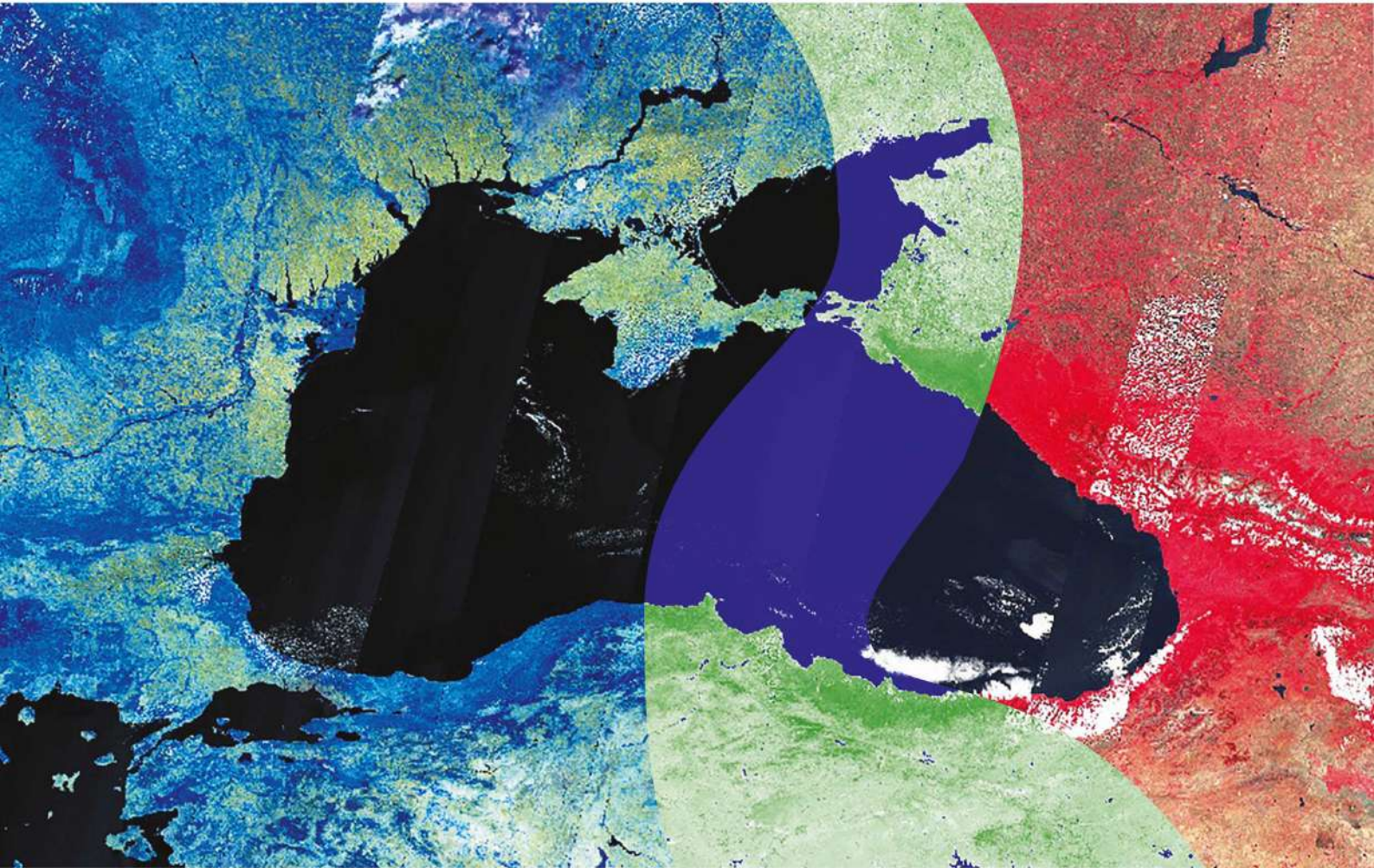




«ԿՈՊԵՐՆԻԿՈՒՄ» համակարգի միջոցով  
Մեծուկյան ավազանում իրականացվող շրջակա  
միջավայրի մոնիտորինգ՝ ՊՈՆՏՈՍ

Ծրագրի տեղեկագիր



Նոյեմբեր 2022

Ընդհանուր սահմաններ: Ընդհանուր լուծումներ:

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

|  |    |
|--|----|
| Նախաբան  | 3  |
| Տվյալներ   | 4  |
| Սև ծով, տարածաշրջանային ընդհանուր մարտահրավերներ                               | 5  |
| Հայաստանում ՊՈՆՏՈՍ պիլոտային տարածք. Սևանա լիճ                                 | 6  |
| Հունաստանում ՊՈՆՏՈՍ պիլոտային տարածք. Նեստոս գետի դելտան և դրա ավազանում գոտին | 10 |
| Վրաստանում ՊՈՆՏՈՍ պիլոտային տարածք. ավազանում գոտի և Կոլխեթիի ցածրադիր գոտիներ | 13 |
| Ուկրաինայի պիլոտային տարածքը, ավազանում տարածքը և Դնեստր գետի դելտան           | 17 |
| ՊՈՆՏՈՍ հարթակ  | 21 |
| Հարթակի լուծումներ. ՊՈՆՏՈՍ տվյալների բաց խորանարդ                              | 22 |
| Հարթակի լուծումներ. ՊՈՆՏՈՍ վեբ հավելված  | 23 |
| Հարթակի լուծումներ. ՊՈՆՏՈՍ WebGIS  | 24 |
| Կոպերնիկոս համակարգ  | 25 |

## ՆԱԽԱԲԱՆ

Կոպերնիկոս համակարգի միջոցով Սնծովյան ավազանում իրականացվող շրջակա միջավայրի մոնիտորինգ՝ ՊՈՆՏՈՍ 30-ամսյա 2014-2020թթ. համատեղ գործառնական ծրագիրը ֆինանսավորվում է Եվրոպական Միության կողմից: Ծրագիրը ներառում է չորս երկրներից վեց գործընկերներ՝ Հայաստան, Վրաստան, Հունաստան և Ուկրաինա:

Ծրագրի գործընկերներն են՝ Հայաստանի ամերիկյանի համալսարանի (ՀԱՀ) Յակոբեան բնապահպանական կենտրոնը (ղեկավար գործընկեր), ՀՀ Բնապահպանության և ընդերքի տեսչական մարմինը (ԲԸՏՍ), «Կանաչ այլընտրանք» ՀԿ-ն, Վրաստան, Հելլասի տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ինստիտուտի հետազոտությունների և տեխնոլոգիաների կենտրոնը, Հունաստան, Թրակիայի Դեմոկրիտոս համալսարանը, Հունաստան, Օդեսայի Իլյա Մեչնիկովի անվան ազգային համալսարանը, Ուկրաինա: Ծրագրի ընդհանուր 999,967 եվրո բյուջեից 92%-ը ֆինանսավորվում է ԵՀԳ Սնծովյան ավազանի երկրների անդրսահմանային համագործակցության 2014-2020թթ. համատեղ գործառնական ծրագրի կողմից, իսկ մնացած մնացորդը համաֆինանսավորվում է ծրագրի գործընկերների կողմից:

ԵՄ ֆինանսավորումը ծրագրի թիմին հնարավորություն է տալիս խորացնել հարաբերությունները հայ, վրացի, հույն և ուկրաինացի գործընկերների միջև՝ ստեղծելով փոխգործունակ տեղական և տարածաշրջանային շրջակա միջավայրի մոնիտորինգի կարողություններ: Թիմը նաև ձգտում էր ներառել նախկին և ընթացիկ բնապահպանական նախաձեռնությունները, որոնք ֆինանսավորվում են ԵՄ-ի և այլ դոնոր հաստատությունների կողմից սիներգիաների և օպտիմալացման արդյունքների ապահովման նպատակով:

ՊՈՆՏՈՍ ծրագրի նպատակներին հասնելու հիմնական միջոցը Կոպերնիկոսի տվյալների և ծառայությունների լայն օգտագործումն է, մասնավորապես Կոպերնիկոսի ցամաքային և ծովային միջավայրի մոնիտորինգային ծառայությունների (CMEMS) օգտագործումը:

ՊՈՆՏՈՍ-ը միավորում է բնապահպանական գիտությունը և դաշտային մոնիտորինգը, տվյալների գիտությունը, SS-ն, քարտեզագրումը և հեռահար զոնդավորումը և ավելին՝ գործընկեր երկրներում ըստ պահանջի տվյալներ և վերլուծություն տրամադրող առցանց հարթակում: Մարտահրավերը բարդ է, և լուծումների մշակումն ու կիրառումը պահանջում են համագործակցություն սահմանների և դիսցիպլինների շուրջ:

Յուրաքանչյուր գործընկեր երկիր ունի պիլոտային տարածք՝ ցուցադրելու առցանց ծառայությունների արդյունավետությունն ու վստահելիությունը: Այսպիսով, հարթակը հարմարեցված է տարածաշրջանային մարտահրավերներին և լուծումները տրվում են ընդհանուր տեղեկատվական թեզաուրուսի և որոնման մեթոդների կիրառմամբ, ինչպես նաև ավարտված, ընթացիկ ԵՄ և ազգային, հետազոտական և զարգացման նախագծերի արդյունքների միջոցով:

Թիրախավորված շահառուներն էին մասնագետները, ձեռնարկությունները, քաղաքացիական հասարակական կազմակերպությունները և պետական մարմինները, որոնք ակտիվ գործունեություն են ծավալում տարբեր ոլորտներում, ինչպիսիք են զբոսաշրջությունը, գյուղատնտեսությունը, ակվամշակույթը և առևտուրը ավամերձ և ներքին ջրային տարածքներում: Ի թիվս այլ նորությունների, ՊՈՆՏՈՍ-ը վստահելի միջոց է Սնծովյան ավազան արտանետումների չափման համար և հնարավորություն է տալիս դիտարկել այնպիսի կարևոր պարամետրեր, ինչպիսիք են մակերևութային ջրի ջերմաստիճանը, աղիությունը, օրգանական նյութերը, պոտենցիալ թունավոր տարրերը և ջրիմուռների առկայությունը տիեզերական և տեղում հավաքված տվյալների օգտագործման միջոցով:

Ուշադրության կենտրոնում էր քաղաքացիներին ներգրավելը հիմնական աշխատանքներում և նրանց ծրագրի արդյունքներից օգտվելու հնարավորություն տալը: Ի հավելումն կարողությունների զարգացման, ՊՈՆՏՈՍ-ն առաջարկում է միջոցներ համատեղ օգտագործելու առկա տեղական մոնիտորինգի ցանցերը և Կոպերնիկոսի արտադրանքներն ու ծառայությունները, իր առցանց ծառայությունները համապատասխանեցնելու առկա և ծրագրային ենթակառուցվածքներին, ինչպես նաև խթանելու համագործակցությունը, գաղափարների և լավագույն փորձի փոխանակումը տարածաշրջանում:

**Կարողությունների զարգացում**

- 4 երկրներում կարողությունների զարգացում
- 8 վերապատրաստում շուրջ 200 երիտասարդ գիտնականների մասնակցությամբ
- Դասընթացի մասնակցել է 18 վերապատրաստող
- Ստեղծվել է ՊՈՆՏՈՍ հարթակը
- Իրականացվել է 4 հետազոտություն Սևանա լճի վերաբերյալ
- Իրականացվել է 4 հետազոտություն Դինեստր գետի դելտայի վերաբերյալ
- Իրականացվել է 5 հետազոտություն Ռիոնի գետի դելտայի վերաբերյալ
- Իրականացվել է 5 հետազոտություն Նեստոս գետի դելտայի վերաբերյալ

**Միջոցառումներ**

- 4 մտազրույց փոխանակման միջոցառում 200 շահառուի մասնակցությամբ
- 4 միջոցառում շահառու համայնքներում՝ ուղղված ծրագրի արդյունքների և նպատակների ներկայացմանը
- 4 միջազգային միջոցառման մասնակցություն
- Երիտասարդների մասնակցությամբ հաքատոնի կազմակերպում
- 30 թիմային հանդիպումների կազմակերպում
- Լրատվամիջոցների ներկայացուցիչների հետ 7 միջոցառման կազմակերպում
- 1 լրագրողների շրջայց Հայաստանի պիլոտային տարածք

