, г. Хабаровск, Амурский бульвар 41 Телефон: 8(4212) 56-27-95, e-mail: info@amrv.ru **Анюйский лососевый рыбоводный завод** Директор - Романов Александр Викторович 682350, Хабаровский край, Нанайский район, с. Найхин Телефон: 8(42156)43-1-75, e-mail: alrz@amrv.ru **Анюйский осетровый рыбоводный завод** Директор - Сосницкий Сергей Николаевич 682350, Хабаровский край, Нанайский район, с. Найхин Телефон: 8(42156)43-2-84, e-mail: aorz@amrv.ru	Статья о Волжском осетровом рыбоводном заводе http://www.vlg.aif.ru/society/details/ray_dlya_osetra_kak_v_volgogradskoy_oblasti_vyrashchivayut_redkih_ryb-ispolinov#id=4148647

8.6. Методы общей поддержки биологического разнообразия

Э-28
Постпроектное экологическое исследование (мониторинг) на ГЭС Томура (Tomura) в Японии

Страна	**Япония, остров Хоккайдо**
Проект	Экологический мониторинг на ГЭС Томура (Tomura)
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Предотвращать, минимизировать
Период проведения мониторинга	1974 –1998 гг.
Проектная мощность	40 МВт
Площадь и объем водохранилища	Площадь - 37 га.
Объем – 0,03 км^3	Компенсация ущерба ценным видам рыб
Собственник ГЭС	Hokkaido Electric Power Co., Inc.
Собственник водохранилища	Япония
Основные мероприятия	Постпроектный экологический мониторинг



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Томура (Tomura) построена в 1978 г. в восточной части острова Хоккайдо (Hokkaido) в Японии на р. Токаши (Tokachi). Данный гидроузел построен по деривационной схеме. Головной гидроузел представлен бетонной гравитационной плотиной высотой 37 м, которая образует водохранилище площадью 37 га, и водозаборным сооружением, которое подает воду в деривационный канал длиной 1,2 км. В результате величина напора на ГЭС составляет 140 м, а установленная мощность 40 МВт.

ГЭС Томура является первой ГЭС в Японии, которая построена на территории крупнейшего в Японии национального парка Дайсецудзан (Daisetsuzan). Территория затронутого ООПТ характеризуется наличием уникальных видов животных и растений, в том числе включенных в Красную книгу Японии. В связи с этим вопросам экологии при реализации данного проекта было уделено особое внимание.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Постпроектный экологический мониторинг влияния гидроэнергетического объекта на биоразнообразие, проведенный ГЭС Томура, по своим масштабам является уникальным исследованием. Беспрецедентный по своей длительности (более 20 лет) и объему, постпроектный мониторинг на ГЭС Томура считается во многом эталонным для подобных экологических мероприятий.

Организатор и исполнитель мониторинговых исследований — компания Hokkaido Electric Power — проводила мониторинг в тесном взаимодействии с местными органами власти, администрацией национального парка и научными организациями. Все результаты исследований предоставлялись на рассмотрение общественности и в случае необходимости вносились коррективы в программу дальнейших исследований. Подобная открытая политика гидроэнергетической компании позволила завоевать доверие местных жителей не только в отношении ГЭС Томура, но и в целом, по опросам местных жителей, изменила отношение к развитию гидроэнергетики.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Место расположения ГЭС Томура — национальный парк Дайсецудзан, который характеризуется богатым биологическим разнообразием и наличием редких видов животных и растений. С учетом важности сохранения окружающей гидроузел экосистемы и невозможности полностью исключить воздействие гидроэнергетического объекта, компания Hokkaido Electric Power, являющаяся организатором строительства, взяла на себя обязательства по проведению длительного постпроектного экологического мониторинга.

Работы по мониторингу стартовали задолго до окончания строительства, еще на стадии проектирования в 1974 г., в дальнейшем основная часть их продлилась до 1998 г., после чего мониторинг был сокращен до 4 небольших по площади приоритетных областей. Все исследования проводились в рамках соглашения с местным населением и органами местной власти. В общей сложности было проведено 9 этапов исследований с разной степенью периодичности.

В составе постпроектных исследований рассматривались:

- качество воды в 11 контрольных точках отбора проб с периодичностью 1 раз в 2 года,
- состояние ихтиофауны и бентоса в 7 контрольных точках с периодичностью 1 раз в год,
- состояние растительности в бассейне реки с периодичностью 1 раз в год,
- состояние насекомых с периодичностью 1 раз в год,
- состояние животного мира с периодичностью 1 раз в год,
- состояние орнитофауны в 5 фиксированных точках наблюдения с периодичностью 1 раз в год.

В рамках мониторинга проводилось сопоставление реального воздействия с прогнозными оценками, выполненными до строительства проекта, по всем рассматриваемым компонентам.

Компания Hokkaido Electric Power представляла результаты постпроектных исследований широкой общественности сразу по завершении каждого из 9 этапов. По результатам каждого этапа проводились консультации с местными органами власти и научными организациями для корректировки программы действий последующих этапов.

По результатам многолетних исследований сделаны выводы, что строительство электростанции не вызвало значительных изменений в речной экосистеме или деградации самоподдерживающей функции экосистем, что противоречит результатам прогнозных оценок, сделанных до реализации проекта, которые предполагали более худший сценарий воздействия проекта на экосистемы. Кроме того, отмечается постепенное снижение прямых воздействий от гидроэнергетического объекта, что свидетельствует о постоянном устойчивом самовосстановлении нарушенных экосистем и развитии новых экосистем в районе водохранилища Томура (Tomura). Такие результаты были получены во многом благодаря решениям, которые принимались на основании результатов мониторинговых исследований.

На основании результатов исследований Hokkaido Electric Power заключила, что речные экосистемы устойчиво восстанавливаются, что позволило им по разрешению Министерства охраны окружающей среды Японии завершить основную часть программы постпроектных исследований в 1998 году.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована компаниями, инициирующими строительство новых гидроэнергетических объектов, в качестве основания для принятия решений о проведении мониторинга влияния гидроэнергетического объекта на биологическое разнообразие и природные комплексы.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

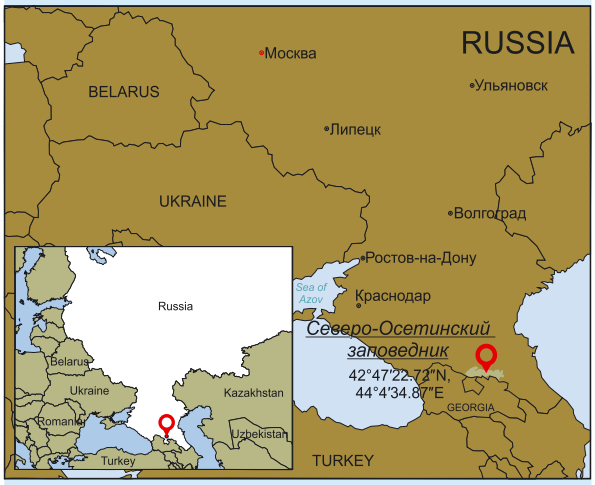
Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Electric Power Development Co. Ltd. (J-POWER) Адрес: Japan,104-8165, Tokyo, Chuo-ku, Ginza 6-Chome, 15-1 Тел.: 03-3546-2211 Факс: 03-3546-9532	Сайт компании http://www.hepco.co.jp Материал о данном проекте http://www.sustainablehydropower.org/site/environmental/schemes/tomura.html

Э-29
Поддержка ООПТ Северо-Осетинским филиалом ПАО «РусГидро»

Страна, район	**Россия, республики Северная Осетия — Алания**
Проект	Экологический проект с Северо-Осетинским природным заповедником
Стадия жизненного цикла	Строительство, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Дата создания заповедника	22.03.1967 г.
Общая площадь заповедника	29 580 га
Участники проекта	ФГБУ «Северо-Осетинский государственный природный заповедник», Турмонский заказник, ПАО «РусГидро»
Основные мероприятия	Поддержка ООПТ, экологическое воспитание, компенсационные мероприятия



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Северо-Осетинский филиал ПАО «РусГидро» создан в 2007 году и включает в себя: строящийся каскад Зарамагских ГЭС, Гизельдонскую, Беканскую, Эзминскую, Дзауджикаускую, Кора-Урсдонскую и Павлодольскую.

Северо-Осетинский государственный природный заповедник расположен в Алагирском районе Северной Осетии на северном склоне Большого Кавказского хребта в пределах высот 650–4 249 м над уровнем моря. Одной из приоритетных задач Северо-Осетинского заповедника является сохранение биологического разнообразия региона.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В рамках программы Всемирного фонда дикой природы (WWF) по восстановлению дикой популяции кавказского зубра (Bison bonasus caucasicus) на Северном Кавказе Северо-Осетинский филиал ПАО «РусГидро» оказал поддержку в строительстве вольер для особей кавказского зубра на территории Турмонского заказника, расположенного вдоль поймы р. Урсдон, Северная Осетия. Вольер площадью 5 га предназначен для акклиматизационной передержки особей данного вида перед выпуском в живую природу.

Одновременно Северо-Осетинский филиал оказывает поддержку в определении ареалов особей переднеазиатского леопарда (Panthera pardus tulliana), являющегося исчезающим видом и занесенным в Красную книгу Российской Федерации и МСОП.

Северо-Осетинский филиал ПАО «РусГидро» активно взаимодействует с Северо-Осетинским государственным природным заповедником и имеет несколько совместных проектов как эколого-просвети-

тельской направленности (экотропы, экологические конкурсы и акции), так и направленных на поддержку редких видов животных.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Активная работа по сохранению популяции кавказского зубра (Bison bonasus caucasicus) (рис. 8.31) на Северном Кавказе началась в 2009 году. В сентябре 2012 г. правительство Республики Северная Осетия – Алания и Всемирный фонд дикой природы России (WWF) подписали соглашение о сотрудничестве в области восстановления популяции кавказского зубра, занесенного в Красную книгу Российской Федерации и МСОП. На момент начала работы численность дикой популяции данного вида, обитающего на территории Цейского заказника, составляла около 65 особей, что делает ее одной из самых больших в России, но недостаточной для стабильного развития популяции. Кавказский зубр является исчезающим видом животных, и восстановление численности его популяции является одной из ключевых задач по сохранению биоразнообразия на Северном Кавказе.

При поддержке ПАО «РусГидро» на территории Турмонского заказника построен специализированный вольер площадью 5 га для особей кавказского зубра. Первое заселение кавказского зубра запланировано на осень 2016 г. Вольер позволяет осуществить первичную акклиматизацию животных, выращенных в неволе, для последующего выпуска в естественную среду обитания на территории Северо-Осетинского государственного природного заповедника.





Рис. 8.31 Вольер и его обитатель

Таким образом, ПАО «РусГидро» стало единственным частным спонсором международной программы по восстановлению численности популяции исчезающего вида животных. По заявлению представителей Правительства Республики РСО — Алания, Северо-Осетинский филиал является стратегическим спонсором данного проекта, благодаря которому программа продолжает реализовываться. Стоимость финансовой помощи ПАО «РусГидро» в открытии вольера составляет около 300 тыс. руб.

Еще одним проектом Северо-Осетинского филиала ПАО «РусГидро» стала установка камер фото-видеофиксации для отслеживания передвижений особей переднеазиатского леопарда, исчезающего вида, занесенного в Красную книгу Российской Федерации и МСОП. В настоящее время популяция данного вида считалась полностью утраченной на территории Северного Кавказа. Однако в 2015 г., камеры видеонаблюдения Гизельдонской ГЭС засняли передвижение особи переднеазиатского леопарда на территории станции. С целью выяснения обстоятельств его появления в Северной Осетии и установления возможности его постоянной дислокации в данном регионе устанавливаются камеры фото-видеофиксации на тропах, где возможно появление животного. В случае повторного обнаружения особи можно будет сделать вывод о том, было ли появление случайностью в рамках естественной миграции с территории Ирана или в настоящее время существует естественный ареал популяции переднеазиатского леопарда на Северном Кавказе. На перевале Кахтисар в окрестностях сооружений Гизельдонской ГЭС (Северная Осетия) научные сотрудники заповедника установили фотоловушки. С 2006 г. в России действует «Программа восстановления (реинтродукции) переднеазиатского леопарда на Кавказе». Программа предполагает создание размножающейся популяции переднеазиатского леопарда в Центре разведения и реабилитации на базе Сочинского национального парка с последующим выпуском адаптированного потомства на территории Кавказского заповедника. В рамках программы в сентябре 2009 г. в волье-

рах Сочинского национального парка поселили двух самцов данного вида, привезённых из Туркмении, а в апреле 2010 г. в Сочи поступили две самки из Ирана, также отловленные в природе. Появившиеся котята готовятся к выпуску в естественную среду обитания.

Также Северо-Осетинский филиал ПАО «РусГидро» совместно с Северо-Осетинским государственным природным заповедником открыл в Цейском ущелье две экологические тропы (рис. 8.32, 8.33):

- «К водопадам Шагацикомдон», протяженность маршрута составляет 720 м,
- «К Цейскому леднику», протяженность маршрута — 3745 м.

Экологические тропы доступны для всех любителей горного и экотуризма, в том числе для школьников. Для увеличения безопасности и комфортности тропы снабжены информационными стендами и указателями. На остановках для удобства туристов установлена лесная «мебель». Оба обустроенных маршрута имеют высокую научную, образовательную, экологическую и эстетическую ценность. Создание экологических троп на территории ООПТ позволяет эффективно регулировать антропогенную нагрузку от рекреационного воздействия и систематизировать туристические потоки, что позволяет минимизировать воздействие на животный и растительный мир на данных территориях.



Рис. 8.32 Открытие экологической тропы



Рис. 8.33 Ограничение для туристов

В 2012 г. Северо-Осетинский филиал ПАО «РусГидро» совместно с Северо-Осетинским государственным природным заповедником и Беканским прудовым хозяйством приступил к поддержке популяций водоплавающих птиц, которые зимуют на территории водохранилищ гидроэнергетических объектов.

