

# Учет природного капитала и тематическое исследование примера Афганистана

*Сильвия Черилли*

Специалист по экономике сельского хозяйства  
Секция экологической статистики  
Статистический отдел

**Контактные данные:**

**Адреса эл. почты:** [silvia.cerilli@fao.org](mailto:silvia.cerilli@fao.org),  
[silvia.cerilli@yahoo.com](mailto:silvia.cerilli@yahoo.com)

**Skype:** silvia.cerilli\_1

**Виртуальный семинар, 16 ноября 2020 года**



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# СОДЕРЖАНИЕ

---

- Почему важен природный капитал
- Деятельность по учету природного капитала в Восточном Афганистане: пробная оценка ФАО-ГЭФ для провинций Хост, Лагман и Нуристан.  
*Общие сведения и оптимальные решения.*
- *Типы экосистем и счета масштабов экосистемы*



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# СОДЕРЖАНИЕ

---

- *Состояние экосистемы*
  - Почвенный углерод
  - Изменение растительного покрова
  - Производительность
- Получение показателя *15.3.1*
- *Экосистемные услуги: биоразнообразие*

## Вопросы и ответы



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Почему важен природный капитал

- Учет природного капитала направлен на оценку мировых запасов природных активов, их биоразнообразия и экосистемных услуг как в денежном, так и в физическом выражении



- Эта сфера имеет важное значение в современной международной и национальной повестке дня (ЦУР, КБР, НСПДСБ и т.д.)<sup>4</sup>

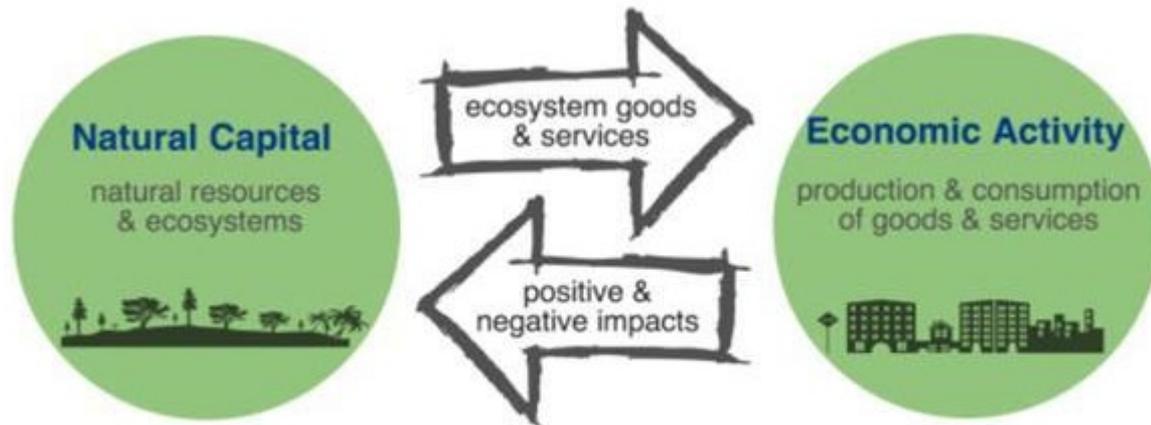


Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Почему важен природный капитал

- Природный капитал-это методология, позволяющая связать множество степеней воздействия на окружающую среду с основным экономическим совокупным показателем, таким как ВВП.



... if we extract too much from nature or cause environmental damage, we degrade our natural capital and put our economy at risk

- Он позволяет анализировать природоохранные и экологические проблемы в экономической перспективе

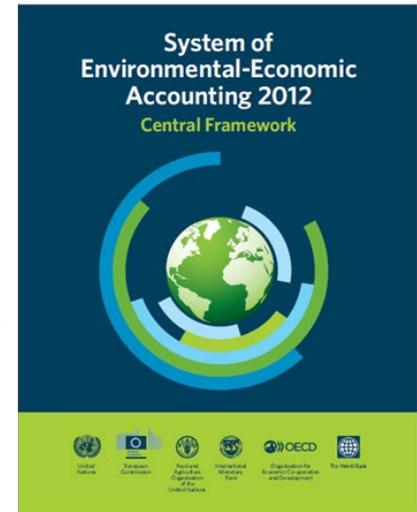
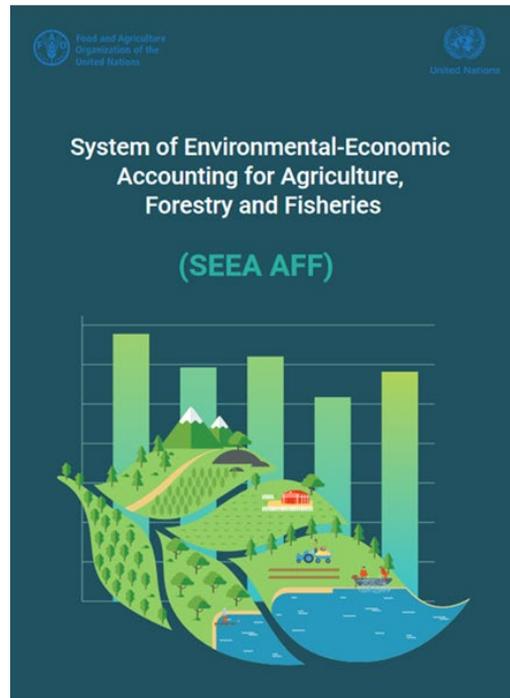


Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Почему важен природный капитал

- Это стандартизированный язык, который позволяет сопоставлять во времени и по странам эколого-экономические данные и показатели

