

ბაზემოდინების კვლევა შავი ზღვის შელფზე ბათუმის აკვატორიაში

მესტვირიშვილი შ., ჭალაიშვილი გ., კოდუა მ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო
Mestvirishvilishota01@gtu.ge

ანოტაცია. 1993–94 წლებში ჩატარდა უკრაინელ კოლეგებთან ერთად საქართველოს ტერიტორიული წყლების გეოქიმიური კვლევა ქალაქ ფოთიდან თურქეთის საზღვრამდე. უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის სამხრეთი ზღვების კვლევის ინსტიტუტის საკვლევი გემით, რომელიც აღჭურვილი იყო (მაშინდელი) უახლესი ტექნიკით, გემზე არსებული ჰიდროაკუსტიკური გაზაგებვის მეთოდი მეტად მოსახერხებელია წყალქვეშა გაზმომცველი მინდვრების მოძიებისა და გამოკვლევისათვის, ამასთან, გაზაგებვისათვის საჭირო დრო ბევრად მცირეა, რამაც საშუალება მოგვცა სხვა დამატებითი ინფორმაციაც მოგვეპოვებინა, რაც აუცილებელია შავი ზღვის შელფის მრავალმხრივი შესწავლისათვის. ექსპედიციების დროს შედგენილი იქნა გაზაგებვითი რუკა, რამაც მოგვცა შესაძლებლობა დაგვეჩვენა ზღვის ფსკერის მდგომარეობა. ჩატარებული იყო სეისმოაკუსტიკური ზონდირება და შედარება ბუმტების ამოსვლის ადგილებსა და არ არსებულს შორის. განსხვავება აღმოჩნდა საგრძნობი. გამოკვლევამ აჩვენა, რომ სადაც ზღვებში და ოკეანეებში გაზმომოდინება განსაკუთრებულ შესწავლას მოითხოვს.

საკვანძო სიტყვები: აირშემოდინება, რღვევის ხაზი, ზღვის შელფი, სეისმოაქტივობა.

შესავალი

2021 წლის სექტემბრიდან საქართველოს სახელმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოსთან გაფორმებული საინვესტიციო ხელშეკრულების საფუძველზე შპს „ამბასადორი ბათუმი აილენდ“-მა დაიწყო ქალაქ ბათუმში ხელოვნური კუნძულის აგება. საინჟინრო-სამშენებლო თვალსაზრისით იგეგმება 50-60 ჰექტარი მიწის ხელოვნური ფართობის შექმნა, კუნძულების და ნახევარკუნძულების სახით.

ამ ფაქტმა, ჩვენ გვიბიძგა ყურადღება გაგვემახვილებინა შავი ზღვის ისეთ ფაქტორზე, როგორცაა აჭარის სანაპიროს რთული ტექტონიკური აგებულება და ამასთან ერთად, გამოკვლეული და დადასტურებული, ბუნებრივი აირის (მეთანის CH₄), თავისუფალი გადაადგილება ზღვის ფსკერიდან წყლის ზედაპირამდე. ჩვენი კვლევის არეალიდან გამომდინარე, განსაკუთრებულ ყურადღებას გავამახვილებთ, აჭარის სანაპიროს იმ კოორდინატა საზღვრებში სადაც დაგვეჩვენა ზემოთ ნახსენები გასართობი ტერიტორიის მოწყობა. არის ინფორმაცია, რომ ჩატარდა არეალის ბათიმეტრიული კვლევა, მაგრამ ტექტონიკაზე არაფერია ნათქვამი.

