

Наръчник

за изготвяне на годишна карта на земното покритие на България чрез данни от програма „Коперник“ при наблюдение и докладване на емисиите на парникови газове и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство (ЗПЗГС)



Наръчник

ЗА ИЗГОТВЯНЕ НА ГОДИШНА КАРТА НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ НА БЪЛГАРИЯ ЧРЕЗ ДАННИ ОТ ПРОГРАМА „КОПЕРНИК“ ПРИ НАБЛЮДЕНИЕ И ДОКЛАДВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ И ПОГЛЪЩАНИЯ ОТ ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО, ПРОМЕНЕТЕ В ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО И ГОРСКОТО СТОПАНСТВО (ЗПЗГС)

ПРОЕКТ: 2019-2-49 ОСИГУРЯВАНЕ НА ПОДКРЕПА ЗА МОНИТОРИНГ И ДОКЛАДВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ (ПГ) И ПОГЛЪЩАНИЯ ОТ ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО, ПРОМЕНЕТЕ В ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО И ГОРСКОТО СТОПАНСТВО

PROJECT: Action 2019-2-49 DEVELOPING SUPPORT FOR MONITORING AND REPORTING OF GHG EMISSIONS AND REMOVALS FROM LAND USE, LAND USE CHANGE AND FORESTRY



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ИНСТИТУТ ЗА КОСМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ



ПРОГРАМА КОПЕРНИК



Caroline Herschel Framework Partnership Agreement
FRAMEWORK PARTNERSHIP FOR COPERNICUS USER UPTAKE
<https://www.copernicus-user-uptake.eu>

Настоящият документ се разработва във връзка с проект 2019-2-49 Осигуряване на подкрепа за мониторинг и докладване на емисиите на парникови газове (ПГ) и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство, финансиран съгласно специфично споразумение за предоставяне на безвъзмездна помощ №2019/SI2.818795/07(CLIMA) за изпълнение на Рамково споразумение за партньорство FPA 275/G/GRO/COPE/17/10042, подписано от Европейската Комисия на 18/12/2019 г.

Автори:

- © доц. г-р Петър Димитров
- © проф. г-р Лъчезар Филчев
- © проф. г-р инж. Георги Желев
- © г-р Камелия Радева

Отговорен редактор:

"ГРИЙН ТИМ КОНСУЛТ" ЕООД

Издател:

© Институт за космически изследвания и технологии – БАН

София, 2024

e-mail: office@space.bas.bg

<http://www.space.bas.bg>

ISBN 978-619-7490-17-6

eISBN (pdf) 978-619-7490-17-6

DOI: 10.5281/zenodo.10631186

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ВЪВЕДЕНИЕ	4
I.1 Статус на ръководството	4
I.2 Кратка информация за проекта	4
I.3 За кого е предназначено ръководството?	5
II. ПРОГРАМА “КОПЕРНИК”	6
II.1. “КОРИНЕ земно покритие”	7
II.1.1. Описание на данните	7
II.1.2. Изтегляне на данните	7
II.2. Слоеве с висока разделителна способност	7
II.2.1. Описание на данните	7
II.2.2. Изтегляне на данните	8
III. ИЗГОТВЯНЕ НА КАРТА НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ НА БЪЛГАРИЯ ЗА 2018 г.	15
III.1.Необходими данни и софтуер за изготвяне на карта на земното покритие на България	15
Стъпка 1. Рекласифициране и растеризиране на “КОРИНЕ земно покритие”	15
Стъпка 2. Генериране на слой „Гори“	19
Стъпка 3. Генериране на слой „Селища“	23
Стъпка 4. Генериране на слой „Влажни зони“	24
Стъпка 5. Слой „Тревни площи“	26
Стъпка 6. Обединяване на слоевете „Гори“, „Селища“, „Влажни зони“ и „Тревни площи“	27
Стъпка 7. Допълване на липсващата информация с данни от рекласифицирания файл “КОРИНЕ земно покритие”	28
Стъпка 8. Финална обработка на данните	32
Заключение	33

ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1	36
Приложение 2	38
Приложение 3	40
Приложение 4	41

I. ВЪВЕДЕНИЕ

I.1 Статус на ръководството

Настоящият документ представя основни насоки за прилагане на дистанционните методи като помощен инструмент при наблюдение и докладване на емисиите на парникови газове и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство (ЗПЗГС) за територията на Република България.

Ръководството е разработено от екип експерти на ИКИТ-БАН, които участваха в изпълнението на проект “Осигуряване на подкрепа за мониторинг и докладване на емисиите на парникови газове (ПГ) и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство”.

I.2 Кратка информация за проекта

Наименование проект

Проектът “Осигуряване на подкрепа за мониторинг и докладване на емисиите на парникови газове (ПГ) и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство” се изпълнява в избрани държави-членки на базата на РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2018/841 НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 30 май 2018 година за включването на емисиите и поглъщанията на парникови газове от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство в рамката в областта на климата и енергетиката до 2030 г. и изменение на Регламент (ЕС) № 525/2013 и Решение № 529/2013/ЕС.

Финансираща институция

Проектът е финансиран съгласно специфично споразумение за предоставяне на безвъзмездна помощ №2019/SI2.818795/07(CLIMA) за изпълнение на Рамково споразумение за партньорство FPA 275/G/GRO/COPE/17/10042, подписано от Европейската Комисия на 18/12/2019 г.

Партньори

В проекта участват институции и научни организации от 7 държави – Финландия, Чехия, Полша, Франция, Испания, Ирландия и България. В българския екип са включени 10 експерта от секция „Аерокосмическа информация“ и секция „Дистанционни изследвания и ГИС“ на ИКИТ- БАН.

Основни цели на проекта

- да се подкрепят държавите-членки при наблюдение и докладване на емисиите на парникови газове и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство, като се вземат

предвид съответните системи за регулиране и съществуващите системи за докладване в държавите-членки;

- да се разработи тестова версия на пан-европейска система, използваща данни и услуги на Коперник, за да се предоставят подобрени оценки на промените в запасите от въглерод и произтичащите от тях емисии и поглъщания на парникови газове;
- да се извърши пилотно проучване на нови методи, които до голяма степен разработват тези оценки, на базата на данни и услуги на програма „Коперник“, като например CLC + компоненти и Sentinel изображения, с цел капитализиране на мониторинга на земеползването, промените в земеползването и горското стопанство със съществуващите набори от данни на пан-европейско ниво;
- да се анализира ролята на данните от програма „Коперник“ и ползите от тяхното прилагане за целите на инвентаризация на емисии на парникови газове и поглъщания от сектор земеползването, промените в земеползването и горското стопанство.

1.3 За кого е предназначено ръководството?

Настоящият ръководен документ ще бъде от полза на всички заинтересовани лица в процеса на мониторинг и докладване на емисиите на парникови газове и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство.

Научни изследователи и експерти от области като „дистанционни изследвания“, „екология“, „опазване на околната среда“, специалисти в областта на „горско стопанство“ и „отчитане на емисии на парникови газове и поглъщания“, служители на Изпълнителна агенция по околната среда и водите и Министерство на околната среда и водите на Република България.

II. ПРОГРАМА “КОПЕРНИК”

Програма “Коперник” е инициатива на Европейския Съюз за предоставяне на данни чрез технологиите за “Наблюдение на Земята от космоса”. Тя се основава на специални мисии и допринасящи спътници, както и на “in situ” наблюдения. Семейството Sentinel на ЕКА от специални спътници ще наброява почти 20 спътника до 2030 г. Реализацията на програмата започна през 2014 г. със стартирането на спътника Sentinel-1A и в момента осем спътника са в орбита. Текущото състояние на предоставянето на данни от услугите на “Коперник” е напълно регистрирано на уебсайта на Европейската космическа агенция (ЕКА) в “Коперник”¹. Благодарение на постоянното заснемане на земната и акваториална повърхност, данните от Sentinel се архивират от Европейската космическа агенция². Някои от данните се архивират в USGS, Google и Amazon cloud услуги. За Югоизточна Европа има комплексен наземен сегмент с “Sentinel” архивни данни, намиращи се в Националната обсерватория на Атина (NOA), Гърция³. Огледалото се захранва от инфраструктурата на EU GEANT.

Информацията от тази програма се предоставя чрез т.нар. услуги, които са разпределени в шест тематични области:

- ⇒ **земна повърхност**
- ⇒ **морска среда**
- ⇒ **атмосфера**
- ⇒ **изменение на климата**
- ⇒ **извънредни ситуации**
- ⇒ **сигурност**

Услугата за земна повърхност, т.нар. Land Monitoring Service⁴, е разделена на четири компонента:

- Глобален
- Общоевропейски
- Локален
- Изображения и референтни данни

Особен интерес от гледна точка на изчисляването на емисиите от сектор „Земеползване, промени в земеползването и горско стопанство“ (ЗПЗГС)⁵ има общоевропейският компонент, защото той предоставя информация за земното покритие и земеползването и техните промени за територията на Европа с висока разделителна способност.

¹ <https://spacedata.copernicus.eu/web/cscda/data-provision-status>

² <https://dataspace.copernicus.eu/>

³ <https://sentinels.space.noa.gr/>

⁴ <https://land.copernicus.eu/>

⁵ Land use, Land - use change and Forestry (LULUCF)

Общоевропейският компонент включва различни продукти, но в контекста на сектор ЗПЗГС от значение са най-вече два от тях:

- “КОРИНЕ земно покритие”⁶
- Слоеве с висока разделителна способност (СВР)⁷

II.1. “КОРИНЕ земно покритие”

II.1.1. Описание на данните

Информация за “КОРИНЕ земно покритие” и неговото изпълнение в България може да бъде намерена на сайта на Изпълнителната агенция по околна среда (ИАОС)⁸. Там са достъпни за изтегляне както актуалните към съответната година данни, така и архивни такива.

Всички данни от услугата “КОРИНЕ земно покритие” са достъпни също на сайта на програма „Коперник“⁹. Ръководството за потребителите на “КОРИНЕ земно покритие” (на английски език) е достъпно за изтегляне на адрес: <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/clc-product-user-manual>.

Продуктът “КОРИНЕ земно покритие” е наличен за референтни години 1990, 2000, 2006, 2012 и 2018. Той представлява карта на земното покритие класифицирано в 44 класа (Приложение 1) за цяла Европа. Картата е налична във векторен формат с минимална картируема единица от 25 ha и минимална ширина от 100 m за линейните обекти. Данните са налични също в растерен формат (GeoTIFF) с размер на пиксела 100 m. Времевите серии също включват слой за промяна на земно покритие, подчертавайки промените в земното покритие и използването на земята. От 2021 година са налични продукти CORINE Land Cover от второ поколение (“2nd generation CORINE Land Cover (CLC)”) или така наречените CLC+ продукти. Финалните доклади¹⁰ за изготвянето на продукта за България¹¹ са също налични.

II.1.2. Изтегляне на данните

От сайта на програма „Коперник“ продуктът “КОРИНЕ земно покритие” може да се изтегли като един файл за цялата територия на Европа. За целта е необходимо потребителят да има регистрация в сайта. За по-голямо удобство могат да бъдат изтеглени данни само за България от сайта на ИАОС.

II.2. Слоеве с висока разделителна способност

II.2.1. Описание на данните

Подробна информация за слоевете с висока разделителна способност (СВР), както и самите данни може да се намерят на сайта на програма „Коперник“¹². СВР

⁶ Corine Land Cover

⁷ High Resolution Layers

⁸ <http://eea.government.bg/bg/projects/korine-18>

⁹ <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

¹⁰ <https://land.copernicus.eu/en/technical-library/clc-backbone-product-user-manual/@@download/file>

¹¹ <http://eea.government.bg/bg/projects/korine-18>

предоставят информация за определени характеристики на земната повърхност, като по-този начин представляват допълнение към “КОРИНЕ земно покритие”. По-конкретно, продуктите са организирани в няколко теми:

- Гори (Forests)
- Непроницаемост (Imperviousness)
- Тревни зони (Grassland)
- Води и влажни територии (Water and Wetness)
- Малки гористи обекти (Small Woody Features)

СВР се изготвят чрез спътникови изображения чрез комбинация от автоматична обработка и интерактивна класификация основана на набор от правила. От референтна година 2015 методиката се базира все-повече на използването на времеви серии от спътникови изображения от различни сензори, в това число оптични и радарни данни. Към момента (от референтна година 2018) основните източници са спътниците „Sentinel“ (по-точно Sentinel-2 и Sentinel-1). По-голяма част от СВР са налични за 2006, 2009, 2012, 2015 и 2018 година.

По-долу ще бъдат разгледани отделните продукти използвани за съставяне на карта на земното покритие на България.

⇒ Преобладаващ дървесен тип (широколистни или иглолистни) (Dominant leaf type (DLT)) е продукт от тема „Гори“. Ръководства за потребителя за продуктите от тема „Гори“, включително DLT, може да се изтеглят от следните линкове:

► За продуктите от 2015 г. и преди това:

<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/hrl-forest>

► За продукта от 2018 г.:

<https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/forest-2018-user-manual.pdf>

Слоят „Преобладаващ дървесен тип“ представлява растер, който показва за всеки пиксел с дървесна растителност преобладаващия тип на дърветата – иглолистни или широколистни. Данните са с разделителна способност 10 m за референтна година 2018 и 20 m за референтни години 2015 и 2012.

⇒ Склопеност (гъстота на горската покривка) (Tree cover density (TCD)) също представлява продукт от тема „Гори“. Той съдържа информация за проективното покритие на дървесните корони, което е представено чрез непрекъсната скала от 0 до 100 процента. Този продукт позволява създаването на специфични за всяка страна производни продукти за гори, тъй като в различните страни може да има различни дефиниции за горска територия по отношение на проективното покритие. Данните са с разделителна способност 10 m за референтна година 2018 и 20 m за референтни години 2015 и 2012.

II.2.2. Изтегляне на данните

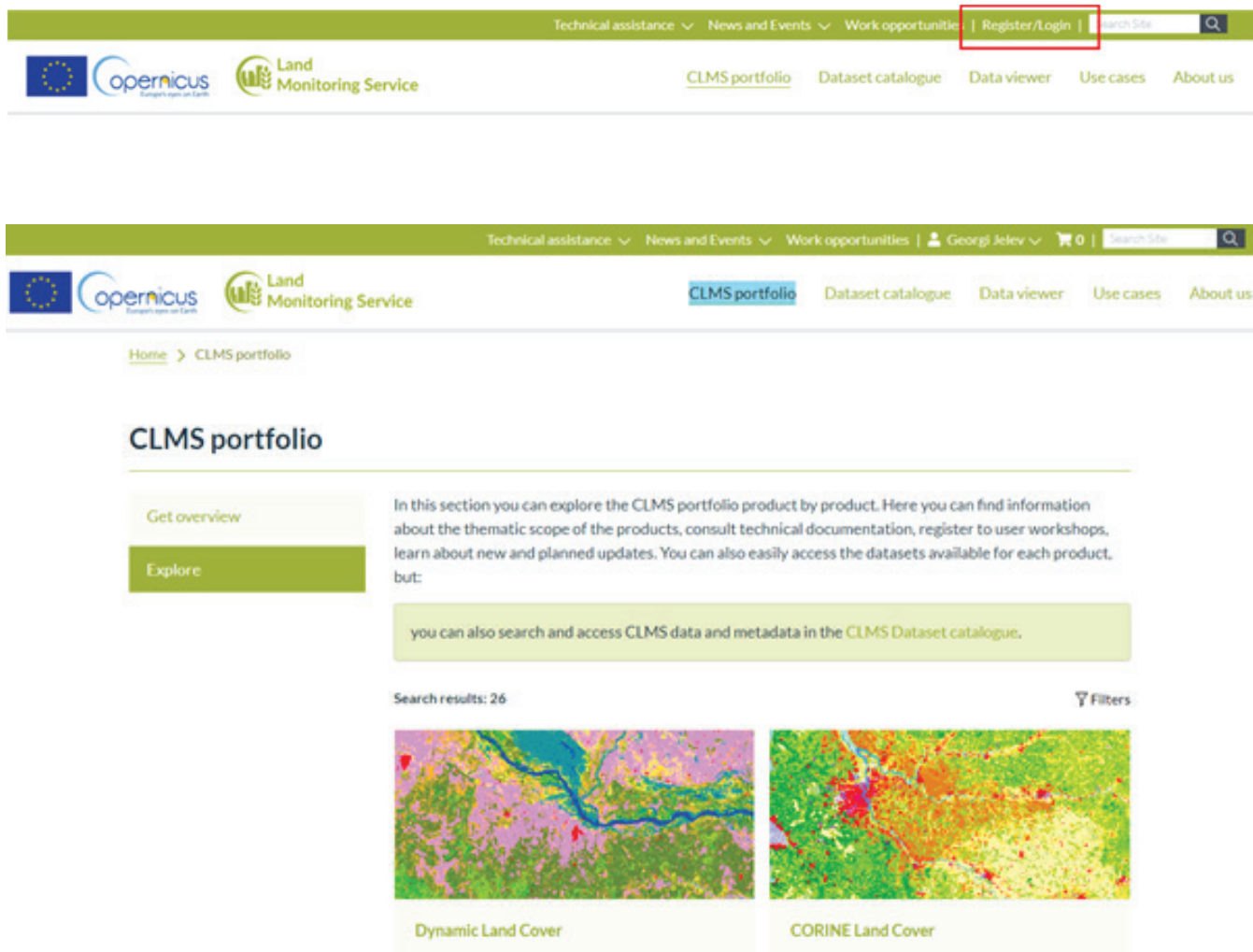
Подробна информация за това как да изтеглите данните от СВР ще намерите на

¹² <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers>

следния адрес: <https://land.copernicus.eu/en/how-to-guides/how-to-download-spatial-data/how-to-download-a-dataset-from-the-dataset-page>

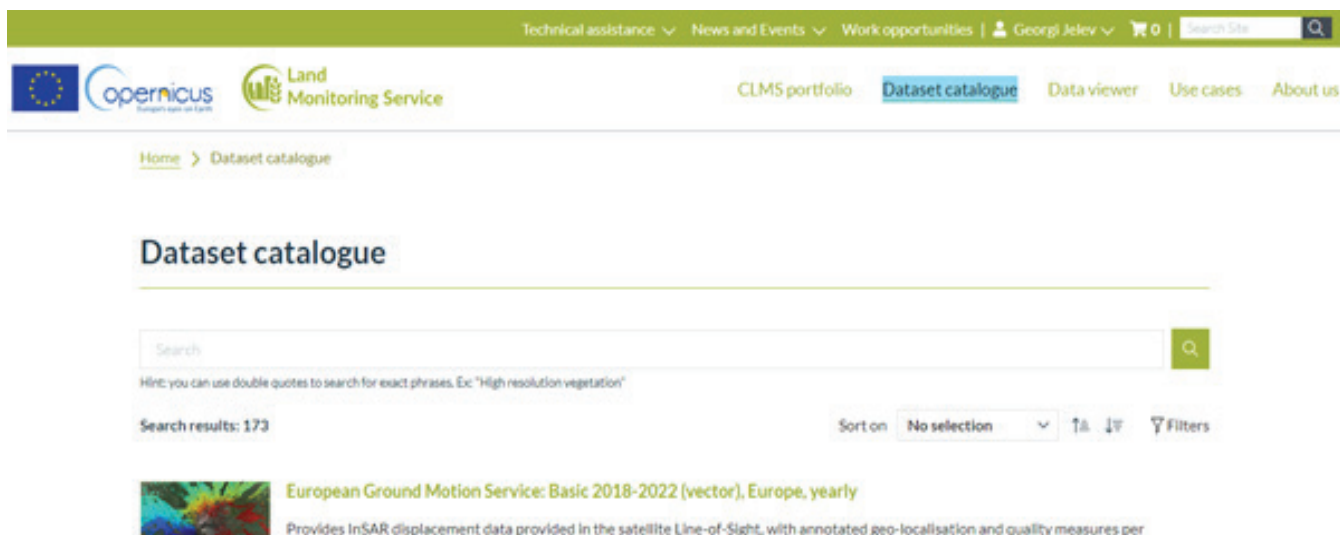
Данните за територията на България може да се изтеглят в GeoTIFF формат и проекция UTM 35N; WGS84 следвайки стъпките посочени по-долу:

1. За да изтеглите данни за територията на България трябва да посетите страницата: <https://land.copernicus.eu/en/products?tab=explore>.
2. Необходимо е регистрация и вход. Линкът „Register/Login“ е разположен горе в дясно на страницата.



Фигура 1

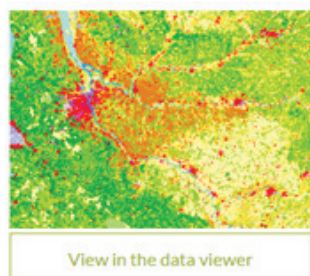
3. След успешна регистрация и влизане в акаунта потребителското име и парола, изберете раздел „CLMS portfolio“ и непосредствено под името „Explore“ (Фиг.1). В този раздел можете да разгледате портфолиото на CLMS продуктите, да намерите информация за тематичния обхват и техническата документация на продуктите, да се регистрирате в потребителски семинари и да научите за нови и планирани актуализации. В този раздел можете също така лесно да получите достъп до наборите от данни, налични за всеки продукт и да се осъществи достъп до CLMS данни и метаданни в каталога на „CLMS Dataset“ – втория раздел до „CLMS portfolio“ (Фиг.2).



Фигура 2

- При използване на „CLMS portfolio“ се показват резултати за продуктите, които се предлагат с изображение и кратък описателен текст, като например – „CORINE Land Cover“. Всяка картинка е линк към по-детайлна информация (техническо описание, документация набор от данни) за дадения продукт (Фиг.3).

CORINE Land Cover



[View in the data viewer](#)

Main

[Applications & use cases](#)

[Roadmap](#)

In the early 1980's, the European Commission recognized the need for a comprehensive, detailed, and harmonized dataset on the land cover and land use of the European continent. At that time, national land cover maps were often inconsistent and incomparable across borders, making the prospect of monitoring the European environment at a continental scale all but impossible. In response, the European Commission launched the CORINE (Coordination of Information on the Environment) program in an effort to develop a standardized methodology for producing continent-scale land cover, biotope, and air quality maps. In 1990, the first CORINE Land Cover dataset was produced. Since then, it has become a flagship component of the European Environment Agency's Copernicus Land Monitoring Service, where it has provided essential information on European land cover/land use for over three decades.

In its current form, the CORINE Land Cover (CLC) product offers a pan-European land cover and land use inventory with 44 thematic classes, ranging from broad forested areas to individual vineyards. The product is updated with new status and change layers every six years—with the most recent update made in 2018. CLC serves a multitude of users and has nearly limitless potential and actual applications, including environmental monitoring, land use planning, climate change assessments, and emergency management.

[Technical summary](#)

[See product documentation here](#)

[Datasets](#)



CORINE Land Cover 2018 (vector/raster 100 m), Europe, 6-yearly

Provides pan-European CORINE Land Cover inventory for 44 thematic classes for the 2018 reference year. The dataset has a Minimum Mapping Unit (MMU) of 25 hectares (ha) for areal phenomena and a Minimum Mapping Width (MMW) of 100 m for linear phenomena and is available as vector and as 100 m raster data.

[View more](#)

[Download](#)

[View in the data viewer](#)

Фигура 3

5. При отваряне на менюто „Datasets“ се показват набора от данни за избрания продукт, представен с икона – изображение, кратък обяснителен текст и три бутона: „View more“, „Download“ и „View in the data viewer“ (Фиг.4).

Datasets



CORINE Land Cover 2018 (vector/raster 100 m), Europe, 6-yearly

Provides pan-European CORINE Land Cover inventory for 44 thematic classes for the 2018 reference year. The dataset has a Minimum Mapping Unit (MMU) of 25 hectares (ha) for areal phenomena and a Minimum Mapping Width (MMW) of 100 m for linear phenomena and is available as vector and as 100 m raster data.

[View more](#)
[Download](#)
[View in the data viewer](#)



CORINE Land Cover 2012 (vector/raster 100 m), Europe, 6-yearly

Provides pan-European CORINE Land Cover inventory for 44 thematic classes for the 2012 reference year. The dataset has a Minimum Mapping Unit (MMU) of 25 hectares (ha) for areal phenomena and a Minimum Mapping Width (MMW) of 100 m for linear phenomena and is available as vector and as 100 m raster data.

[View more](#)
[Download](#)
[View in the data viewer](#)

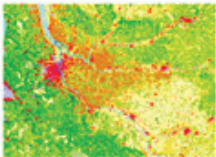
Фигура 4

6. При избор на бутона „Download“ се отваря страница с възможност за изтегляне на данните като растер или вектор (Фиг.5).