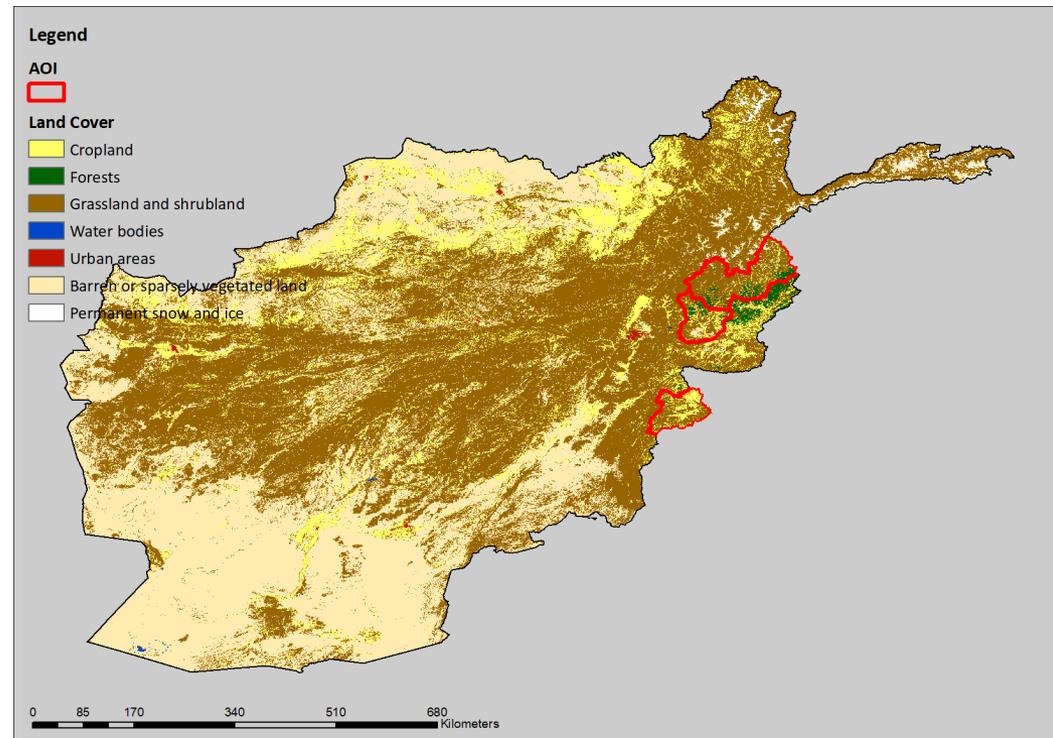


Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Деятельность по учету природного капитала в Восточном Афганистане

- В настоящее время ФАО оказывает помощь правительству Афганистана через Министерство сельского хозяйства, ирригации и животноводства (MAIL) в подготовке проекта Глобального экологического фонда (ГЭФ), направленного на решение проблемы деградации земельных ресурсов и сокращения биологического разнообразия путем содействия устойчивому и рациональному использованию пастбищных угодий, а также сохранению биоразнообразия в трех восточных провинциях Афганистана: Хост, Лагман и Нуристан



Три целевые провинции, входящие в Область интересов (ОИ)



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Деятельность по учету природного капитала в Восточном Афганистане

- Это первая попытка использования природного капитала в Афганистане, которая была представлена [Лондонской группой по экологическому учету](#), городской группой, созданной в 1993 году, чтобы позволить практикующим специалистам поделиться своим опытом разработки и внедрения экологических счетов.
- Лондонская группа, как правило, собирается ежегодно, и эти совещания служат форумом для обзора, сравнения и обсуждения работы, проводимой участниками в целях разработки экологических счетов.
- Документ ФАО-ГЭФ по отдельным провинциям Восточного Афганистана был представлен на 26-м заседании Лондонской группы, которое состоялось в Бонне и в виртуальном формате, в октябре 2020 года.



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Деятельность по учету природного капитала в Восточном Афганистане

---

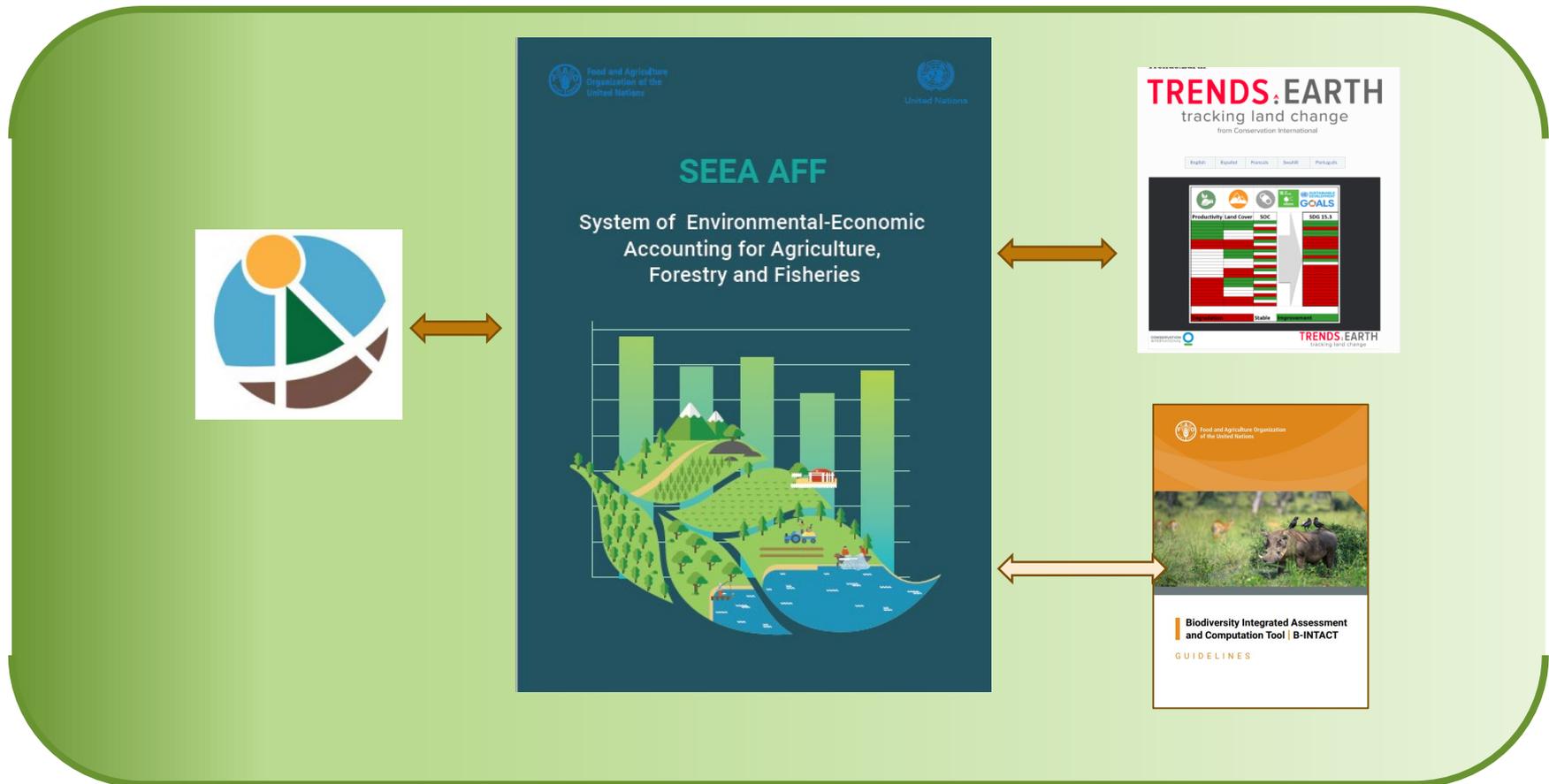
- Упражнение по природному капиталу, предложенное Лондонской группой, было основано на Системе эколого-экономического учета (СЭЭУ) и, в частности, на СЭЭУ для сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства, принятой Комитетом экспертов ООН по эколого-экономическому учёту в качестве методологического документа в поддержку ЦО СЭЭУ в июне 2016 года (предварительный неотредактированный вариант) и недавно опубликованной ФАО и Статистическим отделом ООН в качестве [окончательной версии](#) в марте 2020 года.
- В частности, используя стандарты и методологии СЭЭУ, различные геопространственные платформы и инструменты, такие как Aries, Trends Earth и B-Intact, были интегрированы с национальными данными (MAIL-ICIMOD) и приведены в соответствие (обеспечение и контроль качества) с международными базами данных (Статистическая база данных ФАО).