**Գործընկերություն**

- 4 երկրներից գործընկեր կազմակերպությունների մեկտեղում
- 6 գործընկեր կազմակերպություն ավելի քան 20 վարչական և հետազոտական աշխատակիցներ
- 13 հուշագրի ստորագրություն չորս երկրում
- 4 տեղական խմբերի ձևավորում մասնակից երկրներում ջրի կառավարման և աղտոտվածության կանխարգելման նպատակով

**Հանրայնացում**

- 170,000 հանրության ներկայացուցչի հետ հաղորդակցության հաստատում տեղեկատվական նյութերի, կայքի և սոցիալական ցանցի միջոցով
- 6 պարբերականի պատրաստում
- 6 կրթական թվային մոդուլի պատրաստում
- pontos-eu.aua.am կայքի ստեղծում և կառավարում
- շուրջ 5000 տեղեկատվական թռուցիկների տարածում
- նախագծի վերաբերյալ տեսանյութի պատրաստում

## ՄԵՎ ԾՈՎ. ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆԱՅԻՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄԱՐՏԱՀՐԱՎԵՐՆԵՐ

Սև ծովը համարվում է տարածաշրջանային ամենախոցելի ծովերից մեկը՝ բաց օվկիանոսների և մայրցամաքային Եվրոպայի մեծ ջրբաժանների հետ ջրի սահմանափակ փոխանակման պատճառով, որոնք թափվում են դրա մեջ: Համաձայն Շրջակա միջավայրի պահպանության և վերականգնման ռազմավարական գործողությունների ծրագրի՝ առաջնահերթ են համարվում հետևյալ խնդիրները՝

- Էվտրոֆիկացիան/օրգանական նյութերով հարստացում
- ծովային կենսապաշարների փոփոխությունները
- քիմիական աղտոտվածությունը (ներառյալ նավթը)
- կենսաբազմազանության/բնակավայրերի փոփոխություններ, ներառյալ օտար տեսակների ներմուծումը:

Սև ծովը աղտոտումից պաշտպանելու մասին կոնվենցիան անդրադառնում է այդ մարտահրավերներին՝ ընդլայնելով համագործակցությունը մասնակից երկրների միջև: Էկոհամակարգերի պահպանման և ծովային ու ափամերձ բնական ռեսուրսների պահպանմանն ուղղված համատեղ ջանքերը տարիների ընթացքում ավելի կընդլայնվեն՝ ապահովելով ափամերձ պետությունների բարեկեցությունը, առողջությունը, անվտանգությունը, կայուն զարգացումը:

ՊՈՆՏՈՍ-ը անդրսահմանային և տարածաշրջանային մակարդակներում տեղական մակարդակում բավական մանրամասն կիրառելի ռազմավարություններով առաջ է մղում շրջակա միջավայրի մոնիտորինգը:

ՊՈՆՏՈՍ-ը կենտրոնանում է երկրաբանական և մարդածին գործողությունների հետևանքով Սև



ծովը և ներքին ջրային մարմինների գալուստի ջրբաժանմանը և ագրաների գոտիների զգալի հատվածներում հողի ծածկույթի և օգտագործման փոփոխությունների վրա:

Ծրագիրն ընդունում է Երկրի դիտարկման տվյալների և թվային մոդելների արդյունքների խելացի սինթեզը՝ ֆիզիկաքիմիական փոփոխականների քանակական գնահատականներ ստանալու համար, որոնք նկարագրում են շրջակա միջավայրի պայմանները Սև ծովի տարածաշրջանում: Էական հարցերը, ինչպիսիք են գյուղատնտեսական ջրի հետքը, օրգանական նյութերի հոսքերը, էվտրոֆիկացման գործընթացները, ափամերձ էրոզիայի գոտիները, հողօգտագործման փոփոխությունները և անտառապատումը/անտառահատումը, կգնահատվեն ՊՈՆՏՈՍ-ի կողմից բոլոր գործընկեր երկրների փորձնական տարածքներում: Ծրագրի իրականացման ընթացքում և դրանից հետո մի շարք ազգային գործակալություններ, տարածքային իշխանություններ, քաղաքապետարաններ, պահպանվող տարածքներ կառավարող բյուրոներ և մարմիններ, մասնավոր շահագրգիռ կողմեր և ավելի լայն հասարակությունը կշահեն արդյունքներից, մշակված հարթակից և տվյալների բազաներից: Ուղիղ կապ է հաստատվել նախկինում գոյություն ունեցող և առկա մոնիտորինգի մեխանիզմների միջև՝ ապահովելով արդյունքների կայունությունը՝ փոխհարաբերելով և ներառելով ՊՈՆՏՈՍ գիտելիքի ստեղծման մեխանիզմները պետական կառույցների հետ:

## ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՊՈՆՏՈՍ ՊԻԼՈՏԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔ. ՄԵՎԱՆԱ ԼԻՃ

Հայկական փորձնական տարածքն է Հայաստանի քաղցրահամ ջրի ամենամեծ աղբյուրը Սևանա լիճը և նրա ջրհավաք ավազանը: Տարածաշրջանային էկոհամակարգի համար հրատապ մարտահրավերները բազմազան են և տատանվում են աղտոտումից մինչև ապօրինի ձկնորսություն: Ուրբանիզացիան, ինչպես նաև ջրի մակարդակի տատանումների հետևանքով հողօգտագործման փոփոխությունները նույնպես կարևոր մարտահրավեր են դառնում:



Նկար 1. Սևանա լիճ՝ ծրագրի հայաստանյան տարածք, Սևան ազգային պարկ

### ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՋՐԱՅԻՆ ՀԱՇՎԵԿԵԾԻՌ, ՋՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՋՐԱՅԻՆ ՄԱԿԱՎՈՒԹՅԱՆ ԻՆԴԵՔՍԵՐ

- Գնահատման ենթակա 4 փորձնական տարածք է ընտրվել մանրամասն վերլուծության համար:
- Փորձնական տարածքի տվյալները հավաքագրվել են տարբեր աղբյուրներից, ներառյալ արբանյակային պատկերները, նախկինում գոյություն ունեցող տվյալների բազաները և դաշտային հարցազրույցները:
- NDVI/NDMI ինդեքսները հաշվարկվել են 2017-2022 թվականների փորձնական տեղամասերի համար՝ հիմնվելով Sentinel-2 տվյալների վրա:
- Ժամանակի և խորության (մմ) չափանիշները կիրառվել են ընտրված մշակաբույսերի ռոտզման ամենաարդյունավետ սցենարները որոշելու համար:
- Ռոտզման այս պարամետրերը կարող են կիրառվել ուսումնասիրվող տարածքի ֆերմերների կողմից՝ գյուղատնտեսական ջրի օգտագործումը օպտիմալացնելու և բերքատվությունը բարձրացնելու համար:
- Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ամենահայտնի մշակաբույսերի ռոտզման հաշվարկված հենանիշային արժեքների հիման վրա հաշվարկվել է ավազանում ռոտզման ջրի ընդհանուր պահանջարկը:



Նկար 2. Կաղամբի դաշտ Վարդենիկում



Նկար 3. Ցորենի դաշտ Նորատուսում

Օգտագործելով AquaCrop մոդելը և հավաքագրված տվյալները՝ կիրառական և հիպոթետիկ ոռոգման սցենարների հետ համատեղ, մենք սահմանել ենք ոռոգման օպտիմալ ռազմավարություններ Սևանա լճի ավազանում մշակաբույսերի ամենատարածված տեսակների համար: Այս ռազմավարությունների կիրառումը պետք է հանգեցնի ջրի օգտագործման և ջրի սակավության նվազեցմանը և գյուղատնտեսության արտադրողականության բարձրացմանը: Այնուամենայնիվ, այս գործելակերպը դեռ պետք է փորձարկվի տեղում և ճշգրտվի՝ հիմնվելով փաստացի արդյունքների վրա:

Այնուամենայնիվ, կա նաև մեկ այլ խնդիր՝ կապված ոռոգման ենթակառուցվածքների վատ վիճակի հետ՝ 50% ջրի միջին կորուստներով և ջրօգտագործման չափումների բացակայությամբ: Մինչ գյուղատնտեսական արտադրությունը խթանվել է թունաքիմիկատների օգտագործմամբ, այս պրակտիկան էլ ավելի է նպաստում Սևանա լճի բնապահպանական խնդիրներին: Հետևաբար, ավազանի զարգացման ապագա գործողությունները պետք է կենտրոնանան ջրի օգտագործման արդյունավետության խնդիրների լուծման վրա, իսկ ոռոգման պրակտիկան պետք է դառնա գիտելիքի վրա հիմնված հաշվի առնելով կլիմայի փոփոխության միտումները:

Կոպերնիկոսի տվյալները շատ կարևոր են գյուղատնտեսական հողերի փոփոխությունների մոնիտորինգի և ինչպես կլիմայական, այնպես էլ մարդածին մարտահրավերներին արձագանքելու համար: Շարունակական և ավտոմատ կերպով բնապահպանական ինդեքսներ ստեղծելու և Սևանա լճի ավազանում համապատասխան փոփոխություններ հայտնաբերելու համար մենք գործարկել ենք Sen2r ծրագրավորման փաթեթը: Գյուղատնտեսական հողերի մոնիտորինգի համար համապատասխան ցուցանիշները ներառում են NDVI, MSAVI2, NDWI և NDWI2: Գործիքները, ինչպիսիք են Sen2r-ը և ՊՈՆՏՈՍ հարթակը, կօգնեն ավտոմատացնել տվյալների հավաքագրումը և մոնիտորինգը, ինչը ժամանակ կխնայի ինչպես վերլուծաբանների, այնպես էլ որոշում կայացնողների համար:

**ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԵՎ ԼՈՂԱՑՈՂ ԲՈՒՍԱԾԱԾԿՈՒՅԹԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ**

Մենք համատեղել ենք հեռազնման պատկերները դաշտային տվյալների հետ՝ ուսումնասիրելու Սևանա լճի ջրային բուսականության երկարաժամկետ տարածական-ժամանակային փոփոխությունները: Մենք հիմնականում օգտագործել ենք չափավոր լուծաչափի պատկերներ և դրանցից հաշվարկել բուսականության ցուցանիշները: Մեթոդաբանորեն, մեր արդյունքները ցույց տվեցին Landsat-ից և այլ աղբյուրներից ազատ հասանելի, միջին լուծաչափով արբանյակային պատկերների օգտագործման ներուժը շրջակա միջավայրի փոփոխությունները վերարտադրելու և շարունակական կերպով վերահսկելու համար:



Նկար 4. Ջրային բուսականությունը Նորաշենի արգելոցի մոտ



Նկար 5. Չկնազետ գետի մոտ ջրի մակարդակի բարձրացումից հետո ջրի մեջ մնացած ջրային բուսականության և ծառերի խառնուրդ

Մեր ուսումնասիրության արդյունքները ցույց են տալիս, որ ջրի մակարդակի երկարաժամկետ նվազումը նպաստում է մակրոֆիտների տարածմանը: Ջրային բուսականության և ջրի մակարդակի փոփոխությունները նույնպես կարելի է ենթադրել, որ կապված են մարդածին ազդեցությունների հետ:

Այս աշխատանքում իրականացվում է ջրային բուսականության (AV) քարտեզագրման տարբեր Vis-ի համեմատություն և գնահատվում է ջրային էկոհամակարգերը վերլուծելու երեք ինդեքսների հնարավորությունները (NDVI, NDAVI, NDWI): Արդյունքները ցույց են տալիս, որ Սևանա լճի ջրային բուսածածկույթը հիմնականում աճում է ափամերձ գոտում: Գերիշխող տեսակներն են «*Butomus umbellatus*» և «*Potamogeton pectinatus*»: Ամենակարևոր բացահայտումներից մեկն այն է, որ ջրի մոտների ծաղկումը կարող է հսկայական խոչընդոտ հանդիսանալ արբանյակային պատկերներից ջրային բուսականությունը հայտնաբերելու համար: Սա հատկապես կարևոր է տվյալների ավտոմատացված հավաքագրման և ինդեքսների հաշվարկման համար: Դա կանխելու համար խորհուրդ ենք տալիս խուսափել ծաղկման սեզոնի ընթացքում նկարված պատկերներից, որը տևում է ամառվա կեսից մինչև աշուն, կամ օգտագործել ավելի խորը գիտական մոտեցումներ, ինչպիսիք են SWIR շերտի վրա հիմնված ալգորիթմները:

**ԱՆՏԱՌԱԾԱԾԿՈՒՅԹԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ՀԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԸ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՎՐԱ**

