

Безплатен достъп до спътникови изображения от програма „Коперник“

Дистанционно изследване и наблюдение на Земята

Дистанционното наблюдение е наука, която изучава как да се получи информация за даден обект, без да сте в контакт с него. Обикновено обект на дистанционно наблюдение е самата Земя, в този случай говорим за наблюдение на Земята.

Спътници

За да получим нашите наблюдения, ние използваме сензори, монтирани на сателити. Сателитите са обекти, поставени в орбита около небесно тяло. Има различни орбити, вариращи по форма, размер и ориентация в зависимост от фактори като надморска височина, наклон и ексцентричност. Представаме Ви информация за някои от тях:

- Геостационарна орбита (GEO): сателитите, поставени в този вид орбита, са разположени приблизително на надморска височина от 35 000 km и изглеждат неподвижни спрямо фиксирана точка на земната повърхност, осигурявайки непрекъснато покритие на региона около тази точка.

- Ниска околоземна орбита (LEO): сателитите, поставени в този вид орбита, варират от 160 km до 2000 km над повърхността на Земята, тези ниски височини позволяват висока разделителна способност и бързо преразглеждане на същия регион.

- Средна околоземна орбита (MEO): спътниците, поставени в този вид орбита, са разположени на разстояние, вариращо между тази на ниската околоземна орбита и тази на геостационарната орбита. Сателитите тук предлагат компромис между времето за повторно посещение и покритието.

- Полярна орбита: сателитите, поставени в този вид орбита, преминават над полюсите на Земята

- Слънчево-синхронна орбита (SSO): сателитите, поставени в този вид орбита, прецесират със скорост, която съответства на орбиталното движение на Земята около Слънцето, което означава, че при всяка орбита сателитът преминава по едно и също слънчево време над всяка дадена точка на земната повърхност. Слънчево-синхронната орбита представлява специфичен случай на полярни орбити.

Чрез сателити можем да постигнем глобално покритие и времеви обхват, което често изисква малко или никакви разходи за крайните потребители, както е и случая с европейския проект Коперник.

Характеристики на изображението

Нива на обработка. Продуктите могат да бъдат класифицирани въз основа на нивото на обработка, на която са подложени, по-специално говорим за 5 нива:

- Ниво 0: наричано още като „сурови данни“, тези данни се коригират само от грешките при предаване и обикновено не са подходящи за анализ без допълнителна обработка.

- Ниво 1: включва корекции на изкривявания на сензора, геометрични корекции и радиометрични корекции.

- Ниво 2: на този етап се прилагат алгоритми за подобряване на някои характеристики на данните. Примери за получени продукти могат да бъдат карти на надморската височина или индекси на растителността.

- Ниво 3: Продуктите на това ниво, наричани още продукти с мрежови данни, са съставени от тематични продукти като карти на средна температура или карти на показател за урбанизационния растеж. Тези продукти са получени от продукти от ниво 2, които са агрегирани, осреднени или интерполирани.

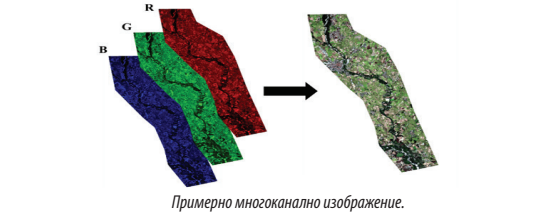
- Ниво 4: В този последен етап данните се интегрират с други продукти и се моделират, за да дадат прогноза. Някои примери могат да се видят в използването на прогнозиране на растежа на урбанизацията, използвано за прогнозиране на производството на енергия, което ще е необходимо за поддържане на определен район.

Пространствена разделителна способност. Пространствената разделителна способност се отнася до размера на най-малката характеристика, която може да бъде представена, и определя размера на пикселите на сателитните изображения на земната повърхност. В зависимост от размера на пикселите в изображението, камерите за дистанционно наблюдение се класифицират като:

- Много висока пространствена разделителна способност: < 1 m
- Висока пространствена разделителна способност: 1 - 5 m
- Средна пространствена разделителна способност: 5 - 100 m
- Ниска пространствена разделителна способност: > 100 m

Времева разделителна способност. Времевата разделителна способност се определя като минималния интервал от време между две последователни наблюдения на едно и също място. Много е важна за наблюдението. За сателита това е продължителността на времето, необходимо за завършване на орбитален цикъл. За да се наблюдават явления като изригване на вулкан може да е достатъчна времева разделителна способност от 1 ден, докато при наблюдение на трафика може да е необходима почасова или дори по-малка времева разделителна способност. Съвезидието Sentinel-2 ще осигури с един сателит времева разделителна способност от 10 дни на екватора.