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Деятельность по учету природного капитала в Восточном Афганистане



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Деятельность по учету природного капитала в Восточном Афганистане

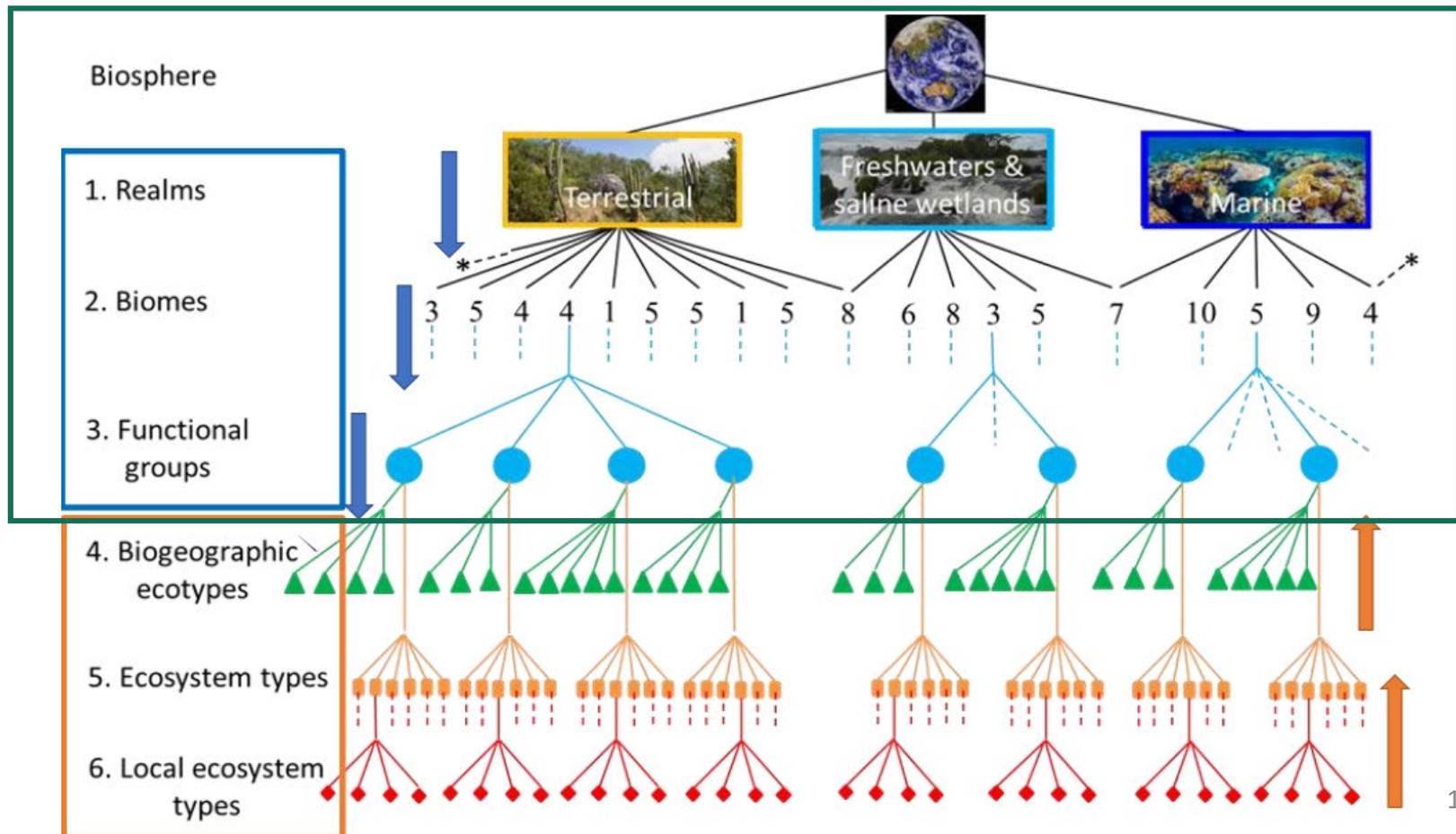
---

- В представленной работе дана оценка указанным ниже аспектам:
  - типы экосистем, приращение запасов (*тема i*)
  - условия и получение показателя 15.3.1. (*тема ii*)
  - применение Инструмента комплексной оценки и вычисления показателей биоразнообразия (B-Intact), разработанного ФАО-ГЭФ, для получения предварительных результатов в области биоразнообразия в проектных районах (*тема iii*)