CORINE Land Cover 2018 (vector/raster 100 m), Europe, 6-yearly

General Info

Download



[View in the data viewer](#)

Services

WMS 

REST API 

Download by area

Use this option if you would like to download the dataset for area(s) of interest.

[Go to download by area](#)

Download full dataset

You can download the full dataset as pre-packaged data collections. You can also download the full dataset, using the CLMS download API. Click [here](#) to learn more about the CLMS download API.

Download pre-packaged data collections

Pre-packaged Corine Land Cover 2018 datases in their full coverage can be downloaded in raster (100 m resolution) and vector (ESRI and SQLite geodatabase) formats.

Search in the pre-packaged data collection:

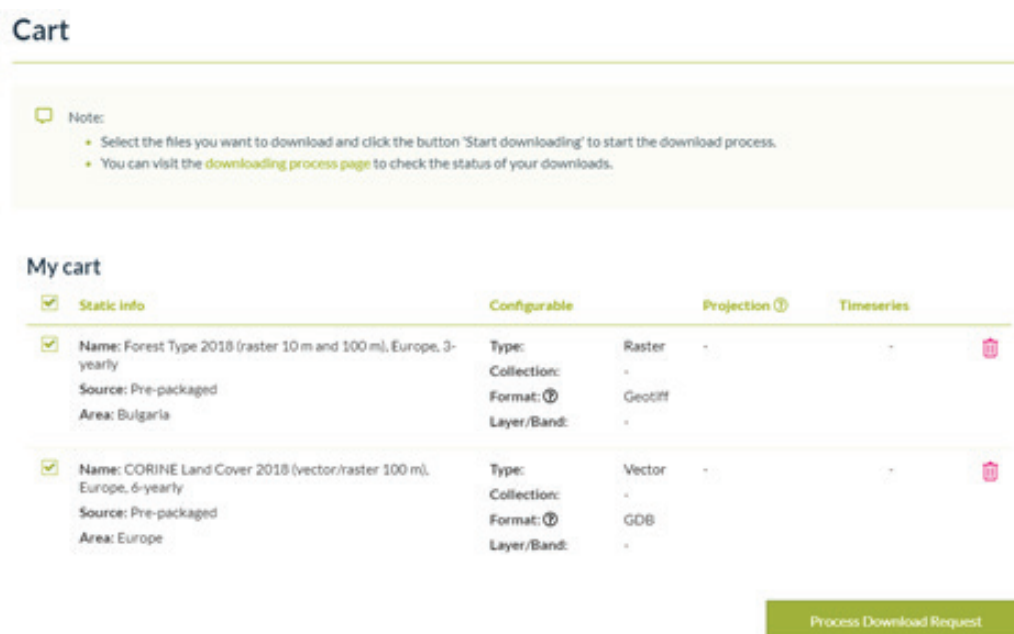
0 selected file(s)
Select all

☐ File	Area of Interest	Version	Resolution	Type	Format	Size
☐ u2018_dlc2018_v2020_20u1_raster100m	Europe	v2020_20u1	100 m	Raster	Geotiff	125 MB
☐ u2018_dlc2018_v2020_20u1_fgdb	Europe	v2020_20u1	-	Vector	GDB	5 GB
☐ u2018_dlc2018_v2020_20u1_geoPackage	Europe	v2020_20u1	-	Vector	GPKG	4 GB

[Add to cart](#)
[Show cart](#)

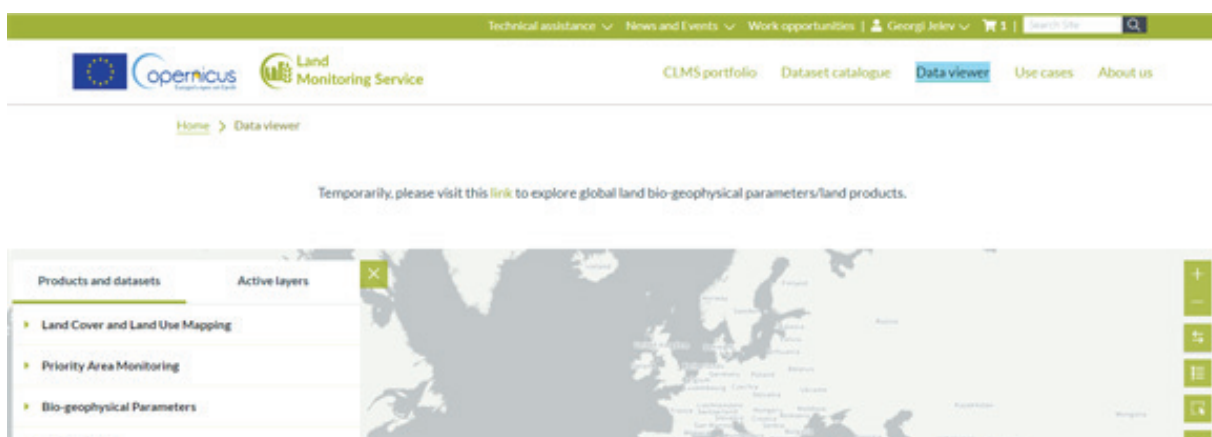
Фигура 5

7. При избор на съответните данни се натиска бутона  и данните от избрания продукт се качват в количката , горе в дясно.
8. Този избор може да се повтори за другите необходими данни и продукти, например за продукт: слой с висока разделителна способност – Тип гора (High Resolution Layer Forest Type). В количката вече има два продукта за изтегляне .
9. При кликване върху количката се отваря страница „Cart“, където са подредени избраните от нас данни и продукти. Избираме всичките или само тези, които искаме да изтеглим и натискаме бутона  (Фиг. 6).



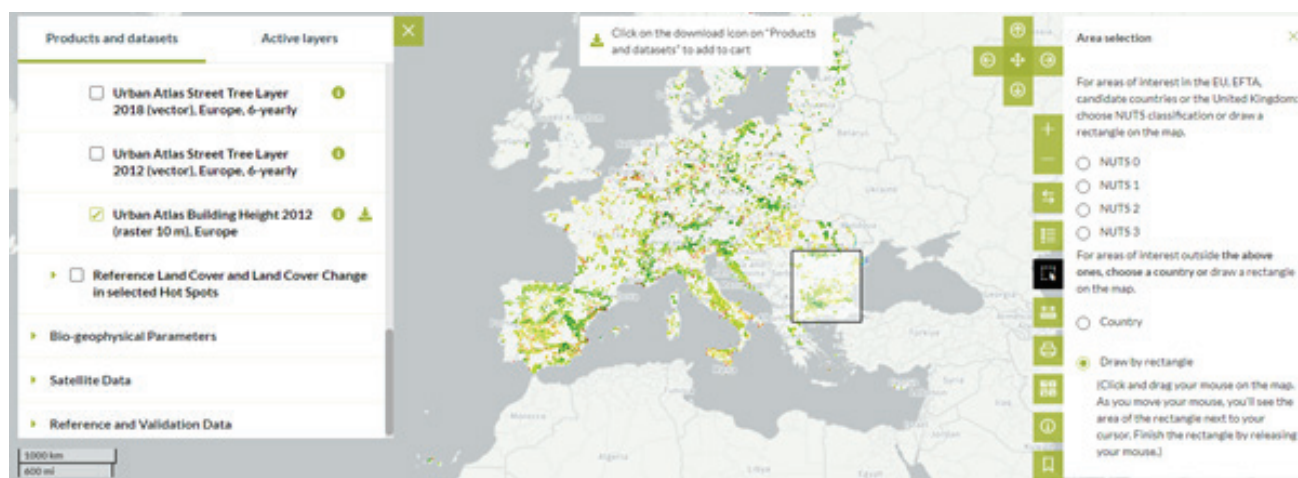
Фигура 6

10. Изтегляне на данни е възможно и през „Data viewer“ – третия бутон на Фиг.7.



Фигура 7

Избира се предварително район на интерес чрез правоъгълник от менюто в дясно и избор на продукти от менюто в ляво на картата. За изтегляне на данните се натиска бутонът „Download“  , разположен в дясно от наименованието на продукта, например „Urban Atlas Building Height 2012 (raster 10 m), Europe“ (Фиг. 8).



Фигура 8

11. Резултатът отново отива в количката и се изпълняват точки 8 и 9.

III. ИЗГОТВЯНЕ НА КАРТА НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ НА БЪЛГАРИЯ ЗА 2018 г.

В настоящия раздел се дава пример как данните от програма „Коперник“ и по-точно слоеве с висока разделителна способност и “КОРИНЕ земно покритие” могат да се използват за съставяне на карта на земното покритие на България. Необходимо е картата да съдържа следните тематични класове:

- 1="Broad-leaved forest"
- 2="Coniferous forest"
- 3="Settlements"
- 4="Wetlands"
- 5="Pastures and meadows"
- 6="Shrubs and grasslands"
- 7="Annual crops"
- 8="Perennial crops"
- 9="Other land"

Обърнете внимание, че наименованията на тези класове съответстват на наименованията на категориите *земеползване* възприети в контекста на ЗПЗГС (LULUCF). Въпреки това дефинициите им може да не съвпадат напълно, затова в този пример ще продължим да използваме термина *земно покритие* вместо *земеползване*.

III.1.Необходими данни и софтуер за изготвяне на карта на земното покритие на България

За изготвяне на карта на земното покритие на България за 2018 година е необходимо да разполагате с

- ✓ CBP за 2018 година: TCD, DLT, GRA, IMD и WAW (GeoTIFF файлове)
- ✓ “КОРИНЕ земно покритие” за 2018 година (.shp файл)
- ✓ Граница на България (.shp файл)
- ✓ Софтуер QGIS (<https://qgis.org/en/site/>)
- ✓ Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) за QGIS

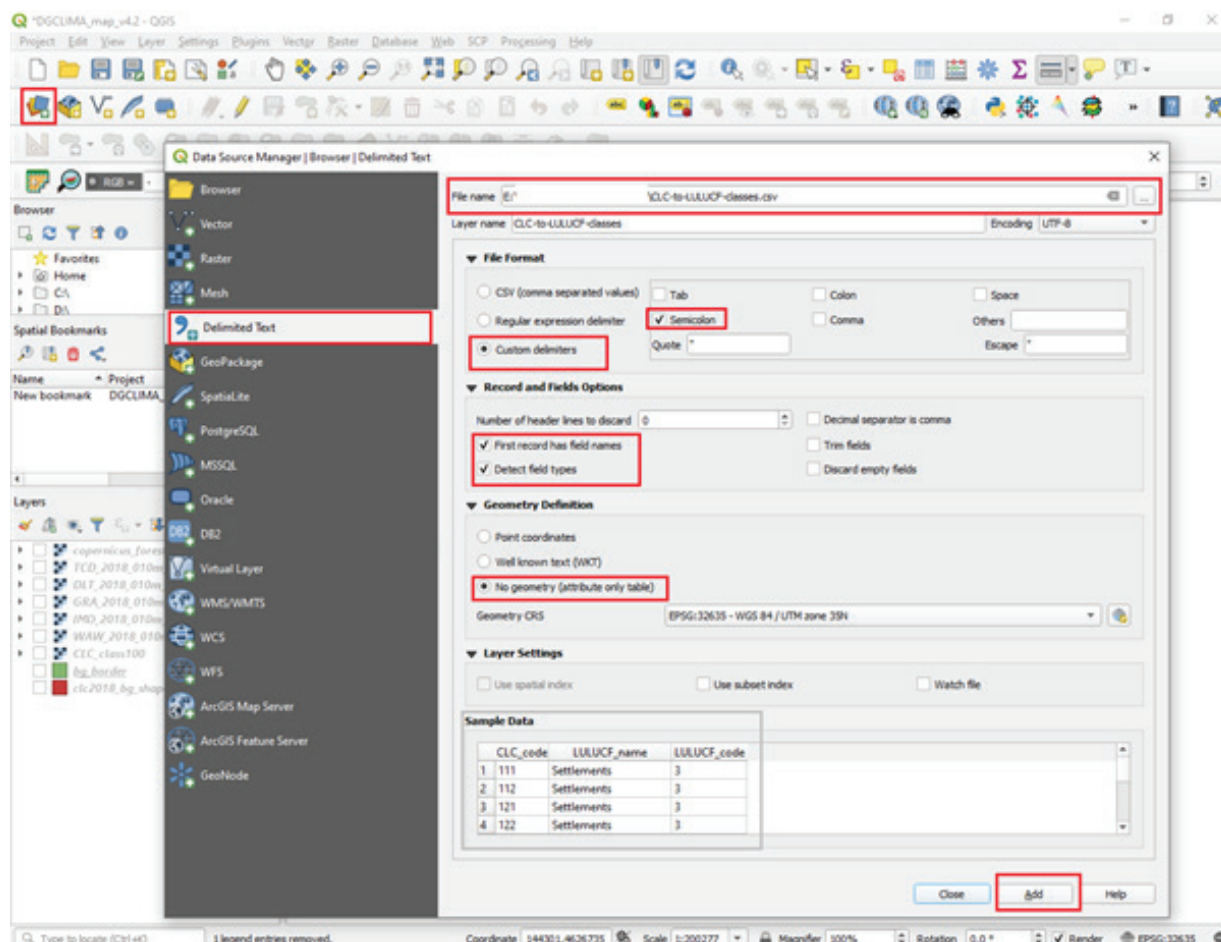
В посоченият за България пример са използвани QGIS версия 3.4.7 и SCP версия 7.4.8.

■ Стъпка 1. Рекласифициране и растеризиране на “КОРИНЕ земно покритие”

Целта е да се изготви растерен слой с размер на пиксела 10 m на базата на информацията в продукта “КОРИНЕ земно покритие”. Освен че векторният файл на “КОРИНЕ земно покритие” трябва да се растеризира е необходимо също тематичната информация за земното покритие да се трансформира така, че да отговаря възможно най-точно на категориите използвани за националното докладване на емисии от сектор ЗПЗГС. В тази връзка екипът на ИКИТ-БАН изготви

таблица, която показва съответствието между двете класификационни схеми – тази на “КОРИНЕ земно покритие” и тази от сектор ЗПЗГС. (Виж Приложение 1).

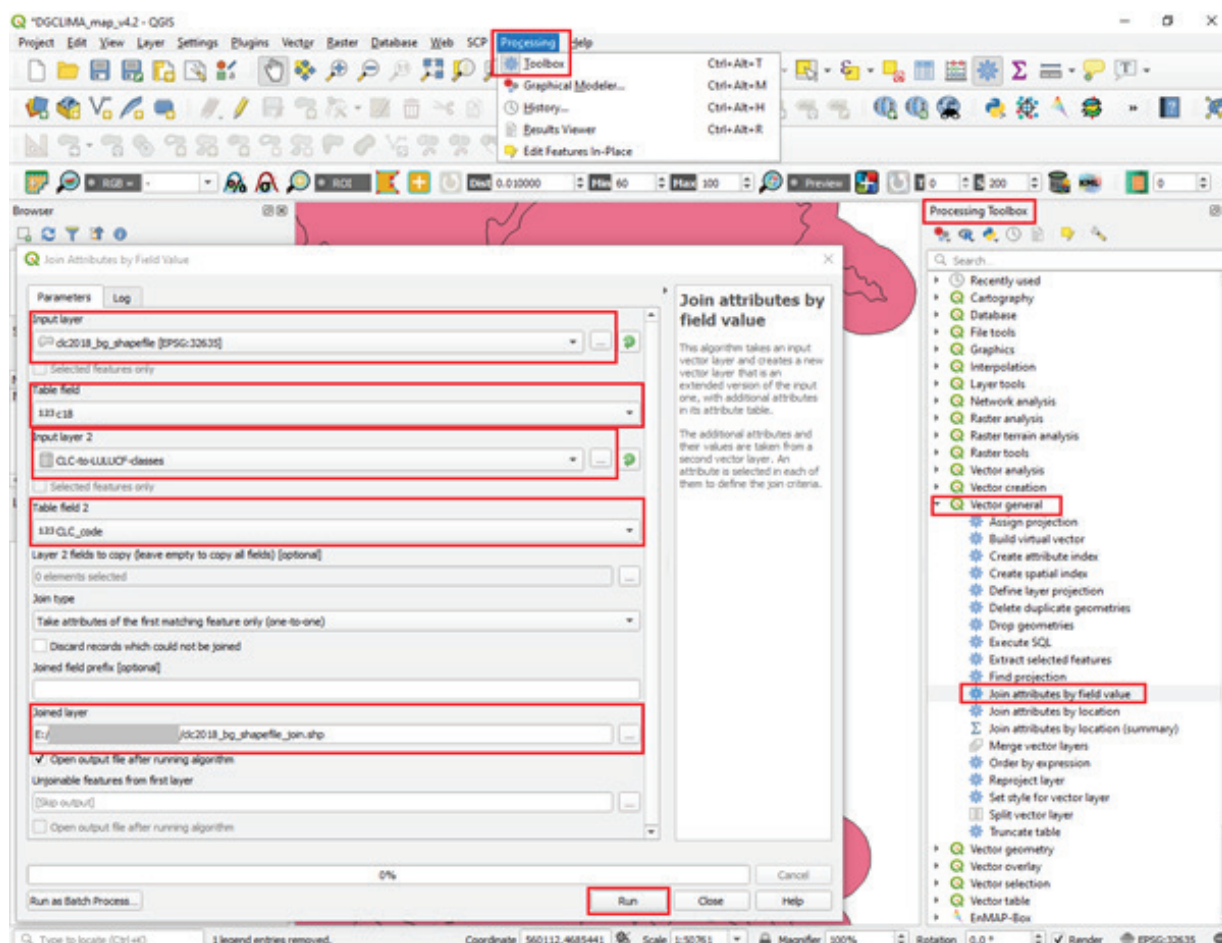
На базата на таблица от Приложение 1 направете текстови файл (*CLC-to-LULUCF-classes.csv*) със съдържание като това, показано в Приложение 2. Отворете файла в QGIS както е показано на Фиг. 1. Генерира се таблица с името на файла, която може да видите в панел Layers в ляво на прозореца на QGIS.



Фигура 1. Отваряне на файл в QGIS

След това е необходимо да се добави информацията от таблицата **CLC-to-LULUCF-classes** в атрибутивната таблица на файла с “КОРИНЕ земно покритие” за 2018 година (в случая). Това става чрез инструмента *Vector general->Join attributes by field value*, който е част от м.нар. Processing Toolbox на QGIS. За да отворите Processing Toolbox, в случай че той не е отворен, отидете в меню *Processing* и изберете *Toolbox* (Фиг.2). За да се извърши операцията (м.нар. Join) е необходимо да посочите колоните в двете таблици, които съдържат кодовете по “КОРИНЕ земно покритие”. В случая, за атрибутивната таблица на файла *clc2018_bg_shapefile* това е колоната *c18* (при вас може да има друго име), а за таблицата **CLC-to-LULUCF-classes** е колоната *CLC_code*. Запишете резултата като нов файл с име *clc2018_bg_shapefile_join.shp*. Този файл вече съдържа и информацията от таблицата **CLC-to-LULUCF-classes**, тоест за всеки полигон имаме информация за класа земно покритие съобразно класификацията на ЗПЗГС. Следва да използваме тази информация, за да създадем тематичен растер, т.е. да растеризираме векторния файл *clc2018_bg_shapefile_join.shp* на базата на стойностите в конкретна колона на атрибутивната му таблица.

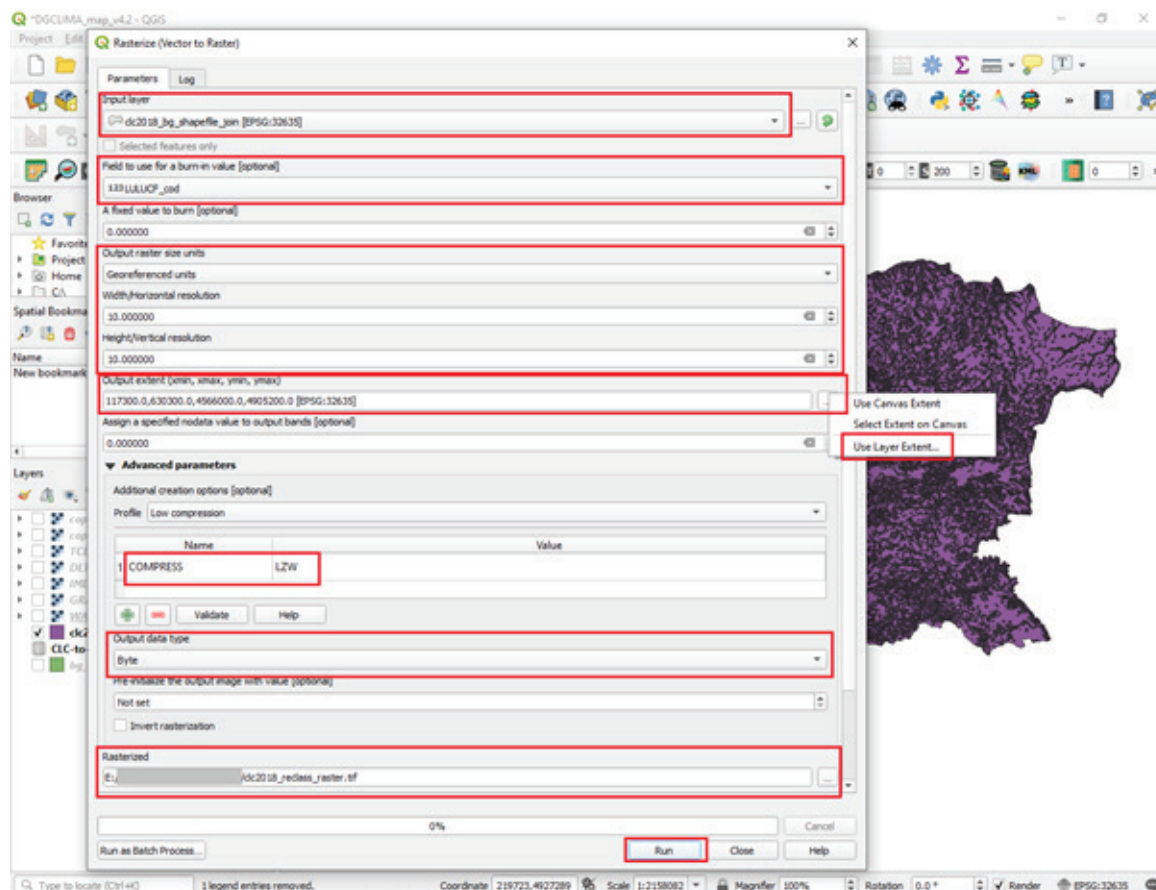
Ще ползваме стойностите в колоната LULUCF_cod (тя е получена от колоната LULUCF_code на таблицата CLC-to-LULUCF-classes като името е различно, защото имената на колоните в атрибутивните таблици на файловете във формат .shp могат да съдържат до 8 символа), която съдържа кодовете съобразно класификацията на ЗПЗГС.