Спектрална разделителна способност. Спектралната разделителна способност се определя като броя на спектралните ленти, на които разделяме нашия спектрален диапазон. Със сателитите Sentinel-2 можем да заснемаме изображения в 13 спектрални ленти в зависимост от пространствената разделителна способност.



Примерно многоканално изображение.

Анализ на изображението

Индексите на изображения са изображения, получени от многоканални изображения. Полученият продукт подчертава конкретно явление в интересувашата ни област и позволява по-добро разбиране на явлението. Често използвани индекси:

- NDVI: Нормализираният разликов вегетационен индекс (1) - това е широко известен индекс, използван за количествено определяне на зелената растителност. Той нормализира разпръскването от зелените листа в близки инфрачервени (NIR) дължини на вълните с абсорбция на хлорофил в червени дължини на вълните. Може да се изчисли като: $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$

- NDMI: Индексът на нормализирана разлика във влажността (2) - може да се изчисли като: $NDMI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$, където SWIR означава късовълнова инфрачервена връзка и се използва за откриване на промени във водното съдържание на листата. Количеството вода вътре в листото всъщност е отговорно за отразяващата способност в SWIR интервала.

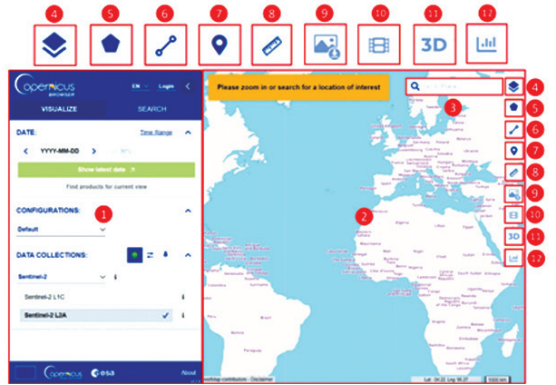
- NDWI: Нормализиран разликов воден индекс (3) - може да се изчисли като: $NDWI = (GREEN - NIR) / (GREEN + NIR)$. Водните тела всъщност са показали осезаемо поглъщане на светлина към частта от електромагнитния спектър между видимата и инфрачервената светлина. Този индекс може да даде прекалено високо оценка на водните обекти, тъй като урбанизираните райони също могат да се отразяват в тези канали.

- NDSI: Нормализиран разликов индекс на сняг (4) - може да се изчисли като: $NDSI = (GREEN - SWIR) / (GREEN + SWIR)$, където SWIR означава късовълнова инфрачервена вълна. Този индекс може да се използва и като инструмент за разграничаване между снежна покривка и облаци, тъй като и двете абсорбират светлина в SWIR, но обикновено само облаците отразяват видимата светлина.



Браузър програма „Коперник“

Браузърът на програма Коперник (Copernicus Browser) <https://browser.dataspace.copernicus.eu/> съчетава пълен архив от Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3, Sentinel-5P, архива на EKA на Landsat 5, 7 и 8, глобално покритие на продуктите Landsat 8, Envisat Meris, MODIS, Proba-V и GIBS на едно място и дава възможност за разглеждане и сравняване на изображения с пълна разделителна способност от тези източници.

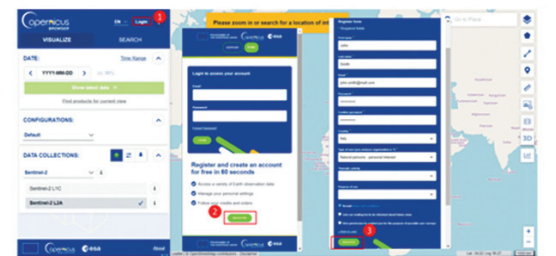


Интерфейс на браузер на програма „Коперник“

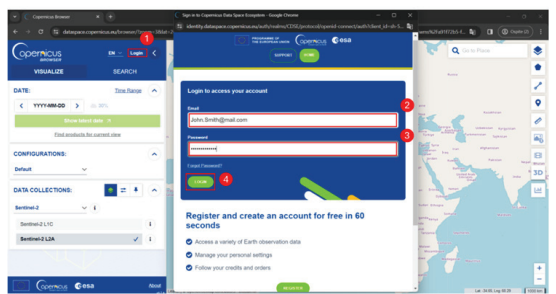
- Създаване на област на интерес (5)
- Начертаване на линия (6)
- Точка на интерес (7)
- Измерване (8)
- Изтегляне на изображение (9)
- Създаване на анимация с интервал от време (10)
- Визуализиране на терена в 3D (11)
- Хистограма (12)