# Типы экосистем и счета масштабов экосистем

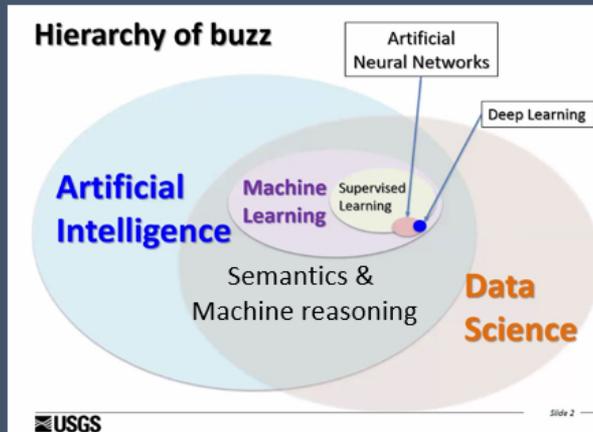
- Типы экосистем, представленные в документе, соответствуют Международному союзу охраны природы (МСОП), согласно предположению СЭЭУ (по типам экосистем и соответствующим техническим рекомендациям) и, в частности, его 1-3 уровням



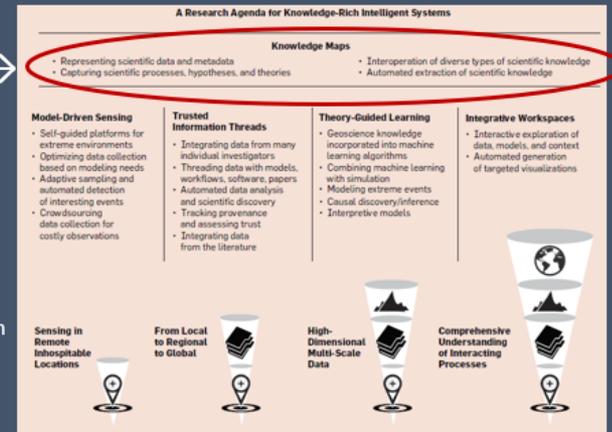
# Типы экосистем и счета масштабов экосистем

- Типы экосистем и их расширение во времени были рассчитаны при помощи Искусственного интеллекта во благо окружающей среды и устойчивого развития (инструмент ARIES)

## Artificial Intelligence for Environment & Sustainability (ARIES)



Semantics →



Gil et al. 2019. Intelligent systems for geosciences: An essential research agenda. Comm. ACM 62:76-84.

Reasoning algorithms

+

Decision rules

+

Multidisciplinary semantics

+

Open data & models

+

Open-source software

=

Fast, FAIR multidisciplinary modeling

Источник: Кен Багстад, Фердинандо Вилла, Стефано Бальби, Алессио Булькаэн:  
Инструмент ARIES для СЭУ

# Типы экосистем и счета масштабов экосистем

- Благодаря использованию категорий ARIES и СЭЭУ (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к документу) были определены типы экосистем для трех восточных провинций Афганистана и составлен соответствующий расширенный счет

Ecosystem extent account for Khost Province, Afghanistan, 1992-2018 (km<sup>2</sup>)

Year	Ecosystem type									
	Temperate forest	Young rocky pavement lava flow & scree	Cool temperate heathland	Seasonally dry temperate heath & shrubland	Temperate subhumid grassland	Temperate woodland	Tropical subtropical savanna	Urban ecosystem	Cropland	
1992	59,9	24,7	435,1	161,2	1075,2	573,1	388,8	0,0	1552,7	
2000	52,0	24,9	445,3	160,9	1071,8	572,2	398,5	0,0	1545,1	
2016	52,4	10,6	436,5	154,6	1085,8	593,4	401,5	0,9	1534,3	
2018	50,6	12,1	438,7	157,7	1083,9	586,2	397,1	0,8	1541,6	
Net change, 1992-2018	-9,2	-12,6	3,6	-3,5	8,7	13,1	8,3	0,8	-11,2	



# Типы экосистем и счета масштабов экосистем

Year	Ecosystem type													
	Temperate forest	Boreal/temperate montane forest & woodland	Other desert/semidesert	Young rocky pavement lava flow & scree	Cool temperate heathland & shrubland	Seasonally dry temperate heath & shrubland	Temperate subhumid grassland	Temperate woodland	Tropical savanna	Polar/alpine tundra	Polar/alpine cliff, scree, lava flow	Urban ecosystem	Cropland	Aquatic
1992	346,6	0,2	736,5	88,3	477,7	54,6	496,0	301,8	227,0	162,4	1,7	5,4	926,3	0,4
2000	350,3	0,2	741,0	89,3	478,1	54,6	493,8	301,3	224,8	162,4	1,7	22,6	904,5	0,4
2016	359,4	0,0	748,5	91,0	452,0	53,0	501,5	311,0	229,2	164,2	1,8	23,6	889,3	0,4
2018	368,1	0,0	745,8	91,0	463,7	51,2	488,9	309,0	219,5	161,1	1,6	24,6	895,6	0,9
Net change, 1992-2018	21,5	-0,2	9,3	2,7	-14,0	-3,4	-7,1	7,2	-7,5	-1,2	-0,1	19,2	-30,7	0,4

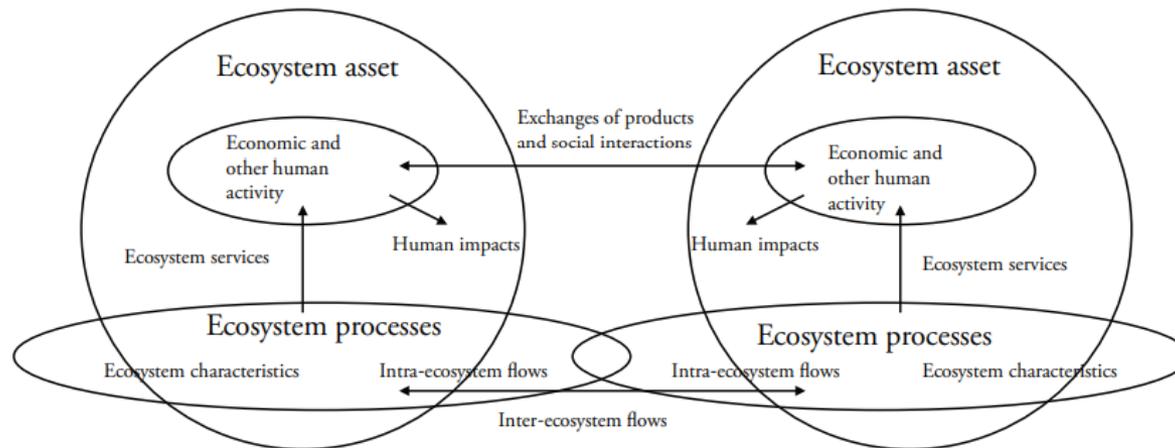
## Счет масштабов экосистемы в провинции Лагман, Афганистан, 1992-2018 гг. (км2)