Հայկական փորձնական տարածքում ներառված էր Սևան ազգային պարկի ողջ տարածքը: Պարկի անտառտնտեսությունն առաջին անգամ գույքագրվել է 1962 թվականին, այնուհետև՝ 1972 և 1983 թվականներին: Այնուամենայնիվ, դրանից հետո գույքագրումները դադարեցվել են, և միայն 2005 թվականին անտառածածկույթը վերագնահատվել է GIS-ի օգնությամբ պարկի սահմանների ճշգրտման ժամանակ: 2005 թվականի գնահատումը ցույց է տվել, որ անտառը զբաղեցնում է 13,250.3 հա, ինչը 1,285.2 հա-ով ավելի է, քան 1983 թվականին գրանցված տարածքը: Անտառի այս աճը կարելի է վերագրել ինչպես արհեստական անտառների տնկմանը, այնպես էլ աճի բարձր պոտենցիալ ունեցող թփուտների բազմացմանը, ինչպիսիք են չիչխանը և դեղին ակացիան, որոնք երկուսն էլ դիտվել են Սևան ազգային պարկ այցելությունների ժամանակ:

Արբանյակային պատկերների միջոցով հաշվարկվել է անտառածածկույթը և անտառածածկույթի կորուստը 2009-2020 թվականների համար: Վերլուծությունը ցույց է տվել, որ այս ժամանակահատվածում 510,7 հա անտառածածկի կորուստ է գրանցվել: Ինչ վերաբերում է շրջակա միջավայրի որակին, մենք որևէ կապ չենք գտել այս անտառածածկի կորուստի և Սևանա լճում ջրի որակի միջև:



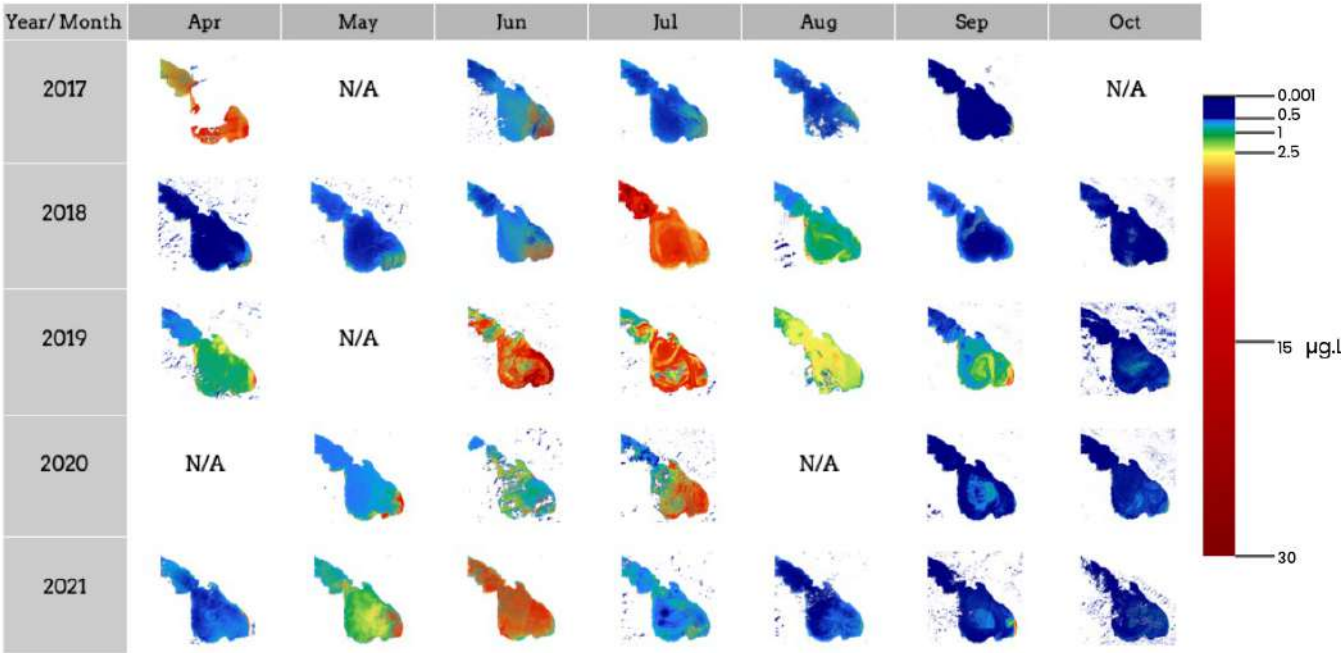
Հետագա ուսումնասիրությունը հեշտացնելու համար անհրաժեշտ կլինի Սևան ազգային պարկի անտառտնտեսության արդի և ճշգրիտ գույքագրում իրականացնել: Բացի այդ, ջրի որակի մոնիտորինգը պետք է իրականացվի պարբերական ընդմիջումներով, որպեսզի թույլ տա իրականացնել բարձրորակ հետազոտություններ և տեղեկացված կանխատեսումներ:



**ՔՆՈՐՈՏԻԼ-Ա ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՑԻԱՅԻ ԵՎ ԷՎՏՐՈՏԻԿԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԻՆՏԵԳՐՎԱԾ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԻԼՈՏԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ**

Ուսումնասիրության ողջ ընթացքում մենք արձանագրել ենք Սևանա լճում քլորոֆիլ-Ա (chl-a) և ընդհանուր կասեցված նյութի (TSM) կոնցենտրացիաների տարածական և ժամանակային փոփոխությունները: Տարածական առումով պարզվել է, որ Սևանի հիմնական հարավ-արևելյան շրջանը հաճախ ավելի բարձր ջրիմուռային կենսազանգված է դրսևորում: Ժամանակային առումով ջրիմուռների ծաղկումը գրանցվել է հունիս-օգոստոս ամիսներին, որոնց առավելագույն ինտենսիվությունը եղել է 2018-2019 թվականներին: 2018-ը, լինելով Հայաստանում վերջին տասնամյակի ամենաշոգ տարին, ցույց է տալիս ջերմության հնարավոր դերը ջրիմուռների ծաղկման գործում: Ջրիմուռների ծաղկման և ազոտի (N) մակարդակների միջև էական կապեր չեն հայտնաբերվել: Այնուամենայնիվ, ֆոսֆատի իոնների բարձր կոնցենտրացիաներ (PO4-) գրանցվել են գարնանը և աշնանը, այդպիսով բացասաբար է կորելացված ջրիմուռների մակարդակների հետ և ակնարկում է ծաղկումը սահմանափակելու նրա պոտենցիալի մասին:

Ելնելով դրանից՝ պարզ է դառնում, որ Սևանի ջրիմուռների ծաղկման ամենակարևոր գործոնները երկուսն են ջերմաստիճանը և ֆոսֆորը: Կլիմայի փոփոխության պատճառով առաջիկա տարիներին սպասվում է, որ ջերմաստիճանն էլ ավելի կբարձրանա: Եթե ոչինչ չարվի, վնասակար ջրիմուռների ծաղկումը, հավանաբար, կավելանա թե՛ ինտենսիվությամբ, թե՛ հաճախականությամբ: Թեև ջերմաստիճանի բարձրացումները անկանխատեսելի են և դուրս են մեր անմիջական վերահսկողությունից, ֆոսֆորի սահմանափակելու ջանքեր պետք է գործադրվեն՝ մոտ ապագայում ծաղկումը մեղմելու համար: Քաղաքականության հնարավոր միջոցառումները ներառում են կեղտաջրերի, պարարտանյութերի և լճի շրջակայքում ջրային կուլտուրաների ավելի լավ կառավարում: Կան նաև բնության վրա հիմնված լուծումներ, ինչպիսիք են կառուցված խոնավ տարածքները և մակրոֆիտային գոտիները, որոնք կարող են ֆիլտրել արտահոսքը:



Գծապատկեր 1. Սևանա լճում քլորոֆիլ-Ա կոնցենտրացիաների ժամանակային տատանումները 2017-2021 թթ.

## ՀՈՒՆԱՍՏԱՆՈՒՄ ՊՈՆՏՈՍԻ ՊԻԼՈՏԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔ՝ ՆԵՍՏՈՍ ԳԵՏԻ ԴԵԼՏԱՆ ԵՎ ԴՐԱ ԱՓԱՄԵՏՁ ԳՈՏԻՆ

Հունաստանի պիլոտային տարածքը ընդգրկում է Նեստոս գետի դելտան և Վիստոնիկոս ծովածոցը, որը բարձր էկոլոգիական նշանակության խոնավ տարածք է՝ պաշտպանված Ռամսարի պայմանագրով և հանդիսանում է Natura 2000 ցանցի մաս: Տարածքի արժանիքը հատվածը և Նեստոսի վեց ծովածոցերը, Վիստոնիկոս համալիրը ՊՈՆՏՈՍ ծրագրի ուշադրության կենտրոնում են:

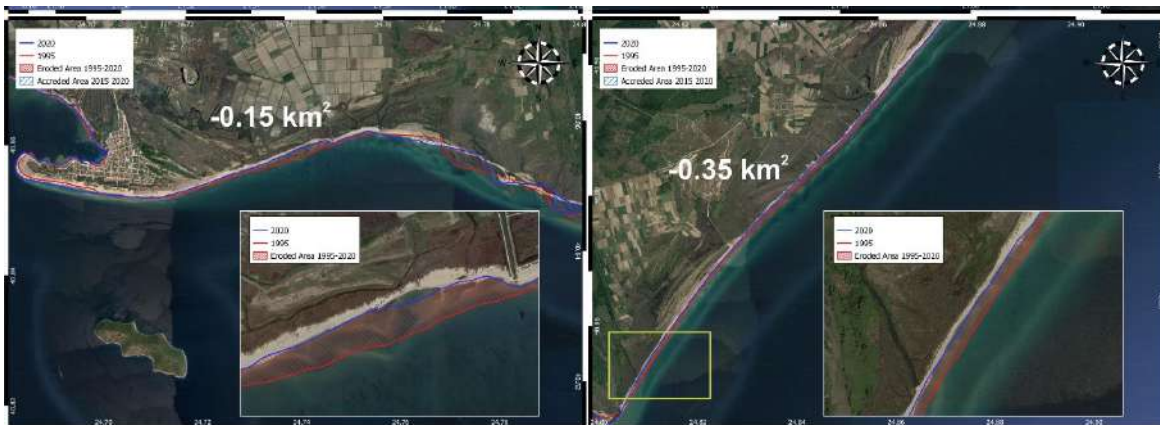
Այդ ծովածոցերն են՝ Էրատինոն, Ագիասման, Լաֆրին, Պորտո Լագոսը, Քիրոլիմնին և Պտելեան: Ափամերձ գոտին աչքի է ընկնում էրոզիայի երկարատև դրսևորումներով, հատկապես Նեստոս գետի պատնեշումից հետո: Ծովածոցերը ենթարկվում են գյուղատնտեսական աղտոտումների, հատկապես ազոտի և ֆոսֆորի միացությունների ազդեցությամբ՝ առաջացնելով էվտրոֆիկացիայի հաճախակի դեպքեր: Ի վերջո, ափամերձ ջրատարների աղակալումը և քաղցրահամ ջրերի ոչ պատշաճ կառավարումը հնարավոր է կանխարգելել օգտագործելով ժամանակակից ճշգրիտ ոռոգման մեթոդները: Բոլոր վերը թվարկված խնդիրները ուսումնասիրվել են ՊՈՆՏՈՍ-ի շրջանակներում օգտագործելով Կոպերնիկոս համակարգում ստեղծված արբանյակային արդյունքները:

### ԱՌԱՓՈՒՅԱ ՀԱՏՎԱԾԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Ավարտել է առափնյա հատվածի փոփոխության վերլուծությունը, որն ընդգրկում է 1985-ից մինչև 2020 թվականն ընկած ժամանակահատվածը: Ստանդարտ մեթոդաբանությունը կիրառվել է չորս քայլով.

