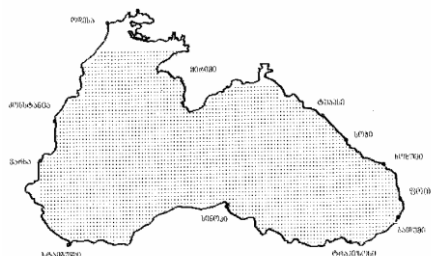


ლ. შენგელია, გ. კორძაია,
მ. ტატიშვილი, ი. მკურნალიძე
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
გ. თვარი
მ. ნოდიას გეოფიზიკის ინსტიტუტი
უაკ 551.50.501.7

დისტანციური ზონდირების გამოყენებით საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის კონტურის დადგენა ზღვის ზედაპირის ტემპერატურის თანამგზავრული მონაცემების ხარისხის შეფასებისა და კონტროლისათვის

საზღვაო პროგნოზის გამოთვლა რეალურ დროში უზრუნველყოფს ზღვის დინებების დადგენას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ზღვაზე გადაზიდვების უსაფრთხოების გაზრდისთვის და ხელს შეუწყობს ანთროპოგენული ზემოქმედების და ასევე ბუნებრივი კატასტროფული მოვლენების პრევენციას და/ან შერბილებას.

ლიტერატურულმა წყაროების [1-7] ანალიზმა გამოავლინა, რომ შავი ზღვის ზზტ-ის რეალური მონაცემების მოსაპოვებლად ყველაზე ეფექტურია თანამგზავრული ინფორმაციის გამოყენება, რაც საშუალებას იძლევა Aგს მონაცემები რეალურ დროში გამოვიტვალოთ რეგულარული ბადის კვანძებში. სურ.1-ზე წარმოდგენილია გეოფიზიკის ინსტიტუტში შემუშავებული შავი ზღვის დინამიკის ბაროკლინურ მოდელში [1] გამოყენებული რეგულარული ბადე. ბადის სათავის კოორდინატებია აღმოსავლეთ გრძედის $27^{\circ} 57'$ და ჩრდილოეთ განედის $40^{\circ} 51'$, ბიჯი _ 5 კმ.



სურ. 1. შავი ზღვის ზედაპირის რეგულარული ბადე.

შეირჩა იმ თანამგზავრების ტიპები, რომელთა გამოყენება ეფექტური და ხელმისაწვდომია დასმული ამოცანის გადასაწყვეტად. ესენია NOAA –ს სერიის 15-19 და Metop-A თანამგზავრები [8].

სპექტრის ხილულ დიაპაზონში მიღებულ სურათებზე სიკაშკაშეთა სხვაობა დაკავშირებულია ობიექტის ამრეკვლადობის უნართან, ხოლო ინფრაწითელ დიაპაზონში – გამოსხივების ტემპერატურებს შორის სხვაობასთან. ინფრაწითელ სპექტრში გადაღებული სურათები მიიღება როგორც დღისით, ასევე ღამით (განსხვავებით ხილულ სპექტრში მიღებული სურათებისაგან, რომლებიც მხოლოდ დღისით მიიღება).

Dდადგინდა, რომ ზზტ-ის რეალური მონაცემების მოსაპოვებლად მიზანშეწონილია ინფრაწითელ სპექტრში მიღებული თანამგზავრული სურათების გამოყენება, რომლებიც ფაქტიურად ასახავენ ზღვის ზედაპირის სითბური გამოსხივების ველს. კვლევის შედეგად შესაძლებელია თანამგზავრულ მონაცემებსა და ზღვის ზედაპირის რეალურ ტემპერატურებს შორის კორელაციური კავშირების და შესაბამისი შესწორებების დადგენა, რაც საშუალებას მოგვცემს განვსაზღვროთ ზზტ რეგულარული ბადის კვანძებში.

შავი ზღვის ტემპერატურის Dდისტანციური ზონდირების მონაცემები მოითხოვს გარკვეულ შესწორებებს და შესაბამისი ცდომილებების დადგენას. ამისათვის ტარდება შესაბამისი კვლევები და მუშავდება თანამგზავრული მონაცემების ხარისხის შეფასების და კონტროლის (ხშ/ხკ) პროცედურების განხორციელების მეთოდოლოგია, რომლის ერთ-ერთი ნაწილი ქვემოთ არის წარმოდგენილი.

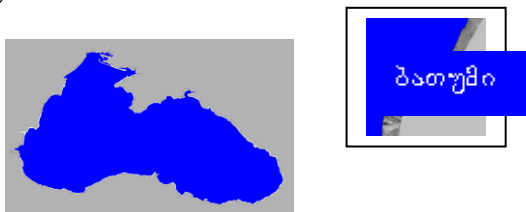
Dდისტანციური ზონდირების მონაცემების [9] გეოლოკაციის სიზუსტე საკმაოდ მაღალია, მაგრამ რიც შემთხვევაში თანამგზავრულ სურათებზე სანაპირო ზოლთან 2-3 პიქსელის სიდიდის აცდენა შეინიშნება, რაც NOAA-ს თანამგზავრის AVHRR სენსორის (გაუმჯობესებული, შედარებით მაღალი გარჩევადობის რადიომეტრი, რომლის გარჩევადობაა 1,09 კმ, ხოლო დაფარვის ზოლი შეადგენს 2253 კმ-ს) გარჩევადობის გათვალისწინებით რამდენიმე კილომეტრს შეიძლება აღწევდეს.

