

Экономическая ценность экосистемных услуг заказника «Караканский хребет», Кемеровская область, Российская Федерация

Ноябрь 2016 г.

Подготовлено для:

Программа развития Организации Объединенных Наций, Россия

Подготовили:

Др. Хуго ван Зейл и Джеймс Кингхорн

Независимые эксперты-экономисты

INDEPENDENT
ECONOMIC RESEARCHERS

РЕЗЮМЕ ДЛЯ РУКОВОДСТВА

Будет предоставлено вместе со следующим вариантом.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ ДЛЯ РУКОВОДСТВА.....	II
БЛАГОДАРНОСТЬ	IV
СОКРАЩЕНИЯ.....	IV
1 ВВЕДЕНИЕ	1
2 МЕТОДИКА.....	3
3 ООПТ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	4
4 ОПИСАНИЕ ЗАКАЗНИКА «КАРАКАНСКИЙ ХРЕБЕТ»	6
5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ.....	9
6 ВИДЫ ЦЕННОСТИ, ПРИДАВАЕМОЙ ЭКОСИСТЕМНЫМ УСЛУГАМ.....	12
6.1 ЗАГОТОВКИ ДАРОВ ПРИРОДЫ И СЕНОКОШЕНИЕ.....	13
6.2 ЦЕННОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ФОНДА.....	15
6.3 ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА.....	16
6.3.1 <i>Запасы углерода</i>	<i>19</i>
6.3.2 <i>Притоки углерода.....</i>	<i>19</i>
6.3.3 <i>Ценность связанного углерода.....</i>	<i>20</i>
6.4 ОХРАНА ВОДОРАЗДЕЛА.....	22
6.5 ОПЫЛЕНИЕ И БОРЬБА С ВРЕДИТЕЛЯМИ.....	23
6.6 ЦЕННОСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ, КУЛЬТУРНАЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ООПТ 25	
6.6.1 <i>Ценность существования и культурная ценность</i>	<i>26</i>
6.6.2 <i>Образовательная ценность.....</i>	<i>27</i>
6.7 ТУРИЗМ И ОТДЫХ.....	27
6.8 ВСЕ ВИДЫ ЦЕННОСТИ: СВОДКА	29
7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30
8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	32
9 ПРИЛОЖЕНИЯ.....	37

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают благодарность ПРООН/ГЭФ за финансирование данного проекта, а также Алексею Владимирову и Светлане Шейнфельд из московского офиса ПРООН и Юрию Манакову с сотрудниками из Кемерово за предоставленную информацию.

Несмотря на вышесказанное, выраженные в настоящем отчете мнения и взгляды отражают точку зрения его авторов и не обязательно совпадают с мнениями и взглядами сторон, предоставивших сведения.

СОКРАЩЕНИЯ

АЭЭ	Анализ экономической эффективности
МЧР	Механизм чистого развития
ПМКЭУ	Принятая международная классификация экосистемных услуг
ЭУ	Экосистемные услуги
БДОЭУ	База данных об оценке экосистемных услуг
ФАО	Всемирная продовольственная организация
ВВП	Валовой внутренний продукт
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ПГ	Парниковый газ
ГИС	Геоинформационная система
МСОП	Международный союз охраны природы
ОЭПЧ	Оценка экосистем на пороге тысячелетия
НПО	Неправительственная организация
НКО	Некоммерческая организация
ООПТ	Особо охраняемая природная территория
ТС	Текущая стоимость
ЭЭБР	Экономика экосистем и биоразнообразия
ОЭЦ	Общая экономическая ценность
ПРООН	Программа развития ООН
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ВТООН	Всемирная туристская организация
РКИКООН	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
ВСТП	Всемирный совет по туризму и путешествиям
ВФП	Всемирный фонд дикой природы

Данные для цитирования: Ван Зейл, Х.В., и Кингхорн, Дж. 2016 г. Экономическая ценность экосистемных услуг заказника «Караканский хребет», Кемерово, Россия. Отчет подготовлен по заказу Программы развития Организации Объединенных Наций, Россия. Независимые эксперты-экономисты, г. Кейптаун

1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время экономика России в значительной степени зависит от использования природных ресурсов. Эта зависимость будет сохраняться и далее, особенно в энергетической отрасли. Благодаря добыче угля энергетическая отрасль приносит значительную пользу экономике таких регионов как Кемеровская область. Однако, известно также, что за положительный экономический эффект вынуждены расплачиваться и природа, и общество. Такое происходит не только в России. Серьезное негативное воздействие на важные для биологического разнообразия районы все чаще приводит к пониманию, что одним из компонентов модели более устойчивого и сбалансированного развития является учреждение особо охраняемых природных территорий.

К числу факторов, приводящих к экологически небезопасным решениям и практикам, относится слабое понимание социально-экономической ценности биоразнообразия и экосистемных услуг. В тех случаях, когда эта ценность хорошо понятна, в целом возрастает и вероятность внедрения таких мер, которые поддерживают устойчивую практику, а там, где понимания нет, наблюдается противоположная ситуация (см.

Рис.1.1). В результате начал расти интерес к экономической оценке экосистемных услуг и стали возникать различные инициативы в этом направлении, например Экономика экосистем и биоразнообразия (ЭЭБР). При этом исследователи обычно сосредоточивали свое внимание на менее осязаемых и более сложных для измерения ценностях, таких как регулирование водного режима, депонирование углерода и создание генетического фонда. Это говорит о том, что окружающая нас природа играет важную роль не только как источник природного сырья (такой, как лес, рыба, дичь и т.д.)

Рис.1.1 Связь между политикой в сфере экологии и ЭУ: порочный круг и благой круг



Источник: ПРООН, 2014

Системы экономической оценки экосистемных услуг не очень широко распространены ни в России, ни в остальном мире. В связи с этим заказник «Караканский хребет», созданный сравнительно недавно при содействии расположенной рядом угледобывающей компании и других заинтересованных лиц, дает возможность применить методику оценки к небольшой территории с особо высокими уровнями биоразнообразия. В настоящем отчете мы описываем этот опыт оценки биоразнообразия, предпринятый в рамках более широкой программы работ по проекту «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России». Проект исполняет Программа Развития ООН при финансировании Глобального экологического

фонда (ГЭФ) и в тесном сотрудничестве с предприятиями энергетического сектора и Министерством природных ресурсов и экологии РФ.

2 МЕТОДИКА

В данном разделе дается описание общих принципов оценки. Отдельные главы и подробности конкретных методик оценки описаны далее в тексте отчета.

В соответствии с целями нашего исследования мы выполнили следующие шаги / задачи по оценке:

1. Оценка текущего состояния ООПТ в Кемеровской области.
2. Подготовка краткого описания заказника «Караканский хребет» и окружающих его территорий, в т.ч. описания уникального биологического разнообразия, сохраняющегося на его каменистых местообитаниях.
3. Определение важнейших экосистемных услуг, которые может предоставить заказник, при помощи полевых наблюдений, бесед с основными заинтересованными лицами, а также на основании важнейших технических отчетов и экологических данных о заказнике.
4. Оценка ценностей или выгод, связанных с отдельными экосистемными услугами, получаемыми от заказника.
5. Суммирование ценностей отдельных экосистемных услуг для получения оценки общей ценности заказника.

В настоящем исследовании авторы использовали следующие основные допущения и ограничения:

- Предполагается, что вся техническая и финансовая информация, сметные расчеты и другие сведения, предоставленные специалистами проектной команды ПРООН верны, если не было обоснованной причины считать иначе.
- Авторы не смогли оценить в денежном выражении все без исключения экосистемные услуги и, более того, считают, что это не нужно. При проведении количественного анализа авторы сосредоточили усилия на услугах, которые считаются наиболее важными и которые такому анализу поддаются.
- Возможность оценки и количественного описания экологической ценности в значительной степени зависит от доступности сведений о Кемеровской области в России и в международной литературе. Доступность информации неуклонно растет, но, несмотря на это, сохраняются обширные «белые пятна», которые повлияли на степень проработанности и надежности данной оценки.
- Чрезвычайно важно не допустить неправильного употребления результатов денежной оценки, которые представлены в настоящем отчете. Они приводятся исключительно для того, чтобы дать общее представление о ценности экосистем, и их не следует использовать для расчета компенсационных выплат в случае утраты биоразнообразия.
- Предложенные в настоящем отчете выводы являются результатом профессионального анализа, при работе над которым авторы использовали актуальную и доступную информацию с учетом ограничений по времени и тех предоставленных ресурсов, которые авторы посчитали подходящими.

3 ООПТ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кемеровская область расположена в Западной Сибири. Её площадь составляет около 95 500 км². Эта местность щедро наделена различными природными богатствами. К ним относятся невозобновляемые ресурсы, такие как обширные запасы угля и другого ископаемого топлива, а также возобновляемые ресурсы, в том числе продуктивные экосистемы области. Необходимость охраны местного природного наследия признается: в Кемеровской области создано 20 ООПТ, которые занимают в общей сложности 14% территории. 4 из этих ООПТ имеют национальный /федеральный статус, а остальные 16 имеют региональный статус.

В 1989 году для охраны экосистем и популяции таежного оленя был основан крупнейший заповедник области, Кузнецкий Алатау. На территории заповедника находится гора Верхний Зуб. Заповедник занимает 4,3% территории Кемеровской области. Вторая по площади ООПТ области — Шорский национальный парк, расположенный в Таштагольском районе. Территория парка включает в себя бассейны рек Мрас-Су и Кондома и также покрывает 4,3% территории Кемеровской области (Russian Nature, 2016). Таблица 3.1 представлены размеры наземной части территорий и основные экосистемы каждой из 20 ООПТ Кемеровской области.

Таблица 3.1 ООПТ в Кемеровской области

Название ООПТ	Площадь (км ²).	Основные виды охраняемых экосистем
Национальные /федеральные ООПТ		
ГПЗ ¹ «Кузнецкий Алатау»	4 120	Комплексные горные экосистемы: горная тундра, луга, болота и др.
НП ² «Шорский»	4 140	Горная тайга с преобладанием <i>Abies sibirica</i> и <i>Pinus sibirica</i>
ПП ³ «Липовый остров»	110	Сообщество Сибирской липы (<i>Tilia sibirica</i>), в котором представлены комплексные третичные неморальные реликты.
Кузбасский ботанический сад	1	Коллекция флоры Западной Сибири, Дальнего Востока и Казахстана
Подитог	8 371	
Региональные ООПТ		
ГПЗ «Антибесский»	477	Северная лесостепная зона
ГПЗ «Барзасский»	625	Черная тайга
ГПЗ «Бельсинский»	784	Черная тайга и субальпийские луга
ГПЗ «Бунгарапско-Ажндаровский»	634	Черная тайга и мелколиственный лес
ГПЗ «Горский»	130	Черная тайга и мелколиственный лес
ГПЗ «Караканский»	10	Различные виды северной степи
ГПЗ «Китатский»	479	Северная лесостепная зона
ГПЗ «Нижне-Томский»	285	Северная лесостепная зона
ГПЗ «Писаный»	294	Сосновый лес на берегу реки Томь
ГПЗ «Раздольный»	141	Северная лесостепная зона
ГПЗ «Салаирский»	377	Низкогорные осиново-березовые и сосновые леса
ГПЗ «Салтымаковский»	317	Среднегорные осиново-березовые и пихтовые леса

ГПЗ «Чумайск-Иркутановский»	239	Горная тайга с пихтовыми и сосновыми лесами
ПП «Кузедеевский»	–	Предназначено для сохранения биоразнообразия Кемеровской области
ПП «Сосна сибирская»	–	Представляет собой уникальную сибирскую сосну
ПП «Чумайский бухтай»	–	Палеонтологические артефакты и виды растений
Подитог	4 792	
ИТОГО	13 163	

¹ГПЗ – Государственный природный заповедник (или заказник)

² НП – Национальный парк

³ПП - Памятник природы

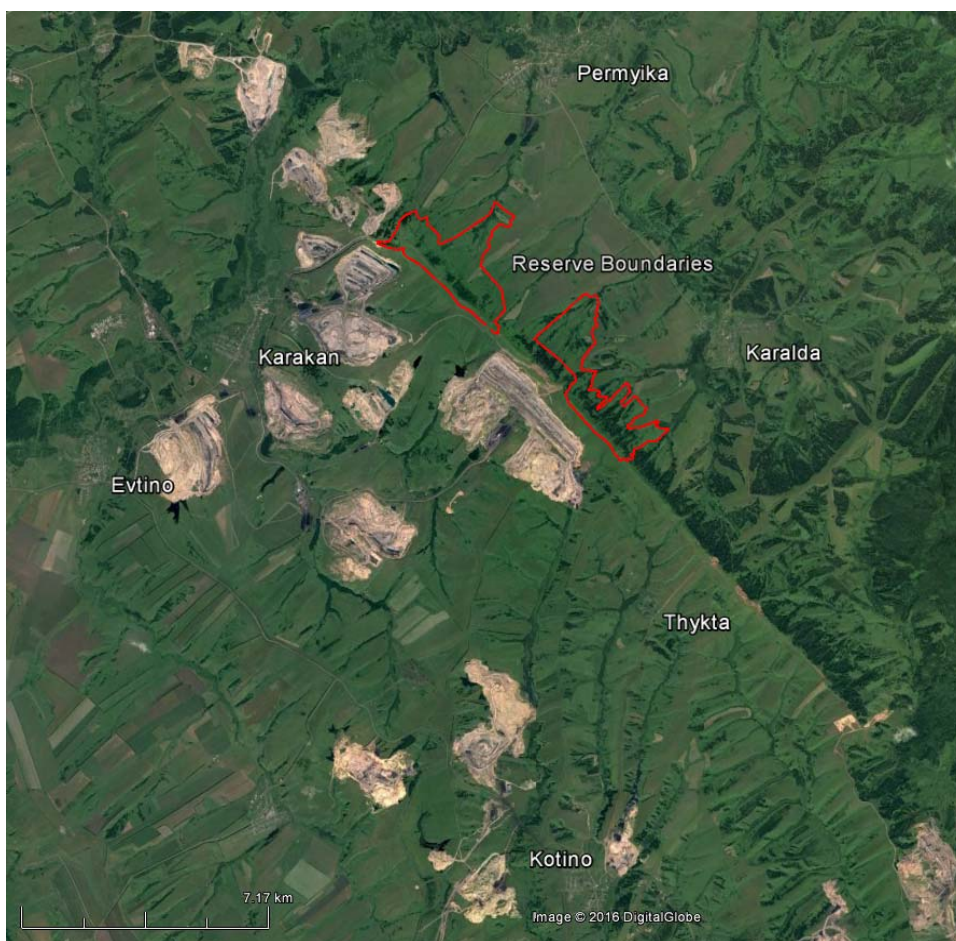
4 ОПИСАНИЕ ЗАКАЗНИКА «КАРАКАНСКИЙ ХРЕБЕТ»

Заказник «Караканский хребет» расположен почти в центре Кемеровской области приблизительно в 115 км к юго-востоку от г. Кемерово и в 35 км к востоку от г. Белово, ближайшего крупного города с населением 130 000 человек. На Рис.4.1 показано расположение заказника относительно других небольших населенных пунктов. Это поселки:

- Пермийка – 1700 жителей
- Каракан – 1100 жителей
- Каралда – 600 жителей
- Котино – 1100 жителей
- Евтино – 1050 жителей
- Тыхта – 600 жителей

К основным видам землепользования относятся угледобыча в Кузнецком угольном бассейне (Кузбасс), которая остается главным источником доходов для местной и областной экономики, а также сельское хозяйство. По мере продвижения на восток из Кузнецкой котловины к более высокогорным участкам более заметную роль начинает играть лесоводство.

Рис.4.1: Карта Караканского хребта и близлежащих населенных пунктов



Источник: Google Earth и ПРООН

Заказник был учрежден в 2012 году с целью восстановления и сохранения уникального биоразнообразия Караканского хребта. Площадь заказника составляет 1 117 га, покрытых преимущественно участками степи и березовыми рощами (см. Таблица 4.1).

Таблица 4.1 Площади различных видов местообитаний и классов земель в заказнике «Караканский хребет»

Вид местообитания / класс земли	Площадь в гектарах
Степь / луг	941
Лес	162
Реки и озера	2
Дороги	12
Итого	1 117

Примечание:

Степная зона включает небольшие участки кустарника (~30 га) и 77 га каменистой степи

В заказнике очень богатое разнообразие видов: здесь представлены 532 вида растений, 61 вид животных и 164 вида беспозвоночных. Из них 25 видов животных и 12 видов растений включены в Красную Книгу Кемеровской области (Сущёв и др., 2015). Еще 11 видов животных и 5 видов растений включены в Красную Книгу Российской Федерации. Основные угрозы биоразнообразию заказника, носящие антропогенный характер, исходят от производимых поблизости горных работ: загрязнение пылью и взрывные работы. Благодаря расположению на склонах хребта и наличию альтернативных участков земли сельское хозяйство в настоящее время не представляет серьезной угрозы, хотя весенние палы на приграничных участках и вызывают беспокойство. Кроме того, в заказнике отмечены случаи браконьерства.

Главным фактором, влияющим на богатство видов, является наличие участков каменистой степи, особенно на гребне хребта. До начала промышленной деятельности в Кемеровской области данный тип местообитаний покрывал площади от 30 000 до 40 000 га, главным образом в её центральной части. На данный вид местообитания приходится от 0,3% до 0,4% общей площади Кемеровской области, поэтому даже в те времена была ясно видна его уникальность. С годами горные работы и сельское хозяйство изменили Кузнецкий бассейн. К настоящему времени площадь каменистых степей в Кемеровской области сократилась приблизительно до 2500 гектар, что составляет от 6% до 8% исходных размеров каменистых степей. При этом следует учесть, что сохранившаяся каменистая степь сильно фрагментирована и встречается в основном на небольших участках, площадь которых редко превышает 100 гектар. Караканский хребет и Бачатские сопки - два исключения, т.к. здесь представлены более крупные их экологически более жизнеспособные участки каменистой степи. Они расположены неподалеку от поселка Бачатский, который в настоящее время проходит процесс перевода в официальный статус ООПТ.

Таким образом, на Караканском хребте находится одна из последних сравнительно нетронутых каменистых степей Кемеровской области, и заказник «Караканский хребет» сохраняет существенную часть этого местообитания.

Около 77 га каменистой степи лежит в границах заказника, а еще 53 га находятся за пределами Заказника, на юго-восточном участке хребта (см. Таблица 4.2). Необходимо принять во внимание, что еще 28 га каменистых степей на хребте уже уничтожены (например, там, где в прошлом добывали гравий).

Таблица 4.2 Каменные степи на Караканском хребте и в границах заказника

Участки каменной степи	Площадь в гектарах
Внутри заказника	77
На Караканском хребте, но за пределами заказника	53
Уничтожено (например, гравийный карьер)	28
Итого	158

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

Чтобы облегчить задачу по определению экосистемных услуг, которые предоставляет Караканский хребет, в качестве отправной точки авторы взяли концептуальные модели и связанные с ними списки экосистемных услуг, включенные в Оценку экосистем на пороге тысячелетия, программу «Экономика экосистем и биоразнообразия» и Принятую международную классификацию экосистемных услуг. Эти сравнительно близкие концептуальные модели могут помочь при в ходе таксономии и определения экосистемных услуг. Кроме того, по своей структуре они в общем совместимы со структурой ОЭЦ, разработанной экономистами в качестве руководства по оценке.

В качестве исходного пункта на Рис. 5.1 показано, как категории экономической оценки, описанные в модели ОЭЦ, соотносятся с категориями экосистемных услуг, сформулированными в Оценке экосистем на пороге тысячелетия. Кроме того, на рисунке показано, каким образом в ходе оценки можно попытаться представить экосистемные услуги, описывая и представляя в числовом выражении их связь с благосостоянием человека в целом.

Рис. 5.1: Экосистемные услуги, благосостояние людей и экономические ценности



Источник: МСОП, 2009 г., адаптировано из материалов ОЭПЧ.

Кроме того, модель ЭЭБР дает классификацию экосистемных услуг по следующим категориям (см. Таблица № 5.1):

- Дары природы
- Регулирование
- Местообитания
- Культура и рекреация

Таблица № 5.1: Классификация экосистемных услуг по модели ЭЭБР

Основные виды услуг	
ДАРЫ ПРИРОДЫ	
1.	Пища (например, рыба, дичь, плоды)
2.	Вода (напр., питьевая, для полива, для охлаждения)
3.	Сырье (напр., волокно, древесина, дрова, фураж, удобрения)
4.	Генетические ресурсы (напр., для улучшения урожайности и медицинских целей)
5.	Медицинские ресурсы (напр., биохимические продукты, модельные и подопытные организмы)
6.	Украшения (напр., народное творчество, декоративные растения, домашние животные, мода)
УСЛУГИ РЕГУЛИРОВАНИЯ	
7.	Регулирование качества воздуха (напр., улавливание мелкой пыли, химикатов и т.д.)
8.	Регулирование климата (в т.ч. депонирование С, влияние растительности на осадки и т.д.)
9.	Уменьшение масштабов чрезвычайных происшествий (защита от бурь и паводков)
10.	Регулирование водостока (напр., естественный дренаж, ирригация, предотвращение засух)
11.	Переработка отходов (в особенности, очистка воды)
12.	Предотвращение эрозии
13.	Поддержание плодородия почвы (в т.ч. формирование почвы)
14.	Опыление
15.	Биоконтроль (напр., разнесение семян, сдерживание вредителей и заболеваний)
УСЛУГИ МЕСТООБИТАНИЯ	
16.	Поддержание жизненного цикла мигрирующих видов (в т.ч., места роста молодняка)
17.	Поддержание генетического разнообразия (особенно защита генофонда)
КУЛЬТУРА И РЕКРЕАЦИЯ	
18.	Эстетическая информация
19.	Возможности для отдыха и туризма
20.	Вдохновение для культуры, искусства и творчества
21.	Духовные переживания
22.	Информация для когнитивного развития

Источник: Pascual и др., 2010

Принятая международная классификация экосистемных услуг (ПМКЭУ) рассматривает три главных вида экосистемных услуг: дары природы, регулирование/сохранение и культурные услуги. Она не включает так называемые «вспомогательные услуги», которые использовались в Оценке изначально: эти услуги «считаются составной частью исходных структур, процессов и функций, присущих экосистемам», поэтому данная категория не используется напрямую. Она может применяться, чтобы упростить получение результатов по другим категориям — дары природы, регулирование / сохранение и культурные услуги. На нижеприведенной схеме дается общее описание принципов классификации ПМКЭУ и взаимосвязей между услугами и выгодами для человека (информацию можно получить по адресу www.cises.eu; при ее подготовке за основу была взята монография Потшин и Хейнса-Янга (Potschin and Haines-Young, 2011).

Рис. 5.2: Классификация экосистемных услуг и взаимосвязей с выгодами и ценностями для человека по ПМКЭУ



Чтобы определить основные экосистемные услуги, которые оказывает заказник «Караканский хребет», авторы исследования добавили к вышеперечисленным моделям экосистемных услуг следующие источники информации:

- Беседы с сотрудниками проектной команды ПРООН в Кемеровской области, с учеными, хорошо знающими экологию заказника, а также с основными местными стейкхолдерами.
- Выводы основных технических отчетов и результаты экологического мониторинга, осуществляемого в заказнике.
- Наблюдения непосредственно в ходе выезда в заказник.

По итогам данной работы был получен нижеследующий список экосистемных услуг, которые анализируются и оцениваются в следующей главе.

Дары природы

- Сбор продуктов растительного происхождения таких как дикие ягоды, грибы и сено

Регулирование и сохранение

- Сохранение природного генофонда биологического разнообразия
- Регулирование климата (с упором на глобальное регулирование за счет депонирования / поглощения растительностью парниковых газов)
- Защита водосбора, в т.ч. регулирование очищения воды и предотвращение эрозии
- Опыление и борьба с вредителями

Культура и рекреация

- Ценность существования, культурная и образовательная ценность
- Туризм и отдых

Считается, что экосистемные услуги регулирования и сохранения обычно имеют опосредованную ценность (в отличие от прямого использования - например, сбора даров природы). Эта ценность связана с экологическими процессами, регулирующими потоки питательных веществ, климат, водосток, опыление и другие процессы, которые имеют ценность и которые зачастую необходимы для продолжения жизни и предотвращения экологической катастрофы. Эти услуги носят нематериальный характер, и их сложно локализовать в каких-то границах, поэтому, хотя стратегическое значение этих услуг хорошо понятно, о них часто с легкостью забывают. Объем исследований и научных данных по этим услугам также зачастую недостаточен.

К экосистемным услугам, включаемым в общую категорию «Культура и рекреация», обычно относится то, что связано с отдыхом, туризмом, эстетической информацией, личным вдохновением, духовным и культурным переживанием / практиками, а также информация для развития мыслительных процессов. Многие из этих ценностей, особенно те, что связаны с духовным или культурным компонентом, сложно оценить в денежном исчислении.

Было также полезно определить, какие экосистемные услуги заказника представляются более важными и приносят наиболее ценные выгоды для общества. Сделанные выводы помогли сосредоточить усилия в ходе оценки. Ценность заказника связана в первую очередь с тем, что он помогает сохранить биоразнообразие с высокой ценностью природного наследия. В связи с этим ценность регулирования и сохранения более актуальна, также как и ценности существования ООПТ, культурная и образовательная ценность. И наоборот, ценность получения даров природы отходит на второй план.

6 ВИДЫ ЦЕННОСТИ, ПРИДАВАЕМОЙ ЭКОСИСТЕМНЫМ УСЛУГАМ

В этом разделе речь пойдет о придании денежной стоимости выявленным услугам экосистемы. По возможности, там, где это уместно, их ценность определялась в денежной форме. При этом учитывались признанные трудности денежной оценки и передовой опыт работы в рамках ограничений, налагаемых такой оценкой (см., например, отчетные результаты программы ТЕЕВ в отношении ценности биоразнообразия и экосистем). Услуги оценивались вначале по отдельности, а затем – в сочетании.

Общий подход к оценке заключался (1) в обследовании заказника и окружающей местности с выездом на место и (2) в учете сведений о ценности экосистемных услуг, собранных в других местах и приведенных в местной и зарубежной литературе об оценке таких услуг. По возможности, там, где это было уместно, учитывались прежде всего местные источники и оценки. Значения стоимости, как правило, приводились в годовом исчислении – в расчете на гектар, а затем для всей территории.

Что касается оценок, проведенных в других местах, то сведения о них были собраны с помощью Базы данных об оценке экосистемных услуг (БДОЭУ – см. de Groot, *et al.*, 2012) в сочетании с другими источниками. В анализ включались только актуальные значения, для чего производилась систематическая фильтрация исследований по следующим критериям:

- оценка экосистемных услуг;
- исследование биомов и экосистем;

- использованные методы оценки;
- форматы отчетности.

Все значения стоимости пересчитывались в эквивалент в российских рублях по курсу 2016 года (обозначение Р, код валюты: RUB) и во многих случаях определялись методом переноса выгод/стоимости, в частности методом переноса стоимости за единицу с таким подходом к корректировке, при котором устанавливался 90-процентный доверительный интервал с целью отсеять статистические выбросы. Краткое изложение данной методики приведено в Приложении 1, где разъясняется, как она применялась в данном исследовании. Дополнительные сведения о конкретных методиках оценки, примененных к каждой услуге, содержатся также в отдельных разделах об оценке, которые приводятся ниже.

6.1 Заготовки даров природы и сенокошение

В России и в мире существует возможность заготавливать в охраняемых природных территориях ряд природных продуктов. К их числу относятся дрова, лес, животные, рыба, травы, ягоды, лекарственные растения и т.п. Нередко эти продукты чрезвычайно важны как основной или дополнительный источник существования для сельского населения. В некоторых случаях само занятие по их заготовке имеет культурную ценность, особенно когда становится частью местных традиций.

При оценке услуг заказника по обеспечению заготовок учитывались те услуги, которые в основном отвечают требованиям экологичного управления охраняемыми природными территориями и сохранения биоразнообразия. Поэтому была исключена незаконная охота, в том числе на птиц, таких как глухарь (*Tetrao urogallus*) и серая куропатка (*Perdix perdix*). Основное внимание уделялось сбору ягод (в основном дикорастущей земляники, выгоду от сбора которой предположительно получают до 500 местных жителей) и грибов, которые встречаются в основном в березовых рощах и сбором которых занимаются до 200 человек. Как было установлено, около 20 местных жителей используют небольшую часть угодий для сенокошения.

Сбор грибов в России

«На долю грибов приходится 18% в общей стоимости даров леса, собираемых в России; грибы являются важным пищевым компонентом лесных даров, при этом на Алтае до половины собираемых грибов продают за деньги. Сбор грибов фактически является видом отдыха для российских семей, а сами грибы широко используются в русской кухне.» (Bakkegaard, 2014: 36)

Эти три услуги по обеспечению заготовок были оценены методом рыночных цен. При данном методе экосистемным услугам присваивают стоимость, исходя из рыночных цен собираемых продуктов. По каждому из трех продуктов были собраны данные о средних объемах их заготовки за год. Затем указанные величины были умножены на примерные цены 2016 года на местном рынке.

Было установлено, что услуги заказника «Караканский хребет» по обеспечению заготовок приносят общий доход от 573 750 до 776 250 Р в год (см. Таблица 6.1). 58% этой стоимости можно связать со сбором ягод, 33% – с сенокошением, а остальные 9% – со сбором грибов. Эти общие значения можно представить в расчете на гектар; тогда они составляют от 520 Р (\$ 8) до 704 Р (\$ 11) в год. Следует учитывать, что подход, основанный на рыночных ценах, не вполне учитывает вероятную культурную ценность сбора даров природы. По мере

возможности она учитывается в Разделе 6.6.1, описывающем культурную ценность экосистемных услуг.

Таблица 6.1 Сбор природных продуктов в заказнике «Караканский хребет» в годовом стоимостном выражении

Собираемый продукт	Число сборщиков	Объем заготовки в год		Ед.изм.	Рыночн. цена за единицу	Общая стоимость за год	
Ягоды	500	7,055	- 9,545	Литры	50 Р	352,750 Р	- 477,250 Р
Грибы	200	1,000	- 1,150	Литры	60 Р	60,000 Р	- 69,000 Р
Сено	20	200	- 230	Тонны	1,000 Р	200,000 Р	- 230,000 Р
Итого						612,750 Р	- 776,250 Р
РУБ за га						549 Р	- 695 Р
USD за га						\$ 9	- \$ 11

6.2 Ценность генетического фонда

По всей России, как и в большинстве стран, существует общая тенденция к сокращению видового разнообразия (Bukvareva, *et al.*, 2015). Поскольку большинство видов незаменимо, есть необходимость срочно заняться их сохранением в соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии, которую подписала Россия. Биоразнообразие ценно само по себе, а также доказано, что высокий его уровень соответствует большей общей ценности экосистемных услуг (Bukvareva, *et al.*, 2015; Hooper, *et al.*, 2005). Таким образом, ценность генофонда можно считать источником ценности многих других экосистемных услуг.

Сохранение биологического разнообразия – вероятно, самый веский аргумент в пользу сохранения заказника «Караканский хребет» в его естественном состоянии. В заказнике исключительно велика концентрация биоразнообразия, как показано в Разделе 4. Эта концентрация разнообразия выступает в роли резервуара. К примеру, семена из заказника рассеиваются по окружающей территории, что поддерживает биоразнообразие и жизненные силы природы даже в районах, затронутых антропогенными процессами, такими как добыча угля и сельское хозяйство. Они будут представлять ценность и в будущем, особенно когда будут использоваться для реабилитации окружающих зон угледобычи с восстановлением природных типов растительности.

Ценность заказника как хранилища генофонда оценивалась методом переноса выгод с опорой на исследования, включенные в БДОЭУ и касающиеся в

Конвенция о биологическом разнообразии: Стратегический план Айти, Целевая задача 13

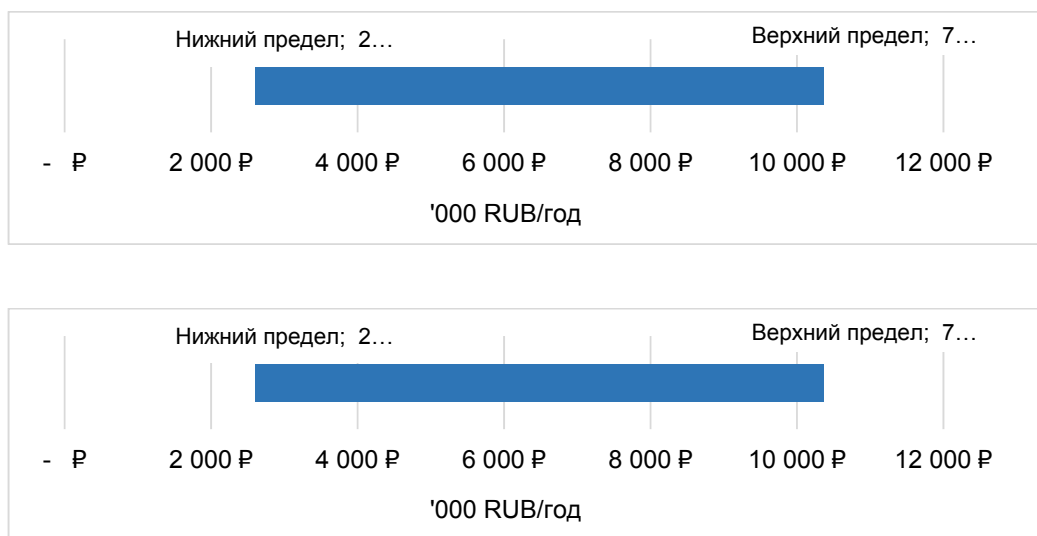
“К 2020 году поддерживается генетическое разнообразие культивируемых растений и сельскохозяйственных и домашних животных и их диких родственников, включая другие виды, ценные с социально-экономической и культурной точек зрения, и разработаны и осуществлены стратегии по минимизации генетической эрозии и сохранению их генетического разнообразия..” (КБР, 2016)

основном «генетических» и связанных с генофондом услуг. После отбрасывания сильно отличающихся результатов были отобраны в общей сложности 24 оценки стоимости. Были учтены, в частности, следующие основные выводы исследований:

- Kumari (1996) установил, что генетическая ценность малазийских лесов составляет примерно 20 US\$/га в год.
- По оценке Kniivila, et al. (2002), ценность генофонда лесных экосистем Восточной Финляндии составляет €326/га в год (US\$353/га в год).
- По оценке Rosales, et al. (2005), ценность генетических ресурсов одного из районов Лаоса составляет 0,07 US\$/га в год.
- Curtis, et al. (2004) количественно оценили генетическую ценность экосистем в регионе Австралии, относящемся ко всемирному наследию, примерно в 17 AUD/га в год (13 US\$/га в год)

Среднее по результатам рассмотренных исследований значение генетической ценности составило от 2600 до 7800 Р./га в год. Применение доверительного интервала в 90% позволило оценить общую генетическую ценность природных угодий заказника в 2,6 млн.–7,7 млн. Р (см. Рисунок 6.1).

Рисунок 6.1 *Ценность генетического фонда в заказнике «Караканский хребет» в годовом исчислении*



Хотя исследования, по данным которых были рассчитаны эти оценки, касались в основном ценности генофонда, стоит учитывать, что в некоторых исследованиях не проводилось реального различия между ценностью генофонда и ценностью существования биоразнообразия, каковая оценивается в пункте 6.6.1.

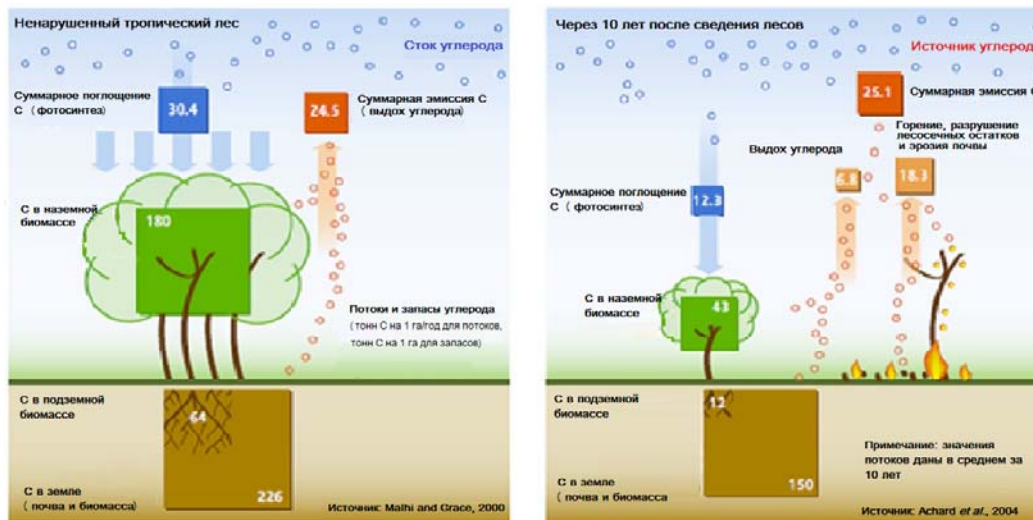
6.3 Депонирование углерода

Изменение климата представляет серьезную угрозу для дальнейшего благополучия людей и экономического развития во всем мире. Депонирование углерода – процесс, в ходе которого экосистемы постепенно удаляют из атмосферы вредные парниковые газы (ПГ), такие как двуокись углерода. Затем содержащийся в этих газах вредный углерод накапливается и сохраняется в древесине, другой биомассе и почвах и не попадает в атмосферу, где он мог бы

способствовать изменению климата с тяжелыми последствиями. Очень важно, что растительность в экосистемах приносит такую выгоду, только если ей позволяют расти и продолжать связывать (удалять) новые объемы углерода каждый год. Если со временем экосистемы деградируют (например, из-за обезлесения), то вместо того, чтобы удалять углерод и бороться с изменением климата, они могут стать источником вредных выбросов углерода и способствовать глобальному потеплению (графическая иллюстрация данного процесса показана на рисунке ниже). Что касается масштабов данной проблемы, то, по оценкам ООН, деградация и исчезновение тропических лесов в мире являются причиной 10% чистых выбросов углерода в мире.¹ Таким образом, важная роль экосистем и правильного управления ими широко признана. Существует ряд инициатив и механизмов финансирования, призванных стимулировать дальнейшее сохранение углерода в экосистемах и увеличение его объемов.

¹ См. <http://theredddesk.org/what-is-redd>

Рис. 6.2: Рисунок 6.2: связь между деградацией экосистем и депонированием углерода



Источник: ЮНЕП (2009)

В заказнике «Караканский хребет» имеются экосистемы двух типов, важных для депонирования и сохранения углерода: лес и степь. Леса, особенно неспелые, способны связывать углерод высокими темпами и сохранять его в биомассе, а степь удерживает его преимущественно в почве. У этих двух систем разная степень уязвимости к антропогенным воздействиям. Леса теряют способность оптимально связывать углерод, если за ними плохо ухаживают, а степь быстро высвобождает углерод, если почву распахивают для земледелия (Bukvareva, et al., 2015)

Для оценки запасов и темпов притока углерода в заказнике использовались различные методики:

- Запасы углерода в биомассе степной зоны оценивались по исходным данным, собранным в заказнике в 2014 году. Имелись данные о весе сухой биомассы в расчете на м², измеренном на 8 мониторинговых участках. Для каждого класса были определены диапазоны содержания углерода – при том понимании, что его содержание в биомассе составляет от 45% до 50% сухой биомассы. Расположение участков дало возможность различать степные зоны на северо-восточном склоне, юго-западном склоне и на вершине хребта, где существует особая растительность каменистой степи, а мощность почвенного слоя меньше.

Значение российских лесов и степей для сохранения углерода

В России лесов больше, чем в какой-либо другой стране мира, и ее леса хранят больше углерода, чем леса какой-либо иной страны, за исключением Бразилии.

В настоящее время в России имеется около 50 млн. га степей. В общей сложности эти экосистемы хранят 36 гигатонн углерода.

«Если главная цель – более длительное и устойчивое хранение углерода, то приоритетом являются старые леса, степи и водно-болотные угодья, поскольку они удерживают наибольшие запасы углерода на единицу площади.» (Bukvareva, et al., 2015: 6)

- Запасы углерода в почвах степной зоны заказника оценивали по исходным данным, собранным в заказнике, а также сообщенным местными экспертами. Было установлено, что масса перегноя на один гектар составляет от 1050 тонн на вершине хребта, где почвенный слой менее развит, до 4200 тонн на северо-восточном склоне. Далее было определено, что содержание углерода в почве составляет 1–3% на вершине хребта, 6–7% в степи на обеих сторонах хребта и 6–9% – в лесу.
- Исходные данные для оценки запасов углерода в лесной зоне заказника, с преобладанием березового леса, отсутствовали. К счастью, запасы и притоки углерода в лесах широко исследовались в других местах, как в России, так и за рубежом.

В Приложении 2 приводится обзор литературы о запасах и притоках углерода в России и в регионе вокруг места исследования, особенно в лесах. Данные из этого обзора в сочетании с исходными данными с территории использовались для оценки запасов и притоков углерода, как будет описано в последующих разделах.

6.3.1 Запасы углерода

Запасы углерода оценивались как интервалы величин как для почв, так и для биомассы степей и лесов, имеющих в заказнике.

Степь

По итогам анализа исходных данных было установлено, что биомасса степной системы содержит в среднем от 14,3 до 15,8 т С/га.

Как и ожидалось, исходные данные с территории выявили значительные различия содержания углерода в почве степных участков. В более мощных, богатых перегноем почвах на северо-восточном склоне хребта оно местами превышает 250 т С/га, а на гребне хребта не достигает и 30 т С/га.

Лес

Диапазон запасов углерода в биомассе лесных угодий оценивали по значениям от Shuman, *et al.* (2013) для востока и юга России. Таким образом, оценка составила от 46 до 60 т С/га.

Запасы углерода в почвах лесной экосистемы оценивали по исходным данным, как указывалось выше. Как установлено, на землях этой категории они составляют от 189 до 284 т С/га.

6.3.2 Притоки углерода

Вероятные притоки, т.е. ежегодное увеличение или пополнение запасов углерода, хранящихся в почвах и биомассе, оценивали по величинам для степи и леса, приведенным в опубликованной литературе. Оценки также отражали относительную спелость древостоя и травостоя на территории, что предполагает меньший потенциал поглощения дополнительных объемов углерода по сравнению, например, с молодыми лесопосадками.

Степь

Согласно подробному исследованию притоков углерода в российские экосистемы, выполненному Замолодчиковым с соавторами (Zamolodchikov, *et al.*, 2011), степная экосистема действует как поглотитель, ежегодно депонируя дополнительные 0,1–0,2 т С/га в биомассе и 0,01–0,03 т С/га– в почве.

Лес

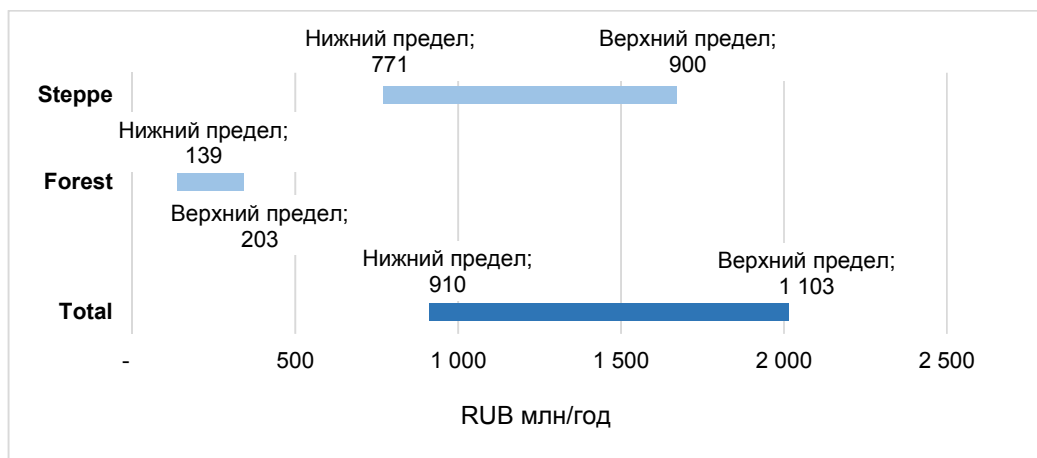
Исследование Замолодчикова с соавторами (2011) также легло в основу оценок притока в лесные зоны. По оценкам, леса заказника дополнительно сохраняют в год 0,5–0,9 т С/га в биомассе и 0,01–0,03 т С/га– в почве.

6.3.3 Ценность депонированного углерода

Чтобы определить стоимость связанного углерода, необходимо найти разумную оценку тонны углерода, изъятая из атмосферы. Здесь возможны два подхода, каждый – со своими преимуществами. Первый предполагает оценку ущерба от изменений климата, которого удалось избежать благодаря снижению содержания углерода в атмосфере. В недавнем обзоре исследований ущерба, нанесенного природе, американская Межучрежденческая рабочая группа по социальным издержкам выбросов углерода (United States Interagency Working Group on the Social Cost of Carbon, 2010) определила среднюю величину ущерба, наносимого глобальной экосистеме, как \$25 (1 575 Р) на одну тонну выбросов CO₂, отметив, что в литературе оценки сильно разнятся: от \$12 (756 Р)/т CO₂ (Nordhaus, 2011) до \$85 (5355 Р)/т CO₂ (Stern, 2006). Альтернативный подход – использовать рыночные цены зачетов выбросов углерода, учитывая, однако, что эти цены подвержены рыночным колебаниям. В докладе организации «Экосистем маркетплейс» (Ecosystem Marketplace), озаглавленном «Состояние добровольного углеродного рынка», отмечается, что в 2014 году на рынке наблюдался застой, а средняя цена составила \$3,8 (239 Р)/т CO₂ (Ecosystem Marketplace, 2015). Ввиду потенциальной обоснованности обоих подходов при оценке использовалась средняя от величин, получаемых с их помощью, т.е. \$15,8 (995 Р)/т CO₂, или \$58 (3 654 Р)/т С. Ее умножали на оценочные величины запасов и притока углерода на гектар и на площадь ареалов соответствующих типов в гектарах, указанную в Таблица 4.2.

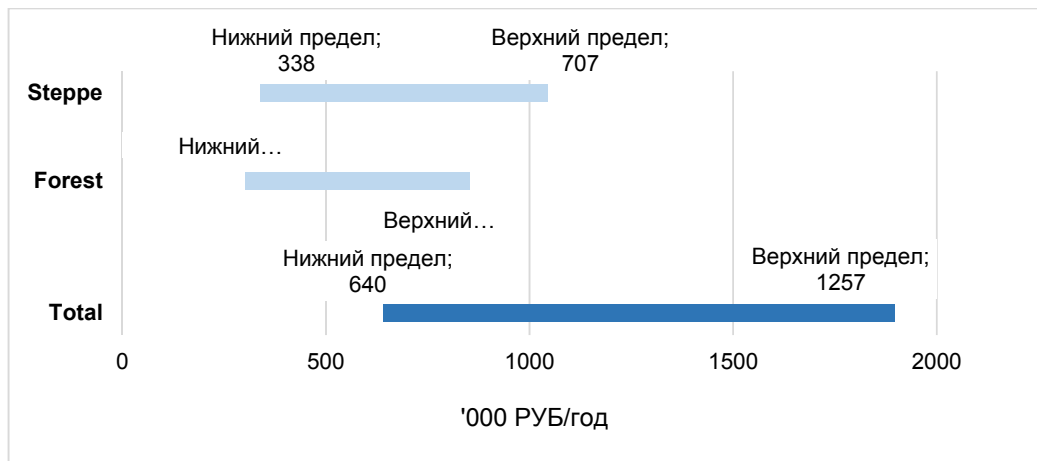
Согласно оценке, в степях заказника хранится углерода на 771 млн.– 900 млн. Р, а в лесах – на 139 млн.– 203 млн. Р. Общая ценность запасов углерода в экосистеме заказника оценивается в 910 млн.– 1,1 млрд. Р (см. Рисунок 6.3).

Рисунок 6.3 Ценность запасов связанного углерода в заказнике «Караканский хребет»



Годовые стоимостные показатели притока углерода на всю площадь заказника показаны на Рисунок 6.4. Для степи они составили от 338 000 до 707 000 Р в год, а для леса - от 302 000 до 551 000 Р в год. Таким образом, годовая общая стоимость депонирования/поглощения дополнительного углерода была оценена в 640 000 – 1,26 млн. Р.

Рисунок 6.4. Стоимость депонирования углерода в заказнике «Караканский хребет», в годовом исчислении



6.4 Охрана водораздела

В настоящее время четко установлена связь между охраной водоразделов и защитой естественных или близких к естественному состоянию мест обитания видов. Сохранение их в нетронутом состоянии поддерживает естественный сток воды с малым количеством осадка и улучшает качество воды. Кроме того, ненарушенные водораздельные зоны регулируют и выравнивают расход воды, уменьшая пиковые стоки, создающие повышенный риск наводнения, и увеличивая приток воды в сухой сезон. Это может сыграть важнейшую роль в адаптации к изменению климата. Поэтому большинство стран осуществляет охрану водоразделов как ключевое мероприятие по управлению водными ресурсами.

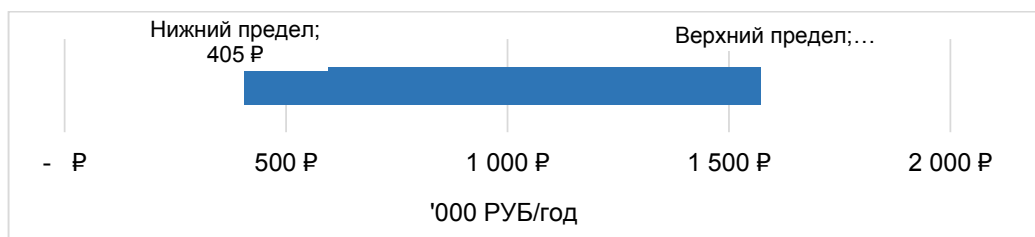
Ценность заказника в плане защиты водораздела оценивали на основе подхода, при котором учитывается перенос выгод, исходя прежде всего из исследований, включенных в БДОЭУ, и других, где основное внимание уделяется регулированию количества и качества воды посредством контроля над эрозией и других подобных механизмов. После отбрасывания сильно отличающихся результатов были определены 13 актуальных оценок. Вот некоторые из рассмотренных исследований:

- Смелянский и Тишков (Smelansky and Tishkov, 2012), учитывая компенсационные расходы, связанные с уменьшением поверхностного стока при изменении типа землепользования, определили среднюю ценность регулирования стока в биоме российской степи на 2009 г. в \$3 – 5/га ежегодно. Отдельно авторы оценили значимость контроля над эрозией: \$5 – \$67/га/год.
- Getzner (2009) определил ценность задержания вод и защиты от наводнений как EUR 48/га/год в Татранском национальном парке (Польша).
- Núñez, *et al.* (2006) методом учета изменений в продуктивности определили, что ценность услуг водораздела Льянкауэ, расположенного во влажном лесу близ города Вальдивия (Чили), составляет \$162/га/год летом и \$61/га/год в остальные времена года. Водораздел снабжает водой город Вальдивия с 33 000 жителей.

- Xue and Tisdell (2001) методом затрат на замещение выяснили ценность мероприятий по сохранению водных ресурсов (увеличения количества фактически доступной воды, повышения качества воды и уменьшения стока с поверхности) в Чанбайшаньском горном биосферном заповеднике на северо-востоке Китая. Авторы оценили стоимость данной услуги в 935 CNY/ga/год в 1998 году.
- Hansen and Tor (2008) определили ценность защиты водораздела и охраны почв в лесах Камбоджи, опираясь на другие исследования лесов в Юго-Восточной Азии, и применяли среднюю величину в \$70/ga/год для охраны водораздела плюс \$60/ga/год для сохранения почвы в ценах 2001 года.

С применением доверительного интервала в 90% было ориентировочно установлено, что годовая ценность охраны водораздела в заповеднике составит от 367 до 1057 Р/га. Умножив эти величины на площадь природных угодий заповедника, получили оценку общей ценности услуг по охране водораздела: от 405 000 до 1,17 млн. Р (см. Рисунок 6.5).

Рисунок 6.5 *Ценность услуг по охране водораздела в заказнике «Караканский хребет» в течение года*



6.5 Опыление и борьба с вредителями

В нетронутых районах, отличающихся биоразнообразием, как правило, встречается больше видов и выше концентрация естественных опылителей, таких как пчелы и иные насекомые и животные. Там же обычно обитают насекомые, птицы и животные, которые в природе контролируют численность вредителей. Благодаря этому ООПТ могут играть важную роль, поддерживая сельское хозяйство.

Связь между обилием опылителей и повышением урожайности сельскохозяйственных культур установлена исследованиями, в том числе Greenleaf and Kremen (2006). Признано также, что дикие опылители подстраховывают фермеров на случай неожиданного сокращения популяции домашних пчел (например, из-за вспышки болезни) (Vanbergen et al., 2014). Биологические факторы позволяют уменьшить или контролировать популяции вредных насекомых и сорняков в сельском хозяйстве, что уменьшает потребность в пестицидах, нередко – дорогостоящих.

Заказник «Караканский хребет» характеризуется исключительно высоким уровнем биоразнообразия и потому, вероятно, имеет значительную ценность как ареал видов, обеспечивающих опыление и борьбу с вредителями. Опылители действуют далеко за границами заказника, на сельскохозяйственных угодьях, играя важнейшую роль в сохранении урожайности. Для определения стоимости услуг по опылению применялся метод переноса выгод с опорой на БДОЭУ и иные публикации-источники. Отбросив сильно отличающиеся результаты, определили в общей сложности 6 актуальных исследований по проблеме опыления и еще 6, касающихся борьбы с вредителями. Исследования

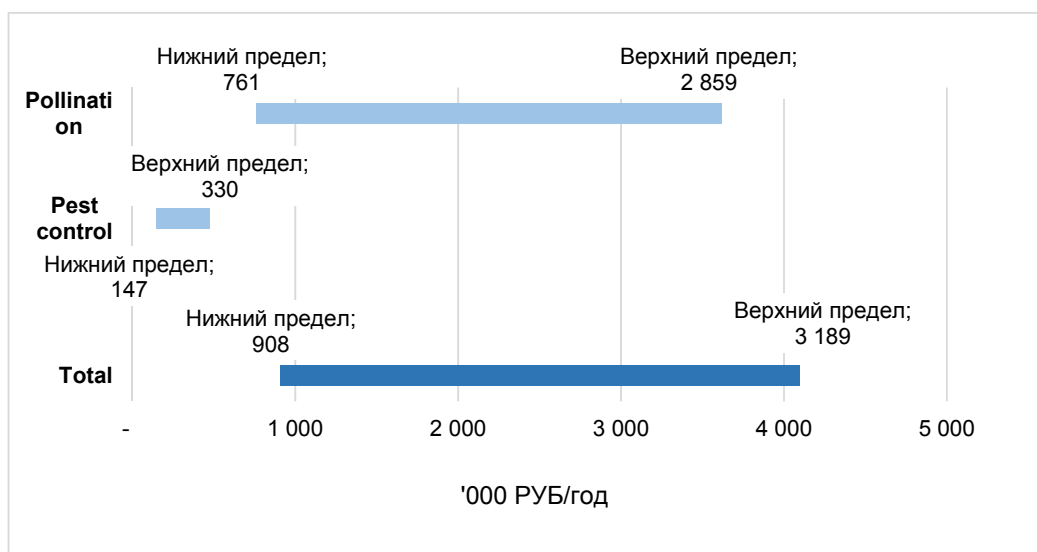
проводились в основном в районах с высокой урожайностью ценных культур, отчего полученные значения, вероятно, существенно выше тех, которые были бы получены, если бы аналогичные исследования выполнялись вблизи заказника. Поэтому они были скорректированы в сторону уменьшения. Речь идет, в частности, о следующих исследованиях:

- Priess et al. (2007) определили ценность услуг по опылению для производителей кофе в Индонезии как €46 – 205/га в год.
- Ricketts et al. (2004) установили, что урожайность кофе вблизи двух участков девственного леса в Коста-Рике возрастает на 20,8%. Исходя из этого, авторы определили ценность опыления в \$129–434/га в год, отметив, что опыление насекомыми оказывает наибольшее воздействие на урожайность кофейных деревьев на расстоянии до 700–800 м от участков леса, а дальше, в 1400–1600 м от них, этот эффект теряется.
- По оценкам Landisa, et al. (2008), подавление соевой тли в Соединенных Штатах биологическими методами принесло производителям выгоду, которая составила в среднем \$33/га в год.
- Cleveland et al. (2006) обнаружили, что летучие мыши могут уменьшить необходимость в пестицидной обработке хлопковых полей в США, что позволит сэкономить \$45/га в год.

Анализ избранных исследований позволил оценить выгоду от услуг Заказника по обеспечению опыления и борьбы с вредителями. С точки зрения опыления их средняя ценность составила от 690 до 2592 Р/га в год. Что касается борьбы с вредителями, то оценка составила 133–300 Р/га в год. Умножив эти значения на общую площадь природных угодий в заказнике, получили следующие годовые параметры общей ценности услуг (см. Рисунок 6.6):

- Услуги опыления – от 761 000 до 2,9 млн. Р в год.
- Услуги борьбы с вредителями - от 147 000 до 330 000 Р в год.
- Услуги опыления и борьбы с вредителями в совокупности - от 908 000 до 3,2 млн. Р в год.

Рисунок 6.6. Ценность услуг опыления и борьбы с вредителями в заказнике «Караканский хребет» в годовом исчислении



6.6 Ценность существования, культурная и образовательная ценность ООПТ

Особо охраняемые природные территории создаются, как правило, в природных зонах, имеющих особое значение для общества – в частности, благодаря их биоразнообразию, красивой природе и природному наследию. Поэтому нередко люди видят ценность в самом их существовании. Такие места важны для людей и служат источником вдохновения – особенно для причастных к культурным или духовным практикам. Ввиду уникального экологического наследия заказника «Караканский хребет», описанного в разделе 4, данная территория, очевидно, самоценна и имеет большое культурное значение. Культурно-просветительская ценность данной зоны также актуальна и будет отдельно рассмотрена ниже.

6.6.1 Ценность существования и культурная ценность

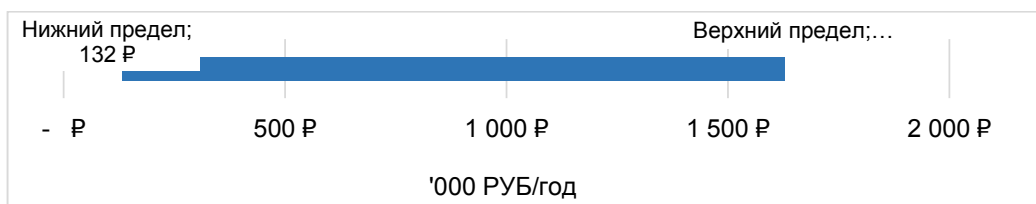
Ценность существования ООПТ обычно измеряют путем опросной (условной) оценки, при которой респондентам задают вопросы об их ценностях и о готовности платить за их сохранение. Провести такую оценку для Караканского хребта не было возможности, и пришлось использовать результаты исследований, выполненных в других местах. Следует отметить, что данный метод не совсем точен, поскольку результаты опросов общественного мнения, как правило, актуальны лишь для данных условий. Однако показателен процесс, приведший к созданию заказника. Давление информированной общественности, оценившей уникальное биоразнообразие данной территории, показывает, что люди четко представляют себе ценность заказника.

Предварительные консервативные оценки ценности существования и культурной ценности заказника были получены на основе БДОЭУ и ряда публикаций, выявленных при анализе литературы. После тщательного отбора исследований и исключения статистических выбросов для определения ценности существования заказника были выбраны 10 исследований, в частности:

- Getzner (2009) установил, что люди готовы жертвовать €13,8/га в год на финансирование программ национальных парков в Польше.
- Проведенный Quintas-Soriano, *et al.* (2016) метаанализ исследований по оценке стоимости экосистемных услуг в Испании показал среднее значение в €6,26/га в год по данным 42 исследований духовной ценности и ценности существования экосистем. Однако разброс этих данных был велик: от €0,12 до €100/га в год.
- Curtis (2004) сочетал суррогатные рыночные методики с многокритериальным анализом и с дельфийским методом обсуждения в экспертной группе, чтобы оценить, в частности, ценность существования, наследуемую ценность и ценность альтернативного варианта для Зоны всемирного наследия «Влажные тропики» в Австралии. Было установлено, что ценность существования, наследуемая ценность и ценность альтернативного варианта национальных парков в этой зоне составляют AUD 7,80/га в год.
- Kipkoech *et al.* (2011) присвоили ценность существования в \$10/га в год лесам в Лесном комплексе May (Кения).
- Naidoo and Ricketts (2006) выбрали консервативное (\$5/га в год) значение ценности существования лесов в регионе Мбаракаю (Малайзия), исходя из зачета расходов на охрану всех тропических лесов в погашение долга.

С применением доверительного интервала в 90% было установлено, что ценность существования заказника составляет от 120 до 1355 Р/га в год. Учитывая площадь природных угодий в заказнике, определили, что общая ценность его существования составляет от 132 000 до 1,5 млн. Р в год.

Рисунок 6.7. Ценность существования заказника «Караканский хребет» в годовом исчислении



Следует иметь в виду, что оценочные значения ценности генофонда, приведенные в разделе 6.2, отчасти отражают и ценность существования, поскольку исследования, использованные для оценки, могут дублировать друг друга.

6.6.2 Образовательная ценность

Оценить конкретную стоимость оказываемых заказником образовательных услуг, исходя из текущей ситуации, невозможно. Однако имеются планы создания в заказнике экологической тропы, которая будет использоваться в образовательных целях. Это идеальное место, где посетителям можно рассказывать не только об уникальном биоразнообразии данной территории, но и о найденном компромиссе между добычей полезных ископаемых и сохранением природных территорий.

Чтобы понять связанный с этим потенциал повышения образовательной ценности заказника, полезно изучить другие ООПТ, где это было успешно сделано. В качестве примера рассмотрим особо охраняемая территория Пико-да-Вара на острове Сан-Мигель Азорского архипелага (Португалия). Следует отметить, что это идеальное место, где можно обратить внимание на образовательную ценность охраняемых территорий, поскольку здесь сохранился последний участок природных лесов на острове и осуществляются интересные проекты восстановления. Изучив дорожные расходы 10 групп школьников, ежегодно посещающих Пико-да-Вара, Cruz and Benedicto (2000) оценили образовательную ценность данной территории в €2 958 (202 500 Р) в год. Это было еще до создания центра экологического просвещения и иной инфраструктуры, которая, как ожидается, повысит привлекательность территории в плане просветительской работы.

6.7 Туризм и отдых

Хорошо управляемые ООПТ могут значительно способствовать экономическому развитию благодаря туризму. Они занимают важное место среди достопримечательностей, которые привлекают в определенный район туристов, готовых тратить деньги, а в некоторых случаях являются визитной карточкой данной местности. В Кемеровской области примеры таких ООПТ – Природный заповедник «Кузнецкий Алатау» и Шорский национальный парк. Экономические выгоды от развития туризма могут быть весьма значительными. По оценкам Всемирной туристской организации ООН (ЮНВТО), в 2015 году на долю туризма и путешествий приходилось 1,5% ВВП России (1,1 трлн. Р) (UNWTO, 2016). В Кемеровской области туризм занимает менее заметное место: по данным Halkier, *et al.* (2014), его непосредственный вклад, вероятно, составляет порядка 0,5%. Однако общепризнано, что имеется значительный потенциал для роста туризма.

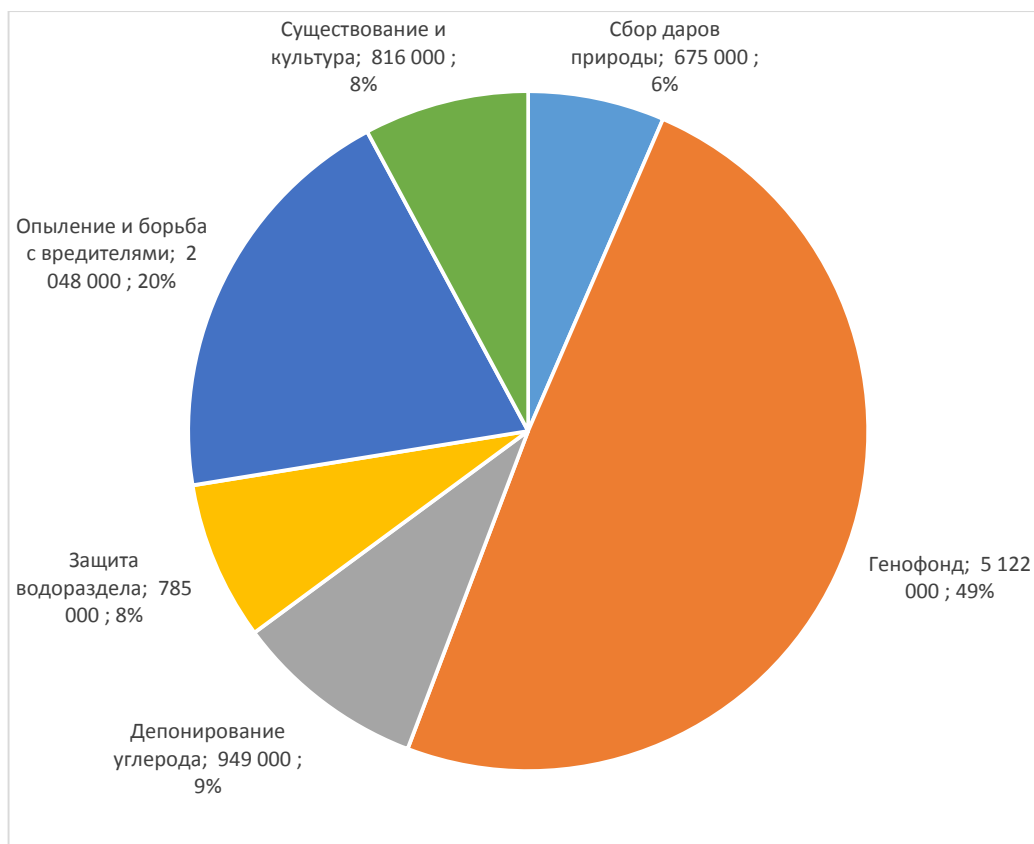
Что касается заказника «Караканский хребет», то он лишь ограниченно используется для туризма и отдыха, так как они не вполне совместимы с промышленной добычей угля, ведущейся на соседних землях. До начала добычи рекреационный интерес к хребту был не особо значительным, но выше, чем сейчас. В частности, дельтапланеристы чаще выполняли полеты над хребтом ввиду его природной красоты и более благоприятных условий (более сильных восходящих потоков в отсутствие угольных разрезов). Однако хребет по-прежнему используют как местные жители, так и дельтапланеристы из-за пределов Кемеровской области; проживающие даже в таких отдаленных городах, как Томск, Новосибирск и Красноярск, поскольку он остается привлекательным местом для сибирских энтузиастов дельтапланерного спорта. Сезон начинается каждый год в мае, и небольшие группы дельтапланеристов используют хребет 3 – 6 раз за сезон. Туристско-рекреационному использованию хребта не придавалось экономического значения ввиду сравнительно небольших масштабов данной деятельности. Следует отметить, что в будущем она может приобрести ценность, особенно с ростом популярности экологической тропы, которую планируется создать.

6.8 Все виды ценности: сводка

До сих пор при оценках экосистемные услуги заказчика «Караканский хребет» учитывались по отдельности. Чтобы составить полную картину, следует рассмотреть их в комплексе.

Ниже на Рис. 6.8 показана сводка пропорционального вклада каждой экосистемной услуги (в годовом исчислении) в общую ценность, которая придается заказнику. Заказник приносит обществу весьма значительные выгоды, общая стоимость которых составляет от 5,1 млн. до 15,2 млн. Р в год (что в среднем составляет 10,4 млн. Р). Почти половину общей ценности заказчика составляет ценность генофонда (вероятно, отчасти отражающая и ценность его существования). Следующий по значению фактор – это опыление и борьба с вредителями; на их долю приходится 20% общей ценности. Вклад каждой из остальных услуг (углерод, ценность существования, заготовки, регулирование водостока) составляет порядка 6–9% общей стоимости.

Рис. 6.8: Рисунок 6.8: сводка ценности экосистемных услуг, оказываемых заказником «Караканский хребет», в годовом исчислении (Р/год)



Как уже отмечалось, между разными категориями ценности существует разноплановая синергия, и разделить их, будь то концептуально или методически, сложно. Это, вероятно, относится прежде всего к ценности существования, каковая в случае с заказником неразрывно связана с ценностью генофонда. То же верно для опыления и борьбы с вредителями, поскольку ценность этих услуг, как правило, выше там, где существует большее биоразнообразие экосистем.

Кроме того, ожидаемые в будущем значения ценности экосистемных услуг были пересчитаны в примерные значения текущей стоимости (ТС). Предполагалось, что будущая выгода или ценность, прогнозируемая на 50-летний срок, будет оставаться на нынешнем уровне в реальном годовом выражении. Учитывая это, далее будущая выгода дисконтировалась по ставке в 4% для базового случая с анализом чувствительности для более высокого (6%) и более низкого (2%) коэффициентов дисконтирования. При использовании коэффициента дисконтирования для базового случая ТС экосистемных услуг заказчика «Караканский заповедник» оценивалась в 115 млн.– 344 млн. Р (Таблица 6.2). В таблице показаны ТС отдельных услуг и их чувствительность к выбору коэффициента дисконтирования.

Таблица 6.2. Текущая стоимость экосистемных услуг заказчика «Караканский хребет»

Экосистемная услуга	Текущая стоимость (ТС, в млн. Р) при коэффициенте дисконта:		
	2%	4%	6%
Заготовки	18 - 25	13 - 17	10 - 13
Генофонд	82 - 246	57 - 171	43 - 128
Депонир. углерода	21 - 40	14 - 28	11 - 21
Охрана водораздела	13 - 37	9 - 26	7 - 19
Опыление и борьба с вр.	24 - 92	17 - 64	13 - 48
Сущ-е и культ. ценность	4 - 48	3 - 33	2 - 25
Итого:	163 - 488	114 - 340	85 - 254

7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экосистемные услуги заказчика «Караканский хребет» достаточно многообразны и включают в себя дары природы, регулирование и поддержку, а также культуру и рекреацию. В части относительной их важности следует отметить, что экосистемные услуги заказчика связаны главным образом со статусом заказчика, который помогает сохранить биоразнообразие с высокой ценностью природного наследия. Поэтому ценности регулирования и сохранения, связанные, в частности, с генофондом, играют сравнительно более важную роль, также как и ценности существования ООПТ и культурная ценность.

Определение денежной ценности таких экосистемных услуг стало сравнительно непростой задачей — как это часто случается независимо от анализируемого участка. Тем не менее, авторы смогли предложить достаточно масштабные оценки, используя для этого местные данные и международные источники. Эти оценки показывают, что заказник приносит обществу весьма значительные выгоды, общая стоимость которых составляет от 5,1 млн. до 15,2 млн. Р в год.

Выражаем надежду, что эти выводы подчеркнут ценность заказчика «Караканский хребет» для всех заинтересованных представителей делового сообщества (в частности, из горнодобывающей и энергетической отраслей), органов власти и местных жителей. Для того, чтобы заказник сохранял жизнеспособность и укреплялся, потребуются их непрерывная поддержка. Настоящие выводы также должны послужить дополнительным аргументом в

доказательной базе обычно недооцененных или частично «скрытых» выгод от ООПТ и других природных территорий.

8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bakkegaard, R.K. 2014. Regional analysis of forest product use and dependence amongst rural households in South Caucasus, Eastern Europe and Russia. European Neighbourhood and Partnership Instrument East Countries Forest Law Enforcement and Governance II Program. European Union, The World Bank, the International Union for the Conservation of Nature, the World Wide Fund For Nature.
- Blignaut, J.N. and Lumby, A. 2004. Economic valuation, in Sustainable Options: Economic development lessons from applied environmental and resource economics in South Africa, edited by Blignaut, J.N. & de Wit, M.P. Cape Town: UCT Press.
- Bukvareva, E.N. Grunewald, K. Bobylev, S.N. Zamolodchikov, D.G. Zimenko, A.V. Bastian, O. 2015. The current state of knowledge of ecosystems and ecosystem services in Russia: A status report. *Ambio*, DOI 10.1007/s13280-015-0674-4.
- Cleveland, C.J. Betke, M. Federico, P. Frank, J.D. Hallam, T.G. Horn, J. López, J.D. McCracken, G.F. Medellín, R.A. Moreno-Valdez, A. Sansone, C.G. Westbrook, J.K. Kunz, T.H. 2006. Economic Value of the Pest Control Service provided by Brazilian Free-tailed Bats in South-Central Texas. *Front Ecol Environ*, 4(5): 238–243.
- Convention on Biological Diversity (CBD) 2016. Aichi Biodiversity Targets (Online). Available: <https://www.cbd.int/sp/targets/> [Accessed 21-11-2016].
- Curtis, I.A. 2004. Valuing ecosystem goods and services: a new approach using a surrogate market and the combination of a multiple criteria analysis and a Delphi Panel to assign weights to the attributes. *Ecological Economics* 50: 163-194.
- Cruz, A. de la, Benedicto, J. 2009. Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem service provided by SPA PICO DA VARA / RIBEIRA DO GUILHERME. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000.
- De Groot, R.S. Brander, L. van der Ploeg, S. Bernard, F. Braat, L. Christie, M. Costanza, R. Crossman, N. Ghermandi, A. Hein, L. 2012. Global Estimates of the Value of Ecosystems and their Services in Monetary Units. *Ecosystem Services* 1(1):50-61.
- De Groot, R.S. Fisher, B. Christie, M. Aronson, J. Braat, L.R. Haines-Young, Gowdy, J. Maltby, E. Neuvillle, A. Polasky, S. Portela, R. Ring, I. 2010. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. Chapter 1 in: Kumar, P. (Ed.), TEEB Foundations, The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London.
- Department of Environmental Affairs, South African Government (DEA). 2015. The National Terrestrial Carbon Sinks Assessment (NTCSA). DEA, Pretoria.
- De Wit, M.P. and Blignaut, J.N. 2006. Monetary Valuation of the Grasslands in South Africa Making the Case for the Value of Ecosystem Goods and Services in the Grassland Biome. Report number #11. SANBI Grasslands programme.
- Ecosystem Marketplace. 2015. State of the Voluntary Carbon Markets 2015. Ecosystem Marketplace, a Forest Trends initiative. Forest Trends, Washington DC.

Eftec. 2009. Valuing Environmental Impacts: Practical Guidelines for the Use of Value Transfer in Policy and Project Appraisal Value Transfer Guidelines. Report submitted to Department for Environment, Food and Rural Affairs: London.

Emerton, L. and Aung, Y.M. 2013. The Economic Value of Forest Ecosystem Services in Myanmar and Options for Sustainable Financing. International Management Group, Yangon.

Food and Agriculture Organisation, (FAO) 2015. Global Forest Resources Assessment 2015: Desk Reference. FAO, Rome.

Getzner, M. 2009. Economic and cultural values related to Protected Areas. World Wide Funds for Nature, Danube Carpathian Programme (DCP), Vienna, Austria.

Greenleaf, S.S. Kremen, C. 2006. Wild Bee Species Increase Tomato Production and Respond Differently to Surrounding Land Use in Northern California. Biological Conservation. Forthcoming.

Halkier, H. Yumatov, K. Muller, D. Surtseva, A. Anastasiadou, C. Gizey, Y. Kiriyanova, L. Yakimova, N. Goncharova, N. Benson, A. Kagan, F. Brathwaite, T. Kolupanova, I. Mair, M. Dunets, A. 2014. Tourist destination dynamics in Russia: Tourism development and public-private partnership in four non-metropolitan destinations. Department of Culture and Global Studies, Aalborg University.

Hansen, K.K. Top, N. 2006. Natural Forest Benefits and Economic Analysis of Natural Forest Conversion in Cambodia. CDRI Working Paper 33, Cambodia Development Resource Institute, Phnom Penh.

Hooper, D.U. Chapin III, F.S. Ewel, J.J. Hector, A. Inchausti, P. Lavorel, S. Lawton, J.H. Lodge, D.M. Loreau, M. Naeem, S. Schmid, B. Seta"la", H. Symstad, A.J. Vandermeer, J. Wardle, D.A. 2005. Effects of Biodiversity on Ecosystem Functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, 75(1): 3-35.

International Union for the Conservation of Nature (IUCN) 2009. An Integrated Wetland Assessment Toolkit: A guide to good practice. Edited by Oliver Springate-Baginski, David Allen and William Darwall. IUCN. Gland, Switzerland.

Kahneman, D. Knetsch, J.L. 1992. Valuing Public-Goods - The Purchase of Moral Satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management* 22(1): 57-70.

Kipkoech, A., Mogaka, H., Cheboiywo, J., and Kimaro, D. 2011. The Total Economic Value of Maasai Mau, Trans Mara and Eastern Mau Forest Blocks, of the Mau Forest, Kenya. Report to Lake Victoria Basin Commission Secretariat. Environmental Research and Policy Analysis, Nairobi, Kenya.

Kniivila, M. Ovaskainen, V. Saastamoinen, O. 2002. Costs and benefits of forest conservation: regional and local comparisons in Eastern Finland. *Journal of Forest Economics* 8(2): 131-150.

Kumari, K. 1996. Sustainable forest management: myth or reality? Exploring the prospects for Malaysia. *Ambio* 25(7): 459-467.

Landisa, D.A., Gardinera, M.M., van der Werfb, W. and Swinton, S.M. 2008. Increasing Corn for Biofuel Production Reduces Biocontrol Services in Agricultural Landscapes. *PNAS Journal* 105(51): 20552–20557.

- Lindhjem, H. 2006. 20 years of stated preference valuation of non-timber benefits from Ferrosandian forests: A meta-analysis. Norwegian University of Life Sciences, Econ Pöry.
- Martín-López, B. García-Llorente, M. Palomo, I. Montes, C. 2011. He conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social-ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics*, 70: 1481-1491.
- Naidoo, R. Ricketts, T.H. 2006. Mapping the Economic Costs and Benefits of Conservation. *PLoS Biol* 4(11): e360. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040360
- Navrud, S. 2007. Practical tools for value transfer in Denmark – guidelines and an example. Danish Ministry of the Environment Working Report Number 28. Environmental Protection Agency: Denmark.
- Nlom, H. 2011. The Economic Value of Congo Basin Protected Areas Goods and Services. *Journal of Sustainable Development* 4(1): 130-142.
- Nordhaus, W. 2011. Estimates of the Social Cost of Carbon: Background and Results from the RICE-2011 Model, II NBER Working Paper No. 17540 (Cambridge: National Bureau of Economic Research).
- Núñez, D. Nahuelhual, L. Oyarzún, C. 2006. Forests and water: The value of temperate forests in supplying water for human consumption. *Ecological Economics*, 58: 606-616.
- Pascual, U.R. Muradian, L. Brander, E. Gómez-Baggethun, B. Martín-López, M. Verma, P. Armsworth, M. Christie, H. Cornelissen, F. Eppink, J. Farley, J. Loomis, L. Pearson, C. Perrings, S. Polasky, (2010). The Economics of Valuing Ecosystem Services and Biodiversity. Chapter 5. In P. Kumar (ed). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and economic foundations*. Earthscan, UK.
- Potschin, M. Haines-Young. R. 2011. Introduction to the special issue. *Progress in Physical Geography* 35(5): 571-574.
- Priess, J.A. Mimler, M. Klein A-M. Schwarze, S. Tschardtke, T. Steffan-Dewenter, I. 2007. Linking deforestation scenarios to pollination services and economic returns in coffee agroforestry systems. *Ecological Applications*, 17: 407-417.
- Quintas-Soriano, C. Martín-López, B. Santos- Martín, F. Loureiro, M. Montes, C. Benayas, J. García-Llorente, M. 2016. Ecosystem services values in Spain: A meta-analysis. *Environmental Science & Policy*, 55: 186-195.
- Ricketts, T.H. Daily, G.C. Ehrlich, P.R. Michener, C.D. 2004. Economic Value of Tropical Forest to Coffee Production. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 101: 12579–12582.
- Rosales, R.M.P. Kallesoe, M.F. Gerrard, P. Muangchanh, P. Phomtavon, S. Khamsoiphou, S. 2005. Balancing the returns to catchment management. IUCN Water, Nature and Economics Technical Paper 5, IUCN, ecosystems and livelihoods group Asia, Colombo.
- Russian Nature. 2016. Russian Zapovedniks and National Parks (Online). Available: <http://www.rusnature.info/zap/06.htm> [Accessed 22-11-2016].
- Schepaschenko, D.G. Mukhortova, L.V. Shvidenko, A.Z. E. F. Vedrova, E.F. 2013.

- The Pool of Organic Carbon in the Soils of Russia. *Eurasian Soil Science*, 46(2), 107-116.
- Shuman, J.K. Shugart, H.H. Krankina, O.N. 2013. Assessment of carbon stores in tree biomass for two management scenarios in Russia. *Environmental Research Letters*, 8.
- Smelansky, I.E. Tishkov, A.A. 2012. The Steppe Biome in Russia: Ecosystem Services, Conservation Status, and Actual Challenges. Chapter 2 in M.J.A. Werger and M.A. van Staalduinen (eds.), *Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World*. Springer Science and Business Media.
- Stern, N. 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: Her Majesty's Treasury).
- Sushchyov, DV. Babenko, AS. Efimov, DA. Lukyantsev, SV. 2015. On studying the biodiversity of invertebrate animals in "Karakansky" Wildlife Reserve (Kemerovo Region). *Kemerovo State University Bulletin*, 2015, Vol. 2 Issue 1, p30-35.
- Sutcliffe, P.J. 2009. *The Extent and Economic Costs of Deforestation in South-West Ethiopia: A Preliminary Analysis*. NTFP-PFM South Western Ethiopia. University of Huddersfield. United Kingdom.
- United Nations Development Programme, (UNDP). 2014. *Biodiversity Finance Initiative (BIOFIN) Workbook: A Tool to Mobilize Financial Resources for Biodiversity and Development*. UNDP, New York.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2009. *The Natural Fix? The Role of Ecosystems in Climate Mitigation*. UNEP, Nairobi.
- United Nations World Tourism Organisation (UNWTO). 2016. *Annual Report 2015*. UNWTO, Madrid.
- United States Interagency Working Group on Social Cost of Carbon. 2010. *Technical Support Document: Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis under Executive Order 12866* (Washington).
- Vanbergen, A.J., Heard, M.S., Breeze, T., Potts, S.G. and Hanley, N. 2014. *Status and Value of Pollinators and Pollination Services. A Report to the Department for Environment, Food and rural Affairs (Defra)*, United Kingdom.
- Vreugdenhil, D., Vreugdenhil, A. D., Tilahun, T., Shimelis, A. and Tefera, Z. 2012. *Gap Analysis of the Protected Areas System of Ethiopia, with technical contributions from Nagelkerke, L., Gedeon, K. Spawls, S., Yalden, D., Lakew Berhanu, and Siegel, L.*, World Institute for Conservation and Environment, USA.
- Wolanco, K.W. 2012. *Watershed Management: An Option to Sustain Dam and Reservoir Function in Ethiopia*. *Journal of Environmental Science and Technology* 5(5): 262-273.
- United Nations World Tourism Organisation (UNWTO). 2014. *UNWTO Tourism Highlights: 2014 Edition*. UNWTO, Madrid, Spain.
- Xue, D. Tisdell, C. 2001. Valuing ecological functions of biodiversity in Changbaishan Mountain Biosphere Reserve in Northeast China. *Biodiversity and Conservation*, 10: 467-481.

Zamolodchikov, D.G. Grabovskii, V.I. Kraev, G.N. 2011. A Twenty Year Retrospective on the Forest Carbon Dynamics in Russia. *Contemporary Problems of Ecology*, 4(7), pp. 706–715.