- տվյալների ցանկի ստեղծում բոլոր արբանյակներով և արբանյակային պատկերներով,
- պատմական առափնյա հատվածի ուսումնասիրություն համապատասխան արբանյակային պատկերներից,
- առափնյա հատվածի շարժման գնահատումը ուսումնասիրության ողջ ընթացքում և
- ծովային և մերձափնյա ալիքների վերլուծություն (ծայրահեղ ալիքային իրադարձություններ, միջադեպի ալիքի էներգիա, երկարափնյա նստվածքների տեղափոխում և այլն)

Ամբողջ առափնյա գոտին բնութագրվում է ինտենսիվ էրոզիայով՝ Նեստոս գետի հունով երեք հիդրոէկոլոգիայանների և ոռոգման ամբարտակների շահագործման պատճառով: Դրանց շինարարությունը սկսվել է 1960-ականների սկզբին և ավարտվել 1996-ի վերջին, ինչը հանգեցրել է էրոզիայի և նստվածքի հավասարակշռության աստիճանական խախտման, հատկապես դելտայական գոտու մոտակայքում՝ նստվածքի մատակարարման գնահատված կրճատմամբ՝ կապված պատմական նստվածքների ելքի հետ 84 % դելտայիկ գոտում՝ Նեստոս գետի պատնեշի պատճառով:



Գծապատկեր 2, 3. Գետերի ամբարտակների ազդեցությունը Նեստոս գետի գետաբերանների առափնյա գոտու վրա

**ՔՐՈՐՈՖԻԼ-Ա ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՑԻԱՅԻ ԵՎ ԷՏՐՈՑԻԿԱՑԻԱՅԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԻՆՏԵԳՐՎԱԾ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ. ԱՄՓՈՓՈՒՄ**

Քարտեզագրվել և գնահատվել է քլորոֆիլ Ա-ի կոնցենտրացիան Հյուսիսային Հունաստանի ափամերձ ծովածոցերում: Այդ ափամերձ ծովածոցներն ունեն մշակութային, բնապահպանական և տնտեսական նշանակություն, հետևաբար ջրի որակի փոփոխությունները հասկանալու համար անհրաժեշտ է մոնիտորինգ: Ուշադրության կենտրոնում էր քլորոֆիլ Ա-ի ժամանակային և տարածական էվոլյուցիան է 2013-2021 թվականների համար: Վերցվել և մշակվել են Landsat 8 արբանյակային պատկերները 2013-2015 թվականների համար, իսկ Sentinel-2 պատկերները՝ 2015-2021 թվականների համար:

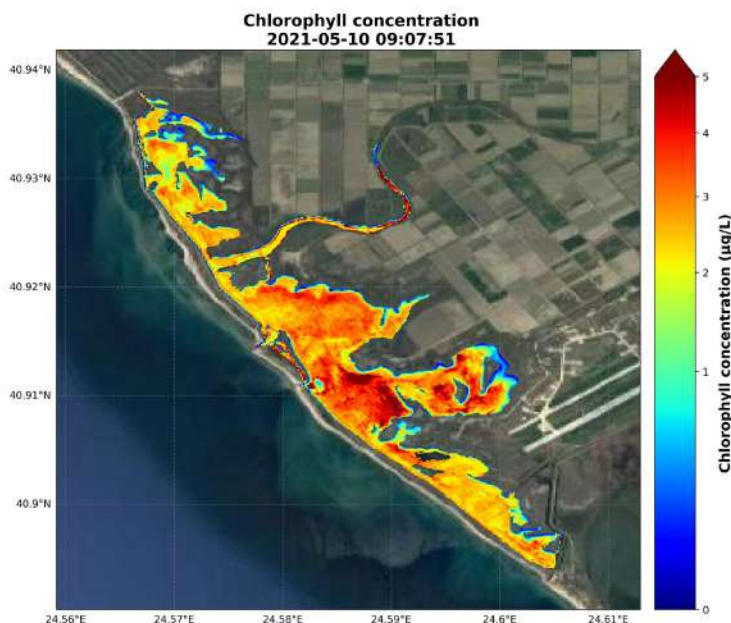
Մանրամասն նկարագրվել է քլորոֆիլ Ա-ի տարեկան էվոլյուցիան Վաստվայի ծովածոցում, Էրատինոյում և Ագիասմայում, Պորտո Լագոսում, Քիրոլիմնի ծովածոցում և Պտելեայում:



Նկար 6: Պորտո Լագոս ծովածոց



Նկար 7: Քիրոլիմնի ծովածոց



Գծապատկեր 4: Քլորոֆիլի կոնցենտրացիայի տարածական էվոլյուցիան Էրատինո ծովածոցում

### ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՋՐԱՅԻՆ ՄԱՇՆՈՐԴ, ՋՐԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՋՐԱՅԻՆ ՍԹՐԵՍԻ ՑՈՒՑԱՆԻՉՆԵՐ

- Հաշվարկվել է պիլոտային տարածքում գյուղատնտեսության ոլորտի կողմից ջրի օգտագործումը:
- Հաշվարկված և առաջարկված են ջրի արտադրողականության հենանիշային արժեքները ամենատարածված և ջուր պահանջող մշակաբույսերի համար:
- Գնահատվել է պոտենցիալ տարեկան ջրի սակավության մակարդակը:

Գնահատվել է առաջընթաց ֆունկցիոնալ գործիքի մշակման գործում, որը կարող է նպաստել առկա ջրային ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործմանը դաշտից մինչև ջրբաժան մակարդակ:

### ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Ուսումնասիրվող տարածքի ֆերմերների հետ բազմաթիվ հարցազրույցները ցույց են տվել, որ նրանք հակված են անվտանգ գործել և չափից ավելի ռոռզել իրենց դաշտերը՝ նպատակ ունենալով ապահովել առավելագույն բերքատվություն: Արդյունքում ֆերմերները գերշահագործում են տարածքի առկա մակերևութային և ստորերկրյա ջրային ռեսուրսները՝ նվազեցնելով դրանց քանակը, բայց նաև վատթարացնում են ափամերձ գոտու աղակալման կարգավիճակը բացասաբար ազդելով դրանց որակի վրա: Ծրագրի արդյունքները ցույց են տվել, որ գյուղատնտեսության ոլորտում առկա ջրային ռեսուրսների ավելի ռացիոնալ օգտագործումը հնարավոր է, եթե ռոռզման ճշգրիտ գործիքներն ինտեգրվեն ֆերմերների ռոռզման պլանավորման պրակտիկայում՝ նվազեցնելով մշակաբույսերի ջրային տարածքը 10-30%՝ կախված բերքից, հողի տեսակից և այլն:



## ՊՈՆՏՈՍ ՊԻԼՈՏԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔ ՎՐԱՍՏԱՆՈՒՄ. ԱՌԱՓՆՅԱ ԳԻՇ ԵՎ ԿՈԼԽԵԹԻ ՑԱԾՐԱԴԻՐ ԳՈՏԻՆԵՐ

Վրացական պիլոտային տարածքներն են առափնյա գիծը և Կոլխեթի ցածրադիր գոտիները Արևմտյան Վրաստանի տարածքում:

Ափամերձ տարածքը, որն ընդգրկում է Վրաստանի ամբողջ առափնյա տարածքը, կանգնած է առափնյա ծանր էրոզիայի սպառնալիքի առաջ, որն առաջանում է ծովի մակարդակի բարձրացման, շարժերի, գետի հոսքի տեկտոնական փոփոխության և նստվածքների հոսքի հետևանքով:

Կոլխեթի ցածրադիր գոտիները ընդգրկում են Ռիոնի գետի ներքին հատվածը՝ ներառյալ դելտայի տարածքը: Այնտեղ հինավուրց հիմնական էկոհամակարգերն են սաղարթախիտ կոլխիական անտառներն ու խոնավ տարածքները: Կոլխիական անտառներն առավել խոնավ անտառներ են, որտեղ կան 1,100 տեսակի անոթային բույսեր, փայտային տեսակներ, բրիոֆիտներ, ողնաշարավոր կենդանիների գրեթե 500 տեսակ և մեծ քանակությամբ անողնաշարավորներ:

Տարածաշրջանի առջև ծառայած բնապահպանական խնդիրներից են գետի և նստվածքային հոսքերի նվազումը՝ կապված Սև ծովի ավազանում մի քանի կարգավորիչ ամբարտակների և ջրամբարների կառուցման հետ, որոնք առաջացրել են թառափի տեսակների (ներառյալ Ատլանտյան թառափը) ձվադրման վայրերի խիստ դեգրադացիա կամ վերացում, ինչը բացասական ազդեցություն է ունենում դելտայի տարածքի և բնական միջավայրի վրա: Սպառնալիքների թվում են ջրի աղտոտումը, խոնավ տարածքների դեգրադացիան, ինչպես նաև անտառահատումները:

### ԱՌԱՓՆՅԱ ՀԱՏՎԱԾԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

- Հավաքագրվել են 1987-2021 թթ. արբանյակային պատկերները (Sentinel և Landsat) և պատմական տվյալները
- Կատարվել է ափամերձ շարժման վերլուծություն DSAS գործիքի միջոցով
- Շատ բարձր լուծաչափով (VHR) տիեզերական պատկերներ օգտագործվել են ընտրված ենթատարածքներում ափամերձ գծի փոփոխությունները (Արխագիայի երկայնքով և երկրորդ մասը ներառում է Աջարիայի, Գուրիայի և Մամեգրեղ-Չեմո-Սվանեթի շրջանները) ավելի բարձր ճշգրտությամբ բնութագրելու համար:



Նկարներ 8,9: Ակտիվացման (ձախ) և էրոզիայի (աջ) օրինակներ Լուսանկարը՝ Իրակլի Մաչարաշվիլի

**ԱՌԱՓՆՅԱ ԳԾԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ. ԱՐՅՈՒՆՔՆԵՐ**

- 1987-2013 թվականների ընթացքում էրոզիան բնորոշ է Աբխազիայի տարածաշրջանի ափամերձ գծի 54,28%-ին, իսկ մնացած 45,72%-ին բնորոշ է ակտիվացումը:
- Նույն ժամանակահատվածում առափնյա գծի երկրորդ հատվածում տեսնում ենք, որ 22,21%-ը գտնվում է էրոզիայի, իսկ 77,79%-ը՝ ակտիվացման փուլում:
- 1987-2013 թվականների ընթացքում Աբխազիայի տարածաշրջանի ափամերձ գծի 54,28%-ը ենթարկվել է էրոզիայի, իսկ մնացած 45,72%-ը՝ ակտիվացել է: Նույն ժամանակահատվածում առափնյա գծի երկրորդ հատվածում տեսնում ենք, որ 22,21%-ին բնորոշ է էրոզիան, իսկ 77,79%-ին՝ ակտիվացումը:

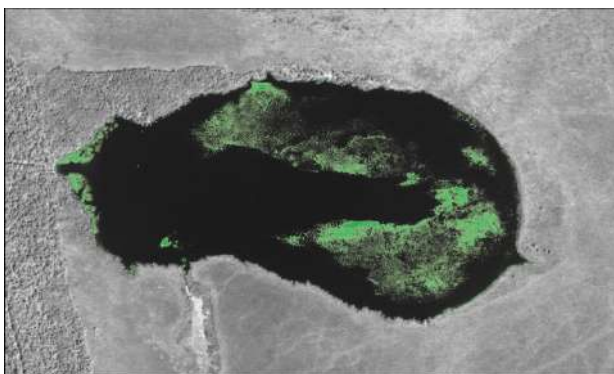
**ԽՈՒՆՎ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԵՎ ԼՈՂԱՅՈՂ ԲՈՒՄԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ**

- Հետազոտության նպատակն էր մշակել Պարտոցկալի լճի և լողացող բուսականության կենսամիջավայրերի որակական գնահատման մեթոդաբանությունը՝ օգտագործելով հեռահար զոնդավորումը և GIS-ը և նրան վերապահել տեղեկատու կարգավիճակ:
- Օ Լողացող բուսականության միջավայրերի քարտեզագրման համար օգտագործվել է NDVI պատկերներով (2015-2021) ժամանակային շարքերի ամսական վերլուծությունները:
- օNDVI ռաստերային պատկերները ստեղծվել են Sentinel-2 Red և NIR բենդերով: Ջրում քլորոֆիլ-Ա-ի կոնցենտրացիան գնահատելու համար օգտագործվել է հեռահար զոնդավորումը

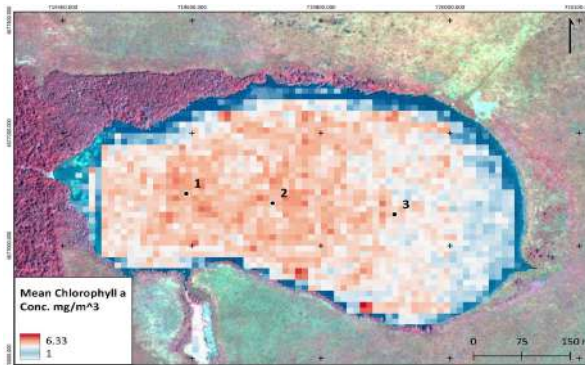


Լուսանկարներ՝ Իրակլի Մաչարաշվիլի

Հետազոտության համաձայն՝ լիճը պահպանել է առողջ քիմիական և էկոլոգիական կարգավիճակ: Կարծում ենք, որ Պարտոցկալի լճի առողջ էկոհամակարգը հնարավորություն է ընձեռում ստեղծել մոնիտորինգի ծրագիր ԵՄ ջրային շրջանակային դիրեկտիվի (EU WFD) պահանջներին համաձայն:



Գծապատկեր 5. Պարտոցկալի լճի ֆոտոքարտեզ՝ ծածկված ջրային շագանակագույն գորգերով (Պանքրոմատիկ պատկեր՝ WV02, 2016)



Գծապատկեր 6: Պարտոցկալի լճի բազմասպեկտրային պատկեր (22-08-2016) և քլորոֆիլի կոնցենտրացիայի մոդել (10 մ)

## ՔՆՈՐՈՑԻԼ-Ա ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՑԻԱՅԻ ԵՎ ԷՎՏՐՈՑԻԿԱՑԻԱՅԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԻՆՏԵԳՐՎԱԾ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Վրացական փորձնական տարածքում, մասնավորապես՝ Պալիաստոմի լճի և նրա հարակից տարածքում, քլորոֆիլի կոնցենտրացիայի և էվտրոֆիկացիայի դինամիկայի ինտեգրված գնահատումն իրականացվել է հեռահար զոնդավորման մեթոդների և տեղում հավաքված տվյալների միջոցով:

Ուսումնասիրությունը ներառում էր քլորոֆիլի կոնցենտրացիայի և էվտրոֆիկացիայի դինամիկայի ինտեգրված գնահատում 2013-ից 2021 թվականներին: Հետազոտության այս մասն իրականացվել է SNAP հավելվածում հեռակառավարվող Landsat 8, Sentinel-2 արբանյակային պատկերների մշակման միջոցով:

Բացի այդ, տեղում ուսումնասիրություններ են կատարվել 2021 թվականի նոյեմբերին, 2022 թվականի հուլիսին և 2022 թվականի սեպտեմբերին: Չափվել է քլորոֆիլի կոնցենտրացիան, ինչպես նաև դրան նպաստող քիմիական գործոնները, ինչպիսիք են ջրի ջերմաստիճանը, pH-ը, ընդհանուր կոշտությունը, ալկալայնությունը և թթվայնությունը: Չափվել է պղտորությունը և կատարվել են որակական ռեակցիաներ որոշելու ֆոսֆատների և նիտրատների (սնուցիչներ) առկայությունը: Հետազոտության ընթացքում օգտագործվել են նաև SABUKO ոչ կառավարական կազմակերպության կողմից («BSB Eco Monitoring» BSB-884 նախագծի շրջանակներում) տեղադրված սենսորների տվյալները Պալիաստոմի լճի վրա: Համեմատվել են հեռահար զոնդավորման և տեղում ուսումնասիրությունների արդյունքում ստացված արդյունքները:



Լուսանկարը՝ Իրակլի Մաչարաշվիլի

Ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ Պալիաստոմի լիճը և նրա շրջակա տարածքը հակված են էվտրոֆիկացիայի: Գործընթացը սկսվում է ինչպես բնական, այնպես էլ մարդածին գործոններով (արդյունաբերական գործունեություն, աղտոտվածություն):

Պալիաստոմի լճում Chl-a-ի տարեկան էվոյուցիան գրանցում է առավելագույն նշագիծ ամառային ամիսներին: Առաջինը տեղի է ունենում գարնանը (մայիս-հունիս), իսկ երկրորդը՝ ամռանը՝ մոտավոր օգոստոսին: Ընդհանուր առմամբ այն էվտրոֆիկացիայի հակված լիճ է:

Փոթի նավահանգստի տարածքում Chl-a-ի կոնցենտրացիայի ավելացում նկատվում է ոչ միայն ամռան ամիսներին, այլև ուշ աշնանը և ձմռանը:

## ԱՆՏԱՌԱԾԿԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱ ՀԵՏԵՎԱՆՔՆԵՐԸ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՎՐԱ ՎՐԱՍՏԱՆԻ ՊԻԼՈՏԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ

Անտառների անկայուն օգտագործումը, անվերահսկելի և չափից ավելի ծառահատումները, ենթակառուցվածքային ծրագրերը, հանքարդյունաբերությունը, ինտենսիվ արոտավայրերը, վնասատուները, հիվանդությունները և անտառային հրդեհները համարվում են Վրաստանում անտառահատումների և անտառների դեգրադացիայի հիմնական պատճառները: Անտառահատումները և անտառների դեգրադացիան նույնպես բացասաբար են անդրադառնում էկոհամակարգերի ծառայությունների վրա, վնաս է հասցվում հողին, ջրային հաշվեկշռին անտառում և անտառից դուրս, ածխածնի կլանման և կենսաբազմազանության վրա: Որպես փորձնական տարածք ընտրվել են Կոլխեթի ջրաճահճային անտառները, որը գտնվում է Էնգուրի և Մուփսա գետերի միջև և տարածվում են Կոլխեթի հարթավայրում, ներառյալ Կացրուրի կառավարվող արգելոցը: Կոլխեթի ազգային պարկը (հիմնադրվել է 1999 թվականին) փորձնական տարածքի կարևոր մասն է: Տարածքը պաշտպանված է Ռամսարի կոնվենցիայով (1996 թվականից՝ Ռամսարի տեղամաս) և Բեռնի կոնվենցիայով (2018 թվականից՝ Զբոսայգի տեղամաս): 2021 թվականին Համաշխարհային ժառանգության կոմիտեն Կոլխեթի (կոլխիկ) անտառներն ու խոնավ տարածքները ներառել է ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի համաշխարհային ժառանգության ցանկում:



Լուսանկարները՝ Իրակլի Մաչարաշվիլիի

Sentinel-2 բազմասպեկտրալ արբանյակային պատկերների հիման վրա ստեղծվել են անտառների կորստի և դեգրադացիայի քարտեզներ Կոլխեթի ճահճային անտառների տարածքի համար: Արդյունքները ցույց են տվել, որ անտառների փոփոխությունը հիմնականում կապված է մարդու գործունեության հետ և բավական ինտենսիվ է պահպանվող տարածքից դուրս:

Անտառների փոփոխությունն ավելի շատ կապված է անտառների դեգրադացիայի, քան անտառահատումների հետ, քանի որ փայտանյութի հավաքումը տեղի բնակչության կողմից հիմնականում իրականացվում է ընտրովի հատումների միջոցով:

Ուսումնասիրվող տարածքում նկատվում է ոչ միայն դեգրադացիա, այլև անտառների վերականգնում, ինչը, մեր կարծիքով, կապված է կլիմայական և հիդրոլոգիական ռեժիմի փոփոխության հետ, որը հանգեցնում է ծառերի կենսազանգվածի ավելացմանը: Անտառում փոփոխությունները որոշելու համար փորձարկվել են տարբեր մեթոդներ, սակայն, կախված անտառի կառուցվածքի և հատումների (հատումների տարածքի) առանձնահատկություններից, լավագույնն է դիտարկել անտառի դինամիկան՝ օգտագործելով մի շարք սպեկտրային ալիքներ և Multivariate Alteration Detection (MAD): Մոդելի ճշգրտությունը որոշվել է համեմատելով Maxar-ի շատ բարձր լուծաչափով պատկերների հետ, որտեղ անտառների կրճատումը կամ աճը տեսանելի էր առանձին ծառերի մակարդակով: Արդյունքների վավերացման նպատակով իրականացվել են այցելություններ:

Առաջին անգամ Կոլխեթի ցածրադիր գոտիների անտառների համար ստեղծվել է փոփոխության մոդել, որը կարող է օգտագործվել անտառների կառավարման մարմինների և բնապահպանական կազմակերպությունների կողմից կենսաբազմազանության մոնիտորինգի համար:



## ՈՒԿՐԱԻՆԱՅԻ ՊԻԼՈՏԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔԸ, ԱՓԱՄԵՐՁ ՏԱՐԱԾՔԸ ԵՎ ԴՆԵՍՏՐ ԳԵՏԻ ԴԵԼՏԱՆ

Ուկրաինայի պիլոտային տարածքը գտնվում է Սև ծովի հյուսիս-արևմտյան մասում, որն ընդգրկում է համատեղ ուսումնասիրության երկու ենթատարածքները՝ ափամերձ տարածքը և Դնեստր գետի դելտան:

Ափամերձ տարածքը ներառում է Ուկրաինայի հարավում գտնվող լավագույն լողափերն ու հանգստի գոտիները՝ Օդեսա քաղաքից մինչև Դանուբ գետի դելտան: Այս տարածքի զգալի մասը պատկանում է ստորին Դնեստրի ազգային պարկին: Քանի որ գետը միանում է Սև ծովին, այն ունի բնապահպանական և տնտեսական կարևոր նշանակություն տարածաշրջանի համար: Պիլոտային տարածքի առջև ծառայում են այնպիսի մարտահրավերներ, ինչպիսիք են ափամերձ շրջանների էրոզիան և օրգանական նյութերով աղտոտումը, որոնք ազդում են խմելու և ոռոգման ջրի որակի վրա, հանգեցնում են հրդեհների և ջրային բուսականության այրման, ինչպես նաև ՀԷԿ-երի ազդեցության հետևանքով գետի հոսքի խախտման:

ՊՈՆՏՈՍ ծրագրի շրջանակներում Օդեսայի Ազգային Ի.Ի. Մեչնիկովի համալսարանն ակտիվորեն ներգրավեց շահառուներին համագործակցության մեջ, տեղեկացրեց նրանց ձեռքբերումների, զարգացումների և ձեռք բերված փորձի մասին, բացահայտեց նրանց պահանջներն ու ցանկությունները: Այդ նպատակով 2021-2022 թվականներին տեղի են ունեցել մի շարք առցանց միջոցառումներ տեղական շահառուների համար, ինչպիսիք են պոտենցիալ շահագրգիռ կողմերին ներգրավելու միջոցառումը (2021 թ.), Համատեղ բաց աշխատաժողովը՝ տեղական համայնքին ծրագրի ողջ առաջնության մասին տեղեկացնելու համար, Տեղական բաց աշխատաժողովը ներկայացնելու համար ինչ է արվել ուկրաինական փորձնական և տեղական միջոցառման ժամանակ ծանոթանալու ՊՈՆՏՈՍ հարթակին և դրա գործիքներին բարելավելու Երկրի դիտարկման (EO) տվյալների օգտագործման կարողությունները: Ավելին, ծրագրի ընթացքում անցկացվել են երկու վերապատրաստման դասընթացներ երիտասարդ գիտնականների և պրակտիկ աշխատողների համար, որտեղ մասնակիցները գործնական ուսուցում են ստացել Երկրի դիտարկման տվյալների և ծառայությունների օգտագործման վերաբերյալ: Մասնակիցները ներառում էին շահագրգիռ բոլոր թիրախային խմբերը: Միջոցառման մասնակիցների կողմից բազմիցս ընդգծվել է ՊՈՆՏՈՍ ծրագրի կարևոր դերը, քանի որ Սևծովյան ավազանի երկրների ընդհանուր խնդիրները հրատապ պահանջում են համատեղ գործողություններ և սերտ միջապահմանային համագործակցություն:

### ԱՓԱՄԵՐՁ ՏԱՐԱԾՔԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

- Արբանյակային պատկերները (Sentinel և LandSat) և պատմական տվյալները հավաքագրվել են 1980-2025 թթ. համար:
- Կատարվել է ափամերձ շարժման վերլուծություն DSAS գործիքի միջոցով:
- Շատ բարձր լուծաչափով (VHR) տիեզերական պատկերներ օգտագործվել են ընտրված ենթատարածքներում (Լեբեդիվկա գյուղ և Չորնորմորսկ քաղաք) առափնյա գծի փոփոխությունները ավելի բարձր ճշգրտությամբ բնութագրելու համար:



Նկար 10. Ափի կուտակային-էրոզիվ տեսակ (Tuzly Sand Spit, 2019)



Նկար 11. Լանջի քայքայում-սողանքային տեսակ (Ռիբակիվկա գյուղ, 2020թ.)