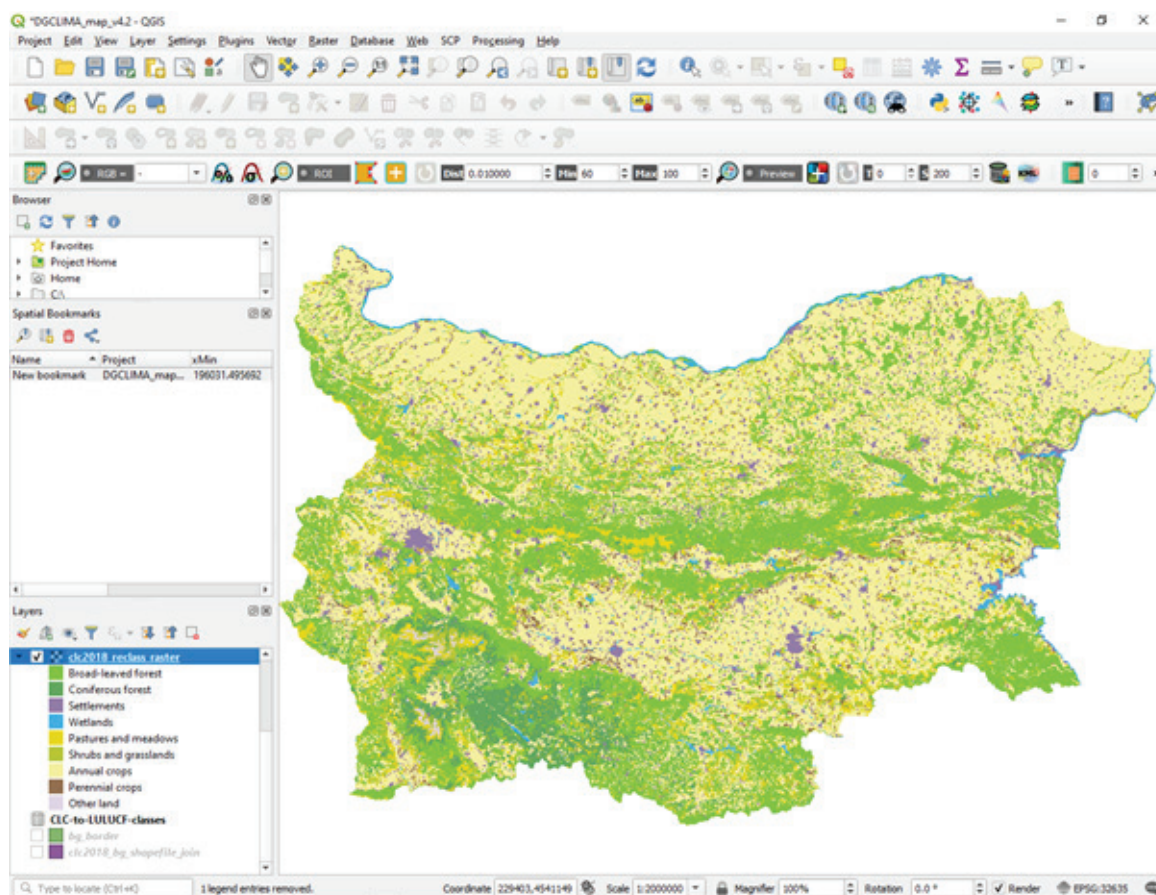
Фигура 2

Растреризирането се извършва с помощта на инструмента Rasterize, който е достъпен от менюто Raster->Conversion на QGIS. В прозореца на инструмента Rasterize въведете настройките показани на Фигура 3. В настройката Output Extent натиснете бутона вдясно и изберете опцията Use Layer Extent. В появилия се прозорец изберете файла DLT_2018_010m_bg_32635_V1_0 от падащото меню. По този начин растрът на СВР DLT ще служи като шаблон за дефиниране на пространствения обхват на новосъздадения растр. Запишете резултата като файл с име clc2018_reclass_raster.tif. Така полученият файл (Фиг.4) представя земното покритие в 9 класа, които приблизително съответстват на 9-те категории земеползване от сектор ЗПЗГС. Той може да се използва в този вид за по-нататъшни анализи и съставяне на карти.

В нашия случай обаче той ще служи само като източник на допълваща информация, защото пространствената детайлност/точност на продукта “КОРИНЕ земно покритие”, на базата на който е изготвен, е ниска (минимална картируема единица 25 ha). За класовете, за които е възможно, ще ползваме предимно данните от съответните СВР, както са описани в следващите стъпки.



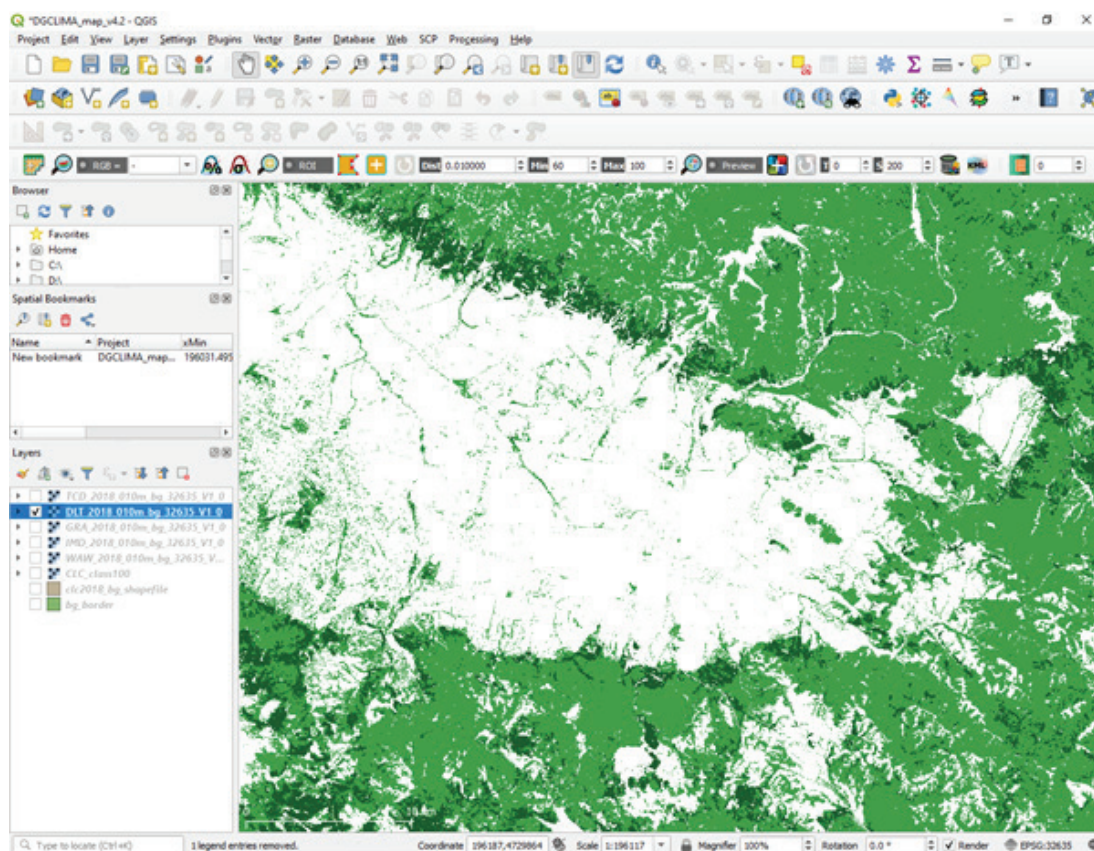
Фигура 3



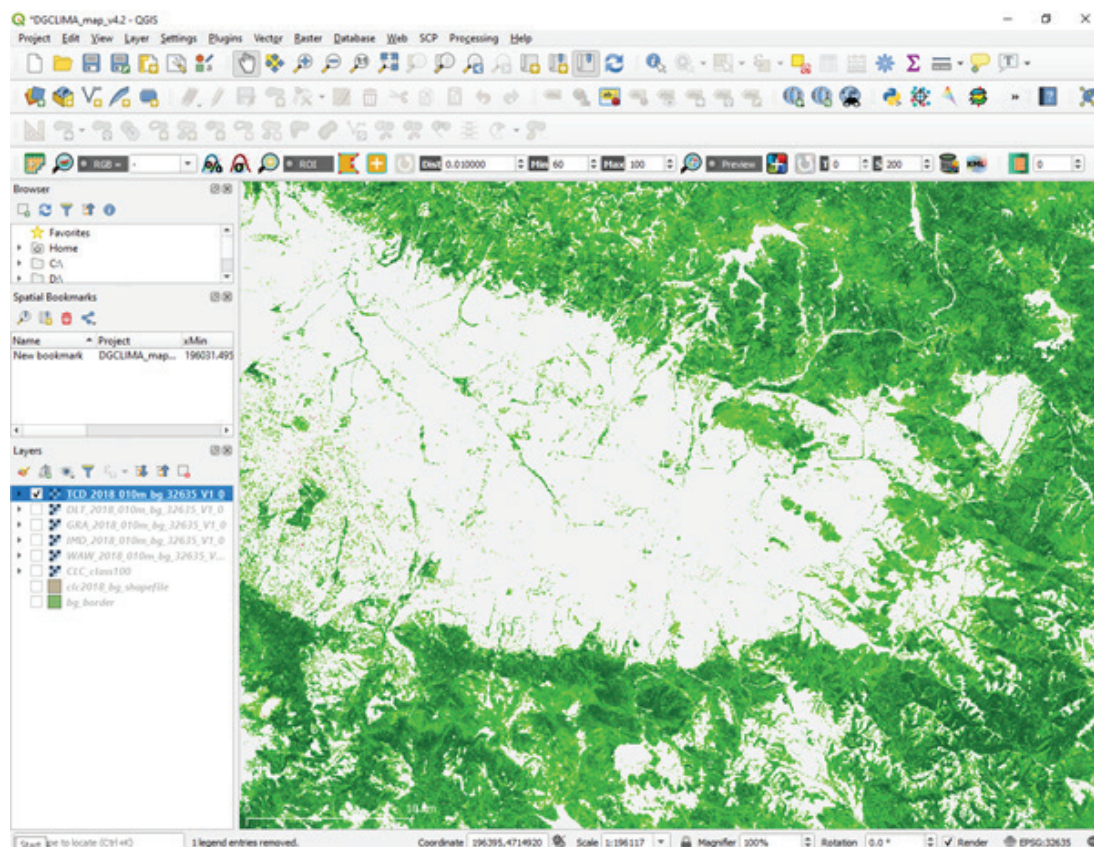
Фигура 4

Стъпка 2. Генериране на слой „Гори“

Целта е да се изготви слой на горите, който да отговаря на условието за проективно покритие (склоненост) над 10%. За целта трябва да се комбинира информацията от двата СБР (HRL) от тема гори, а именно DLT (Фиг. 5) и TCD (Фиг. 6).

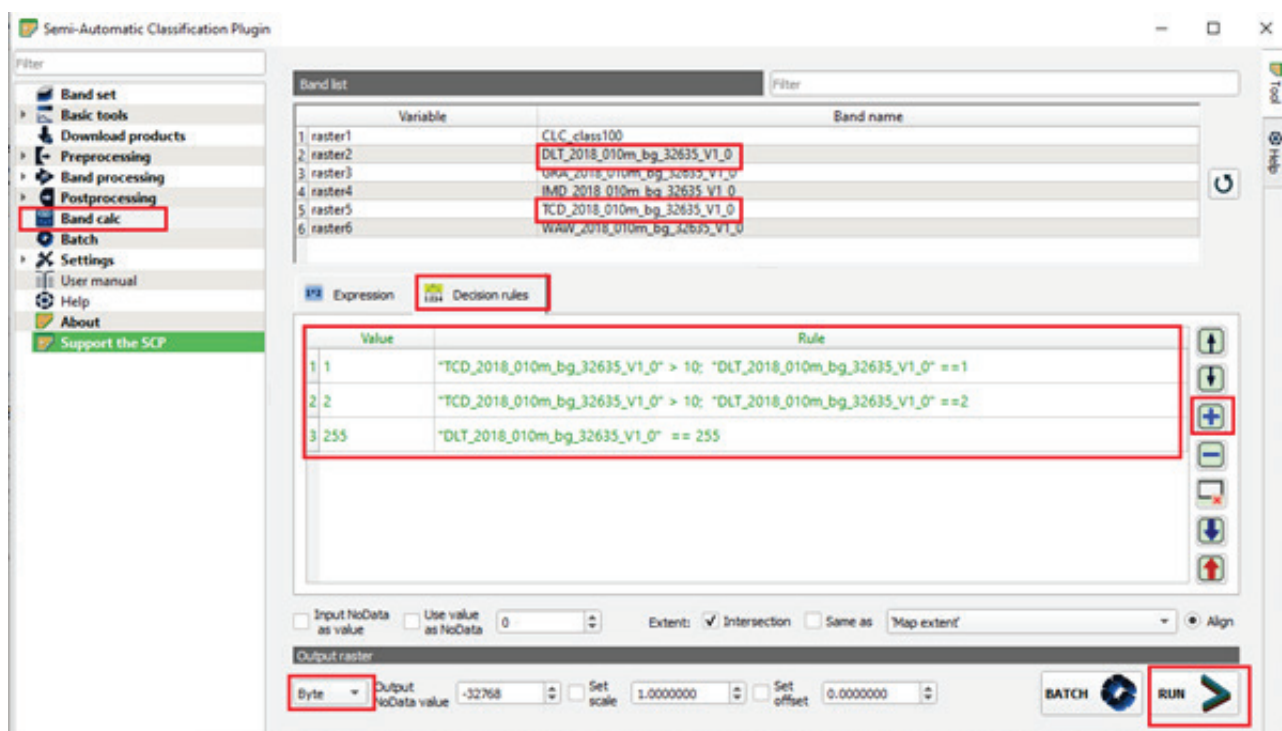


Фигура 5

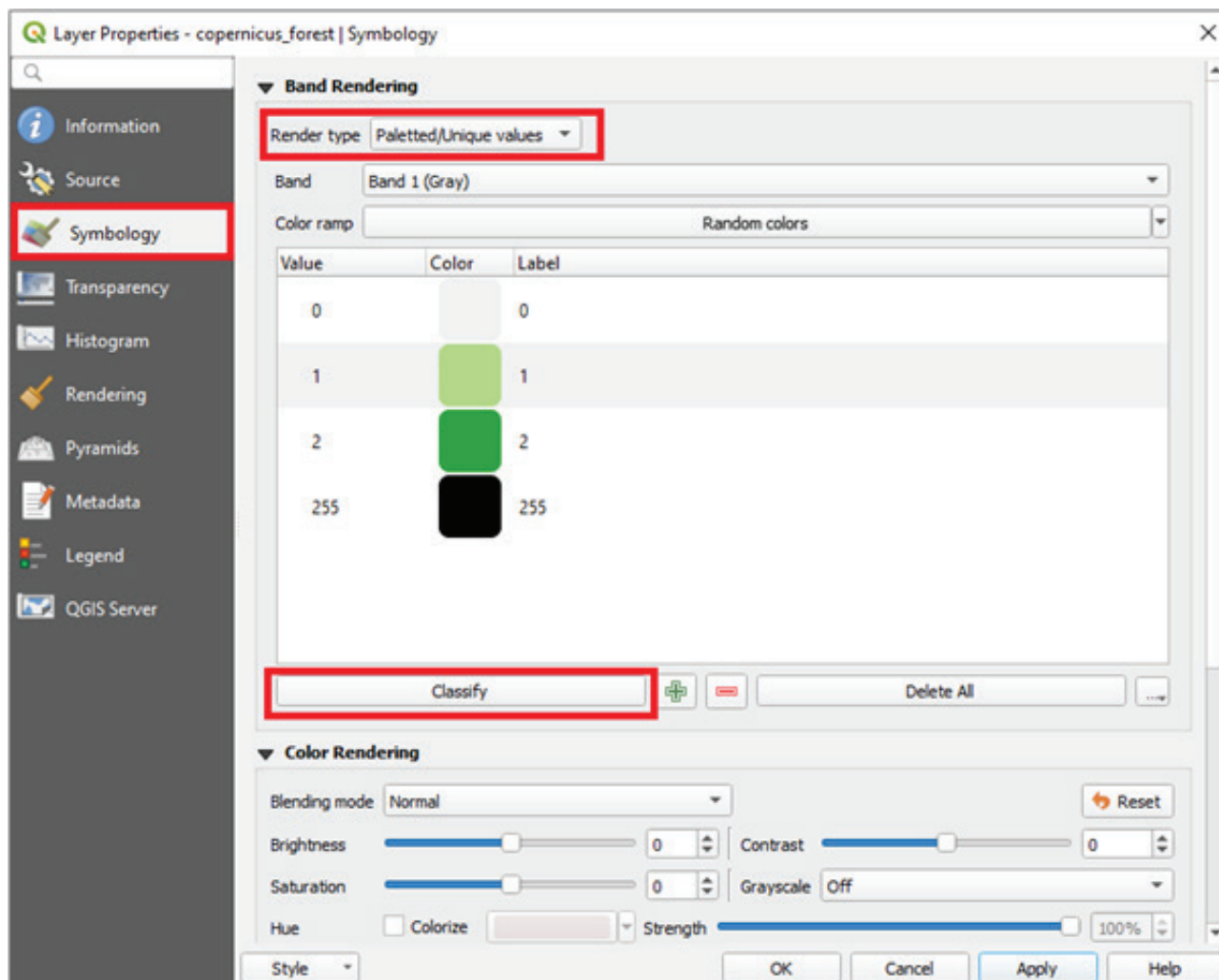


Фигура 6

За целта може да се използва добавката SCP към QGIS и по-точно функцията Band calc (Фиг.7). В прозореца Band calc изберете Decision rules, където имате възможност да комбинирате информацията от няколко растера на базата на определени условия дефинирани от вас. В случая искаме да получим нов растер на базата на входните два при следните условия. Стойност 1 в новия растер трябва да имат тези пиксели, които имат стойност над 10 в растера TCD (тоест над 10% склоненост) и едновременно с това имат стойност 1 в растера DLT (тоест широколистни гори). Стойност 2 в новия растер трябва да имат тези пиксели, които имат стойност над 10 в растера TCD (тоест над 10% склоненост) и едновременно с това имат стойност 2 в растера DLT (тоест иглолистни гори). Териториите извън границите на България имат стойност 255 в двата входни СБР. Тази стойност трябва да се запази за тях и в изходния растер. Всички останали пиксели в новия растер автоматично получават стойност 0. След като попълните таблицата дефинираща условията както е показано на Фиг. 7 изберете типа на изходния растер (долу вляво на прозореца), който трябва да е Byte и стартирайте програмата с бутона Run (долу вдясно на прозореца). Задайте име на получения файл: copernicus_forest.tif. След като е готов, за да се покаже правилно получения файл в QGIS може да се наложи да направите някои настройки в прозореца Layer Properties->Symbology. Изберете Paletted/Unique values и натиснете бутона Classify, както е показано на Фиг. 8.



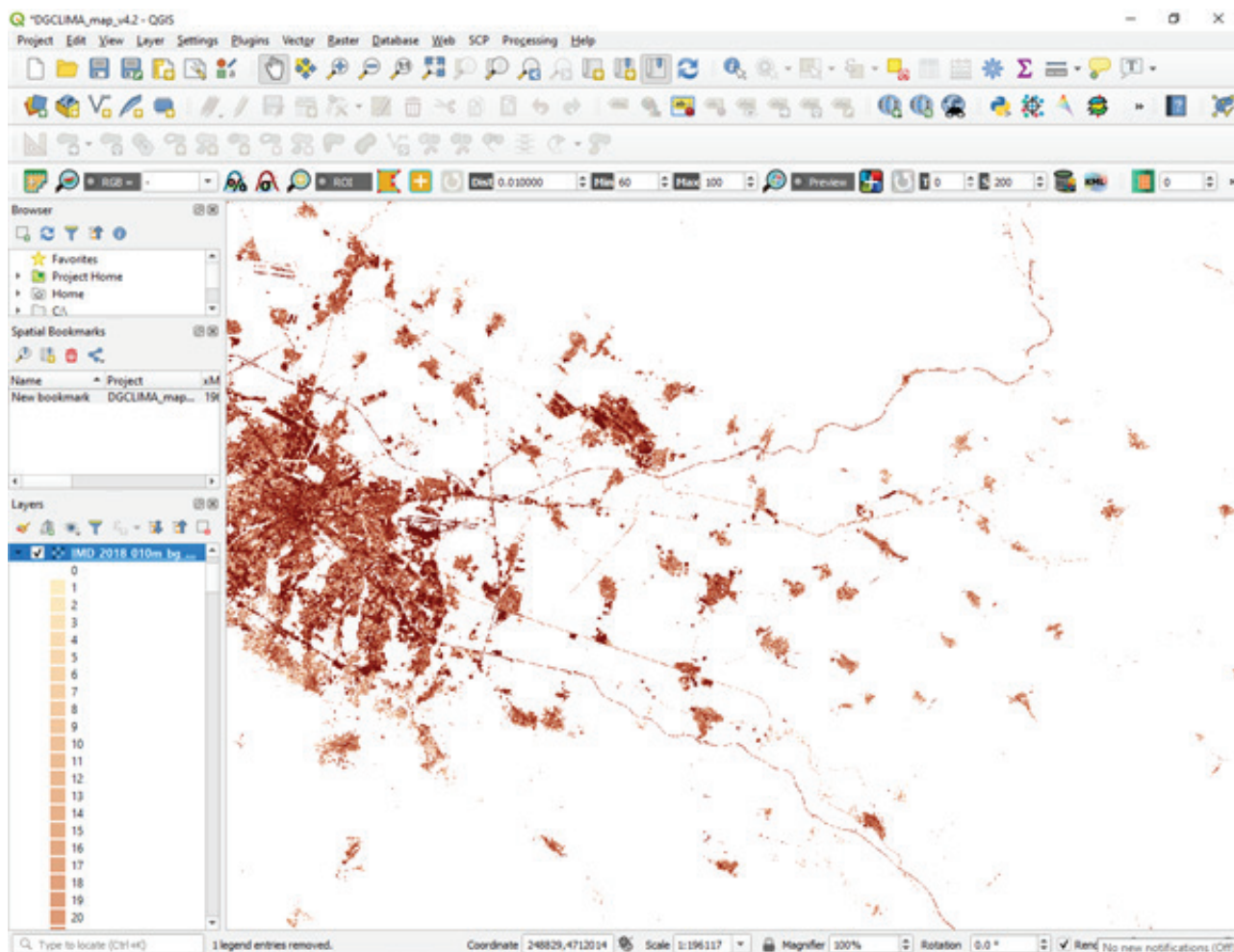
Фигура 7



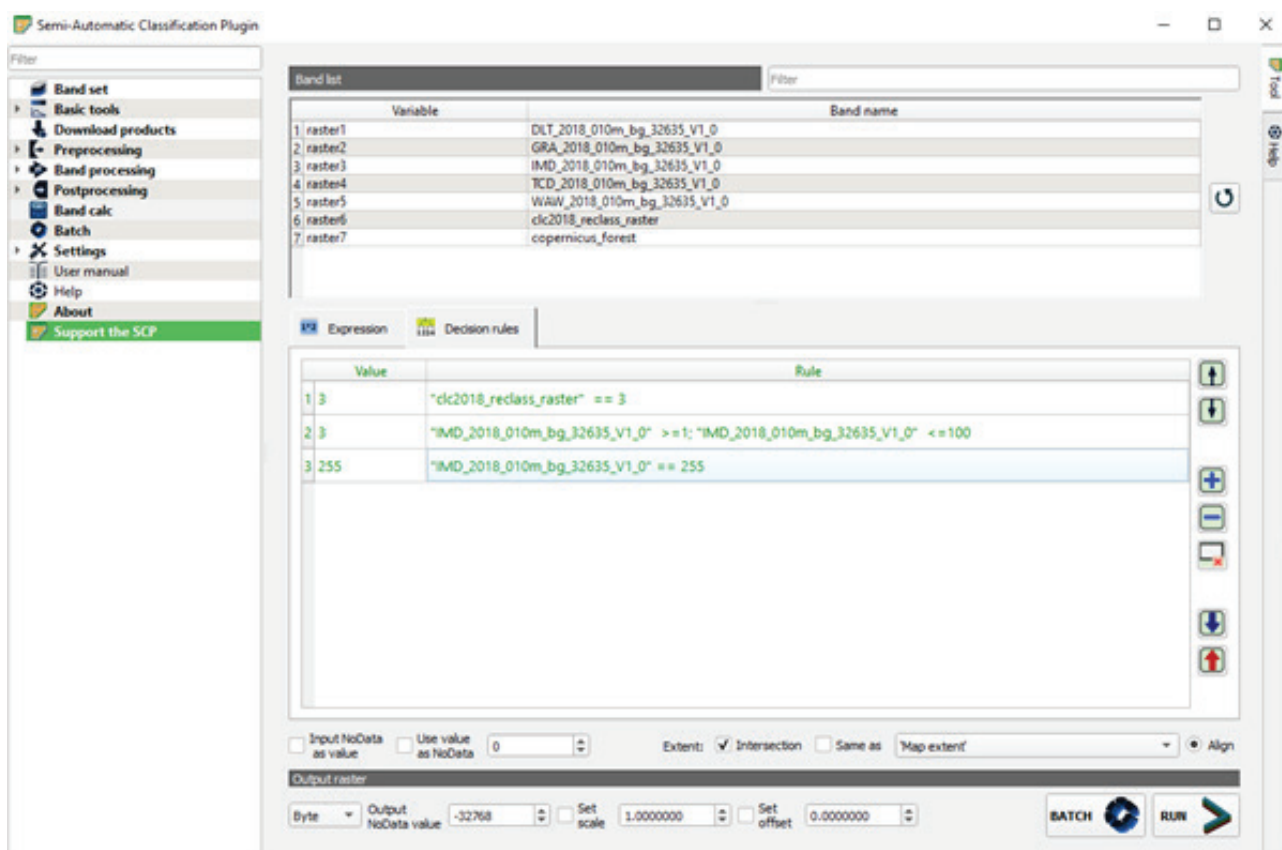
Фигура 8

■ Стъпка 3. Генериране на слой „Селища“

За целта се използва СВР „Непроницаемост“ (IMD) и създадения в стъпка 1 рекласифициран растер на “КОРИНЕ земно покритие” (clc2018_reclass_raster.tif). Причината да не разчитаме само на IMD (Фиг. 9) е, че в населените места има не само изкуствени повърхности, но и гървесна и друга растителност (напр. паркове). Отново използваме добавката SCP към QGIS и по-точно функцията Band calc. В таблицата Decision rules попълнете правилата както е показано на Фиг. 10. Запишете резултата като файл с име **copernicus_settlements.tif**.



Фигура 9



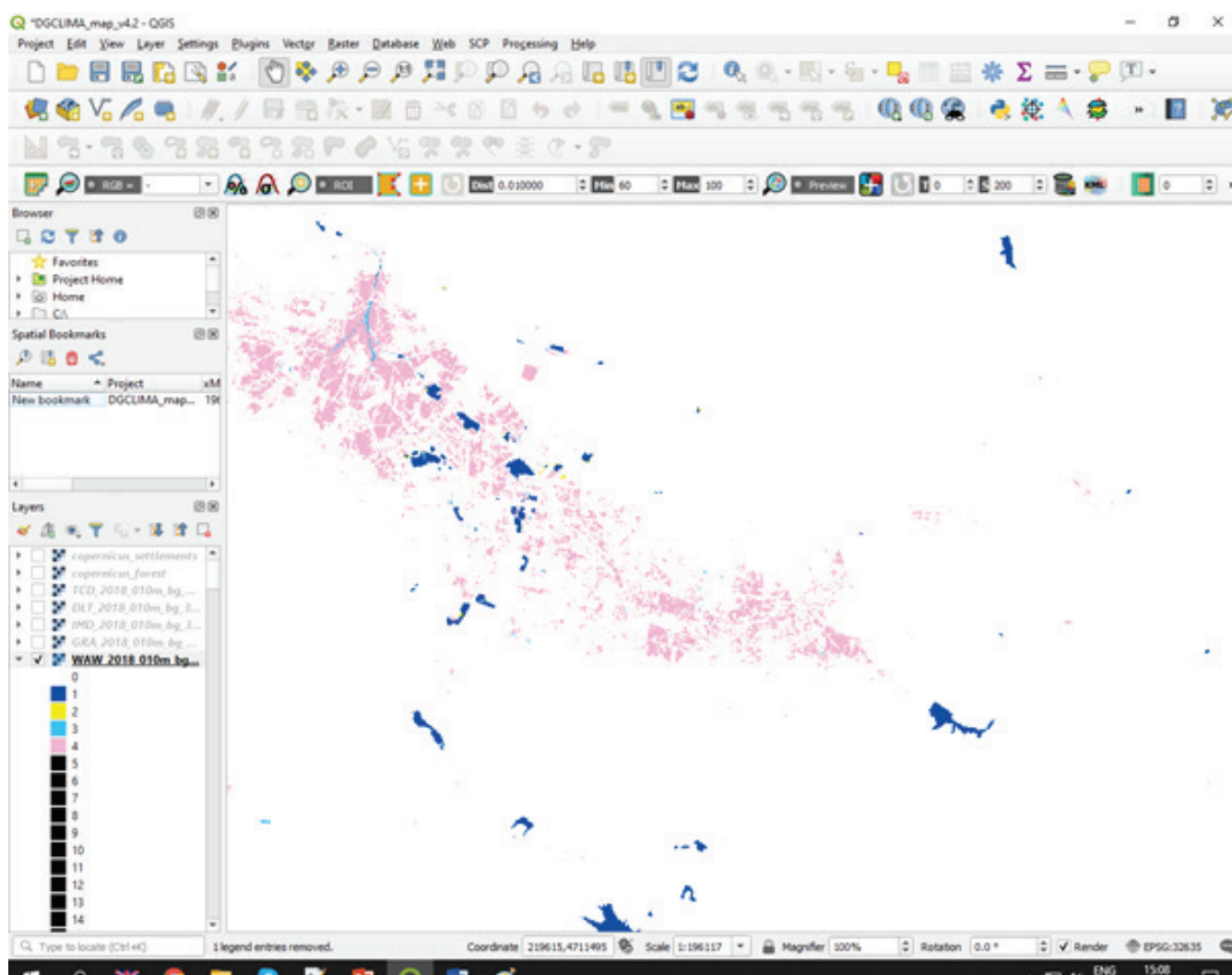
Фигура 10

■ Стъпка 4. Генериране на слой „Влажни зони“

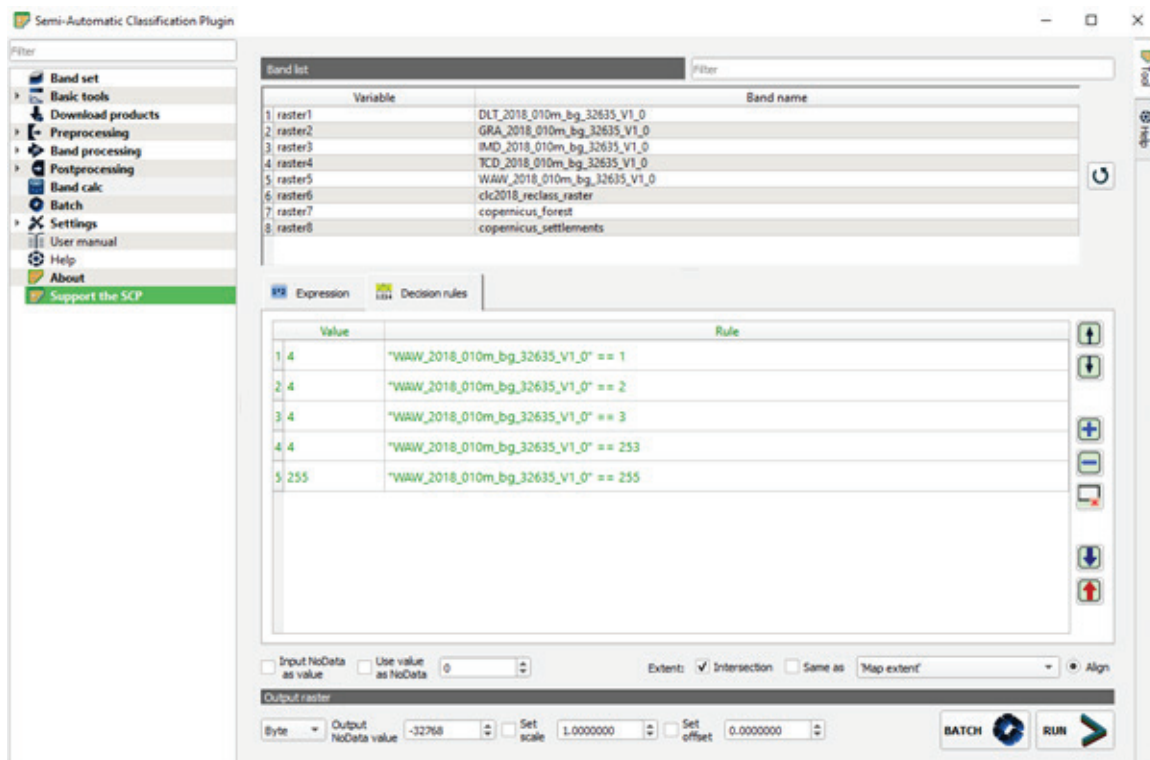
За този слой ще разчитаме изцяло на данните от СВР WAW (Фиг. 11). Единственото, което трябва да направим, е да изберем от него само информацията която ни е нужна. Слойът разделя водните обекти на пет класа:

- 1-Постоянни водни площи
- 2-Временни водни площи
- 3-Постоянни влажни зони
- 4-Временни влажни зони и
- 253-морска вода (вкл. Поморийското езеро!)

Поради това, че като временни влажни зони в продукта се определят и някои ливади и земеделски земи (вкл. оризища), които в някакъв период от годината са преовлажнени, този клас ще бъде изключен. Отново използваме добавката SCP към QGIS и точно функцията *Band calc*. В таблицата *Decision rules* попълнете правилата както е показано на Фиг. 12. Запишете резултата като файл с име **copernicus_wetlands.tif**.



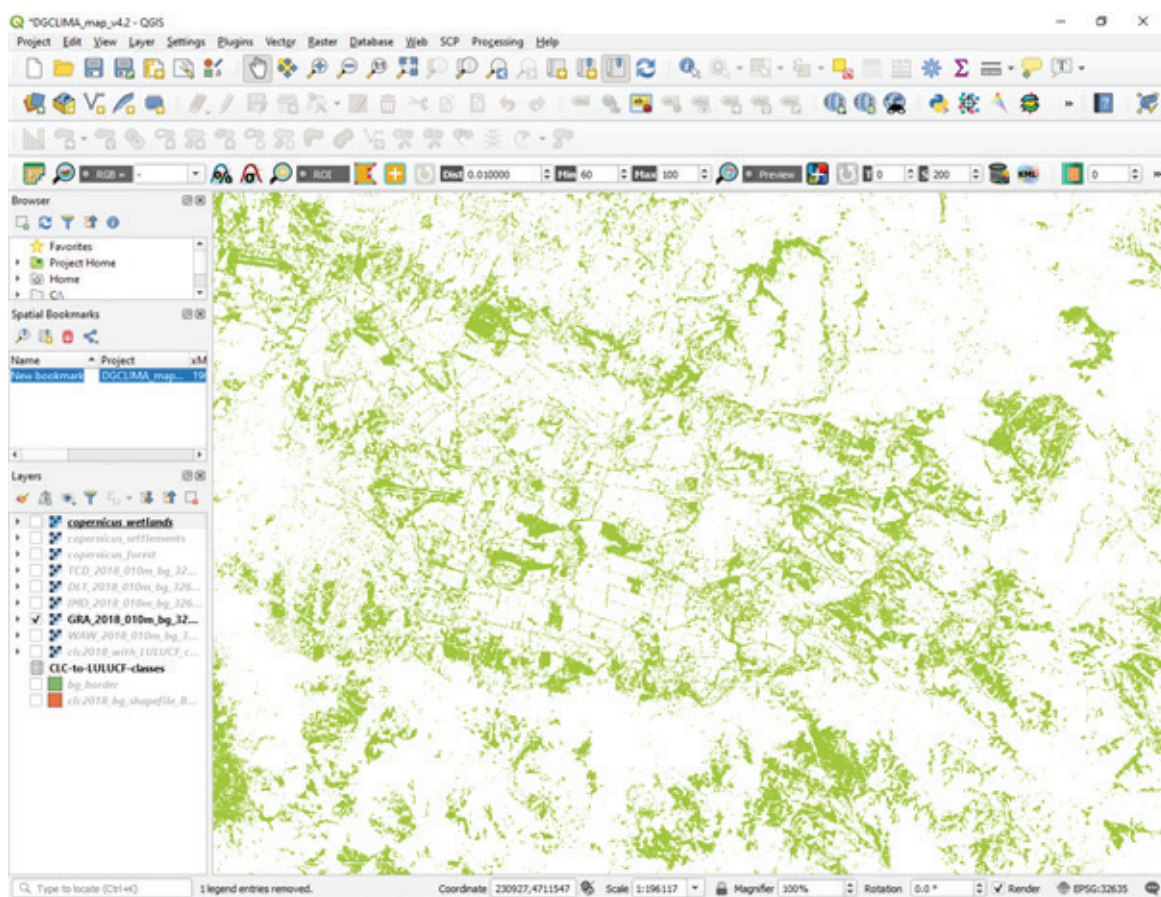
Фигура 11



Фигура 12

Стъпка 5 Слой „Тревни площи“

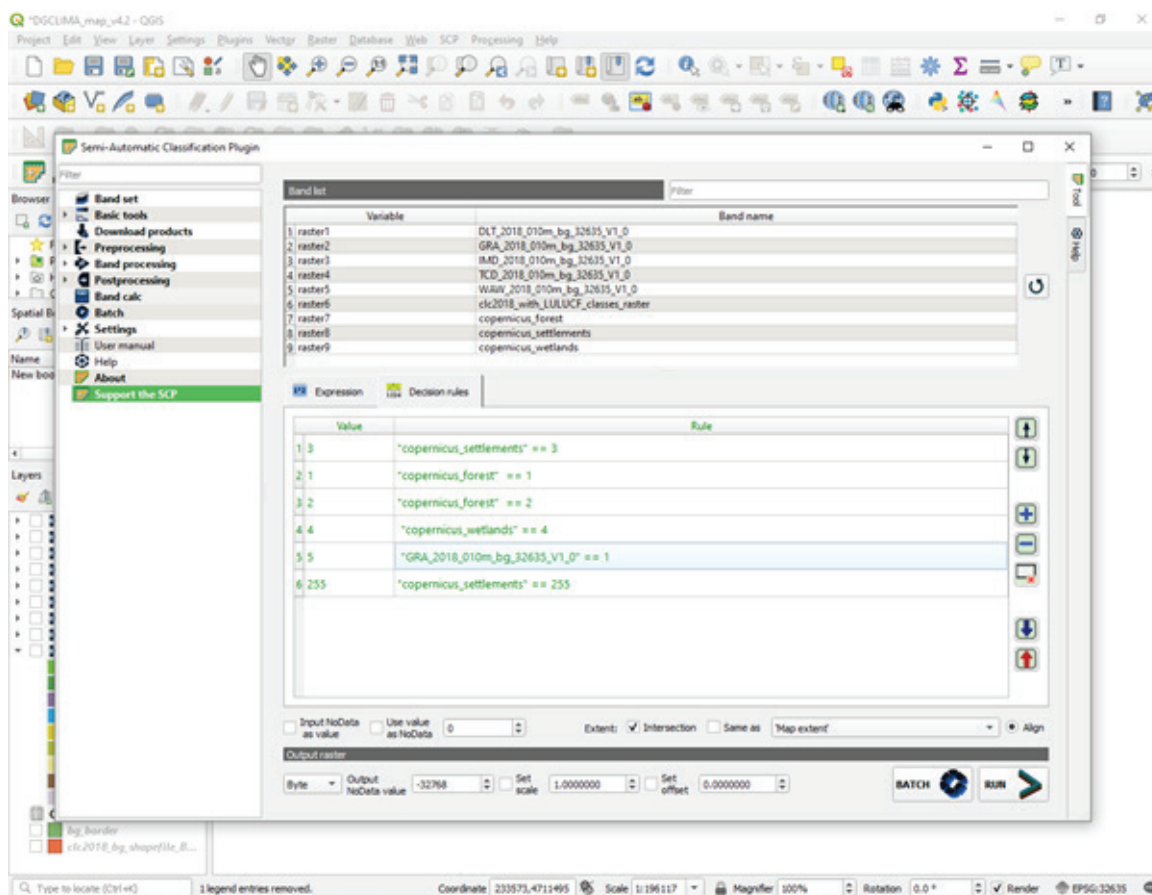
За слой „Тревни площи“ ползваме на готово СРР GRA без да го модифицираме (Фиг. 13).



Фигура 13

Стъпка 6. Обединяване на слоевете „Гори“, „Селища“, „Влажни зони“ и „Тревни площи“

В тази стъпка използваме функцията Band calc на добавката SCP към QGIS, за да обединим файловете получени в Стъпка 2 - copernicus_forest.tif, Стъпка 3 - copernicus_settlements.tif, Стъпка 4 - copernicus_wetlands.tif и Стъпка 5 - GRA_2018_010m_bg_32635_V1_0. В таблицата Decision rules попълнете правилата както е показано на Фиг. 14. Запишете резултата като файл с име **copernicus_SFWG.tif**.



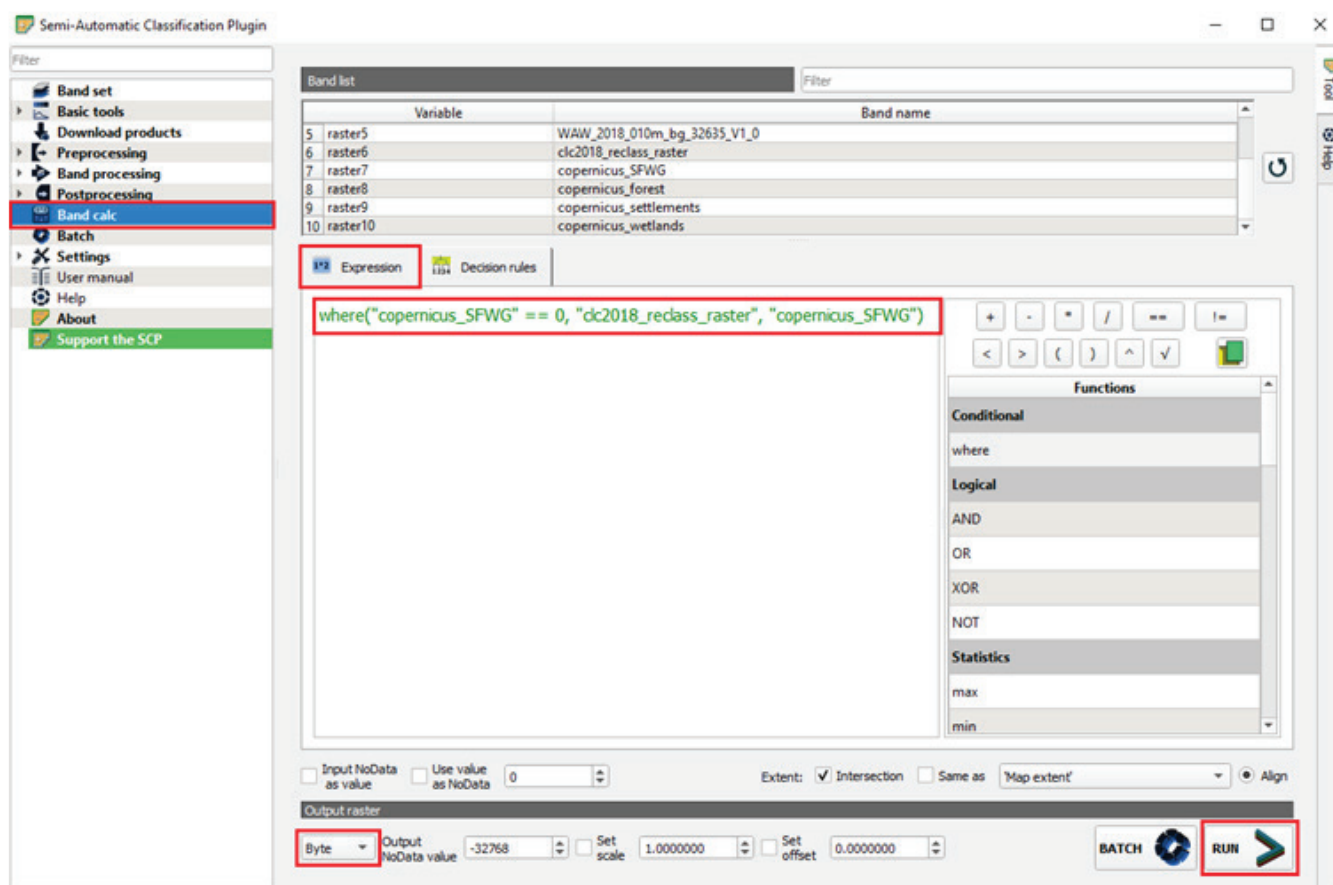
Фигура 14

Имайте предвид, че последователността на правилата, които въвеждате в таблицата Decision rules има значение. Ако две правила са в конфликт, ще бъде изпълнено това, което е дефинирано на по-горен ред в таблицата. По този начин имате възможност да задавате приоритет на отделните правила. Например, градските паркове фигурират както в растера Copernicus_forest, така и в растера Copernicus_settlements. Тъй като искаме те да са част от населените места слагаме правилото "Copernicus_settlements" == 3 най-отгоре в таблицата. От друга страна, тъй като слойт „Тревни площи“ е сравнително най-неточен той е поставен накрая. Правилото в последния ред служи само, за да кодира пикселите извън България с неутралната стойност от 255. Отново, пикселите които не удовлетворяват нито едно от правилата получават стойност нула.

Стъпка 7. Допълване на липсващата информация с данни от рекласифицирания файл “КОРИНЕ земно покритие” получен от Стъпка 1

В стъпки от 2 до 6 обединихме информацията от наличните СВР. Тези слоеве са с по-добра пространствена разделителна способност от продукта “КОРИНЕ земно покритие”, затова започнахме изготвянето на картата на земното покритие на България с тях. Те обаче не са достатъчни, тъй като чрез тях няма как да се картографират останалите класове земно покритие от класификационната схема на LULUCF, а именно “Other land”, “Shrubs and grasslands”, “Annual crops” и “Perennial crops”.

За да завършим картата ще обединим файла получен в Стъпка 6 (copernicus_SFWG.tif) с този получен в Стъпка 1 (clc2018_reclass_raster.tif), като приоритет ще има първият. За целта отново ще използваме инструмента Band calc на добавката SCP към QGIS, но по-лесно ще е да дефинираме цялата операция само с един израз. В прозореца на Band calc натиснете върху Expression и в бялото поле въведете следния израз (Фиг. 15): `where("copernicus_SFWG" == 0, "clc2018_reclass_raster", "copernicus_SFWG")`

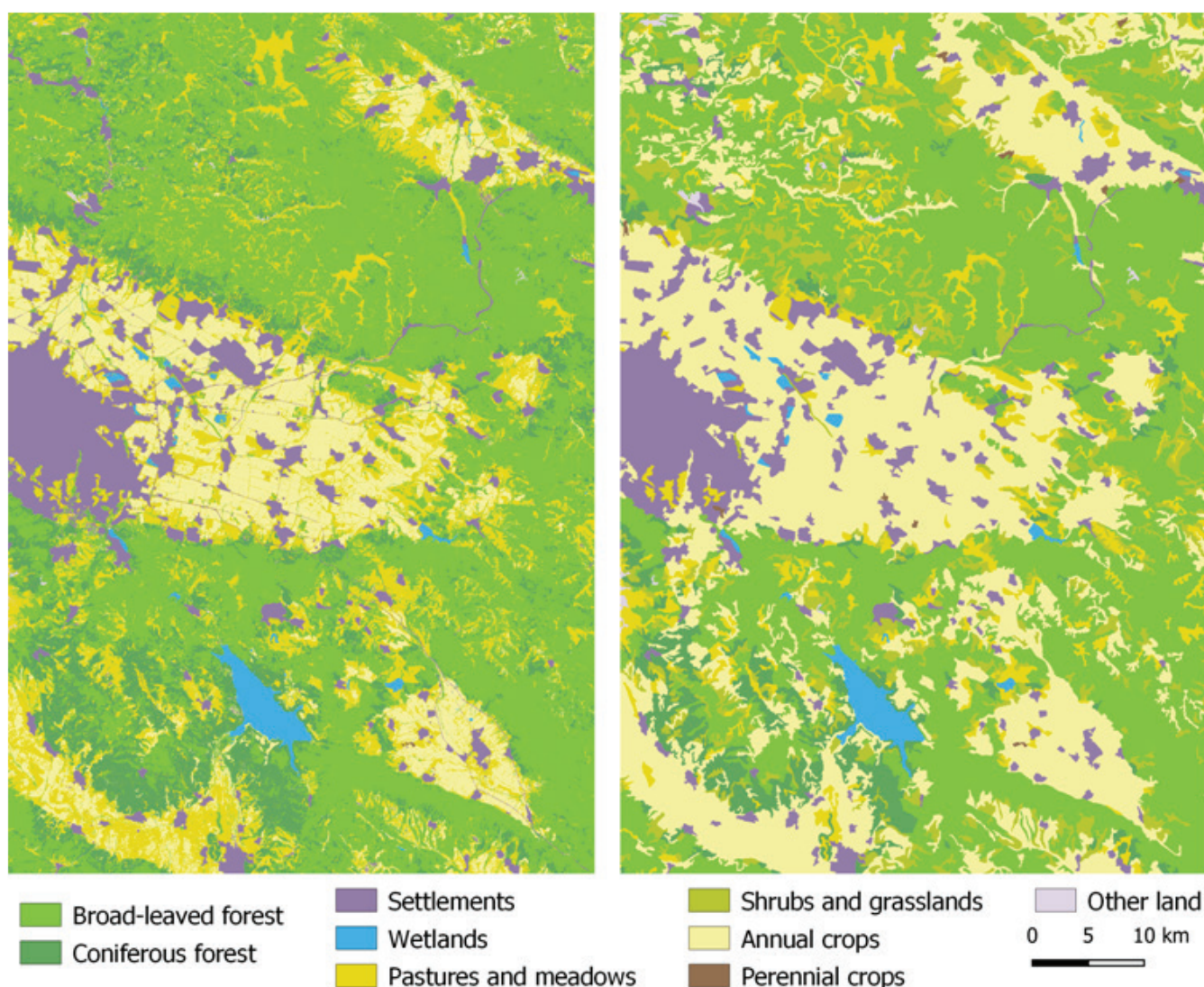


Фигура 15

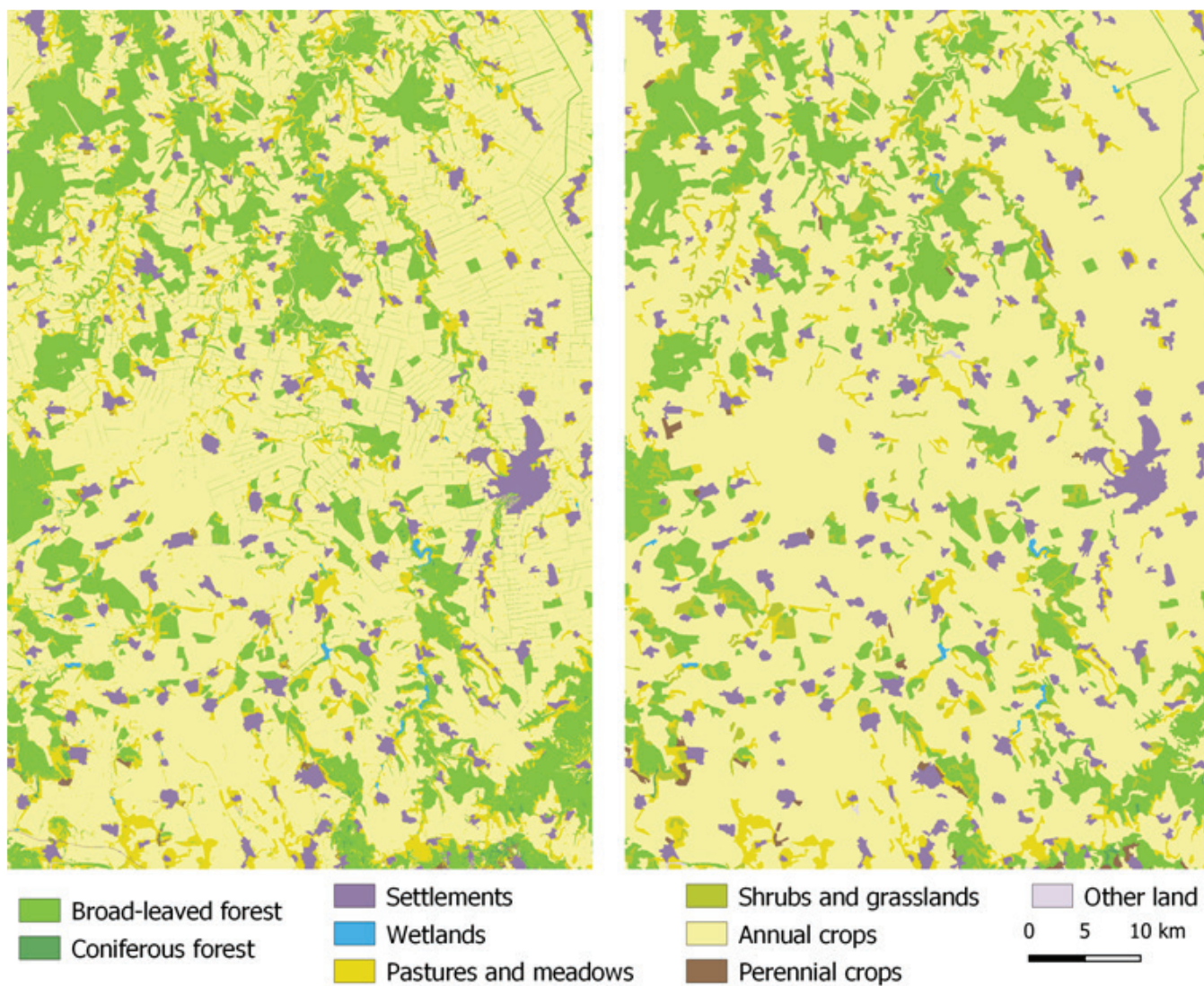
Фигурите с номера 16, 17 и 18 дават възможност да сравните растера генериран в Стъпка 7 чрез СВР и “КОРИНЕ земно покритие” и растера генериран в Стъпка 1 чрез “КОРИНЕ земно покритие”. Вижда се, че растерът, в който се ползват и данни от СВР е с по-голяма детайлност, докато този основан само на “КОРИНЕ земно покритие” е по-генерализиран. Забелязва се също така, че в полупланинските райони, например

Самоковската и Разложката котловина, има разлика в типа земно покритие между двете карти. Според растера използващ само данни от “КОРИНЕ земно покритие” там преобладава клас "Annual crops", докато според втория растер преобладава клас "Pastures and meadows". В този случай допълнително се изяснява на какво се дължи разликата и ако е необходимо се извършват промени в предложената процедура.

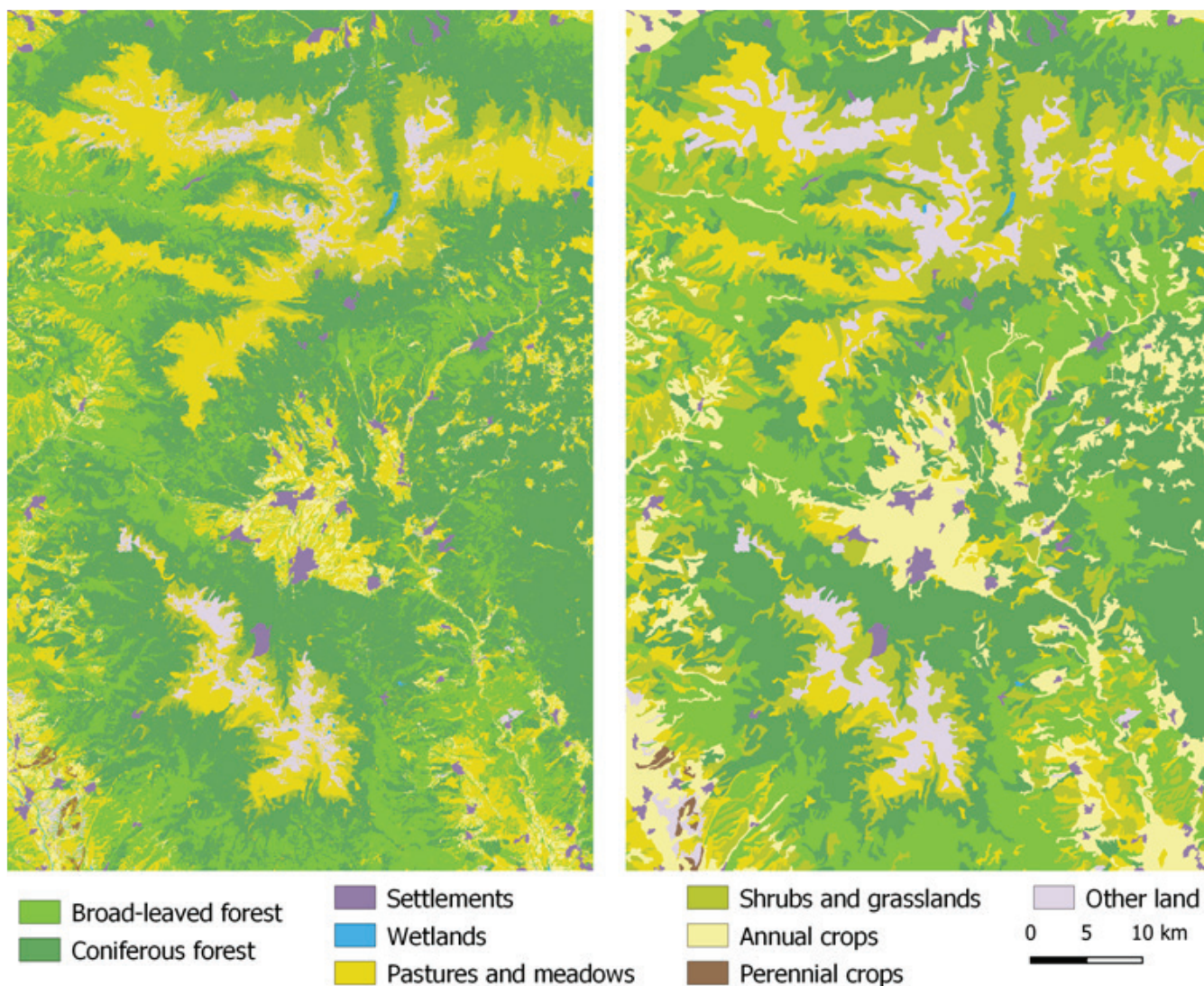
Предложените стъпки в настоящия документ са само примерни. Те лесно могат да бъдат допълнени, ако са налични и други геопространствени данни с по-добро качество. Например в процедурата могат да бъдат включени данни за сечищата, ако такива са налични в ГИС формат от съответните институции, така че териториите подложени на сеч да бъдат отнесени към горските територии, както е възприето в класификационната схема на ЗПЗГС (LULUCF)



Фигура 16. Сравнение между растера генериран чрез СВР и “КОРИНЕ земно покритие” вляво и растера генериран само чрез “КОРИНЕ земно покритие” вдясно. Показан е силно урбанизираният район на град София.



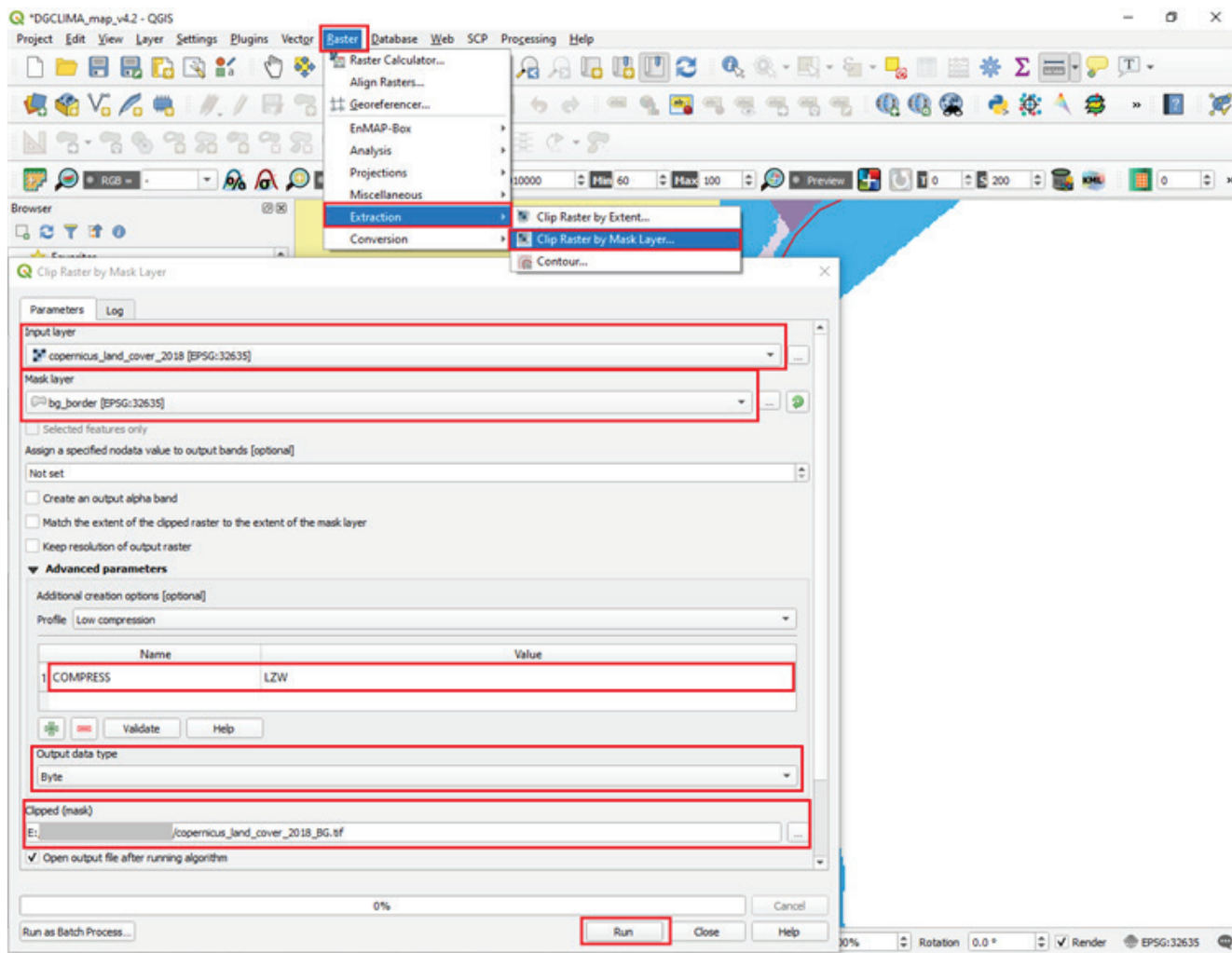
Фигура 17. Сравнение между растера генериран чрез СВР и “КОРИНЕ земно покритие” вляво и растера генериран само чрез “КОРИНЕ земно покритие” вдясно. Показан е преобладаващо земеделския район на град Добрич.



Фигура 18. Сравнение между растера генериран чрез СВР и “КОРИНЕ земно покритие” вляво и растера генериран само чрез “КОРИНЕ земно покритие” вдясно. Показан е планинският район на Рила и Пирин.

■ Стъпка 8. Финална обработка на данните

Както растерните СВР, така и векторния продукт “КОРИНЕ земно покритие” се предоставят за територията на България с определен буфер по границата на страната, тоест данните включват и една ивица от 200-500 m извън България. В резултат на това растерът получен в Стъпка 7 съдържа също тази допълнителна информация. За да не пречат при извършването на анализи и изчисляването на площи тези пиксели трябва да приемат стойност като тази на останалите пиксели, които са извън границите на страната. За целта ползваме инструмента Clip Raster by Mask Layer, който е достъпен от менюто Raster->Extraction на QGIS. В прозореца на този инструмент направете необходимите настройки, както е показано на Фиг. 19. В полето Mask Layer изберете шейпфайла с полигона на България. Запишете резултата като нов файл с име **copernicus_land_cover_2018_BG.tif**.



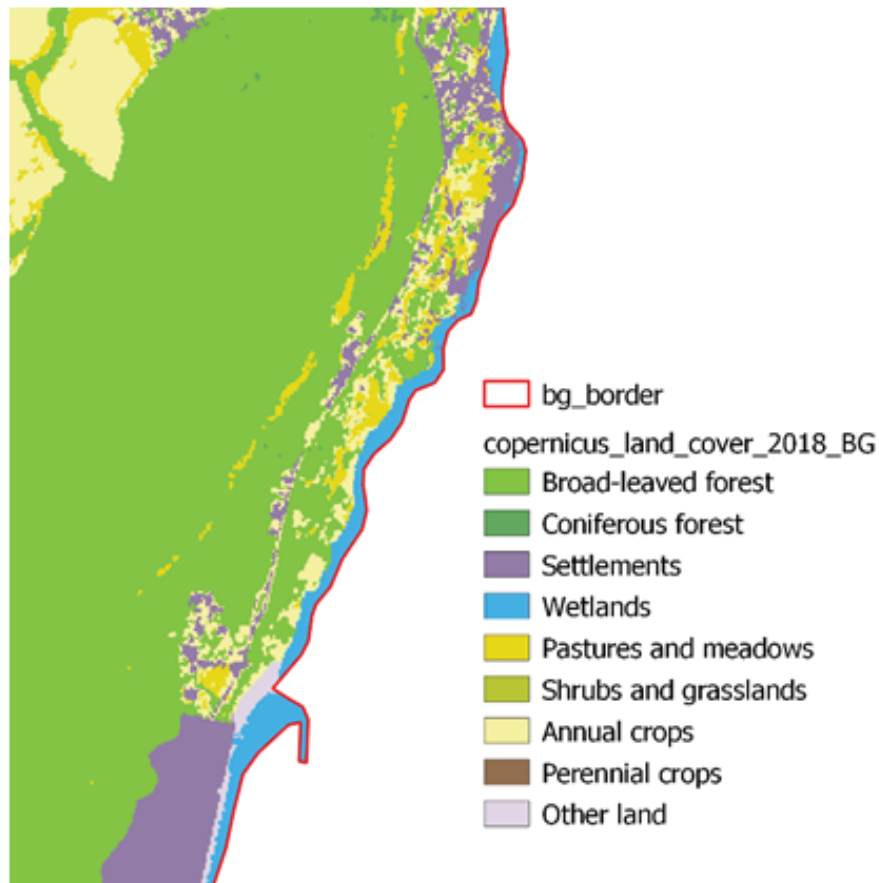
Фигура 19

Имайте предвид, че обикновено пространствените данни в ГИС идващи от различни източници не са напълно съгласувани поради различната точност и пространствена разделителна способност. В случая, файлът с разширение .shp с границата на България, с който разполагаме, не съвпада точно с данните от СВП и “КОРИНЕ земно покритие”. В резултат на това по границите на страната се получават грешки, като например показаните на фиг. 20 по крайбрежието на Черно море. Подобни проблеми може да се минимизират с използването на по-точни данни за границите на страната. Възможно е също да се наложи растера на земното покритие да се редактира ръчно. Това също може да стане чрез добавката SCP към QGIS използвайки инструментът Edit raster.

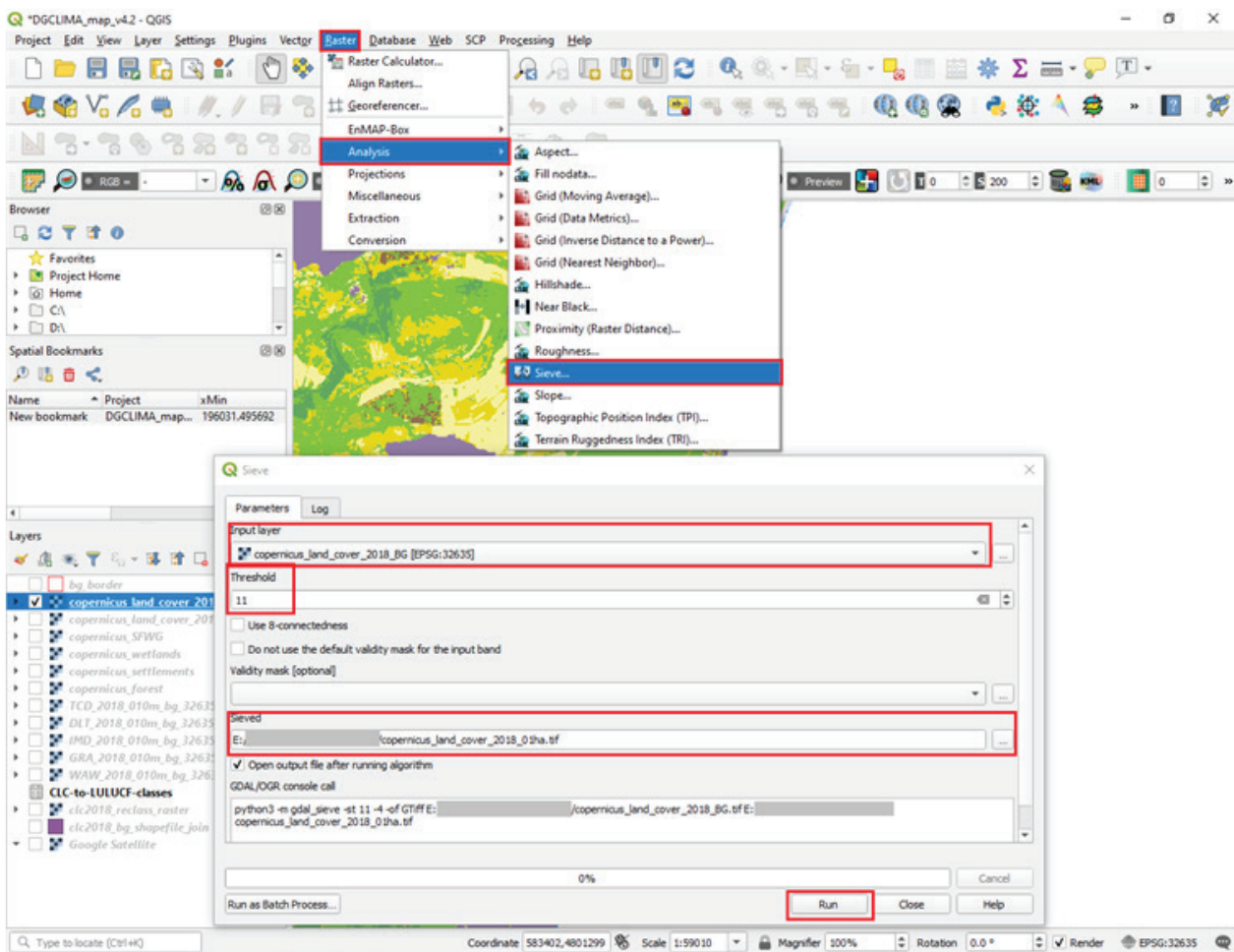
Накрая, ако желаете, може да „филтрираме“ растера **copernicus_land_cover_2018_BG.tif** така, че да елиминирате парцелите, които са твърде малки по площ. В случая ще премахнем групи от пиксели с размер 10 пиксела или по-малко, което отговаря на площ от 0,1 ha. Използваме инструмента Sieve, който е достъпен от менюто Raster->Analysis на QGIS (Фиг. 21).



Проблемът при този инструмент, поне във версията на QGIS, която ползваме е, че няма възможност да се зададе компресия и тип на данните на изходния файл. Поради това той става доста голям. Може лесно да промените това, като презапишете файла използвайки инструмента Translate, достъпен от менюто Raster->Conversion на QGIS.



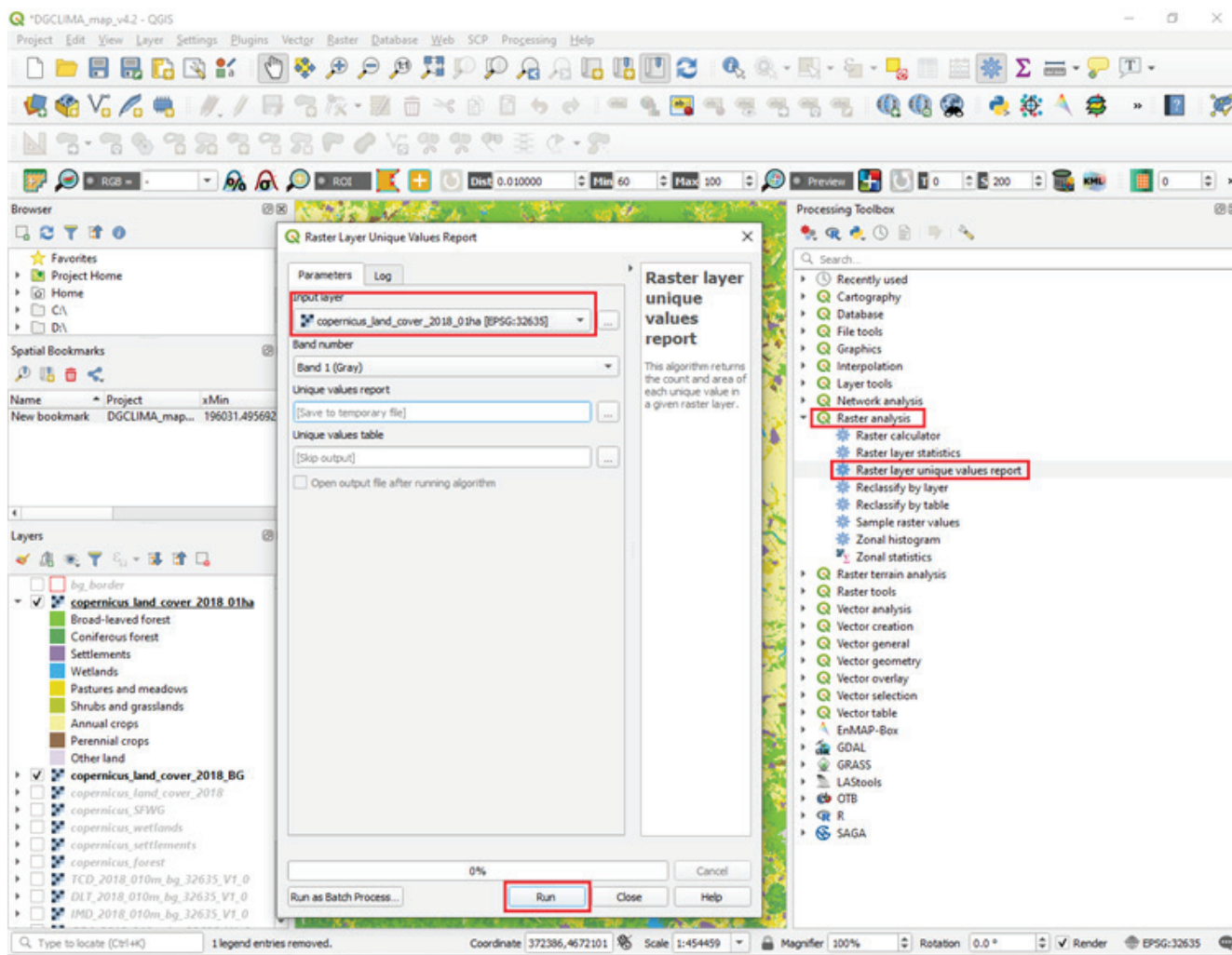
Фигура 20



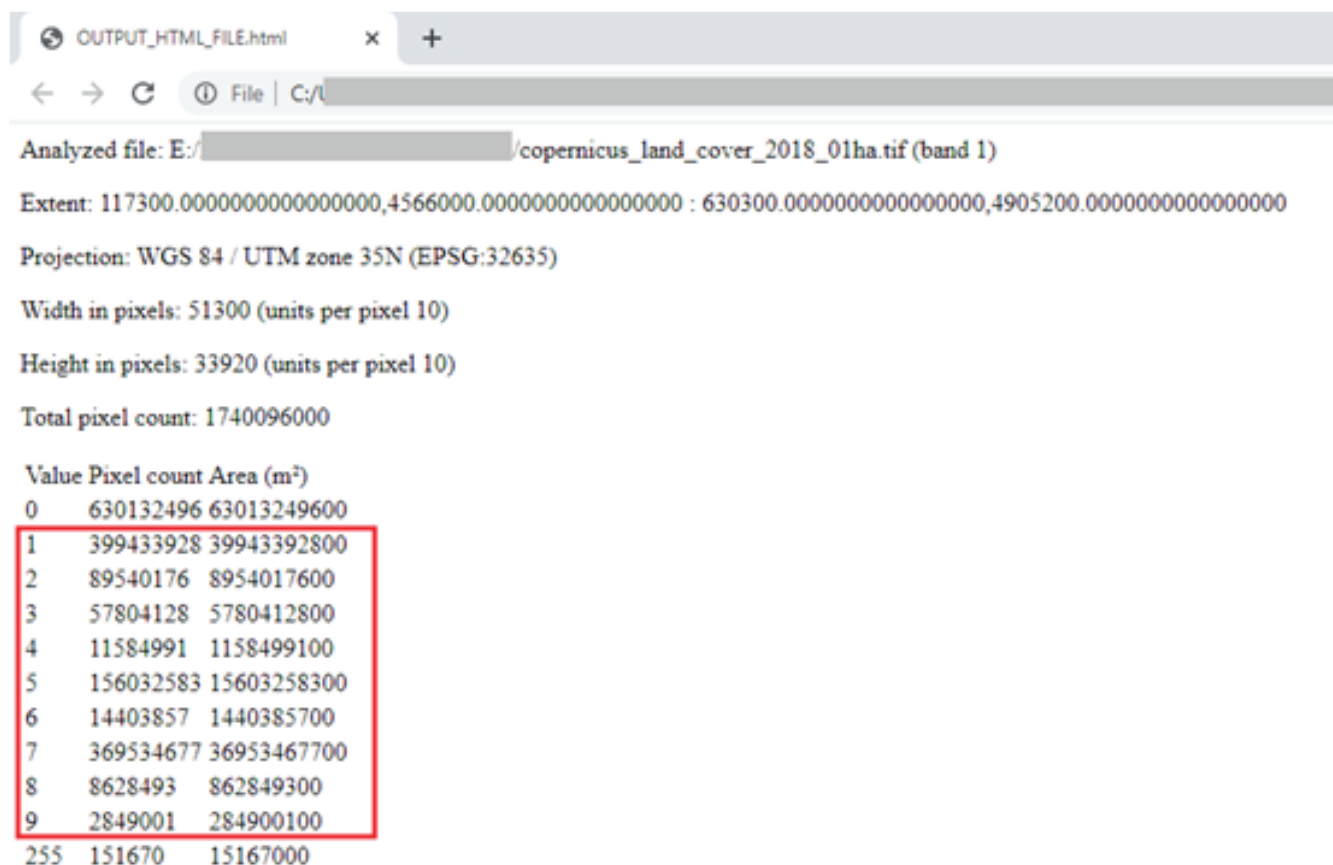
Фигура 21

Ако желаете да получите информация за площта, която заемат отделните типове земно покритие може да използвате инструмента Raster Layer unique values report, който е достъпен в Processing Toolbox на QGIS (Фиг. 22). Ще получите доклад в .html формат, като този показан на Фиг. 23. От него може да видите броя на пикселите и площта в кв. метри за всеки от деветте класа земно покритие, където:

- 1="Broad-leaved forest"
- 2="Coniferous forest"
- 3="Settlements"
- 4="Wetlands"
- 5="Pastures and meadows"
- 6="Shrubs and grasslands"
- 7="Annual crops"
- 8="Perennial crops"
- 9="Other land"



Фигура 22



Фигура 23

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Регламентът (ЕС) 2018/84¹³ определя ангажиментите на държавите членки относно сектора на земеползването, промените в земеползването и горското стопанство (ЗПЗГС), които допринасят за постигането на целите на Парижкото споразумение и изпълнението на целта на Съюза за намаляване на емисиите на парникови газове в периода 2021—2030 г., както и правилата за отчитане на емисиите и поглъщанията от ЗПЗГС, и за проверка на спазването от страна на държавите членки на тези поети задължения. Същият предписва за мониторинг и докладване в сектор ЗПЗГС да се използва Подход 3 (Approach 3) в съответствие с насоките на Междуправителствената експертна група по климатичните промени от 2006 г.¹⁴ за национални инвентаризации на парникови газове. В този смисъл изпълнението на проект *“Осигуряване на подкрепа за мониторинг и докладване на емисиите на парникови газове (ПГ) и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство”* ще допринесе, в средносрочен план, за преодоляване на съществуващите пропуски в националните доклади за инвентаризация на емисии, като липсата на пълен и точен набор от данни и съгласуваност на информация и липса на синхрон между различните информационни системи, което е основният им недостатък за България. В дългосрочен аспект,

за нашата страна резултатите от проекта ще засилят процеса за предоставяне на информация за преодоляване на местната нужда от пълно и последователно представяне на земното покритие и земеползването във времето и необходимостта от разграничаване на „управлявана“ от „неуправлявана“ земя чрез използване на данни от програмата „Коперник“, като се започне от определена подходяща година.

Въпреки че геопространствените данни са налични в страната ни, много технически и административни предизвикателства ограничават използването им в процеса на инвентаризация на емисиите на парникови газове. За проверка на данни относно промените в земеползването и за двойна проверка на част от информацията относно конкретни класове земеползване, които биха могли да бъдат класифицирани по различен начин в различните информационни системи в страната, се използва само информация от „КОРИНЕ земно покритие“. В тази връзка преминаването към дефинирания в регламента „Подход 3“ за представяне на земеползването би увеличило точността на оценките по отношение на въглеродните емисии и поглъщанията.

Вследствие на извършените проучвания и генерирани данни при изпълнението на проекта експертния екип на ИКИТ-БАН възприема, че намирането на решения за подобряване на съществуващите методи, използвани в националните доклади за инвентаризация на емисиите на парникови газове на България, в частта отнасяща до сектор ЗПЗГС, се свързва с предоставяне на точна информация за размерите на основните категории (горски земи, обработваеми площи, пасища, влажни зони, селища) площи за сектора ЗПЗГС генерирана от прилагане и на данни от програмата „Коперник“. В регионален аспект, подобряването на използването на продуктите и услугите на програмата „Коперник“ ще помогне да се установят промени от една в друга категория или подкатегория и ще се преодолее липсата на систематично събирана информация за промените в земеползването между различните класове земеползване през годините за всички европейски страни.

Резултатите от проучванията и работата на екипите участващи в изпълнението на проекта са в подкрепа на процеса по разработване на тестова версия на Паневропейска система за използване на данни и услуги на програмата „Коперник“, с което се цели да се подобри начина на представяне на информация за промени и изчисления на промените във въглеродните запаси, емисии и поглъщания на парникови газове от сектор „Земеползване, промяна в земеползването и горско стопанство“.

¹³ РЕГЛАМЕНТ (ЕС) 2018/841 НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 30 май 2018 година за включването на емисиите и поглъщанията на парникови газове от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство в рамката в областта на климата и енергетиката до 2030 г. и за изменение на Регламент (ЕС) № 525/2013 и Решение № 529/2013/ЕС

¹⁴ <https://www.ipcc.ch/report/2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Номенклатура на “КОРИНЕ земно покритие” нива 1 до 3 и съответствие с категориите земеползване по ЗПЗГС (LULUCF)

Ниво 1	Ниво 2	Ниво 3	Категории земеползване според LULUCF
1. Антропогенни обекти	1.1. Населени места	1.1.1. Населени места с плътно застрояване	Settlements
		1.1.2. Населени места със свободно застрояване	
	1.2. Индустриални, търговски и транспортни обекти	1.2.1. Индустриални или търговски обекти	
		1.2.2. Пътно-шосейна и железопътна мрежи, и прилежащата им земя	
		1.2.3. Пристанища	
		1.2.4. Летища	
	1.3. Мина, сметища и строителни обекти	1.3.1. Кариери и открити рудници	
		1.3.2. Сметища	
		1.3.3. Строителни обекти	
	1.4. Антропогенни неземеделски площи с растителност	1.4.1. Зелени площи в населени места	
2. Земеделски земи		1.4.2. Места за спорт и отпих	Annual crops
	2.1. Обработваема земя	2.1.1. Ненапоявана обработваема земя	
		2.1.2. Постоянно напоявана обработваема земя	
		2.1.3. Оризища	Perennial crops
	2.2. Трайни насаждения	2.2.1. Лозя	
		2.2.2. Овоцни и ягодови насаждения	
		2.2.3. Маслинови градини	Pastures and meadows
	2.3. Пасища	2.3.1. Пасища	
	2.4. Разнородни земеделски земи	2.4.1. Едногодишни култури заедно с трайни насаждения	Annual crops
		2.4.2. Комплекси от раздробени земеделски земи	Annual crops
		2.4.3. Земеделски земи със значителни участъци естествена растителност	Annual crops
		2.4.4. Агро-лесовъдски площи	Annual crops

3. Гори и полустествени площи	3.1. Гори	3.1.1. Широколистни гори	Broad-leaved forest
		3.1.2. Иглолистни гори	Coniferous forest
		3.1.3. Смесени гори	Broad-leaved forest
	3.2. Храстови и/или тревни растителни съобщества	3.2.1. Естествени тревни площи	Pastures and meadows
3.2.2. Растителни съобщества на храсти и треви		Shrubs and grasslands	
3.2.3. Склерофилна растителност			
3.2.4. Преходна дървесно-храстова растителност			
3.3.1. Плажни ивици, дюни, пясъци			Other land
3.3.2. Голи скали			
3.3.3. Площи с рядка растителност			
3.3.4. Опожарени площи			
3.3.5. Ледници и постоянно заснежени области			
4. Влажни зони	4.1. Вътрешни влажни зони	4.1.1. Вътрешни блатата	Wetlands
		4.1.2. Торфени блатата	
	4.2. Крайбрежни влажни зони	4.2.1. Солени блатата	
		4.2.2. Солници	
5. Водни обекти	5.1. Вътрешни води	4.2.3. Приливно-отливни области	
		5.1.1. Водни течения	
		5.1.2. Водни площи	
	5.2. Морски води	5.2.1. Крайбрежни лагуни	
		5.2.2. Естуари	
		5.2.3. Морета и океани	

Забележка: В България няма класове: 212, 223, 241, 244, 323, 335, 423 и 522.

Структура на файла CLC-to-LULUCF-classes.csv за трансформиране на коговете по “КОРИНЕ земно покритие” в категориите земен ползване по ЗПЗГС (LULUCF)

CLC_code; LULUCF_name; LULUCF_code

111;Settlements;3

112;Settlements;3

121;Settlements;3

122;Settlements;3

123;Settlements;3

124;Settlements;3

131;Settlements;3

132;Settlements;3

133;Settlements;3

141;Settlements;3

142;Settlements;3

211;Annual crops;7

212;Annual crops;7

213;Annual crops;7

221;Perennial crops;8

222;Perennial crops;8

223;Perennial crops;8

231;Pastures and meadows;5

241;Annual crops;7

242;Annual crops;7

243;Annual crops;7

244;Annual crops;7

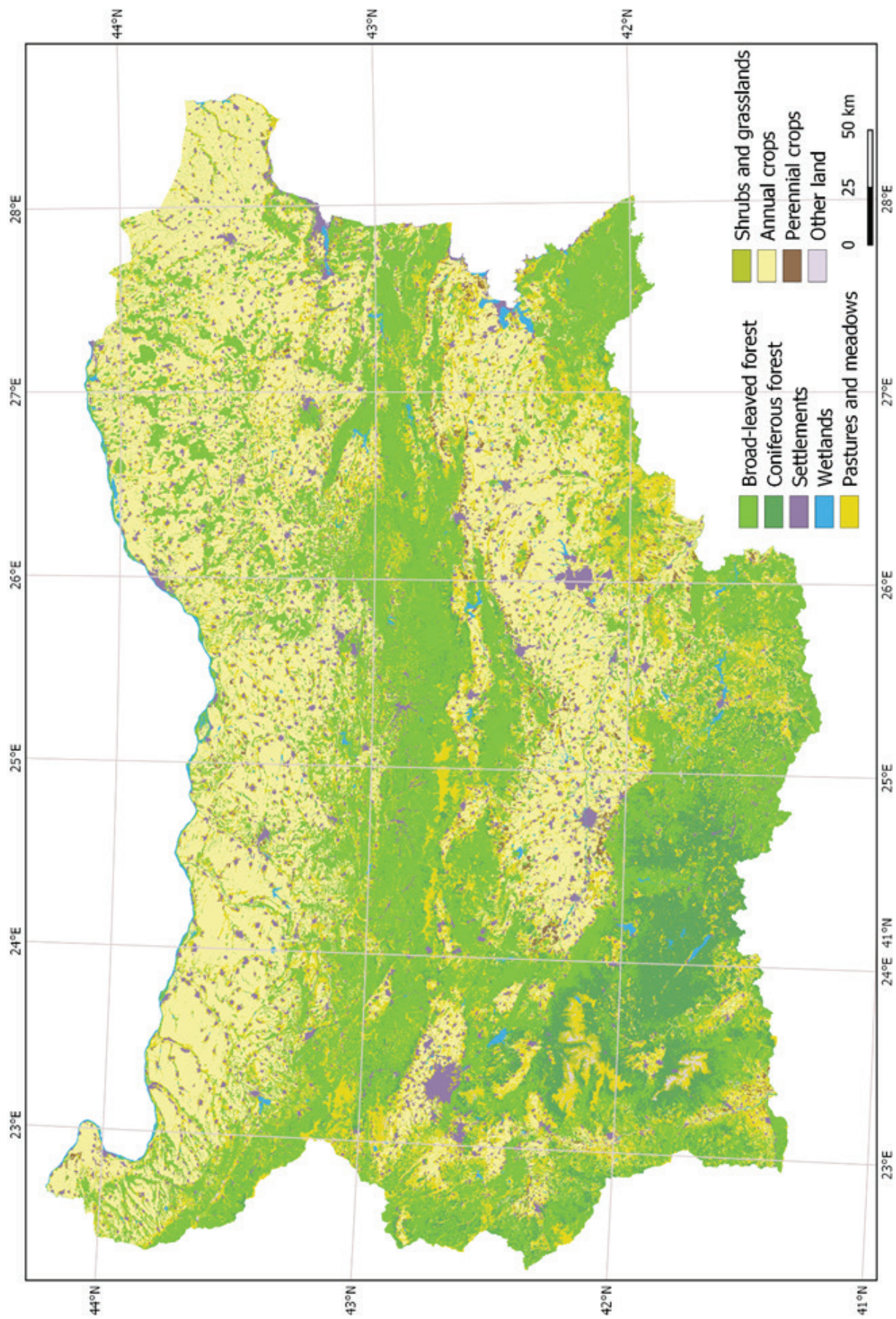
311;Broad-leaved forest;1

312;Coniferous forest;2

313;Broad-leaved forest;1

321;Pastures and meadows;5
322;Shrubs and grasslands;6
323;Shrubs and grasslands;6
324;Shrubs and grasslands;6
331;Other land;9
332;Other land;9
333;Other land;9
334;Other land;9
335;Other land;9
411;Wetlands;4
412;Wetlands;4
421;Wetlands;4
422;Wetlands;4
423;Wetlands;4
511;Wetlands;4
512;Wetlands;4
521;Wetlands;4
522;Wetlands;4
523;Wetlands;4

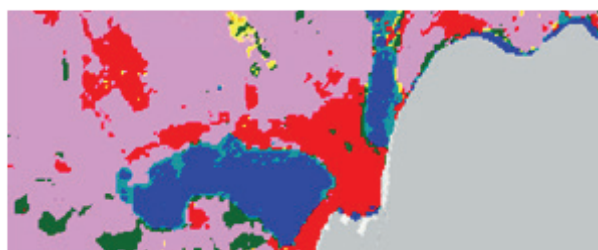
Карта „ЗЕМНО ПОКРИТИЕ НА БЪЛГАРИЯ ЗА 2018 г.“



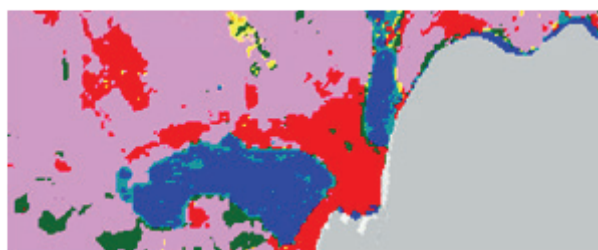
Примери от България при използване на данни от ПРОГРАМА „КОПЕРНИК“

Динамика на земното покритие (raster 100 m)

Района на гр. Бургас, България



2019



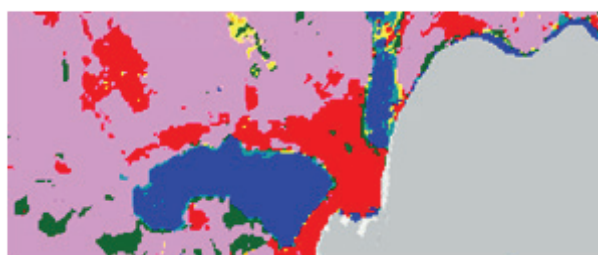
2018



2017



2016



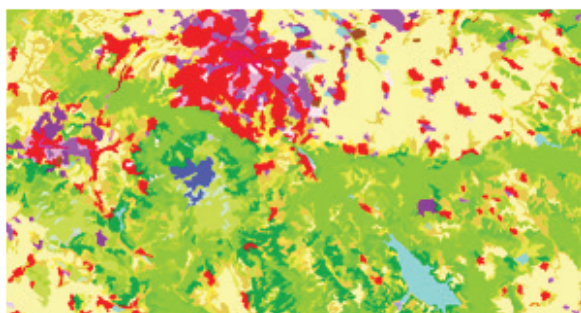
2015



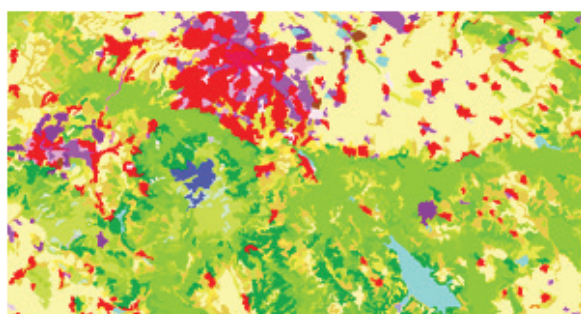
Продуктът Dynamic Land Cover предлага глобални годишни карти на земното покритие и фракционни слоеве, предоставяйки подробен изглед на земното покритие на три нива на класификация. Той използва съвременни техники за

анализ на данни, за да осигури времева последователност и точност, като се постига 80% точност на ниво клас 1 на всеки континент. Продуктът също така включва непрекъснати полски слоеве или „фракционни карти“, които предоставят пропорционални оценки за растителността и земното покритие за видовете земно покритие. Тези характеристики го правят универсален инструмент за широк спектър от приложения, включително мониторинг на горите, управление на пасища, мониторинг на културите, опазване на биоразнообразието, климатично моделиране и градско планиране.

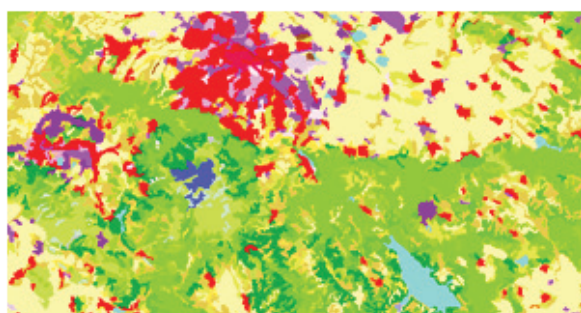
На изображенията е представен растерен слой на изменението на земното покритие в района на гр. Бургас за всяка година за периода 2015-2019 г.



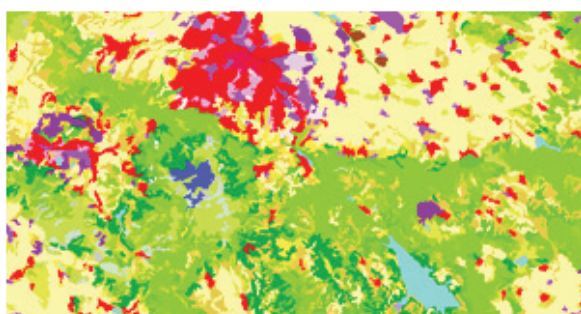
2018



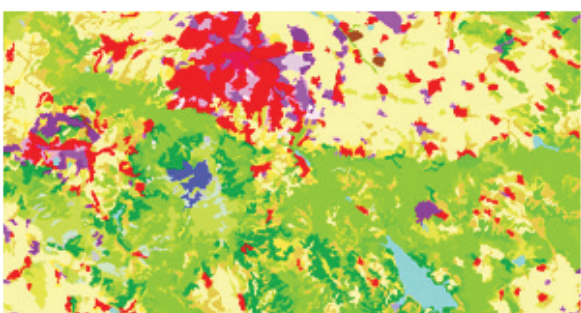
2012



2006



2000

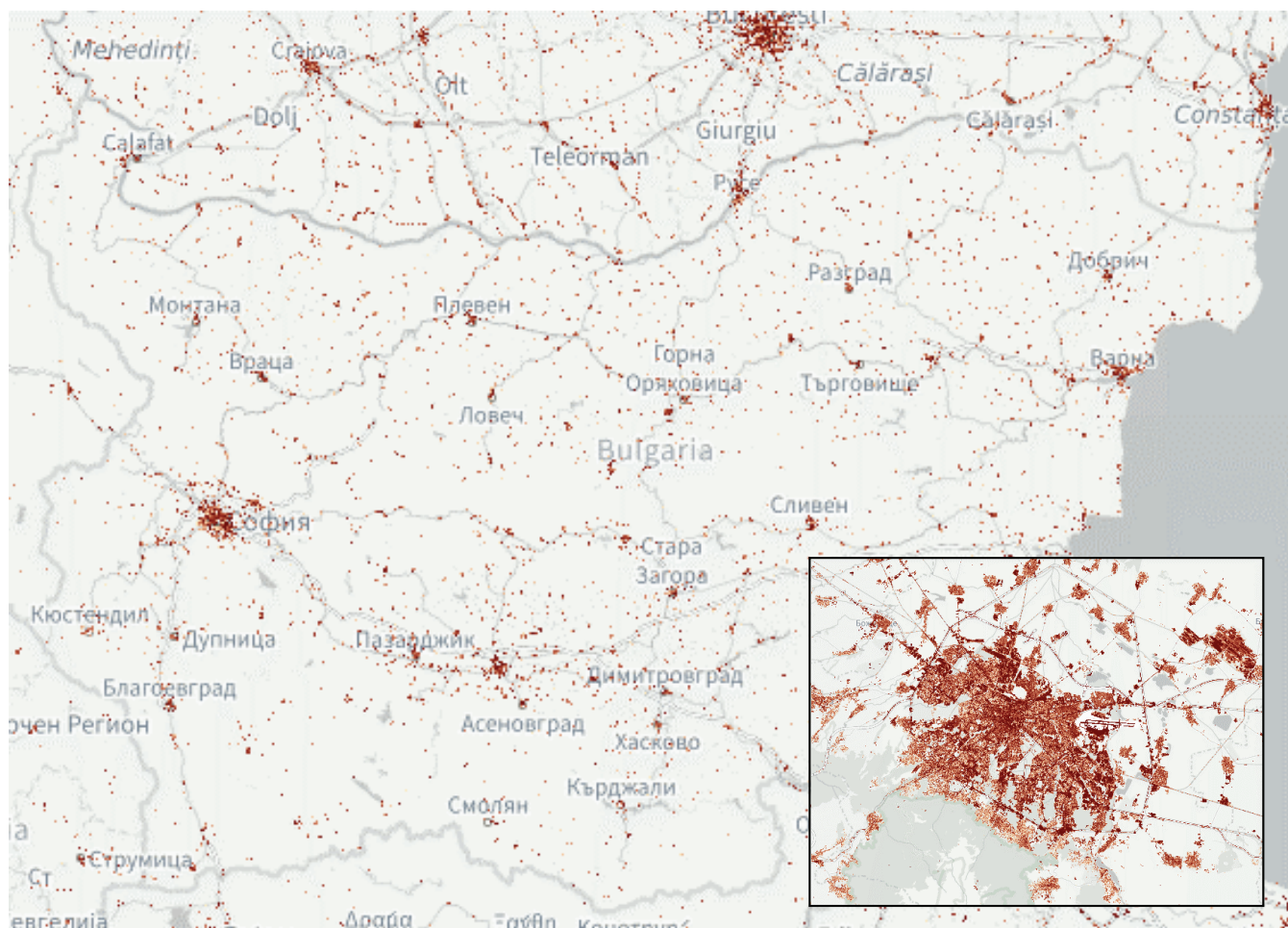


1990

В началото на 80-те години на миналия век Европейската комисия установи необходимостта от изчерпателен, подробен и хармонизиран набор от данни за земното покритие и земеползването на европейския континент. По това време националните карти на земното покритие често бяха непоследователни и несравними през границите, правейки перспективата за наблюдение на околна среда на Европа в континентален мащаб почти невъзможна. В отговор на това Европейската комисия стартира програмата CORINE (Координиране на информацията за околната среда) в опит да разработи и стандартизирана методология за изготвяне на карти на земното покритие, биотопите и качеството на въздуха в континентален мащаб. През 1990 г. е създаден първият набор от данни за земното покритие на CORINE. Оттогава той се превърна във водещ компонент на Службата за наблюдение на Земята „Коперник“ на Европейската агенция за околна среда, където предоставя важна информация за европейското земно покритие/земеползване в продължение на повече от три десетилетия.

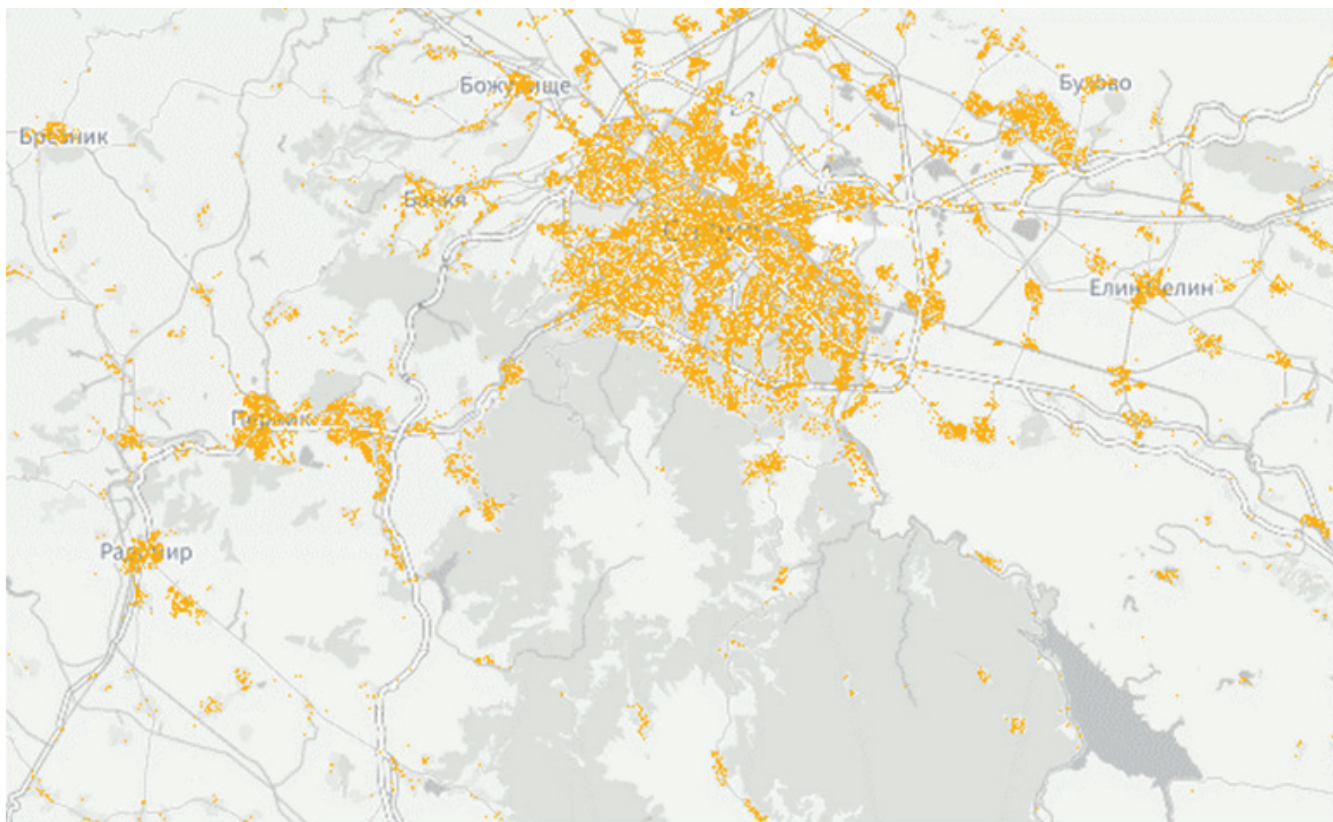
В сегашната си форма продуктът CORINE Land Cover (CLC) предлага единна класификация на земното покритие и земеползването за цяла Европа в 44 тематични класа, вариращи от обширни залесени площи до отделни лозя. Продуктът се актуализира с ново състояние и слоеве за промяна на всеки шест години. Най-новата актуализация е направена през 2018 г. CLC обслужва множество потребители и има почти неограничен потенциал на приложение, включително мониторинг на околната среда, планиране на земеползването, оценки на изменението на климата, и управление на извънредни ситуации.

**Слой с висока разделителна способност
„Непроницаемост“ – „Запечатване“ (raster 10 m и 100 m)
България и долу в дясно – гр. София**



Всеки път, когато се прокарва път, издига се сграда или се полага настилка, това създава непрониклива бариера между надземната среда и почвата под нея. В резултат на това дъждовната вода не може да проникне в почвата, което има редица отрицателни въздействия върху околната среда. От една страна, повишеният повърхностен отток по време на дъждовни бури може да увеличи риска от наводнения, а от друга - да наруши способността на подпочвените водни ресурси да се презареждат. Непроницаемите повърхности също могат да допринесат за градските топлинни острови поради тенденцията материали като бетон и асфалт да абсорбират топлина. Поради тези и други въздействия, непроницаемите повърхности са важни за наблюдение, ако целта ни е да изградим устойчиво бъдеще за Европа. Продуктът се предлага за 2006, 2009, 2012, 2015 и 2018 г., както и измененията между тях.

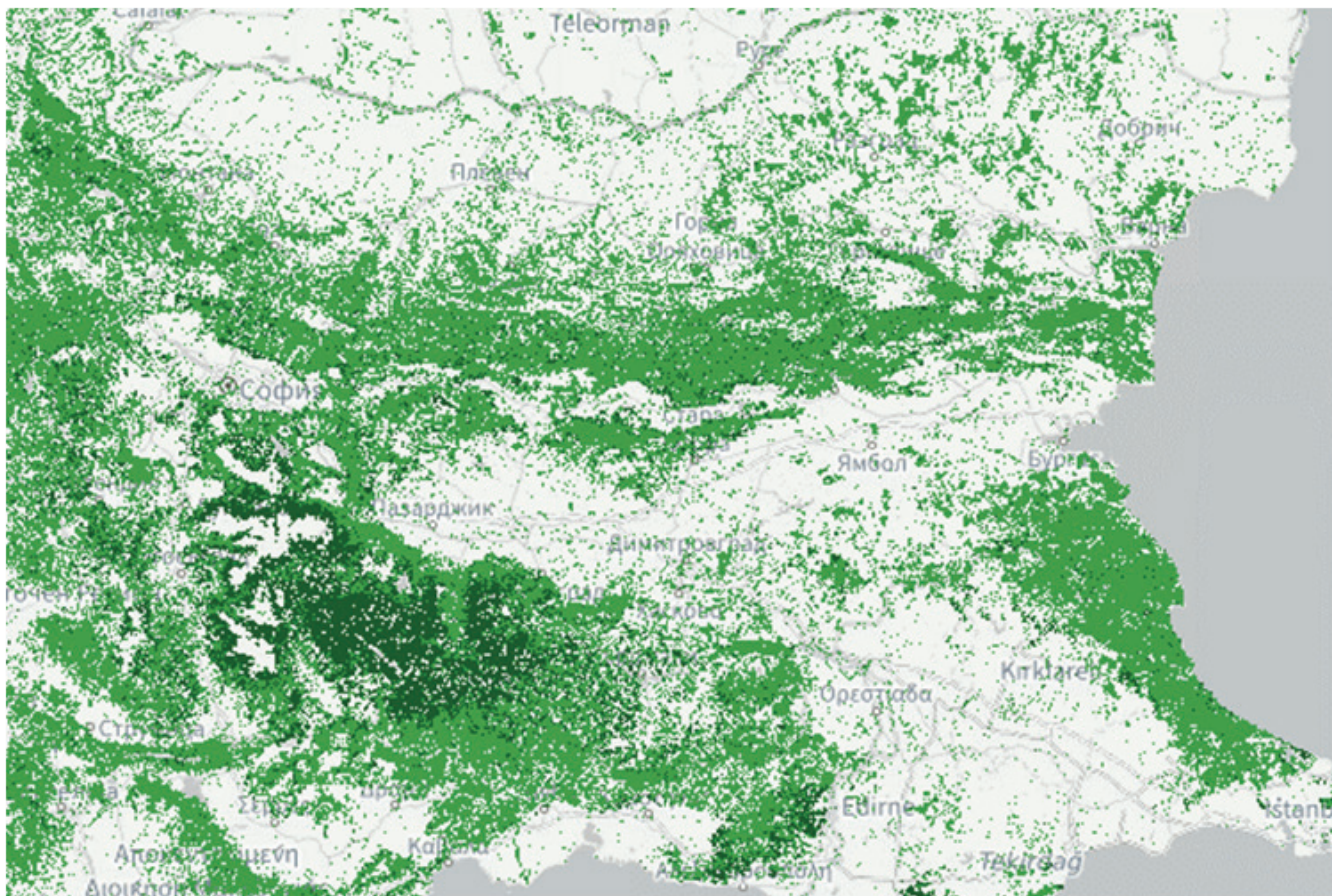
**Слой с висока разделителна способност
„Непроницаемост“ – „Застрояване“ (raster 10 m и 100 m)
гр. София, България**



Градското развитие и експанзия променят фундаментално природните пейзажи и екосистеми. Местата, където могат да бъдат открити надземни строителни конструкции, от жилищни райони до търговски зони, от промишлени фабрики до съоръжения за разпределение на енергия, се наричат „застроени“ зони и представляват особен интерес. Разбирането на тези застроени територии е жизненоважно, тъй като те представляват ключови показатели за човешката дейност, гъстотата на населението, социално-икономическите фактори и условията на околната среда.

Този продукт предоставя подробен преглед на застроените площи в цяла Европа с пространствена разделителна способност 10 m. Този нов продукт за данни предоставя ценна информация за нашата изградена среда, предлагайки стабилна основа за вземане на решения и разработване на политики. Има множество области на приложение, включително: развитие на инфраструктурата, управление на околната среда, управление на бедствия (напр. анализ на уязвимостта и планиране на евакуация), недвижими имоти, обществено здравеопазване, транспорт и градска адаптация към изменението на климата.

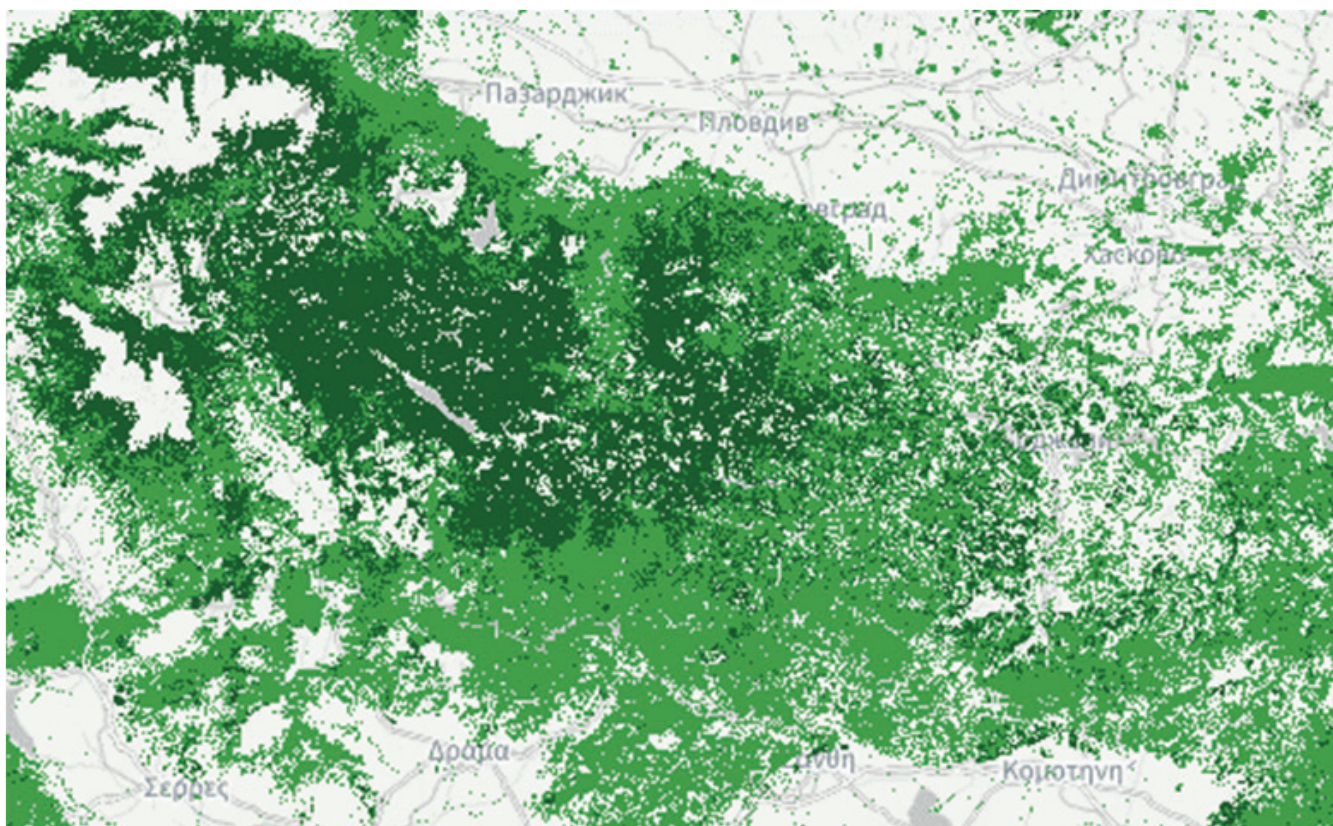
Слой с висока разделителна способност „Доминиращ тип лист“ на горската покривка (raster 10 m и 20 m) България



Според доклада за състоянието на европейските гори за 2020 г. приблизително 70% от европейските гори са доминирани от широколистни дървесни видове, докато останалите 30% са вечнозелени иглолистни дървета. Широколистните и иглолистните гори представляват различни типове местообитания и изискват различни екологични модели и подходи за управление. Иглолистните гори често са по-устойчиви на огън от широколистните гори, но иглолистните гори също са по-уязвими от нашествия от насекоми като корояди и пеперуди. Съществуват и разлики по отношение на съхранението и улавянето на въглерод - широколистните гори обикновено имат по-висока гъстота на дърветата и по-голям среден диаметър на ствола, докато иглолистните гори имат по-дълъг вегетационен период и по-дълбоки коренови системи.

Продуктът „Доминиращ тип лист“ позволява на потребителите да идентифицират и проследяват промените в доминиращия тип листа на цялата европейска горска покривка. Тези данни могат да се използват за наблюдение на здравето на екосистемите, идентифициране на райони с високи нива на обезлесяване или повторно залесяване, управление на природни ресурси, информиране на стратегии за смекчаване на изменението на климата и подкрепа на усилията за опазване на биоразнообразието.

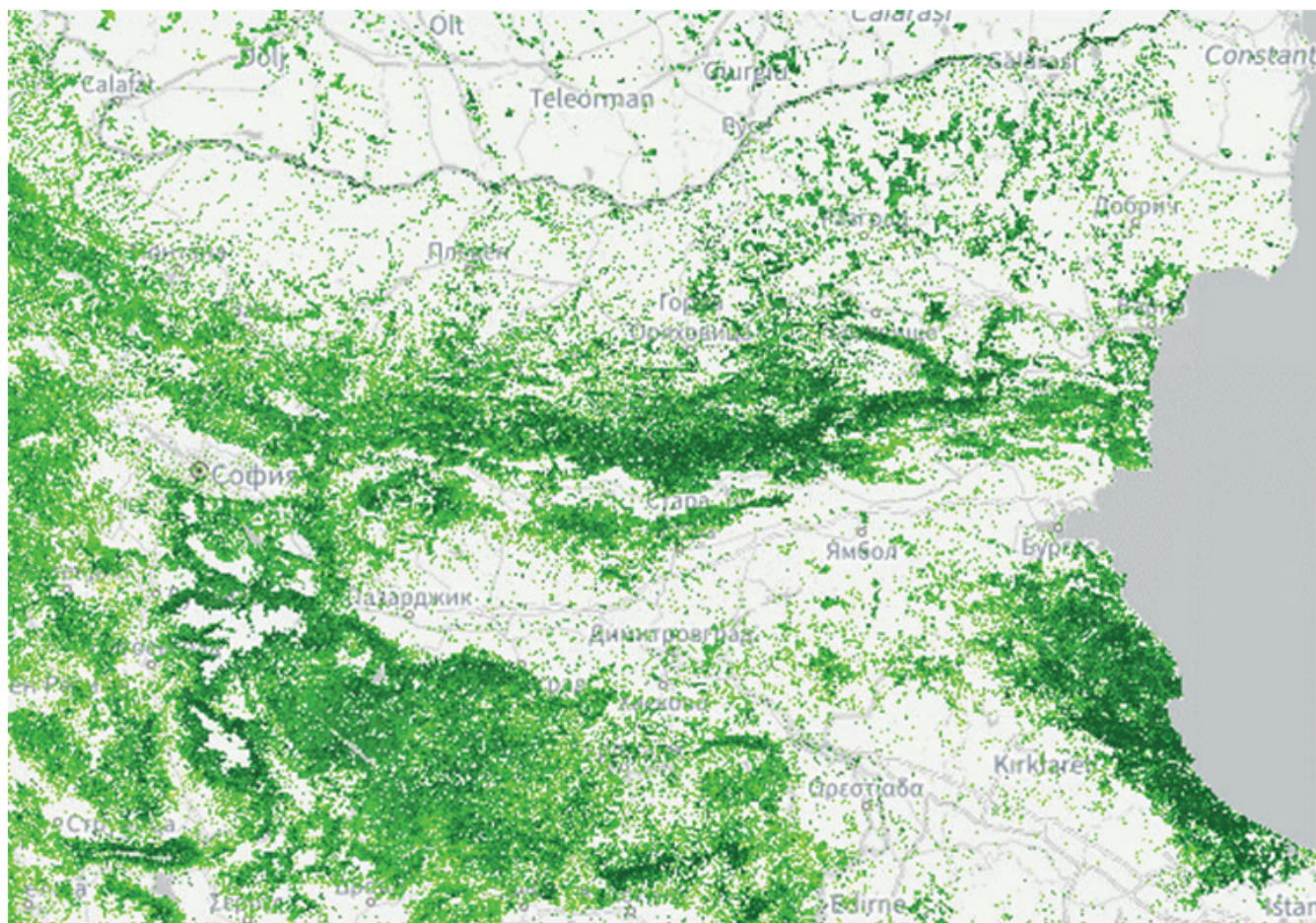
Слой с висока разделителна способност „Тип гора“
(raster 10 m и 20 m)
планини Рила, Пирин и Родопи, България



Продуктът „Тип гора“ е продукт с висока разделителна способност и е ключов инструмент за изпълнението на редица ключови политики и разпоредби на Европейския съюз (ЕС), насочени към опазване на горите (напр. Стратегия за горите, Регламент за дървения материал, Директиви за природата и др.). Продуктът се предоставя за 2012, 2015 и 2018 г. Данните за горската покривка с висока разделителна способност са от съществено значение за много дейности, като управление на горите, мониторинг на използването на земята и смекчаване на изменението на климата и адаптиране към него. Редовно актуализираната информация може да се използва за информиране на политически решения в регионален, национален или континентален мащаб.

Слой с висока разделителна способност „Пътност на дървесно покритие“ (raster 10 m и 20 m)

България

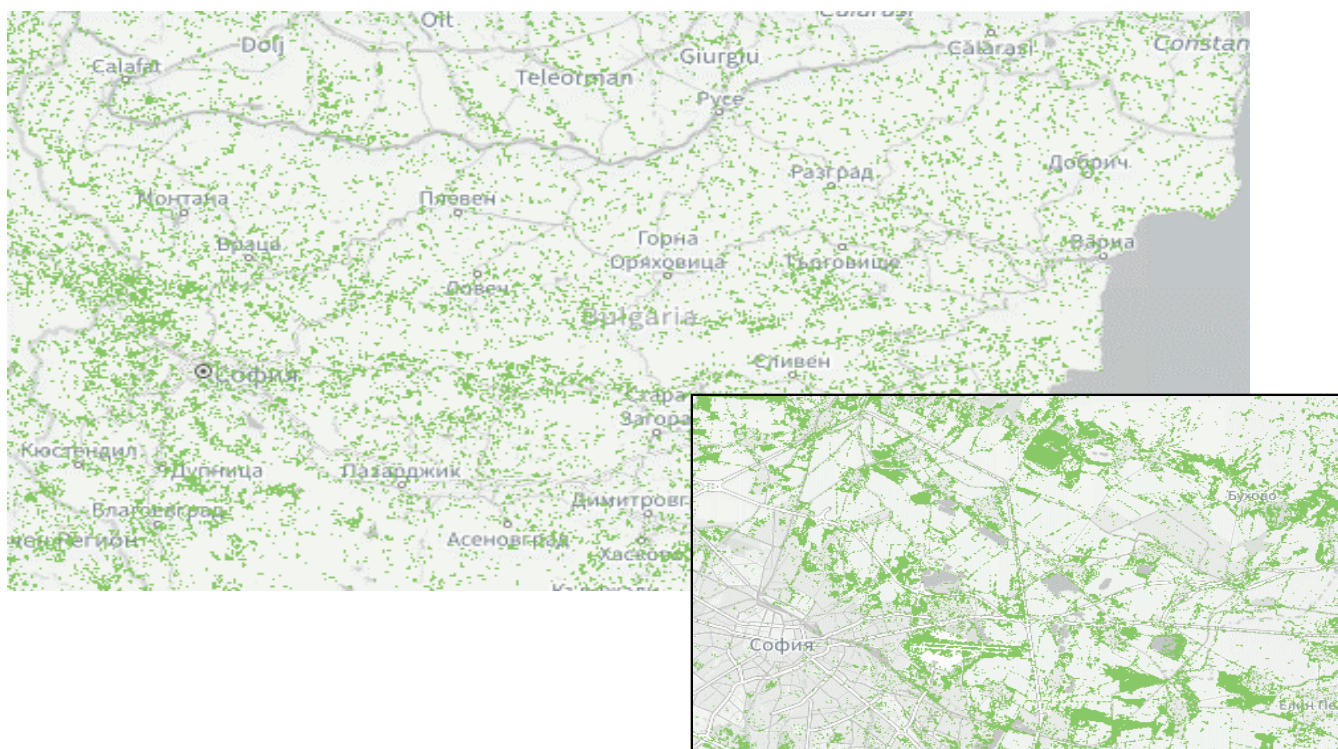


Дърветата изпълняват много основни функции. Те отделят въглерод, намаляват ерозията на почвата и осигуряват местообитания за разнообразие от уникални видове. Разбира се, хората също са разчитали на дърветата през цялата ни история – от строителни материали, енергия и храна. И сега дърветата все още са основен ресурс за нашата цивилизация, но също така се примиряваме с факта, че защитата и възстановяването им е съществен аспект от изграждането на устойчива Европа. Този продукт предлага информация за процента на дървесното покритие в дадена област и е една от най-добрите публично достъпни европейски карти на горите. Областите на приложението му са разнообразни, от подпомагане на инициативи за наблюдение на земното покритие/земяноползването на континента до подпомагане на регионални проекти за управление на горите. Продуктът се предоставя за 2012, 2015 и 2018 г. Той спомага и е ключов инструмент за мониторинг на отчитането на земяноползването, промените в земяноползването и горското стопанство (LULUCF) в докладите за състоянието на околната среда на Европейската агенция по околна среда. Неговото създаване е насочено и към широка потребителска общност, така че приложенията му са разнообразни като самите европейски гори.

Слой с висока разделителна способност „Пасища“

(raster 10 m, 20 m и 100 m)

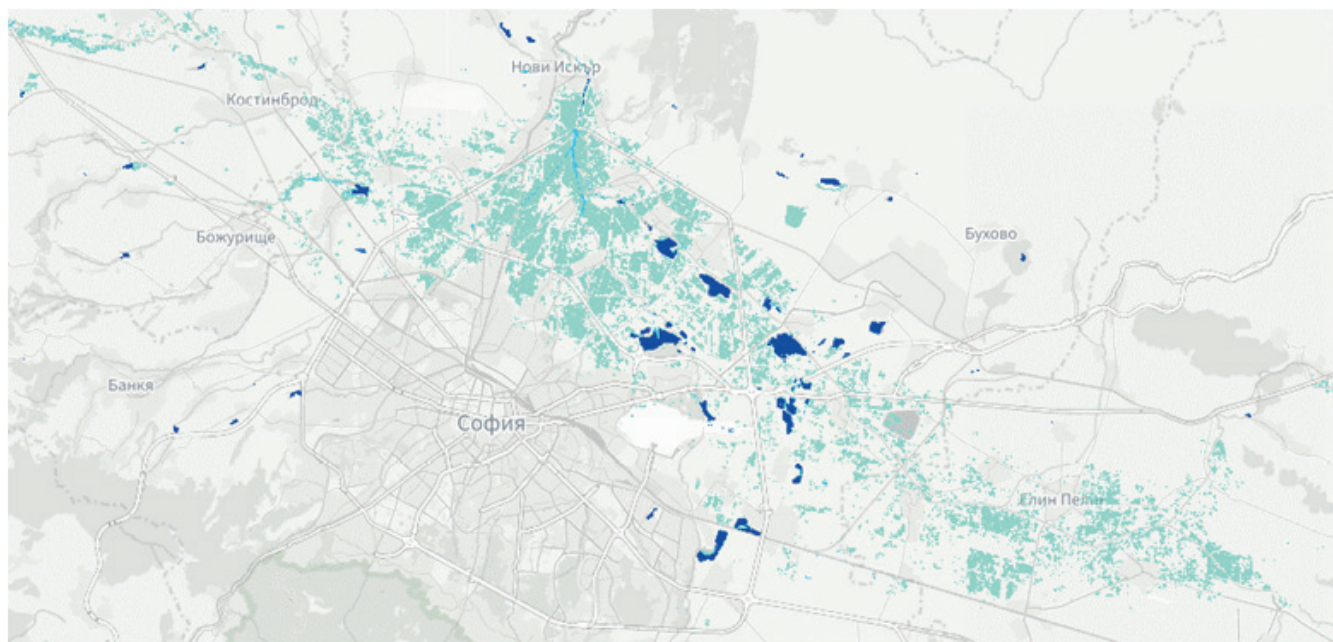
България и около гр. София (долу вдясно)



Пасищата са важна характеристика на европейския ландшафт. Естествените пасища поддържат богато разнообразие от растителни и животински видове, особено насекомите, които опрашват и от които зависи размножаването на много цъфтящи растения. Те също така помагат за смекчаване на изменението на климата, като съхраняват въглерод в тъканите си, а гъстите им коренови мрежи помагат за предотвратяване на ерозията и поддържат по-високи нива на органичен материал в почвите. Управяването на пасища също са полезни, особено за хората. Парковете осигуряват открити пространства за отдих, които добавят културна стойност към градските райони. Продуктът „Пасища“ предоставя информация за разпределението на пасищата в европейския континент с пространствена разделителна способност от 10 m. Предоставя се за 2015 и 2018 г.

Той е предназначен да се използва от изследователи, политици, фермери или всеки друг, който може да се възползва от наблюдението на състоянието на пасищните екосистеми в Европа. Ключовите области на приложение варират от прилагане или мониторинг на различни политики на Европейския съюз (ЕС), като Директивата за местообитанията или Общата селскостопанска политика, до принос към изследвания за това как изменението на климата влияе върху пасищните екосистеми.

Слой с висока разделителна способност „Вода и влага“ (raster 10 m, 20 m и 100 m) Района около гр. София

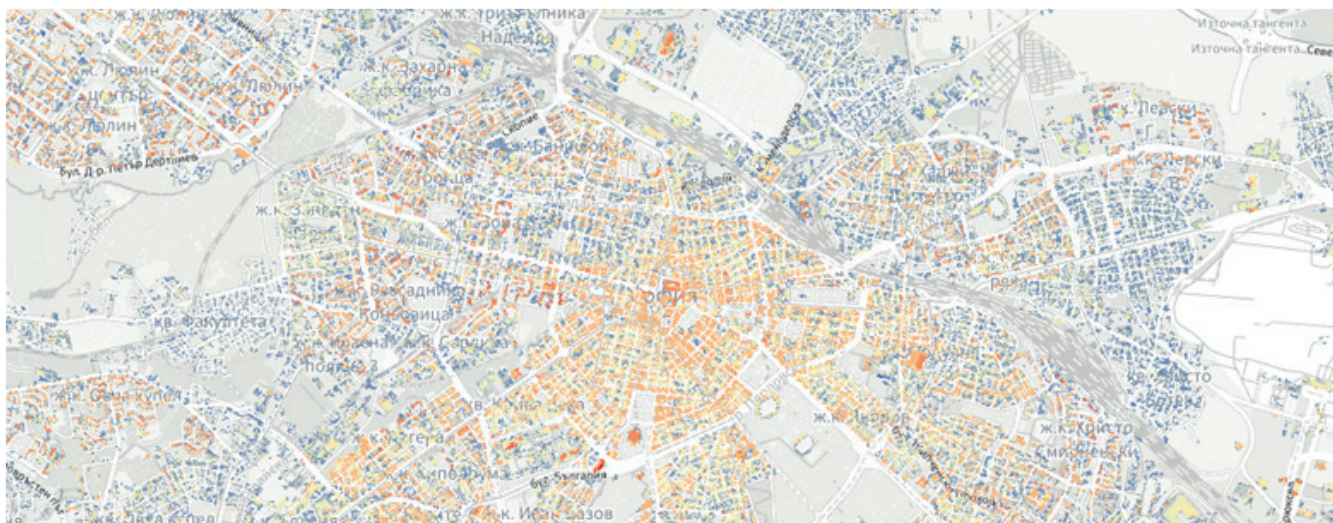


Значението на водата не трябва да се подценява. Тя оформя живота на всяко ниво на организация, от микроскопични клетки до нашата простираща се на всички континенти цивилизации. Ето защо точните и навременни данни за водните обекти и други влажни повърхности са изключително ценни, тъй като водните ресурси формират гръбнака на екосистемите, позволяват селското стопанство и насочват решенията за градско планиране.

Слоят с висока разделителна способност „Вода и влага“ предоставя подробна информация за наличието и състоянието на водата и влажните повърхности в цяла Европа за 2015 г. и 2018 г. Този продукт използва както изображенията Sentinel-1, така и Sentinel-2, за да позволи ефективно картографиране на характеристиките на земното покритие, като постоянни водни тела, преходни водни тела и влажност на почвата. Продуктът има широк спектър от приложения, включително подпомагане на политически решения, подпомагане на изследванията на изменението на климата, хидрологично моделиране, картографиране на местообитания и градско планиране. Тъй като предизвикателствата, свързани с управлението на водните ресурси, продължават да нарастват, продуктът е основен инструмент за справянето с тях.

Пакет „Градски атлас“ (raster 10 m), гр. София, България

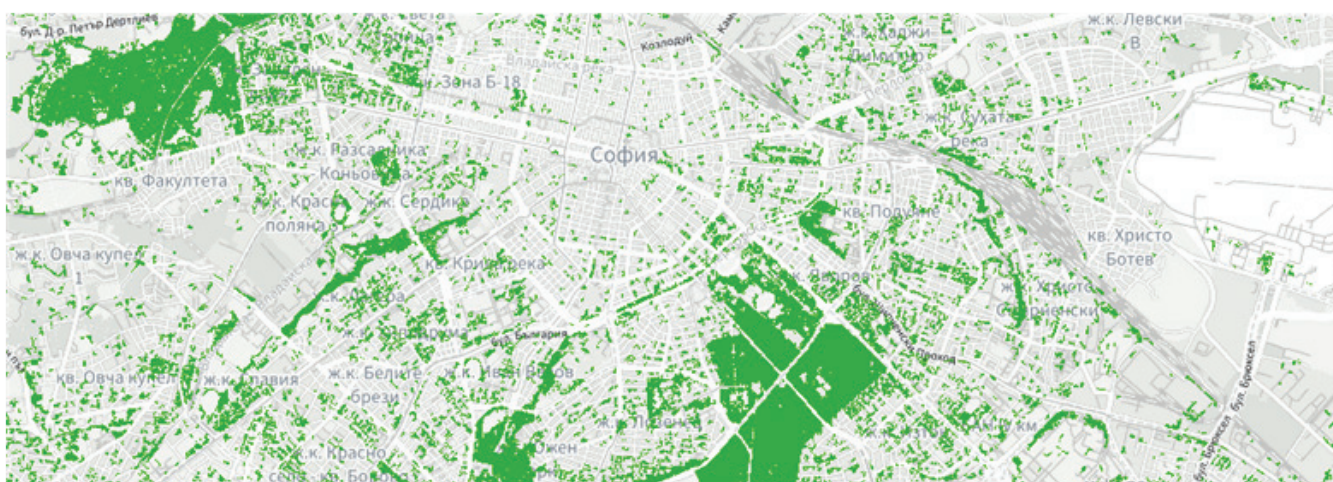
Продукт „Височина на сградите“



Продукт „Земно покритие“



Продукт „Улични горски насаждения“



Градовете имат огромно въздействие върху околната среда, както положително, така и отрицателно. От една страна, с разрастването на градовете се навлиза в естествените местообитания и се генерират замърсяване. От друга страна, използването на ресурсите обикновено е по-ефективно и мащабните инфраструктурни проекти могат да доведат до по-малко въздействие на човек върху околната среда.

Пакетът от продукти „Градски атлас“ дава на потребителите достъп до подробни карти на земното покритие/земяноползване за 788 функционални градски зони в цяла Европа, в допълнение към картите на уличните дървета, височината на сградите и оценките на населението. Тези продукти предоставят информация, необходима на градоустройствените специалисти, за да вземат информирани, базирани на данни решения за неща като зелени площи, транспортни мрежи и планове за реагиране при извънредни ситуации. Продуктите в пакета се предоставят за 2006, 2012 и 2018 г., както и измененията между тях.

Крайречни зони и Крайбрежни зони (vector) България и Черноморското крайбрежие

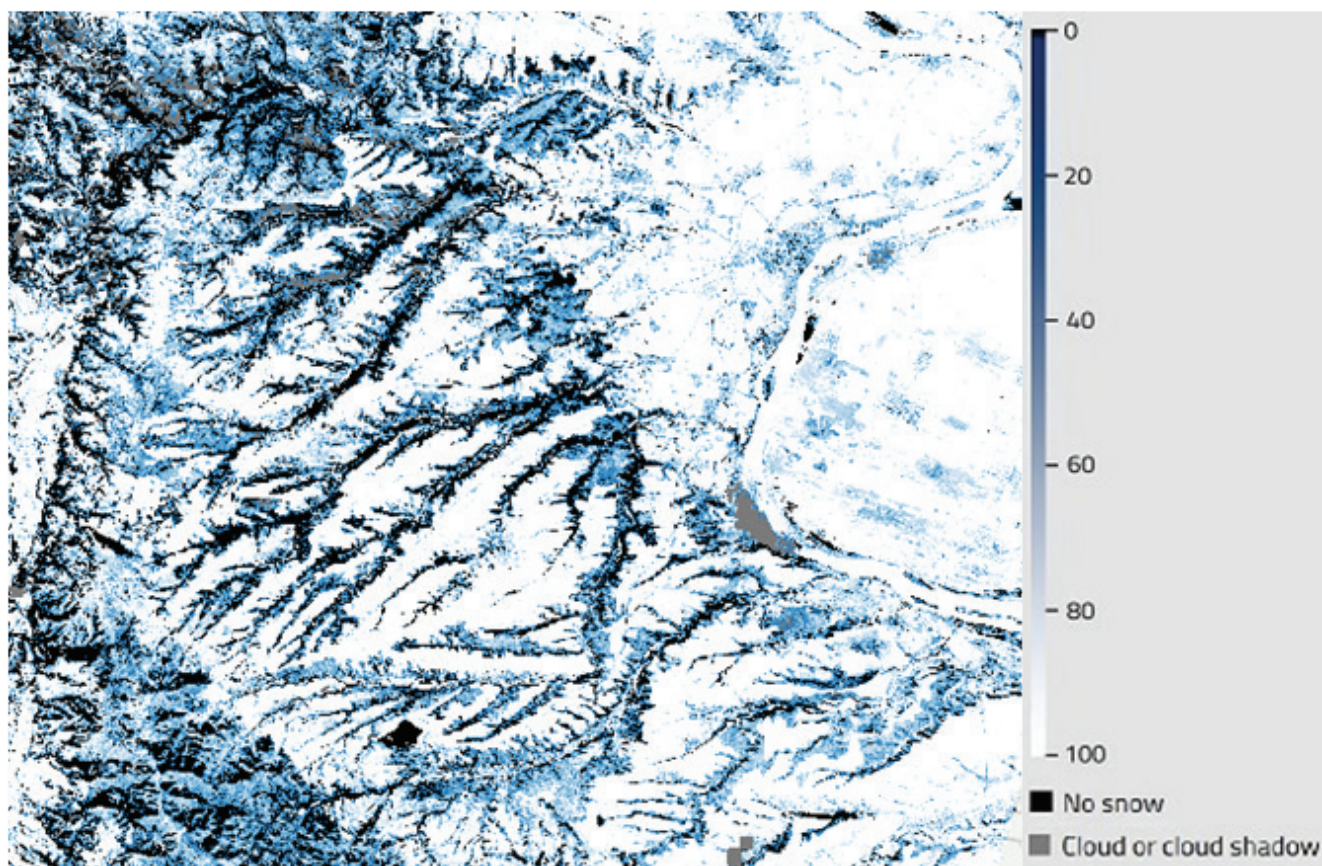




Крайречните зони служат като буферни региони между сушата и водните пътища. Те се характеризират с уникалната си комбинация от водни и сухоземни местообитания, които са критични за редица растителни и животински видове. Крайречните зони също така предоставят широк спектър от важни екосистемни услуги като филтриране на замърсители от водата, регулиране на наводненията и подобряване на здравето на почвата. Те също така играят критична роля в регулирането на местния климат, като осигуряват хладни, богати на влага, сенчести зони на околните екосистеми.

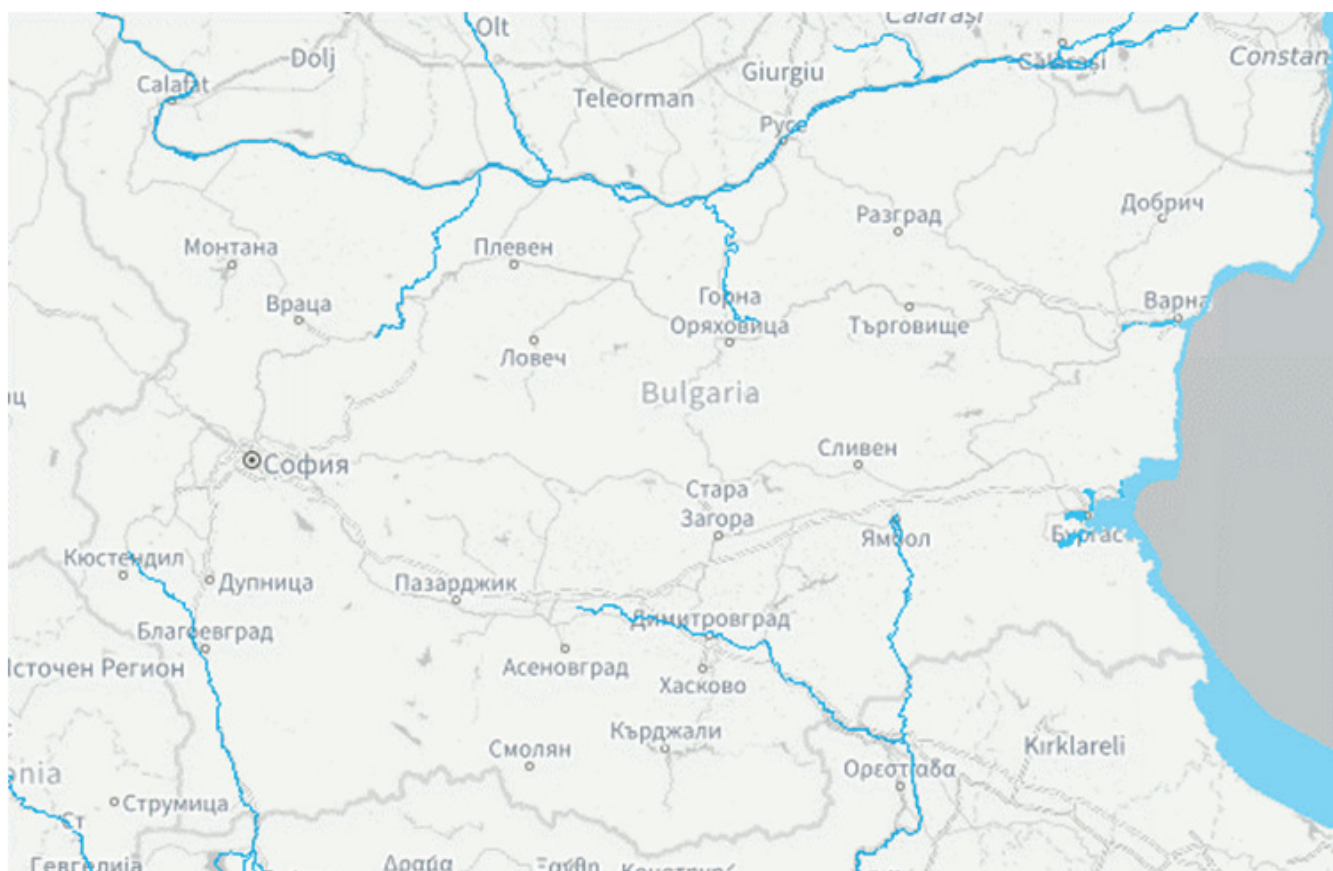
Поради тяхната сложност и динамика, крайречните зони са трудни за картографиране с помощта на традиционни методи. Продуктът за крайречни зони е в състояние да предложи на потребителите стандартизирани, точни карти на земното покритие и земеползването, които подчертават крайречните зони в целия европейски континент. Този продукт има набор от приложения, включително наблюдение на характеристиките на заливните участъци, наблюдение на чувствителни екосистеми и информиране за политически решения, свързани с европейските водни пътища и възстановяването на сладководни екосистеми. Състои се от три слоя — земно покритие/слой за използване на земята за 2012 г. и 2018 г. и слой за промяна за 2012-2018 г.

Продуктът „Крайбрежни зони“ дава на потребителите достъп до подробни карти на земното покритие/земеползването на крайбрежните региони на Европа. Тези данни са полезни за вземане на информирани решения относно управлението на крайбрежните екосистеми (напр. идентифициране на зони, които изискват опазване), планиране на земеползването (напр. в райони с конкурентно търсене на ресурси) и управление на бедствия (напр. прогнозиране на въздействието на бури и наводнения). Продуктът покрива всички европейски крайбрежни зони до дълбочина от 10 километра във вътрешността на страната и се състои от три слоя: слой земно покритие/състояние на земеползване за 2012 и 2018 г., както и слой за промяна за периода между 2012 г. и 2018 г.



Снегът играе съществена роля във водния цикъл. Валежите през зимата и оттока през пролетта и лятото оказват значително влияние върху водоснабдяването, производството на енергия и местния климат. Снегът може също да бъде пряко отговорен за геоложки опасности с драматични последици за обществото и околната среда, като наводнения и лавини. Снежната покривка е в 50 най-важните климатични променливи, които трябва да бъдат наблюдавани чрез дистанционно наблюдение от Глобалната система за наблюдение на климата (GSCOS).

Продуктовата група „Сняг“ може да се състои от набор от данни, свързани с наблюдение на снега (снежна покривка, зони с постоянен сняг, мокър сняг и съотношение мокър/сух сняг). Тези данни се разпространяват предимно в почти реално време и са получени от пространствени наблюдения с висока разделителна способност от спътниците Sentinel-1 и Sentinel-2. Набора от данни за сняг могат да се използват за широк спектър от приложения, включително моделиране на водоснабдяването, оценка на риска и управление на опасностите и производство на енергия. Динамиката на снега е сред променливите на околната среда, които са най-уязвими от изменението на климата и като се има предвид тяхната съществена роля в оформянето на околната среда и човешкото общество, навременният и точен мониторинг на снежната покривка вероятно никога не е бил по-важен, отколкото е днес.



Водата е критична за всеки аспект от живота, за всеки организъм на планетата. Тя играе ключова роля във всеки мащаб на организация на света, от клетъчната биохимия до динамиката на глобалния климат. Нашата питейна вода, нашите икономики, нашите хранителни системи и нарастващото количество генерирана енергия зависят от детайлното познаване на водните ресурси. Детайлното изучаване на местоположението и характеристиките на водните тела е от съществено значение. Една от основните цели на услугата за наблюдение на земята на Коперник е да предостави на потребителите данните, необходими за наблюдение на водни тела в целия европейски континент.

Продуктът „EU-Hydro“ предоставя набор от данни, който включва фотоинтерпретирана речна мрежа, резултат от интерпретацията на повърхността на водни тела (езера и широки реки), както и дренажна (овражна) мрежа, извлечен от дигиталния модел на релефа (DEM). Продуктът интегрира данни от различни източници: спътникови изображения, доклади на страните членки и различни бази данни за предоставяне на информация за физическите характеристики и географското разпределение на водните тела (реки, езера и водосборни басейни) в Европа. Данните на продукта имат редица приложения, включително управление на водните ресурси, опазване на околната среда, инфраструктурно планиране, оценка на риска и проучвания за изменението на климата. Продуктът служи като референтен набор от данни за различни групи продукти на CLMS.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines, similar to standard notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

НАРЪЧНИК

ЗА ИЗГОТВЯНЕ НА ГОДИШНА КАРТА НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ НА БЪЛГАРИЯ
ЧРЕЗ ДАННИ ОТ ПРОГРАМА „КОПЕРНИК“ ПРИ НАБЛЮДЕНИЕ И ДОКЛАДВАНЕ
НА ЕМИСИИТЕ НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ И ПОГЪЛЩАНИЯ ОТ ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО,
ПРОМЕНите В ЗЕМЕПОЛЗВАНЕТО И ГОРСКОТО СТОПАНСТВО (ЗПЗГС)

Първо издание

Тираж – 100 бр.

Дадена за печат – 2024 г.

Излязла от печат – 2024 г.

Печат – „ГРИЙН ТИМ КОНСУЛТ“ ЕООД

Безплатно разпространение



Framework Partnership Agreement
for Copernicus User Uptake



Издател:

© Институт за космически
изследвания и технологии – БАН
София, 2024

ISBN: 978-61-9-7490-17-6

eISBN(pdf.): 978-619-7490-18-3

DOI: 10.5281/zenodo.10631186

Безплатен екземпляр

Настоящият документ се разработва във връзка с проект 2019-2-49 Осигуряване на подкрепа за мониторинг и докладване на емисиите на парникови газове (ПГ) и поглъщания от земеползването, промените в земеползването и горското стопанство, финансиран съгласно специфично споразумение за предоставяне на безвъзмездна помощ №2019/SI2.818795/07(CLIMA) за изпълнение на Рамково споразумение за партньорство FPA 275/G/GRO/COPE/17/10042, подписано от Европейската Комисия на 18/12/2019 г., <https://www.copernicus-user-uptake.eu>