ამ მდგომარეობის გამოსასწორებლად და საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის კონტურის დასაზუსტებლად დამატებით დისტანციური ზონდირების თანამგზავრ “Landsat”-ის არქივული სურათები იქნა გამოყენებული. მრავალარხიანი სკანირებადი რადიომეტრი Landsat TM (TM - თემატური რუკები) “Landsat”-ის სერიის მე-4 და მე-5 თანამგზავრებზე 1982 წლის ივლისიდან მოქმედებს და თანამგზავრულ ინფორმაციას მუდმივად გადმოსცემს. Landsat ETM (გაუმჯობესებული ვარიანტი) Landsat-7 თანამგზავრზე მოქმედებს და ახდენს დედამიწის ზედაპირის სკანირებას ხილული და ინფრაწითელი დიაპაზონების ე.წ. ახლო, მოკლე და სითბურტალლოვანი არხებით. Landsat ETM თანამგზავრული სურათების შერჩევა განპირობებული იყო იმ

გარემოებით, რომ ეს მონაცემები გეოლოკაციური ფორმატით ვრცელდება ანუ ნებისმიერი წერტილის კოორდინატი საკმაოდ დიდი სიზუსტით არის მოცემული.

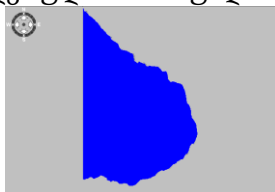
თანამგზავრ "Landsat"-ის არქივული მონაცემები ინტერნეტით [10] არის ხელმისაწვდომი. Landsat-7 ETM სენსორი დედამიწის ზედაპირის სკანირებას რვა სიხშირულ დიაპაზონში ახდენს. მათგან პანქრომატული (VIII) არხის სივრცითი გარჩევითობაა 15 მ, თერმული ინფრაწითელი (VI) არხისა _ 60 მ, დანარჩენების (I-V, VII) _ 30 მ. კვლევაში ზღვის სანაპირო კონტურის დასაზუსტებლად გამოვიყენეთ V, ე.წ. მოკლეტალღოვანი ინფრაწითელი არხი, რადგან ამ დიაპაზონში წყლის ზედაპირიდან არეკვლა მინიმალურია და სურათზე წყალსატევები, (მდინარეები, ტბები, ზღვა) უფრო კონტრასტულად ჩანს.

სანაპირო ზოლის Landsat ETM თანამგზავრული ფაილების დამუშავების შედეგად აიგო შავი ზღვის მთელი სანაპიროს მოზაიკური სურათი (აზოვის ზღვის გამოკლებით), რეპერული ქალაქის, ბათუმის სანაპირო ზოლის მითითებით (იხ. სურ.2).



სურ. 2. Landsat ETM-ის თანამგზავრული სურათის დამუშავებით მიღებული შავი ზღვის სანაპირო ზოლის მოზაიკური სურათი

შემდეგ ეტაპზე გამოიყო საქართველოს სანაპირო ზოლი, რისთვისაც მოზაიკური სურათიდან ამოიჭრა 39-ე მერიდიანის აღმოსავლეთით მდებარე აკვატორია. აკვატორიის გამოყოფის შემდეგ AVHRR სენსორის სივრცულ გარჩევადობასთან (1.09 კმ) მიახლოების მიზნით "Landsat"-ის სურათების სივრცითი გარჩევადობა 30 მ-დან 1 კმ-მდე ხელოვნურად გაუარესდა და სანაპირო ზოლის კონტური აიგეგმა. სურ.3-ზე მოცემულია ჩატარებული სამუშაოს ეტაპების შედეგი. ამდენად, თანამგზავრული ინფორმაციით სარგებლობისას იმ თანამგზავრული სურათებისათვის, რომელთა გარჩევადობა 30 მ-ის ტოლია ან უფრო დაბალია, საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის კონტური სურ.3-ზე განსაზღვრული სახით უნდა იყოს წარმოდგენილი.



სურ. 3. თანამგზავრული მონაცემებით განსაზღვრული საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის კონტური.

ზემოთ აღწერილის საფუძველზე თანამგზავრული მონაცემების ხშ/ხკ პროცედურების განხორციელების მეთოდოლოგიის ერთ-ერთი პუნქტი შემდეგნაირად ყალიბდება:

- გეოლოკაციის მაღალი სიზუსტის მისაღწევად თანამგზავრული სურათებისათვის, რომელთა გარჩევადობა 30 მ ან უფრო დაბალია (მაგ. NOAA-სათვის _ 1,09კმ), საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის კონტური სურ. 3- ზე მოყვანილი სახით უნდა იყოს წარმოდგენილი.