### ԱՓԱՄԵՐՁ ՏԱՐԱԾՔԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ, ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐ

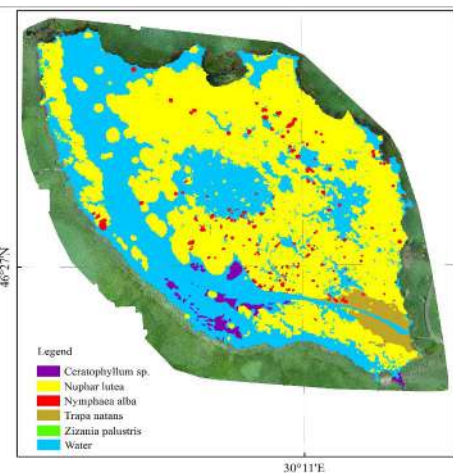
DSAS-ի վրա հիմնված ավիամերձ շարժման վերլուծությունը օգտակար գործիք է ավիամերձ դինամիկայի գնահատման համար, մինչդեռ VHR պատկերի օգտագործմամբ խորհուրդ է տրվում գնահատել սողանքային և ավիամերձ կառույցների արդյունավետությունը:

Ավիամերձ գծի առավելագույն ակրեացիա և նստվածքների կուտակումներ են հայտնաբերվել Դանուբի դելտայի և Մասիկ գետաբերանի մոտ գտնվող ավազաթմբի տարածքներում, ինչպես նաև կուտակումներ են գրանցվել ավիամերձ տարածքներում, որոնք ենթակա են քայքայման և սողանքների (Չորնոմորսկ քաղաք, Օդեսայի ավի, Կրիժանիվկա և Ֆոնտանկա գյուղեր), որտեղ գործում էին սողանքային և առափնյա պաշտպանության կառույցներ:

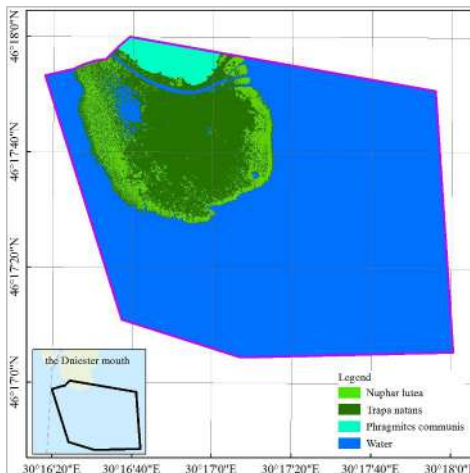
Մնացած տարածքներում նկատվել է ավիամերձ գծի նահանջ (օրինակ՝ էրոզիա, որը բաժանում է Տուզլի գետաբերանների խումբը ծովից, ավի քայքայում Լեբեդիվկա գյուղից մինչև Բուդակսկի գետաբերան հատվածում):

### ԽՈՆԱՎ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԵՎ ԼՈՂԱՑՈՂ ԲՈՒՍԱԾԱԾԿՈՒՅԹԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

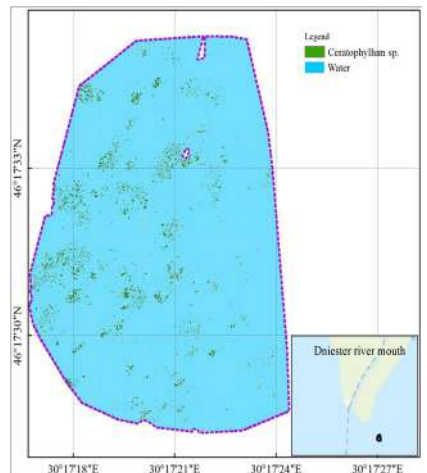
- Արբանյակային պատկերներ (Sentinel և Landsat) և ջրային բուսականության վերաբերյալ պատմական դաշտային տվյալներ հավաքագրվել են 2009-2020 թթ. համար:
- 4 դաշտային արշավները Դնեստրի գետաբերանում և Մադձի լճում իրականացվել են անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՄ) միջոցով. Հավաքվել են նաև բուսականության նմուշներ:
- UAV և VHR տիեզերական պատկերներն օգտագործվել են առաջացող և լողացող բույսերի տեսակների ծածկույթի և դրանց խտությունների ճշգրիտ քանակականացման համար, գնահատելու միջտարեկան և ներտարեկան փոփոխությունները:



Պատկեր 7. UAV-derived map (Bile lake, հուլիս 2021)



Պատկեր 8. VHR-derived map (հուլիս 2021)



Պատկեր 9. UAV-derived map (հուլիս 2021)

### ԽՈՆԱՎ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԵՎ ԼՈՂԱՑՈՂ ԲՈՒՍԱԾԱԾԿՈՒՅԹԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

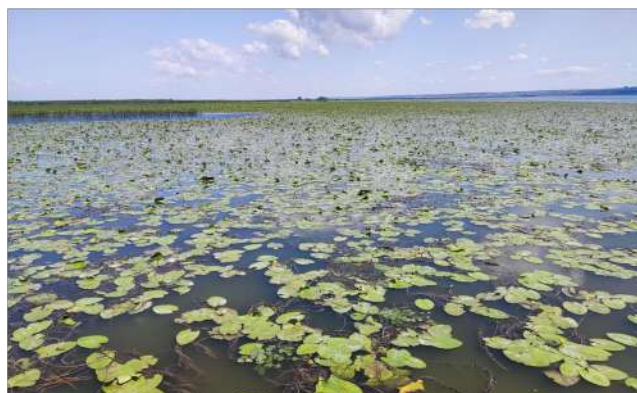
- Բուսական ծածկույթը ժամանակի ընթացքում բավականին կայուն էր, Դնեստրի գետաբերանում, մինչդեռ դելտայական լճերն ավելի խոցելի էին (օրինակ՝ Բելի լճի տարածքները 1984թ. -ից ի վեր նվազել են 16%-ով:
- Գետաբերանի տարածքները մեծապես տուժել են լողացող բուսականության գերաճից. 2000թ. մինչև 2019թ. արձանագրվել է ծածկույթի աստիճանական ընդգծված աճ, իսկ 2020թ. սկսած նվազում է արձանագրվել:
- Պարզվել է, որ VHR օդային և տիեզերական պատկերները ավելի արժանահավատ են լողացող բուսականության տեսակները/նրանց ծածկույթի խտությունները և բուսականության մանրամասն քարտեզի ձևավորումը տարբերակելու համար:
- Բարձր լուծաչափով արբանյակային պատկերների օգտագործումը տեղին է տեղական իշխանությունների համար մեծ տարածքներում բուսական ծածկույթի միջտարեկան և սեզոնային փոփոխությունները վերահսկելու համար:

### ՔՆՏՐՈՖԻԼ-Ա ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՑԻԱՅԻ ԵՎ ԷՎՏՐՈՖԻԿԱՑԻԱՅԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԻՆՏԵԳՐՎԱԾ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

- Արբանյակային պատկերներ (Sentinel և LandSat) և պատմական տվյալներ հավաքագրվել են 2003-2020 թթ. համար:
- Վեց դաշտային արշավ է իրականացվել Դնեստրի գետաբերանում և Մադձի լճում 2021 թվականի ապրիլ-հոկտեմբեր ամիսներին տեղում չափումների և ջրի նմուշների հավաքման համար:
- Քլորոֆիլ-Ա-ի (Chl-a) էմպիրիկ ալգորիթմները հաշվարկները մշակվել են՝ հիմնվելով SNAP-ից ստացված արտացոլման սպեկտրային բենդերի առանձնահատկությունների և տեղական տվյալների վրա:

### ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐ

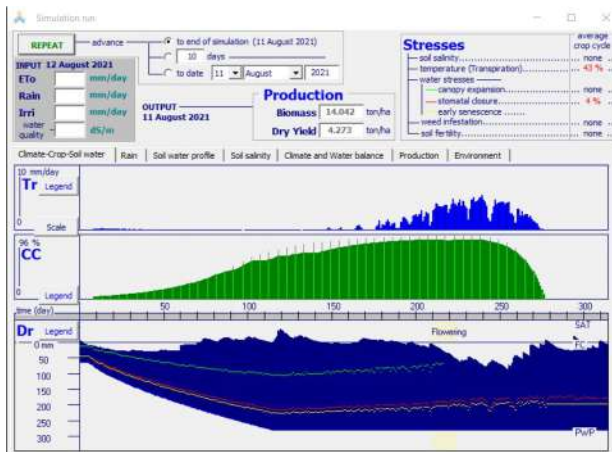
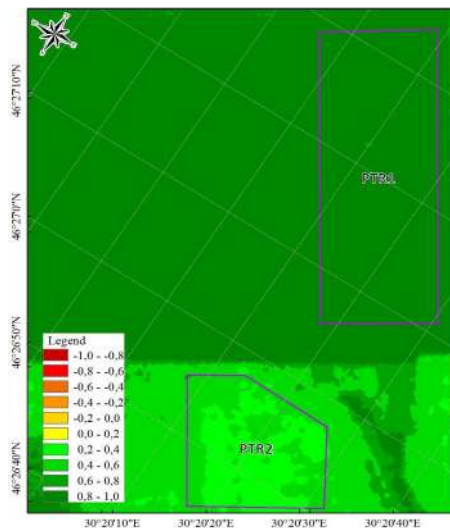
Քլորոֆիլի միջին կոնցենտրացիան Դնեստրում 2011-2020 թվականներին 2003-2010 թվականների համեմատ կրկնապատկվել է, մինչդեռ ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածն աճել է 7-10 անգամ: Լողացող և ջրում գտնվող ջրային բույսերը ուսումնասիրված ջրային մարմիններում խանգարել են տիեզերական արդյունքներին: Խստորեն խորհուրդ է տրվում վերլուծությունից բացառել ջրային բույսերի տարածքները: Էվտրոֆիկացիայի ավելի բարձր մակարդակները սովորաբար գրանցվել են ավելի տաք, իսկ ավելի ցածր՝ ավելի ցուրտ ժամանակաշրջաններում. Chl-ի միջին ամսական կոնցենտրացիան ամբողջ տարվա ընթացքում գերազանցել է էվտրոֆիկացման շեմը (10 մգ L-1), բացառությամբ փետրվարի:



Նկարներ 12-15. Դնեստրի գետաբերանում ջրի ֆիզիկաքիմիական պարամետրերի տեղում կատարված չափումներ 2021 թվականի ամառային արշավի ժամանակ (վերևի ձախ), Դնեստր բերանը 2021 թվականի հուլիսի 26-ին (վերևի աջ), Մադձի լիճը՝ 2021 թվականի հուլիսի 23-ին ( ներքևից ձախ), Դնեստր գետաբերանը 2021 թվականի հուլիսի 26-ին (ներքևում աջ) և Nymphaea alba Բելի լճում՝ 2021 թվականի հունիսի 11-ին (PIP՝ ներքևի աջում)

## ԱԳՐՈՒՄԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՆԵՐՈՒՄ ԶՐԱՅԻՆ ՀԱՇՎԵԿՇՈՒ ԵՎ ԶՐԻ ՄԱԿԱՎՈՒԹՅԱՆ ԻՆՏԻԿՍՏՐՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Որոշվել են տիպիկ սորտերը (ձմեռային ցորեն և արևածաղիկ), և ընտրվել են ուսումնասիրվող դաշտերը: Տեղադրվել են ավտոմատ մետեոստացիա և հողի խոնավության լոգեր: Հավաքագրվել են ինչպես պատմական, այնպես էլ ընթացիկ ագրոտեխնոլոգիաներ, կառավարման, օդային և արբանյակային տվյալներ: AquaCrop մոդելը օգտագործվել է ջրային հաշվեկշիռը գնահատելու համար դաշտային պայմաններում և այլընտրանքային սցենարներ:



Նկարներ 16-19. 2021 թվականի հունիսին անօդային թռչող սարքով արևածաղիկի դաշտի քարտեզագրում (վերևի ձախ), 2021 թվականի հունիսի 26-ին ստացված NDVI (վերևի աջ), ձմեռային ցորենի մոդելավորում AquaCrop մոդելով (ներքևում ձախ), ավտոմատ օդերևութաբանական կայան և հողի խոնավության ձմեռային ցորենի և արևածաղիկի դաշտերում տեղադրված ջերմաստիճանի լոգերներ (ներքևից աջ)

### ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐ

- Օդեսայի տարածքում (Հարավային Ուկրաինա) AquaCrop մոդելի կիրառելիությունը հաստատվել է ձմեռային ցորենի և արևածաղիկի համար տեղում հավաքված և արբանյակային տվյալների առկայության դեպքում:
- AquaCrop-ը ցույց է տվել, որ աշնանացան ցորենի ավելի բարձր խոցելիությունը ջերմաստիճանի սթրեսի նկատմամբ (43%), երկու սորտեր էլ ենթարկվել են ստոմատալ թեթև սթրեսի(4%):
- Գոլորշիացվող ջրի արտադրողականությունը արևածաղիկի և ձմեռային ցորենի համար կազմել է համապատասխանաբար մոտ 0,66 և 1,00 կգ բերքատվություն գոլորշիացված ջրի մեկ մ3-ում:

## ՊՈՆՏՈՍ ՀԱՐԹԱԿ

ՊՈՆՏՈՍ հարթակը առաջարկում է հեշտ կիրառելի և հասանելի, անվճար առցանց ծառայություններ տարբեր մասնագետների համար ներառյալ նրանց, ովքեր չունեն կողերի, ալգորիթմների միջոցով տվյալների մշակման տեխնիկական հմտություն:

ՊՈՆՏՈՍ ծրագիրը Եվրոպական Միության տիեզերական դիտարկման «Կոպերնիկոս» համակարգում առկա Սևծովյան ավազանի շրջակա միջավայրի մասին տեղեկությունը հասանելի է դարձնում գիտնականներին, քաղաքականություն մշակողներին, քաղաքացիներին և այլ շահակիրներին գործառնական հարթակի միջոցով, որը համատեղում է մի շարք հավելվածներ և գործիքներ:

ՊՈՆՏՈՍ հարթակը ավտոմատ կերպով վերցնում և մշակում է արբանյակային ու տեղում հավաքված տվյալները, ավտոմատ կերպով գտնում և օգտագործում է «Կոպերնիկոս» համակարգում և այլ տվյալների շտեմարաններում առկա քարտեզները, ինչպես նաև թույլ է տալիս կատարել տվյալների վերբեռնում վերջնական օգտվողներից:

- Հարթակն առաջարկում է հետևյալ ծառայությունները՝
- Բաց տվյալների խորանարդ՝ արբանյակային տվյալներից քարտեզների ստեղծում
  - ՊՈՆՏՈՍ Վեբ հավելված՝ օդային և տեղում հավաքված տվյալների կառավարման աջակցություն
  - ՊՈՆՏՈՍ webGIS՝ հասանելի տվյալների համակցություն քարտեզներում արդեն իսկ առկա տեղեկատվության հետ

Սև ծովի շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի համար «Կոպերնիկոս»-ի արտադրանքի և ծառայությունների օգտագործման ընդլայնման կարևոր բաղադրիչն է հնարավորինս շատ տեղական և տարածաշրջանային դերակատարների մասնակցությունը, գիտելիքներն ու հմտությունները զարգացնելու հնարավորությունը՝ գիտնականներից մինչև պետական աշխատողներ և քաղաքացիներ:

- ՊՈՆՏՈՍ հարթակը արդեն իրականացրել և ներառել է հատուկ վերլուծություններ այն տարածքների համար, որոնք ընդգրկում են հետևյալ փորձնական վայրերը.
- ՊՈՆՏՈՍ Հայաստան. Սևանա լիճ և Սևանա լճի ավազան
  - ՊՈՆՏՈՍ Վրաստան. Ռիոնի գետի դելտա և Կոլխեթի ազգային պարկ
  - ՊՈՆՏՈՍ Հունաստան. Նեստոս գետ և Նեստոս գետի դելտա
  - ՊՈՆՏՈՍ Ուկրաինա. Օդեսա քաղաքից մինչև Դանուբ գետի դելտան, Դնեյստեր գետի դելտայի տարածքը և հարակից գետաբերանի լողափերը:

Գործիքների մշտական կատարելագործումը և որակի ապահովումը ՊՈՆՏՈՍ ծրագրի կարևոր մասն է կազմում: Դրան հասնելու համար տրամադրվում է հետադարձ կապի ձև ՊՈՆՏՈՍ Վեբ հավելվածում և ՊՈՆՏՈՍ տվյալների խորանարդում, որպեսզի օգտվողներին հնարավորություն տրվի շարունակական կարծիքներ տրամադրել հավելվածի որակի վերաբերյալ: Օգտագործողները կարող են գրել իրենց սեփական հաղորդագրությունը իրենց փորձի մասին կամ առաջարկել բարելավումներ: Օգտատիրոջ բոլոր մուտքերը պահվում են տվյալների բազայում GDPR օրենսդրությանը համապատասխան, և սույն օգտատերերը կարող են ցանկացած պահի վերանայել դրանք:

## ՊՈՆՏՈՍ ԲԱՑ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ԽՈՐԱՆԱՐԴ

«ՊՈՆՏՈՍ բաց տվյալների խորանարդ (ODC)»-ը հնարավորություն է տալիս վերջնական օգտվողներին հեշտությամբ ուսումնասիրել, կառավարել, վերլուծել և վիզուալիզացնել արբանյակային վերլուծության համար պատրաստ տվյալները յուրաքանչյուր պիլոտային տարածքի համար: ՊՈՆՏՈՍ տվյալների խորանարդը պարունակում է Landsat 5, 7 և 8 30մ տարածական լուծաչափով 1984 թվականից մինչ օրս և Sentinel-2 10մ տարածական լուծաչափով 2015թ.-ից առ այսօր:

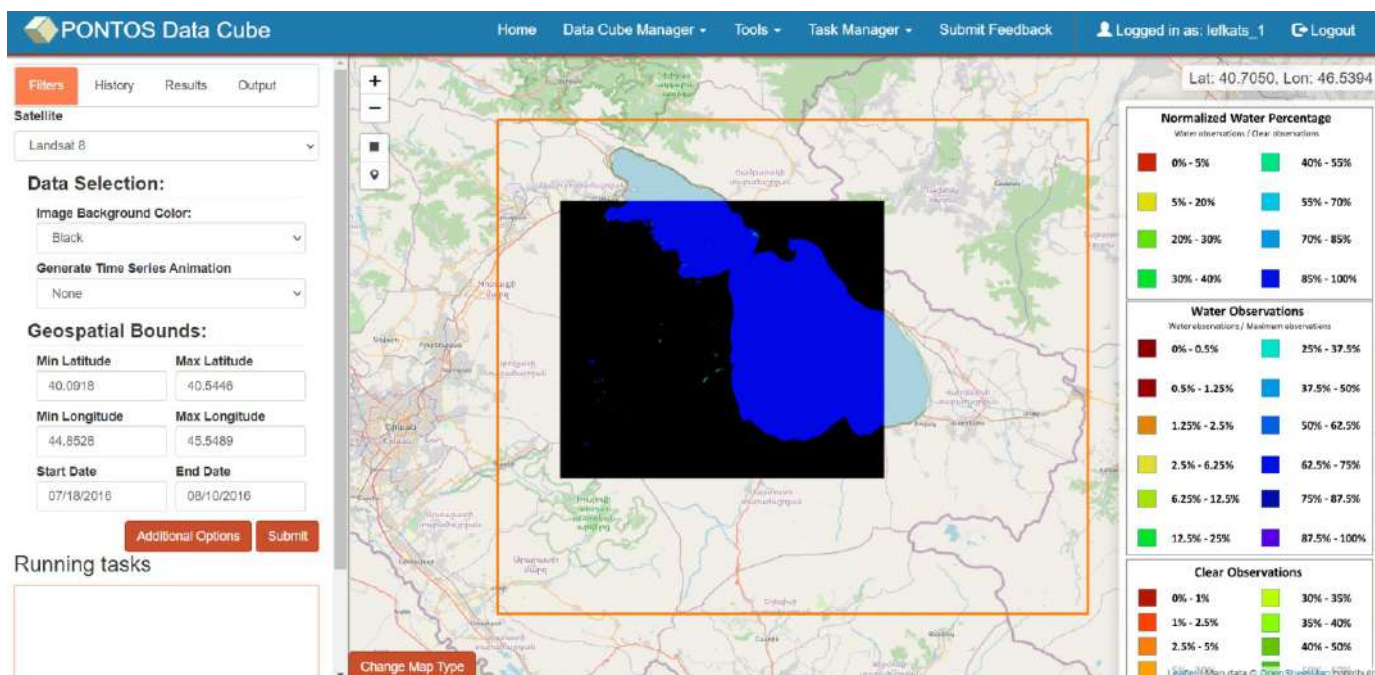
### «ՊՈՆՏՈՍ ԲԱՑ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ԽՈՐԱՆԱՐԴ»-Ի ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՌԱՎԵԼՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

- Ժամանակի և մասնագիտական գիտելիքների անհրաժեշտության կրճատում՝ արբանյակային տվյալների ձեռք բերման, ուսումնասիրման և վերլուծության համար:
- Արբանյակային տվյալների ժամանակային շարքի արդյունավետ վերլուծություն:
- Տվյալների ներդաշնակ կառուցվածք, որը թույլ է տալիս գործիքների և ալգորիթմների փոխանակում:
- Բաց կողով ծրագրային լուծումներ, որոնք խթանվում են համայնքի ներդրումներով:
- Շարունակական աջակցություն հարթակից օգտվողներին:
- Տիեզերական դիտարկման (EO) անվճար և բաց արբայնակային տվյալներ, ալգորիթմներ:

### ՊՈՆՏՈՍ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ԽՈՐԱՆԱՐԴԻ ՀԱՄԱՆԵԼԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐ

- Հող (ուրբանիզացիա, սպեկտրային ինդեքսներ, ֆրակցիոն ծածկույթ, սպեկտրային անոմալիա)
- Ջուր (ջրի տեղորոշում, ջրի որակ (ընդհանուր կախված նյութերը (TSM), ափագծի փոփոխություն)
- Ընդհանուր (**Custom Mosaic**, ամպամածություն)

[www.pontos-eu.aua.am](http://www.pontos-eu.aua.am)



Գծապատկեր 10. ՊՈՆՏՈՍ բաց տվյալների խորանարդի գործիք (Հայկական փորձնական տարածքի օրինակով)

# ՊՈՆՏՈՍ ՎԵՐ ՀԱՎԵԼՎԱԾ

ՊՈՆՏՈՍ վեբ հավելվածը ստեղծվել է ՊՈՆՏՈՍ հարթակում ինտեգրվելու, պատշաճ կերպով օդային և դաշտային տվյալների կառավարման և վերլուծման նպատակով, որոնք կատեղծվեն ծրագրի շրջանակներում: Վեբ հավելվածը լրացնում է ՊՈՆՏՈՍ բաց տվյալների խորանարդին և ՊՈՆՏՈՍ WebGIS-ին: Վեբ հավելվածի ծառայությունները հասանելի կլինեն անգլերեն, հայերեն, հունարեն, վրացերեն և ուկրաիներեն լեզուներով:

## ՎԵՐ ՀԱՎԵԼՎԱԾԻ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ

### Առկա օդային տվյալների կառավարում

- Մպեկտրային ինդեքսների հաշվարկ
- Տվյալների վիզուալիզացման հնարավորություն
- Արդյունքների ներբեռնում .png կամ GeoTIFF ձևաչափով

### Տվյալների վերբեռնումներ վերջնական օգտագործողներից

- Աջակցում տեղում հավաքված և օդային տվյալների վերբեռնմանը
- Տվյալների բազայի վերաբերյալ նկարագրական վիճակագրության տարանջատում
- Օդային տվյալների վիզուալիզացիա
- Մպեկտրային ինդեքսների հաշվարկ

### Առկա տեղում հավաքված տվյալների կառավարում

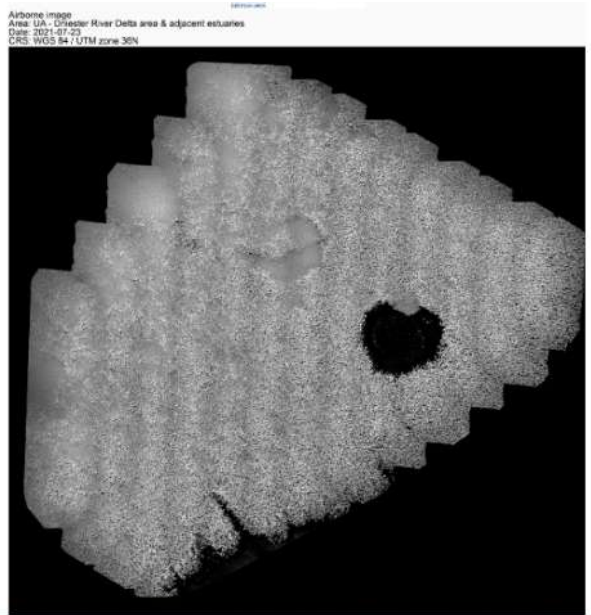
- Գծապատկերների ստեղծում
- Տվյալների հավաքածուի վերաբերյալ նկարագրական վիճակագրության տարանջատում
- Արդյունքների ներբեռնում .csv ձևաչափով