შავ ზღვაში, რომელიც ევროპის ცენტრშია და ყველაზე შორს მდებარეობს ოკეანეებისაგან, საგრძნობლად დაცულია მათი გავლენისაგან და ყველაზე შესწავლილ ზღვად ითვლება, მასშიც კი გვხვდება უამრავი უცნობი მოვლენა, მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ შემდეგი: შავი ზღვის ფლოტის ჰიდროგრაფიული სამმართველოს 1927 წლის მონაცემებში ნახსენებია ყირიმის სანაპიროზე მიწისძვრის დროს მომხდარი გაზის ამოფრქვევა, რომელსაც მოჰყვა აალება (მისი სიგრძე 1 მილი იყო და ალის სიმაღლე 500 მეტრი). მიწისძვრა 11-ჯერ გამეორდა და გაზის ამოფრქვევა ყველა შემთხვევაში თითქმის ერთნაირი სიმძლავრის იყო და მსგავს ხასიათს ატარებდა (დიდი რაოდენობით გაზის ამოფრქვევას თითქმის ყველაგან მოსდევს აალება, რასაც იწვევს მასში არსებული ფოსფიდის მოლეკულები). აღნიშნულ მოვლენას 1989 წლამდე

მიაწერდნენ შავი ზღვის ქვედა ფენებში გახნილი გოგირდწყალბადის გამოყოფას, მხოლოდ 1989 წლის უკრაინელი მეცნიერების გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ გოგირდწყალბადის კი არა, ბუნებრივი გაზის ამოფრქვევას ჰქონდა ადგილი, რადგან იმ რეგიონში აღმოჩნდა დიდი რაოდენობით გაზშემოდინებას წერტილები, რომელიც დაკავშირებულია რღვევის ხაზებთან და მის ადგილას მიწისძვრის შედეგად წარმოიშვა ნაპრალი, რამაც გამოიწვია ბუნებრივი გაზის ერთდროულად დიდი რაოდენობის ამოფრქვევა. მეცნიერები ნავთობისა და გაზის საბადოების არსებობას უკავშირებენ როგორც კონტინენტურ, ასევე ადგილობრივი რღვევის ხაზებს, რადგან საბადოების 75% რღვევის ხაზებთან არის განლაგებული.

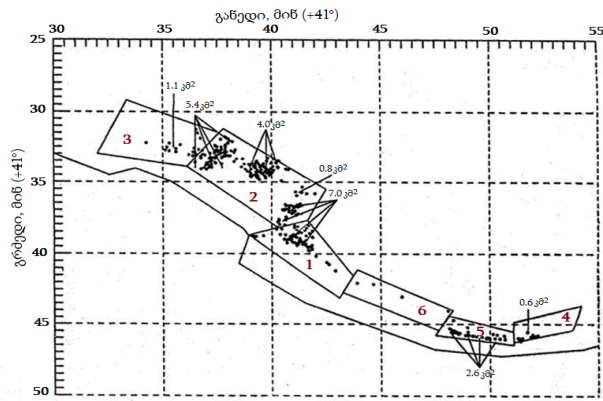
შავი ზღვის საქართველოს ტერიტორიალურ წყლებში ფართომასშტაბიანი გეოქიმიური კვლევები არ იყო ჩატარებული, 1993–94 წლებში ჩატარდა უკრაინელ კოლეგებთან ერთად საქართველოს ტერიტორიული წყლების გეოქიმიური კვლევა ქალაქ ფოთიდან თურქეთის საზღვრამდე (სურ.1). უკრაინის მეცნიერებთა აკადემიის სამხრეთი ზღვების კვლევის ინსტიტუტის საკვლევო გემით, რომელიც აღჭურვილი იყო მაშინდელი უახლესი ტექნიკით, მათ შორის: მაღალი მგრძობიარობის მქონე აკუსტიკური კომპლექსით “Simrad-500, წრიული ხედვის მქონე ჰიდროლოკატორით “Furmo CH-16”, წყალქვეშა რობოტი „MiniRoveri-11”, სამეცნიერო ცენტრითა და სპეციალბორატორიებით. imrad EK-500 კომპიუტერი დაკავშირებული იყო IBM PC-2/65 პერსონალურ კომპიუტერთან და თანამგზავრულ სანავიგაციო სისტემასთან GPS-NavIGATOR. შედეგების წინასწარი დამუშავება მიმდინარეობდა ექსპედიციის მსვლელობისას, ხოლო საბოლოო დამუშავება გემიდან ნაპირზე გადმოსვლის შემდეგ. ექსპედიციის ძირითად მიზანი იყო დაგვედგინა საკვლევ ტერიტორიაზე ზღვის ფსკერის მდგომარეობა და იქედან გაზის შემოდინება, რაც წინაპირობაა მოცემულ ადგილზე გაზისა და ნავთობის საბადოსი და გეოლოგიური რღვევის ხაზების არსებობისა.

ჰიდროაკუსტიკური გაზაგეგმვის მეთოდი მეტად მოსახერხებელია წყალქვეშა გაზშემცველი მინდვრების მოძიებისა და გამოკვლევისათვის, ამასთან, გაზაგეგმვისათვის საჭირო დრო ბევრად მცირეა, რამაც საშუალება მოგვცა სხვა დამატებითი ინფორმაციაც მოგვეპოვებინა, რაც აუცილებელია შავი ზღვის შელფის მრავალმხრივი შესწავლისათვის.

ექსპედიციების დროს შედგენილი იქნა გაზაგეგმვითი რუკა. პირველი ექსპედიციის დროს 1993 წელს მდინარე სუფსის შესართავთან გამოკვლეული იქნა 50 კმ², სადაც გაზშემცველი ფართობი 10კმ²-ია. მეორე ექსპედიციის დროს აჭარის სანაპიროს 200 კმ² გამოკვლევისას გაზშემცველი აღმოჩნდა 20კმ².

ძირითადი ნაწილი

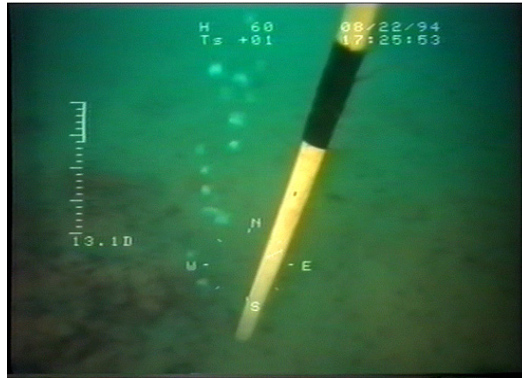
საქართველოს შავი ზღვის შელფის გამოკვლევისას დაფიქსირდა უამრავი გაზშემოდინების წერტილი, რომლებიც ყირიმთან აღმოჩენილი გაზშემოდინების ანლოგიურია. გამოკვლევამ აჩვენა, რომ გაზის გამოვლენის ადგილების განლაგება წრიული და ხაზური ხასიათისა არის, რომელიც ადგილობრივი რღვევის ხაზებს უკავშირდება. სურ.1-ზე მოცემულია საქართველოს შავი ზღვის შელფის აჭარის სანაპირო ზოლში გაზგამოვლინების წერტილების რუკა თურქეთ-საქართველოს საზღვრიდან ქობულეთის ჩათვლით. განსაკუთრებით ყურადღების ღირსია მდინარეების: ჭოროხისა და ქოროლის ტრავერსებს შორის მოქცეული ბათუმის აკვატორია. ამ აკვატორიაში მდებარეობს ორი შიგაზონალური რღვევის ხაზი ნახევარწრის შიგნით, 15-20 მეტრის სიღრმეზე არის ბათუმის გაზგაუმტარი ბლოკი, რომლის ნაპირების მკვეთრი ვარდნის ამპლიტუდა 200-300 მ-ია. ამ ბლოკის გარშემო ბლოკსა და სიღრმეთა ვარდნას შორის დადებით გადაღუნვაზე დაფიქსირდა მძლავრი აირშემოდინების მინდვრები. აღნიშნული ბლოკი ჰალოფექტს წარმოადგენს. ასეთივე სახე აქვს მდინარე სუფსასთან აღმოჩენილ გაზგამოვლინებას.



სურ.1. აჭარის სანაპირო ზღვაში გაზგამოვლინების წერტილები.

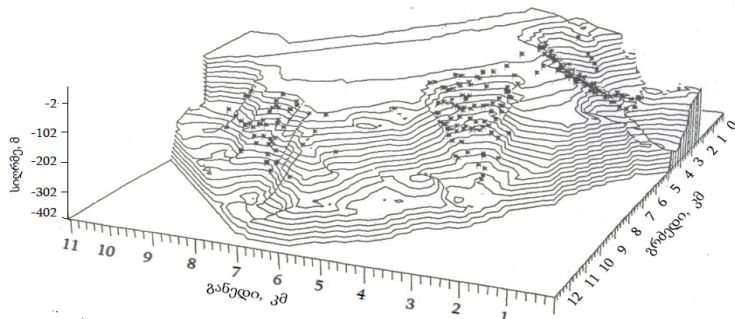
აღნიშნული ექსპედიცია და მის მიერ მოპოვებული შედეგები ფართოდ შუქდებოდა ქართულ და უცხოურ პრესაში, ასევე სამეცნიერო ჟურნალებში [1, 2,3,].

სურ. 2-ზე ჩანს ზღვის ფსკერიდან გაზის ბუშტების ამოსვლის ადგილას სიღრმე, ბუშტების დიამეტრის განმსაზღვრელი სოლი, რომლის დიამეტრი იცვლებოდა 1-2 სმ-მდე, ასევე მოცემულია სიღრმე და გადაღების დრო.



სურ. 2. ბუშტების ამოსვლა ზღვის ფსკერიდან.

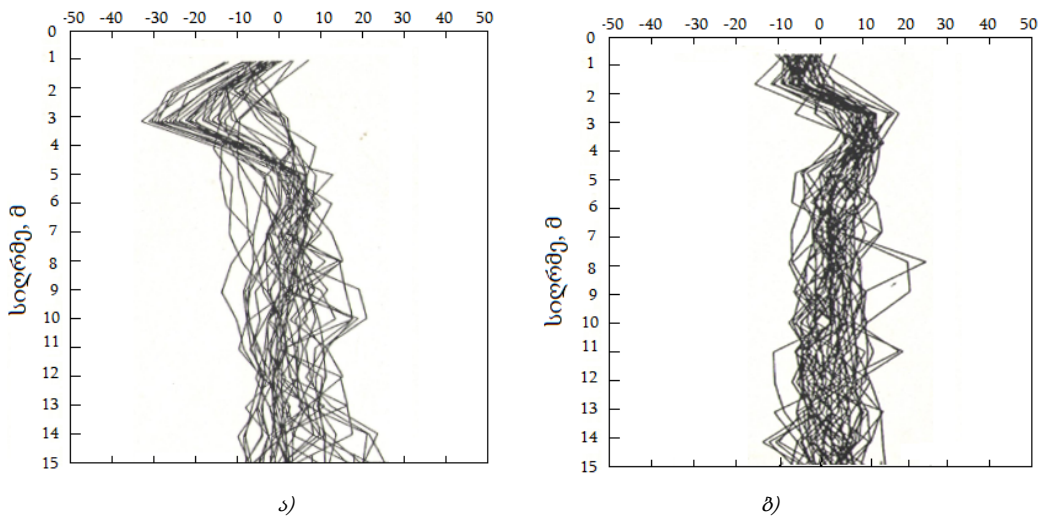
სურ.3-ზე წარმოდგენილია საქართველოს შავიზღვისპირა სანაპიროს №2 პოლიგონის (ბათუმის, აჭარის) სივრცითი რუკა, რომელზეც დატანილია გაზშემოდინების წყაროები. რუკაზე შეიმჩნევა გაზის ამოსვლის (სიკების) წერტილების ლოკალიზაცია იზობატების შეჯგუფების ადგილებში, ანუ ზღვის ფსკერის არაერთგვაროვანი რელიეფის ადგილებში.



სურ. 3. საქართველოს შავიზღვისპირა სანაპიროს # 2 პოლიგონის სივრცითი რუკა.

