ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ИНФРАСТРУКТУР, НЕ ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ УГРОЗЫ ДЛЯ ДИКОЙ ФАУНЫ, И ИХ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

ПРАВОВАЯ ОГОВОРКА Мнения автора, изложенные в данной публикации, основаны на доступной информации, предоставленной заинтересованными лицами, и не обязательно отражают мнения Агентства по Международному развитию Соединенных Штатов Америки или Правительства Соединенных Штатов Америки. Версии данного отчета(ов) на английском языке являются официальными версиями. Версии отчета(ов) в переводе предоставляются по требованию.

СОДЕРЖАНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ 1

ВСТУПЛЕНИЕ 3

МЕТОДЫ 4

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 5

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 1. ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА: ЧИТТАГОНГ - КОКС БАЗАР (БАНГЛАДЕШ) 5

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 5

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО 5

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ 9

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 11

КОНТАКТЫ 12

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 2. ДОРОГА: ЮЖНАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АВТОМАГИСТРАЛЬ ВОСТОК-ЗАПАД (БУТАН) 13

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 13

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО 13

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ 15

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 17

КОНТАКТЫ 18

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 3. ЛЭП: ПОДЗАЩИТНЫЙ ЛАНДШАФТ ТОНЛЕСАП (КАМБОДЖА) 19

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 19

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО 19

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ 20

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 22

КОНТАКТЫ 22

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 4. ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА: ЦИНХАЙ, МЕЖДУ ХОХ-КСИЛ И САНЬЦЗЯНЪЮАНЬ (КИТАЙ) 23

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 23

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО 23

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ 25

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 28

КОНТАКТЫ 28

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 5. ДОРОГА: А\М ВОСТОК-ЗАПАД, НАРАЯНГХАТ-БУТВАЛ (НЕПАЛ) 29

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 29

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО 29

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ 33

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 35

КОНТАКТЫ 36

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 6. ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА: Ж\Д ВОСТОК-ЗАПАД (НЕПАЛ) 37

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 37

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО 37

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ 40
ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 41
КОНТАКТЫ 41
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 7. ЭКОНОМИКА: ЛЭП: ПРОЕКТ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ 500 КВ ЛЭП ЯВА-БАЛИ (ИНДОНЕЗИЯ) 42
ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 42
ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ 42
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 45
ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 47
КОНТАКТЫ 47
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 8. ЭКОНОМИКА: ДОРОГА: ФЕДЕРАЛЬНАЯ ДОРОГА 4, АВТОМАГИСТРАЛЬ ВОСТОК-ЗАПАД (МАЛАЙЗИЯ) 48
ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 48
ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ 48
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 49
ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ 51
КОНТАКТЫ 52
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ 53
КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ 55
РЕКОМЕНДАЦИИ 57
БЛАГОДАРНОСТЬ 58
ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 59

РИСУНКИ

Рисунок1: Карта типов тематических исследований и их местоположения. 4
Рисунок2: Карта предполагаемого маршрута ж/д Читтагонг - Кокс Базар по отношению к местоположению трех охраняемых территорий: природного заказника Чунати, природного заказника Фазиакхали и национального парка Медкхачхапия. 6
Рисунок3: Специалисты по охране природы АБР высаживают деревья согласно программе лесопосадок национального парка Медхкачапия. Фото: Асиф Имран. 8
Рисунок4: Опоры будущего подземного перехода диких животных перед установкой балок и дальнейшими земляными работами в проекте ж/д Читтагонг-Кокс Базар. Окончательные размеры: 4,5 м высота, 30 м длина. Фото: Асиф Имран. 10
Рисунок5: Следы слона, обнаруженные вблизи места строительства подземного перехода диких животных. Фото: Асиф Имран. 10
Рисунок6: Полевая команда проводит установку камеры наблюдения для сбора базовых данных о биологическом разнообразии до начала строительства в Природном заказнике Пхипсу, Бутан. Фото: Норис Додд. 15
Рисунок7: Подземный переход, дизайн которого предусматривает использование в основном слоном, на дороге НА2 (Раидак-Лхамоизингкха). Фото: Карма Чогиель. 16
Рисунок8: Слон пользуется подземным переходом на дороге НА2 в Бутане. Фото: Норис Додд. ..16
Рисунок9(слева): Гибель бенгальского флорикана (Houbaropsis bengalensis blandini) от столкновения с ЛЭП в пойме Тонлесап, Камбоджа. Фото: Саймон Махуд. 21
Рисунок10 (справа): Этот серый пеликан (Mycteria leucocephala) и многие другие виды птиц столкнулись с ЛЭП в пойме Тонлесап. Фото: Саймон Махуд. 21
Рисунок11: Расположение маршрута железной дороги Цинхай-Тибет и Вубейского подземного перехода. Места летнего отела оронго расположены в природном заповеднике Хох-Ксил (синий), а места зимовки - в природном заповеднике Саньцзянъюань (желтый) по разные стороны ж/д. Картинка: Уэндзинь Ксю. 24
Рисунок12: Оронго вблизи железной дороги Цинхай-Тибет. Оронго мигрирует между местами отела и зимовки. Их миграция тесно связана с размножением и помехи на ее пути особо вредны на обратном пути, когда кормящим самкам приходится перемещаться для обеспечения потребностей в энергии и вскармливания потомства. Картинка: Уэндзинь Ксю. 24
Рисунок13: Железная дорога Цинхай-Тибет в Центральном Китае. Железная дорога Цинхай-Тибет оказывает прямое воздействие на дальнюю миграцию оронго. Четыре крупных конструкции переходов были построены в районе Хох-Ксил, включая Вубейский подземный переход. Картинка: Уэндзинь Ксю. 26
Рисунок14: Вубейский подземный переход позволяет оронго перемещаться под ж/д путями. Четыре подземных перехода - единственный способ оронго пересечь ж/д пути, которые ограждены забором по всей протяженности. Один из подземных переходов - Вубейский - используется оронго чаще всего. Картинка: Уэндзинь Ксю. 27
Рисунок15: Протяженность дороги Нараянгхат-Бутвал (НБ) и расположение участков леса, где проводился мониторинг до начала строительства. Северная окраина буферной зона национального парка Читван (НПЧ) и прилегающие лесные участки, соединяющие НПЧ с грядой Махабхарат. На основе Карки, 2020. 30
Рисунок16: Существующая двухполосная дорога Нараянгхат - Бутвал (НБ). Фото. Энтони П. Кливенджер. 30

Рисунок17: Представители АМРСША, Министерства финансов США, ФДП-Непал и Природоохранного фонда Индии во время проведения полевого обзора местоположения рекомендованных ОВОС подземных переходов на дороге Нараянгхат-Бутвал в июне 2019. Фото: ФДП-Непал. 32
Рисунок18: Строительство начато на участках приоритетной расчистки растительности на двухполосной дороге Нараянгхат -Бутвал (НБ). Фото. Энтони П. Кливенджер. 34
Рисунок19: Существующий малый двойной мост, имеющий ограниченный потенциал пересечения дикими животными. Данная конструкция планируется к усовершенствованию до 6-м в высоту и 16-м в ширину объединенного малого моста. Фото: Энтони П. Кливенджер....34
Рисунок20: предполагаемые маршруты ж/д Восток-Запад на участке Читван-Парса. Данная секция железной дороги была ранее запланирована на территории национального парка Читван (фиолетовая линия), но позже была перенаправлена (красная линия) вне территорий парков, следуя перенаправленному маршруту а/м Махендра от Хетауды до Читвана. Данный перенасправленный маршрут находится в фазе подготовки детального отчета по проекту. Фото: ФДП-Непал. 38
Рисунок21: (А) Оконченная ж/д насыпь, как видно на участке Бардибаш электрифицированной ж/д Мечи Махакали. (Б) Канавы, разработанные и построенные для гидрологических целей. Фото: Прамод Ньюпан, ОДП-Непал....40
Рисунок22: Местоположение и описание компонентов 1-6 500-кВ проекта Ява-Бали. Источник: Азиатский банк развития. Индонезия: Проект пересечения 500 кВ ЛЭП Ява-Бали Отчет о завершении. Февраль 2021 года. 43
Рисунок23: Местоположение и описание компонента 7 500-кВ проекта Ява-Бали. Источник: Азиатский банк развития. Индонезия: Проект пересечения 500 кВ ЛЭП Ява-Бали Отчет о завершении. Февраль 2021 года. 44
Рисунок24: ЛЭП вдоль национальных парков Балуран на востоке Явы и Бали Барат на Бали. Источник: Азиатский банк развития. Индонезия: Проект пересечения 500 кВ ЛЭП Ява-Бали. Отчет о завершении. Февраль 2021 года. 46
Рисунок25: Ареалы обитания дикой фауны и расположение Федеральной дороги 4. Источник: Департамент городского и сельского планирования. CFS I: Генеральный план экологических коридоров. Заключительный отчет. 2009. 48
Рисунок26: Расположение и описание природоохранных мер предосторожности, внедренных в коридоре между лесным заповедников Теменггор и национальным королевским парком Белум. Источник: Департамент городского и сельского планирования. CFS I: Генеральный план экологических коридоров. Заключительный отчет. 2009. 50

ТАБЛИЦЫ

Таблица1: Список тематических исследований проектов линейной инфраструктуры (ЛИ) в Азии и типа этих исследований, включая ключевые понятия и главные результаты проектов....53

СОКРАЩЕНИЯ

АБР	Азиатский банк развития
БОБР	Базовая оценка биологического разнообразия
ЦОКЛ	Центр по охране крупных ландшафтов
НПЧ	Национальный парк Читван (Непал)
ПЗЧ	Природный заказник Чунати (Бангладеш)
ДНПОДФ	Департамент национальных парков и охраны дикой фауны (Непал)
ДЖД	Департамент железных дорог (Непал)
ЭК	*Электросети Камбоджи* (Камбоджа)
ОВОС	Оценка влияния на окружающую среду
ПЗФ	Природный заказник Фазиакхали (Бангладеш)
МСОП	Международный союз охраны природы
ЛИ	Линейная инфраструктура
НПМ	Национальный парк Медхкачхапия (Бангладеш)
НБ	Нараянгхат - Бутвал (Непал)
ОТ	Охраняемая территория
ПЛН	Перушаан Листрик Негарат
НПП	Национальный парк Парса (Непал)
ПЗП	Природный заказник Пхипсу (Бутан)
ЖДКТ	Железная дорога Цинхай - Тибет (Китай)
ПДС	Проект дорожной сети
ЮАСЭС	Южно-азиатское суб-региональное экономическое сотрудничество
Доллар США	Доллар США
ОДП	Общество по охране дикой природы
ЛИБДП	Линейная инфраструктура, безопасная для дикой природы

КВН	Комитет всемирного наследия
ЗИТ	Западный институт транспорта
ВФДП	Всемирный фонд дикой природы (бывший Всемирный фонд дикой фауны)

ВСТУПЛЕНИЕ

Тематические исследования могут быть полезны в случаях, когда существует необходимость применения практических принципов и методов, позволяющих ускорить прогресс в решении проблем(Crowe et al., 2011). Данное приложение представляет компиляцию планов линейной инфраструктуры (ЛИ) трех режимов - дорог, ж/д путей и ЛЭП, которые внедрили меры предосторожности для дикой фауны. Мы изучили процесс, законодательство и решения, которые отличают проекты, успешные по внедрению неопасной линейной инфраструктуры (НЛИ), от тех, негативное влияние которых не было эффективно уменьшено. Мы фокусировали внимание на включении недавно построенных объектов ЛИ в Азии в качестве примера проектов НЛИ.

Внедрение мер предосторожности для дикой природы сравнительно ново в проектах ЛИ Азии, но получает больше внимания и принятия со стороны институтов в последние годы(Clements et al., 2014; Donggul et al., 2018; Menon et al., 2015). Проектируемый рост проектов ЛИ в Азии в ближайшие годы (смотри Приложение 1) подчеркивает критическую необходимость правильное оценки таких проектов с использованием полевых данных и на основе наилучших научных практик с целью рекомендации стратегий и мер предосторожности НЛИ.

В прошлом оценки влияния на окружающую среду (ОВОС) часто фокусировались на общих, широкомасштабных типах влияния проектов ЛИ на экологические и физические элементы по охране биологического разнообразия. Некоторые из них фокусировались на требованиях для отдельных видов, а не на критическом сообщении ландшафтов для дикой фауны, их миграции и мерам предосторожности. Тематические исследования, приведенные ниже, выбраны в качестве примера методов, практик и результатов на основе НЛИ. Сообща они способны предоставить информацию для практиков ЛИ в Азии с целью внедрения стратегий по эффективной охране биологического разнообразия.

Сравнения затрат и прибыльности внедрения мер предосторожности НЛИ единичны для большинства проектов ЛИ Азии. В результате некоторые агентства и иные представители ЛИ рассматривают меры предосторожности только в качестве статьи расходов. На сегодняшний день растущее число проектов ЛИ включают не только затраты на строительство таких мер предосторожности, но их прибыль от их внедрения, чаще всего в анализах финансовой осуществимости. Анализы затрат-прибыли мер предосторожности НЛИ встречаются все чаще, и два из выбранных тематических исследований фокусируют свое внимание на проектах, которые проводили экономический анализ и описали инструменты проведения таких изысканий.

МЕТОДЫ

Потенциальные тематические исследования были отобраны по всей Азии посредством обзора литературы (приложение 4), посещения международных встреч по дорожной экологии, посредством электронной переписки с группами специалистов Международного союза охраны природы (МСОП) и через прямой контакт с транспортными специалистами в Азии. Мы определили, сопоставили, рассмотрели и оценили 23 потенциальных тематических исследований для включения в данное приложение. В итоге мы выбрали восемь тематических исследований - шесть экологических и два экономических - для включения в данное приложение (Рисунок 1).

При выборе тематический исследований мы пытались отобразить обширную географию Азии, три режима ЛИ и важные виды по спискам МСОП, которые подверглись влиянию проектов и представляют разнообразные таксоны континента. Мы включили проекты, описывающие новое и инновационное законодательство, экономическую оценку, планирование и оценку эффективности мер предосторожности НЛИ в Азии.

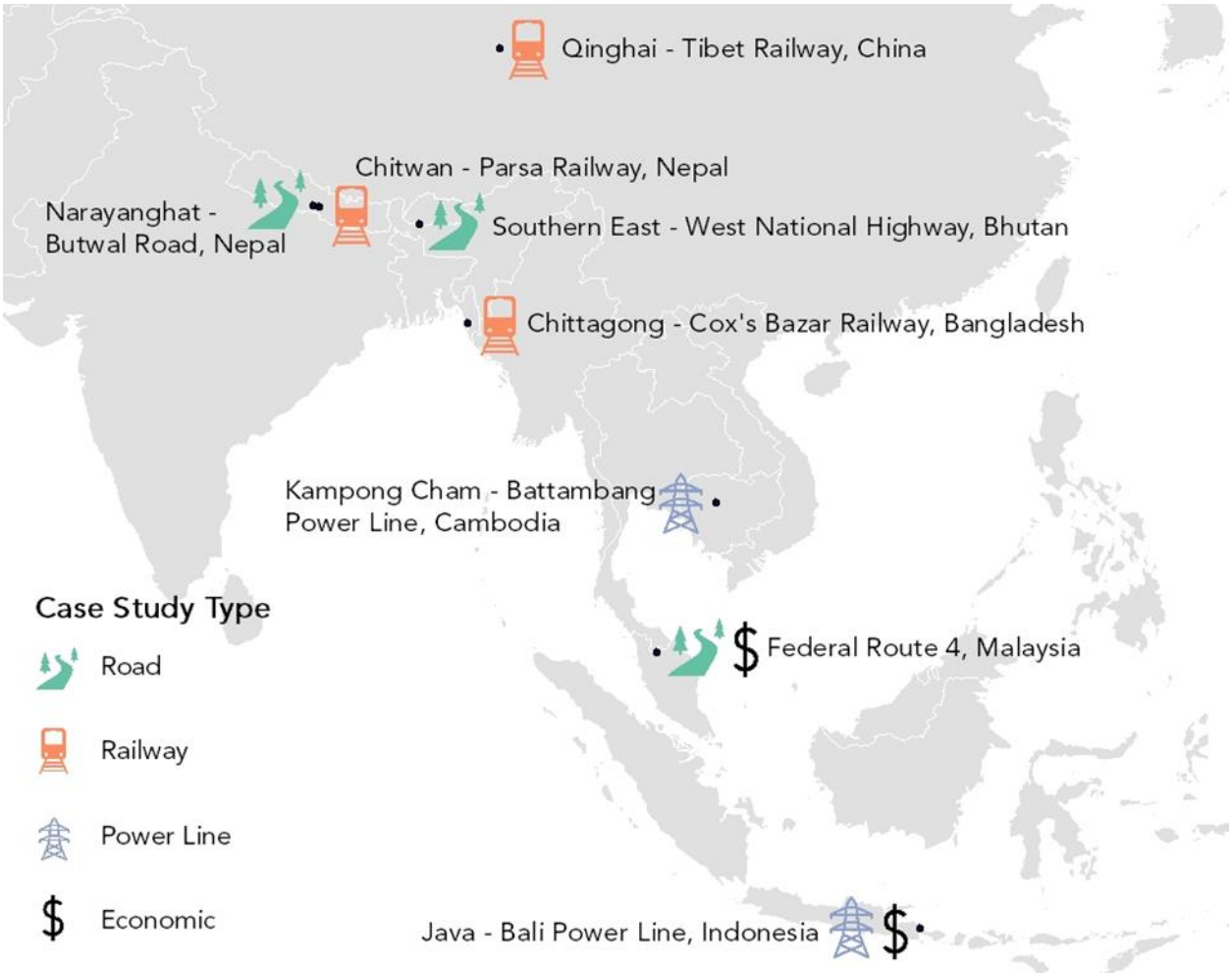

Рисунок 1: Карта типов тематических исследований и их местоположения.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Среди шести экологических тематических исследований два рассматривали проекты дорог, три - ж/д путей и один - ЛЭП. Эти шесть тематических исследований охватывали пять стран: Бангладеш, Бутан, Камбоджа, Китай и Непал. Экономические исследования включали рассмотрение ЛЭП в Индонезии и дорожный проект в Малайзии. Тематически экологические исследования покрывали аспекты проектного планирования (базовой оценки биологического разнообразия [БОБР]), оценки влияния на окружающую среду [ОВОС] и внедрение и оценку эффективности мер предосторожности после завершения строительства.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 1. ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА: ЧИТТАГОНГ - КОКС БАЗАР (БАНГЛАДЕШ)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры: *Ж/д путь*

Страна: *Бангладеш*

Название/местоположение проекта: *Железная дорога Читтагонг - Кокс Базар, Дохазари - Кокс Базар (Районы Читтагонг, Бандарбан, Кокс Базар)*

Представитель: *Правительство Народной республики Бангладеш, Азиатский банк развития*

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Оценка влияния

Ж/д Читтагонг - Кокс Базар - это предложенная двухколейная дорога протяженностью 102 км от Дохазари до Кокс Базар в юго-восточном Бангладеш в составе Транс-Азиатской ж/д системы. Предусматривающая транспортировку пассажиров и грузов, ж/д будет работать в целях укрепления регионального сообщения и торговли Южно-азиатского суб-регионального экономического сотрудничества (ЮАСЭС). Однако маршрут предполагаемой ж/д пересекает три из 24 охраняемых законом территорий (ОТ) Бангладеша: природный заказник Чунати (ПЗЧ), природный заказник Фазиакхали (ПЗФ) и национальный парк Медхкачхапия (НПМ) (Рисунок2). Все три ОТ поддерживают популяции азиатского слона, входящего в список видов под угрозой МСОП. В связи с тем, что маршрут ж/д проходит через ОТ, поддерживающие более одного вида под угрозой, ж/д Читтагонг -Кокс Базар классифицирована как проект Категории А в соответствии с Положением о мерах предосторожности Азиатского банка развития (АБР). Все проекты Категории А требуют ОВОС.

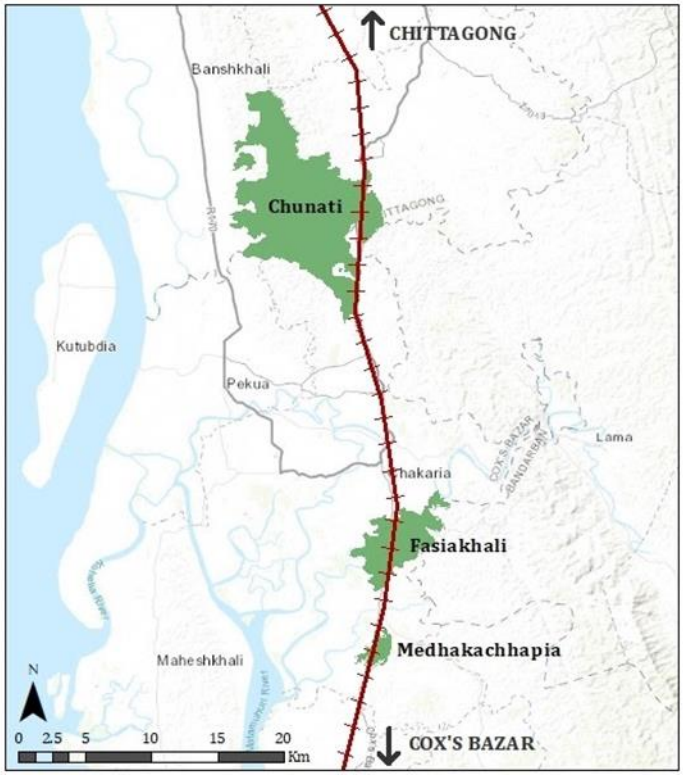

Рисунок2: Карта предполагаемого маршрута ж/д Читтагонг - Кокс Базар по отношению к местоположению трех охраняемых территорий: природного заказника Чунати, природного заказника Фазиакхали и национального парка Медкхачхапия.

Национальное законодательство об окружающей среде Бангладеш (MoEF, 1994) определяет базовые рамки по работе с окружающей средой и требует проведение ОВОС до утверждения проектов. Согласно закона "Об охране окружающей среды" Бангладеш (1995) и его Положениям (1997) Департамент Окружающей среды присвоил проекту Красную Категорию, что также требует полной ОВОС. В рамках ОВОС МСОП провело быструю оценку в 2014 году, которая оценивала статус популяции азиатского слона в охраняемой территории, и выявила коридоры миграции слона и точки пересечения предполагаемого маршрута, а также провело опрос местного населения о конфликте между слоном и человеком(IUCN, 2014). Исследование определило, что маршрут ж/д пересечет пять активных и шесть сезонных точек пересечения слона и предложило следующие управленческие меры для обеспечения сообщения популяций слона и уменьшения потенциальных столкновений слона и составов(IUCN, 2014). Согласно этому исследованию, БОБР была проведена с особым фокусом на популяции слона в ОТ для предоставления рекомендаций по мерам предосторожности(Dodd & Imran, 2018). Используя следы присутствия слона (напр., отходов, следов и повреждений растительности), наблюдения, видео-регистрацию БОБР определили места переходов слона вдоль предполагаемого маршрута ж/д внутри всех трех ОТ.

Красно-книжные виды МСОП или Основные виды

Азиатский слон (*Elephas maximus*), индийский кабан (*Sus scrofa cristatus*), мунтжаки (*Muntiacus muntjac*), кошка-рыболов (*Prionailurus viverrinus*)

Рекомендации ОВОС

БОБР выявила, что приблизительно 27 километров (км) предполагаемого 102-км маршрута д/ж пройдет напрямую через три ОТ, части которых являются критическим ареалом обитания азиатского слона. Маршрут окажет разное влияние на каждый парк, проходя через сочетание Центральных зон (сравнительно нетронутых лесов), буферных зон (разрушенных, но без населенных пунктов или культивируемых земель) и Зон влияния (разрушенных, с населенными пунктами и разрешенной культивацией земель). БОБР выявила, что Центральные зоны типично соответствуют критическим ареалам обитания слона. Большинство маршрута ж/д проходит вне пределов Центральных зон, но БОБР делает вывод о том, что он все же блокирует миграцию в пяти ключевых Центральных зонах в ПЗЧ и вероятно затруднит перемещения слона в других местах.

Стратегия по мерам предосторожности и охране природы была разработана авторами БОБР на основе лучших доступных научных практик НЛИ. С использованием подхода "набора инструментов" авторы использовали набор лучших практик для оценки как прямого (напр., столкновений), так и непрямого (напр., фрагментации ареалов) влияния проекта на дикую фауну и биологическое разнообразие. Данное исследование включает несколько мер предосторожности: надземные и подземные переходы диких животных, технологии определения присутствия слона на определенном расстоянии от ж/д и фильтрующие меры, наподобие ограждений, которые направят слона в более безопасные места переходов.

В ПЗЧ стратегия мер предосторожности фокусировалась на защите коридоров миграции слона путем обеспечения сообщения ландшафта и предотвращения столкновений слона и составов поезда в точках концентрации мест перехода. БОБР рекомендовала два надземных перехода (шириной 50 метров (М)), хотя один их них позже оказался неподходящим технически; один подземный переход (10 м X 4,5 м) и один не огражденный мост (30 м X 4,5 м). Это будут первые конструкции переходов диких животных, построенные в Бангладеш, а также первые для слона, подвергающегося влиянию ж\д путей в Азии. Для обеспечения использования данных конструкций слоном и другими животными, БОБР предложила строительство 6,8 км фильтрующих ограждений по обе стороны ж/д с уровневыми переходами в четырех вокзалах ограждений, две системы определения присутствия слона для предупреждения поезда о приближающихся/переходящих животных.

В ПЗФ фокус был направлен на решение конфликта человека и слона. БОБР выявила, что миграция слона из Центральных зон (и соответственно пересечение предполагаемого маршрута) ограничивалась сезонными набегами на посевы. Отдавая себе отчет в том, что установка конструкций перехода только усилит конфликт, БОБР рекомендовала строительство пяти км конструкции изоляции слона, которые также предотвратили бы столкновения слона с поездами. Однако по ходу внедрения Департамент лесных ресурсов Бангладеш не поддержал строительство ограждений на своих территориях, и в связи с этим цель была изменена в сторону предотвращения столкновений слона с поездами путем ограждения трех отрезков в местах пересечения слоном зон посева (1,8 км в целом), установки шести уровневых переходов и разработки системы обнаружения животных вблизи вокзалов ограждений. В дополнение к ограждению эта стратегия также включила в себя улучшение фуража для слона, включая размещение соли и подачу воды.

В НПМ были рекомендованы 2,8 км фильтрующих ограждений и две системы обнаружения слона для обеспечения безопасной работы уровневых переходов в местах окончания ограждений. Также в дополнение к трем лесопосадкам было профинансировано свыше 300 гектар (га) улучшения слоновьего фуража, из которых 60 га высажено на данный момент, а также ожидается финансирование подачи соли и воды (Рисунок3).

Внутри ОТ также установлено 28 бетонных канав для облегчения миграции меньших видов под ж/д путями. Канавы размеров 3 м и выше и распределены по ОТ с приблизительной частотой в одну канаву на км. Планируется также строительство девяти мостов (в дополнение к подземным переходам слона крупного размера) для обеспечения перехода таких видов, как олени, коты, циветы и дикобразы. Суммарно эти конструкции способны поддерживать сообщение популяций, уменьшать потенциал столкновения дикой фауны с составами поездов и сохранять уникальное богатое биологическое разнообразие региона Кокс Базар.

Рисунок3: Специалисты по охране природы АБР высаживают деревья согласно программе лесопосадок национального парка Медхкачапия. Фото: Асиф Имран.

Достаточность мер предосторожности

Согласно выводам оценок ОВОС и БОБР проекта все три ОТ содержат критические ареалы обитания для поддержания популяции вида под угрозой - азиатского слона, несмотря на влияние деятельности человека(Dodd & Imran, 2018; Ministry of Railways, 2016). ОТ также имеют высокое значение биологического разнообразия, что оказывает важнейшие экосистемные услуги местным сообществам. Однако БОБР также указывает на то, что некоторые нецентральные зоны вдоль предполагаемого маршрута не являются необходимыми для выживания популяции слона. Баланс между обеспечением миграции слона и уменьшением конфликта слона и человека рассматривался для определения мер предосторожности в некоторых зонах.

Стратегия мер предосторожности была разработана для балансировки эффективной инженерии и строительства с усилиями по охране биологического разнообразия и одновременно в соответствии с Положением о мерах предосторожности АБР. Используя подход на основе данных и отталкиваясь от БОБР и информации об инженерном дизайне, такая новая стратегия рассматривает уменьшение влияния ж/д по нескольким направлениям, включая охрану коридоров миграции азиатского слона, предупреждение столкновений слона и составов поездов и разрешение причин конфликта слона и человека. Широкий социально-экологический контекст каждой ОТ также был принят во внимание, что привело в выработке первичных и второстепенных целей, подходящих под каждую ситуацию. Используя "набор инструментов" каждой из технологий мер предосторожности, авторы БОБР удостоверились в том, что их рекомендации по уменьшению влияния, будь то конструкции переходов, системы обнаружения или фильтрующие ограждения, соответствовали потенциальным проблемам каждой зоны.

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдение и исследования

На момент публикации данный проект еще не вошел в стадию после завершения строительства, во время которой возможно проведение наблюдений для оценки эффективности.

Одна из рекомендованных БОБР мер предосторожности - один из двух надземных переходов в ПЗЧ не был построен, поскольку его строительство было невозможным в связи с малой удаленностью (менее 1 км) от второго надземного перехода. Консультант международной дорожной экологии БОБР выступал в качестве независимого наблюдателя во время строительства ж/д и был также приглашен к наблюдениям со стороны АБР в стадии после завершения строительства. Наблюдения после завершения строительства трех конструкций переходов начнутся в 2023 году и запрограммированы на длительность минимум в два года.

Наблюдение с помощью камер продолжают оценивать влияние железной дороги на слона и другие виды дикой фауны. Подземный переход находятся в стадии строительства, а строительство моста приближается к завершению (Рисунок4). Дизайн надземного перехода был изменен и строительство его планируется на 2021 год. 0,7-км "тихая зона" также установлена вокруг надземного перехода для ограничения влияния на использование коридоров миграции слоном во время строительства до того времени, пока ближайший подземный переход не будет завершен и не выступит альтернативой перехода для слона (Рисунок5).

Рисунок4: Опоры будущего подземного перехода диких животных перед установкой балок и дальнейшими земляными работами в проекте ж/д Читтагонг-Кокс Базар. Окончательные размеры: 4,5 м высота, 30 м длина. Фото: Асиф Имран.

Рисунок5: Следы слона, обнаруженные вблизи места строительства подземного перехода диких животных. Фото: Асиф Имран.

Успех или неудача?

При учете продолжающегося строительства железиной дороги Читтагонг - Кокс Базар и ее предполагаемых конструкций предосторожности следует считать БОБР успешной. Согласно мандату полномочий БОБР необходимо проводить в течение целого года для охвата всех сезонных вариаций. На протяжении с апреля 2017 по март 2018 авторы сумели более точно оценить охват использования ареалов обитания слоном и другими видами, и в соответствии с этим дать информированные рекомендации по мерам предосторожности. Дополнительно авторы сумели создать важнейшее партнерство с местными экспертами, включая сотрудников Департамента лесных ресурсов Бангладеш. Иные местные эксперты, как Группа общественного патрулирования, также были привлечены к процессу, предоставляя сведения о местной флоре и фауне. После внедрения данный проект станет одним из наиболее продвинутых, социально ответственных и неопасных для окружающей среды проектов ЛИ в Азии, а, возможно, и в мире.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Несколько важных выводов было сделано в ходе тематического исследования ж/д Читтагонг - Кокс Базар. Данный проект - отличный пример для подражания среди проектов ЛИ Азии и мира. Он предоставляет особенно важную модель того, что следует предпринимать в случаях, когда экосистемам, видам под угрозой и уникальным элементам биологического разнообразия может потенциально быть нанесен вред со стороны новых проектов ЛИ. Три важных вывода описаны ниже.

1) *Понимание сложности проектов*. Мы принимаем во внимание сложность проектов ЛИ и влияние, которое оказывает использование земель не только на дикую фауну, но и на местные сообщества и их экономику. В некоторых случаях меры предосторожности по охране диких животных могут привести к усилению конфликта между слоном и человеком.

   Для учета этого нюанса рассматривались основы биологического разнообразия, включая распределение слона и относительное богатство популяции, вдоль маршрута ж/д внутри каждой ОТ с целью разработки направленной стратегии уменьшения влияния. Такой подход совершенно новый и имеет высокую степень интеграции. В дополнение к экологическому влиянию ЛИ наподобие смертности дикой фауны и снижения сообщения ареалов БОБР ставила цель рассмотрения мириад социальных типов влияния, включая (1) конфликты между человеком и слоном и их возможное изменение в связи с новым проектом, (2) влияние изменения использования земель на активность набегов слона на посевы и (3) земельные права местного населения.

2) *Дизайн исследования и наблюдений тщательной БОБР*. Данное исследование подчеркивает критическую важность проведения тщательной, хорошо спланированной БОБР до начала строительства для информирования о дизайне мер предосторожности в отношении окружающей среды (Рисунок5). Критические части данного исследования ж/д Читтагонг - Кокс Базар: (1)использование новых или текущих собранных полевых данных в отличие от единичных или в отсутствие таких данных в целом; (2) проведение сбора проб и наблюдения, осуществляемое в адекватные отрезки времени для получения проб в течение годового цикла; и (3) использование данных местных и региональных

экспертов, которые уже были собраны, в отличие от обобщенных оценок влияния на виды и их реакцию на проекты ЛИ, основанных на обзоре литературы и картах встречаемости видов.

3) *Независимое и специализированное наблюдение*. Важный фактор успеха БОБР Читтагонг-Кокс Базар и последующих рекомендаций по мерам предосторожности - это привлечение АБР независимых (международных) экологов-консультантов и проведение совместной оценки. Для понимания потенциального влияния на биологическое разнообразие и необходимых мер предосторожности важно привлечение консультантов (биологов) с опытом подготовки оценок влияния, а также знанием большинства существующих эффективных мер предосторожности в отношении окружающей среды в проектах ЛИ. Партнерство между местными и региональными экспертами по рассмотрению комплексных проблем уникальных для ж/д Читтагонг-Кокс Базар установило высокую планку стандартов для будущих проектов ЛИ.

КОНТАКТЫ

Карма Янгзом, Азиатский банк развития: kyangzom@adb.org

Норис Додд, Консультант по биологическому разнообразию АБР: doddnbenda@cableone.net

Сурав Дас, Помощник менеджера проекта, Железные дороги Бангладеш: souravce04@gmail.com

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 2. ДОРОГА: ЮЖНАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АВТОМАГИСТРАЛЬ ВОСТОК-ЗАПАД (БУТАН)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры: *Дорога*

Страна: *Бутан*

Метоположение:*Раидак-Лхамоизингкха и природный заказник Пхипсу*

Название проекта:*Южная национальная автомагистраль Восток-Запад (район Дагана)*

Представитель: *правительство Бутана, Азиатский банк развития*

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Оценка влияния

Расположенные в Восточных Гималаях, высокогорные территории Бутана поддерживают огромный уровень биологического разнообразия. Десять ОТ, семь биологических коридоров и один ботанический парк охватывают почти 51,44% сухопутной площади Бутана(Wildlife Conservation Division, 2016), подчеркивая усилия страны по охране природы. До 1960 года в Бутане не было асфальтных дорог, а по состоянию на 2016 год только 30% имеют асфальтное покрытие(Royal Government of Bhutan, 2017b). Вместе с ростом экономики и населения Бутана возрастает потребность в надежных и высококачественных вариантах транспортировки. Генеральный план развития дорожного сектора Бутана 2007-2027 включает Проект развития дорожной сети (РДС) II, который ставит в приоритет строительство Южной а/м Восток-Запад для улучшения транспортного сообщения сообществ и поддержки экономического развития на юге страны (Chogyel et al., 2017).

На данный момент пять участков РДС II общей протяженностью 183 км были построены. Два участка приоритетных дорог - 25-км проект дороги *Раидак-Лхамоизингкха* (далее упоминаемый как НА2) и 24-км проект дороги *Самдрупчолинг-Самранг* (далее упоминаемый как НА5) - проходят через критический ареал обитания азиатского слона (*Elaphus maximus*) и других важных видов, включая гуара (*Bos gaurus*), дымчатого леопарда (*Panthera pardus*), бенгальского тигра (*Panthera tigris*) (Department of Roads, Royal Government of Bhutan, 2009). Для уменьшения влияния РДС II в дизайн проектов были внедрены конструкции переходов диких животных, которые поддерживают сообщение ареалов и уменьшают барьерный эффект миграции азиатского слона и иных видов.

Департамент дорог Бутана также предложил три возможным маршрута дороги через ПЗ Пхипсу. ПЗП - это наименьшая ОТ Бутана (269 км^2) и содержит высокое биологическое разнообразие и важные популяции бенгальского тигра, азиатского слона, леопарда *(Panthera pardus)*, мунтжака (*Muntiacus muntjac)*, золотого лангура (*Trachypithecus geei)* и других видов, представляющих природоохранный интерес. Он расположен вдоль Индо-Бутанской границы и исторически является территорией интенсивного конфликта (браконьерство, контрабанда и вооруженные

конфликты). Данная часть проекта классифицирована как Категория А в соответствии с Положением о мерах предосторожности АБР, здесь требуется ОВОС.

Красно-книжные виды МСОП или Основные виды

Азиатский слон (*Elephas maximus*), красный волк (*Cuon alpinus*), Гаур (*Bos gaurus*), гималайская сероу (*Capricornis sumatraensis thar*), самбар (*Rusa unicolor*)

Рекомендации ОВОС

ОВОС подтвердила, что НА2 и НА5 могут влиять на миграцию диких животных(Department of Roads, Royal Government of Bhutan, 2009). Для обеспечения соответствия проекта природоохранному законодательству разработчики предложили альтернативный маршрут для обхода критических ареалов обитания и предотвратили общие потери биологического разнообразия, демонстрируя жизнеспособные альтернативы по развитию и охране природы(Asian Development Bank, 2019a).

