



ELD CAMPUS

**Модуль самообучения по  
анализу затрат и выгод  
от реализации проектов  
устойчивого управления  
земельными ресурсами**



**Анализ затрат и выгод от  
восстановления посевов и пастбищных  
угодий в Эльдамии**



**Главный автор:**

Лоуренс И.Д. Смит

**Рецензент:**

Сильке Шведес

Настоящий документ был опубликован при поддержке Европейского Союза и Немецкое общество международного сотрудничества (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH) от лица Федеральное министерство экономического сотрудничества и развития Германии (BMZ).

Мнения, выраженные в настоящем документе, никоим образом не могут рассматриваться как отражение официальной позиции Европейского союза или Федерального министерства экономического сотрудничества и развития Германии (BMZ).

**Фотография:**

GIZ (передняя и задняя обложка, стр. 12, 44, 46, 50, 61); Silke Schwedes (стр. 15, 48); Вожтек Джуркзак (стр. 18); Клаус Акерманн (стр. 22); Маркус Кирхгесснер / GIZ (стр. 69)

**Визуальная концепция:** MediaCompany, офис в Бонне

**Верстка:** kiprconcept gmbh, Бонн

**За дополнительной информацией и обратной связью,  
пожалуйста, свяжитесь с нами:**

Секретариат ELD

Марк Шауэр

c/o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Аллея Фридриха-Эберта 36.

53113 Бонн, Германия

E [info@eld-initiative.org](mailto:info@eld-initiative.org)

I [www.eld-initiative.org](http://www.eld-initiative.org)

**Предлагаемая цитата:**

Инициатива ELD (2019). Кампус ELD:

Модуль по самообучения анализа затрат и выгод проектов в области устойчивого управления земельными ресурсами

Доступно на вебсайте по адресу: [www.eld-initiative.org](http://www.eld-initiative.org)

ELD CAMPUS

**Модуль самообучения по анализу  
затрат и выгод от реализации  
проектов устойчивого управления  
земельными ресурсами**

**Анализ затрат и выгод  
от восстановления посевов и пастбищных  
угодий в Эльдамии**

На внутренней обложке: Подготовлено для  
Экономики деградации земель (ЭДЗ) Лоуренсом Э.Д.  
Смитом

## Список сокращений

<b>НУ (AGC)</b>	надземный углерод
<b>ArcSWAT</b>	основанный на ГИС интерфейс для инструмента оценки почвы и воды
<b>A. <i>specialis</i></b>	<i>Acacia specialis</i> (вымышленное дерево семейства бобовых, которое является эндогенным для Эльдамии)
<b>СВЗ (BCR)</b>	Соотношение выгод затрат
<b>АЗВ (CBA)</b>	анализ «затраты-выгоды»
<b>ЭВА (CE)</b>	эксперимент с выбором альтернатив
<b>СИФ (CIF)</b>	стоимость страхования фрахт
<b>CO<sub>2</sub></b>	диоксид углерода
<b>ЛСЭ (EFS)</b>	лесохозяйственная служба Эльдамии
<b>ЭДЗ (ELD)</b>	Инициатива «Экономика деградации земель»
<b>ES</b>	Эльдамский Шилинг
<b>ФОБ (FOB)</b>	франко борт судна
<b>ВВП (GDP)</b>	валовой внутренний продукт
<b>ГИС (GIS)</b>	географическая информационная система
<b>га</b>	гектар
<b>ВНД (IRR)</b>	Внутренняя норма доходности
<b>кг</b>	килограмм
<b>км</b>	километр
<b>м</b>	метр
<b>ОТ (MA)</b>	оценка экосистем на пороге тысячелетия
<b>мм</b>	миллиметр
<b>МСХ (MoA)</b>	Министерство сельского хозяйства
<b>ЧПС (NPV)</b>	чистая приведённая стоимость
<b>АФК (NPK)</b>	азот, фосфор, калий
<b>ЧПС (NPV)</b>	чистая приведённая стоимость
<b>ССУ (SCC)</b>	социальной стоимости углерода
<b>УУЗР (SLM)</b>	устойчивое управление земельными ресурсами
<b>ПОУ (SOC)</b>	почвенный органический углерод
<b>ОЭС (TEV)</b>	общая экономическая ценность
<b>USD</b>	доллар США
<b>УООС США (US EPA)</b>	Управление по охране окружающей среды США
<b>WS1 и т.д.</b>	рабочий лист 1 и т.д. в файлах Excel для исследований на примере Южного и Северного штата
<b>ГП (WTP)</b>	готовность платить

# Содержание

<b>Глава 01</b>	Введение в материал для самостоятельной работы . . . . .	8
	1.1 Контекст и цели . . . . .	8
	1.2 Общие инструкции по применению . . . . .	9
	1.3 Сценарии исследования на примере – введение в тематическое исследование: «Добро пожаловать в Эльдамию» . . . . .	10
	1.4 «Дорожная карта» для тематического исследования и его этапов . .	12
<b>Часть А</b>	<b>Изучение на примере Южного штата . . . . .</b>	<b>15</b>
<b>Глава 02</b>	Начало и географические характеристики (этапы 1 и 2 ЭДЗ) . . . . .	16
	2.1 Начало: контекст и цели для анализа затрат и выгод (АЗВ) . . . . .	16
	2.2 Географические характеристики . . . . .	18
	2.3 Краткое содержание раздела . . . . .	18
<b>Глава 03</b>	Типы экосистемных (шаг 3 ЭДЗ) . . . . .	19
	3.1 Установленные экосистемные услуги . . . . .	19
	3.2 Детали и источники данных для экосистемных услуг и стоимости реализации проекта . . . . .	20
	3.3 Краткое содержание раздела . . . . .	24
<b>Глава 04</b>	Роль экосистемных услуг и экономической оценки (шаг 4 ЭДЗ) . . . . .	25
	4.1 Оценка экосистемных услуг и используемые методы оценки . . . . .	25
	4.2 Детали и источники данных для экономической оценки . . . . .	26
	4.3 Краткое содержание раздела . . . . .	31
<b>Глава 05</b>	Модели деградации земель, нагрузки и сценарии (шаг 5 ЭДЗ) . . . . .	32
	5.1 Оценочные сценарии для анализа . . . . .	32
	5.2 Краткое содержание раздела . . . . .	32

<b>Глава 06</b>	Анализ затрат и выгод (АЗВ) и принятие решений (шаг 6 ЭДЗ) . . . . .	33
	6.1 Сроки для АЗВ ставки дисконта . . . . .	33
	6.2 Расчет ежегодного прироста чистого потока выгод при альтернативных сценариях. . . . .	36
	6.3 Получение показателей стоимости проекта . . . . .	38
	6.4 Проведение анализа чувствительности для оценки воздействия неопределенности . . . . .	41
	6.5 Краткое содержание раздела . . . . .	44
<b>Глава 07</b>	Принять меры: разработка политики и принятие практики (шаг 6 + 1 ЭДЗ) . . . . .	46
	7.1 Как результаты АЗВ могут повлиять на действие. . . . .	46
	7.2 Краткое содержание раздела . . . . .	47
<b>Часть В</b>	<b>Изучение на примере Северного штата . . . . .</b>	<b>48</b>
<b>Глава 08</b>	Начало и географические характеристики (этапы 1 и 2 ЭДЗ) . . . . .	49
	8.1 Начало: контекст и цели для анализа затрат и выгод (АЗВ). . . . .	49
	8.2 Географические характеристики . . . . .	50
	8.3 Краткое содержание раздела . . . . .	50
<b>Глава 09</b>	Типы экосистемных услуг (шаг 3 ЭДЗ) . . . . .	51
	9.1 Выявлены экосистемные услуги. . . . .	51
	9.2 Детали и источники данных для экосистемных услуг и стоимости проекта . . . . .	52
	9.3 Краткое содержание раздела . . . . .	55
<b>Глава 10</b>	Роль экосистемных услуг и экономической оценки (шаг 4 ЭДЗ) . . . . .	56
	10.1 Оценка экосистемных услуг и используемые методы оценки . . . . .	56
	10.2 Детали и источники данных для экономической оценки . . . . .	56
	10.3 Краткое содержание раздела . . . . .	59
<b>Глава 11</b>	Модели деградации земель, нагрузки и сценарии (шаг 5 ЭДЗ) . . . . .	60
	11.1 Сценарии оценки, подлежащие анализу . . . . .	60
	11.2 Краткое содержание раздела . . . . .	61

## Глава 12

Анализ затрат и выгод (АЗВ) и принятие решений (шаг 6 ЭДЗ) .....	62
12.1 Сроки для АЗВ, а также ставки дисконтирования .....	62
12.2 Расчет годового прироста чистого потока выгод при альтернативных сценариях .....	62
12.3.Получение показателей стоимости проекта .....	65
12.4 Проведение анализа чувствительности для оценки воздействия неопределенности .....	66
12.5 Краткое содержание раздела .....	67

## Глава 13

Принять меры: разработка политики и принятие практики (ЭДЗ, шаг 6 + 1) .....	68
13.1 Как результаты АЗВ могут повлиять на действия .....	68
13.2 Общее краткое содержание .....	69
Список таблиц .....	70

# Введение в материал для самостоятельной работы

## 1.1 Контекст и цели

### Тематические предпосылки

Деградация земель может ограничивать предоставление экосистемных услуг, а также социально-экономическое развитие, снижая водную, продовольственную и энергетическую безопасность и вызывая конфликты на почве ресурсов. Потеря природного капитала, создаваемая наземными экосистемами мира, угрожает благополучию людей и потенциалу устойчивого развития. Экономическая оценка экосистемных услуг и включение в оценку проектов на основе анализа затрат и выгод может способствовать учету ценности природы и, в частности, экосистем, в процессе принятия решений, связанных с бизнесом и общественностью.

Экономическая оценка экосистемных услуг может помочь лицам, принимающим решения, путем оценки экономической ценности экосистемных услуг для общества и определения того, как действия могут избежать затрат на потерю услуг и/или получить экономические выгоды от восстановления экосистем. Тем не менее, необходимо наращивание потенциала, и учебные материалы, такие как данный модуль, будут оказывать в этом поддержку.

### Целевая аудитория

Данные учебные материалы являются частью центра знаний ЭДЗ и кампуса ЭДЗ ([www.ELD-initiative.org](http://www.ELD-initiative.org)). Они предназначены для **исследователей в области управления земельными ресурсами** и других, включая **учителей и студентов**, которые стремятся лучше понять использование анализа затрат и выгод для оценки изменений окружающей среды и поддержки принятия решений для целей инвестиций в устойчивое управление земельными ресурсами. Учебные материалы также предназначены для **специалистов, работающих в области управления земельными ресурсами**, которые хотят использовать подход ЭДЗ и/или интегрировать исследование на примере в свою учебную программу в своем учебном центре или университете.

### Задачи обучения

- Проиллюстрировать и объяснить ключевые концепции и методы для финансовой (частной) и экономической (социальной) оценки проектов устойчивого управления земельными ресурсами с использованием анализа затрат и выгод.
- Проиллюстрировать применение экономической оценки экосистемных услуг в контексте принятия решений об инвестициях в устойчивое управление земельными ресурсами.

### Результаты обучения

- После завершения данного модуля вы сможете:
- выборочно применять и критически оценивать использование ключевых концепций и методов при анализе затрат и выгод, включая анализ дисконтированных денежных потоков, показатели стоимости проекта и оценки для экологических товаров и экосистемных услуг;
- определять и сравнивать затраты и выгоды по управлению земельными ресурсами с течением времени для сценариев «с» и «без» реализации проектов;
- рассчитывать и интерпретировать инвестиционные критерии, включая чистую приведенную стоимость и внутреннюю норму прибыли



<sup>1</sup> Рекомендуется сначала изучить все другие модули по Кампусу ЭДЗ, чтобы иметь четкое представление о деградации земель и устойчивом управлении земельными ресурсами, о 6+1 ЭДЗ шагах, об идентификации экосистемных услуг, выборе и оценке, а также анализе затрат и выгод!

<sup>1</sup> Иконка с веб-сайта [flaticon.com](http://flaticon.com)



## 1.2 Общие инструкции по применению

### Методический подход

В этих материалах для самостоятельного изучения в качестве методологической основы используется Инициатива ЭДЗ «поэтапный подход 6 + 1». Подход 6 + 1 – это гибкая структура, которая позволяет адаптироваться к различным контекстам и ситуациям. Текущие материалы ЭДЗ, руководства и отчеты о конкретных примерах были использованы для информирования о дизайне и разработке этих учебных материалов.

Исследования на примерах являются вымышленными, однако реалистичными, основанными на эмпирическом описании и данных, полученных из страновых исследований ЭДЗ. Для простоты изложения и интерпретации были сделаны некоторые упрощения, и по возможности используются округленные значения.

Исследования на примерах предоставляют примеры, которые развивают понимание и критические аналитические навыки для логической последовательности шагов 6 + 1. Они принимают форму пошагового анализа затрат и выгод, в котором сравниваются выгоды от действий по УУЗР с затратами на бездействие и, таким образом, предлагаются возможности для расчета выгод, прогнозируемых в результате УУЗР.

### Советы по применению

Приведены два примера анализа затрат и выгод (южный штат Эльдэмии и ее северный штат); в случае использования на выездных тренингах или в университете, эти два случая потенциально могут быть проработаны разными группами студентов/стажеров, хотя они включают в себя разные элементы обучения. **Каждое исследование на примере, включая все упражнения, потребует как минимум один рабочий день!**

Материалы предназначены быть «говорящими сами за себя» и самодостаточными. Некоторые ключевые технические концепции определены и объяснены во вставках. Язык, технический жаргон и числовые при-

меры были сделаны максимально простыми и доступными. Упражнения на основе таблиц и рабочие примеры приведены для основных этапов анализа затрат и выгод.

Задания и упражнения сопровождаются



этимися символами (очки для чтения, тетрадь для заданий и упражнений)



Решения приведены в конце соответствующих глав!

Используемые конвенции и терминология для анализа затрат и выгод соответствуют тем, которые, как правило, применяются Всемирным Банком и другими ведущими многосторонними финансовыми учреждениями. Ключевыми ссылками для этого являются Белли и соавторами, 2001 г. и Гиттингер, 1982 г.<sup>2</sup>

Данный модуль самообучения сопровождается следующими файлами в формате Excel:

- Рабочая тетрадь южного штата Эльдэмии.xlsx
- Рабочая тетрадь южного штата Эльдэмии с решениями.xlsx
- Рабочая тетрадь северного штата Эльдэмии.xlsx
- Рабочая тетрадь северного штата Эльдэмии с решениями.xlsx



**Перед началом работы создайте резервную копию двух файлов рабочей книги, чтобы вы могли вернуться к ним после работы над упражнениями, используя при необходимости оригинальную копию!**



**Упражнение:** Прочтите Раздел 1, чтобы приступить к изучению данного модуля!

<sup>2</sup> Белли, П., Андерсон, Дж.Р., Барнум, Х.Н., Диксон, Дж.А. и Тан, Дж. (2001 г.) *Экономический анализ инвестиционных операций: аналитические инструменты и практические применения*. Вашингтон, округ Колумбия, Всемирный Банк.  
Гиттингер, Дж.П. (1982 г.) *Экономический анализ сельскохозяйственных проектов*, (2-е издание), Балтимор, издательство Джонс Хопкинс Юниверсити Пресс.

### 1.3 Сценарии исследования на примере – введение в тематическое исследование: «Добро пожаловать в Эльдамию»

#### Результат обучения согласно подразделу:

- Первоначальная оценка вымышленных сценариев исследований на примере

#### Введение в исследование на примере: «Добро пожаловать в Эльдамию»

Эльдамия, официально Республика Эльдамия, является полузасушливой страной с общей площадью около 44000 км<sup>2</sup> (по размеру похожа на Доминиканскую Республику или Словакию) и населением около 11 миллионов человек (аналогично Доминиканской Республике или Бурунди). Примерно 55% населения проживает в городах и 45% в сельской местности. Почти треть людей относятся к категории бедных.

Эльдамия – развивающаяся страна с рыночной экономикой. ВВП на душу населения в 2019 г. составлял примерно 3000 долларов США (аналогично, например, Египту, Украине и Венесуэле).

Сельскохозяйственный сектор по-прежнему генерирует приблизительно 50% национального ВВП, а натуральное и коммерческое сельское хозяйство дополняется мелким рыболовным промыслом и сбором продукции лесного и пустынного хозяйства, что обеспечивает жизнедеятельность сельского населения. Основными сельскохозяйственными продуктами являются сорго, кунжут, кукуруза и домашний скот, а основными сельскохозяйственными экспортными товарами являются мясо и шкуры, и в меньшей степени древесина и камедь. Туризм приобретает все большее значение благодаря очень низкой базе, поскольку пляжи страны, коралловые рифы, горы и пустыни являются достопримечательностями.

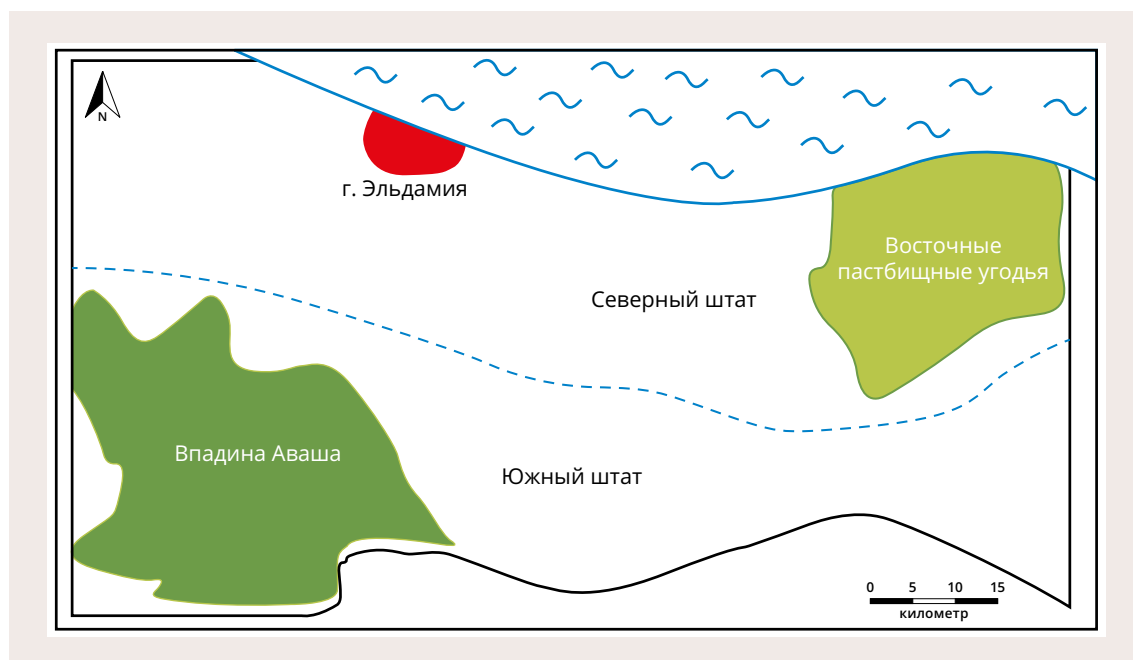
Валютой является Эльдамский шиллинг (ES). В настоящее время обменный курс составляет 1 доллар США = 10 ES.

Эльдамия имеет северную береговую линию протяженностью около 95 км и состоит из двух провинций: северного штата и южного штата (Рисунок 1). Страна также делится на две основные географические и климатические зоны, которые примерно соответствуют границам двух провинций.

РИСУНОК 1

#### Карта Эльдамии

Источник: Смит, 2019 г.



### Южный штат

Южный штат, и особенно его западный регион, ранее был известен как продовольственная корзина Эльдамии и является областью обширного богарного земледелия. В течение нескольких десятилетий неустойчивые методы ведения сельского хозяйства, сочетающие практические монокультурное земледелие с низким восполнением питательных веществ, привели к значительной деградации почв, которые зачастую уже не способны поддерживать фермерские средства к существованию, а также региональную, не говоря уже о национальной, продовольственную безопасность. Наиболее распространенной физической особенностью региона является глинистая равнина, пологонаклонная к югу, ее монотонность нарушается группами невысоких холмов на юге и востоке. Эта глиняная равнина темно-коричневого цвета, почти черного, с глубокими трещинами и твердой поверхностью летом, однако вспучивающейся, становясь глинистой и часто непроходимой в дождь. На севере она покрыта короткими однолетними травами, которые высыхают до серебристо-серых, и рассеянными колючими кустарниками, которые концентрируются, образуя густые заросли вдоль извилистых линий сезонных водотоков. На юге имеются высокие, грубые многолетние травы и некоторые остатки очень открытых лесов лиственных пород деревьев.

Годовое количество осадков колеблется в пределах 450-700 мм, увеличиваясь с севера на юг. Дожди в основном сезонные, большинство выпадает в июне, июле, августе и начале сентября, хотя ливни в конце апреля или мае не редкость. Немногие холмы в регионе возвышаются более чем на 225 метров над равниной, при этом рельеф местности мало влияет на распределение локальных осадков. Средние температуры являются самыми высокими в апреле и мае, когда солнце находится в зените, и самыми низкими в августе в разгар дождей, когда солнечные температуры снижаются из-за облачного покрова и испарения осадков.

### Северный штат

Вдали от прибрежной полосы Северный штат в основном представляет собой пустыню и пустынную степь, высота которой колеблется от 600 до 900 м над уровнем моря, а среднегодовое количество осадков колеблется от 100 до 200 мм. Здесь землепользование, в основном, представлено в качестве пастбищных угодий. Устойчивое управление земельными ресурсами, как правило, отсутствует, и ухудшающаяся обстановка с опустыниванием, деградацией земель и засухой, с 2000 года угрожают экосистемным услугам, включая животноводство, которые этот регион предлагает своему населению и естественному биоразнообразию.

#### Эльдамия и предлагаемые проекты УЗЗР – ключевые факты и показатели

Общая площадь всех земель	44 000 км <sup>2</sup>
Население	11 миллионов
ВВП в пересчёте на душу населения (2019 г.)	3 000 долл. США
Обменный курс валют для Эльдамского шиллинга	1 доллар США = 10 Эльдамских шиллингов
Административно-территориальная единица (провинции)	Южный штат и Северный штат
Сельское: городское население, в процентном соотношении	45 : 55 %

#### Предлагаемые проекты:

##### А) Устойчивое управление земельными ресурсами в Южном штате

Количество осадков в год	450 – 700 мм
Потенциальная площадь реализации проекта (масштаб реализации проекта подлежит уточнению)	569 219 гектар
Потенциал для агролесоводства	537 675 гектар
Потенциал для восстановления лесного покрова пустынных холмов	28 676 гектар
Потенциал для пахотных склонов, подлежащих устройству в виде уступов	2 868 гектар

##### В) Восстановление пастбищ в северном штате

Количество осадков в год	100 – 200 мм
Площадь восточных пастбищных угодий	380 000 гектар
Площадь, подходящая для восстановления пастбищ	109 000 гектар
Предлагаемый пилотный проект	4 000 гектар
Состоящий из 10 единицы управления пастбищными угодьями по:	400 гектар



#### 1.4 'План-график' для изучения на примере и его этапы

##### Результат обучения согласно подразделу:

- Понимание последовательности и структуры исследования на примере и как работать с ним



Сначала завершите чтение раздела 1.

Затем проработайте исследование на примере Южного штата (Разделы 2-7)!  
Затем проработайте исследование на примере Северного штата (Разделы с 8 по 13)!

Для вымышленного исследования на примере Эльдамии необходимо проанализировать следующие сценарии.

##### В Южном штате:

- Сценарий «без проекта» или «базового уровня», состоящий из «обычного хода деятельности» и без постоянных изменений или тенденций при текущем состоянии деградации земель;

в сравнении с

- Сценарий «с проектом» по устойчивому управлению земельными ресурсами (УУЗР), состоящий из осуществленных инвестиций и мероприятий, направленных на уменьшение деградации земель и улучшение предоставления экосистемных услуг.