Беканские озера, на одном из которых расположена Беканская ГЭС, каждую зиму становятся местом слета водоплавающих птиц (лебедей, аистов, гусей и уток), которые по мере замерзания рек и других водоемов в Ростовской и Астраханской областях прибывают сюда на зимовку. По разным данным Беканские озера подпитываются 300 родниками, часть которых расположена на дне водоема. В результате циркуляции воды озера не замерзают и становятся местом зимовки многих видов водоплавающих птиц, в том числе занесенных в Красную книгу РСО — Алания и Красную книгу Российской Федерации.

На Беканских озерах, начиная с 2012 г., при поддержке Северо-Осетинского филиала ПАО «РусГидро» осуществляется поддержка водоплавающих птиц, в том числе их подкормка в зимний период (рис. 8.34), что позволяет поддерживать постоянную численность популяций (рис. 8.35) и способствовать минимизации воздействий от эксплуатации ГЭС.





Рис. 8.34 Мероприятия по поддержке водоплавающих птиц



Рис. 8.32 Водоплавающие на Беканских озерах

В 2015 г. Северо-Осетинский государственный природный заповедник совместно с Северо-Осетинским филиалом ПАО «РусГидро» провели детский экологический конкурс «Птичья столовая» в рамках ежегодной всероссийской эколого-культурной акции «Покормите птиц!». По итогам конкурса школьники, воспитанники детских садов, центров дополнительного образования и домов творчества Северной Осетии подготовили более 60 кормушек для птиц, часть которых установлена на территории центральной усадьбы заповедника. Конкурс «Птичья столовая» направлен на воспитание в детях бережного отношения к природе, природоохранного мировоззрения и привлечение внимания к проблемам сохранения окружающей среды.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

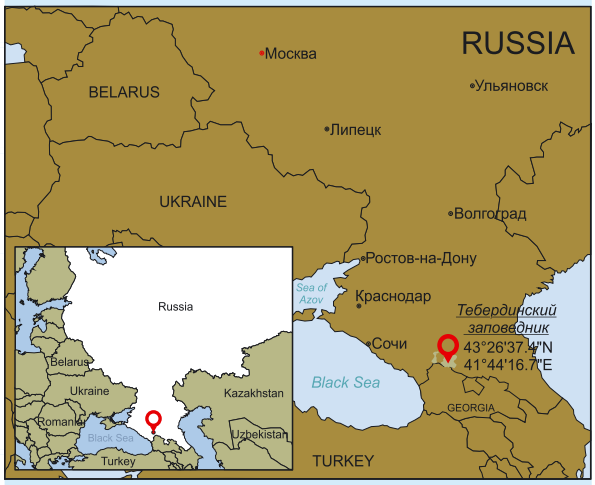
Данная практика представляет собой хороший пример активного взаимодействия бизнеса и ООПТ в период эксплуатации водохранилищ ГЭС. Реализация данной практики демонстрирует возможность оказывать поддержку сохранению биоразнообразия в рамках программ корпоративной социальной экологической ответственности гидроэнергетических компаний. Поддержка ООПТ может осуществляться эксплуатирующими организациями в части совместной работы экологического подразделения и блока по взаимодействию с общественностью. Также данная практика может использоваться гидроэнергетическими компаниями в качестве программы компенсации негативного воздействия на окружающую среду водохранилищ ГЭС.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ФГБУ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК» Адрес: Россия, 363245, РСО-Алания, г. Алагир, ул. Ч. Басиевой 1 Тел.: +7 (86731) 3-10-59; (86731) 2-23-87; (86731) 3-19-62, Факс: +7 (86731) 3-10-59, Веб-сайт: www. zapovednik15-osetia.ru E-mail: tur@osetia.ru Филиал Публичного акционерного общество «РусГидро» – Северо-Осетинский филиал Адрес: Россия, 363245, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Васо Абаева, 63 Тел.: +7 8672 53 66 34, Факс: +7 8672 53 66 34 Веб-сайт: http://www.osetia.rushydro.ru	http://www.osetia.rushydro.ru/press/news/99813.html http://www.osetia.rushydro.ru/press/news/85939.html http://www.osetia.rushydro.ru/press/video/96359.html

Э-30
Экопроект Тебердинского заповедника и карачаево-черкесского филиала ПАО «РусГидро»

Страна, район	**Россия, Республика Карачаево-Черкесия, г. Теберда**
Проект	Зеленчукская ГЭС-ГАЭС
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Дата создания заповедника	23.01.1936 г.
Общая площадь заповедника	85 064 га
Участники проекта	ФГБУ «Тебердинский государственный природный биосферный заповедник», ПАО «РусГидро»
Основные мероприятия	Поддержка ООПТ, экологическое воспитание, компенсационные мероприятия



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Карачаево-Черкесский филиал ПАО «РусГидро» создан в 2007 г. и включает в себя Зеленчукскую ГЭС и Эшкаконскую МГЭС. Зеленчукская ГЭС в настоящее время находится в стадии эксплуатации. В результате работ по строительству сооружений Зеленчукская ГЭС будет модернизирована в ГЭС-ГАЭС.

Тебердинский заповедник — одна из уникальных особо охраняемых природных территорий Северного Кавказа. Расположен заповедник на юге Карачаево-Черкесской республики, в пределах Главного Кавказского хребта. Заповедник входит в Международную сеть биосферных резерватов ЮНЕСКО. Одним из приоритетных направлений в деятельности Тебердинского заповедника является сохранение биоразнообразия.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

В 2012 г. стартовал совместный экологический проект Тебердинского заповедника и Карачаево-Черкесского филиала ПАО «РусГидро», одной из задач которого стало создание соответствующих условий для сохранения и увеличения численности кавказской выдры (Lutra lutra meridionalis Ognev), обитающей в горных районах Карачаево-Черкесской Республики и являющегося видом, занесенным в Красную книгу Российской Федерации.

В рамках взаимодействия ПАО «РусГидро» и Тебердинского заповедника был построен специализированный вольер для содержания особей кавказской выдры, в который были заселены две особи этого вида. Также было осуществлено зарыбление речной форелью (Salmo trutta) водоема на территории Тебердинского заповедника для создания постоянной кормовой базы для кавказской выдры.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Ареал кавказской выдры охватывает всю территорию Западного Кавказа, верхний предел распространения составляет 2000 м над уровнем моря. Северная граница обитания проходит по рекам Кубань и Кума. Местами сосредоточения данного вида являются горные реки с быстрым течением, лесистыми берегами и обилием основного корма — рыбы (в основном речной форели).

Браконьерский лов форели, загрязнение воды, а также изменение гидрологического режима рек в результате строительства ГЭС на реках Аксаут, Маруха, Большой Зеленчук, Кубань, привели к снижению рыбопродуктивности естественных рек и водоемов, в том числе на территории Тебердинского заповедника. В результате существенно снизилась кормовая емкость угодий для особей кавказской выдры, особенно в зимне-весенний период, что неизбежно влечет за собой сокращение её популяции.

Тебердинским заповедником совместно с ПАО «РусГидро» была инициирована работа по поддержке популяции кавказской выдры, основными целями которой стали:

1. Организация на территории заповедника демонстрационного питомника для особей кавказской выдры.
2. Проведение эколого-просветительской кампании, включающей лекции, публикации в региональной прессе, выступления на радио и телевидении, выставки детского творчества и пр. и призванной продемонстрировать, что данный вид способствует поддержанию высокой рыбопродуктивности естественных водоемов.

В декабре 2012 г. при поддержке ПАО «РусГидро» на территории Тебердинского заповедника был построен специализированный вольер (рис. 8.35) для содержания и разведения особей кавказской выдры, который максимально воссоздает естественные условия обитания данного вида. В июне 2013 г. в вольер заселили две особи кавказской выдры, привезенные из с. Петербуржского зоопарка.



Рис. 8.32 Вольер для кавказской выдры

В рамках проекта для пополнения кормовой базы особей кавказской выдры в один из прудов на территории заповедника запущена молодь речной форели. Планируется приобретение еще одного самца кавказской выдры для дальнейшего разведения и возможного создания в заповеднике микропопуляции.

Также в рамках сотрудничества ПАО «РусГидро» с Тебердинским заповедником и общеобразовательными школами Карачаево-Черкессии осуществляется акция «Оберегай», направленная на расчистку прибрежной зоны рек и водоемов, находящихся на территории заповедника, от бытового мусора.

Помимо совместных проектов с Тебердинским заповедником, Карачаево-Черкесский филиал ПАО «РусГидро» вместе с центром дополнительного образования г. Черкесск (ЦДОД) создали и оборудовали экологическую тропу «Архыз удивительный и неповторимый», которая позволит осуществлять организованные экопросветительские мероприятия. Протяженность маршрута составляет 2500 метров с перепадом высот 700 метров. Продолжительность прохождения маршрута (с учетом обратной дороги) — 5–6 часов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика представляет собой хороший пример активного взаимодействия бизнеса и ООПТ в период эксплуатации водохранилищ ГЭС. Реализация данной практики демонстрирует возможность

оказывать поддержку сохранению биоразнообразия в рамках программ корпоративной социальной экологической ответственности гидроэнергетических компаний. Поддержка ООПТ может осуществляться эксплуатирующими организациями в части совместной работы экологического подразделения и блока по взаимодействию с общественностью. Также данная практика может использоваться гидроэнергетическими компаниями в качестве программы компенсации негативного воздействия на окружающую среду водохранилищ ГЭС.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ФГБУ «Тебердинский государственный природный биосферный заповедник» Адрес: Россия, 366210, Карачаево-Черкессия, г. Теберда, пер. Бадукский, 1 Тел.: + 7 (87879) 5-13-72, 5-11-97 Факс: +7 (87879) 5-18-08, Веб-сайт: www.teberda.org.ru E-mail: ecotdel@yandex.ru Филиал Публичного акционерного общество «РусГидро» – «Карачаево-Черкесский филиал» Адрес: 369244, Россия, Карачаево-Черкесская республика, Карачаевский район п. Правокубанский Тел.: +7(8782)26-16-27, Факс: +7 (495) 225-37-37, вн. 1776 Веб-сайт: http://www.kchf.rushydro.ru	http://www.kchf.rushydro.ru/press/news/81623.html http://www.kkges.rushydro.ru/press/news/86570.html http://www.kchf.rushydro.ru/press/news/99160.html

9 ПРАКТИКИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ СТАДИИ ЛИКВИДАЦИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Гидроэнергетические объекты, введенные в эксплуатацию в конце XIX — в начале XX века, постепенно разрушаются и устаревают и оказывают все большее негативное воздействие на окружающую среду и биоразнообразие. Проводящиеся мероприятия по комплексной модернизации и реконструкции становятся все более дорогостоящими, не приносят существенного экономического эффекта и не приводят к значимому уменьшению угроз негативных экологических последствий. В этой связи на национальном и корпоративном уровнях принимаются решения о ликвидации подобных гидроэнергетических объектов в интересах сохранения или воспроизводства экосистем. При этом особое внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия в процессе реализации мероприятий по ликвидации. Подобные практики не только позволяют устранить негативные для окружающей среды последствия эксплуатации устаревших гидроэнергетических объектов, но и реализовать дополнительные мероприятия по охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, нередко позволяющие существенно улучшить условия обитания представителей наземной, околоводной и водной флоры и фауны и окружающей среды в целом.



Фото: Никонова Надежда

Л-1
Проект по восстановлению экосистемы реки Элва (Elwha)

Страна, район	**США, штат Вашингтон**
Проект	Ликвидация двух ГЭС на реке Элва (Elwha)
Стадия жизненного цикла	Ликвидация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период ликвидации	2011 – 2014 гг.
Суммарная мощность ГЭС на водотоке	28 МВт
Водосборная площадь водохранилищ	278 га
Собственник ГЭС	Правительство США
Собственник водохранилища	Правительство США
Основные мероприятия	Ликвидация плотины, восстановление экосистемы реки



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Элва (Elwha) длиной 72 км расположена на полуострове Олимпик в штате Вашингтон, США. Большая часть речного бассейна (825 км^2) находится на территории Национального Олимпийского парка, основанного в 1938 году.

В начале XX века неосвоенный гидроэнергетический потенциал реки Элва (Elwha) представлял интерес для развивающейся в этом регионе лесной промышленности. В 1914 году на 5 км выше по течению от устья реки Элва (Elwha) была построена 33-метровая плотина Элва (Elwha), образовавшая водохранилище — озеро Алдвелл (Aldwell) объемом около 10 млн м^3. В 1924 году на 16 км выше по течению было завершено строительство второй плотины глайнс Каньон (Glines Canyon) высотой 64 м, образующей водохранилище — озеро Миллз (Millz) объемом около 10 млн м^3.

Хотя выработанная электроэнергия на этих гидроузлах внесла большой вклад в развитие экономики региона, плотины привели к значительным негативным последствиям для местной ихтиофауны. Так как данные гидроузлы не были оснащены рыбопропускными сооружениями, популяции проходных и полупроходных видов рыб начали резко сокращаться.

Исторически сложилось, что река Элва (Elwha) была одной из немногих рек, в которой обитали все 9 лососевых видов рыб, известных в северо-западной части Тихоокеанского побережья США. Лососевые виды рыб являлись наиболее важным источником пищи для коренного населения племени Элва Калам (Elwha Klallam) и служили в качестве источника пищи для многочисленных популяций диких животных (медведей, орлов и т.д.) на полуострове Олимпик. В начале XX века по приблизительным оценкам около 400 000 особей лососевых рыб ежегодно возвращались в реку на нерест, основную их часть составляла горбуша (Oncorhynchus gorbuscha). В конце XX века лишь около 4 000 особей

рыб возвращались на нерест на нижний 5-километровый участок реки. Кроме водных биоресурсов, плотины оказали негативное воздействие на многие другие виды животных и экосистему в целом.

В течение XX века появились более доступные источники электроэнергии, и данные плотины утратили свое значение для местной экономики. Процессы релицензирования плотин в 1968 и 1973 г, соответственно, стали причиной подачи петиции со стороны коренного населения племени Элва Калам (Elwha Klallam) на восстановление экосистемы для целей повышения рыбопродуктивности и традиционной рыбной ловли. Переговоры по этому вопросу продолжались более 4 лет и после принятия закона о реке Элва (Elwha) ГЭС были выкуплены правительством США для последующей их ликвидации. В 2011 году было положено начало самого амбициозного проекта по ликвидации плотин, который был полностью завершен в 2014 году.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В ходе работ по восстановлению экосистем реки Элва (Elwha) были ликвидированы две ГЭС и их плотины в штате Вашингтон, США. Решение о ликвидации было принято из-за растущей обеспокоенности местного населения негативными последствиями для окружающей среды создания этих гидроэнергетических проектов. Также сочетание таких факторов, как незначительная выработка, отсутствие рыбопропускных сооружений, высокая степень заиления водохранилищ и потенциальная опасность разрушения плотин из-за значительного износа, внесло свой вклад в принятие решения о выводе из эксплуатации этих гидроузлов.

С помощью ступенчатого сноса плотин водохранилища и осадков они были удалены с минимальным негативным воздействием на экосистему и социально-экономическую собственность, одновременно это способствовало восстановлению более естественных гидроморфологических процессов. Удаление плотин позволило восстановить естественный гидрологический режим природного водотока, который поддерживает восстановление водных и прибрежных мест обитания для местных растений и животных, в том числе ценных видов лососевых.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Проект по восстановлению реки Элва (Elwha) начался в 2011 году с ликвидации нижнего в каскаде гидроузла. Вывод из эксплуатации верхней в каскаде ГЭС и ее плотины был завершен в августе 2014 г. Практическое планирование проекта ликвидации было основано на технико-экономическом анализе, углубленном исследовании исходных условий и ожидаемых последствий. С учетом большого количества донных осадков в водохранилищах и неопределенностей, связанных с возможными негативными последствиями для экосистемы, было решено демонтировать плотины в несколько этапов, что позволило плавно высвободить иловые отложения из ложа водохранилищ. Для защиты местного водоснабжения было построено два водоочистных сооружения для смягчения последствий ожидаемых негативных воздействий, в то же время был построен новый рыборазводный завод для искусственного восстановления водных биоресурсов.

Для обеих плотин были применены различные методы ликвидации. После понижения уровня воды в водохранилище ГЭС Глайнс Каньон (Glines Canyon) ниже отметки водосброса верхняя часть плотины, около 5 м, была демонтирована с помощью строительной техники. Впоследствии процесс ликвидации состоял в поочерёдном удалении слоёв бетона и создании временных водоотводов, используемых для дальнейшего опорожнения водохранилища и перемещения донных отложений. В то же время были полностью демонтированы все инфраструктурные объекты ГЭС. Нижние 10 м плотины были демонтированы с помощью направленного взрыва.

Для плотины Элва (Elwha), после понижения уровня воды на 5 м, с помощью временно возводимых перемычек, был подготовлен временный отводящий канал для опорожнения водохранилища. Это позволило удалить донные отложения в ложе водохранилища «на сухую», в то же время инфраструктура ГЭС была полностью ликвидирована. После проведения данных работ временный канал был засыпан и река вернулась в своё естественное русло.

Работы по реабилитации территории опорожненных водохранилищ регламентировались специально разработанными документами, в том числе планами рекультивации, рыбоохранных мероприятий и т.д.

Восстановление экосистем началось сразу же после начала демонтажа плотин. За 5-летний период в общей сложности посажено около 400 тысяч саженцев, а также около 3000 кг семян местных растений. Ликвидация плотин позволила восстановить естественный гидрологический режим реки Элва (Elwha) и воссоздать естественную среду обитания на всем протяжении водотока. Проведенные мероприятия позволили восстановить миграционные пути лососевых видов рыб, возвращая тем самым жизненно важные источники пищи для наземных животных. Ликвидация плотин также создала новые альтернативные возможности для местной экономики и поддержку социально-экономического развития коренного населения племени Элва Калам (Elwha Klallam).

Общая стоимость проекта по ликвидации составила около 350 млн долларов. Эта стоимость включает покупку двух плотин и связанных с ними инфраструктурных объектов, строительство двух очистных сооружений, объектов по защите от наводнений, строительство рыборазводного завода и теплиц для выращивания местных растений с целью рекультивации земель, а также практические мероприятия по восстановлению, научные исследования и мониторинг.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена в качестве примера ликвидации устаревших объектов гидроэнергетики для обеспечения восстановления биологического разнообразия и улучшения состояния естественных природных экосистем. Практика может представлять интерес для гидроэнергетических компаний, федеральных исполнительных органов власти в качестве примера подхода к восстановлению/реабилитации водных объектов.

Возможно использование опыта, описанного в данной практике, инженерами-проектировщиками на стадии проектирования для формирования раздела по будущей ликвидации гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Olympic National Park Visitor Center Адрес: 3002 Mount Angeles Road, Port Angeles, WA 98362 Тел: +1 (360) 565-3130	http://www.nps.gov/olym/learn/nature/elwha-ecosystem-restoration.htm http://ehp.niehs.nih.gov/120-a430 http://www.elwhafilm.com http://www.water-technology.net/features/featureworlds-biggest-removal-restoration-elwha-dam

Л-2
Ликвидация плотины Кондит (Condit) на реке Вайт Салмон (White Salmon)

Страна, район	**США, штат Вашингтон**
Проект	Ликвидация плотины Кондит (Condit)
Стадия жизненного цикла	Ликвидация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период ликвидации	2011 - 2012 гг.
Проектная мощность	14,7 МВт
Выработка	79,7 млн кВт·ч/год
Площадь водохранилища	32 га
Собственник ГЭС	PacifiCorp Energy
Собственник водохранилища	PacifiCorp Energy
Основные мероприятия	Ликвидация плотины, восстановление экосистемы реки



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

ГЭС Кондит (Condit) была построена в 1913 году на реке Вайт Салмон (White Salmon), которая является притоком реки Колумбия (Columbia) в штате Вашингтон, на северо-западе США. Проект представлял собой деривационную ГЭС, включающую в себя плотину Кондит (Condit), которая образовала водохранилище — озеро Норсвестен (Northwestern), напорную деривацию длиной 1,5 км и само здание ГЭС. Станция была оснащена двумя радиально-осевыми турбинами для энергоснабжения бумажной фабрики, избыточное электричество продавалось.

Залив реки Вайт Салмон (White Salmon) является частью Национального парка. Ущелье реки Колумбия (of the Columbia River Gorge National Scenic Area) знаменито своей природной красотой и рекреационной ценностью (рыбная ловля, рафтинг).

Создание плотины Кондит (Condit) уничтожило порядка 50 км нерестилищ для таких видов лососевых рыб, как микижа (Oncorhynchus mykiss) и радужная форель (Rainbow trout), а также около 25 км нерестилищ чавычи (Oncorhynchus tshawytscha). Изначальный проект ГЭС предполагал наличие рыбоподъёмников, которые позже были уничтожены сильным паводком. Зона нереста была смещена вниз по течению, что помогло поддержать популяцию лососевых, однако положило конец естественной миграции.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Лицензия гидроэнергетического проекта Кондит (Condit) истекла в 1993 году, Федеральная Комиссия по регулированию энергетики (Federal Energy Regulatory Commission) не продлила её, так как проект не удовлетворял новым нормативным требованиям. Продление лицензии ГЭС Кондит (Condit) зависе-

ло от реконструкции гидроузла, позволяющей 95 % мигрирующих лососевых рыб поддерживать свой жизненный цикл. PacifiCorp — компания-собственник ГЭС — сочла затраты на реконструкцию слишком большими, а ограничения на использование воды — слишком жёсткими, производство электроэнергии стало экономически невыгодным, что привело к запросу на получение лицензии на ликвидацию плотины. В 2011 году гидроузел Кондит (Condit) был полностью выведен из эксплуатации.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

ГЭС Кондит (Condit) на реке Вайт Салмон (White Salmon) включала в себя бетонную плотину высотой 38 м и шириной по гребню 144 м, одну нитку напорной деривации диаметром 4 м и длиной 1,550 м и само здание ГЭС с двумя радиально-осевыми турбинами суммарной мощностью 14,7 мВт. Строительство плотины Кондит (Condit) привело к появлению водохранилища — озера Норсвестен (Northwestern), площадью 32 га и объемом около 1 600 000 м^3.

В связи с заключением о невозможности модернизации ГЭС для соответствия новым нормам, компания PacifiCorp Energy решила вывести из эксплуатации плотину и напорную деривацию, оставив здание ГЭС в качестве объекта архитектурного назначения. Работы по ликвидации включали в себя реконструкцию моста через озеро Норсвестен (Northwestern) и перемещение подземной линии водоснабжения. Проектная документация включала в себя заключения экспертов об экологических последствиях ликвидации плотины.

Фактическая ликвидация плотины началась в июле 2011 года. Для опорожнения водохранилища был использован водоспуск в основании бетонной плотины, который был взорван 26 октября 2011 года, что привело к экстренному опорожнению водохранилища. Скоростное опорожнение с расходом приблизительно 280 м^3/с позволило удалить большую часть из 2 млн м^3 донных отложений в течение шести часов, хотя фактически водохранилище было осушено за 30 минут. Предполагалось, что осадочный шлейф временно будет влиять на водные экосистемы ниже по течению, хотя негативное влияние на большеголового гольца (Salvelinus confluentus) продолжится приблизительно в течение двух лет. В то же время общие долгосрочные выгоды от ликвидации плотины, в том числе увеличение кормовой базы водных гидробионтов, во многом превосходят кратковременный ущерб экологии от размыва донных отложений. Взрывные работы были запланированы на конец октября, чтобы минимизировать негативное воздействие на водные биоресурсы. После взрыва туннеля плотина и прилежащие постройки были полностью ликвидированы, работы были завершены в сентябре 2012 года. Строительные отходы были захоронены на территории строительной площадки и котлована.

После осушения восстановительные работы были направлены на вывоз донных отложений и укрепление откосов чаши бывшего водохранилища, в основном за счёт рекультивационных действий, закончившихся в марте 2013 года. В соответствии с согласованным планом продолжаются работы, включающие в себя компенсационные мероприятия по посадке кустарниковой и древесной растительности.

Стоимость ликвидации в процессе реализации проекта значительно возросла и оценивается в два раза дороже, чем установка рыбопропускного сооружения. Общие затраты на ликвидацию плотины Кондит (Condit) составили около 175 млн долларов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена в качестве примера ликвидации устаревших объектов гидроэнергетики для обеспечения восстановления биологического разнообразия и улучшения состояния естественных природных экосистем. Практика может представлять интерес для гидроэнергетических компаний, федеральных исполнительных органов власти в качестве примера подхода восстановлению/реабилитации водных объектов.

Возможно использование опыта, описанного в данной практике инженерами-проектировщиками, на стадии проектирования, для формирования раздела по будущей ликвидации гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Контактные данные	**Дополнительная информация**
PacifiCorp 825 NE Multnomah, Suite 1500, Portland, OR 97232 Todd Olson, Director, Compliance Тел: (503) 813-6657 Эл. Почта: todd.olson@pacificorp.com	http://www.pacificorp.com/es/hydro/hl/condit.html https://whitesalmontimelapse.wordpress.com

Л-3
Ликвидация ГЭС Керанскийек (Keransquillec) на реке Легё (Léguer)

Страна, район	**Франция, провинция Бретань**
Проект	Ликвидация ГЭС Керанскийек (Keransquillec)
Стадия жизненного цикла	Ликвидация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период ликвидации	1996–2001 гг.
Проектная мощность	1,3 МВт
Площадь водохранилища	40 га
Собственник ГЭС	Electricite de France (EDF)/Правительство Франции
Собственник водохранилища	Франция
Основные мероприятия	Ликвидация плотины, восстановление экосистемы реки, мониторинг, экологические тропы



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Река Легё (Leguer) протекает во французской провинции Бретань, имеет длину около 58 км и впадает в пролив Ла-Манш. Согласно французскому законодательству р. Легё (Leguer) считается водным объектом первой категории — это река с наличием мигрирующих видов рыб.

В перод с 1920 по 1922 гг. на р. Легё (Leguer) была построена ГЭС Керанскийек (Keransquillec) с целью энергоснабжения бумажной фабрики в городе Бель-Иль-ан-Тер (Belle-Isle-en-Terre). В состав гидроузла входила плотина высотой 15 м, которая создавала водохранилище около 15 км в длину и объёмом более 400 000 м^3. ГЭС Керанскийек (Keransquillec) была оборудована рыбопропускным сооружением, которое из-за недостатков конструкции усложняло проход лососевых видов рыб и оказалось непреодолимым препятствием для прохождения на нерест угря.

Бумажная фабрика закрылась в 1965 году, после этого ГЭС Керанскийек (Keransquillec) выкупила французская гидрогенерирующая компания Electricite de France (EDF). В 1994 году закончилась лицензия на эксплуатацию данной ГЭС, и компания EDF отказалась обновлять лицензию, в связи с чем ГЭС перешла под юрисдикцию французского правительства, которое приняло решение вывести гидроузел из эксплуатации.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В связи с плохим качеством воды, высокой степенью заиления водохранилища, нарушением миграционных маршрутов лососевых видов рыб и угря французское правительство приняло решении о ликвидации ГЭС со всей сопутствующей инфраструктурой.

Водохранилище было медленно осушено — в результате также было удалено 90 % всех донных отложений. Остальные отложения были затем удалены, построены низконапорные водосливы, во избежание появления новой эрозии и осадков. В дальнейшем вся инфраструктура ГЭС была демонтирована. Территория бывшего водохранилища была восстановлена и рекультивирована с использованием местной флоры. После завершения ликвидации построен туристический центр и проложено 12 км пешеходных экологических маршрутов. Результаты наблюдений показали улучшение качества воды в реке, увеличение популяций беспозвоночных и лосося в зоне влияния данного гидроузла.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с французским законодательством все гидроэнергетические объекты каждые 10 лет проходят процедуру проверки соответствия нормам экологической и технической безопасности. Проверка ГЭС Керанскийек (Keransquillec) выявила значительное заиление водохранилища, неудовлетворительное техническое состояние основных сооружений и плохое состояние водной экосистемы ниже по течению реки Легё (Leguer). Отчасти экологические проблемы были связаны с наличием большого количества сельскохозяйственных угодий, расположенных вдоль водотока. Проблемы с техническим состоянием плотины, такие как недостаточная пропускная способность водосброса и трещины в теле плотины, были связаны с отсутствием регулярного технического обслуживания и недочетами на стадии проектирования.

В 1984 году после принятия закона о водных биоресурсах (Water & Fish Act), устанавливающего новые нормативные требования для гидроэнергетических объектов в вопросе обеспечения миграции проходных и полупроходных видов рыб, дальнейшая эксплуатация ГЭС Керанскийек (Keransquillec) без глобальной реконструкции стала невозможной. Учитывая низкую экономическую эффективность ГЭС, ее потенциальную опасность для общественной безопасности, несоответствие новым экологическим нормам, правительство Франции приняло решение вывести ее из эксплуатации ГЭС Керанскийек (Keransquillec).

С целью минимизации загрязнения нижнего течения реки Легё (Leguer) взвешенными наносами процесс ликвидации начался с постепенного опорожнения водохранилища в течение 6 месяцев со снижением уровня воды на 2 см в день. В то же время более 90 000 м^3 всех донных отложений, что составляет около 90 %, были удалены из ложа водохранилища путём перемещения в специальные резервуары (лагуны). В 1996 году, после полного демонтажа плотины, работы по рекультивации территории водохранилища были приостановлены до 2001 года с целью обеспечения стабилизации русловых процессов. Основная площадь бывшего водохранилища была восстановлена в качестве естественных луговых территорий, на которых были высажены местные виды растений, которые используются в настоящее время фермерами в качестве сенокосных площадей.

Позже был инициирован проект по созданию экологического центра на территории бывшей бумажной фабрики и других инфраструктурных объектов ГЭС. Также был организован природный парк, в котором созданы пешеходные маршруты и экологические тропы длиной около 12 км. При восстановлении территории уделено большое внимание использованию ее рекреационного потенциала с целью дальнейшей окупаемости вложений в ликвидацию ГЭС.

Интегрированный качественный и количественный мониторинг гидроморфологических, биологических и физико-химических параметров до и после ликвидации ГЭС показал заметные улучшения состояния окружающей среды. Мониторинг также показал, что беспозвоночные и лососевые популяции восстанавливаются, в то время как увеличение популяции угря до сих пор не подтверждено.

Общие затраты проекта по ликвидации ГЭС Керанскийек (Keransquillec) составили около 1,4 миллиона долларов.

Также интересным примером ликвидации гидроэнергетических объектов компании EDF во Франции является проект Романш Гивет (Romanche Gavet), описанный в практике К-5 Сборника и представляющий собой ликвидацию 6 плотин с последующим созданием плотины и ГЭС деривационного типа, оборудованной рыбопропускными и рыбозащитными сооружениями, при этом большей мощности и выработки, чем шесть демонтированных ГЭС.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена в качестве примера ликвидации устаревших объектов гидроэнергетики для обеспечения восстановления биологического разнообразия и улучшения состояния естественных природных экосистем. Практика может представлять интерес для гидроэнергетических компаний, федеральных исполнительных органов власти в качестве примера подхода по восстановлению/реабилитации водных объектов.

Возможно использование опыта, описанного в данной практике, инженерами-проектировщиками на стадии проектирования, для формирования раздела по будущей ликвидации гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
PacifiCorp 825 NE Multnomah, Suite 1500, Portland, OR 97232 Todd Olson, Director, Compliance Тел: (503) 813-6657 Эл. Почта: todd.olson@pacificorp.com	http://www.pacificorp.com/es/hydro/hl/condit.html https://whitesalmontimelapse.wordpress.com

10 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ

Некоторые современные технологии, методы и решения не были апробированы и воспроизведены на существующих гидроэнергетических проектах, некоторые еще не доказали своей эффективности ввиду ограниченного времени использования. Также существуют практкии из смежных областей науки и промышленности, которые направлены на сохранение биоразнообразия и могут быть использованы в гидроэнергетическом секторе. Перспективные технологии призваны создать дополнительные выгоды от реализации гидроэнергетических проектов, повышая при этом экономическую целесообразность и демонстрируя деятельность компаний как экологически– и социально ответственного бизнеса. Приведенные в данном разделе примеры подходов, технологий могут стать основой для проведения дополнительных научных исследований и практических апробаций в условиях развития гидроэнергетического сектора России. Особого внимания в перспективных методах заслуживают методы оценки экосистемных услуг, которые могут быть применены как элемент проектного анализа гидроэнергетических проектов и основания принятия решений как о выборе местоположения проекта, так о выполнении природоохранных и компенсационных мероприятий с ориентиром на измеряемые показатели изменения стоимости природного капитала.

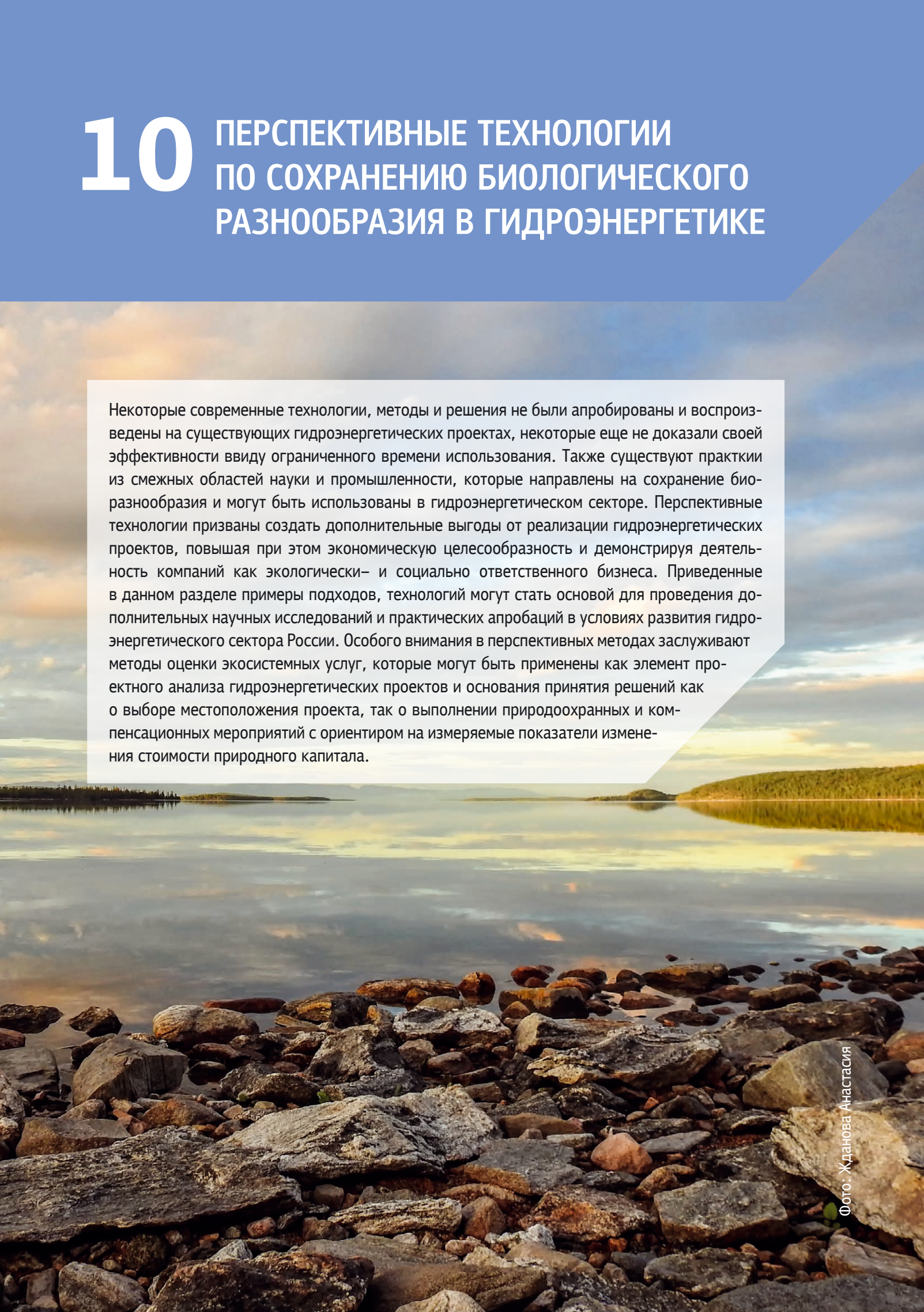


Фото: Жданова Анастасия

И-1
Гидроэнергетический проект Дир-Айленд (Deer Island)

Страна, район	**Соединенные Штаты Америки, штат Массачусетс**
Проект	ГЭС на базе водоочистных сооружений
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	1995-2000 гг.
Проектная мощность	2 МВт
Выработка	5 млн кВт·ч/год
Собственник ГЭС	Управление водными ресурсами штата Массачусетс (Massachusetts Water Resources Authorities)

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Водоочистные сооружения Дир-Айленд (Deer Island) находятся в пригороде Бостона, штат Массачусетс (США) и предназначены для очистки канализационных вод города. Это вторые по величине водоочистные сооружения в США, работающие с 2000 года для защиты морской гавани от бытовых и промышленных источников загрязнения. Строительство водоочистных сооружений является ключевой частью программы по защите качества воды от загрязнения в восточной части штата Массачусетс, реализующейся с 1984 года в соответствии с принятым законом «О чистой воде».

Водоочистные сооружения Дир-Айленд в среднем обрабатывают 1,4 млн $м^3$ воды в сутки и являются одним из крупнейших потребителей электроэнергии на северо-востоке страны. Для повышения экономической эффективности собственник водоочистных сооружений — Управление водными ресурсами штата Массачусетс (MWRA) — реализует программу энергоэффективности производства и самостоятельно генерирует часть необходимой электроэнергии. Сегодня водоочистные сооружения Дир-Айленд на 25 % удовлетворяют собственные потребности в электроэнергии. Около половины этой энергии вырабатывает ГЭС, в которой используется вода после очистки, остальная часть генерируется за счет других возобновляемых источников электроэнергии, таких как биотопливные генераторы, солнечные и ветровые установки.

ОПИСАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Водоочистные сооружения Дир-Айленд (Deer Island) генерируют электроэнергию на собственной ГЭС, используя воду, прошедшую процесс очищения. После обработки и дезинфекции очищенная вода под напором около 9 м подается на две поворотно-лопастные турбины мощностью 1 МВт пропускной способностью 14 $м^3/с$. Гидростанция, вырабатывает ежегодно в среднем 5 млн кВт·ч электроэнергии.

Данная ГЭС полностью автоматизирована для непрерывной, автоматической работы с отводом избыточного расхода в туннельные водоотводы, которые сбрасывают излишки воды в Массачусетскую бухту. Как результат, ГЭС ежегодно экономит на электроэнергии свыше 600 000 долларов по внешним затратам. В связи с тем, что турбины расположены в трубопроводе и в качестве источника генерации используются сточные воды, ГЭС не имеет прямых негативных воздействий на биоразнообразие.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Переход к инновационному развитию всех отраслей экономики сегодня является одним из основных приоритетов государственной политики России. В гидроэнергетике это особенно актуально, поскольку ситуация здесь характеризуется нарастающей остротой из-за значительной доли изношенного оборудования и все более увеличивающегося технического и технологического отставания.

Изучение опыта ведущих международных энергетических компаний показывает, что применение последних технологических и управленческих решений позволяет бизнесу не только значительно сократить издержки, но и перейти на новые принципы организации бизнес-процессов.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, реализующих комплексные экологически безопасные проекты. Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
MWRA Charlestown Navy Yard 100 First Ave, Building 39 Boston, MA 02129 Telephone: 617-242-6000	http://www.mwra.com/03sewer/html/renewableenergydi.htm http://lowimpacthydro.org/lihi-certificate-43-deer-island-hydropower-project-massachusetts-ferc-11412

И-2
Проект РиверСтар (RiverStar)

Страна, район	**Соединенные Штаты Америки, штат Калифорния**
Проект	Внутрипоточные гидроэнергетические установки
Стадия жизненного цикла	Проектирование
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Автор идеи	Bourne Energy Inc

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Калифорнийская компания Бёрни Энерджи (Bourne Energy) разработала концепт гидроэнергетической установки РиверСтар (RiveStar), которая предназначена для использования естественной кинетической энергии рек для выработки электроэнергии. В отличие от приплотинных ГЭС, которые вырабатывают электроэнергию на одном фиксированном участке и требуют создания искусственного подпора, установки РиверСтар могут располагаться почти в любом месте вдоль течения реки. На сегодня данная система была апробирована на экспериментальной площадке, и сейчас ведется работа по получению лицензии Федеральной комиссии по регулированию энергетики (FERC) для использования установок РиверСтар в речных системах.

ОПИСАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Компания Бёрни Энерджи успешно протестировала альтернативные подходы к использованию кинетической энергии рек. Энергетическая установка РиверСтар представляет собой относительно легкую портативную систему, которая не требует какой-либо специальной инфраструктуры и может быть установлена в короткий срок (менее чем один месяц). Каждый модуль разбирается для транспортировки к месту установки и может быть в любое время демонтирован. Благодаря своей портативности РиверСтар может использоваться в удаленных местах, изолированных от общих энергосетей.