9 ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1: Объяснение принципа и методики переноса выгоды /ценности

Метод переноса выгод / ценности заключается в оценке окружающей среды, при которой результаты денежной оценки другого проекта переносятся на исследуемый проект. Данный метод широко используется в тех случаях, когда нужно получить представление об общей ценности или компонентах ценности, особенно там, где невозможно провести первичные оценочные исследования. Navrud (2007) описывает два основных метода переноса выгод:

1. Перенос стоимости единицы продукции, в т.ч.
 - Простой перенос стоимости единицы продукции
 - Перенос стоимости единицы продукции с поправками (например, на разницу в доходах)
2. Перенос функции, в т.ч.
 - Перенос функции выгоды
 - Метаанализ

При использовании метода переноса стоимости с поправками предполагается, что изменение качества окружающей среды на уже оцененном проекте отличается от того, что произойдет на изучаемом проекте. Исходя из этого ценности в существующих исследованиях пересчитываются с учетом таких факторов, как социально-экономические различия между домохозяйствами в различных проектах. При переносе функции предполагается, что из существующего проекта берется вся функция спроса, а не только отдельные ценности. Таким образом, этот подход требует большего объема данных и поправок к функциональным переменным.

Сравнивая в целом эти два подхода, Navrud (2007, стр. 12) приходит к следующему выводу: «Рекомендуется применять метод переноса стоимости единицы продукции как наиболее простой и прозрачный способ переноса и между проектами в рамках одного государства, и между разными странами». Кроме того, исследования показали, что данный метод переноса так же надежен, как и более сложные процедуры переноса ценностной функции и метаанализа. Это связано главным образом с малой объяснительной силой функций готовности платить, рассмотренных в исследованиях установленных предпочтений, и с тем фактом, что при метаанализе значительной объяснительной силой обладает скорее выбор методологии, чем характеристики проектного участка или популяций, на которые повлияет проект. В целом, если исследуемый и контрольный участки очень похожи (к чему следует стремиться), то следует использовать предел погрешности +20-40% (см. Navrud, 2004). Если сходство между исследуемым и контрольным участком ниже, то следует использовать предел погрешности 100%».

Работа с поправками при переносе выгод по методу Переноса стоимости единицы продукции

Многие специалисты-практики (например, Blignaut and Lumby 2004, Navrud 2007, Eftes 2009) признают, что при работе по методу Переноса стоимости единицы продукции необходимо вносить поправки в исходные значения денежной стоимости при переносе из одной страны в другую, хотя в отношении того, какие именно поправки нужны, единого мнения нет. Navrud (2007) и другие европейские авторы (например, Eftes 2009) предлагают формулы поправки на

эффект богатства, однако Eftes (2009) также указывает, что необходимы поправки на цену и обменный курс. Кроме того, Navrud (2007, стр. 12) сообщает, что «при переносе единиц между странами поправки на разницу в обменных курсах, доходах и прожиточном минимуме можно делать с помощью обменных курсов, скорректированных с учетом паритета покупательной способности (ППП). Внутри страны можно также использовать перенос стоимости единицы продукции с поправкой на разницу в доходах».

В нашем исследовании применялась методология переноса выгод, используемая в Программе экономики и экологии Юго-Восточной Азии (EEPSEA, без даты). Согласно этой методике, следует произвести три поправки. 1) Производится пересчет из валюты исходного исследования в южноафриканские ранды.

$$A_{1j} = X_{i,OC}^0 \cdot e^{t_{TC,OC}},$$

где:

$A_{1j} = i^{th}$ это оригинальное контекстное значение после поправки;
 $X_{i,OC}^0 = i^{th}$ это исходное контекстное значение;
 $e^{t_{TC,OC}}$ = коэффициент изменения контекста переноса к оригинальному контексту в базовый год.

2) Вторая поправка — корректировка цен для переноса стоимости из базового года (исходный год исследования) на текущие цены с помощью индекса потребительских цен (ИПЦ).

$$A_{2j} = A_{1j} (CPI_{TC,0}^t / CPI_{TC,0}^0),$$

где:

$A_{2j} = i^{th}$ это оригинальное контекстное значение после второй поправки;
 $A_{1j} = i^{th}$ это оригинальное контекстное значение после первой поправки;
 $CPI_{TC,0}^t$ = ИПЦ контекста /страны переноса для текущего года; и
 $CPI_{TC,0}^0$ = ИПЦ контекста /страны переноса для исходного года / даты исследования.

Теперь все значения пересчитаны в ранды по текущему курсу, но по-прежнему выражены в категории уровней дохода исходной страны исследования. В связи с этим нужно сделать поправку, которая учтет разницу в уровнях дохода между исходным исследованием и локальным контекстом. Для этого используется следующая формула:

$$A_{3j} = A_{2j} (GNI_{TC}^t / GNI_{OC}^t)^\varepsilon,$$

где:

$A_{3j} = i^{th}$ это оригинальное контекстное значение после третьей поправки;
 $A_{2j} = i^{th}$ это оригинальное контекстное значение после второй поправки;
 GNI_{TC}^t = ВВП (ППП) контекста /страны переноса для текущего года; и
 GNI_{OC}^t = ВВП (ППП) оригинального контекста /страны для текущего года.
 ε = Эластичность спроса по доходу для качества окружающей среды

В отношении должного значения ε существует высокая степень неопределенности; оно может колебаться в зависимости от типа оцениваемой экосистемы. Согласно рекомендации Navrud (2007) и других экспертов, значение ε считается неизменным ($\varepsilon=1$).

Приложение 2: Обзор российских и иных материалов по запасам и потокам углерода в лесах

Согласно Shuman, *et al.* (2013: 1), «В России по-прежнему сохраняются самые разнонаправленные оценки запасов и потоков углерода в лесных экосистемах». Оценки запасов и потоков в степной зоне также достаточно сильно разнятся, при этом данная проблема дополнительно осложняется склонностью исследователей к изучению районов, в которых характер землепользования был изменен. Согласно Vreugdenhill *et al.* (2012), запас почвенного углерода обычно стабилен в конкретных местообитаниях, за исключением случаев существенных изменений в характере землепользования. В связи с этим необходимо следить за тем, чтобы не спутать скорость депонирования углерода в стабильных системах с аналогичной скоростью в системах, у которых меняется землепользование.

Запасы углерода в биомассе

В Глобальной программе оценки лесных ресурсов за 2015 г. Всемирной продовольственной организации (ФАО) сообщается, что среднее количество углерода в российских живых лесах составляло 40,25 общего содержания С/га, а в живых «прочих землях, покрытых лесом» оно составляло 5,21 тонн С / га.

Shuman, *et al.* (2013) провели оценку биомассы на корню в лесах трех регионов России. Кемеровская область находится между Восточным и Южным регионами, отмеченными авторами на карте. По оценке авторов, в Восточном регионе среднее значение запасов углерода составляет 46,37 тонн углерода / га. По оценке авторов, в Южном регионе среднее значение запасов углерода составляет 59,65 тонн углерода / га.

Запасы углерода в почве

В одном из исследований дается наиболее полная картина запасов углерода в российских почвах. Schepaschenko, *et al.* (2013) использовали базу данных по запасам углерода, информация для которой была получена из публикаций, и объединили ее с картами почв, чтобы оценить запасы углерода в трех главных регионах России (Кемеровская область относится к Азиатской территории России). Авторы классифицируют степь как зону, в которой выделяются различные категории земель, в том числе «лес», «луга и кустарники», наиболее близко соответствующие тем категориям, которые встречаются в заказнике. При анализе Азиатской территории России и степной зоны Schepaschenko, *et al.* (2013) обнаружили, что запасы углерода в почве земель категории «лес» в среднем составляет 227 т углерода/га. Было установлено, что в категории «луга и кустарники» запас углерода составляет 208,6 тонн углерода / га. Авторы сопоставили свои выводы с теми данными, которые приводятся в публикациях. Согласно опубликованным выводам, среднее значение запасов углерода по всей России колеблется от 173 до 221 т С/га (среднее значение - 193 тонн С/га). Конкретно для лесных зон эти значения варьируются в пределах от 96 до 203 тонн углерода / га, при этом среднее значение составляет 147 тонн С/га.

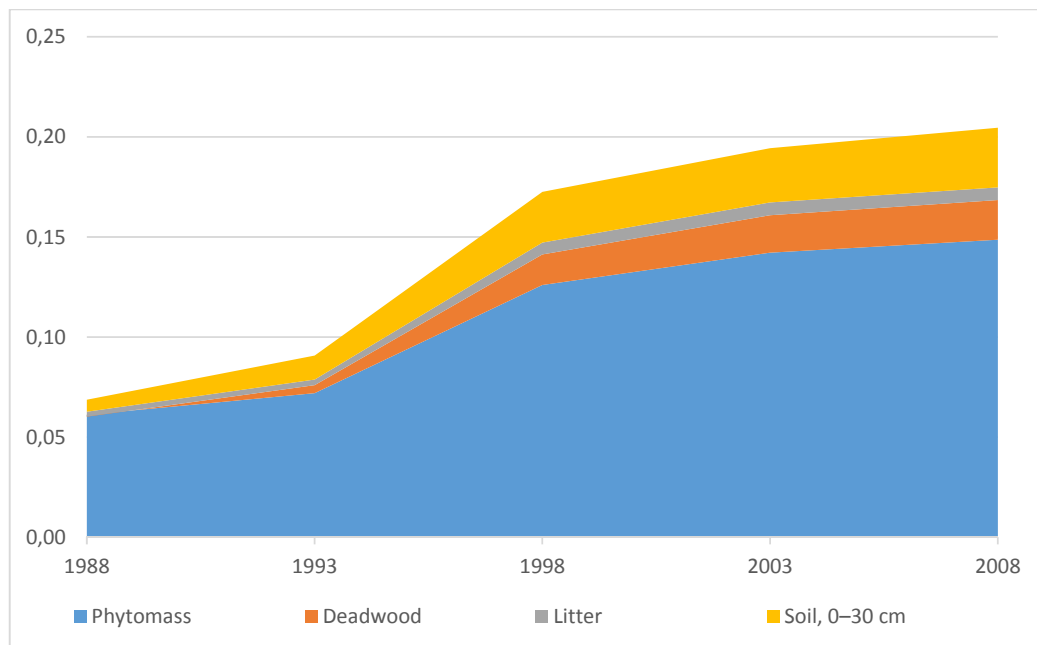
В Глобальной программе оценки лесных ресурсов за 2015 г. Всемирной продовольственной организации (ФАО) даются прогнозы среднего содержания углерода в российских лесах и иной лесистой местности. В исследовании сообщается, что среднее содержание углерода в лесных почвах составляет 95,71 т углерода/ га. В отношении почв «прочей лесистой местности» (единственная иная категория земли, указанная в исследовании) в работе

сообщается, что среднее содержание углерода составляет 26,69 тонн углерода / га.

Потоки углерода из биомассы и почвы

В ходе исследования динамики углеродных запасов российских лесов Zamolodchikov, *et al.* (2011) пришли к выводу, что в период с 1988 по 2008 гг. величина потоков углерода в российских лесах утроилась. Количество углерода на гектар фитомассы (она же биомасса) выросло с 0,06 тонн/га/год в 1988 г. до 0,15 тонн/га/год в 2008 г. Среднее количество углерода, ежегодно депонирующееся в российских почвах (по замерам в поверхностном слое толщиной 30 см) выросло с 0,01 тонн/га/год в 1988 г. до 0,03 тонн/га/год в 2008 г. На Рисунке 9.1 показан прирост средней величины потоков углерода в период с 1988 г. по 2008 г. с распределением на фитомассу, сухостойную древесину, лесную подстилку и почву. По нашим данным, публикаций с данными о потоках углерода в степных системах, крайне мало. «Следует отметить, что продуктивность степных экосистем может меняться в десять раз в зависимости от влажности и других климатических факторов». (Bazilevich 1993, цит. в Вукварева, 2015: 8)

Рисунок 9.1 Потоки углерода в лесах России с 1988 по 2008 гг. (тС/га/год)



Источник: Адаптировано из Zamolodchikov, *et al.* (2011)