ამ ფაქტის ერთ-ერთი ახსნა შესაძლოა იყოს საქართველოს სანაპირო ზოლთან ზღვის ფსკერის გეოლოგიური სტრუქტურის შესაბამისი ინტერპრეტაცია, რომლის თანახმადაც გაზშემოდინება დაკავშირებულია ტექტონიკურ რღვევასთან. მაგრამ ფსკერის სეისმოაკუსტიკური პროფილირება არ იძლევა

საშუალებას დავახასიათოთ მიკრომასშტაბური დონის ლოკალური პროცესები, როგორც არის ზღვის ფსკერიდან გაზის ჭავლების ამოსვლის კონკრეტული ადგილები.



სურ. 4. ფსკერის აკუსტიკის პროფილი ა) გაზბაგუმტარ ვილაშვილზე (42.01'N, 42.43'E) ; ბ) გაზის შემოდინების ადგილში (41.52'N, -დან 41.55'N, 41.45'E-მდე)

ამ მიზნისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნეს ფსკერული ნალექების ზედა ფენების ზონდირების ტექნოლოგია, რომელიც გვაწვდის ინფორმაციას ფსკერის თხელ სტრუქტურაზე. ვფიქრობთ, გონივრულია მოსაზრება, რომ სიღრმეებიდან ამოსული გაზი ხელს უწყობს ფსკერის აკუსტიკური პროფილის შეცვლას მახლობლად მდებარე მონაკვეთებთან შედარებით (სურ. 4.). ამისათვის შერჩეული იქნა 120,438 კვც ბგერის ტონალური სიგნალები, სიხშირის უკუსივრცული გაბნევის ძალთა სხვაობა 1 მეტრი სისქის ფსკერულ დანალექში. ფსკერის დადარულ რელიეფურ ზონებში, როგორცაა აჭარის სანაპირო, სწორედ ბგერის უკუსივრცული გაბნევის ძალთა სხვაობა ნაკლებად ემორჩილება ფლუქტუაციებს, ვიდრე ტონალური სიგნალები, რომელთა ამპლიტუდაც ძლიერ დამოკიდებულია ფსკერის ზედაპირზე ბგერის სხივის დაცემის კუთხეზე. მიღებული მონაცემების ანალიზმა შესაძლებლობა მოგვცა დავასკვნათ, რომ ფსკერის აკუსტიკური პროფილების განაწილება არაერთგვაროვანია, რაც განპირობებულია ფსკერზე დანალექთა შემადგენლობით. უფრო კონტრასტული სურათი გამოვლინდა სიპების ლოკალიზაციის რაიონში და შელფურ პლატოზე, სადაც დეტალური გამოკვლევის მიუხედავად, არც ერთი გაზშემოდინების სიპი არ დაფიქსირდა.

ამავდროულად, ქრომატოგრაფიული კვლევის შედეგებიც იძლევა წყლისა და გრუნტის შემადგენლობის მკვეთრ განსხვავებას იმ ადგილებში, სადაც ლოკალიზებულია სიპები და სადაც ისინი არ არის.

დასკვნა

მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონებში ფართო გავრცელება ჰპოვა ზღვებსა და ოკეანეებში სხვადასხვა დანიშნულების ნაგებობების აშენებამ. ჩვენმა ცდებმა დაადასტურა, რომ ისეთ ადგილებს, სადაც გაზშემოდინებას აქვს ადგილი, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს, რადგან, როგორც ავღნიშნეთ, გაზშემოდინება უპირატესად დაკავშირებულია რღვევის ხაზებთან და ტექტონიკური აქტივობის დროს რღვევის ხაზების შემხები ბლოკები შეიძლება გადაადგილდეს, რაც ნაგებობის მდგრადობაზე იმოქმედებს. ასევე საშიშროებას წარმოადგენს ზღვის ფსკერიდან გამომდინარე გაზი (სურ.3). რომელიც ზემოთ მოძრაობისას შემხვედრ წინაღობას გარს შემოუვლის და ისე მოხვედება ჰაერში. მსგავსი პროცესი გემებთან დაკავშირებით განხილულია [3]-ში. ნაგებობების შემთხვევაში სიტუაცია გაცილებით უფრო რთულია, რადგან გემები და მცურავი საშუალებები ხშირად იცვლიან ადგილს და ამავე დროს გარსდენადი ფორმისაა, ამიტომ მათი ფსკერის ქვეშ გაზის დიდი რაოდენობით დაგროვებას ადგილი არ ექნება. თუ ეს წინაღობა იქნება შენობა ან მსგავსი ნაგებობა, შესაძლებელია მის ქვეშ სივრცეში მოხდეს გაზის დაგროვება და აფეთქებადსაშიში ნარევის წარმოქმნა. ასევე შეიძლება ნაგებობის შიგა