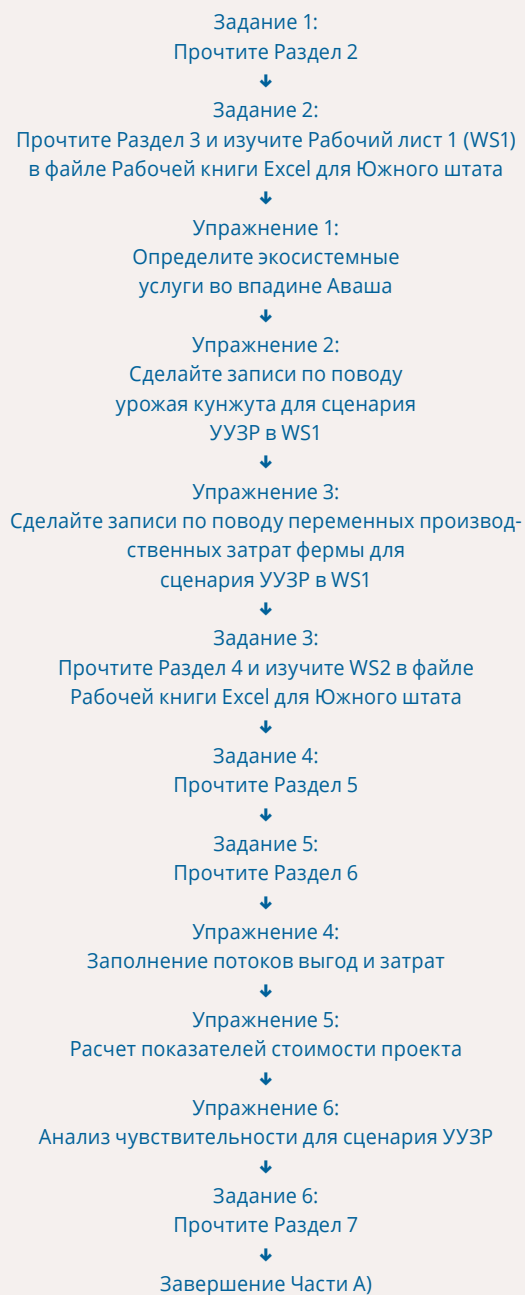
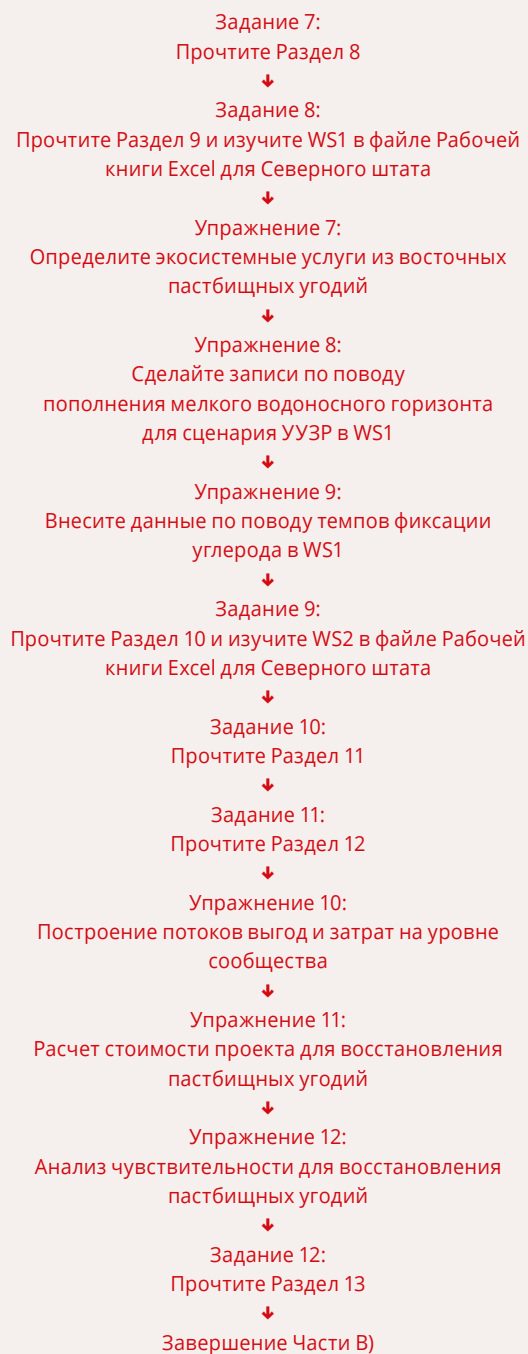
##### В Северном штате:

- Сценарий «без проекта» или «базовый уровень», состоящий из «обычного хода деятельности» и продолжающейся тенденции к ухудшению деградации земель;

в сравнении с

- Сценарий «с проектом» УУЗР, состоящий из осуществленных инвестиций и мероприятий, направленных на уменьшение деградации земель и улучшение предоставления экосистемных услуг.

## « ДОРОЖНАЯ КАРТА » ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРАХ

**Часть А) Изучение на примере Южного штата****Часть В) Изучение на примере Северного штата**

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ 6+1 ПОЭТАПНОГО ПОДХОДА ЭДЗ<sup>3</sup>

<p><b>1. Начало</b></p>	<p>На основе консультаций с заинтересованными сторонами, определение масштаба, местоположения, потенциального пространственного масштаба, а также стратегической направленности исследования.</p> <p>Сбор исходных данных о социально-экономическом и экологическом контексте оценки.</p>
<p><b>2. Географические характеристики</b></p>	<p>Установление географических и экологических границ исследуемой территории после оценки количества, пространственного распределения и экологических характеристик категорий земного покрова, проанализированных с использованием ГИС.</p>
<p><b>3. Типы экосистемных услуг</b></p>	<p>Для каждой категории земельного покрова: выявление и анализ запасов и потоков экосистемных услуг; классифицируется как: предоставление услуг, регулятивные услуги, культурные услуги и вспомогательные услуги.</p>
<p><b>4. Роли экосистемных услуг и экономической оценки</b></p>	<p>Установление жизненных функций экосистемных услуг в каждой области растительного покрова для сообществ и экономического развития.</p> <p>Оценка общей экономической ценности каждой экосистемной услуги.</p>
<p><b>5. Характер и виды давления</b></p>	<p>Определение характера и факторов деградации земли, видов давления на устойчивое управление земельными ресурсами, а также движущие силы принятия устойчивого управления земельными ресурсами.</p> <p>Пересмотр предыдущих шагов, если это необходимо, чтобы обеспечить максимально полную оценку.</p>
<p><b>6. Анализ затрат и выгод и принятие решений</b></p>	<p>Анализ затрат и выгод (АЗВ), сравнивающий затраты и выгоды сценария «действия» со сценарием «обычного хода деятельности», чтобы оценить, приводят ли предлагаемые изменения в управлении земельными ресурсами к чистой прибыли.</p> <p>Определение «на месте», а также политических действий, которые являются экономически желательными.</p>
<p><b>7. Passez à l'action</b></p>	<p>Землепользователи: для внедрения экономически жизнеспособных изменений в практику управления земельными ресурсами или землепользования.</p> <p>Частный сектор: осуществить действия, которые увеличивают инвестиции в устойчивое управление земельными ресурсами и поддерживают цепочки поставок и расширяют эти действия.</p> <p>Лица, определяющие политику/принимающие решения: содействовать принятию и устойчивости экономически жизнеспособных действий путем адаптации правового, политического, институционального и экономического контекста в соответствующих масштабах и уровнях.</p>

<sup>3</sup> Для получения дополнительной информации и подробностей см.: Инициатива ELD (2015). Руководство пользователя Инициативы ELD: 6 + 1 ступенчатый подход к оценке экономики управления земельными ресурсами. GIZ: Бонн, Германия. Доступно по ссылке: [www.eld-initiative.org](http://www.eld-initiative.org)

## Часть А)



## Изучение на примере Южного штата

## Начало и географические характеристики

(шаг 1 и 2 ЭДЗ)



**Задание 1:**  
Прочтите  
Раздел 2

### Раздел результатов обучения

■ Данный раздел демонстрирует информацию в краткой форме, которая будет скомпилирована и оценена более подробно для шагов 1 и 2 ЭДЗ для реального применения. Подумайте о важности обеспечения понимания культурной, биофизической и социально-экономической (в том числе институциональной) ситуации, потребностей и факторов, прежде чем приступить к разработке сценария УУЗР! Кроме того, о важности определения масштаба, географических границ и категорий земельного покрова для исследования (информация, как правило, собирается в рамках подхода, основанного на ГИС, и основанной на участии системы ГИС)!

### 2.1 Начало: контекст и цели для анализа затрат и выгод (АЗВ)

В сельскохозяйственных районах Южного штата преобладают глинистые почвы. Данные почвы имеют низкое содержание органических веществ и азота, в результате чего образуются трещины от поверхности вниз при их высыхании. Они становятся очень сухими в сухой сезон, однако медленная инфильтрация и просачивание могут привести к формированию очень тяжёлой глинистой почвы и локальному заболачиванию в сезон дождей. Поэтому обработка почвы затруднена, за исключением короткого периода между засушливым и влажным сезоном, что в свою очередь способствовало механизации данной операции.

#### РИСУНОК 2

*Потеря плодородия почвы в Эльдамии*



Наряду с деградировавшими сельскохозяйственными почвами на равнине, ландшафт представляет собой оголенные холмы с малопродуктивной почвой и редкими оставшимися деревьями. Такие холмистые районы находятся либо в общинной, либо в государственной собственности, но некоторые из их склонов вблизи населенных пунктов, особенно на более орошаемом юге, стали возделываться отдельными людьми на постоянной основе. Эти фермы, как правило, являются небольшими, в основном используются для пропитания и часто возделываются, как правило, женщинами.

Такие методы ведения сельского хозяйства, как широкое внедрение механизированного богарного земледелия, вырубка растительной древесной биомассы для дров и расчистка земель, сокращение периодов парования и возделывание на крутых склонах – все это способствовало деградации земель. Система земледелия не является ни полностью механизированной, ни традиционной. Первичная обработка почвы механизирована отдельно от склонов холмов, однако производство сорго, кунжута и кукурузы все еще является широким и включает ручную прополку и сбор урожая. Пополнение питательных веществ в почве органическими веществами является недостаточным, и традиционные местные сорта выращиваются с небольшим использованием удобрений для обогащения почвы. Все эти факторы продолжают ухудшать почву, что приводит к снижению продуктивности земель. Это влияет на продовольственную безопасность в регионе, повышая уязвимость бедных слоев населения сельских районов перед климатической и погодной неопределенностью.

Неустойчивые методы управления земельными ресурсами в регионе объясняются отсутствием местного участия в решениях, влияющих на управление земельными ресурсами, а также отсутствием соответствующих режимов землепользования; оба фактора действуют, как препятствия для землепользователей инвестировать в более устойчивые методы. Многие фермеры зави-



сят от арендованного имущества или неформальных договоренностей о владении и не имеют гарантий землевладения. Беспорядочная вырубка лесов для механизированного земледелия в сочетании со сдерживающими факторами выращивания деревьев на сельскохозяйственных угодьях также привела к зависимости сельского населения от естественных лесных резервов для выработки бытовой энергии и древесины для строительства. В ответ на это и для целей уменьшения нагрузки на лесные запасы, национальная лесная служба (EFS) требует, чтобы 10% всех сельскохозяйственных угодий в южном штате были засажены деревьями. Данная политика еще не полностью введена в действие, и ее принятие фермерами происходит медленно; в немалой степени, так как первоначальные издержки и трудозатраты на посадку деревьев не позволяют мелким фермерам заняться данной практикой.

Устойчивые методы землепользования и восстановление плодородия почв имеют ключевое значение для изменения нынешних тенденций деградации земель. Одним из решений, которое возможно в широком масштабе, является содействие посадке, использованию и регенерации местных бобовых деревьев. Кроме того, решением для культивируемых склонов является строительство физических террас для сохранения почвы и влаги. Это поможет сохранить плодородие почв и повысить урожайность на обработанных склонах.

Предлагается стратегия устойчивого управления земельными ресурсами, использующая три компонента:

1. **агролесоводство на равнинных пахотных землях**, где первичное возделывание механизировано, а фермы довольно крупные и коммерчески ориентированные (агролесоводство будет представлено совместной посадкой сорго и кунжута между *Acacia specialis*, местным бобовым деревом);
2. **восстановление лесов деградировавших холмистых районов**, которые в настоящее время не используются для посадки *A. specialis* и других родственных видов;
3. **строительство физических террас на склонах** возле населенных пунктов, которые используются для выращивания кукурузы, а иногда и овощей.

*A. specialis* – это бобовый вид деревьев, который может способствовать устойчивости систем открытых парков, агролесоводства и аллеи посадки в полусухих районах. Его камедь отличается высоким качеством и может использоваться вне основного сезона сбора зерновых. Она заменяет другие аналогичные продукты (включая аравийскую камедь), она уже продается на международном рынке и, следовательно, является экспортным товаром. До появления механизированного земледелия на больших территориях похожие деревья были интегрированы в локальную систему сменного культивирования или цикла кустарниковых паров. Деревья использовались для производства камеди в течение 15–20 лет, чередуясь с коротким периодом выращивания (от 4 до 6 лет). Данная система в настоящее время очень редко применяется в Эльдамии, так как фермеры испытывают трудности с наличными деньгами и землей, и ежегодно выращивают сельскохозяйственные культуры на пропитание.

Интеграция деревьев *A. specialis* с основными культурами может помочь диверсифицировать источники дохода, а также поддержать продовольственную безопасность и повысить плодородие почв. Считается, что данная стратегия может быть принята как мелкими, так и крупными фермерами в Южном штате, так как требует небольшого вложения капитала и низких эксплуатационных расходов. Это было подтверждено фокус-группами с фермерами и экспертами в области исследования. Другая литература также свидетельствует о готовности местных жителей в Южном штате интегрировать деревья в свои системы земледелия, поскольку они также могут предоставлять дрова и древесину для строительства.

Вторая часть стратегии УУЗР – это лесовосстановление бесплодных холмов при помощи *A. specialis* и других видов. Стимулы для подобного восстановления в общественных местах должны быть оценены, однако предыдущие исследования показывают, что эффективная служба распространения лесного хозяйства может побудить фермеров сажать деревья на общественных землях. Это может особенно поощряться среди мелких землевладельцев с ограниченными возможностями, для которых высока альтернативная стоимость посадки деревьев на их собственной земле. Во время полевых визитов группа фермеров и

биофизических специалистов определила *A. specialis* и другие родственные виды как эффективные для восстановления благодаря их устойчивости к засухе и ценности производства камеди и древесины. Кроме того, улучшение или создание защитных лесов на вершинах хребтов, склонах холмов и вблизи водоемов может помочь удерживать отложения, улучшить подпитку подземных вод и фиксировать углерод.

Для третьей части стратегии УУЗР предлагается, чтобы фермеры строили физические террасы для сохранения почвы и влаги на склоновых землях, интенсивно используемых для выращивания кукурузы и некоторых других культур. Это должно поддержать и улучшить плодородие почвы и повысить урожайность.

Таким образом, варианты восстановления земель в подходящих районах Южного штата были определены и исследованы на предмет их биофизической и социокультурной осуществимости. Оценка потенциальных экономических выгод от них необходима для обоснования политических и инвестиционных решений, а также выбора вариантов реализации.



## 2.2 Географические характеристики

Район исследования представляет собой впадину с дренажом мелкого заложения, ограниченный низкими водосборами на юго-западе штата (см. Рисунок 1) и усеянный низкими холмами к востоку и югу, где также имеют тенденцию концентрироваться поселения и выращивание на склонах. Известный как впадина Аваши, его общая площадь составляет 716 900 га (7169 км<sup>2</sup>), а его географическое положение пролегает между 12,6–14,4° северной широты и 33,6–36,4° восточной долготы.

## 2.3 Краткое содержание раздела

В Южном штате районом исследования является впадина Аваши, расположенная на юго-западе Эльдамии. Требуется экономический анализ затрат и выгод, чтобы сравнить текущую деградацию земель со сценарием, в котором осуществляются инвестиции и достигаются улучшения УУЗР.

Сценарий УУЗР, подлежащий оценке с использованием анализа затрат и выгод, состоит из:

- 1) агролесоводство с бобовым деревом, совмещенным на равнинах с сорго и кунжутом;
- 2) лесовосстановление деградированных и преимущественно бесплодных холмов;
- 3) строительство физических террас на склонах холмов, которые используются для выращивания кукурузы и овощей.

## Типы экосистемных услуг (шаг 3 ЭДЗ)

### Раздел результатов обучения

- Оценка того, как данная шаг включает в себя уточнение анализа в агроэкологических зонах и оценку типа и состояния запасов и потоков экосистемных услуг в районе исследования;
- Оценка использования классификации экосистем ОТ (2005 г.) по типам, т.е. предоставление услуг, регулятивные услуги, культурные и вспомогательные услуги.

### 3.1 Установленные экосистемные услуги

Деградация земель в Южном штате оказывает значительное влияние на функционирование экосистем и предоставление экосистемных услуг, снижая доступность и качество водных, почвенных и растительных ресурсов для общества и экономики.



#### Упражнение 1: Определите экосистемные услуги во впадине Аваша

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с описанием района, приведенным в разделе

лах 1 и 2 выше. Затем проведите «мозговой штурм» и напишите свой собственный список экосистемных услуг, которые, по вашему мнению, предоставляются в данной области. Затем классифицируйте свой список по видам услуг, предоставленные, регулятивные, вспомогательные и культурные услуги. Возможно, вы захотите обратиться к модулю по идентификации и выбору экосистемных услуг в Кампусе ЭДЗ. Рекомендация по ответу: Когда вы составите и классифицируете свой список, сравните его с таблицей 1 ниже.

Как вы думаете, мы упустили что-нибудь важное в таблице 1?

На практике мы должны вернуться к местным заинтересованным сторонам, чтобы обсудить и подтвердить наши выводы, прежде чем приступить к разработке и оценке нашего предлагаемого проекта!

В таблице 1 приведена классифицированная идентификация предоставления экосистемных услуг в районе исследования. Данные услуги обсуждаются ниже, а также изложены источники данных для их количественного определения.

Т А Б Л И Ц А 1

### Предварительная идентификация экосистемных услуг в районе исследований Южного штата

Категория	Услуги экосистемы
А) Обеспечительные услуги	A1: увеличение урожайности
	A2: производство камеди при помощи деревьев <i>A. specialis</i>
	A3: дрова из старых деревьев
В) Регулятивные услуги	V1: фиксация азота
	V2: сохранение влажности почвогрунта
	V3: стабилизация отложений и снижение эрозии почвы
	V4: увеличенная инфильтрация и уменьшенный сток
С) Вспомогательные услуги	C1: фиксация углерода
D) Культурные услуги	D1: устойчивые фермерские системы и средства к существованию жителей сельских районов



**Задание 2:**  
Прочтите Раздел 3 и изучите Рабочий лист 1 (WS1) в файле Рабочей книги Excel для Южного штата

### 3.2 Детали и источники данных для экосистемных услуг и стоимости реализации проекта



Читая подробности ниже, обратите внимание, как данные, необходимые для анализа затрат и выгод (АЗВ), были введены и подготовлены в рабочей таблице Excel WS1. Обратите внимание, что три столбца выделены цветом и показывают данные для предпроектной ситуации, базового сценария (без проекта) и сценария УУЗР (с проектом).

Также ознакомьтесь со вставкой Объяснение АЗВ: определение затрат и выгод, а также обратитесь к модулю АЗВ в Кампусе ЭДЗ.



**Ключевой момент!** Обратите внимание, что в WS1 любые значения необработанных данных вводятся исключительно один раз. Количество необработанных записей данных сводится к минимуму, а все остальные значения рассчитываются с использованием формул и ссылок на ячейки. Это создает «модель» проекта, которая впоследствии может быть использована для анализа чувствительности, как мы увидим ниже.



**Ключевой совет!** Если вы не очень хорошо знакомы с использованием формул в Excel, воспользуйтесь функцией справки, чтобы найти объяснение «относительных», «абсолютных» и «смешанных» ссылок на ячейки. Это поможет вам быстрее создавать модели электронных таблиц, позволяя копировать формулы из одной ячейки в другую при необходимости повторного или аналогичного расчета.

#### Объяснение АЗВ: определение затрат и выгод

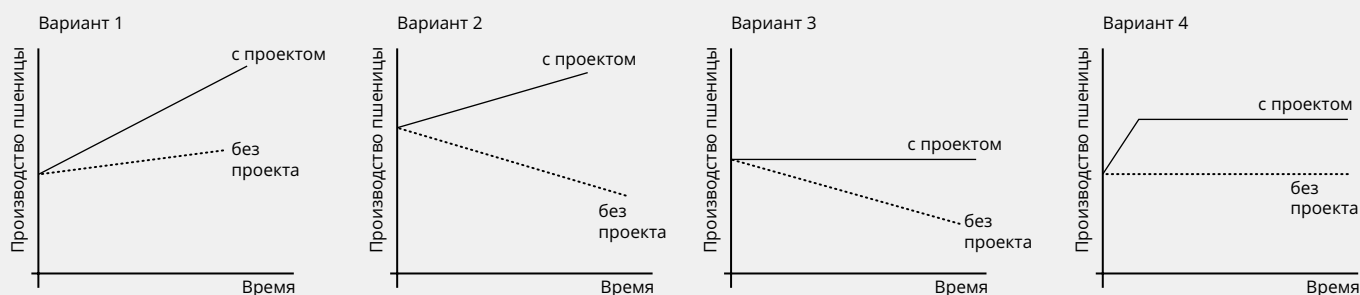
Затраты – это все, что сокращает возможность достижения цели, а выгоды – это все то, что способствует ее достижению. При поиске лучших проектов и наилучших планов для этих проектов, целью и критерием принятия решения является максимальная чистая выгода, измеряемая в денежном выражении, и, следовательно, затраты и выгоды также оцениваются в деньгах, где это возможно.

Большинство проектов по улучшению УУЗР будет включать сельское и/или лесное хозяйство. Подготовка анализа затрат и выгод начинается с определения затрат и выгод. Чаще всего это будет осуществляться на единицу площади земли и на уровне фермы, а затем в совокупности для всего проекта или площади исследования. Тот же самый подход может быть принят для других сельских видов деятельности, например лесные участки или пруды для аквакультуры. Принцип состоит в том, чтобы вырасти из отдельных микропредприятий в агрегированные значения для группы, сообщества, сектора или ландшафтной единицы.

Аналитик проекта обычно должен придерживаться двух точек зрения: (i) точки зрения отдельных лиц или предприятий, заинтересованных в прибыльности частного сектора; и (ii) общества, обеспокоенного распределительной (то есть экономической) эффективностью и, следовательно, чистой выгодой для экономики.

Анализ проекта пытается определить и оценить прогнозируемые затраты и выгоды, которые возникнут «с» проектом с течением времени, и сравнить их с ситуацией, как это было бы «без» проекта. Разница заключается в дополнительной чистой выгоде от инвестиций в проект. Этот подход не то же самое, что сравнивать ситуацию «до» и «после» проекта. Такое сравнение до и после не учитывает изменений, которые могут произойти со временем без проекта, и приводит к ошибочному прогнозированию выгод, связанных с проектом.

На рисунке ниже показаны четыре возможных сценария. Только в случае 4 используется сравнение «до и после» в каждом году или периоде времени, эквивалентное сравнению «с» и «без» проекта.



Источник: Смит 2019 г. Данная цифра взята из Гиттингера Дж. П. (1982 г.) «Экономический анализ сельскохозяйственных проектов» (2-е издание), Балтимор, издательство «Университет Джонса Хопкинса», стр. 48-50).

Экосистемные услуги, которые будут получены или улучшены в рамках стратегии УУЗР для Южного штата, включают:

#### А) Обеспечительные услуги

Для сбора данных для целей обеспечительных услуг было проведено исследование домохозяйств. В ходе исследования были собраны данные, связанные с социально-демографическими характеристиками, растениеводством, методами ведения сельского хозяйства и ценами на исходные материалы и продукты. 200 домохозяйств были опрошены в репрезентативных деревнях, отобранных в соответствии с рекомендациями ЛСЭ в качестве мест, где фермеры проявили интерес к агролесоводству.

Кроме того, соответствующие биофизические данные были собраны для наземного изучения землепользования, а также карты покрытия на основе спутниковых изображений. Биофизические функции, включая инфильтрацию воды, влажность почвы и стабилизацию отложений, были затем смоделированы с использованием инструмента оценки почвы и воды (ArcSWAT). Результаты моделирования влажности почвы, а также агрономические экспериментальные данные о влиянии агролесоводства *A. specialis* на уровень азота в почве были введены в AquaCrop (интегрированная модель баланса культуры и воды), чтобы предсказать урожайность сельскохозяйственных культур за 25 лет.

Для агролесоводства, составляющего стратегию УУЗР на равнинных фермах, *A. specialis* следует сажать шагом 6x6 метров с сорго или кунжутом между рядами деревьев. Данный интервал гарантирует, что техника может проходить беспрепятственно и соответствует 278 деревьев/га. Количество земли, потерянной под посевы на гектар, эквивалентно 12,5% площади.

Для компонента лесовосстановления деревья будут высажены на бесплодных холмах. Площадь, пригодная для лесовосстановления, была рассчитана на основе градиента осадков. *A. specialis* и другие похожие виды широко распространены и устойчивы как к засухе, так и к морозам, растут в районах с годовым количеством осадков 200 – 800 мм.

Что касается компонента террасирования, 80% горных склонов, которые в настоящее время культивируются, были определены как пригодные для террасирования, и сообщества в этих районах проявили интерес к этому. Строительство террас уменьшит площадь посевных площадей склонов, в настоя-

щее время возделываемых на 10%, из-за площади, занимаемой террасами.

**A1: увеличение урожайности за счет улучшения плодородия почвы и состояния влажности почвы**

**Агролесоводческий компонент:** основным воздействием деревьев *A. specialis* на урожайность зерновых является их способность фиксировать азот и извлекать его из-под корневой зоны сельскохозяйственных культур (что способствует увеличению запаса азота в почве). Деревья также создают микроклимат, который уменьшает высыхание почвы и улучшает пористость почвы, увеличивая инфильтрацию и уменьшая сток. Согласно сценарию УУЗР, урожайность сорго, согласно прогнозам, снизится на 20% в течение первых трех лет из-за первоначальных эффектов конкуренции, но затем увеличится, поскольку деревья повышают влажность почвы и содержание азота: на 15% с четвертого года и на 28% цент с десятого года. Ожидается, что урожайность кунжута также снизится на 20% в течение первых трех лет, но затем увеличится на 10% с четвертого года и на 22% с десятого года.

Все растительные остатки сжигаются или внедряются в почву при ее механизированной обработке, так как спрос на солому для скота или других целей в регионе очень низок.



#### Упражнение 2: Сделайте записи по поводу урожая кунжута для сценария УУЗР в WS1

Используя данные, уже введенные в WS1 (файл Excel), введите формулы для расчета прогнозируемой урожайности кунжута на гектар в годы 4–9 (ячейка E28) и годы 10–25 (ячейка E29 в WS1) (замените вопросительные знаки в этих ячейках).

*Руководство по ответам: см. Вставку в конце этой главы 3 – после краткого описания раздела!*

**Компонент террасирования:** рассмотрение полезных экосистемных услуг, улучшенных с помощью данного компонента, было ограничено повышением урожайности кукурузы в отсутствие других соответствующих данных (другие выращиваемые овощные культуры разнообразны, и детали не могут быть

легко собраны в рамках временных и ресурсных ограничений для опроса домохозяйств). Смотрите данные в строках с 84 по 86 в WS1.