Регистрация в браузъра на програма “Коперник“

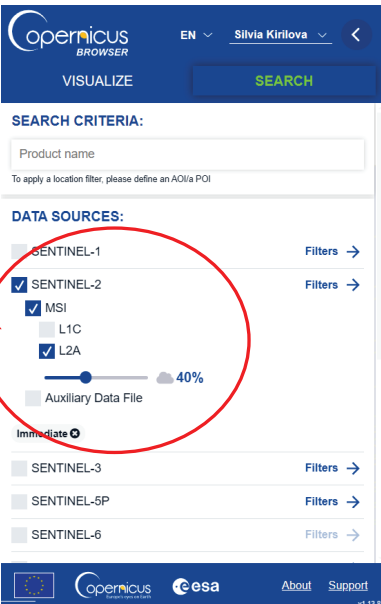
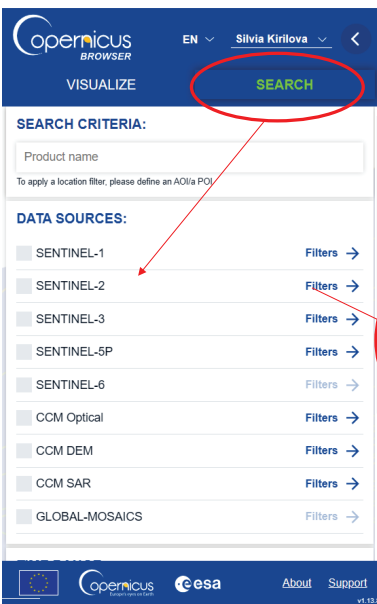
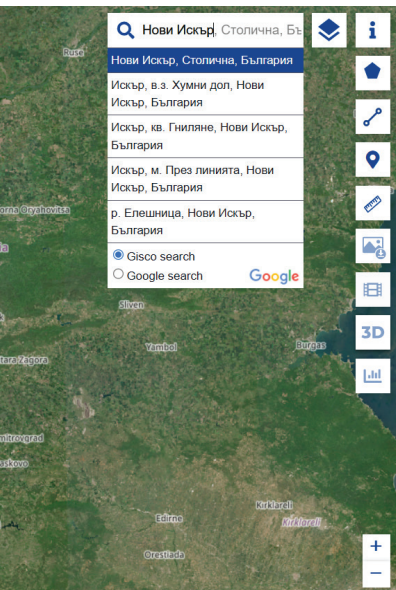
Щракнете върху Login (Вход) (1).



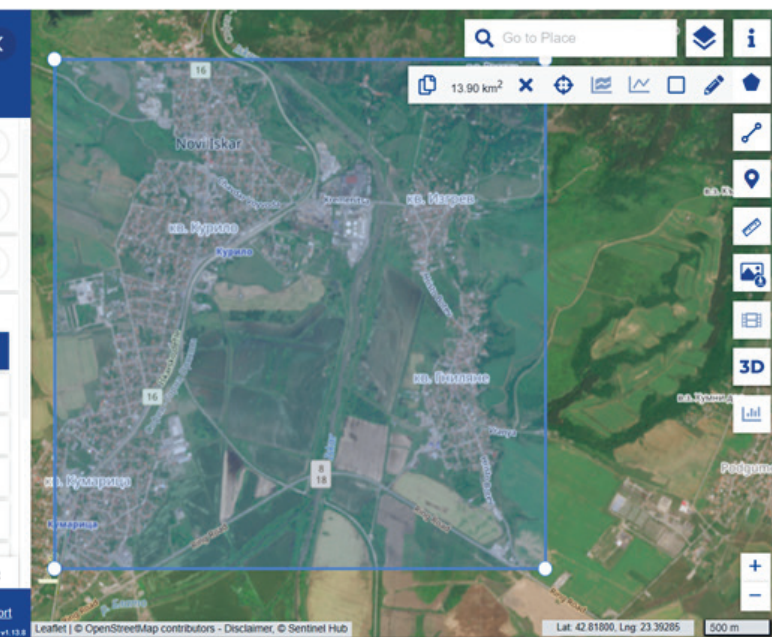
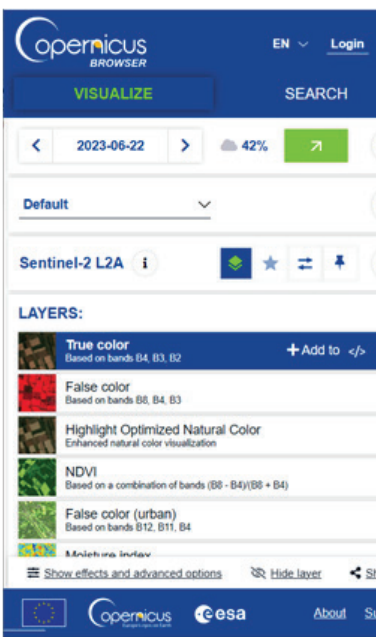
За да създадете акаунт, щракнете върху Регистрация (2). Сега попълнете задължителните полета, както е показано, имайте предвид, че вашата парола трябва да съдържа поне 1 специален знак, 1 знак с главна буква, 1 знак с малка буква, 1 цифрова цифра и да има минимална дължина 12. След като приключите, щракнете върху Регистрация (3). В този момент ще получите имейл (на имейла, който сте задали във формуляра за регистрация), който изисква да потвърдите адреса си. За да направите това, следвайте посочените стъпки. Ако не сте получили имейл, опитайте да погледнете в папката си за спам или нежелана поща.