სივრცეში გაზი მოხდეს, რაც წარმოქმნის აფეთქებადსაშიშ გაზ-ჰაერის ნარევს. ყველაზე დიდ საშიშროებას წარმოადგენს გაზშემოდინების ადგილებში დიდი რაოდენობით გაზის ამოფრქვევა, ისეთი, როგორც 1927 წელს ყირიმში მოხდა. გაზის დიდი რაოდენობით ამოფრქვევა ხშირად ხდება სეისმური გააქტიურების დროს კასპიის ზღვაში აზერბაიჯანში, სეისმური გააქტიურება კი ყველგან შეიძლება მოხდეს, განსაკუთრებით სამხრეთ კავკასიაში. აღნიშნული მოვლენა ძალიან საშიშია, რადგან ჰაერში მოხვედრილი მილიონობით მ³ გაზი ხშირად იწყებს წვას. ავტორების აზრით, აღნიშნული საფრთხე მნიშვნელოვანია და გასათვალისწინებელია ზღვებში და ოკეანეებში მშენებლობის ადგილის შერჩევასა, რადგან ზემოთ მოყვანილმა საფრთხეების გაუთვალისწინებლობამ შეიძლება კატასტროფა გამოიწვიოს.

ლიტერატურა

- [1] მესტვირიშვილი მ., ტყეშელაშვილი გ. საქართველოს შავი ზღვის შეღვის გეოქიმიური გამოკვლევა. // საქართველოს ნავთობი და გაზი, N 13, 2005.
- [2] მესტვირიშვილი შ., ტყეშელაშვილი გ., ფარცხალაძე გ. აირების წყალქვეშა შემოდინების რაიონებში ნაოსნობისა და წყალზედა ნაგებობების უსაფრთხოების შესახებ. // ზღვა და ადამიანი.
- [3] Высоцкий И.В., Высоцкий В. И. Формирование нефтяных, газовых и конденсатно - газовых месторождений. // М., Недра, 1986 г.
- [4] Ткешелашвили Г.И., Егоров В.Н., Мествиришвили Ш. А. и др. Метановые газовыделения со дна Черного моря в приустьевой зоне реки Супса у побережья Грузии. // Геохимия, №3, 1997 г.

RESEARCH OF GAS INFLOW ON THE BLACK SEA SHELF NEAR BATUMI AREA

Mestvirishvili Sh., Kodua M., Chaghiashvili G.

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia
Mestvirishvilishota01@gtu.ge

Abstract. Construction in the seas and oceans In 1993-94 together with Ukrainian colleagues, a geochemical survey of the territorial waters of Georgia was carried out, from the city of Poti up to the Turkish border. The surveys were carried out on a research vessel of the Institute for the Study of the Southern Seas of the Academy of Sciences of Ukraine.

The hydro-acoustic method, to be very convenient for detecting and studying offshore sources of gas releases. At the same time, the research time was much lower, which allows to obtain additional information necessary for a detailed study of the Black Sea shelf. During the survey, a map of gas emissions was drawn up. Seism-acoustic sounding and comparison analysis were conducted between real and fake Hydrocarbon gas ingress point from the sea shelf. There was a difference between them. The studies have shown, that it is necessary to conduct detailed study of the sources of gas releases in the seas and oceans.

Key words: gas inflow, fault line, sea shelf, seismic activity.