ОВОС использовала азиатского слона в качестве основного вида для участков НА2 и НА5 из-за статуса вида под угрозой и его роли, как маркера, защита которого принесет пользу множеству других видов. ОВОС определила участки дорог, которые вероятно ограничат миграцию слона и иной дикой фауны; эти участки дорог имеют приоритет в отношении мер предосторожности. Выводы предыдущего отчета указывают на частое использование слоном русел рек и ручьев в качестве пищевых маршрутов во время миграции на большие расстояния(Department of Roads, Royal Government of Bhutan, 2017), и поэтому переходы диких животных строились с учетом обеспечения возможности использования этих водных потоков под мостами и посредством расширенных стальных канав. Подземные перехода для слона были построены во всех известных точках пересечения.

Дополнительно к ОВОС НА2 и НА5 была необходимость проведения БОБР проекта ПЗП из-за статуса Категории А. В 2014 году АБР привлек национальных и международных консультантов для проведения оценки(Asian Development Bank, 2018) для представления биологического обоснования заказника и предполагаемого проекта дороги. Наблюдения проводились в четырех зонах на основании различий рельефа, абсолютной высоты и растительного покрова. Консультанты определили, что два из трех маршрутов повлияют на критические ареалы обитания и поэтому не соответствуют требованиям АБР. Северные маршруты проходили через зоны наивысшего биологического разнообразия, и в результате этого представители правительства выбрали более южные маршруты вдоль границы для обхода наиболее критических ареалов обитания ПЗП. Позже в 2015 году правительство Бутана отменило проект в целом, приостановив БОБР; однако за время проведения полевых наблюдений было собрано достаточное количество существенной информации и сделаны важные выводы.

Достаточность мер предосторожности

Транс-граничные меры поддержания сообщения Индо-Бутанских ареалов обитания дикой фауны были внедрены в планирование и дизайн проекта обоих участков дороги, а четыре подземных перехода диких животных (три для НА2 и один для НА5) были включены Департаментом дорог Бутана при одобрении многосторонних финансовых институтов.

На участке дороги НА2 было построено три пересечения русел ручьев, использование которых слоном было подтверждено, с использованием увеличенной высоты и ширины для обеспечения миграции слона, что делает их первыми переходами диких животных, которые были построены в Бутане. Ограждение для дикой фауны не использовалось из-за крутого рельефа, ведущего в подземные переходы, которые естественным путем направят животных в точки пересечения. Размеры таких подземных переходов варьировались в пределах 6,4-10,0 м шириной и 5,6-7,6 м высотой. Все подземные переходы были 9,9 м вдлину. На участке НА5 один подземный переход был построен на реке Неули к западу от деревень Саатпокхаре и Самранг. Этот подземный переход имеет размеры в 10 м шириной, 7,6 м высотой и 9,9 длиной.

Несмотря на проведение обширных полевых наблюдений в ПЗП для БОБР, правительство приняло решение не строить дорогу и поэтому меры предосторожности не были приняты.

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдение и исследования

Согласно рекомендации ОВОС и АБР каждый их четырех подземных переходов диких животных наблюдался с использованием видео-регистратора (Рисунок6) после завершения строительства начиная с 2015 года. Подземные переходы НА2 наблюдались в течение двух лет с 2015 по 2017 гг.(Asian Development Bank, 2018;Рисунок7). Обнаружено использование этих конструкции семью видами; однако слон был единственным видом, который пользовался всеми тремя переходами (Рисунок8). В целом 70 групп слонов были запечатлены камерами видео-регистрации вблизи переходов, из которых 76% проходили по ним.

Рисунок6: Полевая команда проводит установку камеры наблюдения для сбора базовых данных о биологическом разнообразии до начала строительства в Природном заказнике Пхипсу, Бутан. Фото: Норис Додд.

Рисунок7: Подземный переход, дизайн которого предусматривает использование в основном слоном, на дороге НА2 (Раидак-Лхамоизингкха). Фото: Карма Чогиель.

Рисунок8: Слон пользуется подземным переходом на дороге НА2 в Бутане. Фото: Норис Додд.

У подземного перехода дороги НА5 были обнаружены только слон и самбар с регулярным использованием перехода слоном с 2015 года. Однако с марта 2016 года фактов использования слоном обнаружено не было. Существует несколько теории о том, почему слон перестал использовать данный подземный переход:

- *Вторжение человека.* Использование территорий человеком существенно увеличилось между 2015 и 2016 гг. Деятельность человека вблизи подземного перехода могла послужить барьером миграции слона вдоль берега ручья.
- *Домашний скот.* Слон избегает домашний скот и зоны скотоводческой деятельности, которая увеличилась на данной территории из-за создания пастбищ в 300 м выше по течению от места подземного перехода. Такое изменение землепользования произошло благодаря строительству новой дороги и обслегчения доступа.
- *Использование альтернативного миграционного коридора.* Было обнаружено использование слоном альтернативного миграционного коридора для пересечения а/м неподалеку от подземного перехода. Камера, установленная на месте альтернативного перехода зафиксировала миграцию слона.

Сбор достоверных данных был проблематичен на территории обоих проектов. У двух подземных переходов НА2 была установлена только одна камера наблюдения, что оказалось недостаточно для обнаружения миграции диких животных посредством подземного перехода. Воровство камер и недостаточное их количество сделало мониторинг затрудненным, и для усилий по наблюдению рекомендовались проверки камер раз в неделю или раз в две недели.

Успех или неудача?

РДС II соответствовал усилиям Бутана по охране экологической целостности посредством использования данных исследований до начала строительства и изменения планируемой инфраструктуры, что привело к избежанию потерь биологического разнообразия. Проекты НА2 и НА5 также привели к строительству первых в стране конструкций переходов диких животных, установив прецедент для дальнейшего развития. Проект также предпринял критические шаги по обеспечению продолжения наблюдений за подземными переходами диких животных после завершения строительства; хотя возникли проблемы в мониторинге, рекомендации по усилению существующей программы мониторинга все же были предложены. Информация, собранная программой мониторинга после завершения строительства, будет использована для информирования планирования будущих конструкций переходов диких животных, как в Бутане, так и на территориях других стран, где обитает азиатский слон.

Хотя БОБР не проводилась на проектах НА2 и НА5, она была впервые проведена на проекте дорог ПЗП в Бутане. Такая новая оценка биологического разнообразия служит примером для будущих проектов ЛИ в Бутане и регионе.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Некоторые выводы из проектов РДС II Бутана включают следующее:

Данные стадии до начала строительства имеют важнейшую ценность для принятия информированного решения о выборе маршрутов, мер предосторожности и их

расположению, а также требований мониторинга после завершения строительства. Богатство собранной информации в стадии определения осуществимости проекта позволит разработчикам выбирать маршруты и меры предосторожности, которые не приведут к утрате общего биологического разнообразия. Тщательный сбор данных после завершения строительства является бесценным для оценки эффективности функционирования мер предосторожности. Данная информация может быть использована для будущих проектов внутри страны и для дизайна переходов слона по всем ареалам обитания слона за пределами Бутана.

Данный проект привел к строительству первых переходов диких животных в Бутане, а мониторинг после завершения строительства обнаружил высокую степень использования дикой фауной переходов за первые два года, с весьма быстрой адаптацией слона к подземным переходам. Данный проект также указывает на то, что успешные пересечения были возможны без внедрения дорогостоящего и требующего интенсивного обслуживания ограждения дикой фауны. Заранее заготовленные металлические арки, использованные в конструкциях подземных переходов оказались выгодными со стороны затрат и очень подходящими для применения в удаленных зонах с затрудненным доступом.

КОНТАКТЫ

Карма Янгзом, Азиатский банк развития: kyangzom@adb.org

Норис Додд, Консультант по биологическому разнообразию АБР: doddnbenda@cableone.net

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 3. ЛЭП: ПОДЗАЩИТНЫЙ ЛАНДШАФТ ТОНЛЕСАП (КАМБОДЖА)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры:*ЛЭП*

Страна: *Камбоджа*

Местоположение: *Северный подзащитный ландшафт Тонлесап, пойма Тонлесап*

Название проекта: *Линии передачи Кампонг Чам - Баттамбанг*

Представитель: *Правительство Камбоджи, Электросети Камбоджи (ЭК)*

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

В 2015 года правительство Камбоджи объявило о строительстве новых ЛЭП, которые пересекут Северный подзащитный ландшафт Тонлесап. Пойма Тонлесап - это важнейший ареал обитания южно-восточного азиатского подвида бенгальского флорикана (*Houbaropsis bengalensis blandini*), находящегося под критической угрозой(Mahood et al., 2018), численность популяции которого снижалась приблизительно на 10% в год с 2005 года(Packman et al., 2014). Бенгальский флорикан размножается медленно, откладывая всего 1-2 яйца в год; поэтому даже низкий уровень смертности взрослых особей может повредить устойчивости популяции. Местоположение предполагаемых ЛЭП может нарушить миграцию бенгальского флорикана к местах гнездовки, что еще больше угрожает выживанию вида(Mahood et al., 2018).

Предполагаемые ЛЭП являются частью усилий Юго-Восточной Азии по удовлетворению спроса на электроэнергию со стороны быстро растущей экономики. Гидроэлектростанции являются лидером в обеспечении данной потребности, с дамбами вдоль русла Меконга, производящими низкоуглеродную энергию в дополнение к другим видам пользы, как потребление воды, полив и контроль затопления(Chandran, 2018). Хотя такие дамбы оказывают прямой воздействие на окружающую среду, включая блокировку миграции рыб и задержку аккумуляции аллювия в верхних частях русел(Xia, 2020), ЛЭП высокого напряжения, которые строятся для транспортировки электричества от дамб и для распределения по стране, также оказывают огромное влияние на миграцию птиц(Mahood et al., 2018).

По ходу роста экономики и достижения инфраструктурой Камбоджи ранее не обслуживаемых территорий страна также отмечает то, как это развитие влияет на окружающую среду. В последние годы правительство Камбоджи работало на улучшение законодательной природной структуры, включая природный кодекс, управляющий оценкой влияния на окружающую среду(Xia, 2020). Крупные проекты, как развитие гидроэлектроэнергетики и их ЛЭП, предлагают важные примеры баланса между потребностями экономического роста и охраны окружающей среды.

Красно-книжные виды МСОП или Основные виды

Бенгальский флорикан (*Houbaropsis bengalensis*), дубровник (*Emberiza aureola*), индийский клювач (*Mycteria leucocephala*), серый пеликан (*Pelecanus philippensis*), большой подорлик (*Clanga clanga*)

Рекомендации ОВОС
Предварительная ОВОС была проведена на проекте ЛЭП Тонлесап перед проведением полномасштабной ОВОС. Предварительная ОВОС была понятна и предложила потенциальные меры уменьшения влияния ЛЭП наподобие маркировки веток ЛЭП на ключевых отрезках для увеличения видимости для птиц. Однако правительственные пресс-релизы еще до проведения предварительной ОВОС сообщали об одобрении проекта ЛЭП премьер-министром (Electricite du Cambodge, 2015a, 2015b).

Самые эффективные меры предосторожности для ЛЭП - это обход критических ареалов обитания и путей миграции посредством изменения маршрутов ЛЭП за пределы мест гнездовки бенгальского флорикана; прокладка ЛЭП под землей также эффективна(Mahood et al., 2018). Отражатели для птиц (диски или спирали, улучшающие видимость ЛЭП для птиц) также могут быть установлены вдоль проводов до начала возведения для уменьшения смертности(Eng, 2016). Такие меры считаются малозатратными, технически простыми и эффективными в снижении количества столкновений птиц с ЛЭП. Такие меры предосторожности теоретически могут быть прикреплены к ЛЭП и после завершения строительства, но такая установка будет более затратной и сложной логистически(Mahood, 2021). Такие меры предосторожности являются стандартными во многих странах, где ЛЭП пересекают ареалы обитания видов под глобальной угрозой, которые подвержены смертности от ЛЭП(Dixon et al., 2013).

Достаточность мер предосторожности

К сожалению, Электросети Камбоджи(ЭК) - представитель проекта, - не следовали четким рекомендациям по мерам предосторожности предварительной ОВОС в своем предполагаемом дизайне ЛЭП. Когда строительство ЛЭП завершилось в 2019 году, меры предосторожности в отношении охраны природы не были применены для уменьшения влияния ЛЭП на миграцию бенгальского флорикана или для уменьшения количества столкновений. ЭК заявили об установке маркировки на ветках ЛЭП; однако при осмотре сторонними организациями оказалось явным то, что такие меры не были включены в проект.

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдение и исследования

Хотя правительство Камбоджи не включило меры предосторожности в линию передачи Тонлесап, Общество дикой природы (ОДП) Камбоджи все равно провело сбор данных о влиянии ЛЭП на 5-км протяжении с использованием глобально принятых методов.

ОДП проводило осмотр на наличие туш каждую неделю с июня 2019 по январь 2021 года; исследование было оборвано из-за введения ограничений в связи с пандемией COVID-19, но будет продолжено в будущем(Mahood, 2021). Наблюдения проводились командой членов сообщества, которые также работали в проекте ОДП "бенгальский флорикан" в течение многих лет и имеют опыт в отношении видов птиц данной территории. Методология наблюдений следовала стандартным протоколам оценки смертности птиц от ЛЭП.

Была проведена перепись 62 ЛЭП. Наблюдатели обнаружили 108 туш, насчитывающих 36 видов птиц, включая четыре особи бенгальского флорикана (

Рисунок9 и Рисунок10). Дополнительно был обнаружен один дубровник - еще один вид по критической угрозой, а также один серый пеликан и три особи индийского клювача (оба вида близкие к состоянию под угрозой). 108 туш птиц, обнаруженных на протяжении 5 км за 18 месяцев наблюдений следует рассматривать, как минимальное количество погибших от ЛЭП птиц за этот период. В данном контексте гибель четырех особей бенгальского флорикана от ЛЭП является нетривиальной, означая потерю 9% популяции поймы Тонлесап только за 18 месяцев.

Рисунок9(слева): Гибель бенгальского флорикана (*Houbaropsis bengalensis blandini*) от столкновения с ЛЭП в пойме Тонлесап, Камбоджа. Фото: Саймон Махуд.

Рисунок10 (справа): Этот серый пеликан (*Mycteria leucocephala*) и многие другие виды птиц столкнулись с ЛЭП в пойме Тонлесап. Фото: Саймон Махуд.

Бенгальский флорикан занимает шестое по количеству гибели птиц место в наборе данных о смертности ЛЭП. Данное наблюдение в сочетании с другими глобальными исследованиями обнаружило, что семейство дрофиных особо уязвимо перед столкновениями с ЛЭП (напр.,Martin & Shaw, 2010; Shaw et al., 2018). Дополнительно гибель бенгальского флорикана регистрировалась в наблюдениях во время миграции; места и высота полета во время миграции бенгальского флорикана ставит птиц перед риском столкновения с ЛЭП.

ОДП-Камбоджа предоставило данные выводы ЭК, но ЭК отрицает существование доказательств того, что ЛЭП вызвали гибель птиц - птицы могли погибнуть и по иным причинам (С. Махуд, Партнерская программа лидеров Меконга, общение с прессой). Мнение о том, что ЛЭП не ведут к гибели бенгальского флорикана и иных птиц весьма широко распространено и принято среди сотрудников ЭК.

Успех или неудача?

ЭК не соответствовали стандартам природоохранного кодекса Камбоджи, направленным на оценку влияния ЛЭП Кампонг Чам - Баттамбанг в подзащитном ландшафте Тонлесап. Отражатели для птиц не были установлены согласно рекомендациям о мерах предосторожности предварительной ОВОС.

ОДП-Камбоджа предоставило ЭК доказательства гибели многих сезонно мигрирующих птиц от ЛЭП, включая бенгальского флорикана. Однако ЭК не считает, что их ЛЭП оказывают вредное воздействие на птиц данной территории, включая виды под угрозой согласно МСОП.

Существует общее сопротивление среди сотрудников ЭК принять факт того, что ЛЭП убивают птиц, и следующее из этого сопротивление установке маркировки на новых ветках ЛЭП. Существует необходимость большего политического давления и усилий администрации для внедрения природоохранных мер в Камбодже в будущем(Xia, 2020). Как заметно в случае с отсутствием мер предосторожности на линии передач Кампонг Чам - Баттамбанг, правительственные институты не установили эффективных требований и не сумели обеспечить должное наблюдение за влиянием ЛЭП.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Строительство ЛЭП в Северном подзащитном ландшафте Тонлесап привело к гибели бенгальского флорикана, которая вероятно окажет влияние на всю популяцию. Отражатели для птиц согласно рекомендациям предварительной ОВОС могли бы помочь снизить гибель бенгальского флорикана и других птиц, но они не были установлены. Их установка после завершения строительства маловероятна, так как является дорогостоящей и технически сложной для выполнения на существующих ЛЭП.

Рекомендуется установка таких отражателей на новых ветках ЛЭП во время строительства, когда такая процедура проста и малозатратна, в местах обитания бенгальского флорикана и других видов птиц под глобальной угрозой. Обязательное соответствие и регулярные проверки рекомендуются для обеспечения установки рекомендованных ОВОС мер предосторожности на будущих проектах. Обязательное наблюдение рекомендуется для определения эффективности мер предосторожности.

КОНТАКТЫ

Саймон Махуд, Директор, Пратнерская программа лидеров Меконга: smahood@wcs.org

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 4. ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА: ЦИНХАЙ, МЕЖДУ ХОХ-КСИЛ И САНЬЦЗЯНЪЮАНЬ (КИТАЙ)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры: *Ж\д путь*

Страна:*Китай*

Местоположение:*Цинхай, между Хох-Ксил и Саньцзянъюань*

Название проекта :*Железная дорога Цинхай-Тибет (ЖДЦТ)*

Представитель: *Правительство Китая*

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Оценка влияния

В сельскохозяйственных регионах западного Китая расположена самая высокогорная железная дорога Цинхай-Тибет протяженностью 1 956 км. На среднем абсолютной высоте 4 000 м над уровнем моря железная дорога строилась в жестких рельефных условиях Тибетского плато для улучшения транспортного сообщения с Тибетом и уменьшения разрыва в экономическом развитии между западным и восточным Китаем(Railway Technology, 2006). Данный проект расценивался в качестве ключевого национального проекта в 2001, и его строительство началось в том же году. Строительство ж/д Цинхай-Тибет потребовало инвестиций 33 миллиардов ЖМБ (4,2 миллиардов долларов США) со стороны центрального правительства Китая и завершилось в 2005 году(He et al., 2009). Железная дорога введена в эксплуатацию в июне 2006 года.