### Արբանյակային տվյալներ օգտագործող լրացուցիչ մոդուլներ

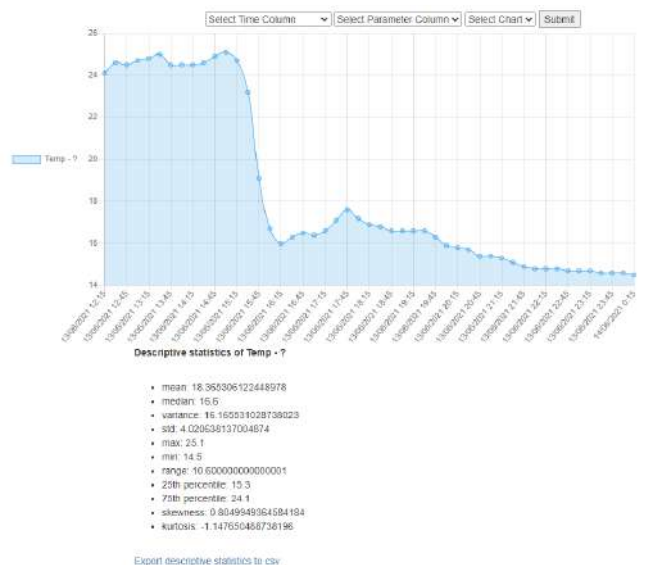
- WaterMask
- Hydroperiod
- Ֆենոլոգիայի չափումներ
- EODESM (հողի ծածկույթի կիսաավտոմատ քարտեզագրում)



Գծապատկեր 12. ՊՈՆՏՈՍ վեբ հավելվածի HydroPeriod վիզուալիզացիա (Վրաստանի փորձնական տարածքի օրինակով)



Գծապատկեր 11. ՊՈՆՏՈՍ վեբ հավելվածի օդային պատկերի վիզուալիզացիա (Ուկրաինայի պիլոտային տարածքում Դնեստրի գետաբերանի ընտրված վայրի օրինակով)



Գծապատկեր 13. ՊՈՆՏՈՍ վեբ հավելվածի տվյալների վերլուծություն տեղում (Ուկրաինայի փորձնական տարածքի օրինակով)

## ՀԱՐԹԱԿԻ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐԸ՝ ՊՈՆՏՈՍ WebGIS

[www.pontos-eu.aua.am](http://www.pontos-eu.aua.am)

ՊՈՆՏՈՍ WebGIS-ի հիմնական նպատակն է հետազայում բարելավել օգտատերերի փորձառությունը հասանելի տվյալների հավաքագրման և վիզուալիզացման առումով:

WebGIS-ն օգնում է որոշումների կայացմանը, հուսալի տվյալների հավաքածուներ է տրամադրում գիտնականներին և ինժեներներին, ներգրավում է ակտիվ քաղաքացիներին և ավելի լայն հանրությանը ավիամերձ գոտու հարցերում, նպաստում է տեղեկատվության տարածմանը կառավարիչների, շահագրգիռ կողմերի և լայն հասարակության միջև:

ՊՈՆՏՈՍ WebGIS ծառայությունը ինտերակտիվ կերպով վիզուալիզացնում է ՊՈՆՏՈՍ ծրագրում հավաքված և ընդհանուր տարածական ենթակառուցվածքում կազմակերպված տարածական տվյալները: Համակարգը համատեղում է Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգերի (GIS) սկզբունքներն ու գործիքները և նպատակ ունի ներդաշնակեցնել ծրագրի շրջանակներում հավաքված մեծ և բազմաչափ տվյալների հավաքածուները:

WebGIS-ը աջակցում է քլորոֆիլի կոնցենտրացիայի վիզուալիզացման, հողօգտագործման, աղիության և ջերմաստիճանի, հիդրոլոգիայի, եղանակի, տեղագրության տվյալների ստացմանը: ՊՈՆՏՈՍ WebGIS ծառայության օգտատերերը կկարողանան հեշտությամբ մուտք գործել, ընտրել տվյալների շերտերը և վիզուալիզացնել տվյալները չորս պիլոտային տարածքների համար ստացված հետևյալ աղբյուրներից

- արտաքին աղբյուրներ, օրինակ՝ Copernicus Hub-ից Sentinel արբայնակային պատկերների ստացման համար, Earth Explorer-ից այլ արբայնակային տվյալների ստացման համար, CMEMS և EMODnet տվյալների շտեմարաններից,
- արտաքին տվյալներ՝ ազգային և տարածաշրջանային բազաներից,
- ծրագրի շրջանակներում ՊՈՆՏՈՍ-ի գործընկերների կողմից գեներացված տվյալներ՝ ավիամերձ էրոզիան, ջրային հաշվեկշիռը և օգտագործումը, էվտրոֆիկացումը, լողացող բուսականությունը և անտառային ծածկի փոփոխությունները գնահատելու համար
- ընտրված պիլոտային տարածքներում վերջնական օգտվողների և շահառուների կողմից վերբեռնված աշխարհատարածական տվյալներ



Գծապատկեր 14. ՊՈՆՏՈՍ webGIS-ում հասանելի բազային քարտեզի ռեժիմներ՝ տրանսպորտ, արբանյակ և տեղանք (հունական փորձնական տարածքի օրինակով)



## ԿՈՊԵՐՆԻԿՈՒՄ ԾՐԱԳՐԻ ՄԱՍԻՆ

Կոպերնիկուսը ԵՄ արբանյակային դիտարկման ծրագիր է, որը դիտարկում է մեր մոլորակը և նրա շրջակա միջավայրը՝ օգուտ բերելով բոլոր եվրոպացիներին: Այն առաջարկում է տեղեկատվական ծառայություններ, որոնք ստացվում են արբանյակային դիտարկման միջոցով և տեղում հավաքված (ոչ տիեզերական) տվյալներից:

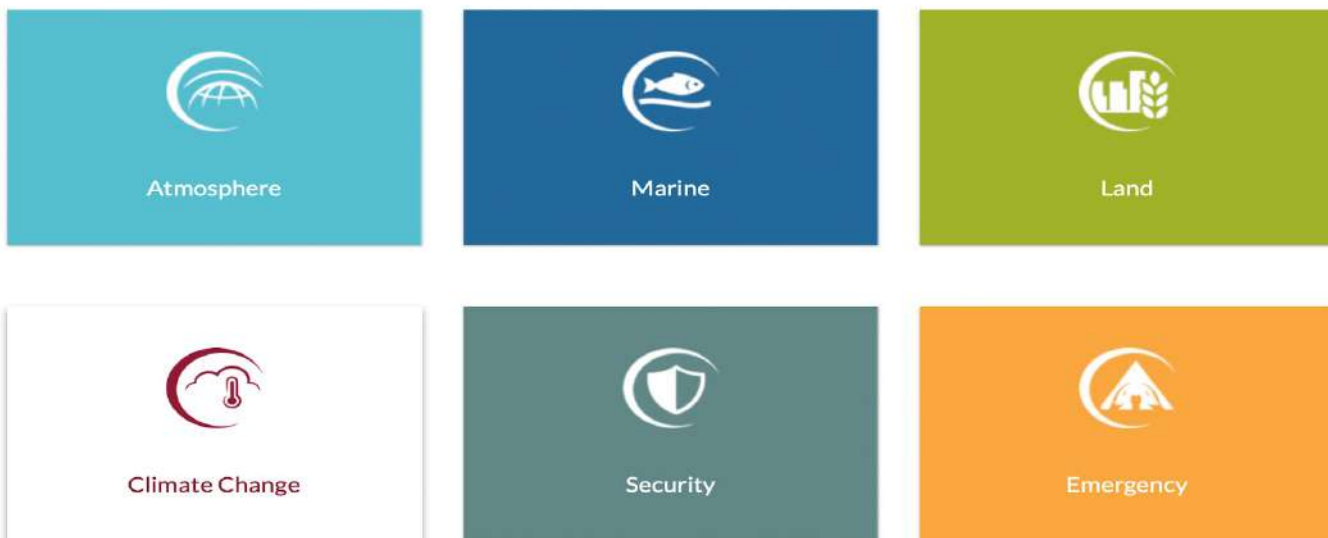
Անդամ պետությունների, Եվրոպական տիեզերական գործակալության (ESA), օդերևութաբանական արբանյակների շահագործման եվրոպական կազմակերպության (EUMETSAT), Միջին հեռահար եղանակի կանխատեսումների եվրոպական կենտրոնի (ECMWF), ԵՄ գործակալությունների և Mercator Océan-ի հետ համագործակցությունը կառավարվում է Եվրոպական հանձնաժողովի կողմից:

Կոպերնիկուսը հատուկ նախագծված է օգտատերերի պահանջները բավարարելու համար: Արբանյակային և տեղում իրականացված դիտարկումների հիման վրա Կոպերնիկուսի ծառայությունները տրամադրում են գրեթե իրական ժամանակի տվյալներ գլոբալ մակարդակով, որոնք կարող են օգտագործվել նաև տեղական և տարածաշրջանային կարիքների համար օգնելու մեզ ավելի լավ հասկանալ մեր մոլորակը և կառավարել այն միջավայրը, որտեղ մենք ապրում ենք:

Կոպերնիկուսը սպասարկվում է նպատակային (Sentinel ընտանիքներ) և օժանդակ արբանյակների կողմից (առևտրային և հանրային արբանյակներ): Sentinel արբանյակները հատուկ նախագծված են՝ բավարարելու Copernicus ծառայությունների և դրանց օգտագործողների կարիքները: 2014 թվականին Sentinel-1A-ի գործարկումից ի վեր Եվրամիությունը վերահսկում է 20 լրացուցիչ արբանյակների խմբի կառուցումը, որը նախատեսվում է ավարտին հասցնել մինչև 2030 թվականը:

Կոպերնիկուսը նաև տեղեկատվություն է հավաքում տեղային համակարգերից, ինչպիսիք են վերգետնյա կայանները, որոնք փոխանցում են տվյալներ, որոնք ձեռք են բերվել ցամաքում, ծովում կամ օդում գտնվող բազմաթիվ սենսորների կողմից:

### Կոպերնիկուս համակարգի վեց ուղղությունները



Լուսանկարը՝ <https://www.copernicus.eu/en/about-copernicus/copernicus-detail>



ԿԱՊ  
Էլ. փոստ՝ [pontos@aua.am](mailto:pontos@aua.am)  
Կայք՝ [pontos-eu.aua.am](http://pontos-eu.aua.am)

Կոպերնիկոս համակարգի միջոցով սեվծովյան ավազանում  
իրականացվող շրջակա միջավայրի մոնիտորինգ (ՊՈՆՏՈՍ)



Կոպերնիկոս համակարգի միջոցով սեվծովյան ավազանում  
իրականացվող շրջակա միջավայրի մոնիտորինգ՝  
ՊՈՆՏՈՍ

AUA Acopian Center for the Environment  
Նոյեմբեր 2022

Սև ծովի ավազանի 2014-2020 թվականների համատեղ գործառնական ծրագիրը համաֆինանսավորվում է Եվրոպական միության կողմից Եվրոպական հարևանության գործիքի միջոցով և մասնակից երկրների՝ Հայաստանի, Բուլղարիայի, Վրաստանի, Հունաստանի, Սլովակիայի Հանրապետության, Ռումինիայի, Թուրքիայի և Ուկրաինայի կողմից:

Այս հրատարակությունը պատրաստվել է Եվրոպական միության ֆինանսական աջակցությամբ: Բովանդակության պատասխանատվությունը կրում է բացառապես ՀԱՀ Ցակոբեան բնապահպանական կենտրոնը և պարտադիր չէ, որ արտահայտի Եվրոպական միության տեսակետները:

[www.blacksea-cbc.net](http://www.blacksea-cbc.net)