#### A2: производство камеди

Ценный экспорт, она может быть использован в кондитерской промышленности, фармацевтике, полиграфии и пестицидах. Производство камеди может помочь улучшить условия жизни мелких фермеров и уменьшить межгодовую изменчивость их доходов, поскольку сбор камеди происходит вне сезона сбора урожая зерна.

Предыдущие агрономические исследования показали, что сбор камеди может начаться на пятом году после посадки и продолжаться до двадцать пятого года. Пик производства приходится на 10–20 лет (см. Данные в WS1).

**A3: дрова из старых деревьев, которые больше не производят значительное количество камеди или камеди соответствующего качества**

Когда деревьям станет 25 лет, их срубают и используют в качестве дров. Согласно ЛСЭ, дрова от 25-летнего дерева оцениваются в 0,07 м<sup>3</sup>, что эквивалентно примерно 20 м<sup>3</sup>/га при условии 278 деревьев/га.

(Дрова и корм, производимые ежегодно в результате обрезки деревьев, незначительны).

(Обратите внимание, что обеспечительные услуги в виде A. Specialis, а также других деревьев, посаженных на бесплодных холмах в компоненте лесовозобновления стратегии УУЗР, не рассматриваются и не оцениваются при данной оценке. Это связано с тем, что из-за ситуации с общим владением земель остается неясным, кто будет получать данную выгоду и насколько последовательно они будут это делать. Таким образом, выгода от обеспечительных услуг вследствие компонента лесовозобновления стратегии УУЗР в Южном штате могут быть в целом недооценены).



## В) Регулятивные услуги

### В1: фиксация азота

*A. specialis* фиксирует атмосферный азот, тем самым способствуя увеличению урожайности и восстановлению плодородия почвы, как то указано выше.

### В2: сохранение влажности почвогрунта

Микроклимат, создаваемый деревьями, включая эффекты затенения и ветрозащиты, а также улучшенную пористость почвы, может сохранить влажность почвы и способствовать повышению урожайности, как то указано выше.

### В3: стабилизация отложений и снижение эрозии почвы

Глубокий стержневой корень и обширная боковая корневая система *A. specialis* изменяют пористость почвы, а также скорость инфильтрации, тем самым уменьшая сток, улавливание и стабилизацию отложений. ArcSWAT предсказал, что ежегодные скорости эрозии почвы на равнинах уменьшатся вдвое в результате внедрения агролесоводства по сравнению с предпроектной ситуацией. Также были рассчитаны эквивалентные потери азота и фосфора в питательных веществах.

### В4: увеличенная инфильтрация и уменьшенный сток

Это способствует подпитке мелководного водоносного горизонта, помогая уменьшить высыхание точек воды в сухой сезон. Анализ ArcSWAT предсказал, что агролесоводство *A. specialis* и лесовосстановление бесплодных холмов улучшит инфильтрацию и увеличит доступность воды в точках водоснабжения. В дополнение к повышенной влажности почвы, которая способствует увеличению урожайности, как то указано выше, ожидается, что просачивание грунтовых вод, которое способствует пополнению неглубоких водоносных горизонтов, увеличится на 30% на возделываемых равнинах и на 35% на лесистых холмах в сценарии УУЗР по сравнению с до-проектной ситуацией и базовым сценарием.

## С) Вспомогательные услуги

### С1: фиксация углерода

Благодаря хранению надземного и подземного углерода в древесной биомассе. Дополнительный углерод, зафиксированный над и под землей в результате сценария УУЗР, был оценен с использованием методологии уровня 1 МГЭИК (МГЭИК, 2003 г.) с поправками на местные условия и плотность посадки деревьев. Были оценены изменения в запасах углерода и углекислого газа. По сравнению с базовым сценарием, от 2 до 3 тонн добавочного углерода на гектар в год фиксируются в рамках компонента агролесоводства *A. specialis* в зависимости от возраста деревьев (см. WS1).

По прогнозам, лесовосстановление холмов позволит увеличить запасы углерода в почве на 8–11 тонн на гектар в год в течение срока жизни деревьев.

## Д) Культурные услуги

### Д1: устойчивые фермерские системы и средства к существованию в сельской местности

Считается нематериальным, и не предпринимались попытки количественной оценки и оценки в дополнение к попыткам соответствующих обеспечительных услуг, рассмотренных выше.

### Стоимость проекта (Южный штат)

Для компонента агролесоводства, чтобы учесть затраты на посадку деревьев и производственные затраты, а также изменение себестоимости совместно посаженного сорго и кунжута, были получены данные экспертных опросов в дополнение к обследованию домашних хозяйств. Опрос показал, что методы ведения сельского хозяйства были очень однородными среди фермеров в районе исследования.

Совместная посадка с деревьями изменяет производственные затраты (подготовка земли, аренда техники, семена и посев, прополка и уборка урожая) преобладающей структуры посевных площадей сорго и кунжута на единицу площади по сравнению с базовым сценарием. Стоимость агролесоводства ниже из-за снижения затрат на семена и прополку. Никаких дополнительных затрат не связано с подготовкой земли, так как техника все еще используется. Скромные рас-

ходы на обрезку и уход за деревьями начинаются на второй год, а сбор камеди на пятый год. Наконец, на 25 год возникают затраты на вырубку деревьев на дрова (см. данные в WS1).



**Задание 3: Сделайте записи по поводу переменных производственных затрат фермы для сценария УУЗР в WS1**  
**uction agricole du scénario GDT dans WS1**

Используя данные, уже введенные в WS1 (файл Excel), введите формулу для расчета прогнозируемых переменных производственных издержек фермы для компонента агролесоводства (ячейка E48 в WS1).

*Руководство по ответам: см. Вставку в конце этой Главы 3 – после краткого описания раздела!*

Значительные затраты на реализацию проекта включают в себя оказание консультационных услуг фермерам для развития агролесоводства и предоставления постоянных консультаций и поддержки. Затраты на продление первоначальной кампании для поощрения принятия, а также ежегодные затраты на поддержку фермы и консультации были оценены для всей территории впадины Аваши, потенциально пригодной для агролесоводства. Значения стоимости на гектар были затем использованы в анализе, чтобы дать возможность оценить пилотные проекты различных масштабов (см. WS1).

Что касается компонента лесовосстановления, затраты на посадку деревьев на бесплодных холмах возникают лишь в первый год, поскольку предполагается, что деревья сажаются государственным органом (ЛСЭ) и никаких дополнительных затрат не возникает.

Для компонента террасирования себестоимость производства кукурузы на единицу площади снижается по сравнению с базовым сценарием из-за сокращения затрат на производство и затрат труда, связанных с потерей площади, занимаемой террасами. Фермеры также несут расходы на оплату труда при строительстве террас и их ежегодном обслуживании (См. WS1).

Расходы на уровне проекта по расширению фермы для продвижения и освоения террас, а также за ежегодные консультации также

понесены в соответствии с оценками и приведены в WS1.

### 3.3 Краткое содержание раздела

В данном разделе были определены и классифицированы экосистемные услуги для района исследований Южного штата. Источники данных и количественные описательные данные также были обобщены. Соответствующие данные показаны в WS1 в файле Excel, где они были введены в качестве первого этапа построения анализа затрат и выгоды.

Важно понимать, как были предсказаны необходимые данные для сценариев базовой линии (без проекта) и УУЗР (с проектом), и как это представлено в электронной таблице. Это устанавливает основу для сравнения дополнительных затрат и выгод, возникающих в проекте, и, следовательно, определения дополнительной чистой выгоды.

Важно понимать, какие выгоды и затраты были установлены и количественно определены (если еще не все оценены) для каждого компонента проекта. Кроме того, признать и принять к сведению выгоды или затраты, которые до сих пор не были определены количественно ввиду недостатка данных или по другим причинам. Такие упущения следует учитывать при интерпретации результатов АЗВ в разделах 6 и 7 ниже.

#### Решения для упражнений в этой главе:

Задание 2: Рассчитанные значения, указанные в вашей рабочей таблице, должны быть:

ячейка E28 – 660 кг/га

ячейка E29 – 732 кг/га

Задание 3: Рассчитанные значения, указанные в вашей рабочей таблице, должны быть:

ячейка E48 – 900 ES/га



# Роль экосистемных услуг и экономической оценки (шаг 4 ЭДЗ)

## Раздел результатов обучения

- Оценка иллюстраций роли определенных экосистемных услуг в жизнеобеспечении сообществ и общем экономическом развитии зоны исследования;
- Практика работы с оценками полной экономической ценности (ПЭЦ) этих услуг (значения использования и неиспользования);
- Оценка иллюстраций того, как эти оценки стремятся применить концепцию ПЭЦ<sup>4</sup>, комбинируя неиспользуемые ценности (которые обычно трудно определить количественно) с используемыми ценностями, чтобы обеспечить целостную общественную оценку, а не чисто рыночную финансовую оценку;
- Оценка возможных ошибок, неточностей и неопределенности в оценке экономических ценностей.

## 4.1 Оценка экосистемных услуг и используемые методы оценки

В таблице 2 приведены оцененные выгоды (экосистемные товары и услуги) и использованный метод оценки. Эти оценки обсуждаются ниже, а также коротко изложены используемые источники данных. Вы можете обратиться к модулю по оценке экосистем в Кампусе ЭДЗ для получения дополнительной информации о методах оценки.



**Задание 3:**  
Прочтите Раздел 4 и изучите WS2 в файле Рабочей книги Excel для Южного штата

ТА Б Л И Ц А 2

### Экосистемные товары и услуги, оцененные для района изучения Южного штата, и используемый подход к оценке

Категория	Экосистемные услуги	Биофизическое воздействие	Принцип оценки
А) Обеспечительные услуги	A1: увеличение урожайности	постепенное увеличение урожайности	рыночные цены
	A2: производство камеди при помощи деревьев <i>A. specialis</i>	произведенная камедь	рыночные цены
	A3: дрова из старых деревьев	произведенные дрова	рыночные цены
В) Регулятивные услуги	B1: фиксация азота	увеличенная урожайность	изменение подхода к производительности и использование рыночных цен
	B2: сохранение влажности почвогрунта	увеличенная урожайность	изменение подхода к производительности и использование рыночных цен
	B3: стабилизация отложений и снижение эрозии почвы	воздействие на азот и фосфор	стоимость замещения удобрений в рыночных ценах
	B4: увеличенная инфильтрация и уменьшенный сток	усиленная инфильтрация в мелком водоносном горизонте	восстановительные затраты на покупку воды в рыночных ценах
С) Вспомогательные услуги	C1: фиксация углерода	Зафиксированный CO <sub>2</sub>	предотвращенный ущерб стоимости, используя социальную стоимость углерода

<sup>4</sup> Для получения дополнительной информации о ПЭС экологических товаров и услуг и методах экологической оценки, применяемых к вариантам управления земельными ресурсами, см. Модуль по оценке экосистемных услуг и Инициативу ЭДЗ (2015 г.). *Ценность земли: Прцветающие земли и положительные выгоды благодаря устойчивому управлению земельными ресурсами.* Доступно на [www.eld-initiative.org](http://www.eld-initiative.org)

## 4.2 Детали и источники данных для экономической оценки



Читая подробности ниже, узнайте, как данные, необходимые для анализа затрат и выгод (АЗВ), были введены и подготовлены в рабочей таблице Excel WS2 и как они связаны с данными в WS1. Обратите внимание, что три столбца снова закрашены цветом и отображают данные для предпроектной ситуации, базового сценария и сценария УУЗР.

*Также читайте следующие поля по мере прохождения данного подраздела:*

*Объяснение АЗВ: оценка, теневые цены и терминология*

*Объяснение АЗВ:*

*будущие цены на затраты и выгоды*

*Объяснение АЗВ:*

*экологическая оценка –*

*изменение в подходе производительности*

*Объяснение АЗВ:*

*экологическая оценка –*

*стоимость замещения*

*Объяснение АЗВ:*

*оценка состояния окружающей среды –*

*предотвращение ущерба*

*Объяснение АЗВ:*

*актуальность экономической оценки*

*Возможно, вы захотите обратиться к*

*модулям по оценке экосистемных услуг и АЗВ*

*в Кампусе ЭДЗ для получения дополнитель-*

*ных пояснений по методам оценки и эконо-*

*мическим условиям.*

### Объяснение АЗВ: оценки, теневые цены и терминология

#### Оценочные точки зрения:

Целью анализа экономической эффективности является оценка ценности предлагаемого проекта для государства или общества. Таким образом, требуется структура, в рамках которой затраты и выгоды могут быть определены и оценены со стороны или точки зрения общества.

Но также часто необходимо оценить финансовые последствия проекта для его участников. В проектах УУЗР это обычно означает фермерские семьи и других землепользователей. Финансовая оценка на уровне фермерских хозяйств особенно важна в развивающихся странах, где фермеры могут быть бедными и подверженными риску. Стимулы, которых достаточно по количеству и надежности, необходимы для поощрения фермеров к участию в проекте, который включает новые ресурсы, результаты и/или технологии. Таким образом, прогнозируемые бюджеты фермерских хозяйств для репрезентативных хозяйств необходимы для оценки денежных потоков, а также жизнеспособности инвестиций и любого погашения задолженности. Ожидаемые стимулы должны в достаточной мере вознаградить фермерский бизнес за дополнительный вклад в виде труда, управления и капитала, а также компенсировать риск, связанный с внесением изменений или инноваций. Данная оценка с точки зрения частной прибыльности также важна при разработке проекта; например, для разработки схемы поддержки сельского кредитования или адресных субсидий.

Финансовый анализ также может быть расширен для оценки прогнозируемого капитала и текущих затрат, а также потоков дохода (возмещение затрат) для учреждений, реализующих проекты, сельских кредитных организаций, фермерских кооперативов и отраслей переработки продукции. Точно так же государственные расходы на проект и поступления от него должны быть четко спланированы. Несогласованное финансовое планирование и управление, приводящее к неспособности покрыть текущие эксплуатационные расходы и затраты на замену оборудования, являются частыми причинами плохой работы проекта.

#### Теневые цены:

Финансовый анализ, обобщенный выше, будет использовать преобладающие цены внутреннего рынка. Используя экономический анализ затрат и выгод, правительства стремятся выделить капитал для содействия развитию, выбирая инвестиции, которые обеспечивают максимальную чистую выгоду для общества. Принятие инвестиционных решений в государственном секторе редко бывает легким. Оставляя в стороне политические факторы, которые могут отвлечь ресурсы от их экономической оптимальной схемы распределения, есть много вопросов, которые необходимо решить при выборе оптимального использования ограниченных ресурсов. К ним относятся оценка любых внешних эффектов проекта (часто влияющих на экосистемные услуги), количественная оценка будущих выгод и затрат по проекту, а также проблема того, что рыночная стоимость может

отличаться от значений экономической эффективности из-за несовершенства рынка или вмешательства государства.

Теневые цены – это издержки торговых возможностей (то есть экономическая стоимость) входных и выходных данных проекта, которые могут отличаться от рыночных цен, используемых при финансовом анализе, из-за несовершенства и искажений рынка. Экономический АЗВ стремится избегать инвестиций, которые приносят финансовую прибыль исключительно при существующих искажениях, и выбирать инвестиции в соответствии с долгосрочной схемой эффективного использования ресурсов (по сути, сравнительное преимущество страны). Часто приходится идти на компромиссы, когда ожидается, что вызванные политикой искажения сохранятся, однако экономический анализ все равно будет информировать лиц, принимающих решения, о последствиях (и экономических издержках) их выбора.

При всех экономических оценках трансфертные платежи (например, налоги и субсидии) должны быть исключены, поскольку они представляют собой переводы между сторонами в экономике, а не затраты на ресурсы.

Для большинства торгуемых товаров и услуг подходящей теневой ценой (альтернативной стоимостью) будет цена мирового рынка у границы (либо франко борт судна (FOB) для экспорта, либо стоимость, страховка и цена фрахта (CIF) для импорта).

Неторгуемые продукты, реализуемые на внутреннем рынке, могут оцениваться по тому, что потребители готовы платить. Когда объем проекта относительно невелик по сравнению с объемом рынка, рыночная цена не должна меняться, и это можно принять за экономическую ценность. Если результат проекта велик (или если существуют значительные недостатки рынка, например, монополия), оценка готовности платить требует оценки кривой спроса на товар (и более требовательна к данным и аналитическим возможностям). Большинство результатов проектов УУЗР будут торговаться или, по крайней мере, торгуются, и их можно будет оценивать в приграничных ценах (напрямую, на условиях реализуемых товаров, для которых они являются заменителями).

Неторгуемые ресурсы, для которых внутреннее производство будет увеличено для удовлетворения потребностей проекта, могут оцениваться как предельные издержки увеличения производства. Если рынок не искажен, можно использовать внутреннюю рыночную цену. Более точная оценка требует разбивки затрат по компонентам торговли, рабочей силы, земли и других компонентов.

Неторгуемые ресурсы, которые находятся в постоянном предложении, важны в проектах УУЗР, поскольку это включает труд и землю. Труд оценивается с точки зрения его альтернативных издержек, как правило, предельной производительности работников в секторе, из которого в конечном итоге берется труд.



**Ключевой пункт!** Обратите внимание, что альтернативная стоимость собственного труда фермерской семьи обычно будет учитываться сравнением «с» и «без» проекта, сделанным на уровне фермы (см., например, анализ в WS3 в рабочей книге Excel для данного исследования на примере Южного штата).

Точно так же земля оценивается с точки зрения ее альтернативной стоимости, обычно чистой стоимости продукции, которая была упущена, когда использование земли меняется с ее использования «без» проекта на ее использование «с» проектом. Это снова, как правило, будет объясняться сравнением сценариев «с» и «без проекта».

### Терминология:

Использование варьируется между практиками и агентствами.

Мы рекомендуем:

- **теневые цены = экономические цены = экономически обоснованные цены = социальные цены**
- **финансовый анализ и анализ финансовых затрат и выгод (с точки зрения частной рентабельности)**
- **экономический анализ, экономический анализ затрат и выгод и анализ социальных затрат и выгод (для экономической рентабельности с точки зрения общества)**

Обратите внимание, что «анализ социальных затрат и выгод» также иногда относится к дальнейшим методам анализа затрат и выгод, в которых теневые цены взвешиваются с учетом целей перераспределения доходов и/или экономического роста. «Социальный» может также иметь более общее использование применительно к социальной структуре общества, то есть, как оно организовано, как люди взаимодействуют и как распределяются выгоды и затраты.

Источник: Смит 2019 г.

Экосистемные услуги, указанные в разделе 3 для Южного штата, были оценены следующим образом.

#### А) Обеспечительные услуги

##### A1: увеличение урожайности за счет улучшения плодородия почвы и состояния влажности почвы

Метод оценки рыночной цены оценивает экономическую стоимость продуктов или услуг экосистемы, которые покупаются и продаются на фактических рынках. Таким образом, экономическая выгода от большей доступности этих продуктов заключается в увеличении количества произведенной продукции, умноженной на цену, согласно которой продукты реализуются (за вычетом дополнительных затрат, связанных с производством). Ограничения возникают, когда истинная экономическая стоимость товаров или услуг не отражается в рыночных сделках

из-за несовершенства рынка и/или влияния политики. Следовательно, возможна потребность в теневом ценообразовании.

Дополнительные объемы производства сорго, кунжута и кукурузы оцениваются с использованием постоянных рыночных цен на каждую сельскохозяйственную культуру, выявленных в ходе обследования домашних хозяйств. Те же цены могут быть использованы для зерновых культур для базового сценария и сценариев УУЗР для жизненного цикла проекта (25 лет), за исключением кунжута, для которого ожидается более высокое качество и, следовательно, более высокая стоимость продукции вследствие лучших условий выращивания, созданных системой агролесоводства начиная с 4 года. Аналогичным образом, при обследовании домашних хозяйств были выявлены цены сельскохозяйственного производителя на древесную камедь и дрова. Кроме того, расходы домохозяйств на закупку воды, поставляемой автоцистернами для перевозки воды (см. данные в WS2 в рабочей книге Excel для Южного штата).

#### Объяснение АЗВ: будущие цены на затраты и выгоды

Аналитик должен выбрать использование постоянных или текущих цен в анализе проекта. Постоянные цены устанавливаются в определенный момент времени, обычно непосредственно перед предпроектной ситуацией, и используются в течение всего срока реализации проекта. В качестве альтернативы, использование текущих цен требует прогноза цен на будущие годы.

На практике постоянные цены обычно используются при оценке проекта. Если постоянные цены будут использоваться в ходе анализа проекта, как для будущих лет, так и для начального года, тогда ресурсы будут последовательно оцениваться согласно ценам, отражающим их ценность для альтернативного использования в данный момент. Будущие экономические последствия будут измеряться в тех же единицах, что и нынешние, и относительное сравнение затрат и выгод в любой момент времени будет действительным. Другие преимущества заключаются в том, что работа с постоянными ценами базового года избавляет от необходимости оценивать уровень инфляции и упрощает вычисления. Большинство ценовых прогнозов мировых цен на сырьевые товары также выражены в постоянном выражении.

Однако если аналитик считает, что в течение срока реализации проекта некоторые цены будут расти или существенно падать по сравнению с другими, следует учитывать эти изменения относительных цен. Например, можно предвидеть, что заработная плата упадет относительно текущей цены на продукцию или ресурсы. В этом случае постоянные цены должны быть скорректированы с учетом этого относительного изменения цены. Прогнозирование цен, однако, само по себе очень неопределенное и точное прогнозирование общего уровня цен, и всех отклонений от него, обычно, является невозможным. В большинстве случаев разумно предположить, что будущие изменения цен будут аналогичны всем компонентам затрат и выгод в рамках реализации проекта.

*Источник: Смит 2019 г.*



**Ключевой пункт!** В наших примерах две корректировки относительной цены сделаны в качестве иллюстрации. В Южном штате цена на кунжут увеличивается, начиная с 4 года, как отмечалось выше, из-за улучшения качества продукции в сценарии УУЗР. И для Южного, и для Северного штата, как отмечается ниже, социальные затраты на углерод ежегодно увеличиваются по сравнению с другими ценами, чтобы отразить ожидание того, что будущие выбросы приведут к более значительным дополнительным убыткам, поскольку физические и экономические системы станут более подверженными стрессу в ответ на климатические изменения.

Рыночные цены могут зависеть от внутренней политики, включая тарифы, субсидии или налоги, а также от несовершенной конкуренции. Сорго, кунжут, а также кукуруза не продаются на международном рынке Эльдамии, но покупаются и продаются многими покупателями и продавцами без вмешательства государства. Таким образом, цены на внутреннем рынке могут быть приняты в качестве экономических ценностей, представляющих социальные выгоды. Древесная камедь является товаром высокой стоимости и реализуется на международном рынке. Таким образом, для экономического анализа на уровне проекта прирост производства древесной камеди оценивался по международным паритетным ценам с использованием Номинального коэффициента защиты (НКЗ) для производства в Эльдамии. НКЗ является показателем номинальной степени защиты для производителей, который измеряет соотношение между средней ценой, получаемой производителями «у ворот фермы», включая платежи или налоги за тонну текущей продукции, и ценой, эквивалентной на границе (глобальные цены, скорректированные с учетом затрат транспорта, маркетинга и переработки) измеряется на уровне цен сельскохозяйственного производителя («у ворот фермы»). Предполагаемый НКЗ для древесной камеди составляет менее единицы, что указывает на то, что цепочка создания стоимости экспорта в Эльдамию приводит к снижению дохода на ферме, чем это было бы в экономике, которая применяет международные паритетные цены.

Предполагается также, что изменения в поставках в результате реализации проекта будут слишком малы, чтобы повлиять на цены на внутреннем рынке соответствующих культур и дров. Что касается древесной камеди, то можно также предположить, что спрос на древесную камедь из Эльдамии является совершенно эластичным на мировом рынке, и поэтому дополнительные поставки не повлияют на цены на мировом рынке.

## В) Регулятивные услуги

**V1: фиксация азота и  
V2: сохранение влажности почвогрунта**

Улучшения в этих экосистемных услугах оцениваются за счет их вклада в повышение продуктивности, как то указано выше для «A1: увеличение урожайности сельскохозяйственных культур за счет улучшения плодородия почвы и состояния влажности почвы».



**Ключевой пункт!** Классификация и перечисление здесь отдельно идентифицируются как обеспечивательные, так и регулятивные услуги, улучшенные за счет стратегии УУЗР, однако следует обратить внимание на то, что важно избегать двойного учета выгод при подготовке таблиц данных и анализа затрат и выгод.

### Объяснение АЗВ:

#### экологическая оценка – изменение в подходе производительности

Подход, основанный на изменении производительности, может использоваться для оценки экономической ценности экосистемных услуг, которые способствуют производству рыночных товаров. Это применимо, когда экосистемные услуги используются наряду с другими ресурсами для производства рыночного товара. Например, влажность почвы в качестве сырья для производства сорго. Экономическая выгода от повышения влажности почвы может быть оценена с точки зрения дополнительного дохода от увеличения и/или улучшения качества сельскохозяйственного производства. Дополнительные доходы оцениваются как разница в урожайности культур с повышенной влажностью почвы и без нее, умноженная на цену за единицу культуры, за вычетом дополнительных затрат на производство.

Источник: Смит 2019 г.

**В3: стабилизация отложений и снижение эрозии почвы**

Для оценки стабилизации отложений и уменьшения эрозии почвы используется оценка среднегодовой предотвращенной стоимости эрозии почвы, которая оценивается с точки зрения стоимости замещения неорганического удобрения, которое могло бы заменить потерянные питательные вещества. Обычно в Эльдамии используется составное АФК удобрение (15-20-20). Моделирование показывает, что дополнительный 1 кг АФК удобрений на гектар потребуется для замещения количества азота и фосфора, теряемых из почвы каждый год до реализации проекта и, следовательно, каждый год в базовом сценарии. Импорт удобрений в Эльдамию в целом осуществляется, однако фермеры получают выгоду от субсидий на энергию, транспорт и цены сельскохозяйственного производителя в цепочке поставок. Следовательно, НКЗ для удобрения АФК, который будет использоваться в исследуемой области, меньше одного (см. данные в WS2).

**Объяснение АЗВ: экологическая оценка – стоимость замещения**

Метод стоимости замещения предполагает, что стоимость экосистемной услуги, по крайней мере, равна стоимости, понесенной для ее замены. Таким образом, данный метод наиболее целесообразно применять там, где затраты на замену были или будут произведены. Однако это может недооценивать истинную экономическую ценность экосистемных услуг, которая, при идеальном раскладе, должна была быть оценена с точки зрения готовности людей платить за это.

*Источник: Смит 2019 г.*



**Ключевой пункт!** Обратите внимание, что сокращение эрозии почвы (т.е. сохранение почвы и ее содержания питательных веществ) каждый год в сценарии УУЗР по сравнению с базовым сценарием оценивалось и вводилось в качестве потока выгод в сценарии УУЗР в WS4. В качестве альтернативы значение потери питательных веществ могло бы быть введено как поток затрат в базовом сценарии. Возможно и то и другое, но не оба! Опять же, важно избегать двойного учета выгод или затрат при подготовке таблиц данных и анализа затрат и выгод.

**В4: увеличенная инфильтрация и уменьшенный сток**

Когда естественные водные скважины и неглубокие колодцы высыхают, жители впадины Аваши несут расходы на закупку воды автоцистернами. Следовательно, метод восстановительной стоимости подходит для оценки значения более высокого уровня грунтовых вод в мелководном водоносном горизонте, который используется этими сообществами. Предполагается, что преобладающая рыночная цена купленной воды является хорошим показателем экономической ценности мелкозалегающих подземных вод (хотя более подробный анализ искажений цен в цепочке поставок воды, доставляемой автоцистернами, может быть оправдан на практике). Предполагается, что полная выгода в сценарии УУЗР достигается с 1 года, что может переоценить данный поток выгод в первые годы реализации проекта.

**С) Вспомогательные услуги****С1: фиксация углерода**

Улучшенное хранение углерода оценивается как стоимость ущерба от последствий изменения климата, которых можно было бы избежать путем сокращения выбросов углекислого газа каждый год. Эти убытки включают снижение продуктивности сельского хозяйства, воздействие повышения уровня моря и вреда для здоровья человека. Для этого используются оценки социальной стоимости углерода (ССУ), представленные Агентством по охране окружающей среды США. Значения ССУ – это оценки ущерба, связанного с воздействием изменения климата, которого можно было бы избежать, сократив выбросы углекислого газа (CO<sub>2</sub>) на одну метрическую тонну в данном году. Предполагается, что оценки ССУ будут увеличиваться с течением времени, поскольку ожидается, что будущие выбросы приведут к более значительному дополнительному ущербу, поскольку физические и экономические системы станут более подверженными стрессу в ответ на большие климатические изменения.

**Объяснение АЗВ: оценка состояния окружающей среды – предотвращение ущерба**

В методе предотвращения ущерба предполагается, что стоимость экосистемной услуги должна составлять не менее затрат, понесенных во избежание ущерба от потери услуги.

Таким образом, его наиболее целесообразно применять там, где были или будут произведены расходы на предотвращение ущерба. Он может недооценивать истинную экономическую ценность экосистемных услуг, которая, при идеальном раскладе, оценивалась бы с точки зрения готовности людей платить за это.

*Источник: Смит 2019 г.*

### Неоцененные выгоды и затраты для изучения Южного штата

Для компонентов агролесоводства и лесовосстановления не учитывается значение *A. specialis* в качестве корма и его обгладывания домашним скотом, поскольку давление, оказываемое при обгладывании снижает выработку древесной камеди. Фермеры должны выбрать, использовать ли деревья для производства камеди или в качестве корма. Учитывая низкое поголовье скота и потребность в кормах в юго-западной части Эльдамии, можно предположить, что фермеры, как правило, предпочитают производство камеди. Стоимость семенного производства *A. specialis* также не была включена. Стоимость данной услуги незначительна по сравнению со стоимостью производства камеди и других экосистемных услуг. Как отмечалось выше, обеспечительные услуги по заготовке деревьев, посаженных на холмах (компонент лесовосстановления), не оценивались, поскольку из-за общей ситуации с владением землей остается неясным, кто будет получать эти выгоды, насколько последовательно они будут это делать и по какой цене. Любой вклад, внесенный увеличением лесного покрова в устойчивое или улучшенное биоразнообразие, также не оценивался. Деревья ценятся, как описано выше, только за их вклад в пополнение неглубоких водоносных горизонтов и фиксацию углерода, признавая, что это может недооценивать их общую ценность. Культурные услуги и воздействия не были оценены.

#### Объяснение АЗВ: актуальность экономической оценки

Методология экономического АЗВ была разработана более 40 лет назад в условиях, отличных от существующих сегодня. Либерализация рынка уменьшила торговые искажения и роль, которую правительства играют в цепочках поставок многих товаров и услуг. Некоторые экономисты утверждают, что это позволяет рыночным ценам в достаточной степени отражать альтернативные издержки,

тем самым устраняя необходимость в теневых ценах.

Однако некоторые существенные искажения и сбои рынка все еще существуют, и по-прежнему целесообразно выборочно использовать теневые цены, если их значения являются существенными для результатов АЗВ. Напротив, внешние факторы, воздействующие на реализацию проекта, в частности воздействие на окружающую среду, в прошлом часто игнорировались, однако в настоящее время признаны в качестве основного источника расхождений между частными и социальными (экономическими) ценностями. Как показано в данном исследовании на примере, методы экологической оценки в настоящее время предоставляют средства для решения этой проблемы и стремятся полностью включить значения изменений в экосистемных услугах в экономический АЗВ.

Таким образом, экономический АЗВ, усиленный экологической оценкой, может дополнять либерализацию рынка и реформу политики и продолжать помогать в выборе экономически эффективных проектов и инвестиционных решений.

*Источник: Смит 2019 г.*



**Ключевой пункт!** Обратите внимание, что в этом исследовании на примере Южного штата теневые цены используются для реализуемой продукции, древесной камеди и для торговли сельскохозяйственной продукцией, удобрениями АФК.

### 4.3 Краткое содержание раздела

В данном разделе оцениваются экосистемные услуги для района изучения Южного штата, как правило, в расчете на гектар и в год. Источники данных и соответствующие данные были обобщены. Соответствующие данные приведены в WS1 и WS2 в рабочей книге Excel для Южного штата.

Важно признать и принять к сведению выгоды или затраты, которые до сих пор не были определены количественно и оценены по причине недостатка данных или по другим причинам. Такие упущения следует учитывать при интерпретации результатов АЗВ в разделах 6 и 7 ниже.

Толкование ключевых концепций в экономическом АЗВ также были предоставлены в данном разделе. Обращайтесь к ним по мере необходимости, проходя оставшуюся часть этого модуля.

## Модели деградации земель, нагрузки и сценарии (шаг 5 ЭДЗ)



### Задание 4: Прочтите Раздел 5

#### Раздел результатов обучения

- Понимание важности выявления моделей деградации земель, а также характера и факторов давления на устойчивое управление земельными ресурсами;
- Дальнейшее понимание того, как разрабатывать альтернативные сценарии для анализа затрат и выгод;
- Признание необходимости проведения повторного анализа и пересмотра предыдущих шагов, необходимых для обеспечения максимально полной оценки.

В Разделе 2.1 выше описаны модели деградации земель и нагрузки.



Читая данный раздел, еще раз произведите оценку того, как данные для анализа затрат и выгод были введены и представлены в рабочих листах Excel WS1 и WS2 для предпроектных, базовых сценариев и сценариев УУЗР. Возможно, вы захотите снова обратиться к модулям по шагам ЭДЗ и АЗВ в Кампусе ЭДЗ, чтобы понять предысторию разработки сценариев для АЗВ.

### 5.1 Оценочные сценарии для анализа

#### Южный штат:

Базовый сценарий: «обычный ход деятельности», представленный отсутствием существенной тенденции (то есть без изменений) в деградации земли в сопоставлении с



Будущий сценарий: инвестиции сделаны, достигнуты сокращение деградации земель и улучшение предоставления экосистемных услуг.

Базовый сценарий предполагает, что текущая конфигурация ландшафта и почвенные условия не изменятся, и что среднегодовая картина погоды за последние 20 лет является наилучшим прогностическим значением для базового и будущих сценариев. Будущий сценарий касается реализации стратегии УУЗР, состоящей из:

- внедрение агролесоводства на основе *A. specialis* на равнинных посевных площадях,
- лесовосстановление бесплодных холмов, и
- террасирование некоторых культивируемых склонов для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Допущения, принятые для базового сценария, могут считаться консервативными (т.е. могут недооценивать чистые выгоды от сценария УУЗР по сравнению с базовым сценарием). Учитывая прошлые тенденции деградации, было бы разумно предположить, что текущий ландшафт ухудшается дальше, а не остается неизменным. Однако для данного местоположения трудно предсказать будущие изменения, и поскольку ландшафт уже сильно деградировал, дальнейшая деградация может быть не быстрой. Также трудно предсказать будущие изменения климата, однако сравнение сценариев базового уровня и УУЗР возможно, если предположить, что оба варианта подвержены одинаковым погодным параметрам. При принятии решений следует, однако, максимально учитывать, что каждый сценарий может по-разному зависеть от изменения климата в течение принятого 25-летнего периода.

### 5.2 Краткое содержание раздела

Информация в данном разделе ограничена для этого конкретного вымышленного случая по сравнению с той, которая была бы предоставлена при реальном исследовании того или иного случая. При разработке сценариев для сравнения с использованием анализа затрат и выгод важно как можно более объективно и точно определить модели деградации земель и их движущие силы, а также возможности и ограничения для более устойчивого управления земельными ресурсами. Это включает оценку того, как земельные ресурсы и факторы, вызывающие деградацию, распределяются в пространстве и между домохозяйствами или группами. Точно так же, как движущие силы принятия устойчивого управления земельными ресурсами (включая роль прав собственности, правовых систем и формальных и неформальных учреждений) могут различаться в пространстве, между домохозяйствами и внутри домохозяйств (например, гендерные различия).



## Анализ затрат и выгод (АЗВ) и принятие решений (шаг 6 ЭДЗ)



**Задание 5:  
Прочтите  
Раздел 6**

### Раздел результатов обучения

- Понимание того, как АЗВ (предварительная оценка экономической жизнеспособности) может использоваться для сравнения затрат на внедрение практики устойчивого управления земельными ресурсами с полученными в результате выгодами, что дает информацию для оценки вариантов устойчивого управления земельными ресурсами, которые могут уменьшить или устранить давление деградации земель;
- Попрактикуйтесь в проведении АЗВ для сравнения затрат и выгод по разным сценариям и, в частности, для сценария «УУЗР» по сравнению со сценарием «обычный ход деятельности», чтобы оценить, приводят ли предлагаемые изменения в управлении земельными ресурсами к чистой прибыли; Понимание того, как использование АЗВ может помочь в оценке вариантов местоположения, масштаба вмешательства, альтернативных технологий и подходов к реализации, включая экономические стимулы и другие инструменты политики для содействия устойчивому управлению земельными ресурсами, для оказания содействия в определении наиболее экономически эффективной и устойчивой практики при данном научном, политическом, правовом, культурном или социальном контексте;
- Понимание того, как работать с рисками и неопределенностью, включая признание того, что оптимальные сценарии могут выступать в качестве руководства, однако могут основываться на недостижимых на практике предположениях, например, для темпов восприятия землепользователями или в отношении существующих барьеров для реализации.

Данный раздел состоит из следующих этапов для проведения АЗВ:

1. Определение сроков для анализа, идентификации и распределения выгод и затрат по категориям (из шагов 3 и 4 ЭДЗ выше), а также выбор ставки дисконтирования.
2. Расчет ежегодного прироста чистого потока выгод при альтернативных сценариях.
3. Определение показателей стоимости проекта, т.е. экономических показателей того, стоит ли инвестировать (включая чистую приведенную стоимость (ЧПС),

внутреннюю норму прибыли (ВНП) и соотношение выгод и затрат (СВЗ)).

4. Проведение анализа чувствительности для оценки воздействия неопределенности.



Также прочтите следующие текстовые поля по мере прохождения данного раздела:

*Объяснение АЗВ: жизненный цикл проекта и анализ дисконтированных денежных потоков*

*Объяснение АЗВ: показатели стоимости проекта*

*Возможно, вы захотите обратиться к модулю АЗВ в Кампусе ЭДЗ для получения объяснений о дисконтировании и индикаторах стоимости проекта.*

### 6.1 Сроки для АЗВ и ставки дисконта

Для района исследований и проектов в Южном штате был принят проектный срок продолжительностью 25 лет. В отсутствие других определяющих факторов это в первую очередь основано на экономической жизни деревьев *A. specialis*, которые будут посажены в рамках агролесоводческих и лесовосстановительных компонентов стратегии УУЗР для Южного штата.

Что касается ставки дисконтирования, то базовые процентные ставки для Эльдамии колебались от 5 до 6% в течение последних пяти лет (минимальная ставка дохода, которую инвесторы будут принимать при покупке негосударственных ценных бумаг). Для анализа на уровне финансовых ферм использовалась ставка дисконтирования 8%, чтобы отразить, что некоторые инвесторы будут требовать более высокой нормы прибыли для инвестиций в проекты, подверженные естественным рискам.

Частные дисконтные ставки, как правило, считаются верхним пределом для государственных проектов в Эльдамии, потому что нормы прибыли на инвестиции в государственный сектор обычно ниже, чем для част-

ного сектора. Таким образом, для экономического анализа использовалась ставка дисконтирования 5% (это также соответствует недавно выпущенным американским гарантированным еврооблигациям, которые часто используются для финансирования государственных расходов в Эльдамии).

Выгоды и затраты для проектов были определены и классифицированы в Разделе 3 выше, а информация для их оценки приведена в Разделе 4.



**Ключевые пункты!** Обратите внимание, как рабочие листы WS3 и WS4 представлены со значениями выгод и затрат, введенными в строках для каждого года 25-летнего срока службы проекта, как то указано в столбцах. Кроме того, эти значения для ставки дисконтирования вводятся в WS2 для использования при расчете ЧПС и значений соотношения выгод и затрат в WS3 и WS4.

### Объяснение АЗВ: жизненный цикл проекта и анализ дисконтированных денежных потоков

#### Срок реализации проекта:

Сроки имеют значение, и когда затраты и выгоды могут иметь такое же значение для лица, принимающего решения, как и то, насколько они действительно ценны. Все проекты УУЗР будут отличаться по своим первоначальным инвестиционным затратам и масштабам, по сумме и затрат с распределением во времени, а также выгод в последующие годы и по их общему сроку службы. Анализ дисконтированных денежных потоков используется для сопоставления таких различных потоков затрат и выгод.

Определение срока действия проекта может быть несколько произвольным, однако важно связать анализ проекта во времени. При выборе проекта необходимо учитывать следующее:

- будет необходим эффективный срок службы любого основного оборудования или основных средств, созданных до восстановления, ремонта или пересадки, например, срок службы посаженных деревьев, построенных террас или небольших плотин до их заилиения,
- первый год и последний год, в котором проект принесет выгоду,
- цели государственного планирования и бюджетные сроки.

Во многих проектах УУЗР может случиться так, что выгода от реализации проекта, как ожидается, будет продолжаться бесконечно, однако временные границы экономического анализа часто держатся короче, чем технические оценки физического срока реализации проекта. При использовании дисконтирования затрат и выгоды, возникающие в будущем более чем через 15 лет, становятся относительно менее значительными и, когда более чем через 30 лет, почти не влияют на результаты. В течение выбранного срока реализации проекта аналитик должен определить, когда фактические затраты и выгоды будут иметь место на ежегодной основе.

#### Анализ дисконтированных денежных потоков:

Процедура дисконтирования используется для учета временной стоимости денежных средств, которая основана на двух вещах. Во-первых, отдельные лица и общество предпочитают потребление раньше, чем позже (в связи с предположением, что предельная полезность дохода/потребления со временем уменьшается, если мы ожидаем, что в будущем будем богаче). Во-вторых, эти денежные средства, вложенные в проект, имеют альтернативную стоимость (предельную производительность капитала), потому что обычно существуют альтернативные инвестиции (или сберегательные возможности), которые будут приносить прибыль в будущем.

**Метод сложного расчета** определяет будущую стоимость текущей суммы, растущей с определенной процентной ставкой:

$$A = P(1+r)^t$$

Где:

A = сумма, на которую растут инвестиции (будущая стоимость)

P = основной капитал (стоимость сегодня)

r = процентная ставка

t = время в годах (или другие периоды времени)

**Метод дисконтирования** определяет текущую стоимость (PV) будущей суммы:

$$PV = A / (1+r)^t$$

Где:

PV = текущая стоимость

A = сумма будущей суммы, которая оценивается

r = ставка дисконта

t = время в годах

Следовательно, дисконтирование является обратной величиной сложения и применяет вес к затратам или выгодам (или дополнительным чистым выгодам) в разные годы, чтобы преобразовать их в общую основу (то есть их текущую стоимость). Эти расчеты просты и могут быть легко запрограммированы в коммерчески доступных компьютерных программах, таких как программное обеспечение для работы с электронными таблицами. Действительно, подобное программное обеспечение обычно включает в себя предварительно запрограммированные для этого функции.

#### **Дисконтная ставка:**

Выбор ставки дисконтирования, которая будет использоваться в анализе проекта, важен, потому что затраты и выгоды обычно не распределяются во времени симметрично. Как правило, основные затраты возникают на ранних этапах, а основная выгода позже. Чем выше ставка дисконтирования, тем ниже приведенная стоимость более поздней выгоды по сравнению с более ранними затратами.

#### **Для финансового анализа:**

Для анализа прибыльности частных лиц, ставка дисконтирования должна быть, как минимум, стоимостью заемных средств. Это должно гарантировать, что проект/инвестиции будут генерировать ресурсы в будущем согласно ставке, которая позволит погасить все займы. На практике инвесторам может потребоваться более высокая доходность доли участия в финансировании (т.е. их собственный вложенный капитал, а не заемный), если альтернативные проекты или возможности сбережений предлагают более привлекательные доходы и/или предусматривают надбавку за риск.

(Стоимость заимствования должна быть представлена в реальном выражении, когда поток денежных средств по проекту рассчитывается в неизменных ценах. Когда имеется более одного источника заемных средств, можно рассчитать взвешенную реальную стоимость заимствования).

#### **Для экономического анализа:**

«Идеальная» ставка дисконтирования возникнет на «идеальном» рынке капитала, где процентная ставка будет равняться как норме прибыли по дополнительному проекту (предельная производительность капитала), так и тем, кто помогает сэкономить на доходах, чтобы компенсировать их за предшествующее немедленное потребление (временное предпочтение или процентная ставка потребления).

Однако на самом деле рынки капитала несовершенны, и даже идеальные рыночные процентные ставки могут считаться слишком «близорукими», если они основаны на совокупных предпочтениях отдельных лиц, а не на ценностях общества (учитывая, что в обществе нет риска смерти и можно ожидать продолжение его действия "патерналистски" в интересах будущих поколений). Таким образом, временные предпочтения общества являются субъективной ценностью и не наблюдаются непосредственно на рынках реального капитала.

На практике общепринятый подход заключается в выборе ставки дисконта для экономического анализа, чтобы отразить альтернативную стоимость привлечения инвестиционных средств в новый проект. Обычно предполагается, что бюджет государственных инвестиций фиксирован в течение определенного периода времени, и упор делается на использование ставки дисконтирования в качестве устройства нормирования для скрининга государственных проектов, борющихся за ограниченные средства. Таким образом, ставка дисконтирования для экономического анализа затрат и выгод должна быть оценкой предельной нормы прибыли на инвестиции в экономику, оцениваемой в экономических ценах. (В качестве альтернативы, если инвестиционный бюджет не ограничен, ставка дисконтирования может быть принята как стоимость дополнительных заимствований из внутренних или иностранных источников). Ставка дисконтирования для экономического анализа является национальным экономическим параметром, который должен последовательно использоваться для оценки всего проекта.

Данный традиционный подход обычно приводит к использованию относительно высоких ставок дисконтирования (5–12%). Тем не менее, можно утверждать, что в развивающихся странах производительность капитала должна быть высокой в результате нехватки капитала и/или людских и инфраструктурных ограничений в способности поглощать инвестиции. Кроме того, что временное предпочтение является высоким в виду того, что бедные и уязвимые люди должны найти компромисс между неотложными потребностями выживания и долгосрочным обеспечением продовольствием/доходами.

Относительно высокие ставки дисконтирования будут систематически смещать инвестиционные решения в пользу альтернативных проектов с более низкими первоначальными затратами и/или более коротким периодом ввода в действие до момента получения выгоды.

Это может не способствовать инвестициям в УУЗР, которые неизбежно требуют времени, даже десятилетий, чтобы обратить вспять процесс деградации земель.

Использование относительно высоких ставок дисконтирования может также повлиять на технические решения при разработке проекта. Например, при аналогичных затратах посадка однолетних культур со скорым созреванием могут быть более предпочтительными, чем многолетние культуры с медленным созреванием. Могут быть выбраны проекты с более низкими начальными капитальными затратами, хотя они могут часто иметь более высокие текущие затраты. Например, оросительные каналы

без облицовки, которые нуждаются в ежегодном обслуживании, по сравнению с каналами, облицованными бетоном. Периодически возникающее в будущем более высокое бремя затрат также может повлиять на устойчивость предоставляемой инфраструктуры или услуг.

### Соглашение о скидках для анализа проекта:

Различные аналитики и агентства по разработке применяют различные соглашения относительно того, следует ли дисконтировать затраты и выгоды, начиная с первого года или со второго года реализации проекта. Это имеет значение для текущих значений, которые будут различаться в обоих случаях.

Соглашение 1): первый год реализации проекта обозначен как «Год 0», в который осуществляются инвестиции, не образуется никакой выгоды и не применяется коэффициент дисконтирования (это соответствует предположению о том, что основные инвестиции выплачиваются «авансом» и не следует сбрасывать со счетов в стоимости).

Соглашение 2): первый год обозначается как год 1, могут быть понесены любые расходы или выгода, и все они будут дисконтированы в течение 1 года.

Соглашение 2) чаще всего применяется при оценке проектов развития и используется в данном модуле самообучения. Удобно использовать ту же систему отсчета времени для проектных лет, что и для периодов дисконтирования. Для УУЗР и других проектов развития также реалистично, что инвестиционные и другие расходы окупаются в течение первого года, а не все в начале. Следовательно, их текущая стоимость по истечении времени будет меньше их номинальной стоимости, заложенной в бюджет в момент или до начала реализации проекта.

(Учет дисконтирования для периодов короче одного года будет сложным и добавит лишь незначительную точность к результатам анализа. Однако, если сроки инвестиций и других затрат в первые годы проекта значительны, то это может быть в меньшем масштабе, например, для ферм можно выполнить корректировку, что обычно достигается путем внесения записей в денежный поток для «добавочного оборотного капитала», который можно просто рассматривать как корректировку сроков ввода затрат) (для получения дополнительной информации см. Гиттингер, 1992 г.).

*Источник: Смит 2019 г.*

## 6.2 Расчет ежегодного прироста чистого потока выгод при альтернативных сценариях



Пожалуйста, см. WS3 в файле Excel

### Южный штат

Финансовый анализ сначала проводится на уровне ферм для ферм, расположенных на равнине (компонент агролесоводства), а затем для ферм, расположенных на склонах холмов (компонент террасирования). Цель заключается в том, чтобы оценить финансовую жизнеспособность вмешательств УУЗР на уровне ферм. Финансовый анализ компонента лесовосстановления не является необходимым в виду того, что нет четко определенной частной собственности в отношении получения выгоды (или затрат).

Обратите внимание, что таблицы в WS3 фактически состоят из ряда годовых бюджетов фермерских хозяйств, в которых сравниваются выгода и затраты в каждом году как для базового сценария, так и для сценария УУЗР. Чистая выгода (выгоды минус затраты) в базовом сценарии затем вычитается из чистой выгоды в сценарии УУЗР, чтобы обеспечить ежегодный дополнительный поток чистой выгоды. Это позволяет сравнивать проекты «с» и «без» из года в год (хотя для этого компонента базовый сценарий остается неизменным во времени). Правильный анализ дополнительных затрат и выгод сценария УУЗР также обеспечивает лучший способ учета альтернативных издержек собственного труда фермерской семьи и их земли, занятых в базовом сценарии. В сценарии УУЗР любые дополнительные затраты на оплату труда, например, для обрезки деревьев и сбора урожая также учитываются, как указано в рабочих листах.



#### Упражнение 4: Заполнение потоков выгод и затрат

- а) Используя данные, уже введенные в WS1 и WS2 (файл Excel), введите формулы в WS3, чтобы рассчитать годовую стоимость производства сорго для равнинной фермы в базовом сценарии (ячейки с B6 по Z6).

Это будет площадь посадки  $\times$  урожай  $\times$  цена.

*Руководство по ответам: См. текстовое поле в конце данной главы 6 – после краткого описания раздела*



**Ключевой совет!** Когда в каждом году требуется одна и та же формула, ее ввод в каждую ячейку занимает много времени. Если в формуле нет никаких изменений, вы можете скопировать и вставить ее из одной ячейки в другую (то есть из года в год). Однако именно здесь важна разница между «относительными» и «абсолютными» ссылками на ячейки. По умолчанию ссылка на ячейку является относительной ссылкой, что означает, что ссылка связана с местоположением ячейки. При копировании формулы, содержащей относительную ссылку на ячейку, эта ссылка в формуле изменится. Но для значения цены, впервые введенной в WS2, например, вы можете сохранить ссылку на ячейку и, следовательно, значение тем же самым. Если вы хотите сохранить исходную ссылку на ячейку в своей формуле при копировании, сделайте ссылку на ячейку «абсолютной», поставив перед столбцом (например, B) и строкой (например, 6) знак доллара (\$). Затем, когда вы скопируете формулу из одной ячейки в другую, она останется неизменной, выбирая значения данных, которые необходимы для расчета.



**Ключевой совет!** Также попробуйте поместить курсор непосредственно перед буквой столбца в формуле на панели редактирования. Нажмите клавишу F4, и Excel добавит для вас знаки доллара.



**Ключевой совет!** Обратите внимание, что при подготовке потоков выгод и затрат в течение нескольких лет вам все равно может потребоваться внести изменения в формулу, если базовые данные изменяются со временем, как указано в ваших первых таблицах данных (здесь WS1 и WS2). В нашем исследовании на примере это, например, ситуация с некоторыми данными по урожайности в сценарии УУЗР.

- б) Введите формулы в WS3, чтобы рассчитать годовую стоимость производства камеди на равнинной ферме в сценарии УУЗР (ячейки с F17 по Z17).

*Руководство по ответам: См. текстовое поле в конце данной главы 6 – после краткого описания раздела*

- с) Введите формулы в WS3 для сценария УУЗР для стоимости посадки деревьев (B22) и для стоимости вырубki деревьев на дрова (Z25)

*Руководство по ответам: См. текстовое поле в конце этой главы 6 – после краткого описания раздела*

Изучите дополнительный поток чистой выгоды (строка 29 в WS3). Как вы думаете, это привлекательно для фермеров и дает ли им стимул для участия в агролесоводстве? (Мы еще вернемся к этому вопросу).

А как насчет фермы на склоне? Считаете ли вы, что дополнительная чистая выгода в рамках сценария УУЗР (строка 55) привлекательна для фермеров? Будут ли они террасировать свои фермы?



**Ключевой пункт!** WS3 состоит из анализа уровня фермы, и данные рассчитываются и представляются для каждой фермы. План и представление данных являются выбором аналитика, однако, очевидно, необходимо поддерживать согласованность и логическую последовательность.



Пожалуйста, см. WS4 в файле Excel

Экономический анализ проводится на уровне проекта в WS4. Каждый из трех компонентов стратегии УУЗР – агролесоводство, лесовосстановление, террасирование – анализируются по очереди.



**Ключевой пункт!** WS 4 состоит из анализа уровня проекта. Значения указаны на гектар. Все это на усмотрение аналитика, но опять-таки, необходимо поддерживать согласованность и логическую последовательность

Поскольку это анализ на уровне проекта и с экономической или социальной точки зрения, дополнительные выгоды и затраты включены в число тех, которые рассматриваются на уровне фермы.

Для компонента агролесоводства в WS4 обратите внимание, что строка 6 получает чистую прибыль фермы от WS3, но в качестве значения на гектар. Это учитывает базовый сценарий (то есть ситуацию без проекта). Следовательно, в базовом сценарии учитывается чистая стоимость продукции (выгода фермы за вычетом затрат фермы). Дополнительные преимущества от улучшенных экосистемных услуг, которые приносят пользу обществу в целом, а не только фермерам, затем включаются в строки с 7 по 9. И дополнительные затраты на уровне проекта

для реализации сопоставляются с ними в строках с 12 по 13.

Но как насчет необходимости в теневом ценообразовании? Обратите внимание, что по сравнению с WS3 строка 6 включает корректировку с 5 по 25 год. Данная корректировка применяет ЧПС в отношении камеди к ее стоимости на ферме («у ворот фермы»). Другими словами, анализ на уровне частной фермы в WS3 использует внутреннюю цену на ферме («у ворот фермы»), в то время как экономический анализ в WS4 использует теневую цену.



В WS4 изучите таблицы для каждого компонента стратегии УУЗР и убедитесь, что вы понимаете, как они были созданы. Перечитайте пункты выше, если это необходимо.

### 6.3 Получение показателей стоимости проекта



Пожалуйста, см. WS3 и WS4 в файле Excel

#### Расчет ЧПС, ДНП и СВЗ:

В рабочих листах 3 и 4 (WS3 и WS4) были рассчитаны три показателя стоимости проекта: чистая приведенная стоимость (ЧПС), внутренняя норма доходности (ВНД) и соотношение выгод и затрат (СВЗ).

#### Объяснение АЗВ: Показатели оценки стоимости проекта

##### Чистая приведенная стоимость (ЧПС):

Также известна как чистая стоимость. Это лучший дисконтированный показатель для использования при анализе проекта.

Существует два способа расчета ЧПС:

(1) вычитание общей дисконтированной приведенной стоимости потока затрат из стоимости для потока выгод,

(2) дисконтирование дополнительного потока чистой выгоды.

Оба метода дают один и тот же результат, однако последний чаще всего используется при анализе проекта. Преимущество данной процедуры заключается в том, что не имеет значения, в какой момент расчета происходит взаимозачет затрат и выгод.

**Формальный критерий выбора для показателя ЧПС заключается в принятии всех проектов с ЧПС, равной нулю или более, при дисконтировании согласно выбранной ставке дисконтирования.**

Однако никакое ранжирование проектов невозможно с использованием критерия ЧПС, поскольку полученная стоимость является абсолютной, а не относительной мерой. Например, небольшой, очень привлекательный проект может иметь меньшую ЧПС, чем большой, предельно допустимый проект.

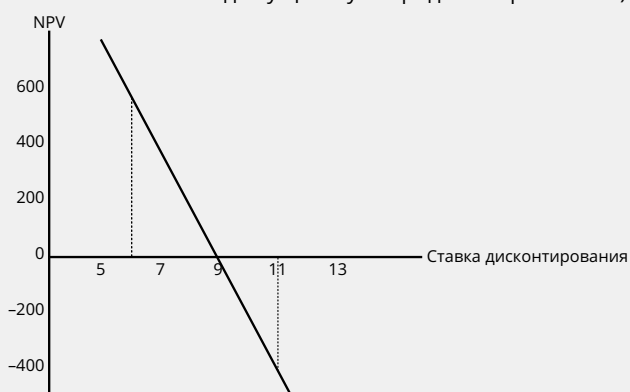
##### Внутренняя норма доходности (ВНД):

ВНД – это максимальная процентная ставка, которую проект может заплатить за использованные ресурсы, если проект возмещает свои инвестиционные и эксплуатационные расходы и при этом остается безубыточным. Таким образом, ставка дисконтирования сделает ЧПС потока дополнительных чистых выгод равной нулю.

**Формальным критерием выбора для показателя ВНД является принятие всех проектов, которые имеют ВНД, равную или превышающую выбранную ставку дисконтирования.**

ВНД не может быть рассчитана напрямую, и необходимо найти процедуру итеративной оценки, чтобы найти ее значение.

(Если рассчитывается вручную, используйте линейную интерполяцию, чтобы найти ставку дисконтирования, для которой ЧПС = 0 между двумя ставками, одна из которых приводит к положительной ЧПС, а другая – к отрицательной ЧПС. Например, на рисунке ниже интерполирование между ставкой дисконтирования 6% и 11% указывает на то, что ВНД составляет приблизительно 9%. Отношение фактически является кривой, а не прямой линией, и, следовательно, при использовании этого метода существует предел погрешности).



Одним из недостатков ВНД является то, что она не может быть рассчитана, если каждый год проекта приносит положительную дополнительную чистую прибыль. Требуется как минимум одно отрицательное значение для дополнительной чистой выгоды.

ВНД также может иметь более одного решения, если в последующие годы проекта имеются относительно большие отрицательные дополнительные чистые выгоды. Это может быть необычным, однако может произойти, например, из-за затрат, необходимых для вывода из эксплуатации большой плотины или атомной электростанции.

### Соотношение выгод и затрат (СВЗ):

СВЗ – это соотношение, полученное путем деления текущей стоимости потока выгод на текущую стоимость потока затрат (с использованием последовательного соглашения о «вычете» выгод и затрат).

**Формальным критерием выбора для СВЗ является принятие всех проектов с соотношением один или более, когда затраты и выгоды дисконтируются по выбранной ставке дисконтирования.**

Недостатком данного метода является то, что значение коэффициента будет меняться в зависимости от того, где происходит получение чистого дохода в потоках затрат и выгод. Процесс вычитания затрат из выгод для получения чистой выгоды должен выполняться одинаково для всех проектов, если мы хотим сравнить значения СВЗ для разных проектов. Например, соотношение может быть основано на сравнении текущей стоимости валовой выгоды с текущей стоимостью валовой стоимости. В качестве альтернативы текущую стоимость показателя чистой выгоды (валовой выгоды за вычетом не связанных с проектом затрат на производство и распределение) можно сравнить с текущей стоимостью конкретных проектов (т.е. капитальные и текущие затраты на осуществленные инвестиции). Эти два альтернативных подхода предоставили бы разные значения для СВЗ.

### Использование этих мер для оценки стоимости проекта:

Решение для одного проекта является идейно простым. Используя одну и ту же информацию и допущения, каждый из трех критериев должен дать одно и то же решение по проекту.

ЧПС особенно полезна, когда множество проектов должно финансироваться из фиксированной суммы денежных средств. Учитывая выбранную ставку дисконтирования, ЧПС помогает определить проекты, которые максимизируют чистую прибыль. Таким образом, ЧПС является предпочтительным критерием выбора между взаимоисключающими проектами. Таким образом, ее также следует использовать для выбора между альтернативными проектами и техническими вариантами для одного и того же проекта. ВНД интуитивно более привлекательна, и результаты легче передать, однако данная мера имеет ограничения, указанные выше. При ранжировании взаимоисключающих альтернатив ранжирование значений ВНД может быть несовместимо с ранжированием ЧПС, и ЧПС следует отдавать предпочтение по причинам, указанным выше. СВЗ обычно считается ниже ЧПС, а ВНД в качестве критерия для оценки стоимости проекта из-за его чувствительности к тому, как классифицируются затраты или выгоды (или «вычитаются»).

Источник: Смит 2019 г.



### Упражнение 5: Расчет показателей стоимости проекта

1. Введите формулы в WS4 для расчета ЧПС, ВНД и СВЗ для компонента агролесоводства (ячейки C16, C17 и C21). Если вы не знакомы с необходимыми формулами, посмотрите другие примеры, уже рассчитанные в WS3 и WS4, а также руководство, приведенное ниже.

Формула Excel:

для ЧПС введите:

= ЧПС (ячейка, содержащая ставку дисконтирования, диапазон ячеек для потока дополнительных чистых выгод)

для ВНД введите:

= ВНД (диапазон ячеек для дополнительного потока чистой выгоды, ячейка, содержащая ставку дисконтирования)

для СВЗ введите:

СВЗ для дополнительных выгод/ЧПС для дополнительных затрат

*Руководство по ответам: См. текстовое поле в конце этой главы 6 – после краткого описания раздела*

Как вы интерпретируете каждое из значений ЧПС, ВНД и СВЗ, рассчитанных в WS3 и WS4? (Мы еще вернемся к этому ниже).

### Толкование значений ЧПС, ВНД и СВЗ



Пожалуйста, см. WS3

Для равнинных хозяйств в рамках компонента агролесоводства в Южном штате: положительное значение ЧПС, ВНД, превышающее соответствующую ставку дисконтирования (8%), и значение СВЗ, превышающее единицу, все указывают на то, что инвестиции в агролесоводство фермера являются финансово жизнеспособными. Другими словами, затраты на внедрение агролесоводства в течение 25 лет преобладают за счет выгоды от повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур, а также стоимости собранной древесной камеди (и дров).

На первый взгляд, это должно стимулировать фермеров к внесению этих изменений в свою фермерскую систему. Тем не менее, аналитик должен также проверить структуру потока дополнительных чистых выгод (строка 29). Обратите внимание, что фермерское хозяйство будет испытывать значительные трудности в первые три года по сравнению с базовым сценарием. Могут ли они рассчитывать на собственные сбережения для преодоления данного испытания? Могут ли они сократить потребление домашних хозяйств? Навряд ли! Нужно ли предоставлять кредиты, чтобы они могли сделать подобные инвестиции?

Таким образом, результаты АЗВ предоставляют информацию, однако не все ответы. Информация должна предоставлять информацию для принятия решений о том, следует ли вообще и как действовать. Другими словами, как лучше всего произвести реализацию проекта.

Как вы интерпретируете результаты для фермы на склонах (компонент террасирования)? Достаточно ли стимулов для того, чтобы фермеры могли участвовать в планировании своих участков? Нужна ли помощь в виде кредитной схемы? Должна ли такая схема быть специально разработана для удовлетворения потребностей сельских женщин? Какие другие факторы могут влиять на решение вопросов о принятии технологий, принимаемых такими фермерами?



Пожалуйста, см. WS4

Рассмотрим значения ЧПС, ВНД и СВЗ для трех компонентов стратегии УУЗР: агролесоводство, лесовосстановление и террасирование. Экономический анализ на уровне проекта, сравнивая все ценные затраты и выгоды с точки зрения общества, показывает, что каждый компонент является жизнеспособной инвестицией, которую можно выбрать для реализации при наличии необходимых средств. Если нам пришлось выбирать между



ними, мы должны сначала порекомендовать агролесоводческий компонент, поскольку он генерирует более высокую ЧПС на гектар.

Как отмечено выше, данный анализ (WS4) был выполнен из расчета на гектар. Это считается целесообразным и полезным для многих вмешательств УУЗР в целях оказания содействия принятию решений и планам по расширению. Например, в строках с 23 по 26 в WS4 указаны результаты ЧПС и ВНД для пилотного проекта площадью 500 га для стратегии агролесоводства. Обратите внимание, что с увеличением масштаба увеличивается и ЧПС, однако ВНД остается неизменной. Таким образом, фактический проект может планироваться в масштабе, который считается осуществимым и доступным.



**Ключевой пункт!** Обратите внимание, что в зависимости от масштаба и ограничений реализации могут потребоваться некоторые уточнения к представленному анализу. Например, может быть невозможно достичь 500 гектаров агролесоводства за один год. Следовательно, могут потребоваться более подробные прогнозы того, как реализация и получение выгод будут осуществляться в течение первых нескольких лет реализации масштабного проекта. А последующие изменения в сроках затрат и выгоды будут влиять на результаты ЧПС и ВНД.

#### 6.4 Проведение анализа чувствительности для оценки воздействия неопределенности

До настоящего времени финансово-экономическая оценка проектов УУЗР основывалась на использовании однозначных мер. Цены и количество используемых затрат и выгод являются наилучшими доступными оценками или, другими словами, наиболее вероятными значениями. Однако затраты часто недооцениваются, урожайность переоценивается, время реализации недооценивается, а планы нарушаются непредвиденными погодными явлениями и т.д.

Не существует идеального решения проблем неполноценных данных и неопределенности относительно будущих событий и результатов. Как минимум, аналитик должен провести анализ чувствительности.

#### Объяснение АЗВ: Неопределённость и риски

**Неопределенность** можно определить как ситуацию с переменной, в которой ни ее вероятность, ни ее действительное значение не известны. Например, если вы не уверены в ценовых прогнозах, вы не знаете, как будут меняться цены, а также шанс или вероятность того, что они изменятся.

**Риск** может быть определен как ситуация, в которой распределение вероятности переменной известно, а ее фактическое значение нет. Следовательно, вы будете знать вероятность появления каждого из диапазона цен, но не будете знать, какой будет цена.

Неопределенность присуща в виду того, что анализ проекта основан на предсказаниях вероятных ситуаций «с» и «без» во времени, опираясь на входные и выходные данные, которые в лучшем случае могут быть оценками, полученными из прошлых тенденций, опыта экспертов и моделей. Критерии принятия решений на основе единого значения, такие как ЧПС и ВНД, могут создать впечатление, что анализ является точной и определенной количественной процедурой, тогда как, учитывая высокую степень изменчивости используемых данных, такое впечатление может привести к плохим инвестиционным решениям.

**Анализ чувствительности** связан с испытанием воздействия вероятных изменений в данных проекта. Он включает рассмотрение и анализ последствий возможных изменений в любой из ключевых переменных, которые могут повлиять на исход проекта. Каждый анализ чувствительности должен проводиться отдельно для оценки влияния изменения в допущении или значении на стоимость проекта, а затем должно быть принято решение о вероятности подобного изменения.

Обычный подход при анализе чувствительности использует **значения переключения**, которые лучше всего определять как значение, которое переменная должна достичь, чтобы ЧПС проекта стала нулевой. Значения переключения могут использоваться для определения того, какие переменные оказывают существенное влияние на результат проекта, и могут быть представлены для облегчения суждений о том, могут ли такие переменные понижаться или повышаться до критического уровня.

Основываясь на знании прошлых изменений, аналитик должен определить ключевые переменные для проведения испытания и определить разумный диапазон альтернативных значений, которые следует использовать для испытания чувствительности. Для проектов УУЗР контрольный список вероятных важных переменных может включать следующее:

- капитальные затраты
- операционные затраты
- физический коэффициент доходности или конверсии, например, продуктивность земель, коэффициент фиксации углерода
- прогнозы цен на важные входные и выходные параметры
- сроки реализации проекта
- ключевые правительственные ценовые, фискальные, торговые и валютные политики.

Распространенной ошибкой является использование стандартной дисперсии от 5% до 10% для двух или трех факторов, таких как цены на готовую продукцию и стоимость сырья, а не анализ прошлых тенденций для определения того, какие процентные колебания наиболее вероятны. Например, цена на некоторые сельскохозяйственные товары может изменяться на плюс или минус 50% в течение нескольких месяцев, тогда как стоимость электроэнергии в большинстве стран была очень стабильной.

Это имеет отношение к передаче результатов лицам, принимающим решения. Например, сравните полезность информации, представленной в следующих двух утверждениях, для схемы орошаемого риса, для которой ВНД в базовом сценарии (т.е. с использованием наилучших оценок для всех переменных) составляет 15%.

- (a) Падение цены на рис на 10% снижает ВНД до 12%.
- (b) Значение переключения цены СИФ на рис составляет 80 долл. США за тонну, что на 26% ниже, чем в базовом сценарии. За последние пять лет эта цена четыре раза снижалась до этого уровня или ниже, оставаясь на уровне или ниже 80 долл. США за тонну в течение общего периода, продолжительностью 16 недель.

Анализ чувствительности также следует использовать для улучшения разработки и реализации проекта. Например, путем:

- 1) установления допустимого отклонения в важных статьях затрат, при котором проект не сталкивается с бюджетными трудностями.
- 2) оптимизации распределения времени и ресурсов для сбора и подготовки данных для переменных, наиболее значимых при оценке; определяя варианты плана, которые должны быть подробно рассмотрены, а также областей, по которым требуется большая часть информации.
- 3) выделения потенциальных проблемных зон при реализации и/или строительстве.
- 4) определения переменных для анализа риска.

Анализ чувствительности становится менее полезным, когда ни одна переменная не оказывает существенного влияния на проект сама по себе, и, следовательно, критические факторы не могут быть индивидуально изолированы, или когда переменные взаимозависимы, так что они не могут быть в значительной степени изменены по одному за раз.

Кроме того, для любых проектов УУЗР, которые требуют относительно небольших капитальных вложений по сравнению с годовыми переменными или периодическими затратами, ЧПС может быть очень чувствительной к изменениям годовых выгод и затрат. Результаты АЗВ и анализа чувствительности должны быть тщательно интерпретированы для подобных проектов.

Анализ риска связан с оценкой вероятности ряда альтернативных результатов и оценкой приемлемости этой вероятности возникновения.

**Анализ риска** (или анализ вероятности), в принципе, назначает вероятность возникновения каждому из возможных значений ключевых параметров, чтобы затем можно было оценить распределение вероятностей диапазона возможных значений для ЧПС (или ВНД и т.д.). Исходя из этого, можно рассчитать ожидаемое значение ЧПС и ее дисперсию. Анализ риска используется в сочетании с критериями принятия решения относительно риска, например, критерием может быть принятие проекта, если вероятность падения ЧПС проекта ниже нуля составляет менее 10%. На практике имитационные испытания проводятся на компьютере, что позволяет учитывать многие переменные и их распределения вероятностей, а также оценивает распределение вероятностей для ЧПС или других показателей стоимости проекта.

*Источник: Смит 2019 г.*



**Ключевой совет!** После того как формат оценки был установлен и критерии принятия решения рассчитаны один раз с использованием программы для работы с электронными таблицами, весь анализ может быть немедленно пересчитан с новым значением данных или допущением. Фактическое тестирование чувствительности должно продолжаться путем изменения одной переменной за раз и записи результатов, связанных с каждым изменением. Помните, что использование вашей модели электронных таблиц таким способом может быть выполнено только в том случае, если вы ввели необработанные значения данных только один раз, а затем использовали формулу для всех расчетов.



### Упражнение 6: Анализ чувствительности для сценария УУЗР

Руководство по ответам приведено в конце этой главы – после краткого описания раздела!

#### По поводу компонента агролесоводства:

- a) Каков эффект для ЧПС в сценарии УУЗР (ячейка C16 в WS4):
- урожайность зернового сорго на 30% ниже базового сценария в годы с 1 по 3 (а не на 20% ниже)? (Совет: измените значение в ячейке B23 в WS1). Затем верните значение на 20% ниже.
  - урожайность зернового сорго на 5% выше, чем базовый сценарий в годы с 4 по 9 (а не на 15% выше)?
  - урожайность зернового сорго на 5% выше, чем базовый сценарий в годы с 4 по 9 (а не на 15% выше) и урожайность зернового сорго на 10% выше, чем базовый сценарий в годы с 10 по 25 (а не на 28% выше)?

Каково ваше заключение?

Теперь восстановите все исходные значения, прежде чем перейти к вопросу b) ниже.

- b) Каково значение переключения цены кунжута в годы с 4 по 25 в сценарии УУЗР? (Совет: изменяйте значение в ячейке E12 в WS2, пока ЧПС не станет равной нулю).



Ключевой совет! Чтобы найти значения переключения, попробуйте функцию «Подбора параметра» в Excel. В зависимости от вашей версии программного обеспечения и надстроек это можно найти на вкладках «Данные» и «Анализ «что если»». Позволяет присвоить ячейке, содержащей расчет ЧПС, значение нуля путем изменения значения другой выбранной ячейки. (Восстановите первоначальное значение).

- c) Каково значение переключения для стоимости продления кампании агролесоводства в 10м году на гектар? (Измените значение в ячейке E55 в WS1, однако ответ появится в стоимости на гектар, то есть в ячейке E56).

#### Для компонента лесовосстановления:

- d) Каково значение переключения для социальной стоимости углерода (ССУ) в 1ый год в сценарии УУЗР? (Измените ячейку E20 в WS2).
- e) Какова стоимость перехода на ЛСЭ посадки деревьев на гектар на бесплодных холмах? (Ячейка E71 в WS1).

#### Для компонента террасирования:

- f) Каково значение переключения цены на кукурузу в сценарии УУЗР для экономического анализа на гектар (WS4)? (Ячейка E13 в WS2).
- g) Как это соотносится со значением переключения цены на кукурузу для анализа на уровне фермы (WS3)?



Ключевой пункт! Каково значение переключения для ставки дисконтирования, используемой в экономическом анализе? Не нужно рассчитывать это, поскольку это будет то же значение, что и ВНД!

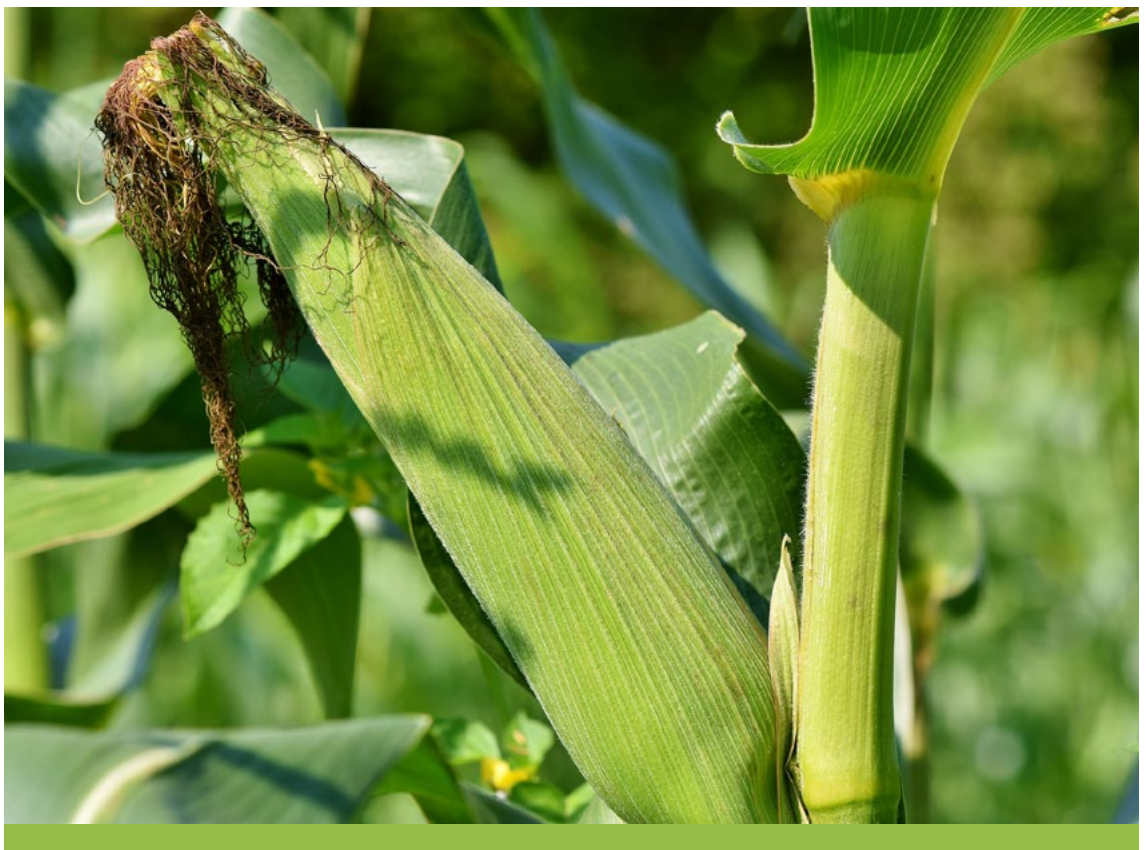
## 6.5 Краткое содержание раздела

Раздел 6 был ключевым разделом для данного модуля. Он познакомил вас с основными этапами анализа затрат и выгод для проекта УУЗР, как то показано на примере Южного штата Эльдамии.