Как да търсим изображения от Sentinel-2 в браузъра на програма „Коперник“?

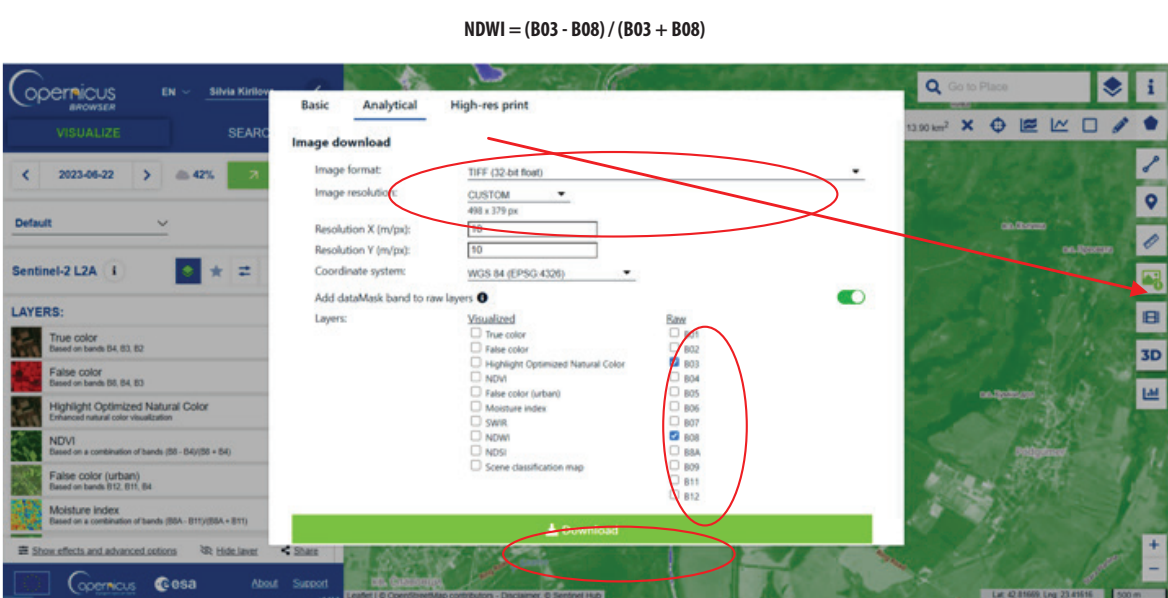


Маркиране на изображение на Sentinel-2 в браузъра на програма „Коперник“



По подрабиране браузърът на програма „Коперник“ (Copernicus Browser) показва реално цветно изображение. Истинският цвят е комбинация от червено (R), зелено (G) и синьо (B) за Sentinel-2, те могат да бъдат измерени в канал 4, канал 3 и канал 2.

Сваляне на изображения на Sentinel-2 в браузъра на програма „Коперник“



Проект „2021-2-8: Copernicus4Schools – The Great Disaster Challenge“ (Коперник за училищата – Големото предизвикателство при предотвратяване на бедствия) е финансиран чрез Рамково споразумение 275/G/RO/COPE/17/10042 за партньорство Каролин Хершел относно стимулиране на потребителите на програма “Коперник“ на Европейският съюз (FPCUP) и специфично споразумение №20 - 2022/SI2.879178-SI2.879180/20

Координатор FPCUP проекти за България:



Партньори по проекта:

