

ISSN-1512-0457

საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური საინფორმაციო-ანალიტიკური
რეფერირებული ჟურნალი

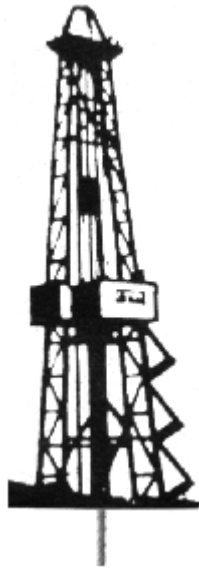
სამართველოს ნავთობი და გაზი

Scientific-Technical Information-Analytical International Reviewed
Journal

GEORGIAN OIL AND GAS

Международный научно-технический информационно-
аналитический реферированный журнал

НЕФТЬ И ГАЗ ГРУЗИИ



№30

თბილისი

Tbilisi

Тбилиси

2015

საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური, საინფორმაციო-ანალიტიკური, რეგულირებულ ჟურნალმა „საქართველოს ნავთობი და გაზი“ გაიარა აკრედიტაცია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სასწავლო და სამეცნიერო ლიტერატურის სარედაქციო-სამომხმელო საბჭოზე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს №1 დადგენილებით – სადისერტაციო საბჭოების შესახებ. ზემოაღნიშნული საბჭოს №2 დადგენილებით (№03.2008 წ) დებულების 6, 2, 3 პუნქტების შესაბამისად დოქტორანტურაში სწავლის პერიოდში დაცვაბდე გამოქვეყნებული ნაშრომი სამეცნიერო ნაშრომად ჩაითვლება.

ს ა რ ე დ ა ქ ც ი ო ს ა ბ ქ ო

Editorial Board

აბშილავა ანზორი – ტ.მ.დ., სტუ-ს პროფ. (საქართველო, თბილისი)
Abshilava Anzori – Prof., Doctor of Technical Science (Tbilisi, Georgia)

ბერაია გიორგი – „სნგკ“ მრჩეველი (საქართველო, თბილისი)
Beraia Giorgi – “GOGC” Advisor (Tbilisi, Georgia).

გოგუაძე ირაკლი – ფიზ.-მათ. მეცნ. აკად., დოქტ., სტუ-ის პროფ., საქართველოს ენერგეტიკისა და საინჟინრო აკადემიის საპატიო აკადემიკოსი (საქართველო, თბილისი)
Goguadze Irakli – Full professor, Academic Doctor of Physico-Mathematic Sciences, Honorary Academician of the Engineering Academy (Tbilisi, Georgia)

გამკრელიძე ერეკლე – გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტ., საქ. მეცნ. ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი (საქართველო, თბილისი)
Gamkrelidze Erekle - Doctor of Technical Science, Academician of the Georgian National Academy of Sciences (Tbilisi, Georgia)

გასუმოვი რ. – გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტ., პროფ. რუსეთის სამთო აკადემიის აკადემიკოსი (რუსეთი, მოსკოვი)
Gasumov R. - Prof., Doctor of Technical Science (Moscow, Russia)

გულიევი ი. – გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტ., პროფ., აზერბაიჯანის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი (აზერბაიჯანი, ბაქო)
Guliev I. – Prof., Doctor of Technical Science (Baku, Azerbaijan)

ერმოლკინი ვლადიმერი – გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტ., პროფ., რუსეთის საბუნებისმეტყველო მეცნ. აკადემიის, მინერალური რესურსების საერთაშორისო აკადემიის აკადემიკოსი (რუსეთი, მოსკოვი)
Ermolkin Vladimir – Prof., Doctor of Technical Science (Moscow, Russia)

ვარშალომიძე გურამი – ტ.მ.დ., სტუ-ის პროფ., საქართველოსა და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი (საქართველო, თბილისი)
Varshalomidze Guram – Prof., Doctor of Technical Science, academician of engineering academy of Georgia and Ukraine (Tbilisi, Georgia)

ზირაკაძე როლანდი – ყაზახური ნავთობკომპანიის „აკსაიდ ბმს“ მთავარი გეოლოგი, გეოლ.-მინ. მეცნ. აკად. დოქტ. (საქართველო, თბილისი)
Zirakadze Roland – Chief geologist of “Aksaid BMS” Kasakhi Oilcompany, Academic Doctor of Geological-mineralogy Sciences (Tbilisi, Georgia)

თევზაძე რევაზი – ტექნ. მეცნ. აკად., დოქტორი; საქართველოს საინჟინრო აკადემიის აკადემიკოსი (საქართველო, თბილისი)

Tevzadze Revaz - Technical Sciences Acad. Doctor; Academician of the Georgian Academy of Engineering (Tbilisi, Georgia)

თოფჩიშვილი მირიანი – გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქ., პროფ., საქ. მეცნ. ეროვნული აკადემიის წევრ-კორ. (საქართველო, თბილისი)

Topchishvili Mirian – Prof., Doctor of Geological-mineralogy Sciences, Associate-member of the Georgian Academy of Sciences (Tbilisi, Georgia)

კაგრამანოვი ი. - გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტ. (სომხეთი, ერევანი)
Kagramanov I. - Doctor of Geological-mineralogy Sciences (Yerevan, Armenia)

ლომინაძე თამაზი – გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქ., სტუ-ის პროფ. (საქართველო, თბილისი)
Lominadze Tamaz – Prof. of GTU, Doctor of Geological-mineralogy Sciences. (Tbilisi, Georgia)

მგელაძე ზურაბი – რუსეთის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, მინერალური რესურსების საერთაშორისო აკადემიის აკადემიკოსი. გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტ., სტუ-ის პროფ. (საქართველო, თბილისი)

Mgeladze Zurab – Prof. of GTU, Doctor of Geological-mineralogy Sciences, Academician of Natural Sciences of Russia. (Tbilisi, Georgia)

ოდიშარია ბექა – შპს „იორის ველის“ გენერალური დირექტორი (საქართველო, თბილისი)
Odisharia Beka - General Director, “Ioris Veli”, Ltd (Tbilisi, Georgia)

ონიაშვილი ომარი – (საქართველო, თბილისი)
Oniashvili Omar – (Tbilisi, Georgia)

ჭიჭინაძე ალექსანდრე – კომპანია „პეტროლიუმ ტექნოლოჯი ენდ ენჯინიარინგ“-ის გენერალური დირექტორი, ტექნიკურ მეცნიერებათა აკად. დოქტორი (საქართველო, თბილისი)
Chichinadze Alexander – General director of Company “Petroleum technology and engineering”, Academic Doctor of Technical Science (Tbilisi, Georgia)

ფრანგიშვილი არჩილი – სტუ-ის რექტორი, ტ.მ.დ., საქართველოს მეცნ. ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი; საინჟინრო აკადემიის პრეზიდენტი; პროფ. (საქართველო, თბილისი)

Phrangishvili Archil- Doctor of Technical Science, Academician of the Georgian National Academy of Sciences, Rector of GTU; President of the Engineering Academy (Tbilisi, Georgia)

ყიფიანი გელა – საქართველოს საავიაციო უნივერსიტეტის რექტორის მოადგილე სამეცნიერო დარგში, პროფესორი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი (საქართველო, თბილისი)

Kipiani Gela - Deputy rector of the Georgian Aviation University, Full professor, Doctor of Technical Science, (Tbilisi, Georgia)

ხუნდაძე ნანა – გეოლ.-მინ. მეცნ. აკად. დოქტ., სტუ-ის პროფ. (საქართველო, თბილისი)
Khundadze Nana – Prof. GTU, Acad. Doctor of Geological-mineralogy Sciences, (Tbilisi, Georgia)

ხითარაშვილი ვალერი – საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორ., სტუ-ის ასოც. პროფ. (საქართველო, თბილისი)

Khitarishvili Valeri - Associated prof., Associate-member of the Georgian Academy of Engineering. (Tbilisi, Georgia)

ქერიმოვი კ. - გეოლ.-მინ. მეცნ. დოქტ. (აზერბაიჯანი, ბაქო)
Kerimov K. – Doctor of Geological-mineralogy Sciences (Baku, Azerbaijan).

სარედაქციო კოლეგია

Editorial Board

ჟურნალის დამფუძნებელი და მთავარი რედაქტორი პროფ. **ირაკლი გოგუაძე**

GOGUADZE IRAKLI Professor, Founder and Editor-in-chief of the Journal.

გ. ტაბატაძე, ს. ცერცვაძე, მ. დურგლიშვილი, ნ. მაჭავარიანი, თ. სულხანიშვილი.

Tabatadze G., Tsertsvadze S., Durglishvili M., Machavariani N., Sul Khanishvili T.

ტექნ. რედაქტორები:

Technical Editors:

ლ. მამალაძე - თბილისი (რედაქტორი)
Mamaladze L. - Tbilissi, Georgia (Editor)

რ. პრიბრაჟენსკაია - თბილისი (რედაქტორი)
Priabrazhenskaia R. - Tbilissi, Georgia (Editor)

ც. ხარატიშვილი - თბილისი (კომპ. უზრუნველყოფა)
Kharatishvili Ts. - Tbilissi, Georgia (Computer Software)

ჩვენი მისამართი: 0175 თბილისი, კოსტავას 77, სტუ-ის III კორპუსი, ოთახი 418,

ტელე 36-35-26; 36-60-50; 36-60-72 ფაქსი: (99532) 36-35-26

E-mail: mimartuleba@hotmail.com; irakli-gogvadze@mail.ru

Our Address: Georgia, Tbilisi, 0175, 77 Kostava St. GTU, Block III, Department №88, room 418

Tel. (995 32)-36-35-26; 36-60-50; 36-60-72, Fax: (99532) 94-20-33.

E-mail: mimartuleba@hotmail.com; irakli-gogvadze@mail.ru

ჟურნალი გამოდის 2000 წლიდან. რეგულირდება ქართულ რეგულირებულ ჟურნალში, ВИНТИ-ს რეგულირებულ ჟურნალსა და მონაცემთა ბაზებში.

Published Since 2000. Abstracted\Indexed

ჩვენი მიზანია გავზარდოთ ქვეყნის ენერგეტიკული პოტენციალი ამ მიზნის განსახორციელებლად გაქვეყნებით მოწინავე და უახლესი კვლევების შედეგებს, რამაც ხელი უნდა შეუწყოს კადრების პროფესიული დონის ამაღლებასა და მენეჯერებთან განსხვავებული სახეა ჩვენი დარგობრივი პროფესიისა. გვჯერა, რომ ასეთი ძალისხმევა თავის წვლილს შეიტანს ქვეყნის გაერთიანების, ეკონომიკისა და კეთილდღეობის ამაღლებაში.

საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ საინფორმაციო-ანალიტიკურ რეფერირებულ ჟურნალში „საქართველოს ნავთობი და გაზი“, სამეცნიერო ტექნიკური საბჭოს გადაწყვეტილებით, რეკომენდებულია სამაგისტრო და სადოქტორო მასალების პუბლიკაცია შრომების სახით, საბუნებისმეტყველო და ტექნიკური მეცნიერების დარგებში, რომლის ჩამონათვალს ქვემოთ ვაქვეყნებთ:

- | | |
|--|---|
| 02.00.11 - კოლოიდური ქიმიკა; | 05.14.08 - ენერჯის განახლებადი სახეების გარდაქმნა, დანადგარები და კომპლექსი მათ ბაზაზე; |
| 02.00.13 - ნავთობქიმიკა; | 05.14.10 - ჰიდროელექტროსადგურები და ჰიდრო-ენერგეტიკული დანადგარები; |
| 04.00.01 - ზოგადი და რეგიონალური გეოლოგია; | 05.14.14 - თბოელექტროსადგურები (თბური ნაწილები); |
| 04.00.06 - ჰიდროგეოლოგია; | 05.14.15 - ელექტროქიმიური ენერგოდანადგარები; |
| 04.00.07 - საინჟინრო გეოლოგია; | 05.14.16 - გარემოს დაცვის ტექნიკური საშუალებები და მეთოდები (დარგების მიხედვით); |
| 04.00.08 - პეტროლოგია, გეოქიმიკა; | 05.15.00 - სასარგებლო წიაღისეულის დამუშავება; |
| 04.00.09 - პალეონტოლოგია და სტრატეგრაფია; | 05.15.01 - მარკშიდერია; |
| 04.00.11 - ლითონური და არალითონური საბადოების გეოლოგია, ძებნა და ძიება; | 05.15.02 - წიაღისეული საბადოთა ღია დამუშავება; |
| 04.00.12 - სასარგებლო ნამარხთა ძებნა-ძიების გეოფიზიკური მეთოდები; | 05.15.04 - მიწისქვეშა ნაგებობათა და საშახტო მშენებლობა; |
| 04.00.13 - სასარგებლო ნამარხთა საბადოების ძიების გეოქიმიური მეთოდები; | 05.15.06 - ნავთობისა და გაზის საბადოების დამუშავება და ექსპლუატაცია; |
| 04.00.17 - ნავთობის და გაზის საბადოების გეოლოგია, ძებნა და ძიება; | 05.15.08 - სასარგებლო წიაღისეულის გამდიდრება; |
| 04.00.20 - მინერალოგია, კრისტალოგრაფია; | 05.15.10 - ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვა; |
| 04.00.21 - ლითოლოგია; | 05.15.11 - სამთო წარმოების ფიზიკური პროცესები; |
| 05.02.22 - მანქანების დინამიკა და სიმტკიცე; | 05.16.01 - ლითონთმცოდნეობა და ლითონების თერმული დამუშავება; |
| 05.04.07 - ნავთობისა და გაზის მრეწველობის მანქანები და აგრეგატები; | 05.16.06 - ფხვნილთა მეტალურგია და კომპოზიციური მასალები; |
| 05.04.09 - ნავთობგადამამუშავებელი და ქიმიური წარმოების მანქანები და აგრეგატები; | 05.15.13 - ნავთობგაზსადენის ბაზებისა და საცავების მშენებლობა და ექსპლუატაცია; |
| 05.05.06 - სამთო მანქანები; | 05.17.14 - მასალათა ქიმიური წინაღობა და კოროზიისაგან დაცვა; |
| 05.05.05 - ამწე-სატრანსპორტო მანქანები; | 05.23.16 - ჰიდრაულიკა და საინჟინრო ჰიდროგეოლოგია; |
| 05.09.01 - ელექტრომექანიკა; | 05.24.00 - გეოდეზია; |
| 05.09.10 - ელექტროტექნიკა; | 08.00.07 - სექტორული ეკონომიკა, მენეჯმენტი; |
| 05.09.16 - ელექტრომაგნიტური შეთავსებადობა და ეკოლოგია; | 08.00.09 - ბუნებათსარგებლობისა და გარემოს დაცვის ეკონომიკა; |
| 05.11.16 - საინფორმაციო-საზომი სისტემები (დარგების მიხედვით); | 08.00.12 - მიკროეკონომიკა და მარკეტინგი; |
| 05.13.00 - ინფორმატიკა, გამოთვლითი ტექნიკა და ავტომატიზაცია; | 13.00.02 - გრაფიკული დისციპლინების სწავლების მეთოდიკა. |
| 05.13.07 - ტექნოლოგიური პროცესებისა და წარმოების ავტომატიზაცია დარგების შესაბამისად; | |
| 05.13.12 - დაპროექტების ავტომატიზაციის სისტემები; | |
| 05.13.16 - გამოთვლითი ტექნიკის, მათემატიკური მოდელირების და მეთოდების გამოყენება სამეცნიერო კვლევებში; | |
| 05.14.00 - ენერგეტიკა; | |
| 05.14.01 - ენერგეტიკული სისტემები და კომპლექსები; | |

ჩვენი ძირითადი ღირებულება და პრინციპია: პროფესიონალებისთვის წერონ პროფესიონალებმა. გიწვევთ ჩვენი ჟურნალის პატივსაცემ ავტორთა სიაში.

ავტორთა საყურადღებოდ!

ჟურნალი „საქართველოს ნავთობი და გაზი“ საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური, საინფორმაციო-ანალიტიკური რეფერირებული პერიოდული გამოცემა, რომელიც წარმოადგენს სამეცნიერო შრომების პუბლიკაციებს, აუცილებელია გაფორმდეს საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით. სამეცნიერო შრომების წარმოდგენა შეიძლება ქართულ, ინგლისურ ან რუსულ ენებზე.

წარმოდგენილი სამეცნიერო ნაშრომი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

1. ნაშრომის მოცულობა განისაზღვრება A4 ფორმატის ქაღალდის ნაბეჭდი 5-7 გვერდით, ნახაზების, გრაფიკების, ცხრილების და ლიტერატურის ჩამონათვალით. ლიტერატურა გაფორმებული უნდა იყოს ISO სტანდარტის მოთხოვნის მიხედვით (იხ. დანართი).
2. კომპიუტერზე ნაშრომის მომზადებისას აუცილებელია შემდეგი მოთხოვნების შესრულება:
 - ა) ნაშრომი უნდა მომზადდეს Microsoft Word-ში ცხრილებისა და ფორმულების რედაქტირების გამოყენებით;
 - ბ) სამუშაო ქაღალდის ველის ზომები: ზედა-40მმ, ქვედა-30 მმ, მარცხენა-20 მმ, მარჯვენა-20 მმ;
 - გ) ნახაზების და ფოტოების კომპიუტერული ვარიანტი აუცილებლად იყოს jpg ფორმატში;
 - დ) ქართულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი უნდა აიწიოს LitNusx, ინგლისურ ან რუსულ ენებზე შესრულებული ნაშრომი კი-Times New Roman შრიფტით.
 - ე) ნაშრომის რეზიუმე უნდა შესრულდეს შრიფტით 10; საკვანძო სიტყვები-შრიფტით 10; ნაშრომის ტექსტი შრიფტით 12; რუსულ ენაზე შესრულებული ნაშრომი-შრიფტით 12;
3. ნაშრომი წარმოდგენილი უნდა იყოს დისკეტაზე და ერთ ეგზემპლარად დაბეჭდილი A4 ფორმატის ქაღალდზე;
4. ნაშრომს თან უნდა ახლდეს 2 რეცენზია ამავე დარგის სპეციალისტებისა და ერთი წარდგინება მინერალური რესურსების საერთაშორისო აკადემიის, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ან საინჟინრო აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრ-კორესპონდენტის მიერ.
5. ნაშრომს დამატებით ცალკე ქაღალდზე უნდა ახლდეს რეზიუმე ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე;
6. თითოეული რეზიუმეს მოცულობა არ უნდა აღემატებოდეს 10-15 სტრიქონს, ნაშრომის დასახელების, ავტორის (ავტორების) სახელისა და გვარის მითითებით;
7. ნაშრომს უნდა დაერთოს მონაცემები ავტორის (ავტორების) შესახებ: სამეცნიერო ხარისხი, წოდება და თანამდებობა;
8. სამეცნიერო ნაშრომი გაფორმებული უნდა იყოს წიგნიერად, სტილისტურად და ტერმინოლოგიის დაცვით, სტილისტური და ტექნიკური შეცდომების გარეშე;
9. ავტორი (ავტორები) პასუხს აგებს (აგებენ) ნაშრომის შინაარსსა და ხარისხზე;
10. ერთ კრებულში ერთი და იმავე ავტორის მხოლოდ სამი სტატიის გამოქვეყნება დაშვებული. გამონაკლისს წარმოადგენს ახალგაზრდა მაძიებლისთვის მესამე სტატიის გამოქვეყნება ხელმძღვანელთან ერთად;
11. დაუშვებელია ერთი სტატიის ავტორთა რაოდენობა ხუთს აღემატებოდეს.
12. ზემოაღნიშნული მოთხოვნების შეუსრულებლობის შემთხვევაში სტატია არ მიიღება.

სასურველია კორაქორასიზაცია და კომპანიზაცია შეკლავისდაგვარად უკრძნეალონ ჟურნალის გამომცემს

უკრაინის ვეტიკული მომავალ თაობას, რომელმაც უნდა იზრუნოს ქვეყნის გავრთიანებისათვის, ხაღის ცხოვრების უკეთ მოწყობისა და მეცნიერების აღორძინებისათვის



ჩვენი ძირითადი სტრატეგიაა ინვესტიციების მოზიდვა ახალი საბადოების აღმოჩენისა და ათვისებისათვის. რათა ეფექტურად გამოვიყენოთ საქართველოს ნავთობისა და გაზის გამოუყენებელი პოტენციალი. ჩვენი ძველის ინტერესებია, რომ ძველანაში მოპოვებული ნავთობი და გაზი ადგილზე გადაამუშავდეს.

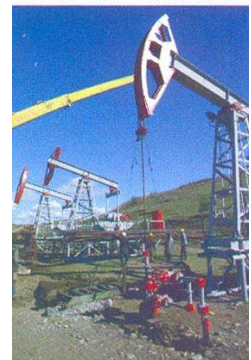
OUR STRATEGIC FOCUS IS TO ATTRACT INVESTMENTS FOR DISCOVERY AND EXPLORATION OF NEW OIL-FIELDS WITH THE OBJECTIVE TO EXPLOIT THE UNEXPLORED OIL AND GAS POTENTIAL OF GEORGIA EFFICIENTLY. OUR COUNTRY IS INTERESTED IN PROCESSING THE EXTRACTED OIL LOCALLY.

Наша основная стратегия-привлечение инвесторов для выявления, освоения новых месторождений нефти и газа, эффективного использования потенциалов и ресурсов нашей страны и переработки добытых нефти и газа на месте.

ნავთობისა და გაზის მრეწველობის განვითარებისათვის საქართველოს, თავისი გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე, ნედლეულის მნიშვნელოვანი რაოდენობა აქვს. პროგრესული რესურსების ასათვისებლად საჭიროა ფართო მასშტაბის გეოლოგიურ-გეოფიზიკური და ბურღვითი სამუშაოების ჩატარება, რაც მოითხოვს დიდ კაპიტალდაბანდებებს.



დღესდღეობით დასავლური ტექნოლოგიებით ჩატარებული კვლევა-ძიების საფუძველზე გეოლოგიური რესურსები საქართველოში შეადგენს 2400 მლნ ტ ნავთობს (სმელეთზე 1290 მლნ. ტ, აკვატორიაში 1150 მლნ. ტ-ს). საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციაში არსებული გეოლოგიური მონაცემები ცალსახად მიუთითებს ნავთობისა და გაზის საბადოების აღმოჩენის დიდ პერსპექტივაზე ამ მიზნის მისაღწევად საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის ახალი ხელმძღვანელობა ძალ-ღონეს არ იშურებს.



საქართველოში დღეისათვის ცნობილია ნავთობის 18 (მირზანის, ტარიანის, პატარა შირაქის, ნორის, საცხენისი, თელეთი, სამგორის სამხრეთი თალი, სუფსა, აღმოსავლეთ ჭალადიდი, შრომისუბანი, ნაზარლები, მწარეხევი, ბაიდა, დასავლეთ რუსთავი), გაზ-ნავთობის 1 (სამგორ-პატარძეული - ნინოწმინდა) და გაზის 1 (რუსთავის) საბადო.

აღნიშნული საბადოებიდან სულ მოპოვებულია დაახლოებით 27 მილიონი ტონა ნავთობი და 0,5 მილიარდი კუბური მეტრი გაზი. თითქმის ყველა საბადო დღეს დამუშავების ბოლო სტადიაზეა.

ყველა სალიცენზიო ბლოკზე საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის მიერ მომზადებულია ინფორმაციული ნარკვევები, რომლებშიც განხილულია ნავთობისა და გაზის რესურსებთან დაკავშირებული საკითხები.



აღნიშნული მასალის გაცნობა უთუოდ დაინტერესებს ადგილობრივ და უცხოელ ინვესტორებს. მათ მიერ ამ დარგში ჩადებული კაპიტალდაბანდებები კი განაპირობებს რესპუბლიკაში ნახშირწყალბადების სამრეწველო მარაგების გამოვლენას და მოპოვების მოცულობის მნიშვნელოვან გადიდებას.

ამჟამად, კომპანია „კანარგო-ჯორჯია“ ახორციელებს გაზზე ბურღვას კუმისის საბადოზე, სადაც უკვე გაიბურღა 800 მ-მდე უახლოეს ხანებში შესაძლებელია ამ საბადოზე მივიღოთ გაზის საგრძნობი რაოდენობა, რაც ჩვენ ქვეყანას ძალზე უსაჭიროება ამჟამად.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

ეკონომიკისა და მარკეტინგის სექცია

გ. ლობჯანიძე, დ. ლაბაძე, ბ. ბალაგაძე. მინერალური რესურსები სახელმწიფოს სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში მსოფლიო გლობალური პროცესების გათვალისწინებით. . . **14**

ალტერნატიული ენერგეტიკის სექცია

ა. ფრანგიშვილი, მ. ჯიბლაძე, გ. ვარშალომიძე, თ. ბაციკაძე, ი. შარაბიძე. წყალბადის ენერგეტიკა – XXI საუკუნის ენერგეტიკა. **32**

გეოლოგიის სექცია

ლ.ბაშელეიშვილი, მ. კუმელაშვილი, ს. ყულოშვილი. რაჭის მიწისძვრის სეისმოტექტონიკური სტრუქტურების გენეზისი. **45**

გ. ნიკურაძე, ნ. ჯიქია. შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოს დაძიების შესახებ. . . **54**

გ. ნიკურაძე. შუაეოცენის შესაძლო სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობგაზშემცველი ნალექები. . **65**

უ. ზვიადაძე. საქართველოს შუა იურულ ნალექებში ნავთობის ბუდობების გამოვლენის პერსპექტივები. **80**

მ. თოფჩიშვილი, გ. ნადარეიშვილი, თ. ლომინაძე. მოსაზრებები საქართველოს ტრიასული პალეოგეოგრაფიული გარემოს შესახებ. **82**

ნ. ბერიძე. არის თუ არა ნავთობი საქართველოში? ახლა XXI საუკუნეა. **97**

გეოფიზიკის სექცია

დ. ოდილაგაძე, გ. ჯაში, ზ. არზიანი, ა. თარხნიშვილი, ზ. ამილახვარი. მიგარის კირქვულ მასივზე, შიქშას მთის სამხრეთ ფერდობზე ჩატარებული პირველადი გეორადიოლოკაციური კვლევის შედეგები. **104**

დ. აბზიანიძე, რ. მანაგაძე, გ. აბზიანიძე. დისკრეტული დაკვირვებების მიხედვით მდინარის წყლის მდგომარეობის შეფასება კალმანის ფილტრაციის მეთოდის გამოყენებით. . . . **108**

ბურღვის ახალი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების, მართვის ავტომატიზებული სისტემების სექცია

გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ა. ჭიჭინაძე, ლ. აზმაიფარაშვილი, მ. სურამელაშვილი. ჭაბურღილების ბურღვის პროცესის ავტომატური მართვისა და კონტროლის კომპიუტერული სისტემები. **112**

უ ი ნ ა ა რ ს ი

- გ. ვარშალომიძე, ნ. მაჭავარიანი, ო. ონიაშვილი, გ. ტაბატაძე, ვ. ხითარიშვილი. ნავთობის დანაკარგების შესახებ.120
- გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ნ. ხუნდაძე, ვ. ხითარიშვილი, ნ. მაჭავარიანი. *MWD* და *LWD* სისტემების გამოყენება დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭაბურღილების გაყვანისას. 128
- გ. ვარშალომიძე, ვ.ხითარიშვილი, ა. ქიქინაძე, ლ. აზმაიფარაშვილი. ნაპრალების წარმოქმნა ჭაბურღილების გაყვანისას და მათი გავლენა ქანების ნგრევის პროცესზე. . . .133

უსაფრთხოების ტექნიკის სექცია

- ს. გიგაური, ლ. ჩხეიძე, ნ. მაჭავარიანი, ნ. ჯვარელია. ტექნოგენური საგანგებო სიტუაციების პროგნოზირება და რისკების შეფასება საქართველოში.139
- ნ. მექვაბიშვილი, მ. ლურსმანაშვილი, მ. ჯიქია, ნ. კიკნაძე. ბიოსფეროს და სამთო საწარმოების რადიაციული დაბინძურება და დაცვის საშუალებები.143

ინფორმაცია

- ო. ბარბაქაძე, ვ. კოპალეიშვილი, ს. ბარბაქაძე, თ. ბარბაქაძე. „გამომგონებლობის გენია სიმდიდრის მამაა! – სოკრატე.147
- ი. გოგუაძე. ნავთობისა და გაზის წარმოშობის თანამედროვე წარმოდგენები.151
- თ. ტურიანიშვილი. ნავთობის მიღება ალტერნატიული არატრადიციული თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით (მძიმე ქვიშა). 155

გილოცვა

- ირაკლი გოგუაძე. 163

ხსოვნა

- ნინო ასათიანი.169

რეზერატები

- რეფერატები.170

საქართველოს მინერალური რესურსები

განზომილების ერთეულები

C O N T E N T S

SECTION OF ECONOMICS AND MARKETING

- G. Lobjanidze, D. Labadze, B. balavadze. MINERAL RESOURCES IN THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF A STATE CONSIDERING THE WORLD GLOBAL PROCESSES. 14