Year	Ecosystem type												
	Temperate forest	Boreal/temperate montane forest & woodland	Young rocky pavement lava flow & scree	Cool temperate heathland & shrubland	Seasonally dry temperate heath & shrubland	Temperate subhumid grassland	Temperate woodland	Polar/alpine tundra	Polar/alpine cliff, scree, lava flow	Ice sheet, glacier, permanent snowfield	Cropland	Boreal/cool temperate palustrine wetland	Aquatic
1992	902,8	2,7	27,4	2917,4	3,3	264,6	277,0	3031,0	469,0	122,6	936,3	8,5	2,3
2000	912,2	2,3	27,4	2922,6	3,3	262,0	275,1	3031,4	469,0	122,6	926,1	8,5	2,3
2016	934,3	2,4	23,4	2895,7	2,8	259,1	303,4	3039,6	423,7	104,9	968,9	8,8	2,0
2018	942,9	2,6	25,7	2878,5	2,6	259,8	278,8	3076,3	436,8	117,6	933,6	6,0	3,0
Net change, 1992-2018	40,1	-0,1	-1,7	-38,9	-0,8	-4,8	1,8	45,3	-32,2	-5,0	-2,7	-2,6	0,7

## Счет масштабов экосистемы в провинции Нуристан, Афганистан, 1992-2018 гг. (км2)

# Состояние экосистемы

- Экосистемы могут быть измерены в трех ракурсах:
  - i. Масштаб экосистемы*
  - ii. Состояние экосистемы*
  - iii. Экосистемные услуги.*
- Состояние экосистемы отражает общее качество экосистемы с точки зрения ее характеристик.



# Состояние экосистемы

- В нашей работе мы использовали инструмент Trends.Earth для получения 3 условий экосистемы:

*i. почвенный углерод*

*i. продуктивность земель*

*i. изменение растительного покрова*



- Trends.Earth - это платформа для мониторинга изменений суши с помощью наблюдений проекта Google Earth (<http://trends.earth/docs/en/>)

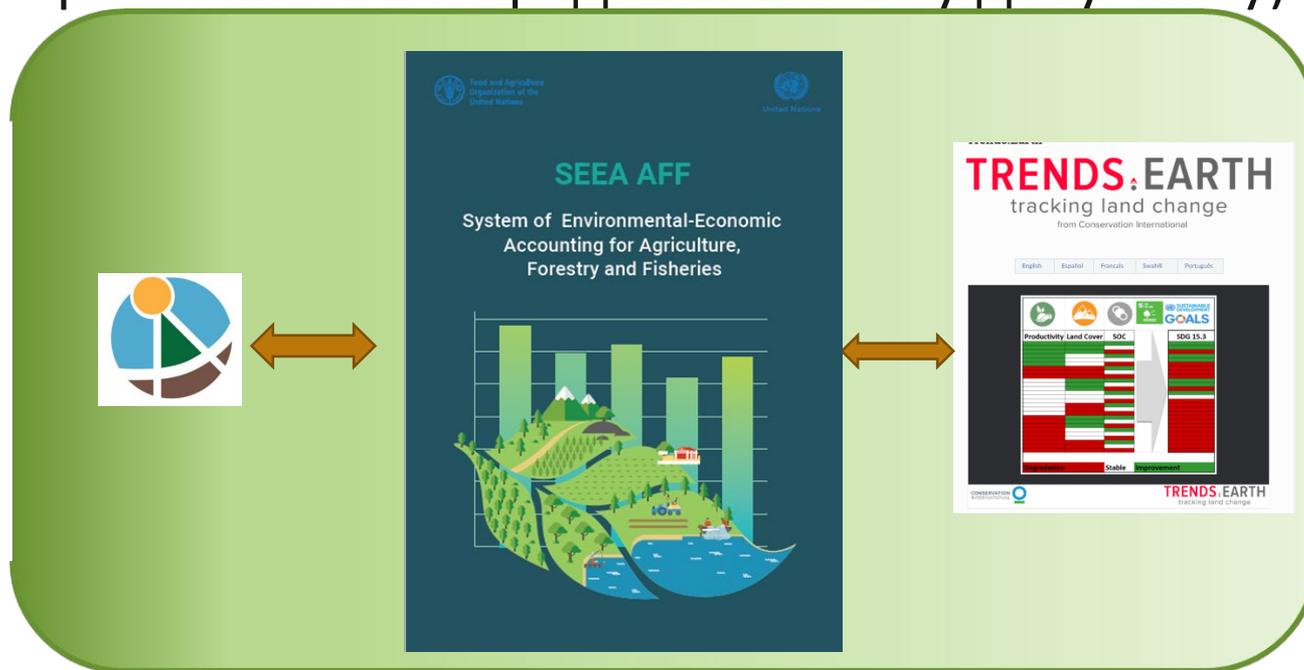


Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Состояние экосистемы

- Этот инструмент применяет категории почвенного покрова, определенные КБОООН, которые, в свою очередь, соответствуют метаязыку почвенного покрова (LCML) и СЭЭУ (см. приложение 2 к представленному документу)

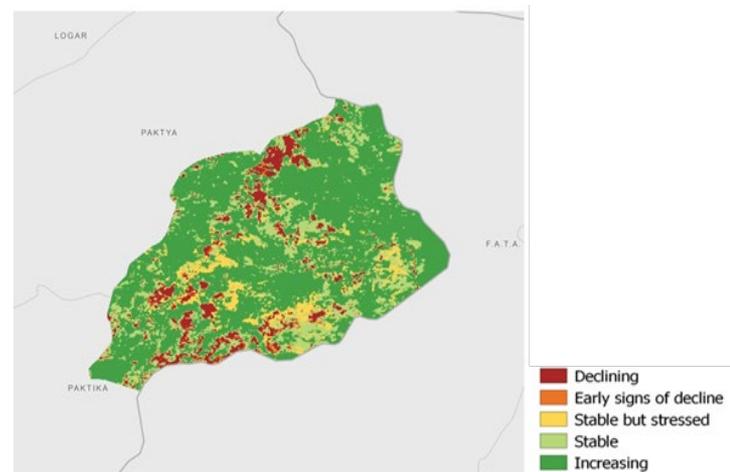


# Состояние экосистемы

Хост (2001-2010 гг. и 2011-2018 гг.)