სამუშაო შესრულდა საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტის # GNSF/St08/5-432 "თანამგზავრული ინფორმაციის გამოყენების სისტემის შექმნა საქართველოში საზღვაო გადაზიდვებისა და ზღვის ეკოლოგიური უსაფრთხოებისათვის" ფარგლებში.

LLL ლიტერატურა_ REFERENSIS _ ЛИТЕРАТУРА

1. Kordzadze A., Demetrashvili D. Numerical modeling of inner-annual variability of the hydrological regime of the Black Sea with taking into account alternation of different types of the wind above its surface. Proceed. of Intern. Conference: "A year after Johannesburg-Ocean Governance and Sustainable Development: Ocean and coasts- a Climpse into the future". Kiev /Ukraine, Oct.27-30, 2003.
2. Демьшев С.Г., Коротчаев Г.К. Численное моделирование сезонного хода синоптической изменчивости в Чёрном море. Изв. РАН, Физика атм. и океана, 1996, Т. 32, №1, с.108-116
3. Oguz T., Mallanotte-Rizzoli P., Aubrey D. Wind and thermohaline circulation of the Black Sea driven by yearly mean climatological forcing. Journ. Geophys. Research, 1995, V.100, # C4, p. 6845-6863.
4. Towards an assimilation of MODIS-derived Sea Surface Temperature (SST) by Optos_nos model. V. Pison, B. nechad. Proceedings of the Fourth International Conference on EuroGOOS. 2005. pp154-159.
5. Deriving the operational nonlinear multichannel sea surface temperature algorithm coefficients for NOAA-15 AVHRR/3. X.Li, W. Pichel, E. Maturi, P.clemente-Colon and J. Sapper. Int.J. Remote Sensing, 2001, vol.22, no 4, p.699-704.

6. Sea surface temperatures derived from NOAA satellite data. <http://www2.ncdc.noaa.gov/docs/podug/index..htm> .
7. Comparison of AVHRR measurments of sea surface temperature with surface observations around New Zealand. Stephen chriswell, Basil Stanton. New Zealand J. of Marine and Freshwater Research, 1992, vol. 26: p. 303-309.
8. Larisa Shengelia, George Kordzakhia, Genadi Tvauri, Marika Tatishvili, Irine Mkurnalidze. Peculiarities of the Use of Satellite Information for Early Warning of Natural Meteorological and Hydrological Disasters in Georgia. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol 3,#1,2009, 79-83.
9. Comprehensive Large Array-data Stewardship system <http://www/class.noaa.gov>.
10. Landsat ETM <http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>.

უკ 551.50.501.7

დისტანციური ზონდირების გამოყენებით საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის კონტურის დადგენა ზღვის ზედაპირის ტემპერატურის თანამგზავრული მონაცემების ხარისხის შეფასებისა და კონტროლისათვის
/ლ. შენგელია, გ. კორძახია, გ. თვაური, მ. ტატიშვილი, ი. მკურნალიძე/. შმი-ს შრომათა კრებული-2010-ტ.114-გვ. . ქართ.; რეზ. ქართ., ინგ., რუს.

ნაშრომში წარმოდგენილია შავი ზღვის ზედაპირის ტემპერატურის თანამგზავრული მონაცემების ხარისხის შეფასებისა და კონტროლის (ხშ/ხკ) მეთოდოლოგიის ჩამოსაყალიბებლად ჩატარებული კვლევები, რომელიც ეხება დისტანციური ზონდირების გამოყენებით საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის კონტურის სახის დადგენას.

UDC 551.50.501.7

Determinatiom of the Outline of the Black Sea Coastal Zone of Georgia Based on the Remote Sensing Data for Quality Assessment and Quality Control of Satellite Information about the Black Sea Surface Temperature../L.Shengelia, G.Kordzakhia, M.Tatishvili, G.Tvauri, I.Mkurnalidze/ Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology. 2010.v114. Georg.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

In the research is presented the results of the investigation for determinatiom of the outline of the Black Sea coastal zone of Georgia based on the Remote Sensing Data aiming creation of the methodology for Quality Assessment and Quality Control of the satellite information about the Black Sea surface temperature.

УДК 551.50.501.7

Определение контура Грузинской части прибрежной полосы Чёрного моря по данным дистанционного зондирования для оценки и контроля качества спутниковой информации о температуре поверхности Чёрного моря./Л.Шенгелия, Г.Кордзахия, М.Татишвили, Г.Тваური, И.Мкурналидзе/Сб.Т рудов Института Гидрометеорологии Грузии – 2010 – т.114,-с. –Груз. рез.,Анг., Русск.

В статье представлены результаты исследований для создания методологии оценки и контроля качества спутниковых данных температуры поверхности Чёрного моря относящиеся определению контура Грузинской части прибрежной полосы Чёрного моря по данным дистанциоонного зондирования