SECTION OF ALTERNATIVE POWER ENGINEERING

- A. Prangishvili, M. Jibladze, G. Varshalomidze, T. Batsikadze, I. Sharabidze. HYDROGEN POWER – POWER OF THE XXI CENTURY. 32

SECTION OF GEOLOGY

- L. Basheleishvili, M. Kumelashvili, S. Kuloshvili GENESIS OF THE SEISMODISLOCATIONS IN THE EPICENTER AREA OF THE RACHA EARTHQUAKE. 45
- G. Nikuradze, N. Jikia. ON PROSPECTION OF OIL FIELDS IN SHROMISUBANI TSKALTSMINDA. . . . 54
- G. Nikuradze. POSSIBLE INDUSTRIAL OIL AND GAS CONTAINING SEDIMENTATION OF THE MIDDLE EOCENE PERIOD. 65
- U. Zviadadze. PROSPECTS OF OIL POOLS DETECTION IN MIDDLE JURASSIC DEPOSITS OF GEORGIA. 80
- M. Topchishvili, G. Nadareishvili, T. Lominadze. CONSIDERATIONS ABOUT THE TRIASSIC PALEOGEOGRAPHIC ENVIRONMENT OF GEORGIA. 82
- N. Beridze. IS THERE OIL IN GEORGIA? IT IS XXI CENTURY NOW 97

SECTION OF GEOPHYSICS

- D. Odilavadze, G. Jashi, Z. Arziani, A. Tarkhnishvili, Z. Amilakhvari. THE RESULTS OF THE PRELIMINARY GEORADIOLOCATION INVESTIGATIONS ON THE MIGARIA LIMESTONE MASSIF ON THE SOUTHERN SLOPE OF MOUNT SHIKSHA. 104
- D. Abzianidze, R. Managadze, V. Abzianidze. APPLICATION OF KALMAN FILTERING DURING ESTIMATION OF RIVER WATER STATE ACCORDING TO DISCRETE OBSERVATIONS. 108

**SECTION OF DRILLING TECHNIQUES AND TECHNOLOGY,
AUTOMATIC MANAGEMENT SYSTEMS**

- G. Varshalomidze, I. Gogvadze, A. Chichinadze, L. Azmaiparashvili, M. Suramelashvili. COMPUTER SYSTEMS FOR AUTOMATIC MANAGEMENT AND CONTROL OF BOREHOLES DRILLING. 112

C O N T E N T S

- G. Varshalomidze, N. Machavariani, O. Oniashvili, G. Tabatadze, V. Khitarishvili.** ABOUT OIL LOSSES..... 120
- G. Varshalomidze, I. Gogvadze, N. Khundadze, V. Khitarishvili, N. Machavariani.** APPLICATION MWD AND LWD SYSTEMS IN ASKEW-DIRECTIONAL AND HORIZONTAL WELLS DRILLING. . . . 128
- G. Varshalomidze, V. Khitarishvili, A. Chichinadze, L. Azmaiparashvili.** CRACKING WHEN WELLS DRILLING AND THEIR IMPACT ON THE PROCESS OF ROCKS DESTRUCTION. 133
.....

SECTION OF SECURITY TECHNICS

- S. Gigauri, L. Chkheidze, N. Machavariani, N. Djvarelia.** PREDICTION OF TECHNOLOGEN EMERGENCY SITUATION AND RISKS ESTIMATION IN GEORGIA. 139
- N. Mekvabishvili, M. Lursmanashvili, M. Jikia, N. Kiknadze.** RADIOACTIVE POLLUTION OF THE BIOSPHERE AND MINING ENTERPRISES AND WAYS OF PROTECTING FROM IT. 143

INFORMATION

- N. Barbakadze, F. Kopaleishvili, S. Barbakadze, T. Barbakadze.** "GENIUS OF INVENTION IS THE FATHER OF WEALTH "- SOCRATES. 147
- I. Gogvadze.** MODERN CONCEPTS OF OIL AND GAS ORIGIN. 151
- T. Turiashvili.** ALTERNATIVE NON-CONVENTIONAL OIL EXTRACTION USING MODERN TECHNOLOGIES (HARD SAND). 155

CONGRATULATIONS

- I. Gogvadze. 163

MEMORY

- Nino Asatiani. 169

SUMMARYS

- SUMMARYS. 170

MINERAL RESOURCES OF GEORGIA

UNITS DIMENSIONAL

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ И МАРКЕТИНГА

- Г. Лобжанидзе, Д. Лабадзе, Б. Балавадзе. МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ГОСУДАРСТВА С УЧЁТОМ МИРОВЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. 14

СЕКЦИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

- А. И. Прангишвили, М. И. Джибладзе, Г. Х. Варшаломидзе, Т. В. Бацикадзе, И. М. Шарабидзе. ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ЭНЕРГЕТИКА XXI ВЕКА. 32

СЕКЦИЯ ГЕОЛОГИИ

- Л. Башелеишвили, М. Кумелашвили, С. Кулошвили ГЕНЕЗИС СЕЙСМОДИСЛОКАЦИИ В ЭПИЦЕНТРЕ РАЧИНСКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 45
- Н. Никурадзе, Н. Джикия. О ПОИСКЕ В НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЕ ШРОМИСУБАНИ-ЦКАЛЦМИНДА. . . 54
- Г. Никурадзе. НЕФТЕСОДЕРЖАЩИЕ ОСАДКИ СРЕДНЕГО ЭОЦЕНА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ. 65
- У. И. Звиададзе. ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ГРУЗИИ. 80
- М. В. Топчишвили, Г. Ш. Надареишвили, Т. А. Ломинадзе. СООБРАЖЕНИЯ О ТРИАСОВОЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ ГРУЗИИ 82
- Н. Беридзе. ЕСТЬ ЛИ В ГРУЗИИ НЕФТЬ? СЕЙЧАС XXI ВЕК. 97

СЕКЦИЯ ГЕОФИЗИКИ

- Д. Одилавадзе, Г. Джаши, З. Арзиани, А. Тархнишвили, З. Амилахвари. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО ГЕОРАДИОЛОКАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ ГОРЫ ШИКША МИГАРИЙСКОГО ИЗВЕСТНЯКОВОГО МАССИВА 104
- Д. В. Абзианидзе, Р. Г. Манагадзе, В. В. Абзианидзе. ПРИМЕНЕНИЕ КАЛЬМАНОВСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ РЕЧНОЙ ВОДЫ ПО ДИСКРЕТНЫМ НАБЛЮДЕНИЯМ. . 108

СЕКЦИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ, СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

- Г. Х. Варшаломидзе, И. К. Гогუაძე, Л. А. Чичинадзе, Г. Азмаифарашвили, М. Р. Сурамелашвили. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ СКВАЖИНЫ. 112
- Г. Х. Варшаломидзе, Н. А. Мачавариани, О. Онишвили, Г. Табатадзе, В.Э. Хитаришвили. О ПОТЕРЯХ НЕФТИ. 120
- Г. Х. Варшаломидзе, И. К. Гогუაძე, Н. Ш. Хунდაдзе, В. Э. Хитаришвили, Н.А. Мачавариани. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ *MWD* И *LWD* ПРИ ПРОВОДКЕ НАКЛОННО НАПРАВЛЕННЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. 128

СОДЕРЖАНИЕ

- Г. Х. Варшаломидзе, В. Э. Хитаришвили, А. Чичинадзе, Л. Г. Азмаипарашвили. ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН ПРИ ПРОВОДКЕ СКВАЖИН И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС РАЗРУШЕНИЯ ПОРОД.133

СЕКЦИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

- С. Гигаури, Л. Чхеидзе, Н. Мачавариани, Н. Джварелия. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА РИСКОВ ТЕХНОГЕННОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ГРУЗИИ. 139
- Н. Меквабишвили, М. Лурсманашвили, М. Джикия, Н. Кикнадзе. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРНЫХ И ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ.143

ИНФОРМАЦИЯ

- Н. Барбакадзе, Ф. Копалеишвили, С. Барбакадзе, Д. Барбакадзе. „ГЕНИЙ ИЗОБРЕТЕНИЯ - ОТЕЦ БОГАТСТВА“- СОКРАТ.147
- И. Гогоадзе. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОИСХОЖДЕНИИ НЕФТИ И ГАЗА. 151
- Т. Туриашвили. ДОБЫЧА НЕФТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ НЕТРАДИЦИОННЫХ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ЖЕСТКИЙ ПЕСОК). 155

ПОЗДРАВЛЕНИЯ

- Ираклий Гогоадзе.163

ПАМЯТЬ

- Нино Асатиани.169

РЕФЕРАТЫ

- РЕФЕРАТЫ170

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ГРУЗИИ

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

მინერალური რესურსები სახელმწიფოს სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში მსოფლიო გლობალური პროცესების ბათვალისწინებით

წარდგენილია ენერგეტიკისა და საინჟინრო აკადემიის საპატიო აკადემიკოსის, ფიზ.-მათ. მეცნ. აკად. დოქტორის, პროფესორ ი. გოგუაძის მიერ

რეზიუმე: განხილულია მინერალური რესურსების რაციონალური და ეფექტური ათვისების აქტუალური საკითხები, მსოფლიო ბაზრის თანამედროვე მდგომარეობა და განვითარების სტრატეგიები. ამასთან, განხილულია მინერალური რესურსების გონივრული გამოყენება სხვადასხვა ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებასა და საზოგადოების სოციალურ ტრანსფორმაციაში, რომელიც საკმაოდ ნიშანდობლივია და მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს როგორც ცალკეული ქვეყნების, ასევე რეგიონის მდგრადი, ეკონომიკური, სოციალური, უსაფრთხოების, კონკურენტუნარიანობის და სხვა მიმართულებების განვითარების სტრატეგიებს.

საკვანძო სიტყვები: მინერალური რესურსები; გლობალიზაცია; მდგრადი განვითარება; ეროვნული სიმდიდრე; სამრეწველო-ეკონომიკური პოლიტიკა და სტრატეგია.

1. შესავალი



გელა ლობჯანიძე,

სტუ-ის ასოცირებული პროფესორი, ეკონომიკის მეცნიერებათა აკად. დოქტორი

მინერალური რესურსების და მინერალური ნედლეულის მსოფლიო ეკონომიკა ხასიათდება ისეთი პროცესებით, როგორცაა მინერალურ-სანედლეულო ბაზის ახალი ბაზრების წარმოშობა, განვითარება და ამ თვალსაზრისით გლობალიზაციის პროცესების ინტენსიფიკაცია. მსოფლიოს ეკონომიკურად მოწინავე ქვეყნების გამოცდილებიდან გამომდინარე, ეკონომიკის ძირეული სტრუქტურული გარდაქმნა წარმატებულად განხორციელდა იმ ქვეყნებში, რომლებმაც მოახერხეს ყველაზე მოწინავე სამეცნიერო-ტექნოლოგიური მიღწევების გამოყენება და შესძლეს აქტიური მიზანდასახული სახელმწიფოებრივი პოლიტიკის გატარება ამ მიღწევების წარმოებაში რეალიზაციის გზით. ამიტომ, სერიოზული ყურადღება უნდა დაეთმოს საკვლევი მიმართულებით აღნიშნულ საქმიანობათა ქმედით განხორციელებას, სადაც მნიშვნელოვანია რეგიონალური და დარგობრივი სამთო და გეოლოგიური კვლევების ჩატარება, რაც მინერალურ-სანედლეულო ბაზის განმტკიცების, გეოლოგიურ-საძიებო სამუშაოების შესრულების და მომპოვებელი დარგების წარმატებული ფუნქციონირების სტრატეგიის და ჩვენი ქვეყნის მრავალმხრივი განვითარების საფუძველია. საერთოდ, სამეცნიერო ტექნიკურ-ტექნოლოგიური პროგრესი მინერალური რესურსების წარმოების პროცესში ჩართვის, ნედლეულისა და მასალების კომპლექსურად გადამუშავების, ნარჩენების გამოყენების დიდ შესაძლებლობებს განაპირობებს, რაც, თავის მხრივ, გაზრდის მინერალურ-სანედლეულო



დავით ლაბაძე,
სტუ-ის დოქტორანტი

პროდუქციის წარმოების მოგებას და რენტაბელობას, შესაბამისი სახელმწიფო მხარდაჭერის სისტემის შექმნისა და სამართლებრივი ბაზის უზრუნველყოფის პირობებში.

2. ძირითადი ნაწილი



ბექა ბაღდაძე,
სტუდენტ-მაგისტრანტი

გლობალიზაცია – თანამედროვე პერიოდის ერთ-ერთი უმთავრესი გავლენის ძალა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მსოფლიო ეკონომიკის განვითარების თავისებურებებს და, როგორც პროცესი, პრაქტიკულად ეხება საზოგადოებრივი ცხოვრების ყველა სფეროს, მათ შორის ეკონომიკას, პოლიტიკას, იდეოლოგიას, სოციალურ სფეროს, კულტურას, ეკოლოგიას, უსაფრთხოებას და ა.შ. გლობალიზაციის პირობებში ნებისმიერი ქვეყნის ეკონომიკა ორგანულად დაკავშირებულია მსოფლიო ეკონომიკასთან, ამიტომ ეკონომიკური განვითარება ეროვნულ ჩარჩოებში საერთაშორისო ეკონომიკურ კავშირებთან ერთად ერთიანი ჯაჭვის მთლიან რგოლს შეადგენს. ცხადია, ყოველივე ეს საქართველოსთანაა

დაკავშირებული.

ბოლო ათწლეულებში აშკარად წარმოჩინდა პლანეტის ბუნებრივ-სანედლეულო რესურსების ზრდის დეფიციტის დინამიკა და, შესაბამისად, მათი წყაროების მსოფლიო ბაზარზე კონტროლის ბრძოლის გამკაცრება. მსოფლიო სამეურნეო კავშირების ტრანსფორმაცია, რომელიც გლობალიზაციით არის განპირობებული, ცვლის მსოფლიო სისტემების სტრუქტურას და მმართველობით პარამეტრებს.

მსოფლიო მეურნეობა ფლობს მრავალფეროვან ბუნებრივ რესურსებს მინერალური რესურსების სახით, რომლითაც შესაძლებელია მსოფლიო მოსახლეობის გაზრდილი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება, რითაც გარკვეულ ანტროპოგენურ გავლენას ახდენს გარემოზე.

სამრეწველო-ეკონომიკური საქმიანობა, რომელიც წარმოების მოცულობაზეა მიმართული, ძლიერ გავლენას ახდენს ბუნებაზე და არახელსაყრელ ეკოლოგიურ შედეგებს იწვევს, რაც, ერთი მხრივ, რესურსების ამოწურვაში და, მეორე მხრივ, გარემოს გაუარესებაში ვლინდება.

მდგრადი განვითარების კონცეფციის პირობებში ეკონომიკურ და სოციალურ პასუხისმგებლობასთან ერთად საზოგადოება და ბიზნესი ეკოლოგიურ პასუხისმგებლობას იღებს მომავალი თაობების წინაშე, რომელიც რამდენიმე ძირითად პრინციპს ეყრდნობა: ურთიერთმემცვლელი თაობების უფლებები; ნდობაზე დამყარებული ურთიერთობები; კანონიერება და კოლექტიური ვალდებულებები; უფლებებისა და ვალდებულებების ურთიერთკავშირი; უფლებებთან მიმართებაში ვალდებულებების პრიორიტეტი; წინდახედულობა. მდგრადი განვითარების საზოგადოება დღევანდელი მოთხოვნების დაკმაყოფილებით ეჭვქვეშ არ აყენებს მომავალ თაობათა მოთხოვნების დაკმაყოფილების შესაძლებლობას [14].

ცალკეული ქვეყნების ეკონომიკის და მთლიანობაში მსოფლიო მეურნეობის განვითარება მნიშვნელოვნად გამომდინარეობს იმ გარემოებიდან, თუ რამდენად აკმაყოფილებს მათ მოთხოვნებს მინერალური რესურსები. პრაქტიკულად მრეწველობის ყველა დარგს აქვს დამოკიდებულობის მაღალი ხარისხი მინერალურ-სანედლეულო პროდუქციის მიწოდებაზე. მინერალურ-სანედლეულო რესურსები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საგარეო ვაჭრობის სასაქონლო სტრუქტურაში.

სტრატეგიული მიზანი საკუთარი მინერალურ-სანედლეულო რესურსებით ქვეყნის უზრუნველყოფის დონის ამაღლებაა, მათი მოპოვებისა და რაციონალური გამოყენების პროცესში გარემოს მდგომარეობაზე უარყოფითი მოქმედების მინიმიზაცია. ეკონომიკური ზრდის პრობლემები ყოველთვის ასრულებდა განსაკუთრებულ როლს სახელმწიფოს განვითარების სტრატეგიაში. სპეციალისტები მივიდნენ დასკვნამდე, რომ შეუკავებელმა ეკონომიკურმა ზრდამ არსებულ ბაზაზე შესაძლოა კაცობრიობა მიიყვანს კატასტროფამდე.

გაეროს მონაცემებით, ბუნებრივი რესურსები გამოიყენება უფრო სწრაფად, ვიდრე წარმოებს მათი განახლება. მსოფლიო ეკონომიკის მიმართულების მდგრადი განვითარებისაკენ შეცვლა მოითხოვს ფუნდამენტურ რეფორმებს ეროვნულ და საერთაშორისო დონეებზე.

მინერალური რესურსები დედამიწის ქერქში მდებარეობს და პლანეტის მთელი მასის 0,4% შეადგენს. თანამედროვე პირობებში ამ რესურსის მოპოვება ხდება დედამიწის მასის 0,29%-ზე. გავრცელებული აზრი აუცილებელი მინერალური რესურსების არარსებობის ან გამოლევის შესახებ არასწორია, რადგან ადამიანებმა მომავალში შეიძლება გამოიყენონ ის რესურსებიც, რომლებიც დღეს ჯერჯერობით არაეფექტიანად ითვლება.

თანამედროვე მსოფლიო მეურნეობა დიდი რაოდენობით საჭიროებს სხვადასხვა სახის მინერალურ ნედლეულს, რომლის მოხმარება დღეს, გასული საუკუნის 80-იან წლებთან შედარებით, გაზრდილია 2-ჯერ და მეტად. ცხადია, თანდათანობით მოიმატებს მომავალშიც. ცნობილია მინერალურ ნედლეულთა მარაგები, რომლებიც სავსებით უზრუნველყოფს ადამიანთა მოთხოვნილებას საუკუნეების განმავლობაში. ასე, მაგალითად, რკინის მადნის მარაგს შეუძლია უზრუნველყოს შავი მეტალურგიის მოთხოვნილება 500 და მეტ წელიწადს. მინერალურ რესურსთა ახალ-ახალი საბადოების აღმოჩენა ხდება ყოველწლიურად როგორც ხმელეთზე, ისე ზღვებსა და ოკეანეების ფსკერზე. განსაკუთრებით დიდია მოთხოვნილება სათბობ-ენერგეტიკულ რესურსებზე.

მე-20 საუკუნეში მსოფლიოს მოსახლეობა 3,5-ჯერ, ხოლო რესურსების ხარჯვა 32-ჯერ გაიზარდა. მოსახლეობის რიცხოვნობა, ენერგეტიკული რესურსების ხარჯვა და ბუნებაზე უარყოფითი ზემოქმედება ერთმანეთთან პირდაპირ კავშირშია. სათბობი რესურსების ხარჯვის არსებული ტემპების შენარჩუნების პირობებში ნავთობის მარაგი შეიძლება ამოიწუროს 40–50 წლის, ბუნებრივი აირის 50–60 წლის, ქვანახშირის 250–300 წლის შემდეგ. დასაბუთებულია, რომ მსოფლიოში ნავთობის გამოკვლეული მარაგი შეადგენს 127 მლრდ ტონას (პირობითი საწვავი), ხოლო სააღბათო – დაახლოებით 360 მლრდ ტონას (პირობითი საწვავი). ბუნებრივი გაზი შეადგენს დაახლოებით 540 ტრილიონ მ³, გაზის მოპოვების მოცულობა მსოფლიო ეკონომიკაში კი 1,7 ტრილიონ მ³ წელიწადში. ნახშირის საერთო მარაგი შეფასებულია 14 800 მლრდ ტ-ად, სადაც 3/4 ქვანახშირზე მოდის.

მსოფლიო ქვეყნებს შორის მინერალური რესურსები საკმაოდ არათანაბრადაა განაწილებული. ასე, მაგალითად, დაახლოებით 25 ქვეყანა საკუთარ აქტივში ფლობს მსოფლიო მარაგების რომელიმე ერთი სახეობის მინერალური ნედლეულის 5%-ზე მეტს. მსოფლიო ეკონომიკის დიდი სახელმწიფოები, ისეთები, როგორცაა აშშ, რუსეთი, კანადა, ჩინეთი, სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკა და ავსტრალია ფლობენ მინერალურ-სანედლეულო რესურსების საკმაოდ ბევრ

ოდენობას და ნაირსახეობას, თუმცა რეალურად მსოფლიო ეკონომიკაში დღეს არც ერთ ქვეყანას არ შეუძლია სრულყოფილად არსებობა მინერალურ-სანედლეულო რესურსების იმპორტის გარეშე.

განვითარებული ქვეყნები, რომლებიც ფლობენ მინერალური რესურსების დაახლოებით 40%-ს, მოიხმარენ მათ 70%-ს. აშშ-ის წილად მოდის ნავთობის მსოფლიო მოხმარების დაახლოებით 25%, მაშინ, როცა, მისი წილი მსოფლიო ნავთობმოპოვებაში მხოლოდ 12%-ია. ამავე დროს, განვითარებადი ქვეყნები (ჩინეთისა და ვიეტნამის ჩათვლით), სადაც მსოფლიო მოსახლეობის დაახლოებით 60% ცხოვრობს და მოიპოვება მინერალური რესურსების 35%-მდე, მოიხმარენ ამ რესურსების დაახლოებით 16%-ს.

მსოფლიოში მინერალური რესურსების გეოლოგიური მარაგები შეადგენს დაახლოებით 14 ტრილიონ ტონას, მათგან ნახშირის – მთელი მარაგის 65%-ს, 27% მოდის ნავთობსა და გაზზე, 8% ატომურ საწვავზე და ა.შ. მსოფლიო მეურნეობაში ენერგორესურსების მოხმარების სტრუქტურა ხასიათდება შემდეგნაირად: ნავთობის რესურსზე მოდის 35%-ზე მეტი, ნახშირის რესურსზე 30%, გაზზე დაახლოებით 25%, ატომურ საწვავზე დაახლოებით 5%, ჰიდროენერგეტიკულ რესურსებზე 5%-ზე მეტი [12].

ამრიგად, დედამიწაზე მინერალურ რესურსთა საკმარისი რაოდენობა არა მარტო დღეს, არამედ თვალმისაწვდომი ისტორიული მომავლისათვისაც. პრობლემა მხოლოდ მათი რაციონალური გამოყენებაა, რომელიც ისე უნდა წარიმართოს, რომ ლანდშაფტებში არ დაირღვეს რამდენიმე წლის მანძილზე ჩამოყალიბებული თანაფარდობა და შენარჩუნდეს ბუნებისა და გარემოს მდგრადობა, რაც ცხადია კომპლექსურ ხასიათს უნდა ატარებდეს. ეს ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი საერთო-სახელმწიფოებრივი ამოცანაა, რომელთა ეფექტურ გადაწყვეტაზეა დამოკიდებული ახლანდელი და მომავალი თაობის კეთილდღეობა. მხედველობაშია მისაღები ის გარემოება, რომ ადამიანი თანამედროვე პერიოდში ბუნებიდან მოიპოვებს წიაღისეული რესურსების გაზრდილ ოდენობას, იწვევს ბუნებრივი წონასწორობის დარღვევას და ეკოსისტემის შეცვლას. თანამედროვე მსოფლიოში, როდესაც ხდება სახელმწიფოების ინტეგრაცია, ეკოლოგიურმა პრობლემებმა შეიძინა საერთაშორისო ხასიათი, რაც კიდევ უფრო ეფექტურს ხდის ბუნების დაცვითი ღონისძიებების გატარებას და ეკოლოგიური კატასტროფების მავნეობის მინიმუმამდე დაყვანას, რისთვისაც მნიშვნელოვანია მათი გამოყენების ეფექტური სისტემის ჩამოყალიბება [2].

ყოველი სახელმწიფოს სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა, პოტენციალი, განვითარების ტენდენციები და გრძელვადიანი პროგნოზი დამოკიდებულია ისეთ უმნიშვნელოვანეს მაკროეკონომიკურ ინდიკატორზე, როგორც ეროვნული სიმდიდრეა. მისი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლები განსაზღვრავს ეკონომიკის მდგრადი განვითარებისა და უსაფრთხოების დონეს, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მოსახლეობის მატერიალური ფასეულობებისა და სულიერი კულტურის ჩამოყალიბებაში.

მინერალური რესურსები და მათი დაძიებული მარაგის არსებობა ეროვნული სიმდიდრის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შემადგენელია და ქვეყნის ინდუსტრიალიზაციის, სამრეწველო პროდუქციის გამოშვების, ეკონომიკური დამოუკიდებლობისა და თავდაცვისუნარიანობის ზრდის

უმნიშვნელოვანესი პირობა ბუნებრივ კაპიტალში (მიწის, სასარგებლო წიაღისეულის, ტყეების, სავარგულების, ჰიდრომინერალური რესურსების პოტენციური გამოყენების ღირებულება) შემდეგ სამ ჯგუფთან ერთად. ესენია: **ფიზიკური კაპიტალი** (მატერიალურ-ნივთობრივი დოვლათის მთლიანი ღირებულება), **ადამიანისეული კაპიტალი** (უნარ-ჩვევები, ინტელექტი, პროფესიული ცოდნა დახელოვნების მიხედვით, რომელიც იქმნება ინვესტიციებით ადამიანში და განსაზღვრავს მის ქმედითობის პოტენციალს) და **ფინანსური კაპიტალი** (მონეტარული ოქრო, ვალუტა და დეპოზიტები, ფასიანი ქაღალდები, სესხები, დაზღვევის ტექნიკური მარაგი, მოვალე კრედიტორების სხვა ანგარიშები, პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები და ა.შ.)[3].

მთლიანობაში საქართველოს ეროვნული სიმდიდრე 2010 წლის მდგომარეობით, ექსპერტული შეფასებით, ოფიციალური საბანკო-საფინანსო და სტატისტიკური სამსახურის მასალებზე დაყრდნობით, იღებს 1-ელ ცხრილში მოყვანილ სახეს.

დღეს სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების მასშტაბებს ფაქტობრივად სამი ფაქტორი განსაზღვრავს: მოპოვების კონკურენტუნარიანი თვითღირებულება, ინვესტიციების ოდენობა და ბაზრის ტევადობა. თუ დავუშვებთ, რომ ამ შემთხვევაში პრობლემას არ წარმოადგენს ბაზრის სეგმენტის დაკავება და წიაღისეულის მოპოვებაზე შესაბამისი ხარჯების გაწევა, მაშინ საქართველოს მხოლოდ სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების მარაგების პოტენციური ღირებულება მიმდინარე საბაზრო ფასებით, თითქმის 200 მლრდ აშშ დოლარს გაუტოლდება, თუმცა, გეოლოგიურ-საძიებო სამუშაოების შემდგომი გაძლიერების გამო, შეიძლება ეს მაჩვენებელი ჯერადად გაიზარდოს. მაგალითად, დღეს საქართველოში მოძიებულია საბალანსო მარაგის დაახლოებით 170 მლნ ტონა ნავთობის, 5,2 მლრდ მ³ ბუნებრივი აირის, 484 მლნ ტონა ნახშირისა და 100 მლნ ტონამდე ტორფის მარაგები, თერმული წყლების დიდი რაოდენობა. მთლიანობაში საქართველოს ასევე დიდი რაოდენობით აქვს მანგანუმის (პოტენციური მარაგი დაახლოებით 60 მლნ ტონა), აგრეთვე ფერადი, ხალასი და იშვიათი ლითონების მნიშვნელოვანი მარაგები. საქართველო მდიდარია ქიმიური, აგროქიმიური, ინერტული და სამშენებლო რესურსებით, მტკნარი თუ მინერალური წყლებით (მარტო მიწისქვეშა მტკნარი წყლის სადღეღამისო დებიტი შეადგენს 6,5 მლნ მ³, სუფრის – 45 ათას მ³, ხოლო სამკურნალო წყლების – 30 ათასამდე მ³-ს. ქვეყნის ჰიდროენერგორესურსების პოტენციური სიდიდე 15,5 მლნ კვტ-ს, ხოლო ტექნიკური სიდიდე – 7,8 მლნ კვტ-ს აღემატება [3,4].

თუ მინერალური რესურსის მოპოვებას გამოვსახავთ ტონობით, მაშინ ერთ სულ მოსახლეზე მოდის 4 ტ მინერალური ნედლეული. მის უმეტეს ნაწილს შეადგენს მასიური საშენი მასალები – ქვიშა, თიხა, ლორღი, კირქვა. მოპოვებული ნედლეულის მნიშვნელოვანი ნაწილი ასევე მოდის ამოღებულ საწვავზე – ნახშირზე, ნავთობსა და გაზზე. მაგრამ მინერალური ნედლეულის იგივე სტრუქტურა გამოიყენება სხვანაირად, თუ მას შევაფასებთ არა მასის, არამედ ფასეულობის მიხედვით.