	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	4.033,7	100,00%
Land area with improved productivity:	2.573,9	63,81%
Land area with stable productivity:	843,2	20,90%
Land area with degraded productivity:	616,6	15,29%
Land area with no data for productivity:	0,0	0,00%

	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	4.033,7	100,00%
Land area with improved land cover:	20,6	0,51%
Land area with stable land cover:	4.010,3	99,42%
Land area with degraded land cover:	2,8	0,07%
Land area with no data for land cover:	0,0	0,00%



Изменение продуктивности земель Хоста (2001-2010 гг. и 2011-2018 гг.). Источник: Trends Earth



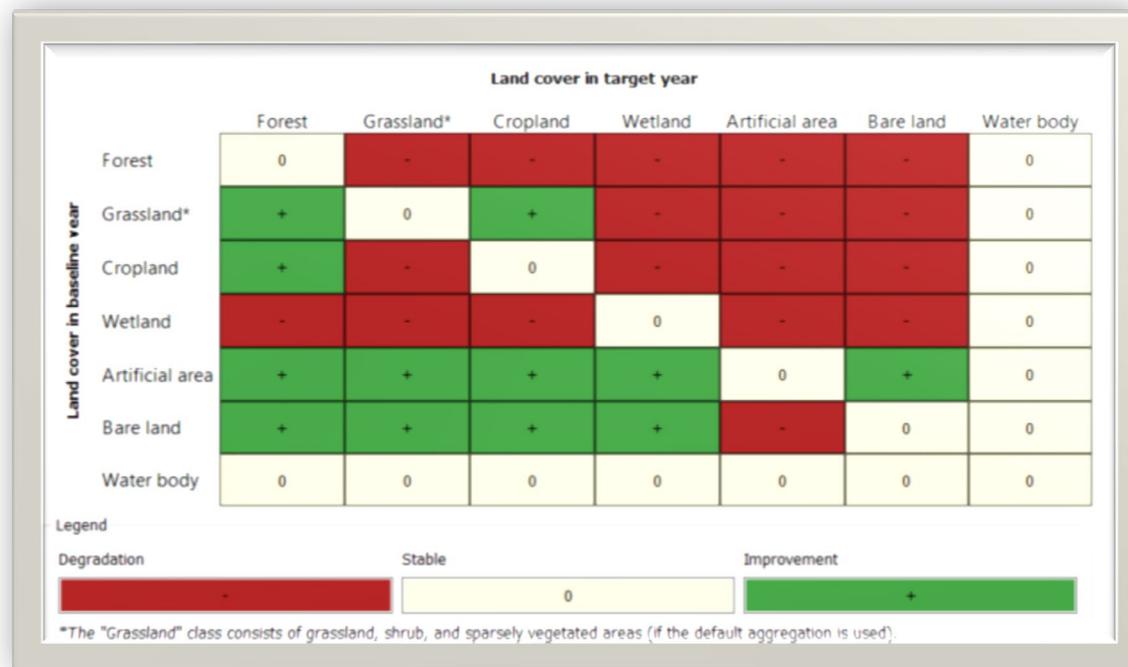
Food and Agriculture Organization of the United Nations



# Состояние экосистемы

	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	4.033,7	100,00%
Land area with improved land cover:	20,6	0,51%
Land area with stable land cover:	4.010,3	99,42%
Land area with degraded land cover:	2,8	0,07%
Land area with no data for land cover:	0,0	0,00%

Хост (2001-2010 гг. и 2011-2018 гг.)



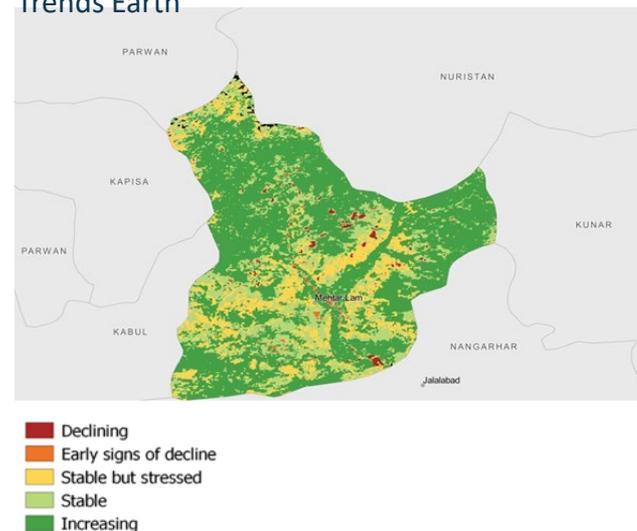
# Состояние экосистемы

## Лагман(2001-2010 гг. и 2011-2018 гг.)

	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	3.893,1	100,00%
Land area with improved productivity:	2.671,0	68,61%
Land area with stable productivity:	830,2	21,33%
Land area with degraded productivity:	381,0	9,79%
Land area with no data for productivity:	10,9	0,28%

	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	3.893,1	100,00%
Land area with improved land cover:	20,5	0,53%
Land area with stable land cover:	3.868,1	99,36%
Land area with degraded land cover:	4,4	0,11%
Land area with no data for land cover:	0,0	0,00%

Изменение продуктивности земель Лагмана (2001-2010 гг. и 2011-2018 гг.). Источник: Trends Earth



	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	3.893,1	100,00%
Land area with improved soil organic carbon:	9,9	0,25%
Land area with stable soil organic carbon:	3.871,6	99,45%
Land area with degraded soil organic carbon:	1,1	0,03%
Land area with no data for soil organic carbon:	10,6	0,27%

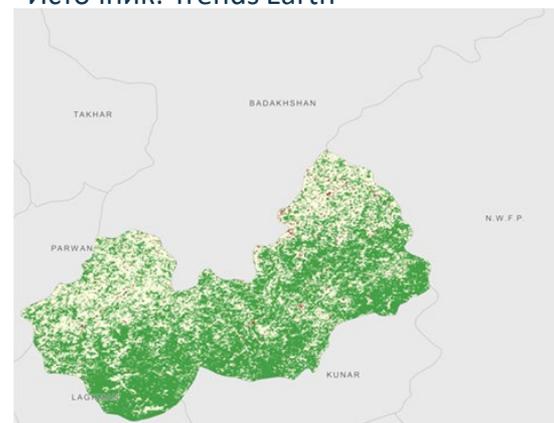


# Состояние экосистемы

## Нуристан (2001-2010 гг. и 2011-2018 гг.)

	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	8.878,2	100,00%
Land area with improved productivity:	4.111,6	46,31%
Land area with stable productivity:	3.028,4	34,11%
Land area with degraded productivity:	1.131,1	12,74%
Land area with no data for productivity:	607,1	6,84%

Изменение продуктивности земель Нуристана (2001-2010 гг. и 2011-2018 гг.).  
Источник: Trends Earth



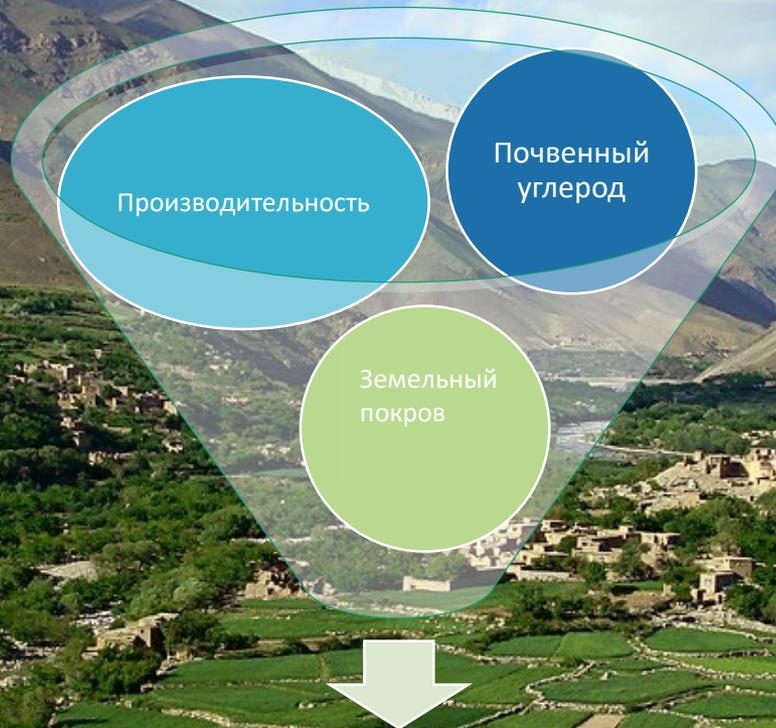
	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	8.878,2	100,00%
Land area with improved land cover:	14,1	0,16%
Land area with stable land cover:	8.857,3	99,76%
Land area with degraded land cover:	6,8	0,08%
Land area with no data for land cover:	0,0	0,00%

	Area (sq km)	Percent of total land area
Total land area:	8.878,2	100,00%
Land area with improved soil organic carbon:	2,3	0,03%
Land area with stable soil organic carbon:	8.269,4	93,14%
Land area with degraded soil organic carbon:	0,8	0,01%
Land area with no data for soil organic carbon:	605,7	6,82%



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

# Состояние экосистемы



## Indicator 15.3.1

Proportion of land that is degraded over total land area

15 LIFE ON LAND



# Состояние экосистемы

## Indicator 15.3.1

Proportion of land that is degraded over total land area

15  
LIFE  
ON LAND



### Хост

	Area (sq km)	Percent of total land area
<b>Total land area:</b>	4.033,7	100,00%
<b>Land area improved:</b>	2.579,1	63,94%
<b>Land area stable:</b>	835,6	20,72%
<b>Land area degraded:</b>	618,9	15,34%
<b>Land area with no data:</b>	0,0	0,00%

### Лагман

	Area (sq km)	Percent of total land area
<b>Total land area:</b>	3.893,1	100,00%
<b>Land area improved:</b>	2.672,5	68,65%
<b>Land area stable:</b>	822,1	21,12%
<b>Land area degraded:</b>	383,5	9,85%
<b>Land area with no data:</b>	15,0	0,39%

### Нуристан

	Area (sq km)	Percent of total land area
<b>Total land area:</b>	8.878,2	100,00%
<b>Land area improved:</b>	4.093,9	46,11%
<b>Land area stable:</b>	2.971,5	33,47%
<b>Land area degraded:</b>	1.087,4	12,25%
<b>Land area with no data:</b>	725,4	8,17%



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Экосистемные услуги: биоразнообразие

- «Измерение экосистемных услуг подразумевает попытку учета “продукции”, генерируемой экосистемами, и, таким образом, денежной величины, которая представляет собой обменную стоимость, соответствующую принципам национального счетоводства с учетом нынешнего использования экосистем»
- Можно с уверенностью предположить, что полная утрата биоразнообразия соответствует эквивалентной полной утрате предложения экосистемных услуг из данной области воздействия.
- В этом исследовании мы решили обратиться к значениям экосистемных услуг, представленным в Базе данных значений экосистемных услуг (ESVD), в соответствии с методологией **B-INTACT**:

$$SV_p = \left( \sum_{i=1}^{i=n} (MSA_{i,p} * S_{i,p} * ESV_{i,p}) \times MSA_{HE,p} \right) - \left( \sum_{i=1}^{i=n} (MSA_{i,b} * S_{i,b} * ESV_{i,b}) \times MSA_{HE,b} \right)$$

$SV_p$  = это добавленная социальная ценность биоразнообразия в результате реализации проекта

$MSA_{i,p}$  = **MSA** участка проектной деятельности,  $i$

$S_{i,p}$  = площадь поверхности участка проектной деятельности  $i$

$ESV_{i,p}$  = the **ценность экосистемных услуг** участка проектной деятельности  $i$

$MSA_{HE,p}$  проект **MSA**, соответствующий воздействию антропогенного фактора (HE)

$MSA_{i,b}$  = **MSA** участка базовой активности  $i$

$S_{i,b}$  = площадь поверхности участка базовой активности  $i$

$ESV_{i,b}$  = **ценность экосистемных услуг** для участка базовой активности  $i$

$MSA_{HE,b}$  = базовый уровень **MSA**, соответствующий воздействию антропогенного фактора (HE)



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Экосистемные услуги: биоразнообразие

## II. Added Social Value of Biodiversity

**USD 9.733.745**

- Следует отметить, что заявленная добавленная социальная ценность для категории биоразнообразия относится только к 19,800 га площади проектной деятельности, которая, как предполагается, будет приходиться на всю территорию Лагмана, Хоста и Нуристана.
- Таким образом, мы можем окончательно предположить, что гораздо более высокая ценность может быть получена из описанной выше методологии, если проект будет масштабирован сверх первоначальных 19,800 га.