С широким охватом и разнообразием географии Тибетское плато является особым биомом многочисленных эндемичных видов; особую важность имеет оронго. Популяция оронго Хох-Ксил является одной из кочевых популяций, отличающихся дальними миграциями между природными заповедниками Хох-Ксил (Кукушили) и Саньцзянъюань (Schaller, 1998; Рисунок11). Миграция оронго синхронизирована с его репродуктивным циклом, и почти всегда дальние миграции совершаются женскими особями(Leslie & Schaller, 2008), которые перемещаются от мест зимовки к местам отела в мае и затем возвращаются со своими детенышами (Рисунок12). Поэтому любые помехи на пути миграции вероятно диспропорционально повлияют на демографию популяции и окажут критическое воздействие на ее устойчивость. На дальнюю миграцию оронго оказывает непосредственное влияние ЖДЦТ, так как пересекает ее маршрут на расстоянии приблизительно 40 км от мест летнего отела.

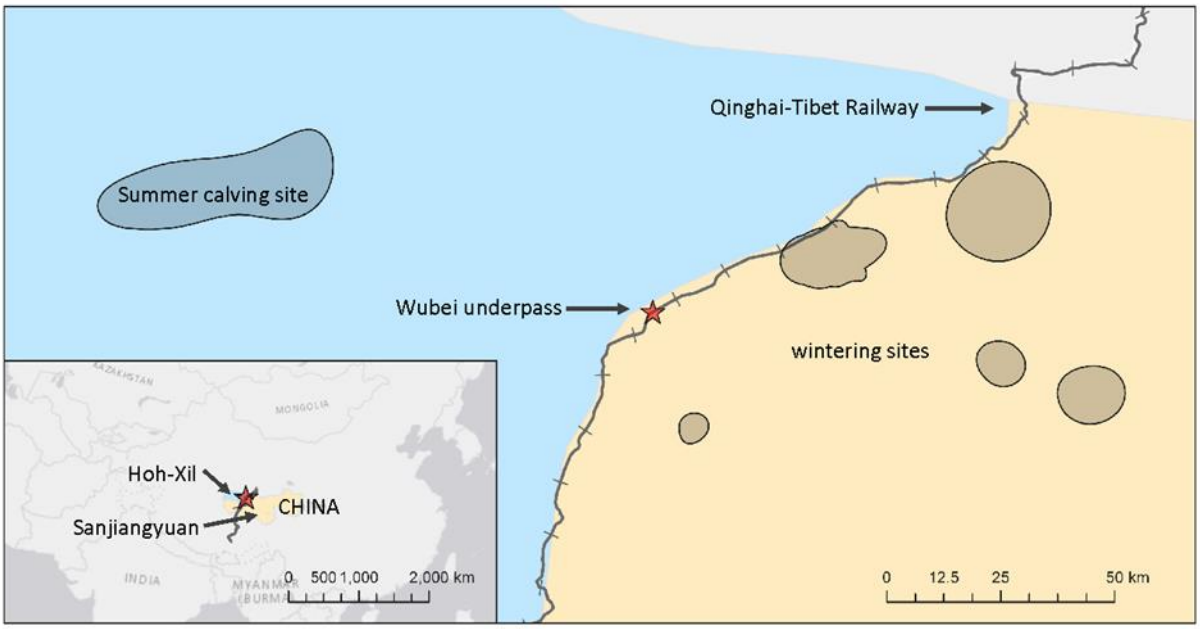

Рисунок11: Расположение маршрута железной дороги Цинхай-Тибет и Вубейского подземного перехода. Места летнего отела оронго расположены в природном заповеднике Хох-Ксил (синий), а места зимовки - в природном заповеднике Саньцзянъюань (желтый) по разные стороны ж/д. Картинка: Уэндзинь Ксю.

Рисунок12: Оронго вблизи железной дороги Цинхай-Тибет. Оронго мигрирует между местами отела и зимовки. Их миграция тесно связана с размножением и помехи на ее пути особо вредны на обратном пути, когда кормящим

самкам приходится перемещаться для обеспечения потребностей в энергии и вскармливания потомства. Картинка: Уэндзинь Ксю.

Краснокнижные виды МСОП

Оронго (*Pantholops hodgsonii*), тибетский дзерен (*Procapra picticaudata*), дикий як (*Bos mutus*), кианг (*Equus kiang*), азиатский барсук (*Meles leucurus*), солонгой (*Mustela altaica*)

Рекомендации ОВОС

Общие затраты ЖДЦТ на меры предосторожности заявлены в размере свыше 220 миллионов долларов США, что включает 15 переходов ж/д путей (мосты и виадуки), построенных на участке между Хох_ксил и Саньцзянъюань корпорацией Китайские железные дороги для сохранения сообщения ландшафта для копытных и другой дикой фауны.

В частности по отношению к оронго, четыре крупные конструкции были запланированы в районе Хох-Ксил (подземный переход Вубей, мосты I и II через р. Чумаер и мост Вудаолянг), все из которых проектировались для обеспечения сообщения важных центров обитания оронго, таких как места зимовки и летнего отела. За исключением мест пересечения дикими животными вся протяженность участка ж/д Хох-Ксил полностью ограждена, вынуждая оронго пользоваться только конструкциями перехода ж/д.

Достаточность мер предосторожности

Систематических исследований с целью оценки потенциального влияния ЖДЦТ на миграцию оронго и определения необходимых мер предосторожности с использованием данных до начала строительства не проводилось. Большинство оценок влияния на оронго основаны на полевых наблюдениях в местах пересечения их путей миграции с ж/д и автомагистралью неподалеку (Уендзинь Ксю, личная беседа).

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдение и исследования

Несмотря на отсутствие формальных записей о миграции оронго до начала строительства участка Хох-Ксил в 2001 году некоторые отчеты указывают на использование подземных переходов тысячами особей оронго после завершения строительства, а также то, что уровень использования оронго этих переходов со временем растет(Li et al., 2008; Xia et al., 2007).

Однако, в ходе наблюдений после завершения строительства было выявлено две проблемы. Во-первых, вдоль конструкций переходов антилоп 100% животных перемещались на запад и только 97% - на восток с использованием только одного перехода - Вубейского подземного перехода(Xia et al., 2007). Во-вторых, наблюдения вдоль ЖДЦТ обнаружили движение антилоп вдоль ограждения ж/д путей перед пересечением их, что предполагает наличие помех на пути естественного миграционного поведения животных и маршруте такой миграции(Buho et al., 2011; Manayeva, 2014). На данный момент переходы ЖДЦТ оценивались согласно количеству животных, которые пользуются каждой из конструкций. Несмотря на успешность пересечений, их число не

обязательно отражает эффективность перемещения и полную функциональность конструкций перехода для поддержания сообщения ареалов обитания.

Учитывая сильный крен в сторону подземного перехода Вубей, были проведены дополнительные исследования активности оронго вблизи этой конструкции (Рисунок13иРисунок14). Данное исследование оценило вклад Вубейского подземного перехода на миграционные тенденции и миграционное сообщение с использованием модели перемещения(Xu et al., 2019). В частности, подземный переход оценивался с точки зрения его влияния на миграционные маршруты и эффективность миграции. Исследование использовало набор данных по GPS отслеживанию особей оронго для сравнения существующей миграции с "оптимальной", или маршрута наименьшей энергетической затратности согласно топографии. Исследование указало на отклонение существующего маршрута миграции оронго от оптимального, несмотря на то, что подземный переход облегчал миграцию в целом. Это отклонение привело к увеличению преодолеваемых расстояний и большим затратам энергии. Миграция этих животных тесно связана с размножением и помехи на ее пути особо вредны на обратном пути, когда кормящим самкам приходится перемещаться для обеспечения потребностей в энергии и вскармливания потомства. Несмотря на более близкое расположение двух других подземных переходов к оптимальному маршруту миграции, всего несколько самок оронго пользовались ими. Недостаток использования этих переходов связывался с вероятным меньшим размером (шириной) и более близким расположением по отношению в а/м и с помехами со стороны дорожного движения (Уендзинь Ксю, личная беседа).

Рисунок13: Железная дорога Цинхай-Тибет в Центральном Китае. Железная дорога Цинхай-Тибет оказывает прямое воздействие на дальнюю миграцию оронго. Четыре крупных конструкции переходов были построены в районе Хох-Ксил, включая Вубейский подземный переход. Картинка: Уэндзинь Ксю.

Рисунок14: Вубейский подземный переход позволяет оронго перемещаться под ж/д путями. Четыре подземных перехода - единственный способ оронго пересечь ж/д пути, которые ограждены забором по всей протяженности. Один из подземных переходов - Вубейский - используется оронго чаще всего. Картинка: Уэндзинь Ксю.

Успех или неудача?

ЖДЦТ - это первый проект ж/д Китая, который включил меры предосторожности в своем дизайне и строительстве. С точки зрения законодательства и исполнения проект считается успешным в продвижении практик по уменьшению влияния ЛИ на популяции дикой фауны с использованием методов доказанной эффективности в мире. ЖДЦТ получила значительное освещение в Китае и за его пределами, что привело к увеличению внимания технологиям обеспечения перехода диких животных в проектах ЛИ. Контекст играет роль, поскольку существуют различные потребности дикой фауны, на которые влияет ЛИ. Однако более важным является использование достоверных данных исследований перед началом строительства для информирования о местах и типах рекомендуемых мер предосторожности. И хотя внедрение конструкций переходов весьма важно, проект ЖДЦТ все же потерпел неудачу, так как не были проведены правильные исследования миграционных тенденций и путей миграции оронго между местами зимовки и летнего отела до начала строительства.

Хотя Вубейский подземный переход обеспечивает миграцию оронго, позволяя пересекать маршрут ЖДЦТ, исследование указывает на его неверное расположение, что вынуждает оронго отклоняться от оптимального миграционного маршрута для пользования этим переходом(Xu et al., 2019). Такое отклонение особо заметно вблизи Вубейского перехода, что указывает на вынужденное удлинение протяженности миграционного пути оронго для возможности пересечения ж/д, и, соответственно, на увеличение энергетических затрат.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Из данного тематического исследования мигрирующего вида копытных становится ясно, что исследования миграционного поведения животных следует проводить до начала и после завершения строительства конструкций перехода для определения истинного влияния и эффективности таких мер предосторожности, направленных на поддержание сообщения ареалов. Это особо важно для кочевых видов копытных, которые мигрируют между местами зимовки и летнего отела.

Планирование мер предосторожности будет выгодным при задействовании ученых в исследованиях на наиболее ранних стадиях разработки. Всеобъемлющие научные исследования необходимы для принятия информированных решений о балансе потребностей как ЛИ, так и популяций дикой фауны. Мониторинг после завершения строительства не менее важен с целью оценки эффективности мер предосторожности и определения достижения целей дизайна.

Критерии определения успешности также важны и должны быть частью планирования до начала строительства. В тематическом исследовании ЖДЦТ не выявлены такие критерии, кроме как определения факта пересечения оронго ж/д путей посредством подземных переходов, а не влияния их расположение на дальнюю сезонную миграцию - критической потребности оронго. Такие тщательные исследования необходимы не только для правильного расположения переходов, но и для определения наиболее эффективных дизайнов для обеспечения потребностей пересечения животных. Вынесенные здесь уроки, положительные или отрицательные, необходимы для информирования планирования и дизайна будущих проектов ЛИ.

Моделирующее исследование Вубейского подземного перехода использовало первый доступный набор данных отслеживания оронго для сравнения с двумя оптимальными моделями прогноза коридоров. Иные комплексные методы, как функция выбора ресурсов или шагов в сочетании с более точными технологиями отслеживания наподобие ошейников GPS, могу предложить более точные данные для создания поля резистентности для моделирования специфических потребностей в ареалах обитания во время миграции.

КОНТАКТЫ

Уендзинь Ксю, ученый по дикой фауне, Университет Калифорнии, Беркли:wenjing.xu@berkeley.edu

Уанг Юн, Китайская академия транспортной науки: wangyun80314@163.com

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 5. ДОРОГА: А\М ВОСТОК-ЗАПАД, НАРАЯНГХАТ-БУТВАЛ (НЕПАЛ)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры: *Дорога*

Страна: *Непал*

Название/местоположение проекта: *А\м Махендра, Нараянгхат-Бутвал (НБ)*

Представитель: *Правительство Непала, АБР*

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Оценка влияния

Участок а/м Махендра от Нараянгхата до Бутвала (НБ) - это двухполосная асфальтная дорога протяженностью 115 км в центральной южной части Непала, и существуют планы по ее расширению в ближайшие три года. Она состоит из отрезка в 64 км, проходящих по лесам Ландшафта Терайской дуги, включая 24 км дороги, формирующей северную окраину буферной зоны национального парка Читван (НПЧ) (Рисунок15). Зона проекта содержит несколько различных видов дикой фауны Непала, включая азиатского слона, индийского носорога и леопардов. Данная территория также служит местом постоянного обитания бенгальского тигра, включенного в список видов под угрозой МСОП, и находящегося под программой защиты Национальных парков и Охраны природы Непала. Во время миграции тигр и другие виды перемещаются между территориями НПЧ и другими лесными зонами к северу, что вынуждает их пересекать дорогу НБ. Предполагаемое расширение данного участка дороги, которому присвоена Категория А в соответствии с Положением о мерах предосторожности АБР, что означает вероятность данного проекта "оказать существенное негативное влияние на окружающую среду, которое будет необратимым, разнообразными и беспрецедентным"(Asian Development Bank, 2009).

Предполагаемая четырехполосная дорога первостепенного значения будет расширена до 50 м и пересечет шесть лесных участков буферной зоны НПЧ с общей протяженностью в 47 км (Рисунок16). Особые долгосрочные риски расширения, включенные в ОВОС проекта - это: (1) повышенное количество убоя животных на дороге; (2) повышенный уровень браконьерства в связи с облегчением доступа человека; и (3) дальнейшее разрушение лесов и естественных ареалов обитания вдоль окраин дороги из-за увеличения объема дорожного движения и деятельности человека.

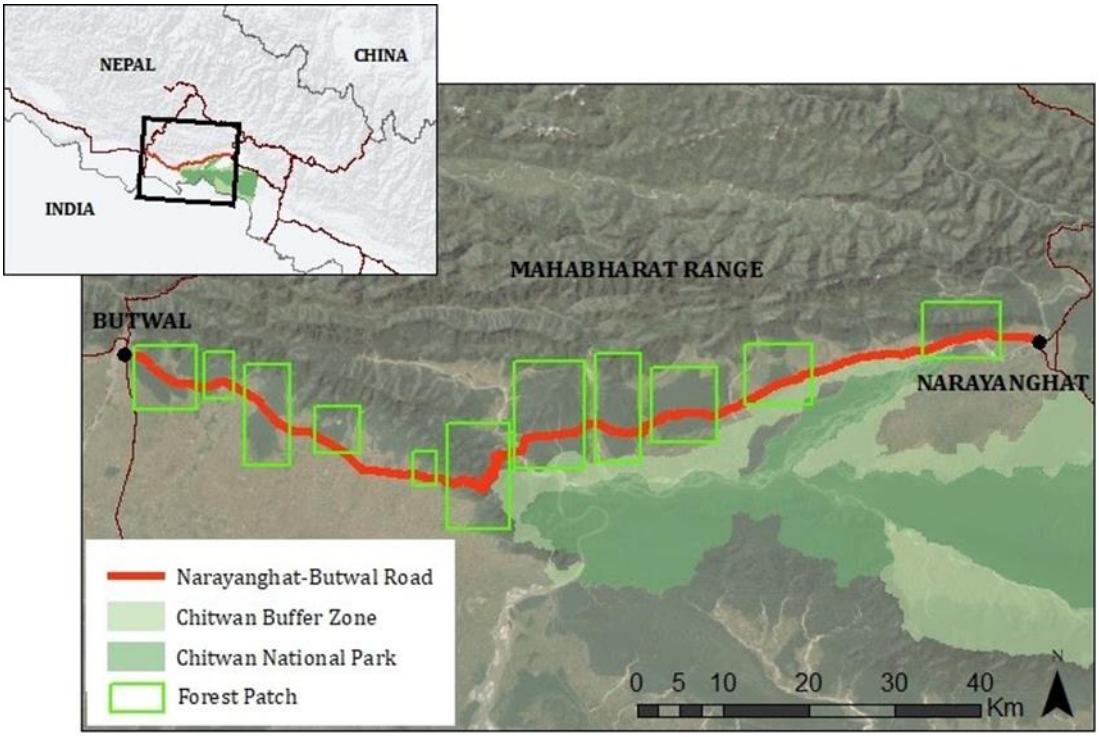

Рисунок15: Протяженность дороги Нараянгхат-Бутвал (НБ) и расположение участков леса, где проводился мониторинг до начала строительства. Северная окраина буферной зона национального парка Читван (НПЧ) и прилегающие лесные участки, соединяющие НПЧ с грядой Махабхарат. На основе Карки, 2020.

Рисунок16: Существующая двухполосная дорога Нараянгхат - Бутвал (НБ). Фото. Энтони П. Кливенджер.

Собрано слишком мало данных до начала строительства, пригодных для анализа с целью информирования ОВОС. Национальные агентства не предоставили собранной или доступной информации о столкновениях диких животных с транспортными средствами на участке дороги НБ. Информация о миграционных тенденциях тигра и других видов из списков МСОП была получена из отдельных сообщений и экспертных мнений при личных встречах с ключевыми заинтересованными лицами.

Красно-книжные виды МСОП или Основные виды

Бенгальский тигр (*Panthera tigris tigris*), индийский носорог (*Rhinoceros unicornis*), леопард (*Panthera pardus*), губач (*Melursus ursinus*), аксис (*Cervus axis*), самбар (*Rusa unicolor*), ментжаки (*Muntiacus muntjac*), гаур (*Bos gaurus*), шакал (*Canis aureus*)

Рекомендации ОВОС по проекту НБ

В рамках ОВОС рекомендации по мерам предосторожности для дикой фауны были выведены из нескольких источников: (1) актуальных данных из научных публикаций и отчетов по охране популяции тигра Непала и НПЧ, (2) советов экспертов непальских агентств природных ресурсов и неправительственных организаций, а также (3) советов из отчета "Об умной зеленой инфраструктуре в странах распространения тигра"(Quintero et al., 2010).

ОВОС проекта представила ряд рекомендаций по мерам предосторожности для предотвращения потери биологического разнообразия и решения проблем потенциального убоя на дороге, включая (1) строительство пяти подземных переходов диких животных в сочетании с лесными насаждениями для направления диких животных к конструкциям безопасного перехода; (2) внедрения плана охраны биологического разнообразия; и (3) внедрения программы компенсационных лесных насаждений(DoR, 2016). На основе данных мер был сделан вывод о том, что проект выполнил требования мер предосторожности, компенсации и увеличения биологического разнообразия проектов, которые считаются провальными согласно Положению о мерах предосторожности АБР.

После обнародования ОВОС на стадии до начала строительства проводились исследования дикой фауны для подтверждения правильности расположения, дизайна и количества подземных переходов диких животных. В итоге результаты исследований использовались для уточнения рекомендаций по оценке достаточности мер предосторожности.

Достаточность мер предосторожности

Полевой обзор АМРСША после подтверждения был проведен для данного проекта, финансируемого АБР (номер проекта 48337-002). АМРСША выбрало данный проект к рассмотрению в связи с сомнениями, озвученными правительством Соединенных Штатов АБР до одобрения проекта по отношению к анализу, уменьшению влияния и мониторингу потенциального негативного влияния на критические ареалы обитания дикой фауны в зоне исследования.

АМРСША определяет проекты для обзора после одобрения, которые вероятно окажут вредное воздействие на природные ресурсы, окружающую среду, аборигенные популяции и здоровье

общества(USAID, 2013). С помощью данных обзоров АМРСША стремится оценить эффективность внедряемых мер предосторожности, включая степень внедрения предыдущих рекомендаций правительства США и их адекватность. Обзор после одобрения также предоставляет возможность АМРСША улучшить эффективность проектов в окружающей среде и в обществе посредством предложения дополнительных мер предосторожности.

Обзор основывает свои выводы на базе теоретических и полевых исследований, включая обзор литературы, свыше 40 бесед с экспертами и заинтересованными сторонам, а также наблюдения внутри и вблизи зоны проекта (Рисунок17).

Рисунок17: Представители АМРСША, Министерства финансов США, ФДП-Непал и Природоохранного фонда Индии во время проведения полевого обзора местоположения рекомендованных ОВОС подземных переходов на дороге Нараянгхат-Бутвал в июне 2019. Фото: ФДП-Непал.

Выводы АМРСША (Dear et al., 2019) о неэффективности проекта таковы:

- Проектные требования для НЛИ были недостаточны и не соответствовали международным стандартам.
- Наблюдения за дикой фауной до начала строительства не были разработаны для достоверного определения подходящего расположения, количества и дизайна мер предосторожности по охране биологического разнообразия.
- Дренажные системы гидрологического предназначения могли служить потенциальными путями переходов диких животных, но не подлежали наблюдениям с целью определения того, функционировали ли они как такие переходы.

- Предложенные рекомендации не следовали международным или региональным стандартам требований к дизайну типа конструкций, их частоты, распределения, размеров, ограждения и смягчения шума.
- Финансирование наблюдений до начала и после завершения строительства было неадекватным в бюджете проекта.
- Потеря ареалов обитания не учитывалась в рекомендациях по мерам предосторожности.
- Не было прямого вклада или наблюдения со стороны дорожных экологов.
- Вероятно бюджет проекта не учитывал адекватное финансирование строительства мер предосторожности.

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдение и исследования

Строительство проекта вошло в начальную стадию в начале 2020 года (Рисунок18). Во время составления данного обзора исследований или мониторинга не проводилось; однако, мониторинг миграции диких животных (видео-регистрация) и убоя на дороге запланированы на участках дороги, еще не построенных (до начала строительства), и находящихся в стадии строительства (во время строительства).

После публикации отчета АМРСША данные исследований дикой фауны были повторно анализированы БОБР для подтверждения правильности расположения, дизайна и количества подземных переходов(Karki, 2020). Данная работа привела к принятию новой стратегии предосторожности, которая включила 112 подземных переходов диких животных (варьирующихся по размерам от малых до крупных) и двух надземных переходов (шириной в 50 м) вдоль 115-км участка дороги НБ. Эта стратегия предосторожности включила многие существующие дренажные конструкции, расположенные в участках лесных ареалов высокого приоритета, которые можно усовершенствовать с целью обеспечения миграции диких животных (Рисунок19).

Рисунок18: Строительство начато на участках приоритетной расчистки растительности на двухполосной дороге Нараянгхат -Бутвал (НБ). Фото. Энтони П. Кливенджер.

Рисунок19: Существующий малый двойной мост, имеющий ограниченный потенциал пересечения дикими животными. Данная конструкция планируется к усовершенствованию до 6-м в высоту и 16-м в ширину объединенного малого моста. Фото: Энтони П. Кливенджер.

Успех или неудача?

Изначально проект потерпел неудачу в адекватной оценке негативного влияния на дикую фауну и правильной разработке тщательной стратегии предосторожности на основе полевых исследований до начала строительства и лучших практиках. Запрос АМРСША на приостановку строительства привел к задержке проекта и позволил Дорожному департаменту Непала (ДДН) и АБР провести повторную оценку влияния проекта и разработать более полноценную стратегию предосторожности посредством внедрения как данных полевых исследований, так и лучших международных практик. В результате это привело к улучшению способности Непала более точно оценивать влияние четырехполосных а/м на дикую фауну и потребности сообщения ареалов обитания. Улучшенная способность привела к разработке БОБР, улучшенных исследований дикой фауны, улучшенным методам сбора данных о дикой фауне и использованию данной информации в рекомендациях более значимых мер предосторожности.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Изначально, ОВОС проекта дороги НБ(DoR, 2016) включала определение пяти конструкций двойной функциональности (водного дренажа и переходов диких животных) для обеспечения безопасного перехода разнообразных групп видов дикой фауны через автомагистраль. Они включали две канавы и три малых/средних моста. Они располагались в пределах шести определенных коридоров миграции диких животных внутри 53 км обозначенной территории критического ареала обитания тигра, который пересекался проектом дороги НБ, что в среднем приводит к наличию всего одной конструкции перехода на каждые 10,6 км лесного ареала обитания.

Эта пересмотренная стратегия предосторожности отражает совместные усилия ДД Непала и АБР по разработке более полного подхода к охране биологического разнообразия. Оценка планируемых дренажных конструкций основывалась на четырех критериях эффективности конструкций переходов диких животных(Asian Development Bank, 2019b): (1) открытость конструкции, (2) размер конструкции, (3) тип конструкции и (4) распределение конструкций.

Данная пересмотренная стратегия предосторожности отражает стремительную эволюцию эффективности применения зеленой инфраструктуры в Азии с целью защиты биологического разнообразия за последние пять лет. Отчет ОВОС был опубликован в 2016 году, когда еще не существовало требований или опыта Непала по оценке влияния четырехполосных а/м на смертность дикой фауны или достаточность сообщения ареалов обитания в Ландшафте Терайской дуги. С того времени такие требования были разработаны АБР, Природоохранным институтом Индии, Всемирным фондом охраны природы (ОДП-Непал). Это основополагающие требования и они будут улучшены посредством проведения дополнительных исследований и мониторинга будущих транспортных проектов.

Данное тематическое исследование демонстрирует важность вклада местных экспертов и способности заинтересованных сторон планировать, разрабатывать и внедрять меры предосторожности. Еще один вывод говорит о важности независимого наблюдения и ценности законодательства регионального и национального уровня для информирования проектов в фазе планирования и дизайна.

КОНТАКТЫ

Карма Янгзом, Азиатский банк развития: kyangzom@adb.org

Доктор Джхамак Карки, Консультант по биологическому разнообразию АБР:jbkarki@gmail.com

Норис Додд, Консультант по биологическому разнообразию АБР: doddnbenda@cableone.net

Прамод Ньюпан, ОДП-Непал: pramode.neupane@wwfnepal.org

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 6. ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА: Ж\Д ВОСТОК-ЗАПАД (НЕПАЛ)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры: *Ж/д путь*

Страна: *Непал*

Название/местоположение проекта: *Ж/д Восток-Запад, отрезок Читван-Парса*

Представитель: *Правительство Непала*

ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Оценка влияния

Ж/д Восток-Запад - это планируемая электрическая одноколейная дорога, которая пройдет на протяжении 945 км по всему Непалу, пересекая 24 Терайских района. Данная ж/д является один из национальных приоритетов Непала и будет включена в Транс-Азиатскую ж/д сеть, партнерское соглашение о которой было подписано Непалов в 2006 году и ратифицировано в 2012. Данный проект управляется Железнодорожным департаментом (ЖДД) Министерства физической инфраструктуры и транспорта. Правительство Непала провело первичное исследования возможности железной дороги в 2010 году для определения оптимального маршрута. Альтернативные маршруты также рассматривались с точки зрения возможности строительства, экономического влияния и влияния на оркужающую среду, а также доступности ж/д станций для местного населения.

Один участок предполагаемого маршрута ж/д (Симара-Тамсария) напрямую пересекал национальный парк Читван (НПЧ), - Местность всемирного наследия согласно специализированного учреждения Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), а также соседний национальный парк Парса (НПП;Рисунок20). Территории Терайского ландшафта и ОТ НПЧ и НПП богаты видами дикой фауны, самыми разнообразными в Непале. Комплекс Читван-Парса также является ландшафтом обитания популяции тигра повышенной плотности, но уже сейчас частично фрагментирован ЛИ. Комитет всемирного наследия (КВН) выразил обеспокоенность тем, что строительство и эксплуатация ж/д Восток-Запад негативно повлияет на сообщение ареалов обитания популяций видов региональной важности и "Выдающуюся мировую ценность" местности. Поэтому КВН запросил приостановить строительство до завершения ОВОС(World Heritage Convention, 2014). Учитывая, что Департамент национальных парков и охраны природы Непала (ДНПОП) также противился прокладке маршрутов по территории парка, КВН внес еще один запрос по рассмотрению дополнительных альтернативных маршрутов, так как все ранее предложенные альтернативные маршруты также проходили через парк(Van Merm & Talukdar, 2016; World Heritage Convention, 2014).

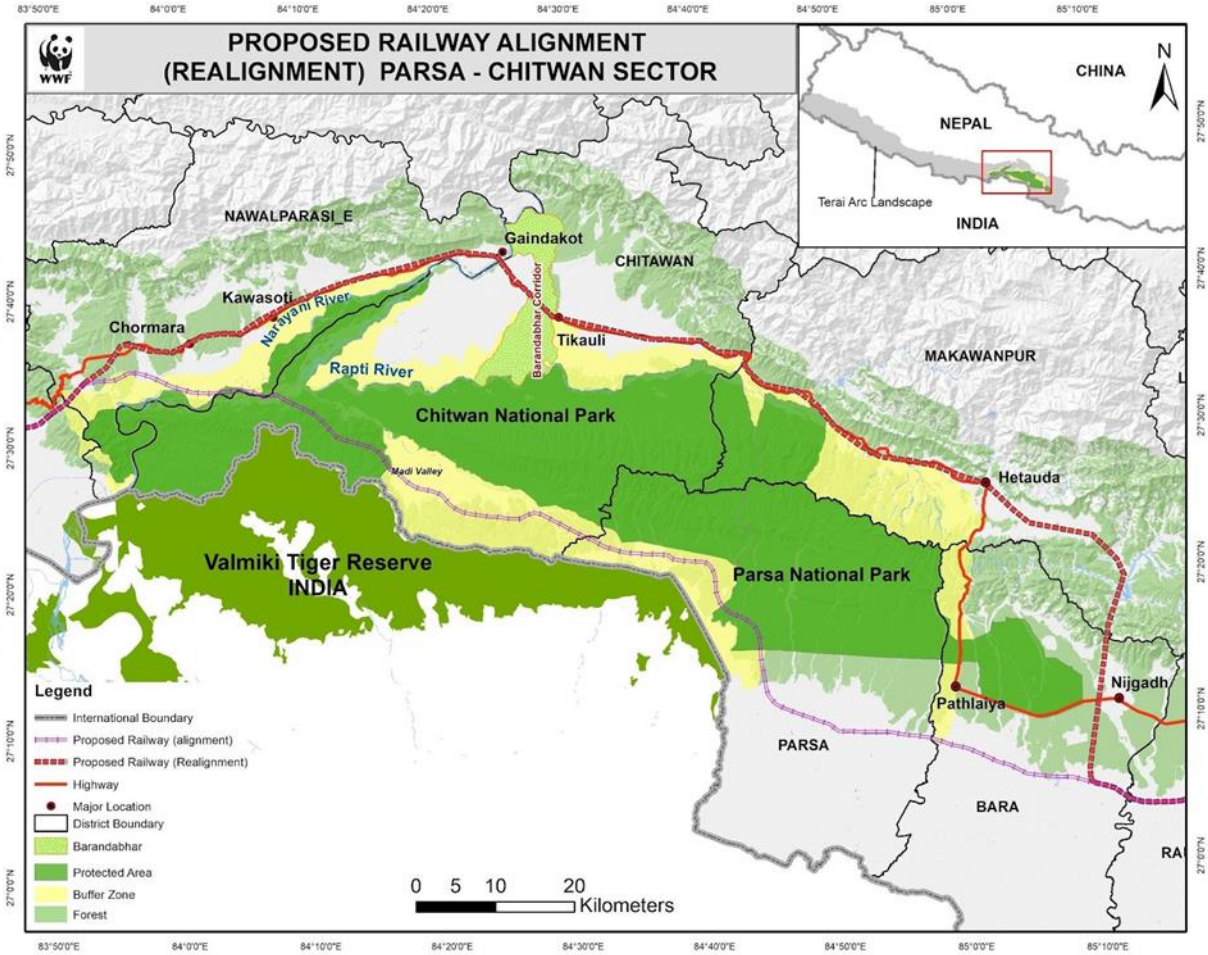

Рисунок20: предполагаемые маршруты ж/д Восток-Запад на участке Читван-Парса. Данная секция железной дороги была ранее запланирована на территории национального парка Читван (фиолетовая линия), но позже была перенаправлена (красная линия) вне территорий парков, следуя перенаправленному маршруту а/м Махендра от Хетауды до Читвана. Данный перенасправленный маршрут находится в фазе подготовки детального отчета по проекту. Фото: ФДП-Непал.

Красно-книжные виды МСОП или Основные виды

Бенгальский тигр (*Panthera tigris tigris*), азиатский слон (*Elephas maximus*), индийский носорог (*Rhinoceros unicornis*), леопард (*Panthera pardus*)

Рекомендации ОВОС

В 2016 году в НПЧ были проведены консультации по возможности перемены маршрута, которые посетили следующие заинтересованные стороны:

- Железнодорожный департамент, Министерство физической инфраструктуры и трапспорта
- Министерство охраны лесных и почвенных ресурсов
- Министерство федеральных дел и местного развития

- Комиссия фискального планирования и природных ресурсов
- Национальная комиссия планирования
- Судебная комиссия
- ДНПОДФ
- Специалисты по дикой природе МСОП
- ОДП-Непал

После проведения консультаций было предложено два маршрута: один, пересекающий национальные парки, и один, избегающий их территории целиком (Рисунок20). Официальные представители ДНПОДФ продемонстрировали долгосрочный и непоправимый вред самым важным популяциям парков маршрута, проходящего через территории парков(DNPWC, 2016). С социальной точки зрения маршрут, обходящий территории парков, также принесет выгоду местным сообществам, потому как пройдет через более важные экономические центры региона. Поэтому, несмотря на дополнительные затраты и удлинение маршрута в обход парков, было определено, что альтернативный маршрут будет выгодным в долгосрочной экономической перспективе в дополнение к выгоде для окружающей среды(Van Merm & Talukdar, 2016).

Учитывая социальную, экономическую выгодность и выгодность для окружающей среды, заинтересованные стороны пришли к соглашению о перемене маршрута в обход национальных парков. Затраты на строительство 1 км вне пределов ОТ были ниже (6,7 млн долларов США) по сравнению с затратами на 1 км в пределах ОТ (7,5 млн долларов США) согласно первичным расчетам ЖДД. Несколько дополнительный рекомендаций по мерам предосторожности было предложено ко внедрению на территории буферных зон ОТ включая конструкции перехода диких животных, тоннели, шумовые ограждения и меры снижения расчетной скорости.

В 2018 году ЖДД опубликовал Сообщение о заинтересованности, призывая к проведению консультаций по проведению опросов, дизайну и подготовке Детального проектного отчета альтернативного маршрута, который теперь носит название участка Ниджгадх-Хетауда-Бхаратпур(DoRW, 2018). По состоянию на 2021 год продолжается подготовка ОВОС для данного участка.

С 2018 года ДНПОДФ продолжает сотрудничество с ЖДД в отношении новых маршрутов для обеспечения охраны экологических процессов также и за пределами парков. В сотрудничестве с международными организациями, такими как МСОП и ОДП, ДНПОДФ создало программу "Линейной инфраструктуры и охраны природы" в Катманду в 2018 году(DNPWC, 2018). Данное мероприятие собрало вместе различные правительственные департаменты, включая Железнодорожный департамент и Дорожный департамент, предоставляя дополнительную возможность обмена техническими экспертными мнениями и лучшими практиками в отношении уменьшения влияния ЛИ на дикую фауну. ДНПОДФ настаивает на использовании таких мер предосторожности, как подземные и надземные переходы диких животных для поддержания сообщения между парками и иными критическими ареалами обитания(DNPWC, 2021).

Достаточность мер предосторожности

Поскольку проект находится на ранних стадиях планирования, мер предосторожности предложено не было (Рисунок21). Несмотря на то, что маршрут более не проходит по территории парков, ЖДД все еще проводит консультации с экспертами в вопросах минимизации количества столкновений диких животных с составами поездов и уменьшению нарушения сообщения популяций дикой фауны, которые распространяются внутри и за пределами национальных парков Читван и Парса в направлении ареалов обитания Чурия и Мид-Хилл. Особую озабоченность вызывает участок вблизи Бхаратпур, где ж/д пересекает критически важный коридор миграции, а также проходит вблизи озера Бишазари - важного водно-болотного угодья, Рамсарского угодья.

A B

Рисунок21: (А) Оконченная ж/д насыпь, как видно на участке Бардибаш электрифицированной ж/д Мечи Махакали. (Б) Канавы, разработанные и построенные для гидрологических целей. Фото: Прамод Ньюпан, ОДП-Непал.

ВНЕДРЕНИЕ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Наблюдение и исследования

Мониторинг и исследования после завершения строительства не проводились, так как проект все еще находится на ранних стадиях планирования. Однако ОВОС и БОБР рекомендуют обязательность проведения мониторинга и исследования эффективности внедряемых мер предосторожности.

Успех или неудача?

Пересмотр изначальных маршрутов и окончательное решение о перенаправлении его вокруг национальных парков Читван и Парса для обхода критических ареалов обитания стоит рассматривать, как успех природоохранных усилий. Сотрудничество заинтересованных сторон и обзор альтернативных маршрутов был критически важным для определения консенсуса о том, который из маршрутов нанесет наименьший вред зонам высокого биологического разнообразия, включая популяцию тигра.

В отношении измененного маршрута проект все еще находится в стадии планирования и никакие конструкции предосторожности еще не были построены. Мониторинг и исследования после окончания строительства необходимо проводить для оценки успешности или провала проектов.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Данное тематическое исследование - один из немногих примеров проектов ЛИ в Азии, в которых применялась часть иерархии предосторожности "избегание" (обход, минимизация, восстановление и компенсация). Проекты ЛИ могут оказывать долгосрочное непоправимое воздействие на виды и экосистемы, и только несколько проектов обходят зоны высокого биологического разнообразия и популяции видов под угрозой целиком.

Участок ж/д Восток-Запад района Читван-Парса демонстрирует важность проактивного планирования и сотрудничества. Координация между разработчиками или представителями проектов и заинтересованными сторонами по охране природы является критическим для создания экологически устойчивых проектов ж/д. Данный пример иллюстрирует два ключевых момента в достижении успеха:

- Расширенная подготовительная работа необходима для сбора актуальных полевых данных с целью информирования планирования и дизайна проектов, которые пройдут по территориям и окажут значительное влияние на зоны высокого природоохранного приоритета и центры биологического разнообразия.

- Многосторонние консультации заинтересованных стран должны проводиться перед принятием каких-либо решений по маршрутам в отношении потенциального влияния на зоны высокого биологического разнообразия и видов природоохранного интереса.

Ж/д Восток-Запад в Непале послужит примером другим проектам ЛИ в Азии и предложит поддержку в использовании вариантов обхода в проектах высокого приоритета, которые способны оказать долгосрочное влияние на виды природоохранного интереса и критически важные экосистемы ОТ.

КОНТАКТЫ

Прамод Ньюпан, ОДП-Непал:pramod.neupane@wwfnepal.org

Гокарна Джунг Тхапа, ОДП-Непал:gokarna.thapa@wwfnepal.org

Хари бхадра Ачария, эколог, ДНПОДФ:hbacharya07@gmail.com

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 7. ЭКОНОМИКА: ЛЭП: ПРОЕКТ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ 500 КВ ЛЭП ЯВА-БАЛИ (ИНДОНЕЗИЯ)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры: *ЛЭП*

Страна: *Индонезия*

Местоположение (провинция/штат): *Ява и Бали*

Название проекта: *Проект пересечения 500 кВ ЛЭП Ява-Бали*

Представители: *Перушаан Листрик Негарат (ПЛН) (индонезийская государственная компания электроэнергетики) и АБР (кредитное учреждение)*

ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Остров Бали является самым важным туристическим направлением Индонезии, в следствие чего его экономика вносит значительный вклад в НВП страны(Asian Development Bank, 2021). На данный момент Бали страдает от постоянных перебоев в подаче электроэнергии из-за низкого резерва генераторов и пропускной способности передачи. Энергетическая система Бали подключена к сети острова Ява четырьмя 150-кВ подводными кабелями с расчетной мощностью передачи 400 мВт, но надежность этих ЛЭП очень низкая. В дополнение к данной системе ранее Бали производили электроэнергию при помощи дизельных генераторов (тепловых электростанций). Однако использование их было ограничено в 2013 году после объявления Бали подзащитной территорией природоохранного интереса правительством страны. Для улучшения подачи электроэнергии на Бали лучшим вариантом, согласно компании Перушаан Листрик Негарат (ПЛН)(Perusahaan Listrik Negarat, 2013), выступило улучшение системы передачи между Бали и Явой.

Проект ЛЭП в 500 кВ Ява-Бали был предложен в 2009 году. Он нацелен на строительство 220 км ЛЭП повышенного напряжения между Явой и Бали для передачи 1 500 мВт электроэнергии. Проект также нацелен на расширение 500/150 кВ подстанций на востоке Явы, строительство 500/150 кВ подстанции на Бали и усовершенствование одиннадцати 150/20 кВ подстанций (Рисунок22 и Рисунок23). Проект также включает консультации по поддержке управления проектом и наблюдения за строительством, мерах предосторожности и наращивании потенциала.

Рисунок22: Местоположение и описание компонентов 1-6 500-кВ проекта Ява-Бали. Источник: Азиатский банк развития. Индонезия: Проект пересечения 500 кВ ЛЭП Ява-Бали Отчет о завершении. Февраль 2021 года.

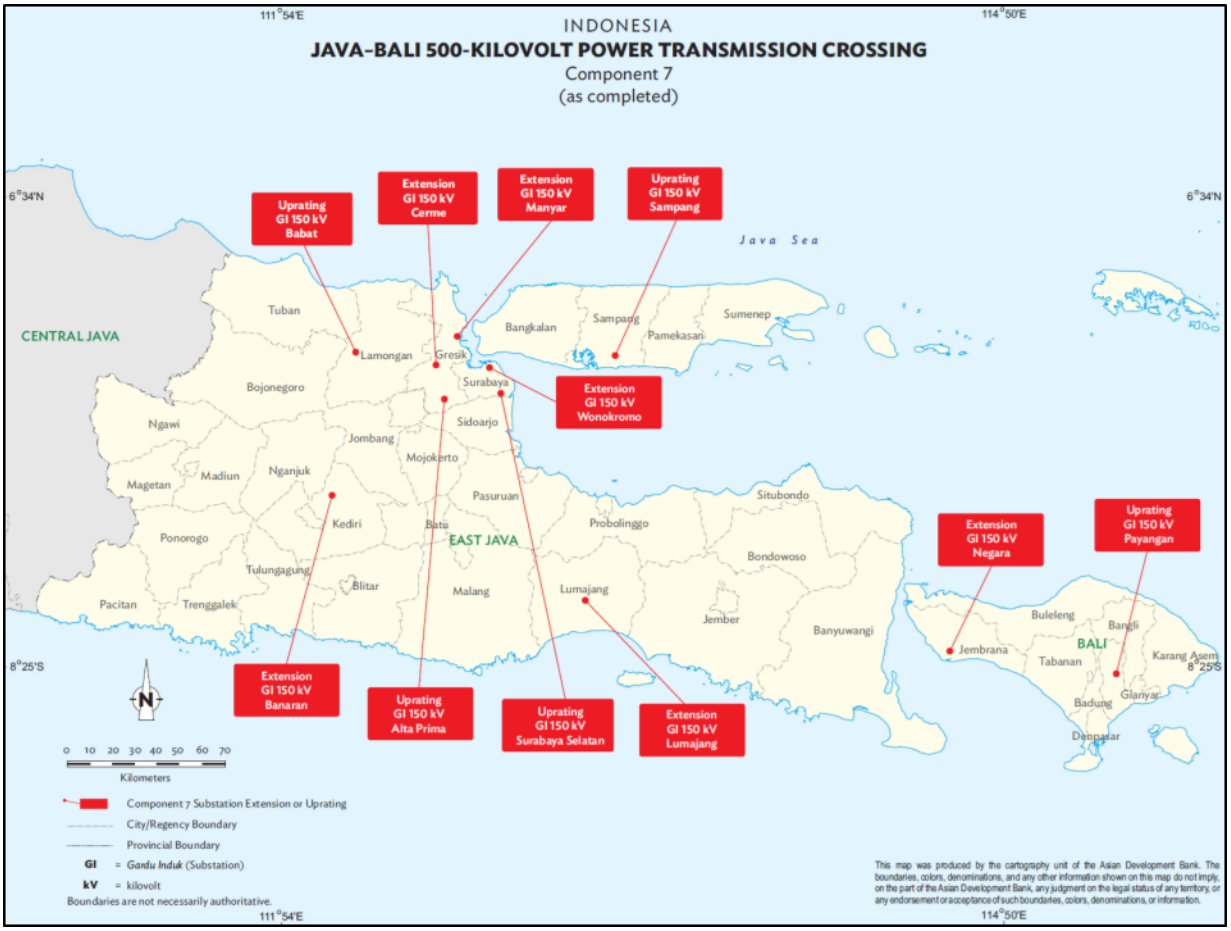

Рисунок23: Местоположение и описание компонента 7 500-кВ проекта Ява-Бали. Источник: Азиатский банк развития. Индонезия: Проект пересечения 500 кВ ЛЭП Ява-Бали Отчет о завершении. Февраль 2021 года.

500-кВ проект Ява-Бали был выбран в качестве тематического исследования по трем причинам. Во-первых, маршрут ЛЭП проходит вблизи национальных парков Балуран и Бали Барат, что означает вероятное влияние на дикую фауну и необходимость мер предосторожности (Рисунок24). Во-вторых, доступность данных. В 2016 году АБР (один из основателей проекта) провел экономический анализ проекта ЛИ для определения Положений о мерах предосторожности АБР 2009 года. Анализ указал на важность учета непрямых затрат, не связанных с проектом, а также выгоды от внедрения природоохранных мер предосторожности в традиционные проектные расчеты. Третья причина - это то, что благодаря анализу АБР, проект Ява-Бали является хорошим примером демонстрации точности денежной прибыли в результате внедрения природоохранных мер предосторожности. АБР подсчитал, что прибыль от внедрения природоохранных мер предосторожности в данном проекте за 10 лет составит 3,9 млн долларов США(Asian Development Bank, 2016).

Экономический анализ, проведенный АБР, не следует традиционным оценкам проектом, ориентированным только на бизнес часть. АБР рассчитал чистую приведенную стоимость[1]

[1] Чистая приведенная стоимость - индикатор, использованный для оценки финансовой осуществимости проекта. Данный индикатор рассчитывается путем вычета ожидаемых затрат от ожидаемой прибыли за каждый период анализа. Разница между

проекта Ява-Бали, включая затраты и прибыль от непрямого влияния на третьи стороны, оказываемого проектом, а также прибыль от внедрения природоохранных мер предосторожности в проекте(Asian Development Bank, 2016). Обычно данные переменные не включены в расчет чистой приведенной стоимости проектов. И действительно, при оценке осуществимости 500-кВ проекта Ява-Бали в 2009 году, ПЛН не учитывала эти переменные в анализе осуществимости.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Анализ, проведенный АБР, - это анализ затрат-прибыли 500-кВ проекта Ява-Бали(Asian Development Bank, 2016). Анализ выполнен в четыре шага (все расчеты учитывают 10-летнюю перспективу):

1. Расчет чистой приведенной стоимости с учетом финансовых затрат и прибыли проекта;
2. Перевод негативных внешних факторов проекта в денежный формат;
3. Расчет прибыли, связанной с внедрением двух природоохранных мер предосторожности; и
4. Сопоставление всех значений и расчет скорректированной чистой приведенной стоимости проекта.

На первом шаге, затраты состояли из первичных инвестиций и затрат на эксплуатацию и обслуживание. В случае данного проекта затраты на природоохранные меры предосторожности также были учтены на данном шаге. Расчет общих затрат составил 2 282 млн долларов США. Прибыль измерялась в виде дохода от потребления электроэнергии и составила 2 470 млн долларов США. За вычетом затрат из прибыли авторы подсчитали положительную чистую приведенную стоимость размером в 188 млн долларов США.

На втором шаге учитывались два негативных внешних фактора. Первый - необходимость девиации маршрутов авиалиний для обхода ЛЭП. Авторы подсчитали, что такая девиация увеличит полетные расстояния в среднем на 5%. Такое увеличение будет стоить национальным авиалиниям порядка 822 900 долларов США в год и порядка 15 млн долларов США за 10 лет. Второй негативный внешний фактор - сокращение доходов от снижения числа туристов в национальном парке Бали Барат во время строительства проекта. В данном случае авторы сделали вывод о снижении доходов парка на 5,4%, учитывая площадь задействованной территории. Затраты на данный фактор были подсчитаны как 11 млн долларов США за перспективный период.

затратами и прибылью сбрасывается за каждый период, таким образом все значения подлежат сравнению и соответствуют валюте данного периода. Если чистая приведенная стоимость положительна, то проект финансово осуществим, т.е., прибыль выше затрат.

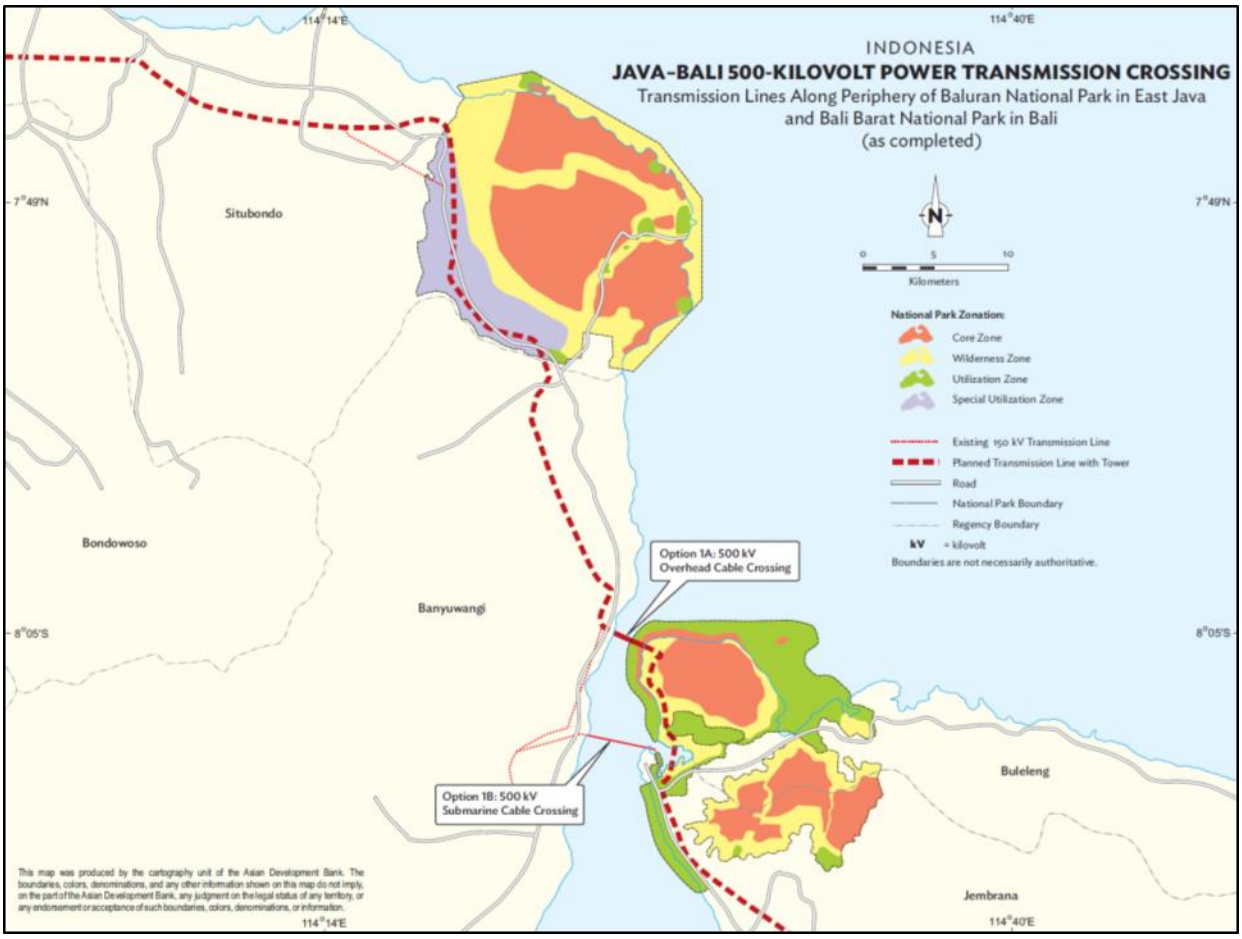

Рисунок24: ЛЭП вдоль национальных парков Балуран на востоке Явы и Бали Барат на Бали. Источник: Азиатский банк развития. Индонезия: Проект пересечения 500 кВ ЛЭП Ява-Бали. Отчет о завершении. Февраль 2021 года.

На третьем шаге оценивалась прибыль от внедрения двух природоохранных мер предосторожности. Сначала авторы подсчитали экономическую прибыль от внедрения мер по уменьшению загрязнения воздуха. Такая прибыль составила 50 000 долларов США за 10 лет. Оценка была проведена посредством использования вторичных данных исследования в городской зоне Джакарты(Asian Development Bank, 2016). Затем авторы рассчитали прибыль от финансируемой ПЛН природоохранной программы под названием Проект балийский скворец. Балийский скворец, *Leucopsar rothschild*, - это редкая но очень популярная птица, являющаяся эмблемой национального парка Бали Барат. Этот вид характеризуется как вид под угрозой МСОП и подлежит национальной и международной охране с 1970 года. По подсчетам порядка 200 особей обитает в национальном парке Бали Барат(Asian Development Bank, 2016). Из общего числа приблизительно 100 особей подвергнутся шумовому загрязнению и движению от внедрения проекта за 10 лет(Asian Development Bank, 2016). Избегание в данном случает невозможно, поэтому ПЛН направил ресурсы на программу охраны в качестве компенсации и для финансирования усилий по реабилитации.

Проект балийский скворец основан в 1983 году и укрепляет естественную популяцию птиц путем освобождения птиц, размноженных искусственно. Данный проект положил начало внедрению Плана возрождения балийского скворца(Perusahaan Listrik Negarat, 2013). АБР (2016) подсчитал

прибыль от охраны данного вида методом рыночной цены. Авторы использовали 500 долларов США за птицу. Однако, стоит отметить, что рыночная цена балийского скворца значительно варьируется в зависимости от количества птиц в природе. В действительности основной целью программы Балийский скворец является увеличение численности птиц для уменьшения местного и международного спроса, так как покупатели платят больше за редкие виды птиц. Экономическая выгода данной программы составила 3,8 млн долларов США за 10 лет.

На четвертом завершающем шаге авторы продемонстрировали снижение чистой приведенной стоимости на 12% со 188 млн долларов США до 166 млн долларов США при учете негативных внешних факторов и природоохранных мер предосторожности. Несмотря на снижение, скорректированная чистая приведенная стоимость указывает на то, что проект продолжает приносить значительную выгоду обществу, даже если такая выгода несколько меньше прогноза экономического анализа проекта.

Тщательные анализы затрат-прибыли, как проведенный АБР, должны играть важную роль в принятии решений об устойчивости проектов ЛИ. Не всегда легко определить и рассчитать внешние факторы, связанные с проектом, положительные или негативные. Однако их учет является необходимым в определении приоритета проектов. Они также могут указывать на необходимость мер предосторожности и предлагать рекомендации по специфическим мерам с наибольшей финансовой эффективностью.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Экономический анализ, проведенный АБР, выявил положительное финансовое влияние внедренных мер предосторожности 500-кВ проекта Ява-Бали. Тщательный анализ затрат-прибыли, включенный в расчеты проекта, способен продемонстрировать, что природоохранные меры предосторожности оказывают положительное влияние не только на окружающую среду и ценность дикой природы, но и вносят вклад в общую чистую стоимость проекта. Если проекты продолжат игнорировать прибыль от природоохранных мер предосторожности, а учитывать только затраты на них, заинтересованные стороны продолжать видеть такие меры только в качестве статьи расходов. Не менее важно то, что анализ затрат-прибыли данного проекта является повторяемым и может быть использован для других проектов ЛИ, как в Индонезии, так и по всей Азии.

Стоит отметить наличие двух весомых проблем в проведении такого типа анализа. Первая - нехватка данных. Вторая - доступность существующих данных. Часто представитель проекта проводит оценочное исследование, но отчеты таких исследований не доступны обществу. Прозрачность в принятии решений важна для обеспечения возможности проведений независимых оценок. Дополнительно, обзор документации 500-кВ проекта Ява-Бали обнаружил, что даже при доступности таких документов обществу, они зачастую не содержат детальных и актуальных данных.

КОНТАКТЫ

Мариан Делос Анджелес. Консультант по затратам-прибыли АБР:msdangeles@gmail.com

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 8. ЭКОНОМИКА: ДОРОГА: ФЕДЕРАЛЬНАЯ ДОРОГА 4, АВТОМАГИСТРАЛЬ ВОСТОК-ЗАПАД (МАЛАЙЗИЯ)

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Режим линейной инфраструктуры: *Дорога*

Страна: *Малайзия*

Местоположение (район/штат); *Полуострова Герик/Перак и Джели/Келантан Малайзии*

Представитель: *Национальное правительство (Департамент общественных дел Малайзии)*

ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Федеральная дорога 4 - это 307-км а/м на севере полуостровной Малайзии и часть а/м Восток-Запад, - дороги, соединяющей восточное и западное побережья полуостровной Малайзии (Рисунок25). Департамент общественных дел Малайзии начал строительство а/м Восток-Запад в 1970 году, включая Федеральную дорогу 4, в качестве а/м системы сопротивления во время восстания коммунистов 1968-1989 гг; и это строительство было завершено в 2005 году. Дорога соединяет города Герик к западу и Джели в востоку, а затем продолжается до Лунас.

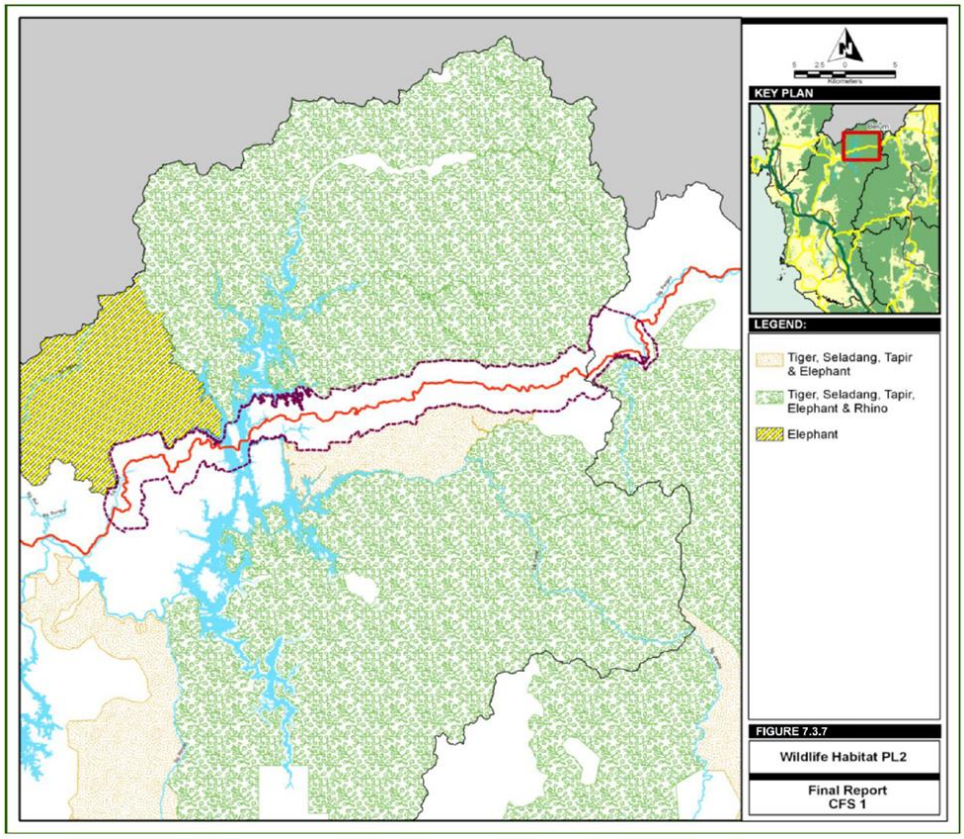

Рисунок25: Ареалы обитания дикой фауны и расположение Федеральной дороги 4. Источник: Департамент городского и сельского планирования. CFS I: Генеральный план экологических коридоров. Заключительный отчет. 2009.

Данный проект был выбран в качестве тематического исследования из-за двух экономических анализов, проведенных в 2009 году Департаментом городского и сельского планирования как часть Генерального плана по созданию нескольких экологических коридоров на территории полуостровной Малайзии. Цель первого анализа заключалась в определении экономической жизнеспособности внедрения природоохранных мер предосторожности, определенных в Генеральном плане. Второй анализ оценивал затраты и прибыль от внедрения природоохранных мер предосторожности. Эти два анализа дополняют друг друга и способны продемонстрировать, что природоохранные меры предосторожности являются не только статьей затрат, но способны генерировать прибыль с связи с уменьшением затрат, которые должны быть учтены в исследованиях финансовой осуществимости проектов ЛИ.

На данный момент все больше проектов предполагаемой ЛИ учитывают предполагаемые природоохранные меры предосторожности и затраты на их внедрение в анализах финансовой осуществимости. Этот рост объясняется внедрением новых природоохранных требований в одних случаях и положениям о мерах предосторожности финансовых институтов в других(Losos et al., 2019; Narain et al., 2020). Однако сравнение затрат и прибыли от внедрения таких мер остается сравнительно редким среди большинства проектов ЛИ Азии. Вследствие такого поверхностного подхода многие заинтересованные стороны рассматривают внедрение природоохранных мер предосторожности только как статью расхода. Данная ситуация оказывает значительное влияние на формирование требований, поскольку провальна в вопросе демонстрации того, насколько экономическая ценность природоохранных мер предосторожности дополняет ценность по отношению к окружающей среде.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Генеральный план Департамента городского и сельского планирования содержит два экономических анализа, один из которых отображает затраты на внедрение природоохранных мер предосторожности, а второй - сравнение затрат и прибыли от внедрения этих мер(Department of Town and Country Planning, 2009). Результаты этих анализов должны были указать на превышение прибыли от природоохранных мер предосторожности над расходами на их внедрение, а также на то, что внедрение таких мер является мудрым решением и положительным приобретением общества.

Экономические анализы были изначально проведены путем установления необходимых ко внедрению природоохранных мер предосторожности для уменьшения негативного влияния Федеральной дороги 4. Анализ был проведен после завершения строительства, и поэтому был хорошо информирован обо всех типах влияния. Главное влияние данная дорога оказывала посредством ограничения миграции дикой фауны. Многие крупные животные (напр., слоны и тигры) использовали данный отрезок а/м Восток-Запад для перемещения между Лесным заповедником Теменггор и Государственным королевским парком Белум (Рисунок26). Дорога фрагментировала ареалы обитания и создала миграционный барьер. Для решения данной проблемы Генеральный план предложит три способа.

1. Приобретение земель вокруг парков для расширения сообщения между ними и уменьшения плотности населения вблизи этих парков с целью снижения количества конфликтов человека и диких животных.

2. Установку переходов диких животных, предупреждающих знаков на дороге и ограничение скорости вблизи лесных коридоров, которые используются дикими животными.

3. Установление требований по внедрению устойчивого управления сельским хозяйством на территориях, близких к паркам.

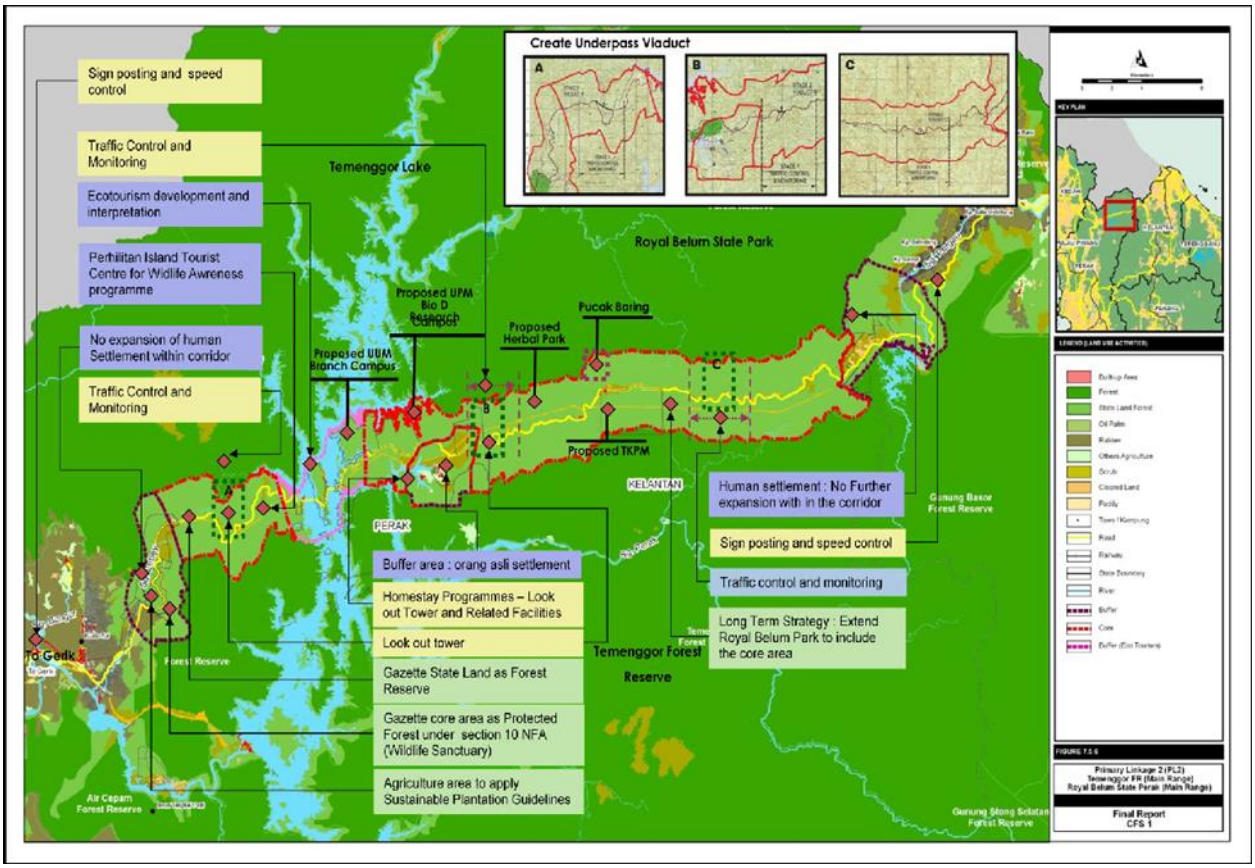

Рисунок26: Расположение и описание природоохранных мер предосторожности, внедренных в коридоре между лесным заповедников Теменггор и национальным королевским парком Белум. Источник: Департамент городского и сельского планирования. CFS I: Генеральный план экологических коридоров. Заключительный отчет. 2009.

Общие расчетные затраты на внедрение мер составили 465 127 865 MP (131 280 797 долларов США) в 2009 году. Из них 71% (328 477 865 MP или 92 711 788 долларов США) составили затраты на приобретение земель (25 227 га).

Выгода от внедрения мер предосторожности оценивалась термя способами. В отношении приобретения земель использовалась рыночная цена. С учетом рыночной цены в 30 долларов США за тонну углерода авторы подсчитали общий поток доход местности в 308 млн MP (или 87 млн долларов США) в год. В данном случае расходы на предполагаемые меры предосторожности были бы перекрыты за два года.

В отношении вторых и третьих мер предосторожности авторы использовали метод избегания затрат. При гипотетическом сценарии отсутствия данных мер предосторожности, каковы были бы затраты? Для проведения данного анализа авторы фокусировали внимание на конфликте

человека и слона. При отсутствии мер предосторожности увеличилось бы количество конфликта человека и дикой фауны в регионе, так как дикие животные (в основном слон) вторгаются в близлежащие сельскохозяйственные угодья ферм и сел, ломая ограждения и питаясь порослями каучука и другими видами деревьев. Сельские жители понесли бы экономические потери и психологический дискомфорт. Генеральный план оценил потери в конфликте человека и слона, как убытки от повреждения урожая и иных повреждений (собственности) и психологический дискомфорт из-за боязни встречи со слоном во время набегов на села.

Используя данные о количестве и цене авторы рассчитали убытки от потери урожая в 2 578 MP (728 долларов США) на одного жителя сел в год. Для оценки убытков от повреждения собственности и психологического дискомфорта авторы провели опрос местных жителей. Авторы подсчитали такие убытки в 399 MP на одного жителя сел в год. Сложив оба значения, авторы рассчитали общие убытки от конфликта человека и слона в 2 977 MP (840 долларов США) на одного жителя сел в год. Совокупная стоимость таких убытков была рассчитана путем умножения среднего значения на количество жителей, предположительно подвергающихся влиянию в связи с отсутствием мер предосторожности. С учетом 150 семей авторы рассчитали совокупную стоимость приблизительно в 450 000 MP в год. Данный результат эквивалентен утверждению о том, что убытки в связи с отсутствием мер предосторожности составили 450 000 MP в год (или примерно 127 000 долларов США в год).

Экономические анализы указали на то, что прибыль от внедрения трех мер предосторожности выше, чем затраты на них. Однако, несмотря на эти результаты, меры предосторожности не были полностью внедрены. Основными причинами этому служили: (1) высокая стоимость начала внедрения таких мер, даже при учете высокой прибыли; и (2) несогласие ролей национального и регионального (штата) правительств. Генеральный план был разработан одним федеральным департаментом и не имел необходимого финансового обеспечения для внедрения мер предосторожности. Потребуется кооперация федерального, регионального правительства и правительства штата, а также их соответствующих департаментов для полноценного исполнения Генерального плана.

Для улучшения плана и повышения его осуществимости Департамент городского и сельского планирования Малайзии готовит скорректированную версию данного Генерального плана, публикация которой намечена на конец 2021 года.

ВЫНЕСЕННЫЕ УРОКИ

Данное тематическое исследование демонстрирует важность проведения анализа затрат-прибыли внедрения природоохранных мер предосторожности в региональных планах ЛИ. При сравнении затрат и прибыли от внедрения мер предосторожности Генерального плана авторы смогли продемонстрировать их положительное влияние на общество. Однако демонстрация такого положительного экономического влияния на общество не гарантировало их внедрение. В данном тематическом исследовании внедрение этих мер было вверено правительствам региона и штата, но стоимость их была слишком высока; их стоимость превысила тот объем, который данные правительства были готовы финансировать. Следовательно, с точки зрения демонстрации важности мер предосторожности, данные экономические анализы Генерального плана следует считать успешными. Однако с практической точки зрения внедрение этих мер предосторожности оказалось медленным и неполноценным.

Многим другим проектам ЛИ в Азии было бы полезно рассматривать данные экономические анализы малайской Федеральной дороги 4, которые описывают затраты и прибыль от внедрения природоохранных мер предосторожности в исследовании осуществимости. Несмотря на более частное рассмотрение затрат на внедрение природоохранных мер предосторожности в исследованиях осуществимости планов ЛИ, остается не менее важным также рассмотрение и оценка их прибыльности. Данные анализы создают более сбалансированную экономическую перспективную модель и демонстрируют, что прибыль от инвестиций на меры предосторожности зачастую превышает затраты на них.

КОНТАКТЫ

Доктор Эх Пхин Уонг, Ноттингемский университет в Малайзии: EePhin.Wong@nottingham.edu.my

Доктор Г. Баламуруган. Экологическая консалтинговая группа ERE: gbm@ere.com.my

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Мы обнаружили пять ключевых понятий, описывающих полезные выводы всех тематических исследований. Каждое ключевое понятие отражает аспекты тематических исследований, которые были одинаковыми почти для всех, но имели разные результаты. Данные аспекты разработки проектов использовались для оценки, сравнения и контраста успеха разных проектов (Таблица I).

Таблица I: Список тематических исследований проектов линейной инфраструктуры (ЛИ) в Азии и типа этих исследований, включая ключевые понятия и главные результаты проектов.

ТАБОИЦА I: СПИСОК ТЕМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЕКТОВ ЛИНЕЙНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ (ЛИ) В АЗИИ И ТИПА ЭТИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ВКЛЮЧАЯ КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ И ГЛАВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТОВ. ПРИМЕТЫ ИЛИ МОДЕЛИ ТЕМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБОЗНАЧЕНЫ СОГЛАСНО*

№	РЕЖИМ ЛИ - НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	СТРАНА	КЛЮЧЕВОЕ ПОНЯТИЕ	ГЛАВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
		ЭКОЛОГИЧЕКИЙ		
I	*ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА - Читтагонг - Кокс Базар	Бангладеш	БОБР	Информирован данными; данные до начала строительства; вклад экспертов в оценку после завершения строительства; адаптивное управление
2	*ДОРОГА - Южная национальная автомагистраль Восток-Запад	Бутан	БОБР	Информирован данными; сбор данных до начала строительства; вклад экспертов в оценку после завершения строительства; адаптивное управление
3	ЛЭП - Тонлесап	Камбоджа	Политика	Информирован данными; вклад экспертов; политический; нехватка возможностей
4	ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА - Ж/д Цинхай-Тибет	Китай	ОВОС	Неэффективная ОВОС; оценка после завершения строительства; политические препятствия
5	ДОРОГА - А/м Восток-Запад	Непал	ОВОС	Нехватка данных, нехватка возможностей
6	*ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА - Ж\д Восток-Запад	Непал	Обход	Информировано данными; вклад заинтересованных сторон
		ЭКОНОМИЧЕСКОЕ		

7	*ЛЭП - Ява-Бали	Индонезия	Положительное значение	Информирован данными; прозрачный процесс; затраты-прибыль
8	ДОРОГА - Федеральная дорога 4	Малайзия	Координация	Затраты-прибыль; недостаток внедрения; недостаток финансирования

Качество данных (недостаток)

Сбор данных до начала строительства посредством проведения тщательных исследований и мониторинга для оценки влияния является чрезвычайно важным для дизайна и рекомендации адекватных мер предосторожности НЛИ. Данные до начала строительства были получены из БОБР или других исследований мер предосторожности по четырем проектам (Южная национальная автомагистраль Восток-Запад/Бутан; Ж/д Читтагонг - Кокс Базар, Бангладеш; ЛЭП Тонлесап/Камбоджа; Ж\д Восток-Запад/Непал), но такие данные были неадекватными для внедрения правильных мер предосторожности в одном из проектов (А/м Восток-Запад/Непал).

Сбор данных и проведение оценки после завершения строительства помогает определить функциональность и эффективность мер предосторожности в соответствии с планом. Один из проектов провел исследования эффективности мер предосторожности для оронго после завершения строительства и пришел к выводу о том, что их конструкции были расположены неверное и, в связи с этим, их эффективность была более низкой в отношении поддержания сообщения популяции (Ж/д Цинхай-Тибет/Китай).

Вклад экспертов: Возрастающее число проектов ЛИ привлекали экспертов (напр., дорожных экологов) к дизайну оценки биологического разнообразия, природоохранных мер предосторожности и проведению оценки эффективности после завершения строительства. Положительные примеры привлечения экспертов обнаружены в четырех проектах (Южная национальная автомагистраль Восток-Запад/Бутан; Ж/д Читтагонг - Кокс Базар, Бангладеш; ЛЭП Тонлесап/Камбоджа; Ж\д Восток-Запад/Непал), в то время как двум проектам не хватило вклада экспертов, что привело к ослаблению эффективности мер предосторожности и несоответствию международным стандартам (А/м Восток-Запад/Непал; Ж/д Цинхай-Тибет/Китай).

Возможности: Два проекта представляют собой выдающийся пример того, как нехватка должной подготовки персонала, ответственного за разработку мер предосторожности НЛИ, оказала негативное влияние на дизайн проекта, его график и результаты с точки зрения внедрения этих мер (А/м Восток-Запад/Непал; Тонлесап/Камбоджа).

Политика: Один проект (Тонлесап/Камбоджа) был информирован тщательными исследованиями для дизайна природоохранных мер предосторожности на основе мнения экспертов; однако правительство страны проигнорировало эти рекомендации и доказательства существенного негативного влияния на вид списка МСОП. Это пример недостаточной подготовки сотрудников правительств, но также демонстрация влияния политики на обесценивание научно обоснованных рекомендаций по мерам предосторожности.

Адаптивное управление: Мониторинг после завершения строительства способен помочь оценить недостатки эффективности мер предосторожности и помочь в дизайне эффективных мер в будущих проектах. Не все тематические исследования включали в себя мониторинг после завершения строительства, но мы предлагаем два отличных примера использования такого мониторинга в Азии для лучшего информирования будущего дизайна конструкций переходов диких животных (Южная национальная автомагистраль Восток-Запад/Бутан; Ж/д Читтагонг - Кокс Базар/Бангладеш).

Экономические тематические исследования имеют общие тенденции и вопросы (положительные и отрицательные), которые определяют успех или провал таких проектов. Оба проекта получили значительную выгоду от данных для помощи в оценке затрат-прибыли внедрения мер предосторожности НЛИ в проектах по сравнению с исключением таковых. Проект Ява-Бали - отличный пример информированного данными, прозрачного процесса оценки экономических показателей и правильных природоохранных мер предосторожности на проекте ЛЭП. Проект Федеральная дорога 4 в Малайзии также был информирован данными в процессе планирования, но ошибки в бюджете проектных затрат и принадлежности финансовой ответственности за внедрение мер предосторожности привели к провалу проекта с точки зрения достижения природоохранных целей.

КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ

Тематическое исследование предлагает следующие ключевые выводы для данного проекта:

Высококачественные данные предварительных БОБР до начала строительства критически важны в обеспечении информирования планов внедрения мер предосторожности проектов ЛИ посредством наилучших практик.

1. Проектам ЛИ требуются предметные эксперты, как минимум для наблюдения за проектом, а в идеале - для участия в дизайне исследований, сборе и анализе данных для подкрепления рекомендаций по охране биологического разнообразия.

2. Требования к мерам предосторожности проектов НЛИ должны соответствовать международным стандартам и лучшим практикам.

3. Проведение мониторинга и оценки эффективности мер предосторожности и их дизайна после завершения строительства чрезвычайно важно. Потребности мониторинга должны получать достаточное финансирование, правильно разрабатываться и проводиться предметными экспертами с опытом оценки мер предосторожности по отношению к биологическому разнообразию наподобие конструкций переходов диких животных.

4. Мониторинг эффективности мер предосторожности способен помочь будущему дизайну и планированию проектов с помощью использования подхода адаптивного управления, при котором выводы мониторинга предыдущих проектов информируют и улучшают будущие.

5. Экономический анализ показывает, что мера предосторожности НЛИ представляют собой не только статью расхода, но способны генерировать прибыль с точки зрения сохранения видов и ареалов обитания, а также избежания затрат. Анализ затрат-прибыли должен быть включен в каждое исследование финансовой осуществимости проектов линейной инфраструктуры.

6. Экономический анализ способен демонстрировать важность учета непрямых затрат сторон, не связанных с проектом, а также выгоды от внедрения природоохранных мер предосторожности в традиционные проектные расчеты.

7. Тщательный анализ затрат-прибыли, включенный в расчеты проекта, способен продемонстрировать, что природоохранные меры предосторожности НЛИ оказывают положительное влияние не только на окружающую среду и ценность дикой природы, но и вносят вклад в общую чистую стоимость проекта.

8. Недостаток подготовки и возможностей привели к неадекватным БОБР и поверхностным ОВОС. В результате этого плохо проинформированные рекомендации о мерах предосторожности привели к приостановке финансирования проекта, нанесению вреда миграции животных и неэффективному использованию конструкций перехода диких животных (дизайну мер предосторожности).

9. Политика способна отрицать качественные данные и научный вклад в меры предосторожности проекта.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Выводы тематических исследований предлагают следующие рекомендации будущим проектам:

1. Проекты ЛИ должны использовать самые лучшие доступные научные методы для разработки исследований по оценке влияния на ключевые значения биологического разнообразия и популяции дикой фауны.

2. Привлечение предметные экспертов инфраструктурной экологии с обширным опытом оценок влияния ЛИ и дизайна мер предосторожности в отношении биологического разнообразия критически важно для обеспечения соответствия международным стандартам и использованию наилучших практик в проектах.

3. Мониторинг после завершения строительства, при условии достаточного финансирования, необходим для правильной оценки эффективности маре предосторожности.

4. Выводы мониторинга после завершения строительства необходимо использовать для информирования будущего дизайна проектов в Азии.

5. Экономический анализ мер предосторожности НЛИ следует проводить в качестве части исследования осуществимости для определения прибыльности согласно значений чистой прибыли. Анализы затрат-прибыли должны быть повторяемы для использования в других проектах.

6. Улучшенная подготовка персонала и расширение возможностей срочно необходимы и являются фундаментальными, если проекты ЛИ в Азии желают быть экологически устойчивыми в будущем. Обучение о существующих лучших практиках в планировании, дизайне и оценке мер предосторожности необходимо для создания института мер предосторожности в Азии.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Энтони П. Кливенджер из Западного института транспорта (ЗИТ) Университета штата Монтана определил, изучил и описал экологические тематические исследования. Таис Вилела и Ким Бони из Стратегического фонда охраны природы определили, изучили и описали экономические тематические исследования. Грейс Стонсифер (Центр по охране крупных ландшафтов [ЦОКЛ]), Мелисса Бутынски (ЦОКЛ) и Роб Эмент (ЦОКЛ/ЗИТ) оказали поддержку в подготовке отчета. Контактные лица, указанные в конце каждого из исследований, предоставили информацию и поддержали разработку рисунков и изображений.

ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Asian Development Bank. (2009). *Safeguard Policy Statement* [Policy Paper]. ADB.

Asian Development Bank. (2016). *Real-Time Evaluation of ADB's Safeguard Implementation Experience Based on Selected Case Studies* [Thematic Evaluation Study]. Asian Development Bank. https://www.adb.org/sites/default/files/evaluation-document/177678/files/safeguards-evaluation.pdf

Asian Development Bank. (2018). *Biodiversity Baseline Assessment: Phipsoo Wildlife Sanctuary in Bhutan* (Bhutan). Asian Development Bank. https://www.adb.org/publications/biodiversity-baseline-assessment-bhutan

Asian Development Bank. (2019a). *Bhutan: Road Network Project II. Completion Report* (p. 73). https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents/39225/39225-022-pcr-en.pdf

Asian Development Bank. (2019b). *Green Infrastructure Design for Transport Projects: A Road Map to Protecting Asia's Wildlife Biodiversity*. Asian Development Bank. https://doi.org/10.22617/TCS189222

Asian Development Bank. (2021). *Indonesia: Java–Bali 500-Kilovolt Power Transmission Crossing Project* [Completion Report]. Asian Development Bank. https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents/42362/42362-013-pcr-en.pdf

Buho, H., Jiang, Z., Liu, C., Yoshida, T., Mahamut, H., Kaneko, M., Asakawa, M., Motokawa, M., Kaji, K., Wu, X., Otaishi, N., Ganzorig, S., & Masuda, R. (2011). Preliminary study on migration pattern of the Tibetan antelope (Pantholops hodgsonii) based on satellite tracking. *Advances in Space Research*, *48*(1), 43–48. https://doi.org/10.1016/j.asr.2011.02.015

Chandran, N. (2018, August 10). *Southeast Asia is betting on hydropower, but there are risks of economic damage*. CNBC. https://www.cnbc.com/2018/08/10/hydropower-in-southeast-asia-dams-may-risk-economic-damage.html

Chogyel, K., Dodd, N., & Yangzom, K. (2017). Wildlife use of highway underpasses in southern Bhutan. *2017 Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation, Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, USA.*

Clements, G. R., Lynam, A. J., Gaveau, D., Yap, W. L., Lhota, S., Goosem, M., Laurance, S., & Laurance, W. F. (2014). Where and How Are Roads Endangering Mammals in Southeast Asia's Forests? *PLOS ONE*, *9*(12), e115376. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115376

Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). The case study approach. *BMC Medical Research Methodology*, *11*(1), 100. https://doi.org/10.1186/1471-2288-11-100

Dear, C., Melnyk, M., Sharma, N., Berg, K., Ament, R., Shrestha, M., & Pariwakam, M. (2019). *Post-Approval Field Review Report: SASEC Roads Improvement Project (Nepal)*. USAID.

Department of Roads, Royal Government of Bhutan. (2009). *Bhutan: Road Network Project II, Environmental Assessment and Measures*. Asian Development Bank (ADB). https://www.adb.org/sites/default/files/project-document/64997/39225-bhu-seia.pdf

Department of Roads, Royal Government of Bhutan. (2017). *Use of underpasses by Asian elephants. Final wildlife monitoring report (draft). Road Network Project II, Project No. 39225-012.*

Department of Town and Country Planning. (2009). *CFS I: Master Plan for Ecological Linkages* [Final Report]. https://conservationcorridor.org/cpb/Peninsular_Malaysia_Regional_Planning_Division_2009.pdf

Dixon, A., Maming, R., Gunga, A., Purev-Ochir, G., & Batbayar, N. (2013). The problem of raptor electrocution in Asia: Case studies from Mongolia and China. *Bird Conservation International*, *23*(4), 520–529. https://doi.org/10.1017/S0959270913000300

DNPWC. (2016). *Tiger Conservation Action Plan for Nepal (2016-2020)*. Department of National Parks and Wildlife Conservation.

DNPWC. (2018). *State of Conservation of Chitwan National Park 2018*. Department of National Parks and Wildlife Conservation.

DNPWC. (2021). *State of Conservation of Chitwan National Park 2021*. Department of National Parks and Wildlife Conservation.

Dodd, N., & Imran, A. (2018). *Assessment of Biodiversity Baseline and Asian Elephant Distribution within the Chittagong-Cox's Bazar Rail Project Area of Influence, Bangladesh*. Asian Development Bank.

Donggul, W., Park, H.-B., Seo, H.-S., Moon, H.-G., Lim, A., Choi, T., & E. Song. (2018). Assessing Compliance with the Wildlife Crossing Guideline in South Korea. *Journal of Forest and Environmental Science*, *34*(2), 176–179.

DoR. (2016). *Environmental Impact Assessment, SASEC Roads Improvement Project, August 2016.* Prepared by Department of Roads, Ministry of Physical Infrastructure and Transport, Government of Nepal for the Asian Development Bank.

DoRW. (2018). *Expression of Interest Document for DPR of Nijgadh-Hetauda-Bharatpur Sector of MMER*. Nepal Department of Railways. https://bolpatra.gov.np/egp/download?alfld=17369569-a106-442b-b4d2-cbf57b9ffaf6&docld=60666627

Electricite du Cambodge. (2015a). *Press Release: 230 kV Electricity Transmission Line Project from Battambang Province–Siem Reap Province–Kampong Thom Province–Kampong Cham Province.* Electricite du Cambodge.

Electricite du Cambodge. (2015b). *Press Release: 230 kV Electricity Transmission Line Project from Kampong Thom Province–Preah Vihear Province.* Electricite du Cambodge.

Eng, M. (2016, December 8). *Cambodia's Bengal Floricans Threatened by Planned Power Line Development*. https://cambodia.wcs.org/About-Us/Latest-News/articleType/ArticleView/articleId/9430/Cambodias-Bengal-Floricans-Threatened-by-Planned-Power-Line-Development.aspx

He, G., Zhang, L., & Lu, Y. (2009). Environmental impact assessment and environmental audit in large-scale public infrastructure construction: The case of the Qinghai-Tibet Railway. *Environmental Management*, *44*(3), 579–589. https://doi.org/10.1007/s00267-009-9341-5

IUCN. (2014). *Elephant route identification project for construction of single line meter gauge railway track from Dohazari−Cox's Bazaar via Ramu and Ramu to Gundurn near Myanmar border. Final Report to Bangladesh Railway.* IUCN-Bangladesh.

Karki, J. (2020). *Biodiversity baseline assessment and mitigation strategy, Narayanghat-Butwal Road Project, Nepal* (p. 110). Report submitted to Nepal Department of Roads, Project Directorate (Asian Development Bank).

Leslie, D. M., Jr., & Schaller, G. B. (2008). Pantholops Hodgsonii (Artiodactyla: Bovidae). *Mammalian Species*, *817*, 1–13. https://doi.org/10.1644/817.1

Li, Y., Zhou, T., & Jiang, H. (2008). Utilization effect of wildlife passages in Golmud-Lhasa section of Qinghai-Tibet Railway. *Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science*, *29*, 127–131.

Losos, E., Pfaff, A., Olander, L., Mason, S., & Morgan, S. (2019). *Reducing Environmental Risks from Belt and Road Initiative Investments in Transportation Infrastructure*. World Bank, Washington, DC. https://doi.org/10.1596/1813-9450-8718

Mahood, S. P. (2021). *Avian power line mortality in the Northern Tonle Sap Protected Landscape (NTSPL), June 2019 – January 2021*. Wildlife Conservation Society Cambodia Program.

Mahood, S. P., Silva, J. P., Dolman, P. M., & Burnside, R. J. (2018). Proposed power transmission lines in Cambodia constitute a significant new threat to the largest population of the Critically Endangered Bengal florican Houbaropsis bengalensis. *Oryx*, *52*(1), 147–155. https://doi.org/10.1017/S0030605316000739

Manayeva, K. (2014). *Migration patterns and habitat use of the Tibetan antelope (Pantholops Hodgsonii) based on Argos tracking in Qinghai-Tibetan plateau, China* [Rakuno Gakuen University / 酪農学園大学]. http://oatd.org/oatd/record?record=handle%5C%3A10659%5C%2F3708

Martin, G. R., & Shaw, J. M. (2010). Bird collisions with power lines: Failing to see the way ahead? *Biological Conservation*, *143*(11), 2695–2702. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.07.014

Menon, V., Tiwari, S. K., Jahas, S., Ramkumar, K., Rathnakhumar, S., Ramith, M., Bodhankar, S., & Deb, K. (2015). *Staying Connected: Addressing the Impacts of Linear Intrusions on Wildlife in the Western Ghats (CEPF Grant No. 62921)*. Wildlife Trust of India. https://www.cepf.net/sites/default/files/final_report_by_wti_on_staying_connected_linear_intrusion_in_western_ghats.pdf

Ministry of Railways. (2016). *BAN: SASEC Chittagong – Cox's Baxar Railway Project Phase 1. Environmental Impact Assessment.* Government of Bangladesh.

MoEF. (1994). *Draft National Environmental Management Action Plan (NEMAP) Volume II: Main Report*. Bangladesh Ministry of Environment and Forest.

Narain, D., Maron, M., Teo, H. C., Hussey, K., & Lechner, A. M. (2020). Best-practice biodiversity safeguards for Belt and Road Initiative's financiers. *Nature Sustainability*, *3*(8), 650–657. https://doi.org/10.1038/s41893-020-0528-3

Packman, C. E., Showler, D. A., Collar, N. J., Virak, S., Mahood, S. P., Handschuh, M., Evans, T. D., Chamnan, H., & Dolman, P. M. (2014). Rapid decline of the largest remaining population of Bengal Florican Houbaropsis bengalensis and recommendations for its conservation. *Bird Conservation International*, *24*(4), 429–437. https://doi.org/10.1017/S0959270913000567

Perusahaan Listrik Negarat (PLN). (2013). *INO: Java-Bali 500 kV Power Transmission Crossing Project: Environmental Impact Assessment* (p. 439). Prepared by T Perusahaan Listrik Negara (Persero) for the Asian Development Bank.

Quintero, J. D., Roca, R., Morgan, A., Mathur, A., & Shi, X. (2010). *Smart Green Infrastructure in Tiger Range Countries* (p. 80). International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

Railway Technology. (2006, September 21). Qinghai-Tibet Heavy Rail Line. *Railway Technology*. https://www.railway-technology.com/projects/china-tibet/

Royal Government of Bhutan. (2017b). *National Transport Policy of Bhutan—Second Draft*. Amstelveen: KPMG International. https://www.moic.gov.bt/wp-content/uploads/2017/08/Second-Draft-National-Transport-Policy-Bhutan.pdf

Schaller, G. (1998). *Wildlife of the Tibetan steppe.* University of Chicago Press. https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/W/bo3646086.html

Shaw, J. M., Reid, T. A., Schutgens, M., Jenkins, A. R., & Ryan, P. G. (2018). High power line collision mortality of threatened bustards at a regional scale in the Karoo, South Africa. *Ibis*, *160*(2), 431–446. https://doi.org/10.1111/ibi.12553

USAID. (2013, July 24). *Title XIII: International Financial Institutions Act of 1977, As Amended*. https://www.usaid.gov/our_work/environment/compliance/title13

Van Merm, R., & Talukdar, B. K. (2016). *Report on the Mission to Chitwan National Park, Nepal from 14 to 21 March, 2016*. IUCN. https://whc.unesco.org/en/soc/3900

Wildlife Conservation Division. (2016). *Summary: Bhutan's State Of Parks Report 2016*. WWF and Wildlife Conservation Division, Department of Forest and Parks Services, Ministry of Agriculture and Forest, Thimphu.

World Heritage Convention. (2014). *Chitwan National Park (Nepal): State of Conservation 2014*. UNESCO. https://whc.unesco.org/en/soc/2873

Xia, H. (2020). The Role and Problems of Environmental Impact Assessment in Governing Hydro-Power Projects in Cambodia. *Beijing Law Review*, *11*(02), 501. https://doi.org/10.4236/blr.2020.112031

Xia, L., Yang, Q., Li, Z., Wu, Y., & Feng, Z. (2007). The effect of the Qinghai-Tibet railway on the migration of Tibetan antelope Pantholops hodgsonii in Hoh-xil National Nature Reserve, China. *Oryx*, *41*(3), 352–357. https://doi.org/10.1017/S0030605307000116

Xu, W., Huang, Q., Stabach, J., Buho, H., & Leimgruber, P. (2019). Railway underpass location affects migration distance in Tibetan antelope (Pantholops hodgsonii). *PLoS ONE*, *14*(2), e0211798. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211798