საშენი მასალები იაფია, საწვავი – გაცილებით ძვირი, ფერადი ლითონები – უკიდურესად ძვირი, ამიტომ საწვავისა და ფერადი ლითონების ნაწილი, მოპოვებული მინერალური ნედლეულის საერთო ღირებულებაში, გაცილებით მეტია, ვიდრე საშენი მასალებისა, ხოლო ამ

მეცნიერება - ეკონომიკა და მარკეტინგი - SCIENCE

„ელიტური“ პროდუქციის საერთო მნიშვნელობა განისაზღვრება იმით, რომ ფერადი და იშვიათი ლითონების გარეშე დღეს ტექნიკური პროგრესი წარმოუდგენელია.

ცხრილი 1

საქართველოს ეროვნული სიმდიდრე 2010 წელს
 (ფინანსური კაპიტალის გარეშე), [3]

განზომილება მაჩვენებლები	მლრდ აშშ დოლარი	%
ეროვნული სიმდიდრე: მათ შორის	900	100
ეროვნული ქონება	200	22,2
მოსახლეობის საშინაო ქონება	40	4,4
ბუნებრივი სიმდიდრე არაწარმოებული მატერიალური აქტივები, აქედან:	340	37,8
სასარგებლო წიაღისეული	250	27,8
მიწა სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისათვის (სავარგულები: სახნავე-სათესი, საძოვარი)	60	6,7
ტყე, ჰიდრომინერალური (მტკნარი, მინერალური და თერმული) რესურსები	30	3,3
ადამიანისეული კაპიტალი	320	35,6

მაღალ ღონეს ინარჩუნებს განვითარებადი ქვეყნების წილი რესურსტევად დარგებში, რომლებიც მეურნეობას უზრუნველყოფენ ნავთობპროდუქტებით, ძირითადი ლითონებით, არალითონური მინერალური პროდუქტებით.

ლითონები სამრეწველო წარმოებაში გამოიყენება და მანქანათმშენებლობის განვითარების ძირითად სანედლეულო ბაზას შეადგენს. ისინი ძალიან მნიშვნელოვანია, როგორც საკონსტრუქციო და ელექტროტექნიკური მასალები. შავი ლითონები გამოიყენება სარკინიგზო გზების მშენებლობაში, საზღვაო ფლოტში, მძიმე შეიარაღებაში. რკინის მადნის ყველაზე დიდი საბადოები არის ჩინეთში, ბრაზილიაში, ავსტრალიაში. მსოფლიო მეურნეობაში სულ უფრო მეტად მნიშვნელოვანია მსუბუქი ლითონები (ალუმინი, მაგნიუმი, ბერილიუმი) და ფერადი ლითონები (სპილენძი, თუთია, ტყვია, სტიბიუმი, ნიკელი). მათი მოხმარება მუდმივად იზრდება. მსუბუქი ლითონები

ფართოდ გამოიყენება მსუბუქი და გამძლე შენადნობების მისაღებად, რომლებიც ავიამრეწველობაში, კოსმონავტიკაში, გემთმშენებლობასა და ატომურ ენერგეტიკაშია საჭირო.

ალუმინის მსოფლიო წარმოებაში ლიდერობს რუსეთი, ჩინეთი, აშშ. ალუმინი ფართოდ გამოიყენება ისეთ დარგებში, როგორცაა ტრანსპორტი, მშენებლობა, ტარის და საფუთავის წარმოება, მრავალი საყოფაცხოვრებო საგნების წარმოება, ელექტრომრეწველობა, მანქანათმშენებლობა. ალუმინის მისაღებად საჭირო ბოქსიტების მოპოვებაში პირველ ადგილზეა ავსტრალია, გვინეა, ბრაზილია. XXI საუკუნის შუა პერიოდისთვის ბოქსიტების საბადოები ამოიწურება, ამიტომ ხდება ალუმინის წარმოებისათვის საჭირო სხვა ნედლეულის მოძიება. მაგალითად, საფრანგეთსა და აშშ-ში ნახშირის წარმოების ნარჩენების გამოყენებას ცდილობენ. სსრკ, რომელსაც არ ჰქონდა ბოქსიტების დიდი საბადოები, იყენებდა ნეფელინებს და ფიქალის ქანებს, რამაც შესაძლებლობა მისცა მოწინავე პოზიციები დაეკავებინა ალუმინის მსოფლიო წარმოებაში. ალუმინის მადნების ამ სახეობების საერთო ნაკლი ის არის, რომ მათი გადამუშავება ენერგოტევადია და ბოქსიტების გადამუშავებაზე ძვირია.

მსოფლიო მეურნეობაში სწრაფი ტემპებით იზრდება ნიკელის მოხმარება, რომლის ძირითადი მწარმოებლებია რუსეთი, ავსტრალია, კანადა. ნიკელს იყენებენ აკუმულატორების, ქიმიური აპარატურის, ანტიკოროზიული საფარების (მონიკელების) წარმოებაში. ელექტროტექნიკურ მრეწველობაში ფართოდ გამოიყენება სპილენძი. მას მაღალი ელექტროგამტარობა ახასიათებს, რის გამოც იდეალური მასალაა ელექტროსადენების და ელექტროხელსაწყოების წარმოებისათვის. სპილენძის უმსხვილესი საბადოებია ჩილეში, აშშ-სა და ინდონეზიაში.

ავტომობილების წარმოების ეპოქის დასაწყისში დიდი მოთხოვნით ტყვია სარგებლობდა. მაგრამ 1990-იან წლებში მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში აიკრძალა ან შეიზღუდა ამ ლითონების გამოყენება ბენზინის დანამატების სახით. თანამედროვე ეკონომიკაში გაიზარდა მოთხოვნა თუთიაზე, რადგან ეს ფერადი ლითონი ადამიანსა და ბუნებაზე არ ახდენს მავნე ზეგავლენას. გამოიყენება ტუტოვან აკუმულატორებში და მრავალი შენადნობის (მაგალითად, თითბრის) მისაღებად. თუთიის წარმოების ყველაზე დიდი მოცულობა დამახასიათებელია ავსტრალიისათვის, ჩინეთისა და აშშ-სთვის.

სოფლის მეურნეობაში იყენებენ აგროქიმიურ ნედლეულს. აგროქიმიური მადნები მინერალური ნედლეულის განსაკუთრებული სახეობაა, საიდანაც აწარმოებენ სასუქებს და ცხოველების და ფრინველების საკვების დანამატებს. ნიადაგში ფოსფორის, კალიუმის და აზოტის არსებობა მაღალ და მდგრად მოსავლიანობას უზრუნველყოფს. ეკოლოგიურად სუფთა სასოფლო-სამეურნეო ტექნოლოგიების გავრცელება მსოფლიო მეურნეობაში იწვევს აგროქიმიური ნედლეულის სტაბილურ, ზოგ შემთხვევაში კი შემცირებულ მოთხოვნას.

მინერალური რესურსების სხვადასხვა სახეობა არსებითად განსხვავდება თავისი მახასიათებლებით. ნებისმიერი მადნის მნიშვნელოვან ბუნებრივ მახასიათებლებს მიეკუთვნება მასში ლითონის პროცენტული შემცველობა, რომელიც განსაზღვრავს მადნის ფასეულობას. მეორე მნიშვნელოვანი ფაქტორია მისი გამდიდრებადობა. ნებისმიერი მადანი სუფთა ლითონად გარდაქმნადე ექვემდებარება ტექნოლოგიურ პროცესებს, რომელთაგან პირველია გამდიდრება ანუ მასში ლი-

თონის შემცველობის მკვეთრი ამაღლება. მადნის გამდიდრება ძვირად ღირებული პროცესია, რომელზეც მოდის ლითონების მიღების საერთო დანახარჯების მნიშვნელოვანი ნაწილი. სხვადასხვა სახის ქიმიური შედგენილობის მადანი მოითხოვს გამდიდრების სრულიად სხვადასხვა ტექნოლოგიას. მადნების ტექნოლოგიურ გარდაქმნებს გარემოში ხშირად თან ახლავს მნიშვნელოვანი მავნე გამონატყორცნები და მყარი ნარჩენების წარმოქმნა. მეტალურგიული წარმოების ნარჩენებში ბევრი სასარგებლო და ძვირფასი კომპონენტია, რომელთა ამოკრეფა ამა თუ იმ მიზეზით გაძნელებულია. ამიტომ, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება დახშული ციკლის მცირენარჩენებიანი ტექნოლოგიების შექმნას და ნარჩენებისა და კუდსაცავების ქანების გამდიდრებას.

ფერადი ლითონების მრავალი მადანი დეფიციტურია, რომელთა საბადოები განლაგებულია ძნელმისაწვდომ და აუთვისებელ რაიონებში. ეს მადნები კომპლექსური და მრავალკომპონენტია. თავისი შედგენილობით. ამასთან, მათში ლითონის შემცველობა პროცენტულად ძალზე მცირეა. მიუხედავად ამისა, ფერადი ლითონების მადნების ფასეულობა ბაზარზე ძალზე მაღალია ლითონის დიდი ღირებულების გამო. მადნების ჩაწოლის სამთო-გეოლოგიური პირობები და დამუშავების სისტემები სხვადასხვაგვარია. ლითონის მცირე შემცველობა მადანში განაპირობებს გზადაგზა მიღებული ქანების მოპოვების, გადამუშავებისა და დასაწყობების დიდ მოცულობას, რის გამოც ფერადი ლითონების მადნების გადაზიდვა ნედლეულის სახით დიდ მანძილზე არამომგებიანია. მიზანშეწონილია მისი გადამუშავება მოპოვების ადგილზე, თუმცა ამასაც ეკონომიკური დასაბუთება სჭირდება. ფერადი მეტალურგიის საწარმოთა კონკურენტუნარიანობა დამოკიდებულია ბაზარზე ფერადი ლითონების შემცველების არსებობაზე (პლასტმასები და სხვა) და მრავალკომპონენტია მადნიდან თანამგზავრი კომპონენტების ამოკრეფის სისრულეზე.

შავი ლითონების მადნები ფერადი ლითონების მადნებთან შედარებით მონოლითურია. რკინის ან მანგანუმის შემცველობა ამ მადნებში შეუდარებლად მაღალია. სამაგიეროდ, ლითონის ფასეულობა საკმაოდ მცირეა. შავი ლითონების მადნები, უმრავლეს შემთხვევაში, დანალექი წარმოშობისაა, რაც დიდად განსაზღვრავს მათი ჩაწოლისა და ხარისხობრივ მახასიათებელთა ერთგვაროვნებას [10].

მინერალური რესურსების ეფექტურობის განმსაზღვრელი კრიტერიუმები დროში ცვალებადია ტექნოლოგიების განვითარების კვალობაზე. მინერალური რესურსების სარგებლობის კრიტერიუმი იცვლება დროში ახალი ტექნოლოგიების დანერგვის, ახალი მოთხოვნებისა და შესაძლებლობების წარმოქმნის შესაბამისად.

მოკვლეული მასალების ანალიზიდან ირკვევა, რომ საქართველოს გააჩნია მინერალური რესურსების საკმაოდ მნიშვნელოვანი მარაგები, რომელთა ეკონომიკური პოტენციალი ქვეყნის ეროვნულ სიმდიდრეში საკმაოდ ნიშანდობლივია და მათი რაციონალურად და ეფექტურად ათვისება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ჩვენი ქვეყნის სამრეწველო-ეკონომიკურ განვითარებაში.

როგორც შესწავლილი მასალებიდან არის ცნობილი, საქართველოს მინერალური რესურსული ფონდი მოიცავს 950 საბადოსა და გამოვლინებას. რესურსული ფონდის 62.8% წარმოადგენს მსხვილ (ეროვნული და საერთაშორისო მნიშვნელობის) საბადოს, 30.9% – ადგილობრივი მნიშვნელობის საბადოს, 6,2% – გამოვლინებას.

მინერალური რესურსული ფონდის განაწილება საქართველოს მხარეებში [4]

მხარე	რესურსების ეკონომიკური ტიპი, %							
	სათბობ- ენერგეტიკული რესურსები	მეტალთა და იშვიათი ლითონები	ქიმიური, აგროქიმიური და სხვა რესურსები	სანაკეთო ქვები და კერამიკული რესურსები	მოსაპირკეთებელი და საშენი ქვები	მეტალურგიული, ინერტული და სამშენებლო რესურსები	მიწისქვეშა მინერალური წყლები	მთლიანად
თბილისი	2.4	0.0	1.0	0.0	0.4	0.8	0.0	0.6
აფხაზეთი	19.0	10.1	14.6	1.3	14.3	10.2	14.5	11.6
აჭარა	2.4	4.3	1.0	2.5	2.6	1.7	4.3	2.3
გურია	16.7	1.4	3.1	3.8	1.7	2.8	5.8	3.4
სამეგრელო & ზემო სვანეთი	23.8	5.8	5.2	7.5	9.1	9.1	5.8	8.7
იმერეთი	7.1	7.2	34.2	30.0	22.1	19.2	13.0	20.7
რაჭა-ლეჩხუმი & ქვემო სვანეთი	0.0	31.9	5.5	20.0	6.5	5.2	2.9	8.3
შიდაქართლი	0.0	10.1	7.3	8.0	5.6	14.0	8.7	9.3
სამცხე-ჯავახეთი	2.4	0.0	11.5	13.8	7.8	8.3	14.5	8.5
მცხეთა-მთიანეთი	0.0	0.0	7.3	7.5	5.2	6.1	14.5	6
ქვემო ქართლი	7.1	27.5	5.2	8.6	21.2	8.3	8.7	12.5
კახეთი	19.1	1.5	4.1	0.0	3.5	14.3	7.3	8.1
ქართლი	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

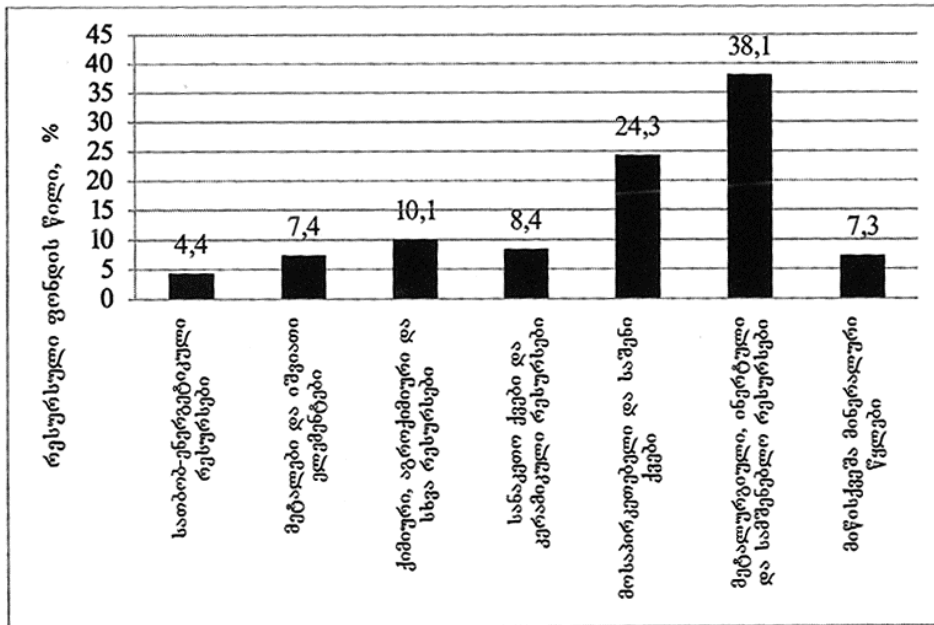
თანამედროვე ეკონომიკური მიდგომის შესაბამისად, საქართველოს მინერალური რესურსული ფონდი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ეკონომიკურ ტიპებად:

1. სათბობ-ენერგეტიკული რესურსები – 42 ობიექტი;
2. მეტალთა და იშვიათ ელემენტთა რესურსები – 70 ობიექტი;
3. ქიმიური, აგროქიმიური და სხვა რესურსები – 96 ობიექტი;
4. სანაკეთო ქვებისა და კერამიკული რესურსები – 80 ობიექტი;
5. მოსაპირკეთებელი და საშენი ქვების რესურსები – 231 ობიექტი;
6. მეტალურგიული, ინერტული და სამშენებლო რესურსები – 262 ობიექტი;
7. მიწისქვეშა მინერალური წყლები – 69 ობიექტი.

მე-2 ცხრილში მკაფიოდ ჩანს, რომ საქართველოს ყველა მხარე, დედაქალაქის ჩათვლით, მინერალური რესურსების საკმაოდ მარაგის მქონეა. ამასთან, აფხაზეთი, აჭარა, გურია, სამეგრელო და ზემო სვანეთი, იმერეთი და ქვემო ქართლი შეიცავს ყველა ეკონომიკური ტიპის რესურსს. 1-ელი ნახაზი ასახავს მინერალური რესურსული ფონდის განაწილებას მინერალური რესურსების ეკონომიკური ტიპების მიხედვით. 1-ელი და მე-2 ნახაზები გვიჩვენებს მინერალური

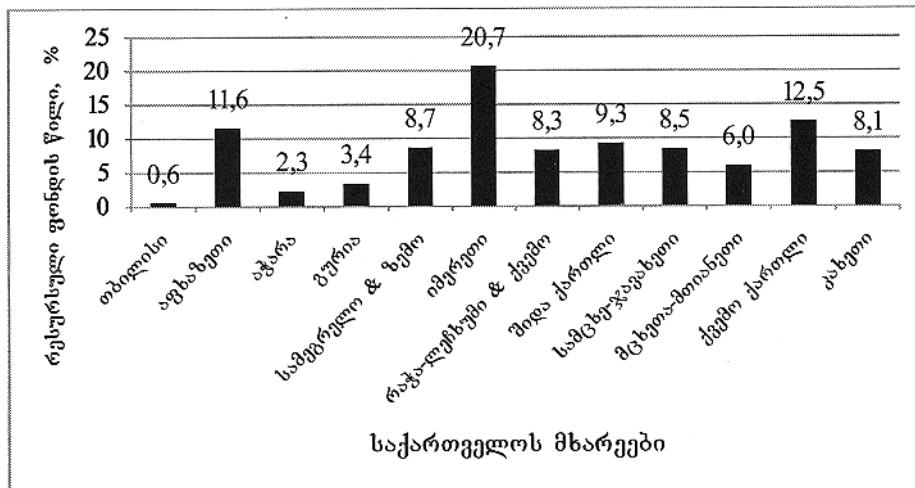
მეცნიერება - ეკონომიკა და მარკეტინგი - SCIENCE

რესურსული ფონდის განაწილებას (ობიექტების რაოდენობის შესაბამისად) როგორც ეკონომიკური ტიპების, ასევე ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების მიხედვით[4].



რესურსების ეკონომიკური ტიპი

ნახ. 1. მინერალური რესურსული ფონდის განაწილება ეკონომიკური ტიპის მიხედვით [4]



ნახ. 2. მინერალური რესურსული ფონდის განაწილება საქართველოს მხარეებში [4]

პირველადი ენერგორესურსების ბაზარზე ნავთობი და გაზი გამოირჩევა მნიშვნელოვანი ობიექტური უპირატესობით სხვა დანარჩენთან შედარებით. საწვავის ამ ორი სახეობის თხევადი და გაზისებრი მდგომარეობა საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნეს სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ყველაზე ეფექტური ტექნოლოგია, რომელიც დაკავშირებულია ჭაბურღილების

მეთოდთან. მისი მაღალეფექტურობა აიხსნება იმით, რომ ხასიათდება მცირე შრომატევადობით, არ მოითხოვს რთულ მიწისქვეშა სამუშაოებს და ძვირად ღირებულ სამთო გამონამუშევრების გაყვანას. თვით ნავთობისა და გაზის მილსადენებით ტრანსპორტირება საშუალებას იძლევა, ის ოპერატიულად იქნეს მიწოდებული მოპოვების ადგილიდან დაშორებულ მომხმარებელამდე. ექსპერტთა შეფასებით, 2030 წლისთვის პირველადი ენერგორესურსების მოხმარების სტრუქტურაში ნავთობის წილი 2000 წელს 39%-დან შემცირდება 34%-მდე, გაზის 24,2%-დან გაიზარდება 28,9%-მდე, ხოლო ნახშირისა თითქმის უცვლელი დარჩება – 22%[7].

საქართველოში ნავთობის მოპოვება XX საუკუნის 30-იან წლებში დაიწყო და 70-იან წლებამდე მიმდინარეობდა შვიდი მცირე ზომის საბადოზე (მირზაანი, პატარა შირაქი, სუფსა, ნორიო, საცხენისი, ტარიბანა და აღმოსავლეთ ჭალადიდი), რომელიც წლიურად, საშუალოდ, 20-55 ათას ტონას შეადგენდა. შემდეგ აღმოჩენილ იქნა მაღალდებიტიანი საბადოები თბილისის შემოგარენში (სამგორი-პატარძეული-ნინოწმინდა, სამგორის სამხრეთ თალი, თელეთი) და წლიურმა მოპოვებამ 3 მლნ ტ-ს გადააჭარბა. ამჟამად საქართველოს ტერიტორია დაყოფილია სალიცენზიო ფართობებად (ე.წ. ბლოკები), სადაც ნავთობის ძებნა-ძიებისა და მოპოვების სამუშაოებს, სხვადასხვა დროს, საერთაშორისო ტენდერებით შერჩეული ინვესტორი კომპანიები ახორციელებენ. მათ სახელმწიფოსთან გაფორმებული აქვთ პროდუქციის წილობრივი განაწილების ხელშეკრულებები. საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია, როგორც ნავთობის ეროვნული კომპანია, პარტნიორობას უწევს კომპანიებს ოპერაციების დაგეგმვაში და ახორციელებს საქმიანობის მონიტორინგს და კონტროლს.

საქართველოში ნავთობის მოპოვებით საქმიანობას ამჟამად 5 ინვესტორი კომპანია ახორციელებს – „ბლეკ ოილ ენდ გეზი“, „ჯინდალ პეტროლიუმ (ჯორჯია) ლიმიტედი“, „ფრონტერა რისორსიზ ჯორჯია“, „ჯორჯია ოილ ენდ გეზი“ და „ვი-პი ჯორჯია“, ხოლო დანარჩენი 7 ინვესტორი კომპანია – „სტრეიტ ოილ ენდ გეზი“, „ელენილტო“, „ნავთობის საერთაშორისო კონსორციუმი“, „მარექსინი“, „სტრეიტ (აჭარა)“, „ტრანს ატლანტიკი“, „საქართველოს ნავთობის კონსორციუმი“ – მხოლოდ ძებნა-ძიებით სამუშაოებს.

საქართველოში წიაღისეულის მოპოვების XX საუკუნის დაწყებიდან მოპოვებულია საშუალოდ 27,7 მლნ ტონა ნავთობი. ბოლო ათი წლის განმავლობაში საშუალო წლიური მოპოვება 70,6 ათასი ტონაა.

საქართველოში გაზის მოპოვება 70-იანი წლების მეორე ნახევრიდან დაიწყო. ეს იყო სამგორ-პატარძეულის საბადოდან მოპოვებული ნავთობის თანმხლები გაზი. ნავთობის პიკური მოპოვების პერიოდში (1980–1983წწ.) ასეთი გაზის წლიური მოპოვება 300 მლნ მ³-ს აღწევდა.

რაც შეეხება თავისუფალ გაზს, მისი მოპოვება 1983 წელს დაიწყო, როდესაც რუსთავის გაზის საბადო აღმოაჩინეს. მოგვიანებით, თავისუფალი და თანმხლები გაზის მოპოვება გაგრძელდა ასევე ნინოწმინდის უბანზე, სადაც ამჟამადაც მიმდინარეობს. ნინოწმინდის ნავთობის საბადოზე თანმხლებ გაზს მოიპოვებს „ბლეკ ოილ ენდ გეზის“ შვილობილი „ნინოწმინდის ნავთობის კომპანია“. ასევე, ინდური კომპანია „ჯინდალ პეტროლიუმ ჯორჯია“ XI სალიცენზიო

ბლოკზე, ნავთობის მოპოვებასთან ერთად, თანმხლებ გაზსაც მოიპოვებს. გაზის ჰიდრატების ძებნა-ძიების სამუშაოებს შავი ზღვის შელფზე რუმინული კომპანია „მარექსინი“ ახორციელებს.

ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში გაზის წლიური მოპოვება საშუალოდ 16,5 მლნ მ³-ია. სულ საქართველოში მოპოვებულია 2,8 მლრდ მ³ გაზი, საიდანაც თავისუფალი გაზის რაოდენობა 552,8 მლნ მ³-ს შეადგენს. საქართველოში დღეს გაზის მოპოვებითი სამუშაოები მცირე რაოდენობით ხორციელდება [15].

საქართველოსთვის სასიცოცხლოდ აუცილებელია ნავთობის მსოფლიო კონიუნქტურის ცოდნა, რათა შეძლოს დიდ პარტნიორთა ნაბიჯების გაგება და პროგნოზირებაც ამიერკავკასიაში, შუა აზიაში და უფრო ფართოდ. სხვადასხვა უცხოელი სპეციალისტის შეფასებით, საქართველოს პოტენციური ნავთობრესურსების საერთო რაოდენობა მერყობს 583 მლნ ტონიდან 2800 მლნ ტონამდე, ხოლო გაზის – 98 მლრდ მ³-დან 180 მლრდ მ³-მდე. ნავთობპროდუქტებისა და ბუნებრივი გაზის მოხმარების დღევანდელი დონის მიხედვით, საქართველოს ნავთობპროდუქტების საკმარისი იქნებოდა 80–300 წელი, გაზი კი დაახლოებით 30–60 წელი (ამოღების 10%-იანი ალბათობით). აღსანიშნავია, რომ საქართველო საკუთარი ნავთობის რესურსების ერთ სულ მოსახლეზე გადაანგარიშებით არ ჩამოუვარდება მსოფლიო წამყვანი ნავთობგაზმოპოვებელი ქვეყნების ანალოგიურ მაჩვენებლებს. როგორც შესწავლილი მასალებიდან არის ცნობილი, ქვეყანას, რომელსაც აქვს საკუთარი ნავთობისა და გაზის საკმარისი რესურსები, უნარი შესწევს უზრუნველყოს თავისი ენერგოსაფრთხოება, ხელი შეუწყოს ეკონომიკის განვითარებას და ქვეყნის დამოუკიდებლობის განმტკიცებას. ამის მაგალითია, მსოფლიოს მრავალი ნავთობგაზმოპოვებელი ქვეყანა. საქართველოს შეუძლია შევიდეს ამ ქვეყნების რიცხვში. აღნიშნული პრობლემის გადასაწყვეტად საჭიროა მიზნის დასახვა და ამ მიზნის მიღწევის გზები და საშუალებები, რომელთა ეფექტური გამოყენება უზრუნველყოფს ქვეყნის ეკონომიკის შემდგომ განვითარებას როგორც ახლო მომავალში, ასევე მომდევნო ათეული წლების განმავლობაში [7]. ამ თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია დარგში თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების (ნავთობგაზიანი ობიექტების სისტემური მოდელირების და მონიტორინგის) გამოყენება, რომლებიც ნავთობგაზიანი ობიექტების შესწავლისა და ათვისების სამუშაოთა დიდ ეფექტურობას უზრუნველყოფს. ასევე, მნიშვნელოვანია ნავთობის ძიების ისეთი არატრადიციული მეთოდების გამოყენება, როგორიცაა დისტანციური კოსმოგეოლოგიური, გეოქიმიური, ელექტროდაზვერვის, სეისმური ტომოგრაფიის, სეისმოდაზვერვის მეთოდები, მიკროსეისმური დაბალსიხშირიანი ტექნოლოგიები და ა.შ. [3, 23].

მსოფლიოში მოპოვებული ნავთობის 90% გამოიყენება საწვავი დანიშნულების ნავთობპროდუქტების მისაღებად, ნავთობქიმიური საჭიროებისთვის კი – მხოლოდ მოპოვებული ნავთობის 10%. მიუხედავად ამისა, აღსანიშნავია, რომ ნავთობქიმიური მრეწველობის პროდუქციის საერთო ღირებულება მრავალჯერ აღემატება ყველა ნავთობური წარმოშობის საწვავის ღირებულებას და ამდენად ეკონომიკის უდავოდ პერსპექტიულ დარგს წარმოადგენს.

ანალიზი ცხადყოფს, რომ მსოფლიოს მრავალი ქვეყნის ეკონომიკაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მცირეტონაჟიანი ნავთობქიმიური პროდუქციის წარმოებას, როგორიცაა ქიმიური რეაქტივები, ზესუფთა ორგანული ნივთიერებები, სხვადასხვა მარკის ნახშირწყალბადური გამ-

ხსნელები, თხევადი და მყარი პარაფინები და სხვა ძვირად ღირებული და დეფიციტური პროდუქტია. საქართველოს ნავთობი მაღალი ხარისხისაა, არ შეიცავს გოგირდის მინარევებს, რის გამოც მისი გადამუშავება იოლდება და გაცილებით ეფექტურია ძვირფასი ნავთობპროდუქტების მისაღებად. იულისხმება ნავთობქიმიური წარმოების ისეთი პროდუქტები, რომლებსაც მცირე რაოდენობით იყენებენ და მათი წარმოება წელიწადში რამდენიმე ათეულ ტონას შეადგენს. როგორც გამოკვლევებით დადგინდა, ახალი ორგანული ნავთობპროდუქტები შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული მანქანათმშენებლობაში, ქიმიურ მრეწველობაში, მედიცინაში, სოფლის მეურნეობაში, ბიოლოგიაში და სხვა. აღნიშნულიდან გამომდინარე, საქართველოდან მხოლოდ ნედლი ნავთობის ექსპორტი ან მისგან მხოლოდ საწვავი ნავთობპროდუქტების წარმოება ეკონომიკურად ნაკლებად ეფექტური იქნება. ამიტომ, ვფიქრობთ მნიშვნელოვანია ნავთობგადამამუშავებელი და მცირეტონაჟიანი ნავთობქიმიური მრეწველობის განვითარება, რაც მნიშვნელოვნად აამაღლებს ქვეყნის ეკონომიკურ პოტენციალს და, შესაბამისად, ერთიორად გაიზრდება ნავთობისა და გაზის მრეწველობიდან მიღებული შემოსავლები. ყოველივე ეს ძლიერ იმპულსს მისცემს ქვეყნის შემდგომ სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებასა და მისი დამოუკიდებლობის განმტკიცებას[9].

ცივილიზებულ სამყაროში ეკონომიკური განვითარების თანამედროვე ეტაპზე განსაკუთრებული მნიშვნელობა ქვეყნის მინერალურ-რესურსული პოტენციალის რაციონალურ გამოყენებას ენიჭება. ამის საილუსტრაციოდ მოვიყვანთ მაგალითს, რომელიც საყურადღებოა საქართველოსთვის. ბუნებრივი რესურსების რაციონალურად გამოყენების თვალსაჩინო ნიმუშია ნორვეგია, რომელმაც გასული საუკუნის 60-იან წლებში აღმოაჩინა ნავთობის საბადო ჩრდილოეთის ზღვაში. 1963 წელს მან მიიღო კანონი, რომლის საფუძველზე ნავთობის მარაგები გამოცხადდა სახელმწიფო საკუთრებად. 1990 წელს ნორვეგიაში შეიქმნა სახელმწიფო ნავთობის ფონდი, რომელსაც „მომავალი თაობების ფონდი“ ეწოდა. ნორვეგიელები თვლიან, რომ არა აქვთ უფლება მთლიანად მოიხმარონ ნავთობიდან მიღებული შემოსავალი, ვინაიდან იგი მომავალ თაობებსაც ეკუთვნის. ამიტომ, ნორვეგიაში, კანონის თანახმად, მიმდინარე სახელმწიფო საჭიროებებზე იხარჯება ფონდის მხოლოდ 4%, დანარჩენი კი ინახება თაობათა ფონდში, რომლის დაგროვებამ უკვე საკმაოდ სოლიდურ თანხას მიაღწია. მაგალითად, დანაზოგმა 2005 წელს 182 მლრდ დოლარი შეადგინა. 2012 წლის ექსპერტული შეფასებითა და სხვადასხვა პუბლიკაციის შეჯერებით ამ დანაზოგმა მშპ-ის 2/3 შეადგინა. იგი განთავსებულია საზღვარგარეთის ფასიან ქალაქებში და, აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ქვეყნის არა მხოლოდ ეკონომიკურ ზრდაში, არამედ მთლიანად ეკონომიკურ განვითარებაშიც. ნორვეგია რომ დღეს მსოფლიოში ერთ-ერთი კონკურენტუნარიანი ქვეყანაა, ამაში ლომის წილი მეცნიერებატექვადი დარგების განვითარებას მიუძღვის, რაც მრავალი სხვა პრობლემის, მათ შორის სოციალური პრობლემის გადაჭრის გასაღებიცაა. ამრიგად, „მომუშავე“ დანაზოგები, რომლებიც, ეროვნულ მოტივთან ერთად, მაღალ ეკონომიკურ ეფექტიანობაზეცაა გათვლილი, ნორვეგიის სწრაფი ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი გზაა. საქართველოში სავსებით საწინააღმდეგო სურათია. ყველაფერი იყიდება (განსაკუთრებით იყიდებოდა რეფორმირების III ეტაპზე), მათ შორის ბუნებრივი რესურსებიც, ყოველგვარი სამომავლო შესაძლებლობების თუ უარყოფითი გარე ეფექტების

გაუთვალისწინებლად, რასაც არაფერი აქვს საერთო ბუნებრივი რესურსების რაციონალურ გამოყენებასთან. ეს პროცესი გარკვეულწილად დღესაც მიმდინარეობს, თუმცა შეზღუდული ფორმით [3].

სახელმწიფოს ეკონომიკური პოლიტიკის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანესი სფერო სახელმწიფო ქონების მართვაა, რაც გარდამავალი ეკონომიკის ქვეყნებისათვის კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია, რომელიც საჭიროებს განსაკუთრებულ ფრთხილ დამოკიდებულებას. სახელმწიფო ქონების მართვის საკითხების განხილვისას აუცილებლად უნდა გაივლოს ზღვარი ქონების (მინერალური რესურსების სახით) მართვასა და საწარმოების მართვის ფუნქციებს შორის. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია, მინერალური რესურსების სახით, სახელმწიფო ქონების მართვის სტრუქტურის განსაზღვრა „მინერალური რესურსების სააგენტოს“ სახით, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება ამ ქონების მიზანმიმართული და გააზრებული მართვის ეკონომიკურ და სამართლებრივ ურთიერთობებზე (ნახ.3).

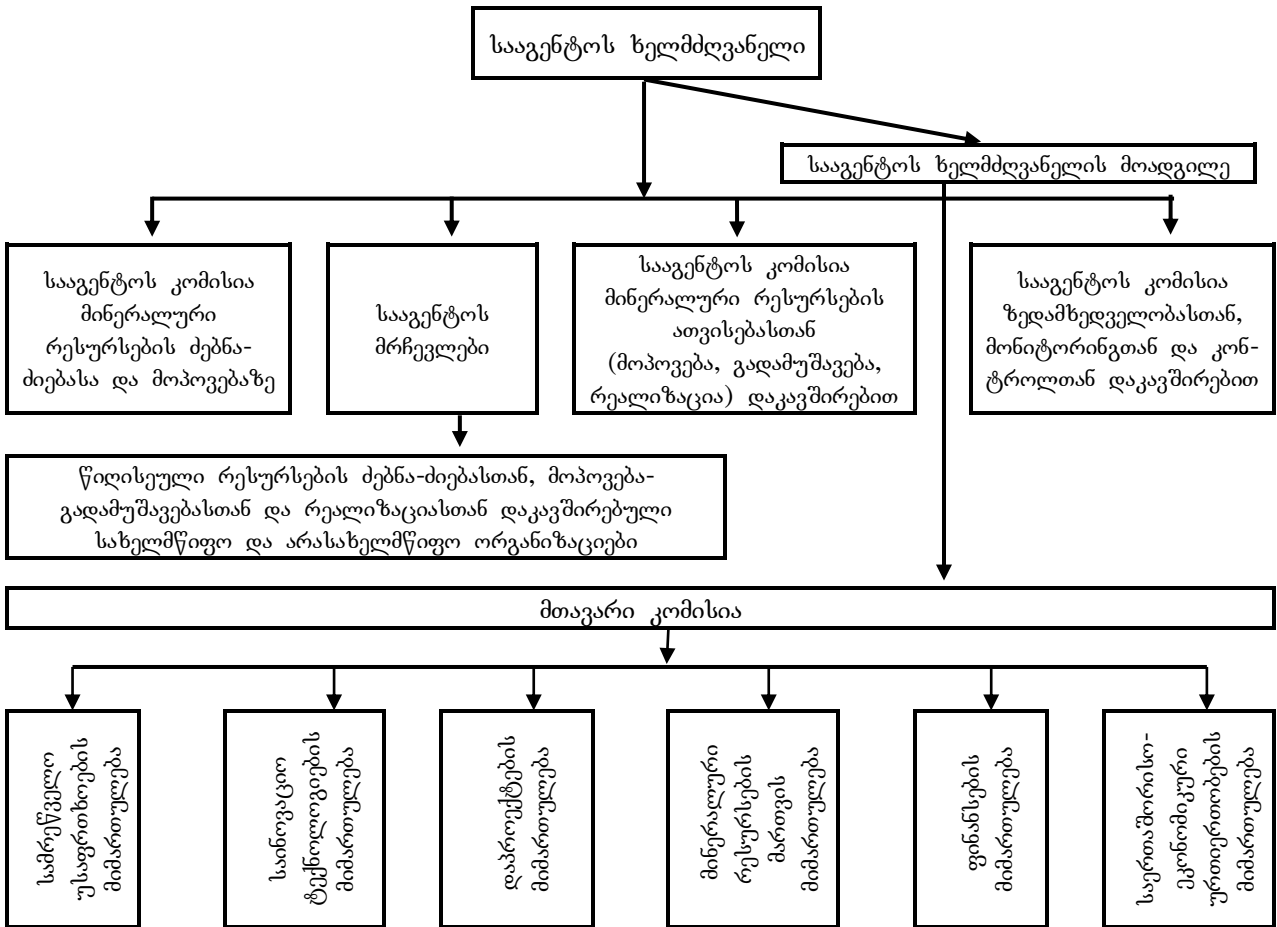
ჩვენ მიერ შემუშავებული მინერალური რესურსების სააგენტოს ფუნქციონირებისას ზემოაღნიშნული ამოცანების გადაწყვეტისათვის აუცილებელია შემდეგი ძირითადი საკითხების გადაწყვეტა:

- ქვეყნის მინერალურ-სანედლეულო ბაზის განვითარების კომპლექსური სახელმწიფო პროგრამის შემუშავება, სადაც გეოლოგიურ-სადიებო დარგი მჭიდროდ იქნება დაკავშირებული წიაღისეული რესურსების გონივრულ გამოყენებასთან;
- ეკონომიკის წარმართვა წიაღისეულის რესურსების რაციონალური და ეფექტური გამოყენებისაკენ;
- გეოლოგიურ-სადიებო სამუშაოების გაფართოების უზრუნველყოფა პერსპექტიულ მიმართულებებზე, ახალი საბადოების ძიებაზე, ასევე თანამდევი სასარგებლო წიაღისეულის ცალკეული კომპონენტების, კუდებისა და მეორეული ნედლეულის ცალკეული სახეების გამოყენებაზე;
- წიაღის სარგებლობასთან დაკავშირებით, ნორმატიულ-სამართლებრივი ბაზის სრულყოფა ქვეყნის საკუთარი სასარგებლო წიაღისეულით მაქსიმალური შესაძლო უზრუნველყოფისათვის;
- წიაღისეული რესურსის მოპოვებისა და გამოყენების ეკონომიკური მექანიზმის სრულყოფა მათი კომპლექსური გადამუშავების მიზნით;
- სამრეწველო-ეკონომიკური უსაფრთხოების ძირითადი პრინციპების გააზრებული და მიზანმიმართული გამოყენება;
- დარგში საინოვაციო ტექნოლოგიების შემუშავებისა და დანერგვის ხელშეწყობა;
- ცალკეული პროექტების ეფექტურობის პრიორიტეტების შერჩევისას სტრატეგიის განსაზღვრა;
- საერთაშორისო ეკონომიკურ ურთიერთობებში ჩართვისას ეფექტური სახელმწიფო პოლიტიკის გატარება;

მეცნიერება - მეცნიერება და მარკეტინგი - SCIENCE

- ინვესტიციური პოლიტიკის რეგიონალური და დარგობრივი პრიორიტეტების განსაზღვრა და შესაბამისი ორგანიზაცია;
- მეწვემენტის ხარისხის ამაღლება, საკანონმდებლო ბაზის სრულყოფა და სხვა.

მინერალური რესურსების (მრ) სააგენტოს ორგანიზაციული სტრუქტურა



ნახ. 3. მინერალური რესურსების სააგენტოს ორგანიზაციული სტრუქტურის პრინციპული სქემა

გლობალიზაციის პირობებში კიდევ უფრო მწვავედება ქვეყნის უსაფრთხოების საჭიროებები და სოციალური პრობლემები (უმუშევრობა, სოციალური უზრუნველყოფა, ფასების რეგულირება და ა.შ.), რომელთაც ბაზარი დამოუკიდებლად ვერ უმკლავდება. ამიტომ, ყველა ქვეყნისათვის აქტუალური ხდება ეკონომიკის რეგულირება, უპირველეს ყოვლისა კი სახელმწიფო სექტორისა. დადგენილია, რომ არსებობს მჭიდრო კავშირი სახელმწიფო მართვის ეფექტიანობასა და ეროვნული ეკონომიკის კონკურენტუნარიანობას შორის ანუ სახელმწიფო მართვა ეროვნული კონკურენტუნარიანობის არსებითი ფაქტორია. დღეს ისეთი შთაბეჭდილება იქმნება, რომ თითქოს მსოფლიოში გაბატონებულია ეკონომიკური განვითარების ანგლოსაქსური მოდელი. თუმცა, კვლავაც უმნიშვნელოვანეს ამოცანად რჩება მაღალკონკურენტულ ბიზნესგარემოსა (ანგლო-

საქსური მოდელი) და ქვეყნის შიგნით სოციალური სტაბილურობის შენარჩუნებას (ჩრდილო ევროპული მოდელი) შორის წონასწორობის მიღწევა. ამ ორი მოდელის შეხამებაში („მესამე გზა“) ნაყოფიერ მიდგომას ავლენს ნიდერლანდები, რის ათვისებასაც დღეს დიდი ბრიტანეთი და ახალი ზელანდია ცდილობს [1].

თანამედროვე პირობებში ეკონომიკური რეფორმირების სტრატეგიის განსაზღვრისას მთავარი ამოცანაა მინერალურ-სანედლეულო ბაზა შესწავლილ იქნეს ეკონომიკურად დასაბუთებულად, მინერალური რესურსები მოპოვებული და გადამუშავებული რაციონალურად და კომპლექსურად, ხოლო მინერალური ნედლეული გამოყენებული ეფექტურად. ამასთან, განსაკუთრებულად ნიშანდობლივია საკვლევი დარგის მართვის ორგანიზაციული სტრუქტურული ცვლილებების და სახელმწიფოს სოციალურ-ეკონომიკური როლის ეფექტურ გამოყენების სტრატეგიისა და ტაქტიკის განსაზღვრა, სადაც მნიშვნელოვანია სამრეწველო-ეკონომიკური პოლიტიკის სტრატეგიული მიმართულებების გამოჯვანა მართვის ეკონომიკური მექანიზმის საკითხებისაგან, რაც, თავის მხრივ, უნდა დარეგულირდეს შესაბამისი სამართლებრივი ბაზით.