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Биоразнообразие. В INTACT. Предварительные результаты

- Инструмент комплексной оценки и вычисления показателей биоразнообразия является интегрированным и включает в себя **КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ** и **КАЧЕСТВЕННЫЕ** аналитические результаты

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

MSA

Антропогенное воздействие на биоразнообразие (например, вмешательство человека)

Добавленная социальная ценность биоразнообразия

## КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Уязвимость биоразнообразия

Практика рационального управления биоразнообразием

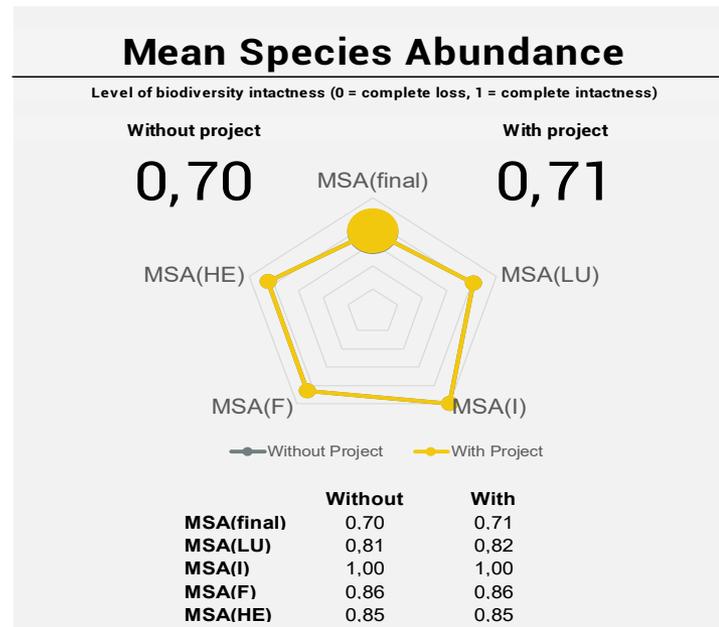
В этом исследовании были проведены как качественные, так и количественные оценки



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

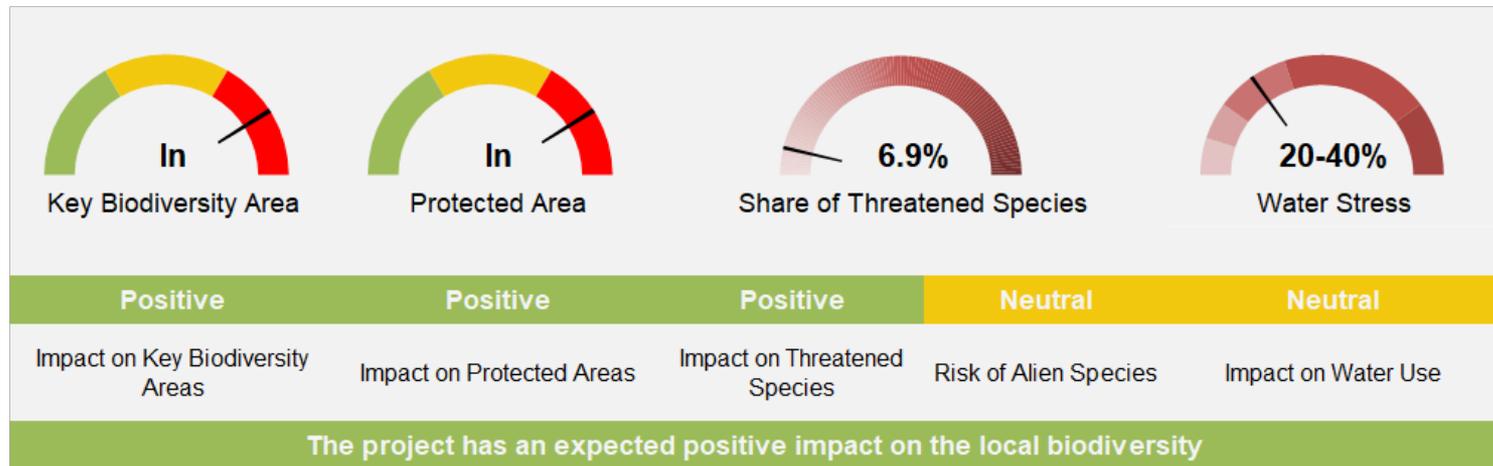
# Биоразнообразие. В INTACT. Предварительные результаты

- Критерий MSA выражает среднюю численность исходных видов в нарушенных условиях по сравнению с их численностью в нетронутой среде обитания (где MSA = 1 и указывает на полностью нетронутую экосистему, а MSA, которое равно 0, указывает на полностью разрушенную экосистему).
- MSA оценивается по основным показателям: изменение характера землепользования (LU), инфраструктура (I), фрагментация природных территорий (F) и воздействие антропогенного фактора (HE)



# Биоразнообразие. В INTACT. Предварительные результаты

- Не поддающееся количественной оценке воздействие проектной деятельности на биоразнообразие оценивается с помощью качественной оценки уязвимости биоразнообразия, управленческой деятельности и практики агробиоразнообразия в дополнение к количественной оценке



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



# Спасибо!

Контактные данные:

Адреса эл. почты: [silvia.cerilli@fao.org](mailto:silvia.cerilli@fao.org),

[silvia.cerilli@yahoo.com](mailto:silvia.cerilli@yahoo.com)

Skype: [silvia.cerilli\\_1](https://www.skype.com/people/silvia.cerilli_1)



Food and Agriculture Organization  
of the United Nations