Вы должны были научиться планировать АЗВ с использованием электронной таблицы и анализировать проект с разных точек зрения. В этом случае точка зрения фермера (частная) и точка зрения общества (экономическая). Вы должны были понять основные принципы и практику анализа затрат и выгод. Данные и таблицы могут быть подготовлены и спланированы раз-

ными способами, но принципы и логика АЗВ должны применяться последовательно, особенно по сравнению с проектными сценариями и без них, во избежание важных упущений или двойного учета.

Наконец, вы узнали, как АЗВ на основе электронных таблиц можно использовать в качестве модели проекта для анализа чувствительности и испытания взаимосвязей между ключевыми переменными и результатами проекта. Это может быть использовано для оценки неопределенности и для сравнения различных вариантов планирования проекта.



## Решения для упражнений, приведенных в этой главе:

### Упражнение 4:

- a) расчетные значения, указанные в вашей рабочей таблице, должны быть ячейками от B6 до Z6 - 78000 ES
- b) Руководство по ответам: ячейки F17 to K17 – 2625 ES  
ячейки L17 to U17 – 9188 ES  
ячейки V17 to Z17 – 5250 ES
- c) Руководство по ответам: B22 – 22805 ES  
Z25 – 15203 ES

### Упражнение 5:

Руководство по ответам: расчетные значения стоимости проекта, показанные в вашем рабочем листе, должны быть следующими:

ячейка C16 – 24156

ячейка C17 – 22%

ячейка C21 – 3.7

### Упражнение 6:

Руководство по ответам:

#### Агролесоводческий компонент:

- a) ■ ЧПС (ячейка C16 в WS4) снижается с 24156 до 23412 ES  
■ ЧПС снижается с 24156 до 22959 ES  
■ ЧПС снижается с 24156 до 19526 ES  
■ Результаты АЗВ для компонента агролесоводства не очень чувствительны к изменению прогнозируемых урожаев зернового сорго в сценарии УУЗР. План проекта достаточно надежен в отношении данного единственного аспекта.
- b) Значение переключения цены кунжута в сценарии УУЗР составляет 6,6 ES/кг. Цена на 74% ниже, чем лучшая оценка для анализа. Такое падение цены может быть очень маловероятным, однако, не невозможным для коммерческой культуры. Вероятность этого может потребовать проведения дополнительного расследования.
- c) Значение переключения для стоимости продления кампании агролесоводства в 10м году на гектар составляет 30943 ES/га. Это более чем в 5 раз превышает первоначальную наилучшую оценку.

#### Компонент лесовосстановления:

- d) Значение переключения для ССУ в 10м году составляет 176 ES/т CO<sub>2</sub> для компонента лесовосстановления. Это около 59% от используемого лучшего оценочного значения. Фиксация углерода является основным преимуществом компонента лесовосстановления, и поэтому его результаты весьма чувствительны к данной ключевой ценности.
- e) Стоимость перехода на ЛСЭ при посадке деревьев на гектар на бесплодных холмах составляет около 64700 ES/га. Увеличение составляет примерно на 60% по сравнению с наилучшей оценкой.

#### Компонент террасирования:

- f) Значение переключения для цены на кукурузу в сценарии УУЗР для экономического анализа составляет 2,87 ES/кг. Таким образом, падение цены на кукурузу фермы («цена у ворот фермы») всего на 4-5% будет достаточным для того, чтобы превратить данный компонент проекта в нежизнеспособный с экономической точки зрения. Хотя это не удивительно, учитывая дополнительные затраты на террасирование и то, что увеличение производства кукурузы является единственной экосистемной услугой, которая была оценена как выгода.
- g) Значение переключения для цены на кукурузу для анализа на уровне фермы составляет 2,86 ES/кг. Фермеры и руководители проектов сталкиваются с аналогичным уровнем риска для данной переменной.

## Принять меры: разработка политики и принятие практики (шаг 6 + 1 ЭДЗ)



**Задание 6:**  
**Прочтите**  
**Раздел 7**

### Результаты изучения раздела

- Понимание того, как интерпретировать результаты АЗВ для повышения осведомленности и влияния на политику и принятие инвестиционных решений, включая интерпретацию политических последствий различий между частными и социальными результатами.

### 7.1 Как результаты АЗВ могут повлиять на действие

Последним шагом в подходе ЭДЗ является реализация наиболее экономически желательных вариантов частными субъектами и лицами, принимающими решения на государственном уровне. Таким образом, результаты АЗВ важны как для земледельцев, так и для политиков (общества в целом).

Для стратегии УУЗР в Южном штате было предсказано, что и агролесоводческий ком-

понент, и компонент террасирования достигнут положительных значений ЧПС для равнинных ферм и ферм на склонах (WS3). Агролесоводство и террасирование (как и другие практики УУЗР) сопряжены с затратами начальных капиталовложений, а также с изменением структуры посева и потерей продуктивной площади. **Чистая отдача от новых систем земледелия изначально ниже**, чем в базовом сценарии, но для агролесоводства на равнинных фермах улучшается плодородие почв и ее влажность, а для склоновых фермерских хозяйств улучшаются условия выращивания основной культуры, т.е. кукурузы. Для фермерских систем, смоделированных в настоящем документе, выгоды для фермерских угодий превышают затраты по истечении трех лет после посадки деревьев, а с 11 года чистая прибыль для фермеров увеличивается почти на 25% по сравнению с базовым сценарием. Для фермерских хозяйств выгода превышает затраты через год после строительства террас, а чистая прибыль увеличивается почти на 19% по сравне-



нию с 3 годом. **Агролесоводство также помогает улучшить средства к существованию фермеров, обеспечивая столь необходимый доход в межсезонье**, а более продуктивные почвы, улучшенные благодаря агролесоводству и террасированию, могут помочь фермерам улучшить качество продукции и/или диверсифицировать производство более ценных культур. **Учитывая техническую помощь и, возможно, помощь с кредитом для финансирования первых лет перемен, можно ожидать, что фермеры будут участвовать в схемах**, чтобы извлечь выгоду из прогнозируемых выгод от более устойчивого управления земельными ресурсами.

Что касается агролесоводства и террасирования, то АЗВ на уровне проекта также приводят к положительным ЧПС, указывающим на то, что после учета дополнительных затрат и выгод на уровне проекта (экосистемных услуг), которые более широко накапливаются в обществе в регионе, это экономически жизнеспособные инвестиции, которые должны быть реализованы, если это представляется возможным (WS4). **Что касается компонента лесовосстановления, возможное начисление выгод частным участникам не рассматривалось, поскольку права собственности являются неопределенными, однако экономический АЗВ вновь показал, что это жизнеспособные и привлекательные инвестиции с точки зрения общества.**

Эти АЗВ показывают, что выгоды от УУЗР, которые непосредственно не накапливаются у фермера, значительны. В частности, **чистая текущая стоимость пополнения водоносных горизонтов, а также фиксация углерода в течение 25 лет.** Для Эльдамии это имеет стратегическую, экологическую и экономическую ценность, чтобы гарантировать, что фермерское население заинтересовано в принятии таких практик УУЗР. **Любые препятствия для принятия, такие как ограничения на кредитование фермерских хозяйств, недостаточные услуги по продлению срока службы и неясности по поводу землевладения, следует рассмотреть.** Производство древесной камеди облагается налогом торговой политики Эльдамии, снижающей стимулы фермеров к посадке и уходу за деревьями *A. spaciolosa*. Таким образом, эти результаты АЗВ также посылают сигнал лицам, определяющим политику, относительно воздействия такой торговой политики на культуру экспорта, которая может расширить производство на благо как общества, так и окружающей среды. Наконец, АЗВ

компонента лесовосстановления дает основания для лесовосстановления деградировавших общественных земель (бесплодных холмов во впадине Аваша), а также разработки эффективных схем совместного использования выгод для целей стимулирования общин к посадке, выращиванию и уходу за этими участками.

Однако обратите внимание, что при сравнении и интерпретации этих финансовых и экономических результатов АЗВ **не все экосистемные услуги были учтены в экономическом плане.** Это включает в себя некоторые культурные аспекты устойчивого управления земельными ресурсами. Также обратите внимание на то, что компонент террасирования, возможно, подвержен наибольшей неопределенности в отношении ЧПС. Это не в последнюю очередь из-за того, что она опирается в этом анализе исключительно на значение повышения производительности кукурузы для обеспечения потока выгод, который оправдывает и восстанавливает затраты на террасирование фермерами земель.

Наконец, следует отметить, что значения на гектар (как в WS4) нельзя просто экстраполировать на более крупные масштабы. Как отмечалось выше, необходимо учитывать поэтапность и затраты на реализацию проекта в более широком масштабе. Кроме того, большинство экосистемных услуг могут быть нелинейными и зависящими от места в отношении биофизических связей. Так, например, удвоение площади агролесоводства во впадине Аваша не обязательно приведет к удвоению чистой прибыли. Тем не менее, оценки на гектар, показанные в WS3 и WS4, являются хорошим показателем потенциального уровня фермы и социальных выгод, связанных со сценарием УУЗР в Южном штате.

## 7.2 Краткое содержание раздела

Мы пришли к концу части А), а также исследованию на примере Южного штата Эльдамии. Убедитесь, что вы понимаете, как АЗВ были построены с использованием электронных таблиц, и подумайте, согласны ли вы с интерпретациями результатов, представленных в разделах 6 и 7 выше. Для принятия решений всегда полезно иметь максимально возможное количество информации. Что если есть какие-либо основные пробелы, которые вы видите в анализе, который был приведен здесь? Как вы можете решить их на практике? Откуда вы получите необходимые данные? Кто может помочь?

## Часть В)



## Анализ на примере северного штата



## Начало и географические характеристики (этапы 1 и 2 ЭДЗ)

### Результаты изучения раздела

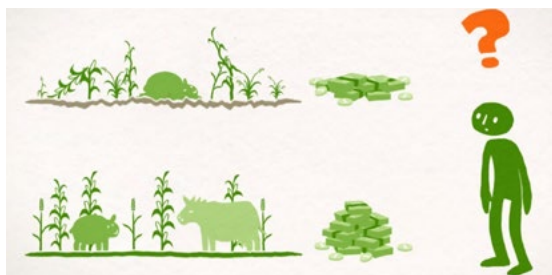
Иллюстрация в краткой форме типа информации, которая будет скомпилирована и оценена более подробно для этапов 1 и 2 ЭДЗ (информация, как правило, собирается в рамках подхода на основе ГИС и основанной на участии ГИС-структуры).

### 8.1 Начало: контекст и цели для анализа затрат и выгод (АЗВ)

В Северном штате восточные пастбищные угодья являются источником ценных продуктов животноводства, хранения углерода, биоразнообразия и лекарственных растений (особенно при заболеваниях животных). Они также служат водоразделом или впадиной, которая принимает осадки, обеспечивает поверхностными водами и пополняет подземные воды в прибрежной полосе и районах на западе и юге. Соответствующее управление земельными ресурсами для защиты и поддержания этих услуг для общества, как правило, отсутствует. Деграляция земель приводит к дефициту корма для скота, эрозии почвы, потере биоразнообразия и растительного покрова, а также увеличению границ пустыни. Настоятельно необходимым является внедрение жизнеспособных стратегий, предназначенных чтобы обратить вспять тенденции к деграляции. Возможный подход состоит в том, чтобы восстановить

### РИСУНОК 3

#### Необходимо изменить неустойчивые методы выпаса скота в Эльдамии



традиционную систему управления земельными ресурсами, которая способствует устойчивому совместному использованию общих ресурсов между соответствующими общинами.

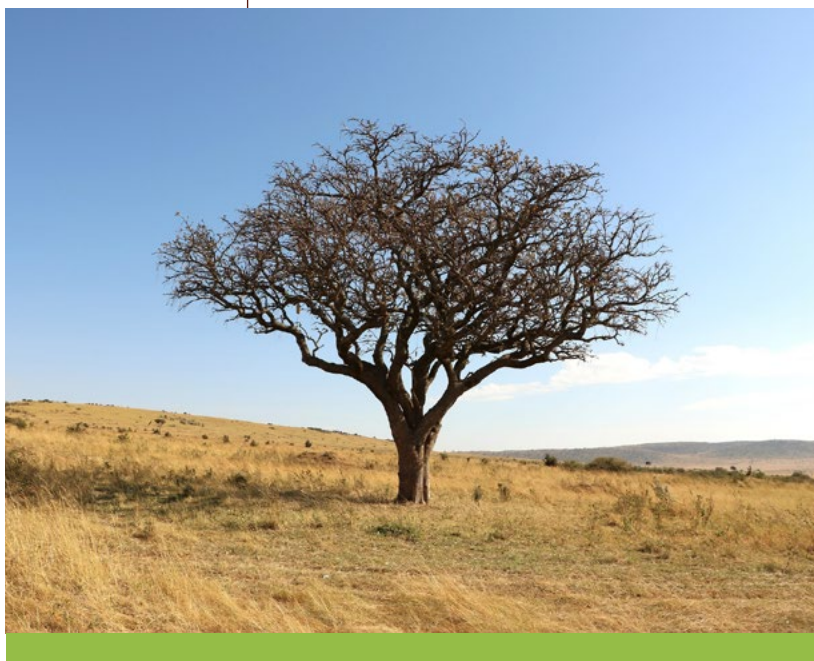
Изменения в управлении доступом к земле способствовали деграляции восточных пастбищных угодий в Северном штате. До 1940-х годов скотоводы сезонно мигрировали через национальные границы в поисках сезонных ресурсов. Это давало возможность фуражу на каждом участке прекращения выпаса восстанавливаться. Проблемы международной безопасности и ограничения границ с тех пор разрушили такую миграцию. Системы землевладения племен также были заменены государственной собственностью пастбищных угодий, что привело к переходу от традиционных систем управления землевладением к фактически нерегулируемому «открытому доступу». Владельцы скота используют пастбища и места выпаса в качестве общедоступных, что приводит к чрезмерной эксплуатации пищевых растительных ресурсов и влияет на плодородие почвы. По мере сокращения ресурсов пастбищ скотоводческие общины начали дополнять естественное кормопроизводство преимущественно импортными концентрированными кормами. Затем, когда цены на корма выросли в начале 2000-х годов, правительство ввело субсидию на корм для скота. Это сохраняется и побуждает владельцев увеличивать размеры стада, что еще больше ухудшает состояние пастбищ.

На местном языке *Cala* означает «охраняемое место» и означает район, который не может быть в частной собственности и выделяется на постоянной основе или сезонно для коллективного блага. Традиционно районы *Cala* использовались для сохранения природных ресурсов и биоразнообразия на восточных пастбищных угодьях, и ожидается, что возрождение систем *Cala* будет способствовать их более устойчивому использованию. Подход может варьироваться в зависимости от потребностей местного сообщества, однако с



**Задание 7:**  
Прочтите  
Раздел 8

общим элементом, что земля не используется, по крайней мере, на сезонной основе. Восстановление пастбищных угодий зависит от правил ротационного выпаса, которые позволяют «отдохнувшим» районам обновлять качество и количество выращиваемых кормов. Отдыхая, земля позволяет естественной растительности возобновлять запасы энергии, восстанавливать системы побегов и углублять корни, что приводит к увеличению производства биомассы. Эта система также может быть описана как интенсивно управляемый ротационный выпас или выпас ячейками. Проект по восстановлению системы *Cala* будет опираться на опыт недавнего испытания, проведенного Министерством сельского хозяйства (МСХ) в Эльдамии. Для дальнейшего испытания, уточнения и продвижения подхода необходим предварительный анализ затрат и выгод пилотного проекта по восстановлению пастбищ с использованием системы *Cala*. Цель заключается в том, чтобы определить, является ли управление системой *Cala* лучше, чем система открытого доступа, с точки зрения продуктивности пастбищных угодий, а также экономической и финансовой отдачи от инвестиций в капитал, трудовые и земельные ресурсы.



## 8.2 Географические характеристики

Район исследования находится в пределах восточных пастбищных угодий в Северном штате (Рисунок 1). Пастбищные угодья ограничены побережьем на севере, национальной границей на востоке и водоразделом на западе и юге. Они занимают площадь 380 000 га (3800 км<sup>2</sup>) и образуют важный и продуктивный бассейн подземных вод. Их географическое положение лежит в диапазоне от 13,4 до 15,6° северной широты и от 38,4 до 39,8° восточной долготы.

Области в пределах пастбищных угодий, выбранных как подходящие для восстановления *Cala*, принадлежат государству с уровнем осадков от 110 до 200 мм. Критерии выбора территории были определены в ходе экспертного семинара. По оценкам, около 109 000 га пригодны для восстановления *Cala*, из которых районы с наибольшим потенциалом с точки зрения градиента осадков находятся в южной части пастбищных угодий.

Географические границы оценки восстановления пастбищных угодий с использованием АЗВ определены для пилотного проекта площадью 4000 га, расположенного на юго-востоке пастбищных угодий. Предполагается, что каждая единица управления *Cala* будет составлять 400 га, далее будет разделена на ячейки по 100 га каждая в виде ротационных вольеров. Пилотный проект, таким образом, будет направлен на создание 10 единиц под управлением общины.

## 8.3 Краткое содержание раздела

В Северном штате район исследования – это восточные пастбищные угодья в восточной части Эльдамии. Экономический анализ затрат и выгод необходим для сравнения текущей и продолжающейся деградации пастбищных угодий со сценарием, при котором пастбищные угодья будут восстановлены, а также достигнуты улучшения в УУЗР.

Сценарий УУЗР, подлежащий оценке с использованием анализа затрат и выгод, состоит в восстановлении пастбищных угодий путем ротационного выпаса (или выпаса ячейками), управляемого в рамках локальной системы *Cala*.

## Типы экосистемных услуг (шаг 3 ЭДЗ)

### Результаты изучения раздела

- Совершенствование анализа и оценки типа и состояния экосистемных услуг в районе исследования;
- Использование классификации экосистем ОТ (2005 г.).

### 9.1 Выявлены экосистемные услуги

В Северном штате животноводческий сектор зависит от «здоровья» пастбищных угодий, при этом другие сектора также получают выгоду от экосистемных услуг, которые производят эти пастбищные угодья. Деграция земель приводит к дефициту корма для скота, эрозии почвы, потере биоразнообразия и растительного покрова, а также увеличению границ пустыни.



**Задание 8:**  
Прочтите  
Раздел 9 и  
изучите WS1  
в файле  
Рабочей  
книги Excel  
для Северного  
штата



### Упражнение 7: Определите экосистемные услуги из восточных пастбищных угодий

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с описанием восточных пастбищных угодий, приведенных в разделах 1 и 8 выше. Проведите «мозговой штурм» и напишите свой собственный список экосистемных услуг, которые, по вашему мнению, предоставляются в данной области. Затем разбейте свой список с классификацией по обеспечительным, регулятивным, вспомогательным и культурным услугам.

Возможно, вы захотите снова обратиться к модулю по идентификации и выбору экосистемных услуг в Кампусе ЭДЗ.

*Руководство по ответам: Когда вы составите и классифицируете свой список, сравните его с таблицей 3 ниже.*

*Как вы думаете, упустили ли мы что-нибудь важное в таблице 3?*

*На практике мы должны вернуться к местным заинтересованным сторонам, чтобы обсудить и подтвердить наши выводы, прежде чем приступить к оценке предложенного проекта.*

В таблице 3 приведена разбитая на категории (как в ОТ, 2005 г.) идентификация предоставления экосистемных услуг в районе исследо-

вания. Эти услуги обсуждаются ниже, а также изложены источники данных для их количественного определения.

### ТАБЛИЦА 3

#### Предварительная идентификация экосистемных услуг в районе исследований Северного штата

Категория	Услуги экосистемы
А) Обеспечительные услуги	A1: увеличение пищевой биомассы на пастбищных угодьях
	A2: лекарственные травы
В) Регулятивные услуги	B1: увеличенная инфильтрация и влажность почвы
	B2: инфильтрация и подпитка мелкого водоносного горизонта
	B3: уменьшение отложений водохранилищ в нижнем течении
С) Вспомогательные услуги	C1: смягчение последствий изменения климата и адаптация (фиксация углерода)
	C2: сохранение генетического разнообразия флоры и фауны
D) Культурные услуги	D1: восстановленная традиционная система управления скотоводством
	D2: устойчивое пастбищное животноводство и средства к существованию

## 9.2 Детали и источники данных для экосистемных услуг и стоимости проекта



По мере прочтения приведенной ниже информации, обратите внимание на то, как данные, необходимые для анализа затрат и выгод (АЗВ), были введены и подготовлены в рабочей таблице Excel WS1 для Северного штата. Обратите внимание, что три столбца выделены цветом и отображают данные для предпроектной ситуации, базового сценария (без проекта) и сценария УУЗР (с проектом). Вы можете снова обратиться к модулю АЗВ в Кампусе ЭДЗ, чтобы получить более упрощенные толкования по структуре АЗВ.



**Ключевой пункт!** Обратите внимание, что в WS1 любые значения необработанных данных вводятся исключительно один раз при построении модели проекта, которая впоследствии может быть использована для анализа чувствительности.

Экосистемные услуги, которые должны быть получены или улучшены в рамках стратегии восстановления пастбищных угодий, рассматриваются ниже. Биофизические модели (с использованием дистанционного зондирования с высоким разрешением, а также ArcSWAT) использовались для прогнозирования того, как ключевые экосистемные услуги были затронуты изменениями в управлении земельными ресурсами, при этом обследование домашних хозяйств в районе испытаний *Cala* MCX использовалось для сбора данных о текущей практике владельцев скота.

### А) Обеспечительные услуги

#### А1: увеличение пищевой биомассы на пастбищных угодьях

Продуктивность пастбищ на восточных пастбищах сократилась вдвое за последние два десятилетия, и многие местные виды растений исчезли. Количество съедобного сухого вещества на гектар снизилось с 90 кг/га в 1998 г. до 50 кг/га в 2018 г. (MCX, 2019 г.).

В базовом сценарии ожидается, что продуктивность пастбищных угодий продолжит снижаться со скоростью, соответствующей наблюдаемым тенденциям за последние 20 лет (MCX, 2019 г.). Столкнувшись со снижением естественного корма, скотоводы закупают концентрированные корма в основном в форме ячменя.

Обследование домохозяйств оценивало закупки владельцами скота концентрированных кормов в среднем каждый месяц. Для сценария УУЗР при моделировании ротационного выпаса ячейками в единице управления *Cala* оценивалась добавочная биомасса (на гектар), генерируемая в системе *Cala*, по сравнению с режимом открытого доступа (базовый сценарий). Предполагается, что единица управления *Cala* площадью 400 гектаров будут разделены на четыре ячейки по 100 гектаров каждая, а земля вне этой зоны останется открытой для выпаса скота. В течение первых двух лет выпас скота не будет производиться в трех ячейках. На третий год одна ячейка будет открыта для выпаса скота, на четвертый год вторая ячейка, в то время как предыдущая единица будет закрыта, и так далее, при этом одна ячейка остается открытой для доступа в каждом цикле. В первые два года внедрения *Cala* потеря биомассы в совокупности усугубляется из-за пастбищного давления на ячейку открытого доступа, но с 3 года ситуация начнет улучшаться, и с 5 до 17 (более 8 лет) деградация пастбищ обращается вспять и ежегодно увеличение производства съедобного сухого вещества достигается до относительно стабильного состояния производительности (см. данные прогнозирования в WS1).

#### А2: лекарственные травы

Фокус-группы и интервью с ключевыми информаторами, проведенные в районе проведения испытаний MCX, показали, что владельцы скота придают первостепенное значение натуральному корму по сравнению с концентрированным кормом. Мясо и молочные продукты, полученные от животных, питающихся натуральными кормами, считаются высшего качества, благодаря более высокой питательной и лекарственной ценности натурального корма. Скотоводы также сообщают о росте заболевания скота, ранее отсутствовавших или несвойственных болезнях, всякий раз, когда доступность естественного корма уменьшается. (См. Раздел 10 ниже и WS2 для дальнейшего обсуждения и оценки).

### В) Регулятивные услуги

#### В1: увеличенная инфильтрация и влажность почвы

Восстановленная пастбищная растительность уменьшит сток, улучшит инфильтрацию воды и состояние влажности почвы, а также улучшит возвратные потоки в реки и

ручьи в засушливые периоды. В свою очередь это имеет полезную ценность, так как пастухи могут использовать воду для скота или во вспомогательных системах орошения. Это также имеет эстетическую или непотребительскую ценность, связанную с признательностью местных жителей за более богатый, с точки зрения обилия растительности, и менее деградированный ландшафт.

#### B2: инфильтрация и подпитка мелкого водоносного горизонта

Ежегодный забор подземных вод из бассейна восточных пастбищ, по оценкам, превышает 55 миллионов м<sup>3</sup> по сравнению с безопасным объемом подземных вод, который составляет около 30 миллионов м<sup>3</sup> в год. Анализ ArcSWAT предсказал, что в среднем дополнительно 4 миллиона м<sup>3</sup> воды будет ежегодно проникать в мелкий водоносный горизонт в результате масштабного восстановления пастбищных угодий (109 000 га) в пределах бассейна. Таким образом, восстановление пастбищных угодий на такой территории может увеличить безопасную продуктивность бассейна примерно на 13% по сравнению с 6 годом после 5 лет ротационного выпаса и восстановления. Это было бы значительным и полезным результатом, учитывая существующий высокий спрос на воду и чрезмерное забор из бассейна.



#### Упражнение 8: Сделайте записи по поводу пополнения мелкого водоносного горизонта для сценария УУЗР в WS1

Используя данные, уже введенные в WS1 (файл Excel), введите формулу для расчета пополнения мелкого водоносного горизонта с 6 по 25 год в м<sup>3</sup>/га/год для сценария УУЗР (ячейка E26 в WS1).

*Руководство по ответам: См. текстовое поле в конце этой главы 9 – после краткого изложения раздела*

#### B2: инфильтрация и подпитка мелкого водоносного горизонта

Сбор стока воды распространен в восточной части Эльдэмии. За последние сорок лет было построено восемь небольших плотин общим объемом около 225 миллионов м<sup>3</sup>. Они служат для обеспечения ирригации, гидроэнергетики, пополнения водоносных горизонтов, рекреационной деятельности и хранения очищенных сточных вод. Тем не менее, отло-

жение осадков (большая часть которых происходит из бесплодных пастбищных угодий) уменьшает емкость хранилища, сокращает их срок службы и снижает потенциал гидроэнергетики. Ожидается, что восстановление пастбищных угодий и, как следствие, улучшение растительного покрова помогут стабилизировать почвы и уменьшить приток наносов по сравнению с базовым сценарием.

#### C) Вспомогательные услуги

##### C1: смягчение последствий изменения климата и адаптация (фиксация углерода)

Ожидается положительное влияние в плане фиксации и хранения углерода от восстановления пастбищных угодий путем увеличения накопления углерода в биомассе и органическом веществе почвы. Выпас скота также облегчает физическое разрушение, протравливание почвы и разложение остаточного растительного материала, и, таким образом, интенсивность и частота выпаса скота являются ключевыми определяющими факторами в фиксации углерода на пастбищных угодьях. В базовом сценарии с продолжающимся чрезмерным выпасом и деградацией земель, запасы почвенного органического углерода (ПОУ), по прогнозам, будут уменьшаться примерно на 1% в год, в то время как биомасса и надземный углерод (НУ), согласно консервативным прогнозам, уменьшатся на 0,1% в течение 15 лет, а затем останутся без изменений. В сценарии УУЗР с восстановлением пастбищных угодий прогнозируется увеличение ПОУ на 0,5% в год в течение 20 лет, а затем на 0,1% в год в течение пяти лет, при этом (НУ) на 3% в год в течение 15 лет, а затем на 0,5% в год в течение 10 лет.



#### Упражнение 9: Внесите данные по поводу темпов фиксации углерода в WS1

В WS1 (файл Excel для Северного штата) заполните блок ячеек от A31 до G36. То есть введите заголовки в столбце А, единицы измерения в столбце G и другие данные по мере необходимости. Введите необработанные значения данных лишь один раз и используйте формулу, чтобы связать значение с другими ячейками по мере необходимости.

*Руководство по ответам: см. вставку в конце этой главы 9 – после краткого описания раздела.*

**C2: сохранение генетического разнообразия флоры и фауны**

Непосредственно количественная или иная оценка в денежном выражении не производилась (при этом, по крайней мере, частично включены в оценки для A2 и B1, как то описано выше, а также в Разделе 10 ниже).

**D) Культурные услуги****D1: восстановленная традиционная система управления скотоводством****D2: устойчивое пастбищное животноводство и средства к существованию**

Оба считаются нематериальными, а также не предпринимались попытки количественной оценки и иной оценки, помимо соответствующих обеспечительных услуг, рассмотренных выше.

**Стоимость проекта (Северный штат)**

Смета расходов на реализацию проекта была получена из экспертных интервью, а также из опыта опытных участков Министерства сельского хозяйства. Восстановление *Cala* сопровождается затратами на внедрение, управление, а также альтернативными издержками.

Семинары сообщества и консультации экспертов необходимы в первые два года реализации для повышения осведомленности, расширения участия и создания общинных групп управления для каждого подразделения *Cala*. Министерство сельского хозяйства также будет нести ежегодные расходы, связанные с постоянными техническими консультациями, надзором и мониторингом. Наблюдательный пункт или вышка, ослы и мотоцикл необходимы для наблюдения, чтобы предотвратить незаконное проникновение скотоводов.

Каждое подразделение также получит выгоду от приобретенного оборудования для обработки высушенных лекарственных растений, собранных на участках *Cala*.

Затраты сообщества на управление, включая дневные наблюдения, считаются эквивалентными существующему и базовому сценарию использования собственного труда домохозяйствами для управления процессом выпаса. Однако незаконное проникновение на участок *Cala* часто происходит ночью, и поэтому необходимо оплачивать труд за наблюдение в ночное время. Подобные затраты будут выше в течение первых двух лет, так как скотоводы из других общин должны будут научиться уважать границы, которых в настоящее время не существует. Обследование домашних хозяйств показало, например, что некоторые скотоводы ночью едут на грузовиках с овцами и козами до зеленых пастбищ.

Технический опыт также необходим для проведения исследований растительной биомассы и определения пропускной способности животных каждого участка *Cala*, поскольку это зависит от сложного набора переменных климатических и агроэкологических условий. Подобные издержки будут актуальны в течение первых 5 лет, после чего предполагается, что в сообществе будет создан потенциал для управления запасами.

Хотя, на основании мнения экспертов и имеющихся фактических данных, все оценки затрат подвержены неопределенности. Тем не менее, ожидается, что используемые значения будут верхней оценкой фактических затрат на восстановление. Расширение границ восстановления *Cala* с первоначальных участков, вероятно, будет связано с экономией за счет масштаба, например, связанной с неформальной передачей знаний между общинами, восстановлением известных традиционных практик, наращиванием потенциала для управления на уровне общин и развитием других равноправных механизмов самореализации.

### 9.3 Краткое содержание раздела

В этом разделе были определены и распределены по категориям экосистемные услуги для района исследования Северного штата. Источники данных и количественные описательные данные также были обобщены. Соответствующие данные отображаются в WS1 в файле Excel, где они были введены в качестве первого этапа построения анализа затрат и выгод.

Рассмотрите изменения и тенденции, прогнозируемые для различных переменных для базовых сценариев (без проекта) и УУЗР (с проектом). Как лучше всего представить их в электронной таблице для сравнения допол-

нительных затрат и выгод, возникающих в процессе реализации проекта, и определения потока дополнительной чистой выгоды.

Опять же, важно понимать, какие выгоды и затраты были идентифицированы и определены количественно (если еще не все оценены) для проекта восстановления пастбищных угодий. Кроме того, признать и принять к сведению выгоды или затраты, которые до сих пор не были определены количественно из-за недостатка данных или по иным причинам. Такие упущения следует учитывать при интерпретации результатов АЗВ ниже.

#### Решения для упражнений, приведенных в этой главе:

##### Упражнение 8:

Руководство по ответам: расчетное значение, указанное в вашей рабочей таблице, должно быть ячейкой E26 – 89 м<sup>3</sup>/га/год

##### Упражнение 9:

Данные по скорости фиксации углерода (ПОУ и НУ)

Руководство по ответам: ваше завершение WS1 должно выглядеть так:

	A	B	C	D	E	F	G
30	фиксация углерода						
31	почвенный органический углерод (ПОУ), 1 год		6	6	6		тон/га/год
32	годовое изменение в ПОУ, от 2 до 20 лет			-1%	0.5%		%
33	годовое изменение в ПОУ, от 21 до 25 лет			-1%	0.1%		%
34	надземный углерод (НУ), 1 год		0.5	0.5	0.5		тон/га/год
35	годовое изменение в НУ, от 2 до 15 лет			-0.01%	3%		%
36	годовое изменение в НУ, от 16 до 25 лет			-0.01%	0.5%		%



# 10

## Роль экосистемных услуг и экономической оценки шаг 4 ЭДЗ



**Задание 9:**  
Прочтите Раздел 10 и изучите WS2 в файле Рабочей книги Excel для Северного штата. Также читайте следующее поле по мере прохождения этого раздела: **Объяснение АЗВ: заявленные предпочтительные методы и эксперименты выбора.** Вы также можете обратиться к модулю по методам оценки в Кампусе ЭДЗ.

### Результаты изучения раздела

- Демонстрация роли выявленных экосистемных услуг в источниках средств к существованию и экономическом развитии;
- Практика работы с оценками экономической стоимости этих услуг;
- Демонстрация того, как эти оценки стремятся применить концепцию общей экономической стоимости (ОЭС);
- Оценка источников смещения, неточности и неопределенности в нерыночных экономических ценностях.

### 10.1 Оценка экосистемных услуг и используемые методы оценки

Таблица 4 обобщает выгоды (экосистемные услуги), оцененные для области исследова-

ния, а также метод оценки, которые были использованы. Обсуждение оценки и источников данных приведено ниже.

### 10.2 Детали и источники данных для экономической оценки



Читая подробности ниже, узнайте, как данные, необходимые для анализа затрат и выгод (АЗВ), были введены и подготовлены в рабочем листе Excel WS2 для Северного штата и как они связаны с данными в WS1. Обратите внимание, что три столбца снова закрашены цветом и отображают данные для предпроектной ситуации, базового сценария и сценария УУЗР.

ТАБЛИЦА 4

### Стоимость экосистемных товаров и услуг для изучаемого района Северного штата и используемый подход к оценке

Категория	Услуги экосистемы	Биофизическое воздействие	Принцип оценки
А) Обеспечительные услуги	A1: увеличение пищевой биомассы на пастбищных угодьях	увеличенное количество доступного натурального корма	заявленное предпочтение в рамках эксперимента с выбором альтернатив
	A2: лекарственные травы	улучшенное питание животных и снижение заболеваемости животных	
В) Регулятивные услуги	V1: увеличенная инфильтрация и влажность почвы	увеличенные площади и периоды выпаса скота, улучшенные водотоки и потенциал ландшафта	
	V2: инфильтрация и подпитка мелкого водоносного горизонта	увеличение доступных подземных вод	
	V3: уменьшение отложений водохранилищ в нижнем течении	устойчивая емкость резервуара	восстановительная стоимость утраченной водоаккумулирующей способности
С) Вспомогательные услуги	S1: смягчение последствий изменения климата и адаптация (фиксация углерода)	Зафиксированный CO <sup>2</sup>	устраненные издержки ущерба, используя социальную стоимость углерода



Экосистемные услуги, определенные в Разделе 9 для Северного штата, были оценены следующим образом.

### А) Обеспечительные услуги

#### А1: увеличение пищевой биомассы на пастбищных угодьях

Принимая во внимание данные обследования домохозяйств о том, что владельцы скота покупают большую долю кормов (75%), любое незначительное увеличение производства кормов для пастбищных угодий будет напрямую вносить изменения в необходимость закупки кормов. Следовательно, ценность увеличенной биомассы пастбищных угодий можно оценить как затраты на замену, связанные с покупкой корма, которых следует избегать.

Природный корм, полученный при выпасе, преобразуется в эквиваленты кормового ячменя для оценки стоимости замещения, связанной с закупкой кормов (каждая тонна пищевого сухого вещества с пастбищных угодий эквивалентна количеству ячменя с точки зрения пищевой ценности).

Большая часть ячменя, используемого в Эльдамии, импортируется, так как производство ячменя внутри страны незначительно. Пастухи овец и коз могут закупать импортный ячмень по внутренней цене, субсидируемой правительством. Для экономического анализа на уровне проекта использовалась мировая рыночная стоимость, согласно которой правительство импортирует сырье, чтобы получить для Эльдамии оценку экономической ценности от покупки кормов, которых следует избегать.

Прогнозируется, что цены на фураж кормового зерна ячменя вырастут в реальном выражении относительно общего уровня цен в соответствии с мировыми прогнозами цен на сельскохозяйственную продукцию и ростом мирового спроса по сравнению с предложением. Следовательно, дополнительный естественный корм от восстановления пастбищ со временем станет более ценным, потому что растут относительные цены на корма.



**Ключевой пункт!** Обратите внимание на данное исключение из использования постоянных цен для других затрат и выгод в этом анализе (социальная стоимость углерода также является таким исключением, как рассмотрено ниже).

#### А2: лекарственные травы

Считается, что натуральный корм имеет превосходную пищевую ценность и содержит виды растений, которые имеют лекарственную ценность и связаны с уменьшением заболеваемости некоторыми болезнями домашнего скота. Оценка была проведена совместно с экосистемной услугой В1, как то описано ниже.

### В) Регулятивные услуги

#### В1: увеличенная инфильтрация и влажность почвы

Восстановленная пастбищная растительность уменьшает сток, усиливает инфильтрацию воды и улучшает возвратные потоки в реки и ручьи. Преимущества естественного корма (А2) и улучшенной инфильтрации и влажности почвы (В1) нельзя оценить с использованием рыночных цен на продукты или затрат на их замену. Следовательно, был проведен эксперимент с выбором предпочтительных альтернатив (ЭВА) для оценки экономических ценностей, связанных с восстановлением пастбищных угодий, естественным кормом и повышенной влажностью почвы и потоками воды.

#### Объяснение АЗВ: Метод установленных предпочтений и эксперименты с выбором альтернатив

Экологическая оценка предполагает, что предпочтения отдельных лиц (то, чего хотят люди) должны быть главным руководством для определения ценностей и, следовательно, для учета затрат и выгод и принятия решений об инвестициях и распределении ресурсов. Экономисты предполагают, что стоимость определяется индивидуальными предпочтениями в денежном выражении. Добавление готовности каждого платить (ГП), чтобы получить экологическую выгоду (или избежать ее потери), дает общую или

совокупную стоимость ГП для прибыли или убытка по отношению к обществу.

Можно предположить, что конкурентно определяемые рыночные цены измеряют ГП для потребления товаров и услуг, однако человек часто получает выгоду от экологического товара или услуги, не внося за это отплату, поскольку рынка нет. Если это так, цена, которую человек будет готов заплатить, должна быть получена из данных исследования или иных средств (например, косвенный метод, такой как затраты на замену или избежание затрат на ущерб, используемых для других экосистемных услуг в данных исследованиях на примерах).

Заявленные методы оценки предпочитают использовать вопросники и опросы для оценки ГП путем анализа предпочтений человека в отношении экологических товаров. Ведущими заявленными методами предпочтения являются опросы по условной оценке и эксперименты по выбору (также известные как моделирование выбора).

В экспериментах по выбору используются опросы, в которых респондентам предлагается серия «наборов выбора», состоящих из трех или более вариантов или атрибутов, один из которых обычно «без изменений» или «ничего не делать», а один – с финансовым воздействием (стоимостью). Респонденты выбирают свой предпочтительный вариант из каждого набора вариантов, и из выборки анализа ответов можно оценить относительную важность каждого атрибута. Включение денежных и неденежных атрибутов позволяет оценить стоимость неденежных атрибутов, таких как экосистемные услуги.

*Источник: Смит 2019 г*

В ЭВА респондентам было предложено выбрать один из трех сценариев ландшафта: продолжение существующего ландшафта и два сценария восстановления в будущем. Каждый сценарий восстановления в будущем был связан с ежемесячными дополнительными затратами по сравнению с тем, что владельцы скота в настоящее время платят за приобретаемый корм. Респонденты могли выбрать текущую ситуацию, если они думали, что любой из будущих сценариев слишком дорог, чтобы за него платить. Наглядные пособия использовались для изображения изменений в ландшафте и доступности корма.

#### **B2 : инфильтрация и подпитка мелкого водоносного горизонта**

Анализ ArcSWAT предсказывает значительное изменение уровня пополнения водоносного горизонта после пяти лет восстановления *Cala*. Чтобы оценить экономическую ценность дополнительных грунтовых вод, благодаря результатам интервью было выявлено, сколько скотоводов готово платить за воду, которая доставляется на грузовом автомобиле для их скота. Опрошенные владельцы скота готовы были платить в среднем не более 20 ES/м<sup>3</sup> воды.

#### **B3 : уменьшение отложений водохранилищ в нижнем течении**

Данная экосистемная услуга имеет экономическую ценность для поддержания водохранилищ для целей экономической деятельности и была оценена с помощью метода восстановительных затрат. Спрос на воду в Эльдамии возрастет, и можно предположить, что любые объемы в водохранилищах, утраченные в результате седиментации, необходимо будет ежегодно заменять. Для сценария УУЗР, предотвращенные затраты на восстановление водохранилища в результате восстановления пастбищных угодий были оценены с использованием ArcSWAT для прогнозирования годовых наносов для базового сценария и сценариев УУЗР, преобразования годового изменения наносов к объему (с использованием средней насыпной плотности для почвы в данном районе) и оценки годовой стоимости строительства дополнительных водохранилищ. Средняя стоимость строительства дополнительных водохранилищ была взята из недавно оцененных затрат на расширение крупнейшего водохранилища в регионе путем увеличения его плотности. Предполагалось, что потребуется 5 лет для того, чтобы полностью обеспечить влагодерживающую способность почвы единиц управления *Cala*.

#### **С) Вспомогательные услуги**

##### **C1 : смягчение последствий изменения климата и адаптация (фиксация углерода)**

Принимая во внимание прогнозируемые биофизические взаимосвязи в каждом описанном выше сценарии, экономические выгоды от фиксации углерода оцениваются с использованием оценок предотвращенной социальной стоимости углерода (ССУ). Улучшенное хранение углерода оценивается как ущерб от последствий изменения климата, которых можно было бы избежать путем сокращения каждый год выбросов углекислого газа. Эти убытки включают снижение продуктивности сельского хозяйства, воздействия вследствие повышения уровня моря, а также вред для здоровья человека. Для этого используются оценки социальной стоимости углерода (ССУ), представленные Агентством по охране окружающей среды США. Значения ССУ – это оценки ущерба, связанного с воздействием изменения климата, которого можно было бы избежать, сократив выбросы углекислого газа (CO<sub>2</sub>) на одну метрическую тонну в данном году. Предполагается, что оценки ССУ будут увеличиваться с течением времени, поскольку ожидается, что будущие выбросы приведут к более значительному дополнительному ущербу, поскольку физические и экономические системы станут более подверженными стрессу в ответ на большие климатические изменения.

#### Неоцененные выгоды и затраты для исследования на примере Северного штата:

Выгода, полученная от увеличения биоразнообразия пищевой биомассы, была оценена с использованием эксперимент с выбором альтернатив, как то описано выше, однако другие формы улучшения биоразнообразия, такие как возвращение или увеличение численности и разнообразия беспозвоночных, млекопитающих и птиц, которые зависят от здоровых пастбищных угодий, не были оценены по причине нехватки для этого данных. Однако известно, что такое биоразнообразие должно оказывать положительное воздействие с соответствующими потенциальными побочными доходами для охоты и эко туризма, и поэтому оценка общей выгоды от восстановления пастбищных угодий в данном районе недооценивается.

Культурные услуги/воздействия оценены не были.

### 10.3 Краткое содержание раздела

В этом разделе были оценены экосистемные услуги для района исследования Северного штата, как правило, на гектар или на 400 гектаров в единице управления *Cala* в год. В данном разделе были обобщены источники данных и соответствующая информация. Соответствующие данные приведены в WS1 и WS2 в файле Excel для Северного штата.

При подготовке к АЗВ биофизические изменения, выявленные на основе биофизических моделей, были переведены в экономическую ценность ключевых экосистемных услуг с использованием сочетания рыночных цен, затрат на замену, заявленных предпочтений и подходов, позволяющих избежать затрат.

Используя данные подходы, ценность восстановления пастбищ *Cala* была оценена с точки зрения увеличенной съедобной биомассы, оцененной с точки зрения заменяемого им концентрированного корма, преимуществом, связанным с естественным кормом по сравнению с концентрированным, степени просачивания воды в результате биомассы и ценность этой воды, ценности уменьшенного наноса у дамб, с точки зрения увеличенного объема хранения, и ценности увеличенной фиксации углерода.



**Ключевой пункт!** Обратите внимание, что для этих экосистемных услуг и их стоимости были предсказаны разные тенденции и темпы изменений как для базового сценария (обычно тенденции к снижению/ухудшению), так и для сценария УУЗР. Это контрастирует с исследованием Южного штата, в котором базовый сценарий не предполагал никаких изменений в преобладающих условиях для сценария без проекта с самого его начала.

Опять же, важно признать и принять к сведению выгоды или затраты, которые до сих пор не были определены в количественном плане и оценены из-за отсутствия данных или по иным причинам. Такие упущения следует учитывать при интерпретации результатов АЗВ ниже.

**Задание 10:  
Прочтите  
Раздел 11**

## Модели деградации земель, нагрузки и сценарии шаг 5 ЭДЗ

### Результаты изучения раздела

- Определение моделей деградации земель, а также движущих сил и факторов, влияющих на устойчивое управление земельными ресурсами.
- Альтернативные сценарии для анализа затрат и выгод
- Итеративный обзор и пересмотр, по мере необходимости, предыдущих шагов.

В разделе 8.1 выше описаны модели деградации земель и нагрузки.



В процессе прочтения данного раздела, обратите внимание на то, как лучше всего вводить данные и производить расчеты для анализа затрат и выгод (АЗВ), а также представлять их на рабочих листах Excel. Возможно, вы захотите снова обратиться к модулям по шагам ЭДЗ и АЗВ в Кампусе ЭДЗ для получения объяснений по поводу АЗВ, сценариям и т.д.

### 11.1 Сценарии оценки, подлежащие анализу

#### Северный штат:

Базовый сценарий: «обычный ход деятельности», представленный продолжающейся тенденцией деградации земель в сопоставлении с



Сценарий в будущем: инвестиции были сделаны, сокращение деградации земель и улучшение в предоставлении экосистемных услуг были достигнуты.

Базовый сценарий предполагает, что не будет никакого сокращения поголовья скота и тенденции к снижению уровня осадков. Таким образом, будет продолжаться снижение продуктивности пастбищных угодий, по крайней мере, такими темпами, которые наблюдались в течение последних 20 лет. Это соответствует продолжающемуся уменьшению биомассы и съедобного сухого вещества на гектар в год, значительному стоку во время дождей, высоким уровням эрозии почвы и низкому уровню инфильтрации при недостаточном восполнении подземных вод и рек. Прогнозируется также снижение уровня фиксации углерода в соответствии с уменьшением биомассы.

Сценарий в будущем предполагает, что система восстановления пастбищных угодий *Cala* будет внедряться в отдельных областях, что приведет к улучшению предоставления экосистемных услуг. Предполагается, что принципы, уроки и общий режим управления согласно испытанию Министерства сельского хозяйства могут применяться во всех районах, которые считаются подходящими для системы *Cala* в пределах восточных пастбищных угодий с точки зрения допустимой плотности посадки, разрешенных периодов выпаса и пространственного расположения, а также норм выпаса скота.

Для испытания, единицы управления *Cala* площадью 400 гектаров были разделены на четыре ячейки по 100 гектаров каждая, и земля за пределами этих ячеек оставалась с открытым доступом (т.е. открыта для выпаса любым владельцем, любого количества скота и продолжительности времени). В течение первых двух лет создания системы выпас был полностью исключен для трех ячеек. На третий год одна из ячеек была открыта для выпаса скота. На четвертый год была открыта вторая ячейка для выпаса скота, в то время как предыдущая ячейка была закрыта, и так далее. Данная ротация впоследствии продолжается, при условии, что система будет защищена от незапланированного выпаса посторонними лицами. Таким образом, в каждом цикле остается доступной одна ячейка. Это обеспечивает большую гибкость в

управлении выпасом и отражает то, как системы *Cala* обычно работали в прошлом, гарантируя, что всегда есть место, где жвачные могут пастись, пока доступ к другим ячейкам ограничен. Это увеличивает пастбищное давление в ячейке открытого доступа, и эта условная стоимость «структурной перестройки» была включена в биофизическое моделирование.

Нормы запаса и разрешенное время выпаса устанавливаются для каждого года. Выпас разрешается исключительно в осенние месяцы для обеспечения регенерации покрова биомассы, а показатели съедобной биомассы используются каждый год для определения допустимой плотности посадки, а также периода и продолжительности выпаса скота. Можно предположить, что допустимые периоды выпаса будут увеличиваться со временем, поскольку биомасса и влажность почвы восстанавливаются и увеличиваются. По мере того, как использование *Cala* становится все более распространенным, могут развиваться более сложные механизмы разведения скота, что еще

больше будет способствовать доступности кормов и снижению потребности в пастбищных зонах с открытым доступом. Тем не менее, это исследование ограничено реализацией и потенциальным расширением *Cala*, как то предусмотрено выше.

## 11.2 Краткое содержание раздела

Информация в данном разделе ограничена для данного вымышленного случая по сравнению с тем, который был бы представлен при реальном исследовании случая. Пасторальные системы могут быть сложными в их эксплуатации и управлении, а восстановление пастбищных угодий является сложной задачей. Численность скота может быть маловероятной в сценарии УУЗР. В реальной ситуации, какую дополнительную информацию вы бы пытались найти, чтобы помочь в планировании и оценке сценариев восстановления пастбищных угодий?



## Анализ затрат и выгод (АЗВ) и принятие решений шаг 6 ЭДЗ



### Задание 11: Прочтите Раздел 12

#### Результаты изучения раздела

- использование АЗВ для оценки проекта устойчивого управления земельными ресурсами
- практика составления АЗВ для проекта восстановления пастбищ
- дальнейшее понимание того, как использование АЗВ может помочь оценить варианты местоположения, масштаб вмешательства, альтернативные технологии и подходы к реализации
- дальнейшее понимание того, как бороться с рисками и неопределенностью.

Данный раздел состоит из следующих этапов по составлению АЗВ:

1. Определение сроков для проведения анализа, выявления и деления на категории выгод и затрат (из шагов 3 и 4 выше), а также выбор ставки дисконтирования.
2. Расчет ежегодного прироста чистого потока выгод при альтернативных сценариях.
3. Получение показателей проектной стоимости, то есть экономических показателей того, стоит ли инвестировать (включая чистую приведенную стоимость, внутреннюю норму прибыли и соотношение выгод и затрат).
4. Проведение анализа чувствительности для оценки воздействия неопределенности.

Возможно, вы захотите обратиться к модулю АЗВ в Кампусе ЭДЗ для поиска толкований и получения руководства по экономическим условиям.

### 12.1 Сроки для АЗВ, а также ставки дисконтирования

Для оценки данного проекта в Северном штате был принят проектный срок продолжительностью 25 лет. Этого достаточно, чтобы обеспечить полное развитие преимуществ, ожидаемых от восстановления пастбищных угодий, по

сравнению с прогнозируемым продолжением деградации земель в базовом сценарии.

Для финансового анализа ставка дисконтирования составляет 8%, а для экономического анализа 5%.

Базовые процентные ставки для Эльдамии колебались от 5 до 6% в течение последних пяти лет (минимальная ставка дохода, которую инвесторы будут принимать для покупки государственных ценных бумаг). Для анализа на уровне финансовых ферм использовалась ставка дисконтирования 8%, чтобы отразить, что некоторые инвесторы будут требовать более высокой нормы прибыли для инвестиций в проекты, подверженные естественным рискам.

Частные ставки дисконтирования, как правило, считаются верхним пределом для государственных проектов в Эльдамии, потому что нормы прибыли на инвестиции в государственный сектор обычно ниже, чем для частного сектора. Таким образом, для экономического анализа использовалась ставка дисконтирования 5% (это также соответствует недавно выпущенным американским гарантированным еврооблигациям, которые часто используются для финансирования государственных расходов в Эльдамии).

Выгоды и затраты для проектов были определены и разбиты на категории в Разделе 9 выше, а информация для их оценки собрана в Разделе 10.

### 12.2 Расчет годового прироста чистого потока выгод при альтернативных сценариях

#### Северный штат



Пожалуйста см. WS3 в Excel файле для Северного штата

Финансовый анализ сначала проводится на уровне сообщества для стандартной единицы управления Sala. Цель заключается в том, чтобы оценить финансовую жизнеспособность

способность вмешательств УУЗР на уровне сообщества.

Обратите внимание, что таблицы в WS3 фактически состоят из серии частичных бюджетов, в которых сравниваются изменения в выгодах и затратах в каждом году для базовых сценариев и сценариев УУЗР. Предполагая, что другие затраты и полезные результаты остаются неизменными с точки зрения сообщества, управляющего единицей *Cala*, оцениваются различные тенденции в наличии естественного корма и необходимости закупать концентрированные корма. Существуют тенденции как по производству сухого вещества на пастбищных угодьях, так и по относительной цене на концентрированные корма, которые необходимо учитывать. Для простоты расчета и ясности представления сначала отображаются тенденции в отношении съедобной сухой биомассы на пастбищных угодьях и количества приобретенного концентрированного корма (строки 6 и 7, а также строки 17 и 18 на рабочем листе 3) перед преобразованием в значения.



**Ключевой пункт!** WS3 состоит из анализа на уровне сообщества, данные рассчитываются и представляются для единицы управления *Cala* площадью 400 га. План и представление данных на выбор аналитика, однако согласованность и логика должны быть соблюдены.

Исходя из эксперимента с выбором альтернатив, значения ГП для улучшения питания животных и увеличения доступности лекарственных трав, а также для увеличения инфильтрации и потоков воды, были включены в качестве финансовых выгод для сообщества. Возможно, остается спорным, должны ли такие ценности быть включены сюда, поскольку они не получены в результате рыночных операций, при этом они действительно представляют собой экосистемные услуги, за которые владельцы скота готовы платить, чтобы получить выгоду с точки зрения расширенных обеспечительных услуг по предоставлению продуктов животноводства (или экономии затрат), которые производятся. То есть пастухи ожидают получить реальную финансовую выгоду от экосистемных услуг в виде снижения ветеринарных затрат, улучшения питания своих животных и увеличения доступа к воде в ручьях и неглубоких колодцах. Выгода, получаемая сообществом от внедрения системы *Cala*, сопоставляются с дополнительными

затратами на организацию и управление единицей *Cala*.

Чистая выгода в базовом сценарии затем вычитается из чистой выгоды в сценарии УУЗР, чтобы обеспечить ежегодный дополнительный поток чистой выгоды (строка 39). Это позволяет сравнивать проекты «с» в сопоставлении с «без» по годам, что позволяет прогнозировать ежегодные изменения в базовом сценарии и сценарии УУЗР.



**Ключевой пункт!** Альтернативные затраты на восстановление, а именно известная упущенная выгода от продолжающегося выпаса скота, уже включены в данный анализ затрат и выгод, поскольку сравниваются сценарии, исходя из того, что количество, продуктивность и стоимость скота и их производство одинаковы в каждом, в то время как дополнительные затраты на корма сохраняются, а другие дополнительные выгоды восстановленных пастбищ сравниваются (см. WS3).

Однако жизнеспособность системы *Cala* для сообщества, вероятно, здесь недооценивается. Предполагается, что пропускная способность пастбищных угодий в базовом сценарии фактически снизится до нуля в течение 25 лет. Для поддержания текущего производства скот должен был бы быть в загонах и полностью питаться концентрированным кормом. Это может быть неустойчивым даже без учета общей деградации ландшафта и его экосистемных услуг и, как минимум, повлечет за собой дополнительные расходы на сооружение загона для животных, труд и утилизацию отходов.

Используя длинную формулу, строка 48 пересчитывает дополнительный поток чистой выгоды, оценивая кормовой ячмень по паритету импорта, а не по субсидированной цене, которую платят фермеры. Это сделано для того, чтобы пересчитанные значения можно было использовать в экономическом анализе в WS4, как то будет обсуждаться ниже.

(Формула в каждой ячейке в строке 48 является длинной, но арифметически простой. Значение для каждого элемента, рассчитанного с использованием субсидированной цены, сначала удаляется, а затем добавляется обратно, рассчитывается с использованием импортной паритетной цены. Знаки + и - используются по мере необходимости для затрат и выгоды в целях поддержки сравнения «с использованием» в противопоставлении «без использования» проекта).



### Упражнение 10:

#### Построение потоков выгод и затрат на уровне сообщества

*Руководство по ответам: См. текстовое поле в конце этой главы 12, после краткого содержания раздела*

- a) Используя данные, уже введенные в WS1 и WS2 (файл Excel), введите формулы в WS3, чтобы рассчитать величину урожайности съедобной сухой биомассы (ССБ) для пастбищных угодий (строка 17) и приобретенные затраты на кормовой ячмень (строка 18) для каждого года для сценария УУЗР.
- b) Введите формулы в WS3, чтобы рассчитать три строки выгоды в сценарии УУЗР (строки 21, 22 и 23).  
 Строка 21 – это значение ССБ как эквивалента ячменя. Расчет аналогичен строке 10 для базового сценария, т.е. производство ССБ x эквивалентный рацион кормового ячменя x площадь единицы управления Cala x цена кормового ячменя для скотоводов  
 Строка 22 – это годовая стоимость ГП для корма в качестве натурального корма + травы (сверьтесь со значением, применяемым в каждом году, и умножьте месячное значение из WS2 на год).  
 Строка 23 – это годовая величина ГП для возврата воды в сухих ручьях.
- c) Введите формулы в WS3, чтобы добавить данные за каждый год для сценария УУЗР для текущих затрат на управление системой Cala (строки 33, 34 и 35). Используйте ссылки на ячейки для соответствующей передачи данных в WS3 из WS1.

Изучите дополнительный поток чистой выгоды (строка 39 в WS3). Считаете ли вы, что это привлекательно для сообщества, управляющего единицей Cala, дает ли им стимул для участия в проекте? Как насчет результатов с точки зрения ЧПС, ВНД и СВЗ? (Мы еще вернемся к этим вопросам ниже).



Пожалуйста см. WS4 в Excel файле.

Экономический анализ проводится на уровне проекта в WS4. Выбранный масштаб предназначен для пилотного проекта, который будет реализован Министерством сельского хозяйства Эльдамии, в составе 10 единиц управления Cala, занимающих площадь 4000 га.



**Ключевой пункт!** WS 4 состоит из анализа уровня проекта. Значения приведены для пилотного проекта площадью 4000 га. Все это на усмотрения аналитика, однако опять-таки необходимо придерживаться согласованности и логики.

Поскольку это анализ на уровне проекта и с экономической или социальной точки зрения, дополнительные выгоды и затраты по сравнению с теми, которые рассматриваются на уровне сообщества, включаются по мере необходимо-

сти. Это включает в себя выгоду от улучшенной фиксации углерода с восстановлением пастбищных угодий в сценарии УУЗР. Однако, поскольку прогнозируется снижение уровня фиксации углерода в базовом сценарии, WS4 сначала демонстрирует эту тенденцию в значении фиксации углерода. Значения, рассчитанные в строках 5 и 6, учитывают как ежегодные темпы снижения ПОУ и НУ, так и растущее значение ССУ. Также обратите внимание, что строка 11 приобретает дополнительную чистую выгоду на уровне сообщества от WS3 (из строки 48), увеличенной для района реализации пилотного проекта. Вместе со стоимостью фиксации углерода это учитывает базовый сценарий (то есть без проекта). Дополнительная выгода от улучшенных экосистемных услуг, которые приносят пользу обществу в целом, а не только владельцам скота, затем включаются в ряды 12–15 (включая улучшенную фиксацию углерода). И дополнительные затраты на уровне проекта для реализации противопоставляются этому в строках 18 и 19.



## 12.3 Получение показателей стоимости проекта



Пожалуйста, см. WS3 и WS4 в файле Excel для Северного штата

### Расчет ЧПС, ВНД и СВЗ



#### Упражнение 11: Расчет стоимости проекта для восстановления пастбищных угодий

Введите формулы в WS4 для расчета ЧПС, ВНД и СВЗ для проекта из 10 единиц *Cala* (ячейки C24, C25 и C29). Если вы не знакомы с необходимыми формулами, посмотрите другие примеры, уже рассчитанные в WS3, а также руководство, приведенное ниже.

Формулы Excel:

для ЧПС введите:

= ЧПС (ячейка, содержащая ставку дисконтирования, диапазон ячеек для потока дополнительной чистой выгоды)

для ВНД введите:

= ВНД (диапазон ячеек для потока дополнительной чистой выгоды, ячейка, содержащая ставку дисконтирования)

для СВЗ введите:

ЧПС для дополнительной выгоды/ЧПС для дополнительных затрат

Как вы интерпретируете значения ЧПС, ВНД и СВЗ, рассчитанные в WS4? (Мы еще вернемся к этому ниже).

### Интерпретация значений ЧПС, ВНД и СВЗ



Пожалуйста, см. WS3

На уровне сообщества положительное значение ЧПС, ВНД, незначительно превышающее соответствующую ставку дисконтирования (8%), и значение СВЗ, незначительно превышающее единицу, указывают на то, что инвестиции в систему *Cala* для владельцев скота являются финансово жизнеспособными. Другими словами, преимущества увеличения количества и улучшения качества естественного корма, сокращение закупок концентрированных кормов и увеличение инфильтрации дождевой воды в почву и для стоков превышают затраты на внедрение и организационную деятельность в течение 25 лет.

Согласно номинальной стоимости это должно стимулировать пастухов к внесению этих изменений в свою пастушескую систему, хотя это незначительные инвестиции, оцениваемые в

финансовом выражении, при этом жизнеспособность зависит от значений ГП, полученных из эксперимента с выбором альтернатив. Аналитик также должен проверить структуру потока дополнительной чистой выгоды (строка 39). Пастухам, пользующимся площадью *Cala* размером 400 гектар, будет сложнее в первые семь лет по сравнению с базовым сценарием. Могут ли они рассчитывать на собственные сбережения для преодоления данного испытания? Могут ли они сократить потребление домашних хозяйств? Нужно ли предоставлять кредиты, чтобы они могли сделать подобные инвестиции? В целом, достаточно ли стимулов, учитывая необходимость совместной работы, в том числе необходимость наблюдения и исключения посторонних лиц (и риски недостижения этого)?

В строке 48 добавочный поток чистой выгоды, оценивающий кормовой ячмень по паритету импорта, достигает более высоких значений ЧПС и ВНД по сравнению с использованием субсидированной цены из-за более высокой стои-

мости улучшенного естественного корма с течением времени, оцениваемой как эквивалент кормового ячменя. Тем не менее, отрицательная дополнительная выгода для сообщества в первые четыре года будет еще выше (сравните строки 39 и 48), хотя она сравнительно улучшится на 5 и 6 годы и становится положительной с 7 года.

Что бы вы порекомендовали правительству по поводу субсидии на импортируемый ячменный корм?

Таким образом, результаты АЗВ предоставляют информацию, однако не все ответы. Эта информация должна содержать информацию о решениях относительно того, следует ли действовать и как это сделать, при этом выбор все же должен быть сделан. Вклад заинтересованных сторон в разработку и реализацию проекта будет иметь важное значение.

Как вы интерпретируете результаты? Достаточно ли краткосрочных и долгосрочных сти-

мулов для пастухов, чтобы принять участие и начать работать вместе? Нужна ли помощь в виде кредитной схемы? И какие другие факторы могут повлиять на решения, принятые сообществом и правительством?



Пожалуйста, см. WS4

Рассмотрите значения ЧПС, ВНД и СВЗ для анализа на уровне проекта.

С точки зрения общества, пилотный проект из 10 единиц Sala является жизнеспособной инвестицией, которую можно выбрать для реализации при наличии необходимых средств. Дальнейшее расширение системы Sala также может планироваться в масштабах, которые считаются осуществимыми и доступными.

## 12.4 Проведение анализа чувствительности для оценки воздействия неопределенности



### Упражнение 12:

#### Анализ чувствительности для восстановления пастбищных угодий

Руководство по ответам приведено в конце этой главы, после краткого описания раздела.

- Изучите влияние увеличения и уменьшения субсидий на ячменный корм для скотоводов (в процентах от паритета импортной цены; ячейка B8 в WS2). (Восстановите первоначальное значение; т.е. 40%)
- Каково значение переключения стоимости рабочей силы для ведения ночного наблюдения с 3 по 25 год включительно? (Измените значение в ячейке E47 в WS1).



**Ключевой совет!** РЧтобы найти значения переключения, попробуйте функцию «Подбора параметра» в Excel. В зависимости от вашей версии программного обеспечения и надстроек это можно найти на вкладках «Данные» и «Анализ «что если»». Позволяет присвоить ячейке, содержащей расчет ЧПС, значение нуля путем изменения значения другой выбранной ячейки.

- (Восстановите первоначальное значение)
- Каково влияние установления на ноль стоимости воды, перевозимой на грузовых автомобилях, стоимости емкости водохранилища и социально стоимости углерода (ССУ) за все годы в сценарии УУЗР? (Изменения в WS2). (Восстановите первоначальное значение)
  - Каково значение переключения для затрат на проведение семинаров для сообществ, повышения осведомленности и консультаций экспертов в 1 и 2 годы (ячейка E51 в WS1). (Восстановите первоначальное значение)

## 12.5 Краткое содержание раздела

Раздел 6 ознакомил вас с основными этапами анализа затрат и выгод для проекта УУЗР по восстановлению пастбищных угодий в Северном штате Эльдामीи.

Это должно было укрепить ваши знания о том, как планировать проведение АЗВ с использованием электронной таблицы и как анализировать проект с разных точек зре-

ния. В данном случае это точка зрения сообщества (частная) и точка зрения общества (экономическая).

В этом примере требовалась более сложная оценка растущих и уменьшающихся тенденций во времени для ключевых переменных, как для базового сценария, так и для сценариев УУЗР.

### Решения для упражнений, приведенных в этой главе:

#### Упражнение 10

а) *Руководство по ответам:* Расчетные значения примера, указанного в вашей рабочей таблице, должны быть следующими: ячейки C17 – 42; C18 – 158; AA17 – 199; AA18 – 1).

б) *Руководство по ответам для примера:* ячейка H21 – 23742; AA21 - 122910  
ячейка H22 - 7440; AA22 - 14400  
ячейка H23 - 6120; AA23 - 6120

#### Упражнение 11

*Руководство по ответам:* расчетные значения, показанные в вашей рабочей таблице, должны быть следующими: ячейка C24 – 40,481,329  
ячейка C25 - 22%  
ячейка C29 – 14

#### Упражнение 12

*Руководство по ответам:*

- Возможно, покажется нелогичным, что увеличение процентной субсидии снижает ЧПС на уровне сообщества (WS3). Это связано с тем, что это снижает ценность увеличения естественного производства кормов, оцениваемого как эквивалент ячменного корма (главная выгода сообщества от восстановления пастбищных угодий). На уровне проекта (WS4) никаких изменений нет, так как здесь паритет импортной цены используется для оценки ячменного корма. Субсидия является трансфертным платежом от правительства скотоводам и не учитывается в экономическом анализе.
- Значение переключения составляет 61985 ES/400 га/год. Стоимость только на 3% выше, чем лучшая оценка для анализа. Подобное увеличение весьма возможно, и эффективное наблюдение имеет решающее значение для успеха системы управления пастбищами.
- На уровне проекта (WS4) результат все еще остается с положительной ЧПС и ВНД в размере 10%. Не принимая во внимание другие экосистемные услуги, выгоды от восстановления пастбищных угодий, с точки зрения увеличения производства лишь одного естественного корма, достаточно для покрытия инвестиционных и эксплуатационных расходов предлагаемой системы восстановления пастбищных угодий. Это контрастирует с предельным финансовым результатом на уровне сообщества.
- Значение переключения для этих инвестиционных затрат на уровне проекта составляет более 2 миллионов ES/400 га/год, что маловероятно, так как это намного выше, чем заложенная в бюджет в размере 100 000 Es/400 га/год.

## Принять меры: разработка политики и принятие практики ЭДЗ, шаг 6 + 1



### Задание 12: Прочтите Раздел 13

#### Результаты изучения раздела

- Дополнительная иллюстрация того, как результаты АЗВ могут повысить осведомленность и повлиять на политику и принятие инвестиционных решений.

### 13.1 Как результаты АЗВ могут повлиять на действия

Последним шагом в подходе ЭДЗ является реализация наиболее экономически желательных вариантов частными субъектами и лицами, принимающими решения на государственном уровне. Таким образом, результаты данного АЗВ важны для владельцев скота, сельских общин и политиков (общества в целом).

Исследование показало, что широкомасштабное принятие подхода *Cala*, позволяющего систематически производить выпас на пастбищах и давать им отдохнуть в пределах восточных пастбищ, может принести существенную и долгосрочную пользу обществу Эльдамии. Результаты показывают, что даже без учета фиксации углерода, стабилизации наносов или пополнения водоносных горизонтов, использование системы *Cala* для управления своими пастбищными угодьями находится в долгосрочных интересах общин пастбищных угодий, если они готовы сделать первоначальные инвестиции и при условии, что у них имеется надежная система землевладения и права. Система требует ясности в отношении прав доступа и управления пастбищными ресурсами; например, возможность исключить выпас скота во время обозначенных периодов отдыха земли. В то время как некоторые преимущества улучшенного управления пастбищами будут непосредственно учитываться владельцами скота, и в этом анализе со временем просто будет предоставлен финансовый стимул для внедрения системы *Cala*, можно было бы изучить варианты, чтобы обеспечить дополнительный стимул, компенсируя скотоводческим общинам другие выгоды, которые при-

читаются более широкому кругу общества (даже на глобальном уровне). Такие выгоды включают, например, улучшение фиксации углерода. Варианты для рассмотрения могут включать возможность продавать «сокращения выбросов» в рамках схемы торговли объемами выбросов или добровольной компенсации выбросов углерода.

Другие регулятивные услуги, предоставляемые восстановленными пастбищными угодьями, приносят пользу восточному региону страны. Например, меньшее количество наносов в год, осаждаемых в водохранилищах, поможет гарантировать обеспечение гидроэнергией, а также водоснабжение городских районов. Аналогичным образом, усиленная инфильтрация грунтовых вод поможет поддерживать уровень безопасного сбора урожая в восточном бассейне пастбищных угодий. Восстановление пастбищных угодий с помощью подхода *Cala* может быть экономически эффективным способом реагирования на растущий спрос на воду, а также можно привести аргументы в пользу установления платежей за схемы экосистемных услуг. Например, коммунальные службы водоснабжения могут использовать доход, полученный от городских потребителей воды, для компенсации скотоводам в верхнем течении за уменьшенную эрозию почвы и усиленную инфильтрацию.

Необходимость действий по достижению более устойчивого управления земельными ресурсами дополнительно подкрепляется тем фактом, что для сценария «обычный ход деятельности» (без проекта) прогнозируется продолжающаяся тенденция деградации земель. Количество скота, которое в настоящее время находится во владении в восточных пастбищных угодьях, зависит от высокого уровня импорта концентрированных кормов при значительных расходах для государственных финансов за предоставленные субсидии. Без каких-либо действий доступность естественного корма будет и далее уменьшаться, а импорт кормов и размер их

субсидий будут увеличиваться, или, в качестве альтернативы, поголовье скота и его производство должны уменьшаться.

Данный анализ также показывает, что, по оценкам, в течение 25 лет одна единица управления Sala может достичь более высокой ЧПС, когда импортный ячменный корм приобретается скотоводами по паритетной цене импорта, а не по субсидированной. Это предлагает дальнейшие варианты политики. Например, чтобы помочь финансировать и стимулировать восстановление пастбищных угодий скотоводческими общинами, их получение субсидии на корма может быть первоначально обусловлено улучшением управления пастбищами, а затем прекращено (через, скажем, четыре года) для дальнейшей стимуляции замены естественного корма на импортируемые корма.

Эта оценка проводилась на основе относительно простой формы управления пастбищными угодьями, с использованием четко определенного периодического исключения пастбищ для их отдыха в небольших масштабах и с предположением, что поголовье скота и производство останутся неизменными. Другие стратегии управления могут быть исследованы и оценены более подробно. Таким образом, хотя эта оценка показывает, что восстановление пастбищных угодий является экономически эффективным и экономически целесообразным, исследование может также недооценивать истинный потенциал восстановления пастбищных угодий. Культурные экосистемные услуги не были оценены, как и потенциальная ценность улучшенного биоразнообразия для эко туризма или, возможно, спортивной стрельбы. Однако с другой стороны, необходимо проявлять осторожность при реализации для обеспечения того, что восстановленные пастбищные угодья не будут способствовать неустойчивому увеличению поголовья скота и возобновлению цикла чрезмерного выпаса скота и деградации земель, что уменьшит прогнозируемые объемы выгоды.

### 13.2 Общее краткое содержание

Работая с данным модулем, вы смогли рассмотреть и провести два исследования АЗВ на примере для проекта устойчивого управления земельными ресурсами. Они предоставили

контрастные примеры с точки зрения систем фермерского хозяйства, растительного покрова и типов использования и сценариев. Существует надежда на то, что они успешно продемонстрировали как сильные стороны, так и преимущества использования АЗВ в этом контексте, а также ограничения.

Примеры показали, что основной сильной стороной АЗВ является то, что при правильной интерпретации качества данных и неопределенности он может предоставить много идей для обоснования как политических решений, так и выбора плана реализации проекта. Он может помочь избежать неудачного выбора инвестиций, а также неудачного плана проекта. Он может дать представление о том, как разрабатывать стимулирующую и поддерживающую политику для эффективного и устойчивого использования природных ресурсов и экосистемных услуг.

Для исследования на примере Южного штата это было продемонстрировано потенциальными выгодами агролесоводства и лесовозобновления в больших масштабах. Также выгода сохранения почвы и воды посредством террасирования культивируемых склонов. Что касается проанализированных вмешательств УУЗР, частные и социальные результаты совпадают как те, что являются приносящими чистую выгоду, а также указывают на то, что соответствующие технологии и методы управления земельными ресурсами следует продвигать для принятия в максимально возможной степени. С точки зрения политики, АЗВ также указывает, что торговая политика может быть пересмотрена для дальнейшего стимулирования производства экспортируемой древесной культуры, что в свою очередь может принести пользу фермерам, экономическому развитию, а также окружающей среде.

Исследование на примере Северного штата рассматривало некоторые сложности и проблемы восстановления пастбищных угодий. Учитывая использованные данные и предположения, оно выявило некоторый контраст в результатах между предельными стимулами и частными выгодами для скотоводов и гораздо более широкими экономическими выгодами для общества. В плане политики это дает основания для поиска путей поддержки скотоводов в принятии ими улучшенных систем управления пастбищными угодьями, а также для этого были определены некоторые возможные варианты политики.

## Список таблиц

### Таблица 1

Предварительная идентификация экосистемных услуг в  
районе исследований Южного штата ..... 19

### Таблица 2

Экосистемные товары и услуги, оцененные для района  
изучения Южного штата, и используемый подход к оценке ..... 25

### Таблица 3

Предварительная идентификация экосистемных услуг в районе  
исследований Северного штата ..... 51

### Таблица 4

Стоимость экосистемных товаров и услуг для изучаемого  
района Северного штата и используемый подход к оценке ..... 56





За дополнительной информацией и обратной связью, пожалуйста, свяжитесь с нами:

Секретариат ELD  
 Марк Шауэр  
 c/o Deutsche Gesellschaft für  
 Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
 Аллея Фридриха-Эберта 36.  
 53113 Бонн, Германия  
 E info@eld-initiative.org  
 I www.eld-initiative.org

Настоящий документ был опубликован при поддержке Европейского Союза и Немецкое общество международного сотрудничества (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH) от лица Федеральное министерство экономического сотрудничества и развития Германии (BMZ).

Мнения, выраженные в настоящем документе, никоим образом не могут рассматриваться как отражение официальной позиции Европейского союза или Федерального министерства экономического сотрудничества и развития Германии (BMZ).

Дизайн: Передняя и задняя обложка © GIZ  
 Дизайн: kirrconcept GmbH, Бонн  
 Сентябрь 2019 г. © 2019

[www.eld-initiative.org](http://www.eld-initiative.org)  
 #ELDsolutions

