Цель 15: Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия

Задача 15.4: К 2030 году обеспечить сохранение горных экосистем, в том числе их биоразнообразия, для того чтобы повысить их способность давать блага, необходимые для устойчивого развития

Показатель 15.4.2: Индекс растительного покрова гор

# Институциональная информация

## Организация (и):

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО)

# Понятия и определения

## Определение:

Индекс зеленого покрова предназначен для оценки размеров и изменений зеленой растительности в горных районах, т. е. лесов, кустарников, деревьев, пастбищ, сельскохозяйственных угодий и т. д. для того, чтобы отслеживать прогресс в горной задаче.

Индекс растительного покрова гор (ИРПГ) определяется как процентная доля зеленого покрова от всей поверхности горного региона данной страны за данный отчетный год. Целью индекса является отслеживание эволюции зеленого покрова и, таким образом, оценка состояния сохранности горных экосистем.

## Понятия:

Индекс растительного покрова гор основан на информации, содержащейся в идентификаторах двух зон:

1. Идентификатор зоны гор: горы могут быть определены со ссылкой на множество параметров, таких как климат, высота над уровнем моря, экология (K & # xF6; rner, Paulsen, & amp; Spehn, 2011) (Karagulle , et al., 2017). Эта методология соответствует определению гор Программы ООН по окружающей среде - Всемирного центра мониторинга защиты окружающей среды (UNEP-WCMC), которое основано, в свою очередь, на описании гор, предложенном (Kapos, Rhind, Edwards, Prince, & amp; Ravillous, 2000).

В этом описании горы классифицируются по высоте, уклону и перепаду высот по 6 категориям.

| Класс Горы | Описание |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 1 | Высота > 4,500 метров |
| 2 | Высота 3,500 – 4,500 метров |
| 3 | Высота 2,500 – 3,500 метров |
| 4 | Высота 1.500 – 2.500 метров и уклон > 2 |
| 5 | Высота 1.000 – 1.500 метров и уклон > 5 или местный перепад высот (местный перепад высот в радиусе 7 километров) > 300 метров |
| 6 | Высота 300 – 1.000 метров и местный перепад высот (в радиусе 7 километров) > 300 метров |

2. Идентификатор зоны растительности : Идентификатор зоны растительности подразделяет земной покров на зеленые и не зелёные области. Область зеленой растительности включает как естественную растительность, так и растительность, возникшую в результате антропогенной деятельности (например, посевы, лесонасаждение и т. д.). Не зеленые территории включают в себя районы с очень редкой растительностью, голые земли, водные поверхности, вечные льды / снега и городские районы. Описание зоны растительности может быть получено разными способами, но карты земного покрова на основе дистанционного зондирования являются наиболее удобным источником данных для этой цели, поскольку они предоставляют необходимую информацию о зеленых и не зелёных территориях в пространственно-выраженном виде и позволяют сравнивать данные с течением времени посредством анализа изменений земного покрова.

В настоящее время ФАО использует временные ряды данных земного покрова, подготовленные Европейским космическим агентством (ESA) в рамках Инициативы по изменению климата (CCI), в качестве общего решения. Исходные классы CCI переклассифицированы в шесть классов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), а затем в бинарные классы зеленого / не зелёного покрытия следующим образом:

| Класс CCI ESA | Класс МГЭИК | Зеленый / не зеленый |
|---|---|---|
| 50, 60, 61, 62, 70, 71, 72, 80, 81, 82, 90, 100 | Лес [1] | Зеленый |
| 110, 120, 121, 122, 130, 140, | Луга | Зеленый |

| | | |
|---|---|---|
| 10,11, 12, 20, 30, 40 | Пахотные земли | Зеленый |
| 160, 170, 180 | Заболоченные земли | Зеленый |
| 190 | Поселение | Не зеленый |
| 150, 151, 152, 153, 200, 201, 202, 210, 220 | Прочие земли | Не зеленый |

[1] Обратите внимание, что здесь термин “ Лес ” относится к земному покрову, но не к землепользованию ↑ [4951 ]

## Обоснование:

Горные экосистемы являются важными центрами биоразнообразия, которые предоставляют ценные экосистемные услуги в районах, расположенных в верховьях и низовьях. Впрочем, горы являются очень хрупкими образованиями и легко подвергаются воздействию как природных, так и антропогенных факторов. Сюда могут входить изменение климата, стихийные бедствия, такие как оползни и наводнения, незапланированное расширение сельскохозяйственных угодий, незапланированная урбанизация, добыча древесины и рекреационная деятельность. Деградация горных экосистем, такая как потеря ледникового покрова, горного биоразнообразия и растительного покрова, повлияет на способность экосистемы снабжать водой районы, расположенные ниже по склону. Утрата лесного и растительного покрова снизит способность экосистемы удерживать почву и предотвращать оползни и наводнения в районах, расположенных ниже по склону.

Таким образом, мониторинг изменения растительного покрова гор дает информацию о состоянии горных экосистем. Мониторинг индекса растительного покрова гор с течением времени может предоставить информацию о степени изменения растительности и об общем состоянии горной экосистемы. Оценка изменения растительного покрова, дифференцированная по высоте, важна для понимания изменений, которые происходят в горных регионах из-за влияния на экосистему крутизны склона, ориентации склона по сторонам света и высоты горной местности.

Однако значения индекса растительного покрова гор следует интерпретировать с осторожностью. Он не дает подробных сведений об изменении видов, изменении линии распространения лесов или областей дождевых теней. Понимание различий в видовом составе и линии распространения лесов будет иметь важное значение для определения долгосрочных последствий изменения климата в горных регионах. Анализ вегетативных изменений с течением времени в каждой из высотных зон поможет определить соответствующие меры управления и адаптации.

В некоторых случаях рост значения показателя в классах большой высоты может также означать вторжение растительности на территории, ранее покрытые ледниками или другими

многолетними или сезонными зонами льда или снега, в результате глобального потепления из-за изменения климата. Такое изменение можно отслеживать с помощью текущей методологии и соответствующим образом отмечать на уровне дезагрегированных данных по типу растительного покрова и классу высоты, чтобы отличить этот случай от общей желаемой тенденции увеличения растительного покрова гор.

## Комментарии и ограничения:

Показатель может быть рассчитан с использованием находящихся в свободном доступе данных наблюдения Земли и простых операций ГИС, которые можно обрабатывать в бесплатном программном обеспечении с открытым исходным кодом (FOSS) ГИС.

Потенциальные ограничения описанной выше методологии связаны в основном с качеством данных о растительном покрове. Карты растительного покрова ЕКА ИИК в настоящее время доступны с разрешением 300 метров, что ограничивает их применимость при мониторинге небольших и весьма неоднородных ландшафтов. Поэтому, если у стран есть национальные карты растительного покрова с более высоким пространственным разрешением и сопоставимым или лучшим качеством, ФАО рекомендует использовать их, следуя той же методологии, представленной здесь, для получения значений индекса растительного покрова гор.

Что касается интерпретации показателя, хотя в подавляющем большинстве случаев желаемое направление - это увеличение растительного покрова гор, что отражает снижение ущерба, наносимого естественным экосистемам и, возможно, даже расширение площади лесов, кустарников и пастбищ за счет усилий по сохранению экосистем, а в некоторых редких случаях рост значения показателя в классах больших высот может также означать вторжение растительности на территории, ранее покрытые ледниками или другими многолетними или сезонными зонами льда или снега, в результате глобального потепления из-за изменения климата. Такое изменение можно отслеживать с помощью текущей методологии и соответствующим образом отмечать на уровне дезагрегированных данных по типу растительного покрова и классу высоты, чтобы отличить этот случай от общей желаемой тенденции увеличения растительного покрова гор.

# Методология

## Метод расчета:

Индекс растительного покрова гор (ИРПГ) определяется как

*ИРПГ = (Площадь растительного покрова гор / Общая площадь гор) X 100*

Где площадь растительного покрова гор = сумма площадей, покрытых классами возделываемых земель, пастбищ, лесов и водно-болотных угодий.

Идентификатор растительности рассчитывается на основе карты растительного покрова с использованием основных функций ГИС.

Если в стране / регионе нет горной местности, ему будет присвоено значение Не применимо.

## Обработка отсутствующих значений:

- ***На страновом уровне:***

Не применимо, так как показатель имеет всеобщий охват

- ***На региональном и глобальном уровнях:***

Неприменимо, так как показатель имеет всеобщий охват

## Региональные агрегаты:

Использование пространственно-выраженных данных позволяет напрямую рассчитать значение показателя для любой очерченной области. Однако при пространственном разрешении 300 метров зоны ИИК расчет значений показателя для самых небольших областей, состоящих всего из нескольких пикселей, может привести к резким изменениям значений показателя из-за относительно более высокого влияния ошибок классификации.

## Источники расхождений:

Представленная здесь методология по умолчанию основана на использовании глобального продукта ЕКА ИИК Land Cover, интегральная оценка точности которого, как сообщается, составляет 73,2%. Однако оценка точности была рассчитана с использованием исходных 22 классов растительного покрова. Поскольку представленная здесь методология основана на использовании агрегированных классов, можно ожидать, что точность будет выше.

Точность продуктов глобального растительного покрова может варьироваться в зависимости от региона. По той же причине представленные значения показателей могут отличаться от значений, полученных с использованием национальных карт растительного покрова.

## Доступные странам методы и руководство для сбора данных на национальном уровне:

Значение показателя можно рассчитать следующим образом:

1. Классы растительного покрова ЕКА ИИК переклассифицированы в шесть классов МГЭИК и карту зеленого / не зеленого покрова .
   ]
2. Карта перепада высот Капоша наложена поверх карты , полученной на стадии 1.
3. Зональная гистограмма рассчитывается для каждой группировки стран и регионов таким образом, чтобы количество пикселей, принадлежащих зеленому и не зеленому классам подсчитывалось в пределах каждого диапазона перепадов.
4. Отношение (%) между суммой зеленых пикселей и общим количеством пикселей (зеленый плюс не зеленый), попадающих в каждый Капош , вычисляется для получения значений ИРПГ на каждый класс Капоша .
5. Та же процедура используется для расчета распределения классов растительного покрова , как определено МГЭИК, в пределах каждого перепада высот.

## Обеспечение качества:

- Статистические данные по странам, полученные ФАО, перед публикацией направляются официальным координаторам НСУ по ЦУР для проверки.

# Источники данных

# Описание:

### 1) Данные о растительном покрове ИИК-ЕКА:

Инициатива по изменению климата (ИИК) Европейского космического агентства (ЕКА) - это программа, направленная на использование всего потенциала данных наблюдения Земли, собранных ЕКА, для внесения вклада в базы данных основных климатических переменных, требуемых Рамочной конвенцией Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН).

Продукты ИИК-Растительный покров были произведены с использованием комбинации данных дистанционного зондирования, таких как MERIS - спектрометр с формированием изображения со средней разрешающей способностью 300 м, французская система СПОТ с разрешающей способностью 1 км; VEGETATION - прибор для наблюдения за растительным покровом, спутник PROBA - V для наблюдения Земли с разрешающей способностью 1 км и усовершенствованный радиометр очень высокого разрешения AVHRR с разрешающей способностью 1 км. Продукт ИИК состоит из серии годовых карт растительного покрова с разрешением 300 м, охватывающих период с 1992 по 2018 год. Период с 1992 по 2015 год доступен в растровом формате, тогда как карты за 2016-2018 годы доступны в формате netCDF и требуется их преобразование в формат GTIFF, чтобы эти наборы данных были доступны для обработки в среде ГИС. Данные о растительном покрове обновляются ежегодно Европейским космическим агентством.

ИИК ЕКА придерживается Системы классификации растительного покрова Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО ООН) (Santoro, et al., 2015).

### 2) Зона класса Горы Kapos:

Набор данных Kapos - это глобальный растровый файл идентификатора гор. В файле представлена классификация горных хребтов в соответствии с определениями, предложенными Kapos et al 2000:

- Класс 1: высота > 4500 метров
- Класс 2: высота 3500–4500 метров
- Класс 3: высота 2500 – 3500 метров
- Класс 4: высота 1500 – 2500 метров и уклон ≥ 2
- Класс 5: высота 1000 – 1500 метров и уклон ≥ 5 или местный перепад высот (в радиусе 7 километров) ≥ 300 метров
- Класс 6: высота 300 – 1000 метров и местный перепад высот (в радиусе 7 километров) ≥ 300 метров вне пределов 23 ° СШ — 19 ° ЮШ
- Класс 0: Определен для представления не горных районов.

# Процесс сбора:

Показатель создается ФАО для всех стран и регионов, имеющих горные районы, с использованием зон геопространственных данных, описанных в этом документе. ФАО рассылает страновые данные координаторам ЦУР в национальных статистических управлениях для проверки перед публикацией в соответствии с руководящими принципами Межучрежденческой координационной группы по окружающей среде-Целям в области устойчивого развития (МКГОС-ЦУР) по глобальным потокам данных и отчетности. В то же время ФАО просит страны предоставить свои собственные оценки показателя, если таковые имеются.

# Доступность данных

Показатель составляется на основе геопространственных данных и поэтому имеет всеобщий охват. Страны, не имеющие данных в глобальной базе данных ЦУР, - это либо A) страны, в которых нет гор и к ним показатель не применим, либо B) страны, которые не подтвердили оценки ФАО и еще не представили свои собственные данные.

.

1. Данные по растительному покрову ИИК ЕКА находятся в свободном доступе по адресу:https://www.esa-landcover-cci.org/?q=node/164
2. Данные Kapos находятся в свободном доступе по следующим ссылкам:

- На веб-сайте Горного партнерства ФАО находится растровый файл в правом баннере. Доступ в http://www.fao.org/mountain-partnership/our-work/focusareas/foodsecurity/en/
- Классификацию Геологической службы США Mountain Explorer Kapos можно найти как GME_K1classes.zip в: https://rmgsc.cr.usgs.gov/outgoing/ecosystems/Global

1. Административные границы доступны из различных глобальных баз данных по ссылкам ниже:

- Зоны глобальных административных единиц ФАО (GAUL) https://data.europa.eu/euodp/data/dataset/jrc-10112-10004
- Divas-GIS https://www.diva-gis.org/gdata
- Границы второго административного уровня ООН (SALB) https://www.unsalb.org/

## Временные ряды:

Данные по странам, регионам и миру доступны за 2000, 2010, 2015 и 2018 годы.

## Дезагрегирование:

В глобальной базе данных ЦУР показатель дезагрегирован по классу высоты гор (идентификатор гор). Дополнительный параметр дезагрегирования, класс растительного покрова МГЭИК, доступен на портале показателей ЦУР ФАО. Комбинация шести классов высот и шести основных типов растительного покрова в соответствии с классификацией МГЭИК дает 36 различных дезагрегированных данных для каждой страны за отчетный год.

# Календарь

## Сбор данных:

Информация по растительному покрову ИИК ЕКА доступна с 1992 по 2018 год. Ежегодно предоставляется новая глобальная карта растительного покрова.

## Выпуск данных:

Все данные уже доступны

# Поставщики данных

Европейское космическое агентство

Горное партнерство, ФАО

Геологическая служба США

# Составители данных

ФАО

# Ссылки

Eurostat (2019). *LUCAS Grid*. Получено из Eurostat Your Key to European statistcs: https://ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/data/lucas-grid

Kapos, V., Rhind, J., Edwards, M., Prince, M., & Ravillous, C. (2000). Developing a map of the world's mountain forests. In M. F. Price , & N. Butt (Eds.), *Forests in Sustainable Mountain Development: A State-of-Knowledge Report for 2000* (pp. 4-9). Wallingford: CAB International.

Karagulle, D., Frye, C., Breyer, S., Aniello, P., Vaughan, R., & Wright, D. (2017). Modeling global Hammond landform regions from 250-m elevation data. *Transactions in GIS*. doi:10.1111/tgis.12265

Körner, C., Paulsen, J., & Spehn, E. (2011). A definition of mountains and their bioclimatic belts for global comparisons of biodiversity data. *Alpine Botany, 121*, 73-78.

Santoro, M., Kirches, G., Wevers, J., Boettcher, M., Brockmann, C., Lamarche, C., . . . Defourny, P. (2015). *Land Cover CCI PRODUCT USER GUIDE VERSION 2.0.* European Spatial Agency. European Spatial Agency. Retrieved from http://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/download/ESACCI-LC-Ph2-PUGv2_2.0.pdf

http://www.mountainpartnership.org/our-work/focusareas/foodsecurity/en/ (горный растер ГИС доступен для скачивания с правой панели)

http://www.openforis.org/tools/collect-earth.html

http://www.fao.org/3/a-i5175e.pdf

http://www.fao.org/

# Связанные индикаторы

6.6.1, 15.1.1, 15.2.1