РиверСтар представляет собой автономный генерирующий электроэнергию модуль, предназначенный для использования естественной кинетической энергии водотока. Каждый модуль имеет гидротурбину, стабилизатор, систему крепления и преобразования энергии, удерживаемые вместе натянутыми поперек потока стальными тросами, которые также предназначены для передачи электроэнергии. Поток воды в реке вращает турбину, которая возбуждает генератор, вырабатывающий электроэнергию, что не влияет на миграцию рыб. Количество установленных модулей зависит от особенностей реки и потребностей в электроэнергии. При скорости потока 2 м/с мощность установки составляет около 50 кВт.

Гидроэнергетическая установка РиверСтар может быть модифицирована за счет установки на верхнюю грань стабилизатора солнечных панелей, такая гибридная установка может вырабатывать более 800 Вт*ч в сутки, при скорости потока около 2 м/с.

Гидроэнергетические установки РиверСтар могут быть вписаны в окружающую среду таким образом, чтобы это выглядело как маленькие острова, а не оборудование, производящее электроэнергию.

В процессе работы гидроэнергетическая установка РиверСтар не производит выбросов парниковых газов. А поскольку турбины РиверСтар вращаются на низких оборотах, установка не причиняет вреда водным биоресурсам и не оказывает значительного влияния на гидрологический режим водотока. В отличие от традиционных ГЭС, которые оказывают значительное влияние на окружающую среду и, в частности, на водные биоресурсы, более медленные турбины РиверСтар оказывают гораздо меньшее воздействие.

Малая гидроэнергетика сегодня одно из самых популярных направлений, составляющее приличную конкуренцию дизельным генераторам, благодаря чему оно является очень привлекательным для малого и среднего бизнеса. Данное направление включает в себя широкий спектр объектов гидроэнергетики

различного типа и мощности. Наибольшая привлекательность установки мини-ГЭС заключается в том, что для их работы нет необходимости сооружать крупные гидротехнические объекты.

Развитие малой гидроэнергетики — тенденция будущего, которая пользуется огромной популярностью из-за стремления улучшить экологическую ситуацию в мире. Экологическая безопасность подобных установок — одно из основных достоинств мини-гидроэлектростанций. Сооружение и эксплуатация МГЭС не влияет на качество воды. Также стоит отметить, что современные мини-ГЭС полностью автоматизированы. Срок службы подобных электростанций примерно 40 лет.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Переход к инновационному развитию всех отраслей экономики сегодня является одним из основных приоритетов государственной политики России. В гидроэнергетике это особенно актуально, поскольку ситуация здесь характеризуется нарастающей остротой из-за значительной доли изношенного оборудования и все более увеличивающегося технического и технологического отставания.

Изучение опыта ведущих международных энергетических компаний показывает, что применение последних технологических и управленческих решений позволяет бизнесу не только значительно сократить издержки, но и перейти на новые принципы организации бизнес-процессов.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, реализующих комплексные, экологически безопасные проекты. Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Bourne Energy Inc Box 2761, Malibu, CA 90256 Телефон: 310-456-8112 Факс: 310-456-1928 Email: contact@bourneenergy.com	http://www.bourneenergy.com/future.html Баглаева Е.А. Перспективы развития мини-ГЭС на тросах (Модули River Star) в России // Онлайн Электрик: Электроэнергетика. Новые технологии, 2013.–URL: http://www.online-electric.ru/articles.php?id=79

И-3
Приливная ГЭС на острове Рузвельт

Страна	**Соединенные Штаты Америки**
Проект	Приливная энергетика на острове Рузвельт
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Период строительства	2006-2007гг.
Проектная мощность	215 кВт
Выработка	70 тыс. кВт·ч/год
Собственник ГЭС	Verdant Power

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Приливная ГЭС Рит (RITE) расположена в канале Ист (East Channel), соединяющем пролив Лонг-Айленд (Long Island) с Атлантическим океаном в Нью-Йоркской гавани. Рит является первой в мире подключенной к энергосети приливной ГЭС.

В период с 2006 по 2007 гг. компания Вердант Пауэр (Verdant Power) установила экспериментальные приливные энергоустановки на ГЭС Рит. Проект включает в себя шесть приливных гидротурбин, которые вырабатывают электроэнергию для снабжения города Нью-Йорк. Данные энергетические установки представляют собой горизонтально-осевые турбины с тремя лопастями, установленные под водой, выше русла реки на 4,5 м. При скорости воды около 1 м/с мощность установки составляет 36 кВт. При смене прилива на отлив турбина автоматически меняет направление вращения. Лопасти турбины вращаются примерно со скоростью 40 оборотов в минуту и не наносят вреда водным биоресурсам.

В 2012 году компания Вердант Пауэр получила предварительную лицензию от FERC на установку 30 гидротурбин этого класса в канале Ист (East Channel).

ОПИСАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Центральным компонентом Приливной ГЭС является горизонтально-осевая турбина, оснащенная тремя открытыми лопастями. Турбины, каждая мощностью 36 кВт, напоминают ветряные турбины с тремя лопастями длиной 2,5 м. Стойка, на которой закреплена турбина, представляет собой стальной столб диаметром 60 см, заполненный железобетоном. Когда скорость воды превышает 1 м/с, лопасти турбины начинают вращаться, вырабатывая электричество в течение 4 часов. Поскольку течение переменно по своему направлению, турбины имеют возможность поворота вращения на 180 градусов для того, чтобы лопасти были направлены в потоке. Вращательное движение лопастей турбины приводит в движение асинхронный генератор, расположенный внутри основного корпуса турбины, который вырабатывает электроэнергию. Лопасти вращаются с постоянной скоростью около 40 оборотов в минуту, что значительно ниже скорости обычного водяного корабельного винта. Турбины данного типа могут быть различных размеров и конфигураций, что позволяет обеспечивать выработку электроэнергии в различных условиях.

Приливная ГЭС Рит зарекомендовала себя как эффективный источник возобновляемой энергии и имеет преимущества по следующим показателям:

– Стабильность выработки электроэнергии;

– Хорошие гидродинамические, механические и электрические характеристики;

– Двунаправленная работоспособность — высокая эффективность при отливных и приливных течениях;
– Непрерывная работа в автоматическом режиме;
– Отсутствие негативного воздействия на водные биоресурсы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Переход к инновационному развитию всех отраслей экономики сегодня является одним из основных приоритетов государственной политики России. В гидроэнергетике это особенно актуально, поскольку ситуация здесь характеризуется нарастающей остротой из-за значительной доли изношенного оборудования и все более увеличивающегося технического и технологического отставания.

Изучение опыта ведущих международных энергетических компаний показывает, что применение последних технологических и управленческих решений позволяет бизнесу не только значительно сократить издержки, но и перейти на новые принципы организации бизнес-процессов.

Данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, реализующих комплексные, экологически безопасные проекты. Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Verdant Power, Inc. P.O. Box 282 Roosevelt Island New York, NY 10044	http://www.verdantpower.com/rite-project.html

И-4
Превентивные рыбозащитные мероприятия (создание искусственных рифов)*

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Технология преобразования естественной водной среды обитания водных организмов
Стадия жизненного цикла	Проектирование, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать, восстанавливать
Основные мероприятия	Превентивные меры по сохранению водных биоресурсов

** см. также раздел С-10, с. 184*

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Согласно действующему российскому законодательству (Водный кодекс РФ, Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» и др.) необходимо принятие мер по предотвращению попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения. В целях улучшения экологического состояния водного объекта одной из мер является создание искусственных рифов и донных ландшафтов.

Для выполнения данных требований московским институтом «Гидропроект им. С. Я. Жука» разработана технология преобразования естественной водной среды обитания водных организмов с целью управления условиями обитания и миграций водных организмов на различных участках водоема (относительно источника опасности) и на всех стадиях жизненных циклов гидроэнергетических проектов.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В целях снижения негативного влияния гидроэнергетических проектов на водные биологические ресурсы московским институтом «Гидропроект им. С. Я. Жука» разработана технология преобразования естественной среды обитания водных организмов.

Предлагаемая технология позволяет обеспечить безопасность рыб на водоемах гидроэнергетического и иного хозяйственного назначения. Ее целью является предупреждение миграций рыб к источнику опасности. Она достигается тем, что в водоеме на безопасном удалении от водоприемника улучшают естественную среду обитания рыб, делая ее отличной от однотонной окружающей обстановки и благоприятной для длительного пребывания на локальном безопасном участке водоема.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Технология включает в себя реализацию единого циклического комплекса взаимосвязанных между собой и взаимодополняющих друг друга превентивной и защитной мер, которые направлены на предупреждение подхода рыб к источнику опасности и предотвращение их попадания в водозаборные сооружения.

Превентивная мера реализуется с помощью эколандшафтной коррекции локальных участков водоема путем обустройства водной среды обитания водных организмов ориентирами различной природы, визуальными, тактильными, реоградиентными, трофическими и т.д. Для её осуществления в ключевых точках рыбохозяйственного водоема на удалении от источника опасности (водозабора) из экологически чистых и простых в изготовлении донных и пелагических рифовых модулей строятся обширные рифовые «города» и протяженные рифовые барьеры и гряды (тропы) (см. рис. 8.20, а также рис. 10.1, 10.2). Рифовые модули обрастают водной растительностью и заселяются водными организмами, в т.ч. кормовыми и колониями моллюсков-фильтраторов.



Рис. 10.1 Искусственные рифы

В результате в водоеме формируется развитая сеть локальных разнообразных и высокопродуктивных биотопов (мест оптимального обитания всего спектра водной фауны) как рыб, так и их кормовой базы.

Создаются благоприятные и разнообразные условия:

– для продолжительного обитания разнообразных видов рыб и других водных организмов на локальном участке водоема, тем самым снижается интенсивность их миграций к источнику опасности и повышается биоразнообразие как этих локальных участков, так и всего водоема в целом;
– для природной самоочистки воды;
– для предотвращения размыва берегов.

Применение рифовых комплексов не требует эксплуатации и затрат энергии. Заселяясь водными организмами, рифовые модули со временем полностью интегрируются в естественную среду их обитания.

Защитная мера реализуется с помощью реоградиентной коррекции водозаборного течения водной среды обитания водных организмов путем изменения его направления с опасного на безопасное, в места оптимального обитания рыб.

Для её осуществления с помощью стационарных и водоструйных (на водотоках) потокоформирующих оголовков направление водозаборного течения изменяют с опасного на безопасное. На водотоках рыб направляют от водозабора вниз по течению, а в слабопроточных водоемах — в безопасное место, оборудованное искусственными рифами. Для сокращения протяженности рыбоотводящего тракта, в котором организуется принудительное течение воды, часть его может быть заменена рифовой рыбоходной тропой.



Рис. 10.2 Рифовая тропа

Размещенные на водотоке стационарные потокоформирующие оголовки не требуют эксплуатационных финансовых и энергетических затрат. Расход воды, требуемый для работы водоструйных оголовков, не превышает 0,01 % расхода воды на ГЭС.

Рыбоохранный комплекс может включать как единую систему превентивной и защитной мер, так и реализовывать каждую из них по отдельности, например, защитную — на водозаборах сравнительно небольшой производительности или превентивную — для экологического и рыбохозяйственного обустройства водохранилищ.

Технология обеспечения безопасности рыб и других водных биологических ресурсов с использованием естественной среды их обитания защищена 20 патентами РФ на изобретения, 15 из которых уже реализованы на практике.

В результате использования данной технологии по оценкам разработчиков:

- повышается биопродуктивность водоема,
- повышается биоразнообразие водоема,
- улучшается качество воды и экологическая ситуация в водоеме,
- предупреждаются самостоятельный подход и пассивный скат рыб из водоема к водозаборным сооружениям, в т.ч. ГЭС.

Необходимо однако отметить, что оценки эффективности данной технологии разнятся у экспертов и отсутствует единое принятое мнение об эффективности и возможности широкого тиражирования данной технологии.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть полезна для инженеров проектировщиков при планировании выполнения по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов к сохранению водных биоресурсов. Проектирование рыбоохранных мер следует проводить совместно с учеными-ихтиологами для обеспечения более надежного и эффективного результата сохранения рыбопродуктивности водоема.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «Гидропроект» им. С.Я. Жука г. Москва, Волоколамское шоссе, дом 2 Тел: +7 495 741-49-71, +7 495 727-36-05 E-mail: hydro@hydroproject.ru	Спроектирован инноваторский проект рыбозащитного комплекса для Богучанской ГЭС Ribalka.net. 10.08.2010. http://www.ribalka.net/remarks/read_414/ Как повысить биопродуктивность Богучанского водохранилища / Rushydro rocks. http://rushydro.livejournal.com/297034.html Рифовые модули-трансформеры http://projectcom.livejournal.com/pics/catalog/412/34996 На Назаровской ГРЭС введено в работу рыбозащитное сооружение / Безформата.RU. 25.102012. http://nazarovo.bezformata.ru/listnews/gres-vvedeno-v-rabotu-ribozashitnoe/7388783

И-5
Ортогональная турбина с измененным профилем

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Ортогональная турбина с изменённым профилем
Стадия жизненного цикла	Проектирование, эксплуатация
Реализация иерархии мер смягчения	Сохранять, минимизировать
Основные мероприятия	Ортогональная турбина

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Защита ихтиофауны при водозаборах является одной из наиболее важных природоохранных проблем современной гидроэнергетики. В основном рыбозащитные мероприятия сводятся к воспрепятствованию прохода рыбы через опасные для нее сооружения или к обеспечению минимальной травмированности при ее пропуске. Второй путь является предпочтительным для естественной миграции, и это требует разработки нового или усовершенствованного гидроэнергетического оборудования, в том числе турбин, обеспечивающие наименьшее влияние на здоровье мигрирующей рыбы.

В течение длительного времени, в 1989–2000 гг., Акционерным обществом «Научно-испытательный институт эргатических систем» (АО «НИИЭС») проводились научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на усовершенствование технических характеристик ортогональной турбины, в том числе с учетом влияния работающей турбины на проходящую через нее рыбу.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

В 1989–2000 гг. специалистами АО «НИИЭС» проводились работы по поиску оптимальных геометрических очертаний турбинной камеры и лопастной системы ортогональной турбины. В результате этих работ КПД турбины повысился до 60–65 % (в зависимости от диаметра турбины) и была доказана экономическая целесообразность ее применения.

Помимо экономических и технических показателей выявлено что выживаемость рыб при миграции через рабочее колесо ортогональной турбины диаметром 5 м и числом лопастей 3 с обычным профилем лопастей была меньше (для рыбы с длиной тела 20 см выживаемость составит 89 %, а с длиной тела 40 см — 76 %) по сравнению с более сглаженным профилем лопаток рабочего колеса ортогональной турбины (для рыбы с длиной тела 20 см выживаемость составит 96 %, а с длиной тела 40 см — 89 %). Использование ортогональной турбины с изменённым профилем позволит уменьшить негативное воздействие на ихтиофауну. Таким образом, при изменении профиля лопаток ортогональной турбины на более скругленный уменьшается степень травмирования рыб при прохождении через рабочее колесо ортогональной турбины.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Ортогональная турбина состоит из ортогонального ротора, установленного на двух опорных узлах в корпусе, корпуса и пристенного направляющего аппарата. Ротор ортогональной турбины имеет ось вращения, ортогональную (перпендикулярную) потоку рабочей среды. Ось вращения ортогональной турбины может быть горизонтальной или вертикальной в зависимости от принятых конструктивных решений. Лопасти турбины имеют постоянный по длине аэродинамический профиль. Лопасти параллельны оси вращения турбины и установлены на валу ротора с помощью двух (на каждую лопасть) или более (в зависимости от принятых конструктивных решений и нагрузок) кронштейнов, которые имеют в сечении аэродинамический профиль.

Корпус турбины имеет прямоугольную форму, в боковых стенках корпуса размещены опорные узлы, на которых установлен ротор. На внутренних стенках корпуса установлен неподвижный направляющий аппарат, разработанный в АО «НИИЭС», который существенно повышает КПД турбины до 60–65 % (в зависимости от диаметра турбины). Специалистами АО «НИИЭС» проводились работы по поиску оптимальных геометрических очертаний турбинной камеры и лопастной системы ортогональной турбины. В результате этих работ был повышен не только КПД усовершенствованной турбины, но и была доказана экономическая целесообразность ее применения.

Помимо экономических и технических показателей выявлено, что выживаемость рыб при миграции через рабочее колесо ортогональной турбины диаметром 5 м и числом лопастей 3 с обычным профилем лопастей была меньше (для рыбы с длиной тела 20 см выживаемость составит 89 %, а с длиной тела 40 см — 76 %) по с равнению с более сглаженным профилем лопаток рабочего колеса ортогональной турбины (для рыбы с длиной тела 20 см выживаемость составит 96 %, а с длиной тела 40 см — 89 %). Использование ортогональной турбины с изменённым профилем позволит уменьшить негативное воздействие на ихтиофауну. Таким образом, при изменении профиля лопаток ортогональной турбины на более скругленный уменьшается степень травмирования рыб при прохождении через рабочее колесо ортогональной турбины.

Данный вид турбины может быть использован на объектах малой и мини–гидроэнергетики, а также на объектах приливной энергетики.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть примером для инженеров–проектировщиков при планировании выполнения мероприятий по минимизации ущерба водным биоресурсам на стадии проектирования и эксплуатации. Эффективность принятых проектных решений должна быть проанализирована для обеспечения повышения эффективности реализованных мер и совершенствования подходов сохранения водных биоресурсов. Проектирование рыбоохранных мер следует проводить совместно с учеными–ихтиологами для обеспечения более надежного и эффективного результата сохранения рыбопродуктивности водоема.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
ОАО «НИИЭС» Адрес: 125362, Москва, Строительный проезд, д.7а Тел.: ++7 499 493 51 32; +7 499 497 56 01; +7 495 363 56 51 E-mail: NFO@NIIES.RU	Сайт ОАО «НИИЭС»: http://www.niies.rushydro.ru

И-6
Регулирование водозабора по акватории водохранилища

Страна	**Российская Федерация**
Проект	Регулирование водозабора по акватории водохранилища
Стадия жизненного цикла	Все стадии жизненного цикла
Реализация иерархии мер смягчения	Минимизировать
Основные мероприятия	Регулирование водозабора

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В водозаборных сооружениях гибнет огромное количество молоди рыб. Для предотвращения этой гибели разрабатываются различные меры по из защите.

Экологический принцип защиты рыб от попадания в водозаборы представляет собой использование закономерностей, связанных с образом жизни рыб (распределением, миграциями) и особенностями их попадания в водозаборные сооружения. И связаны они не только с применением отдельных устройств, но и с проведением отдельных рыбозащитных мероприятий. Эти мероприятия обладают чрезвычайно большими потенциальными возможностями, но пока используются недостаточно широко. Правильное расположение в водоеме водозаборных оголовков, регулирование времени водозабора и проведение других мероприятий могут оказаться эффективными средствами защиты рыб, снижающими в сотни раз масштабы их гибели в водозаборах. Также большинство мер по защите рыб связано с пространственным и временным регулированием процесса изъятия воды.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Защита рыб способом регулирования водозабора по акватории водоема базируется на неравномерности распределения молоди рыб по акватории водоема, обусловленной локальностью расположения нерестилищ, мест откорма, зимовки и путей миграции. В соответствии с этим при водоизъятии рекомендуется осуществлять такие рыбозащитные мероприятия, как размещение оголовков водозаборов вне районов нерестилищ, ограничение водозабора в местах концентрации молоди на путях ее миграции, в устьевых участках и дельтах рек, в местах впадения притоков в водохранилища и озера.

Зональное регулирование, то есть размещение водозаборов относительно экологических зон, может осуществляться путем проведения таких мероприятий, как ограничение водозабора из литоральной (прибрежной) зоны, применение оголовков с переменной зоной забора воды, ограничение изъятия воды по вогнутому берегу излучин водотоков.

Вертикальное регулирование связано с наличием у многих видов рыб четкого вертикального распределения, оно может осуществляться путем проведения таких мероприятий, как расположение водозаборного оголовка в горизонте с минимальной концентрацией молоди, установка запаней и отбойных козырьков, применение зонтичных рыбозащитных устройств и гидравлического козырька для отсечения насыщенных рыбой горизонтов воды от воздействия водозабора, применение оголовков с переменной глубиной забора воды.

Суточное регулирование водозабора связано с изменением суточной динамики попадания молоди рыб в водозаборные сооружения. Данный способ является одним из наиболее важных и включает два пути реализации: ограничение водозабора в темное время суток или создание гидроаккумулирующих бассейнов.

Способ сезонного регулирования водозабора включает в себя два рыбозащитных мероприятия: ограничение его в период массового попадания молоди и создание гидроаккумулирующих водоемов.

Экологические способы защиты рыб высокоэффективны и обладают широкими возможностями.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Защита рыб по способу регулирования водозабора по акватории водоема базируется на неравномерности распределения молоди рыб по акватории, обусловленной локальностью расположения нерестилищ, мест откорма, зимовки и путей миграции. В соответствии с этим при водоизъятии рекомендуется осуществлять следующие рыбозащитные мероприятия:

1. Размещение оголовков водозаборов вне районов нерестилищ, поскольку именно в этих районах, хотя и краткое время, наблюдаются наиболее высокие концентрации икры и молоди.
2. Ограничение водозабора в местах концентрации молоди и на путях ее миграции. Например, в водохранилищах и озерах, учитывая закономерности распределения молоди рыб, следует избегать крупномасштабного изъятия воды из зон накопления и аккумуляции биогенных веществ. На водотоках также необходим выбор участков для размещения водозаборов.
3. Ограничение водозабора в устьевых участках и дельтах рек, в местах впадения притоков в водохранилища и озера. Эти участки акваторий водоемов не только служат местами нереста и откорма для рыб, но и являются местами концентрации молоди, скатывающейся с расположенных выше участков рек.

Зональное регулирование, то есть размещение водозаборов относительно экологических зон, может осуществляться путем проведения следующих мероприятий:

1. Ограничение забора воды из литоральной (прибрежной) зоны. Именно в этих хорошо прогреваемых и кормных участках водоемов сосредотачивается большое количество молоди. Оголовки водозаборных сооружений выносятся от берега в открытую часть водоема. Рыбозащитная эффективность этих мероприятий в 1974 г. на одном из водозаборов Волгоградского водохранилища составила 99,5%.
2. Применение оголовков с переменной зоной забора воды. Концентрация рыбы в определенных зонах водохранилища зависит от сезонных показателей и имеет закономерность.
3. Ограничение изъятия воды по вогнутому берегу излучин водотоков. Концентрация ранней молоди здесь, особенно в поверхностном слое и толще потока, во много раз превышает концентрацию по выпуклому берегу. Данное мероприятие требует специальных биогидравлических изысканий.

Вертикальное регулирование связано с наличием у многих видов рыб четкого вертикального распределения. К мероприятиям, основанным на данном способе, относятся:

1. Расположение водозаборного оголовка в горизонте с минимальной концентрацией молоди. Применение данного способа требует знаний суточной и сезонной закономерностей вертикального распределения защищаемых видов рыб.
2. Установка запаней и отбойных козырьков, представляющих собой наплывные или навесные щиты перед водозабором, ограничивающих изъятие воды из рыбонасыщенных поверхностных горизонтов. Эти сооружения могут оказаться неэффективными для рыб, обитающих и мигрирующих в придонных слоях потока.
3. Применение зонтичных рыбозащитных устройств и гидравлического козырька для отсечения насыщенных рыбой горизонтов воды от воздействия водозабора. Многолетние производственные испытания показывают, что эффективность зонтичных рыбозащитных оголовков в зависимости от условий использования, размера и видового состава защищаемых рыб составляет от 57 до 99%.
4. Применение оголовков с переменной глубиной забора воды, обусловленное изменением вертикального распределения молоди в течение сезона и времени суток, в зависимости от их видового состава и периода развития.

5. Применение ковшей с низовым и верховым питанием. Под ковшом понимается акватория, частично отгороженная от основного водоема и оснащенная устройством по защите водозабора от шуги и наносов. В реках, при использовании ковша с верховым питанием, поверхностные струи воды с большими скоростями оттесняют из зоны ковша донные струи потока с меньшей удельной энергией движения. Вследствие этого интенсивность попадания донных рыб в такой ковш снижается. Противоположные по направлению гидравлические процессы происходят при использовании ковша с низовым питанием.

Суточное регулирование забора воды. В основу этого способа положен учет суточной динамики попадания молоди рыб в водозаборные сооружения. Данный способ является одним из наиболее важных и включает два пути реализации:

- ограничение водозабора в темное время суток. При использовании способа суточного ограничения водозабора для большинства видов рыб можно гарантировать надежную защиту молоди с эффективностью более 90%,
- создание гидроаккумулирующих бассейнов для случаев, когда нет возможности прекратить ночное водоснабжение. Бассейны наполняются в дневные часы и покрывают ночную потребность в воде.

Сезонное регулирование при значительных сезонных изменениях концентрации молоди рыб на отдельных участках водоёма. Особенно резко изменяется в водоёмах численность проходных и полупроходных видов рыб, большая часть которых, при отсутствии зарегулирования стока рек, скатывается в море в течение одного или трёх летних месяцев. Наиболее контрастны сезонные изменения концентраций молоди рыб в устьевых участках рек. Данный способ включает два рыбозащитных мероприятия: ограничение водозабора в период массового попадания молоди и создание гидроаккумулирующих водоемов. Функцию таких водоемов могут выполнять не только естественные емкости, но и специальные водохранилища.

Экологические способы защиты рыб высокоэффективны и обладают широкими возможностями, для реализации которых требуется дальнейшее изучение механизмов покатных миграций, а также причин и закономерностей попадания молоди рыб в водозаборы. Однако применение таких способов будет эффективным лишь при наличии конкретных исследований.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть использована инженерами-проектировщиками в качестве основания для принятия проектных решений при реконструкции гидроэнергетических сооружений, в частности, замене оборудования.

Одновременно данный опыт полезен для компаний застройщиков/заказчиков, которые в процессе принятия решений по выполнению мероприятий экологической политики, благотворительности и мер по улучшению имиджа компании могут осуществлять меры по поддержке биоразнообразия.

Данный опыт также полезен менеджменту гидроэнергетических компаний как пример экологически и социально-ответственного подхода к реализации проекта.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
АО «Институт Гидропроект» Место нахождения: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, дом 2 Телефон: +7 495 741-49-71, +7 495 727-36-05 Факс: +7 (499) 158-01-91	Павлов Д.С., Скоробогатов М.А. Миграция рыб в зарегулированных реках. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2014. 413 с.

И-7
Проект сохранения биологического разнообразия в дельте Дуная

Страна	**Румыния, Украина**
Проект	Сохранения биоразнообразия в дельте Дуная
Стадия жизненного цикла	Эксплуатация, ликвидация
Реализация иерархии мер смягчения	Компенсировать
Период реализации программы	С 1991 года
Основные мероприятия	Восстановление

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Бассейн Дуная — второй по длине реки в Европе (после Волги) — это самый большой международный речной бассейн в мире, поскольку Дунай протекает по территории или является границей десяти государств — Германии, Австрии, Словакии, Венгрии, Хорватии, Сербии, Болгарии, Румынии, Украины и Молдавии. Помимо этих десяти стран в бассейне Дуная находятся те или иные территории ещё девяти европейских государств. Европейская Комиссия признала Дунай наиболее важным неокеаническим водным объектом в Европе. Дунай — это единственная большая европейская река, текущая преимущественно с запада на восток. Дельта реки и прилегающие отмели Черного моря отнесены ЮНЕСКО к биосферным резервам. Более половины площади дельты имеет статус «важной зоны международного значения».

Площадь дельты Дуная — одного из крупнейших естественных водно-болотных угодий Европы — составляет порядка 564 000 га: 122 000 га на территории Украины и 442 000 га на территории Румынии. Камышовые заросли, пойменные леса, дюны и открытые воды целого лабиринта притоков Дуная составляют важнейшую природную среду обитания для более чем миллиона перелетных и не перелетных водоплавающих птиц. Более пятисот лет экосистема дельты реки являлась средством существования и источником доходов для проживающих в регионе людей, однако за последние 50 лет улов рыбы значительно сократился.

Еще в конце XIX века Дунай был большой природной системой с большим количеством проток, стариц и заводей. На сегодня в результате антропогенного воздействия уничтожено 80 % дунайских водно-болотных угодий, пойменных участков и пойменных лесов. За последние 50 лет площадь естественных аллювиальных пойменных земель сократилась с 26 000 км2 до 6 000 км2. Это привело к значительному угнетению речной экосистемы и потерям биоразнообразия.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ПРАКТИКИ

Дельта Дуная — вторая по величине речная дельта в Европе после дельты Волги. Её площадь 4152 км², из которых 3446 км² (83,0 %) находятся в пределах Румынии, остальное (17,0 %) находится в пределах на Украине. На данной территории сформирована уникальная экосистема, которая состоит под национальной охраной с 1938 года, а в 1991 году румынская часть была признана ЮНЕСКО объектом Всемирного природного наследия.

В 1979 году был создан биосферный резерват «Дельта Дуная», который включал часть дельты на территории Румынии. В 1992 году резерват был расширен, а в 1998 году он стал трансграничным после того, как в его состав вошёл Дунайский биосферный заповедник на территории Украины.

Помимо создания ООПТ, на территории дельты Дуная реализуется целый ряд экологических проектов и программ, нацеленных на охрану и восстановление окружающей среды, а также на рациональное использование природных ресурсов региона.

Практика представляет собой проведение ряда мероприятий, включающие подходы, методы и решения, которые являются перспективными по восстановлению и сохранению биоразнообразия и могут быть применены в гидроэнергетическом секторе.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

Первая «Экологическая программа для дельты реки Дунай» началась в 1991 г. как результат 1-й конференции «Окружающая среда для Европы», состоявшейся в Чехословакии. В дальнейшем при поддержке Глобального экологического фонда (ГЭФ, GEF) был реализован целый ряд экологических программ.

Задачи осуществляемых при поддержке ГЭФ проектов сохранения биоразнообразия дельты Дуная на территории Румынии и Украины заключались в сохранении и расширении естественной экосистемы дельты реки, а также в сохранении ее биологического разнообразия путем повышения эффективности управления заповедниками, усиления экологического мониторинга, восстановления водно–болотных угодий, информирования общественности и создания возможностей для получения сельскими жителями средств к существованию. В рамках первоначального проекта сохранения биоразнообразия дельты Дуная, финансируемого за счет средств ГЭФ, была запланированы меры для поддержания части дельты, расположенной на территории Румынии, поскольку в то время Украина еще не была членом Всемирного банка. На стадии определения целей проекта масштабы предоставляемой в его рамках мер были расширены, чтобы параллельно оказать поддержку администрации заповедника «Дунайские плавни», расположенного на территории Украины, в частности, для привлечения внимания национальной и международной общественности к сохранению, обустройству и эффективному управлению украинской частью дельты Дуная.

Начиная с 1999 года активную работу по улучшению состояния экосистем, сохранению биоразнообразия и восстановлению природных процессов ведет Всемирный фонд дикой природы (WWF). Наиболее значимыми проектами являются программы по восстановлению плавней дельты Дуная:

- Восстановление острова Малый Татур. Остров был возвращен в естественное состояние путем разрушения окружающих его дамб. Ранее на данной территории выпасали скот и заготавливали древесину. Сейчас острову возвращено паводковое «дыхание», в результате чего флора получила благоприятные условия для развития, и данная территория стала местом гнездования большого числа птиц.
- Восстановление озера Катлабух. Ранее озеро Катлабух имело связь с Дунаем, что обеспечивало приток свежей воды и биогенов весной, формирование нерестилищ и вымывание солей и загрязнений осенью. Позднее озеро было отрезано от реки и разбито на рыборазводные пруды, что привело к значительному ухудшению качества воды и деградации местной экосистемы. Чтобы восстановить связь озера с Дунаем, не прерывая дороги, проходящей по гребню дамбы, было начато строительство моста. После окончания строительства озеро получит связь с рекой.
- Проект «Природный выпас». Данный проект реализуется в галерейных лесах дельты Дуная и на острове Татару. Небольшое поголовье украинского серого скота должно компенсировать отсутствие крупных диких травоядных, истребленных человеком. Животные способствуют обновлению растительности леса и тем самым предупреждают деградацию почвы.
- Восстановление озер Сафьяны и Лунг. Эти озера расположены возле озера Катлабух и ранее соединялись с последним и с Дунаем системой каналов. В настоящий момент гидравлическая связь данных озер с рекой прервана, что сказалось на состоянии местной экосистемы. После восстановления связи между Дунаем и озером Катлабух планируется восстановить систему каналов озер Сафьяны и Лунг.

Реализация данных экологических проектов позволила значительно повысить эффективность мероприятий по сохранению и использованию экосистемы дельты Дуная, а также привела к существенному расширению участия местных сообществ в достижении вышеупомянутых целей. В ходе реализации данных проектов удалось наладить плодотворное сотрудничество между Румынией и Украиной, особенно в рамках совместных программ и мероприятий по обучению и подготовке смотрителей заповедников, обмену региональным опытом в вопросах научного характера, а также в вопросах управления водно-болотными угодьями. В 1998 году был создан трансграничный румыно-украинский биосферный заповедник в дельте Дуная.

Реализация данных проектов также способствовала налаживанию сотрудничества с другими европейскими организациями, занимающимися управлением прибрежными территориями и охраной природы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена федеральными исполнительными органами власти в качестве бассейнового, трансграничного подхода к восстановлению/реабилитации водных объектов. Возможно использование практики восстановления водного объекта в качестве примера при восстановлении экосистем крупных рек России. Практика может быть также использована инженерами-проектировщиками на стадии проектирования гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Международная комиссия по охране реки Дунай (МКОРД) Vienna International Center, D0412, P.O. Box 500, 1400 Vienna, Austria, Tel.: +431 260 60 5738, Fax: +431 260 60 5895 E-mail: icpdr@unvienna.org Website: www.icpdr.org	Стратегия сохранения биоразнообразия для региона Европы и С редней Азии: http://documents.worldbank.org/curated/en/973521468771288382/pdf/303380RUSSIAN0ECA0Biodiversity0Strategy.pdf ICPDR – International commission for the protection of the Danube river http://www.icpdr.org/main/issues

И-8
Восстановление водных объектов Волго-Ахтубинской поймы

Страны, районы	**Россия, Волгоградская область**
Проект	Сохранения биоразнообразия на территории Волго-Ахтубинской поймы
Реализация иерархии мер смягчения	Восстанавливать, компенсировать
Период реализации программы	2007-2016 гг.
Основные мероприятия	Восстановление территорий водных объектов

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ВВолго-Ахтубинская пойма — одна из крупнейших в мире речных долин, находящаяся в юго-восточной части Восточно-Европейской равнины на территории Прикаспийской низменности, в бассейне реки Волги в пределах естественных границ территории затопления между рекой Волгой и ее левым рукавом — рекой Ахтубой. Общая площадь Волго-Ахтубинской поймы на территории Волгоградской области составляет более 150 тыс. га. На территории Волго-Ахтубинской поймы охране подлежат 75 видов растений и животных, занесенных в Красные книги РФ и Волгоградской области, и более 30 видов растений и животных, внесенных в Перечень видов животных и растений, являющихся объектами специального внимания и мониторинга на территории Волгоградской области. Главный системообразующий фактор ландшафта и экологической системы Волго-Ахтубинской поймы — является особый режим водного питания пойменной территории, заключающийся в относительно регулярном ее затоплении водами в период половодья.

Однако водный режим Волго-Ахтубинской поймы в последнее время сильно изменился, что привело к сокращению площади водоемов и переходу части их в категорию сырых лугов. Трансформация поймы произошла как в результате строительства каскада ГЭС на реке Волге, так и за счёт различных локальных внутрипойменных негативных воздействий: строительства несанкционированных дамб, блокирующих поступление воды (и, как результат, сокращение нерестилищ), нарушение регламентов водопользования, загрязнения водных объектов, расселения инвазивных видов растительных сообществ и т.д.

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

Учитывая национальное и международное значение Волго-Ахтубинской поймы (на территории были выделены ключевая орнитологическая территория России международного значения и водно-болотное угодье международного значения, и для их сохранения создан региональный природный парк «Волго-Ахтубинская пойма»), для предотвращения деградации уникальной системы Волго-Ахтубинской поймы на территории ведутся работы по улучшению водного режима и восстановлению биоразнообразия. Работы проводятся на пилотных участках, отобранных на основе научных подходов, с применением международного опыта.

Для сохранения биоразнообразия и уникальных ландшафтов на территории Волго-Ахтубинской поймы создаются ООПТ различного статуса. Помимо создания ООПТ, на территории Волго-Ахтубинской поймы реализуется целый ряд экологических проектов и программ, нацеленных на охрану и восстановление окружающей среды, а также на рациональное использование природных ресурсов региона. Для территории поймы разработаны референтные показатели, отражающие эталонное состояние водных и околоводных экосистем. На основании референтных показателей проводятся работы по восстановлению отдельных участков поймы и отработка технологий восстановления участков.

На территории Волго-Ахтубинской поймы при поддержке международных проектов ПРООН/ГЭФ – Минприроды России «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги» (2007– 2013

гг.), «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» (2012–2017 гг.), а также в рамках малых грантов международных проектов ПРООН и Coca Cola: «Каждая капля имеет значение» и «Новый мир: Инклюзивные инициативы для устойчивого развития человечества» — ведутся работы по улучшению режима водных объектов и восстановлению деградированных (нарушенных) околоводных территорий. Опыт реализации данных проектов показывает возможность восстановления деградированных водных экосистем и может быть применен при реализации гидроэнергетических проектов. Дополнительная работа ведется региональными органами власти, которые расчищают протоки и водные объекты для улучшения обводнения поймы. Осуществляются регулярные дополнительные попуски воды из водохранилищ для обводнения поймы в период половодья.

ОПИСАНИЕ ПРАКТИКИ

В рамках деятельности Проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России», а также малых грантов международных проектов ПРООН и Coca Cola: «Каждая капля имеет значение» и «Новый мир: Инклюзивные инициативы для устойчивого развития человечества» — ведутся работы по улучшению водного режима водных объектов и восстановлению деградированных (нарушенных) околоводных территорий. В частности, была инициирована работа по восстановлению участков ландшафта протоки Волго-Ахтубинской поймы от ерика Каширин до озера Проклятое (рис. 10.3). Восстановление ведется различными технологиями на шести участках, по обоим берегам протоки. Общая длина восстанавливаемой территории составляет 1480 м.



Рис. 10.3 Участки восстанавливаемой территории Волго-Ахтубинской поймы (протока от ерика Каширин до озера Проклятое)

На начальных этапах планирования проведения работ были разработаны референтные показатели, которые отражают эталонное состояние водных и околоводных экосистем. С ориентиром на достижение

данных показателей разработана проектная документация по восстановлению протоки от ерика Каширин до озера Проклятое. В процессе данной работы протока была разбита на отдельные спецучастки, на каждом из которых отрабатываются различные технологии восстановления.

Технология восстановления протоки включает в себя набор следующих мероприятий:

- расчистка русла протоки от донных отложений, которые были образованы в связи с нарушением водного режима. Мероприятие проводится для увеличения приёмной ёмкости, водности, проточности и глубины водоёма, позволяет увеличить скорость заполнения водой озера и, соответственно, уменьшить количество отложений, приносимых с полей и лугов, и таким образом «сгладить» воздействие зарегулирования половодья Волги (рис. 10.4),
- борьба с инвазивными древесными видами, которые вытесняют и представляют угрозу для аборигенных видов (рис. 10.5),
- проведение берегоукрепительных работ, с использованием биологических материалов (рис. 10.6). Здесь главным аспектом является применение биологических материалов, которые являются естественными, т.к. имеют природное происхождение и могут разлагаться,
- восстановление растительного покрова, который способствует формированию большого количества экологических ниш, обеспечивающих жизненное пространство другим видам (рис. 10.7),
- создание мест обитания, которые создаются путём формирования рельефа и растительных комплексов (рис. 10.8). Растения создают полноценную природную среду — основу для привлечения диких животных, птиц и насекомых, которые смогут найти здесь кормовую базу и защищенные места для обитания. Восстановление животного мира в нарушенных местообитаниях будет происходить постепенно в зависимости от формирования различных растительных формаций и восстановления полноценных донных сообществ зообентоса, необходимых для кормовых, гнездовых станций и укрытий.

Для оценки эффективности проведённых мероприятий, применяемых технологий и управления восстанавливаемой территорией разрабатывается программа экологического мониторинга (краткосрочная и долгосрочная) на основе биологических оценочных показателей. Данные мониторинга положены в основу проектирования работ по экологической реабилитации водных объектов, деградировавших в том числе и после зарегулирования гидроэнергетическими объектами.



Рис. 10.4 Расчистка русла протоки от донных отложений, которые были образованы в связи с нарушением водного режима



Рис. 10.5 Борьба с инвазивными видами



Рис. 10.6 Берегоукрепление протоки от ерика Каширин до озера Проклятое (после расчистки)



Рис. 10.7 Восстановление растительного покрова



Рис. 10.8 Создание мест обитания

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Данная практика может быть применена региональными и федеральными исполнительными органами власти при восстановлении/реабилитации водных объектов, околоводных ландшафтов и их биоразнообразия, а также проектными организациями для разработки проектной документации по экологической реабилитации, расчистке и дноуглубительным работам, восстановлении водного режима. Подходы, описанные в практике, могут быть использованы в качестве примера компенсационных мероприятий по восстановлению нарушенных экосистем. Одновременно наработки по восстановлению нарушенных водных объектов могут быть применены при планировании восстановления территории после ликвидации гидроэнергетических объектов.

КОНТАКТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Контактные данные	Дополнительная информация
Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области 400078, г. Волгоград, пр-т им. В.И. Ленина, 102 Телефон: +7 (8442) 35-31-01 Факс: +7 (8442) 35-31-23 Адрес электронной почты: oblcompriroda@volganet.ru http://oblkompriroda.volganet.ru	Организация деятельности по восстановлению природных экосистем на территории биосферного резервата «Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма» // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания», №4 (38) Май 2015. - С.120-124. Режим доступа: http://grani.vspu.ru/files/publics/1429697970.pdf Луконина А.В., Клинкова Г.Ю. Восстановление нарушенных экосистемных услуг деградированных водоемов Волго-Ахтубинской поймы // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания», №4 (38) Май 2015. - С.132-137.Режим доступа: http://grani.vspu.ru/files/publics/1429697571.pdf. Lukonina A.V., Klinkova G.Y., Lopantzeva N.B. Restoration of Damaged Ecosystem Services on Wetlands in Northern Part of the Volga-Akhtuba Floodplain (Russia) // Journal of Geoscience and Environment Protection, 2015, 3, 6-10 Published Online August 2015 in SciRes. Режим доступа: http://file.scirp.org/pdf/GEP_2015082410362586.pdf Восстановление нарушенных экосистемных функций водно-болотных угодий на территории биосферного резервата ЮНЕСКО «Волго-Ахтубинская пойма», Луконина А.В., презентация, Грузия 2016 год. Режим доступа: http://1067656943.n159491.test.prositehosting.co.uk/wp-content-sec/uploads/2016/04/Session-2-Lukonina-18.04.2016.pdf

11 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

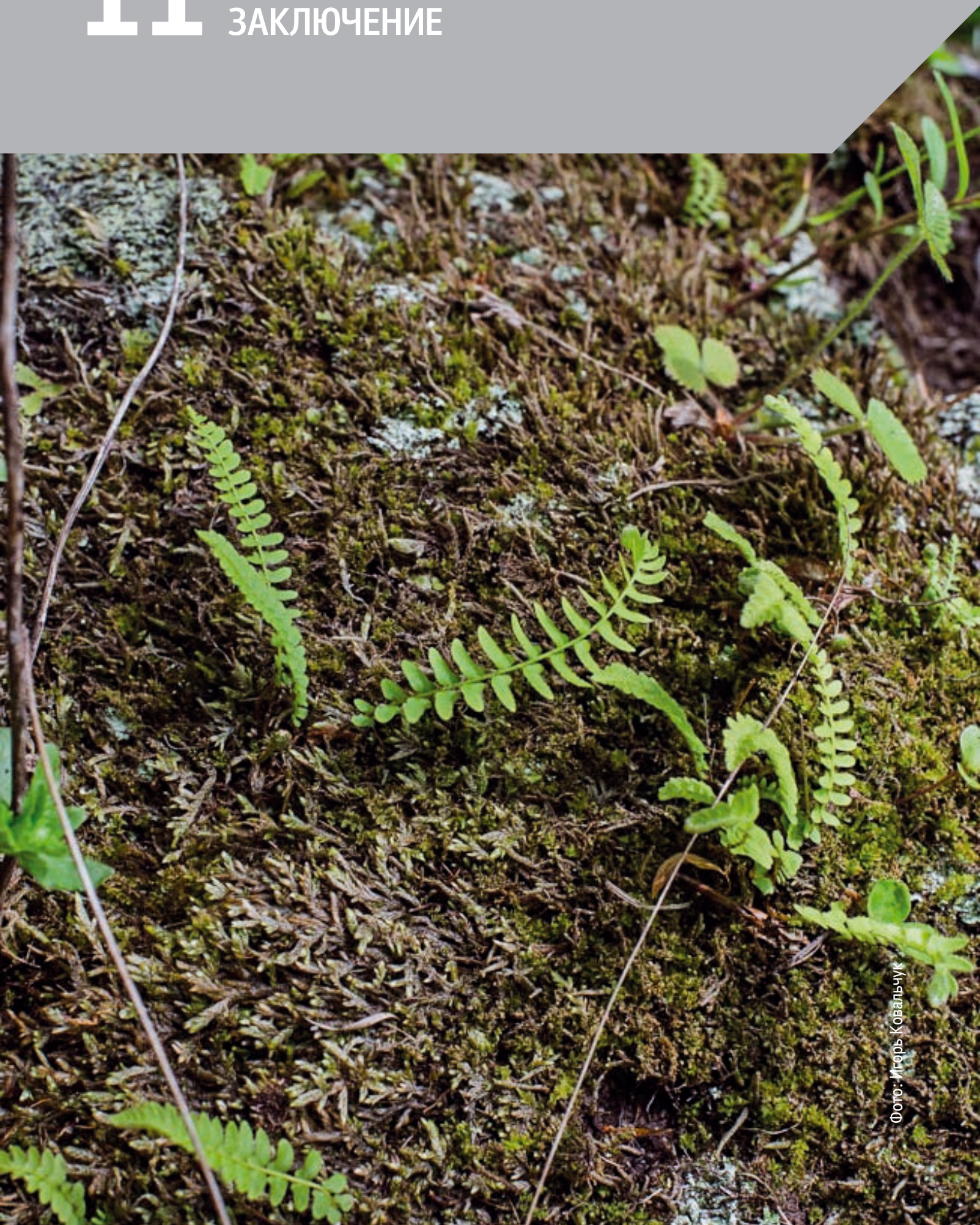


Фото: Игорь Ковальчук

Сборник представляет собой практическое руководство для системы принятия экологически ориентированных решений для проектировщиков, специалистов в области охраны окружающей среды гидроэнергетических компаний, органов власти и других стейкхолдеров как база данных мероприятий по сохранению биоразнообразия при выборе вариантов решений, основанных на наиболее успешном опыте применения методов сохранения биоразнообразия для гидроэнергетического сектора в отечественной и мировой практике.

Представленная в Сборнике система комплексного учета вопросов сохранения биоразнообразия в гидроэнергетическом секторе представляет собой схему учета принципов сохранения биоразнообразия для гидроэнергетического сектора, охватывая все стадии жизненного цикла гидроэнергетических проектов (см. сводную таблицу). Механизмы воздействия гидроэнергетических объектов на окружающую среду и биоразнообразие на всех стадиях жизненного цикла объектов различны и могут существенно варьировать. Так, на стадии строительства воздействия на окружающую среду в значительной степени формируются проводящимися работами, сопутствующими строительному процессу, и подготовкой водохранилища к заполнению, которое впоследствии станет новой экосистемой озерного типа. На стадии же эксплуатации необходимо учитывать характер образовавшейся экосистемы, при которой а степень воздействия на биоразнообразие коррелирует со степенью воздействия напорного фронта и спецификой эксплуатации водохранилища, включая режимы регулирования стока. В связи с этим представляется целесообразным описание системы комплексного учета вопросов сохранения биоразнообразия для каждой стадии жизненного цикла с учетом вопросов взаимосвязи и преемственности стадий.

Приведенные в данном Сборнике практики не являются универсальным решением для применения на любом объекте гидроэнергетического сектора, т.к. они доказали свою эффективность на конкретных объектах, при определенных условиях и требуют значительного дополнительного анализа и проработки перед применением на других объектах. Тем не менее, данные материалы в целом позволяют использовать подходы и решения в сохранении биоразнообразия в России.

Широкое распространение знаний, отраженных в Сборнике, позволит повысить уровень экологической культуры и способствовать внедрению принципов сохранения биоразнообразия в политику и программы развития гидроэнергетического сектора.

Таблица. Мероприятия по сохранению биоразнообразия на разных стадиях жизненного цикла гидроузлов.

Инициирование проекта	Стадия проектирования	Стадия строительства	Стадия эксплуатации	Стадия ликвидации
Стратегическая экологическая оценка	Проведение инженерно – экологических изысканий	Проведение мероприятий по минимизации воздействий ГЭС	Проведение мероприятий по минимизации воздействия ГЭС	Проведение ОВОС, включая расчет ущербов экосистеме и оценку воздействия на биоразнообразие
Предпроектный (фоновый) мониторинг состояния биоразнообразия	Проведение ОВОС, включая расчет ущербов экосистеме и оценку воздействия на биоразнообразие	Проведение мероприятий по компенсации воздействий ГЭС	Выполнение компенсационных мероприятий	Проведение консультаций со стейкхолдерами
Оценка ущербов окружающей среде, включая биоразнообразие	Выбор места расположения створа проекта с учетом вопросов сохранения биоразнообразия	Проведение мониторинга состояния окружающей среды, включая биоразнообразие	Осуществление мониторинга эффективности природоохранных мероприятий	Выбор технологии процесса ликвидации гидротехнического сооружения с минимальным воздействием на биоразнообразие
Проведение консультаций со стейкхолдерами	Проведение консультаций со стейкхолдерами	Осуществление ПЭК	Проведение мониторинга состояния окружающей среды, включая биоразнообразие	Разработка программы минимизации негативного воздействия на биоразнообразие процесса ликвидации
Оценка экосистемных услуг	Определение основных параметров ГЭС, оборудования и водохранилища с учетом вопросов сохранения биоразнообразия	Строительство рыбопропускных и рыбозащитных сооружений	Осуществление ПЭК	Разработка программы долгосрочного мониторинга состояния окружающей среды до момента стабилизации изменений экосистемы
Проведение консультаций со стейкхолдерами	Проектирование раздела ООС, включая рыбозащитные и рыбопропускные сооружения	Минимизация воздействия строительных процессов	Выполнение мониторинга эффективности рыбозащитных и рыбопропускных сооружений	Реализация программы по минимизации негативного воздействия на биоразнообразие процесса ликвидации
Формирование проекта Плана мероприятий по минимизации воздействия на биоразнообразие	Разработка и утверждение программы долгосрочного мониторинга окружающей среды	Контроль процесса подготовки зоны затопления водохранилищем в части реализации мероприятий по минимизации и компенсации негативного воздействия на биоразнообразие	Мониторинг водохранилища и нижнего бьефа	Разработка и реализация плана по восстановлению биоразнообразия
Создание проекта программы долгосрочного мониторинга состояния биоразнообразия	Разработка программы ПЭК	Входной контроль за инвазивными видами	Осуществление эффективного регулирования стока реки	Реализация мониторинга состояния окружающей среды до момента стабилизации изменений экосистемы
	Разработка мероприятий по минимизации негативного воздействия гидротехнического комплекса на ОС, включая процесс строительства	Контроль процесса заполнения водохранилища, переселение животных	Реализация Плана мероприятия по восстановлению биоразнообразия	
	Разработка ПИВР и ПТЭБ	Разработка плана по восстановлению биоразнообразия	Внедрение системы экологического менеджмента	


GREENLAND (DENMARK)
ALASKA (USA)
ICELAND
FAROE ISLANDS
CANADA
UNITED KINGDOM
UNITED STATES OF AMERICA
SPAIN
PORTUGAL
AZORES (PORTUGAL)
MADEIRA ISLAND (PORTUGAL)
MOROCCO
CANARY ISLANDS (SPAIN)
ALGERIA
MEXICO
THE BAHAMAS
MAURITANIA
MALI
CAPE VERDE
SENEGA
THE GAMBIA
BURKINA FASO
GUINEA
COTE D'IVOIRE
GHANA
VENEZUELA
GUYANA
SURINAME
FRENCH GUIANA
COLOMBIA
ECUADOR
PERU
BRAZIL
BOLIVIA
PARAGUAY
CHILE
URUGUAY
ARGENTINA
FALKLAND ISLANDS (UK)
SOUTH GEORGIA (UK)


RUSSIA
FINLAND
SWEDEN
ESTONIA
LATVIA
LITHUANIA
BELARUS
POLAND
UKRAINE
MOLDOVA
ROMANIA
BULGARIA
GREECE
TURKEY
KAZAKHSTAN
MONGOLIA
UZBEKISTAN
TURKMENISTAN
CHINA
NORTH KOREA
SOUTH KOREA
JAPAN
SYRIA
IRAQ
IRAN
AFGHANISTAN
PAKISTAN
KASHMIR
NEPAL
INDIA
MYANMAR (BURMA)
LAOS
THAILAND
CAMBODIA
PHILIPPINES
MALAYSIA
INDONESIA
PAPUA NEW GUINEA
SOLOMON ISLANDS
LIBYA
EGYPT
SAUDI ARABIA
OMAN
YEMEN
ERITREA
SUDAN
CHAD
ETHIOPIA
SOMALIA
KENYA
UGANDA
CENTRAL AFRICAN REPUBLIC
CAMEROON
GABON
CONGO
DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE CONGO
TANZANIA
ANGOLA
ZAMBIA
ZIMBABWE
NAMIBIA
BOTSWANA
MADAGASCAR
SEYCHELLES
MAURITIUS
REUNION
AUSTRALIA
NEW ZEALAND
NEW CALEDONIA (FRANCE)
VANUATU
FIJI
GUAM
KERGUELEN ISLAND (FRANCE)
HEARD ISLAND (AUSTRALIA)