ახალ ეკონომიკურ ურთიერთობებზე გადასვლისას მაღალგანვითარებული ინდუსტრიული სექტორის შექმნა მნიშვნელოვნად საჭიროებს სახელმწიფო სამართლებრივი მარეგულირებელი ღონისძიებებით უზრუნველყოფას, წინააღმდეგ შემთხვევაში საქართველო შეიძლება გადაიქცეს მსოფლიოსათვის იაფი ნედლეულის მიმწოდებელ ქვეყნად. სახელმწიფომ უნდა განახორციელოს მოქნილი საკანონმდებლო, მასტიმულირებელი საგადასახადო და საინვესტიციო მხარდაჭერა, პროტექციონისტული საბაჟო პოლიტიკა და, ამასთან, მნიშვნელოვანია მინერალური რესურსების ათვისების სფეროში კლასტერების და ბიზნესინკუბატორების შექმნის აუცილებლობა, რომლებმაც მოკლე დროში მაქსიმალურად უნდა უზრუნველყონ უკუგება და ხელი შეუწყონ წარმოების მოცულობათა და შემოსავლების ზრდას. ამასთან, სახელმწიფომ არ უნდა დაუშვას ყველაზე მომგებიანი წიაღისეული რესურსების მოპოვების დაუსაბუთებელი ზრდაც, რამაც შეიძლება შეიძლება გამოიწვიოს გადამეტწარმოების კრიზისი. ამიტომ, ყოველთვის გათვალისწინებული უნდა იქნეს შიგა და საექსპორტო გასაღების შესაძლებლობები ანუ სახელმწიფო შემოქმედების სტრატეგია დაფუძნებული უნდა იყოს ჩარევის მიზანშეწონილობაზე, ხარისხზე, ეფექტიანობაზე, დიფერენცირებულ მიდგომაზე სხვადასხვა ფორმის საწარმოს და რეგიონის მიმართ, რაც შესაძლებელს გახდის ამაღლდეს როგორც ცალკეული რეგიონის კონკურენტუნარიანობა, ასევე მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდეს მთელი ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა.

3. დასკვნა

მინერალური რესურსების დახასიათებისას შეიძლება აღინიშნოს, რომ მათ გარეშე ადამიანს არ შეუძლია განახორციელოს სრულყოფილი სასიცოცხლო ფუნქციები, მის მიერ უკვე ათვისებულია ყველა ცნობილი და ხელმისაწვდომი მინერალური რესურსები და მათი მოხმარების ზრდა დღესაც გრძელდება. მოსახლეობის მოთხოვნების დაკმაყოფილება მინერალურ რესურსებზე შესაძლებელია მხოლოდ მინერალური რესურსების ძებნა-ძიებისა და მოპოვების

გაზრდით, მათი რაციონალური გამოყენების კვალდაკვალ, სადაც გათვალისწინებული უნდა იყოს ქანიდან ძირითადი ნედლეულის სრული ამოღება, წიაღში დანაკარგებისა და მოპოვებული წიაღისეულის გაღარიბების შემცირება, გამდიდრებული მადნის ნარჩენების მეორეული გამოყენება, „ღარიბი“ მადნების ჩართვა და ნედლეულის კომპლექსური გამოყენება, უნარჩენო და მცირე ნარჩენებიანი კომპლექსების შექმნა, რესურსდაზოგვითი ტექნოლოგიების ეფექტური გამოყენება და გარემოს დაცვითი ღონისძიებების გაუმჯობესება.

ლიტერატურა

1. ა. აბრალავა. ეკონომიკისა და ბიზნესის გლობალურ-ინოვაციური პრობლემები. თბილისი: უნივერსალი, 2014, გვ. 84-87.
2. ნ. ალასანია, ნ. ლომთათიძე. ბუნებათსარგებლობა და გარემოს მდგრადი განვითარება. ბათუმი: შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 2011, გვ.14-21.
3. რ. ასათიანი. საქართველოს ეკონომიკა. თბილისი, 2012.- 308 გვ.
4. ა. თვალჭრელიძე, ა. სილაგაძე, გ. ქეშელაშვილი, დ. გეგია. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების პროგრამა. თბილისი: ნეკერი, 2011, გვ.29-64.
5. ზ. მგელაზე. ნავთობი: მიღწევები, პრობლემა, პერსპექტივები. თბილისი, 2001, 170გვ.
6. გ. ლობჯანიძე. საქართველოს სამთო მრეწველობის განვითარების პერსპექტივები. თბილისი, 2003.- 60გვ.
7. გ. ლობჯანიძე. ნავთობის მსოფლიო ბაზრის თანამედროვე მდგომარეობა და განვითარების ტენდენციები//სამთო ჟურნალი, 2(31). თბილისი, 2013, გვ. 47-53.
8. დ. მირცხულავა, დ. ჩომახიძე, პ. ცინცაძე და სხვ. საქართველოს ენერგეტიკული სტრატეგია. თბილისი, 2004.- 298 გვ.
9. ა. ნანაძე. ქართული ნავთობის გადამუშავებისა და გამოყენების პრობლემები// მეცნიერება და ტექნიკა, 1993, №1-2, გვ.26-27.
10. დ. ჩომახიძე. საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოება, სოციალურ-ეკონომიკური ასპექტები. თბილისი, 2003.- 546 გვ.
11. Гурова И. Мировая экономика, 2007/თარგმნილი პროფ. შოთა ვეშაპიძის მიერ 2014 წელს, გვ.170-179.
12. Мотовиц Т.Г., Колесова В.Г. Вопросы использования природных ресурсов в мировой экономике//ТГУ, 2014, с. 1-6.
- 13.Тоскунина В. Проблемы нефтедобывающего региона//Экономист, 2005, № 6, с. 82-89.14. <http://ka.wikipedia.org/wiki/>
15. <http://www.gogc.ge/ge/production>
16. Станис Е.В., Макарова М.Г. Комплексная оценка природных и производственных потенциалов территории. М.: РУДН, 2008.- 356 с.
17. Мальцев А. А. Особенности развития минерально-сырьевого комплекса мировой экономики в условиях глобализации. Екатеринбург, 2010.- 26 с.

18. Фридман А.А. Экономика истощаемых ресурсов. Изд. дом Гос. ун-та Высшей школы экономики, 2010.- 399 с.
19. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. Москва,2003.- 567с.
20. Brown T.J., Idoine N. E. and others , World Mineral Production, Keyworth, Nottingham, British Geological Survey, 2014, pp.126.
21. Mineral Resources and Economic Development, Gavin Wright and Jesse Czelusta, Stanford University, 2004, pp.41.
22. Mining industry, Sector Report Maija Uusisuo, 2013, MEE's and ELY Centres' publication, pp.102.
23. <http://bfm.ge/index.php?newsid=8155#.VQa2ao6UcXw>

УДК 546.221

А.И. Прангишвили, М.И.Джибладзе,
Г.Х.Варшаломидзе, Т. В. Бацикадзе, И. М. Шарабидзе

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ЭНЕРГЕТИКА XXI ВЕКА

(Грузинский технический университет, Батумская государственная мореходная академия)

РЕФЕРАТ: В работе отмечается важное значение получения из богатых придонных вод Черного моря углеводов для развития отечественной энергетики. Для этого получен новый простой и экономичный метод, который разработан в прошлом году в результате экспедиции в акваторию г. Батуми. Также предложен метод фотодиссоциации для расщепления углеводорода и создана соответствующая эффективная установка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: водород; энергетика; экология.

ВВЕДЕНИЕ



А.И. Прангишвили,

Ректор Грузинского Технического Университета, академик Национальной академии наук Грузии, президент Инженерной академии, доктор технических наук, профессор

В начале 1980-х годов мировое сообщество осознало, что угроза нашему привычному существованию становится реальной в связи с экологическим кризисом. И тогда были впервые предприняты усилия к созданию международных механизмов решения экологических проблем, касающихся так называемых ресурсов общего пользования. Для осуществления проектов, связанных с глобальными изменениями в биосфере, в 1991 г. была создана специальная структура - Global Environment Facility (GEF). В 1992 г. конференция в Рио-



М.И.Джибладзе,

Член Американского физического общества, лауреат гос. премии им. П. Меликишвили, профессор ГТУ

де-Жанейро приняла ряд конвенций, ставших важным инструментом выполнения стоящих перед миром задач.



Г. Варшаломидзе,

Вице-президент Инженерной академии Грузии, академик, доктор технических наук, профессор, лауреат национальной Премии Грузии, Почетный работник нефтяной и газовой промышленности Грузии

Среди проблем, связанных с сероводородом черноморских глубин наиболее важной является экологическая проблема, связанная с уничтожением флоры и фауны в море, опасностью возникновения факелов сероводорода над поверхностью моря и возможность использования сероводорода для развития экономики, особенно водородной энергетики. Все эти проблемы связаны между собой и требуют комплексного решения.

По прогнозам специалистов, к 2050 году треть производимой энергии должна



Т. В. Бацикадзе,

Начальник службы перспективного развития Грузинского технического университета, доктор технических наук, профессор

быть покрыта водородом как источником топлива. Президент нефтяной компании «Шелл» Филл Ваттс заявил о подготовке к концу «углеводородной эры».



И. Шарбидзе,
докторант Грузинского
Технического Универси-
тета

Экономические прогнозы показывают, что к середине XXI века потребление энергии будет в 15 раз больше энергии, использованной на протяжении всего XX века, и потребует использования около 80% доступных запасов жидкого и твердого топлива планеты. До 2100 года интегральное потребление энергии более чем вдвое превысит известные оценки экономически доступных природных ресурсов. Поэтому поиск альтернативных источников энергии становится основной задачей энергетики.

В последнее десятилетие стало совершенно очевидным, что дальнейшее интенсивное развитие современной энергетики и транспорта ведет человечество к крупномасштабному экологическому кризису. Стремительное сокращение запасов ископаемого топлива будет принуждать индустриально развитые страны расширять сеть атомных энергоустановок, которые во все возрастающей степени станут повышать опасность их эксплуатации. Резко обострится проблема утилизации радиоактивных отходов.

Учитывая эту тревожную тенденцию, многие ученые и практики определенно высказываются в пользу ускоренного поиска альтернативных нетрадиционных источников энергии. В частности, их взоры обращаются к водороду, запасы которого в водах Мирового океана неисчерпаемы. К тому же неоспоримым достоинством этого топлива являются относительная экологическая безопасность его использования, приемлемость для тепловых двигателей без существенного изменения их конструкции, высокая калорийность, возможность долговременного хранения, транспортировки по существующей транспортной сети, нетоксичность и т.д. Однако существенной непреодоленной проблемой до сегодняшнего дня остается неэкономичность его промышленного производства. Более 600 фирм, компаний, концернов, университетских лабораторий и общественных научно-технических объединений Западной Европы, США, Австралии, Канады и Японии усиленно работают над удешевлением водорода. Успешное решение этой важнейшей задачи революционным образом изменит всю мировую экономику и оздоровит окружающую среду. Следует отметить, что сегодня в мире производится 400 миллиардов кубических метров водорода – это соответствует 10 процентам производства нефти.

Прокачка глубинных вод через отстойники даст неограниченные объемы газа, которые можно будет использовать в теплоэлектростанциях при его взрывобезопасном дозировании. При таком централизованном сжигании сероводорода можно решить вопрос использования серосодержащих отходов сгорания без вреда экологической обстановке.

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

В условиях, когда человечество осознаёт конечность нефтяных запасов, разработка альтернативных видов топлива приобретает особую важность. Опыт использования водородного топлива уже есть, и отмечаются как его недостатки, так и его достоинства.

Водородная энергетика — экономичное и экологичное направление выработки и потребления энергии человечеством, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляции, транспортировки и потребления энергии людьми, транспортной инфраструктурой и различными производственными направлениями. Водород выбран как наиболее распространенный элемент на поверхности Земли и в космосе, теплота сгорания водорода наиболее высока, а продуктом сгорания в кислороде является вода (которая вновь вводится в кругооборот водородной энергетике).

Снижение цены водорода возможно при строительстве инфраструктуры по доставке и хранению водорода. В США действуют 750 километров, а в Европе 1500 километров водородных трубопроводных систем. Трубопроводы действуют при давлении 10-20 бар, изготовлены из стальных труб диаметром 25-30 см. Старейший водородный трубопровод действует в районе германского Рура. 210 километров трубопровода соединяют 18 производителей и потребителей водорода. Трубопровод действует более 50 лет без аварий. Самый длинный трубопровод длиной 400 километров проложен между Францией и Бельгией.

Преимущества водорода как топлива перед бензином вкратце таковы:

Неисчерпаемость. В Мировом океане водорода содержится $1,2 \cdot 10^{17}$ т. Суммарная масса водорода составляет 1% общей массы Земли, а число атомов - 16%.

Экологичность. При сгорании водород превращается в воду и возвращается в кругооборот Земли. Не усиливается парниковый эффект, нет выбросов вредных веществ при горении.

Отметим и отрицательные качества водорода. Это низкие плотность и объемная теплотворная способность, более широкие пределы взрываемости и более высокая температура воспламенения по сравнению с углеводородами. Применение концепции энергоаккумулирующих веществ (ЭАВ) позволит снизить негативное влияние этих недостатков водорода как топлива, которые заметно перекрываются его достоинствами.

Действительно, весовая теплотворная способность водорода в 2,8 раз выше по сравнению с бензином; энергия воспламенения в 15 раз ниже, чем у бензина, излучение пламени при сгорании в 10 раз меньше.

Особенно важен здесь тот фактор, что при сгорании водород превращается в воду и полностью возвращается в кругооборот природы. Весовая теплотворная способность водорода (28630 ккал/кг) в 2,8 раза выше по сравнению с бензином. При использовании водорода как топлива не выделяются вредные вещества (автомобильный двигатель выбрасывает 45 токсичных веществ, в том числе и канцерогены), нет опасности образования застойных зон водорода: он легко улетучивается.

Именно поэтому водород способен заменить и нефть, и газ, и уголь, став основой энергетики будущего.

В начале 90-х годов казалось, что переход к массовому выпуску водородного транспорта уже не за годами (примерно к 2004 г.). Предполагалось, что замена будет проходить постепенно: сначала от двигателей внутреннего сгорания откажутся производители городских автобусов, затем на водородное топливо переведут личный транспорт и т. д.

Стоимость водорода при крупнооптовых поставках колеблется в диапазоне 2-7\$ за кг.

Нынешняя стоимость получения одного кг водорода, как правило, путем электролиза воды составляет \$ 10. Недопустимо высокая цена для широкого применения. Вместе с тем,

ситуация меняется к лучшему. В ГНЦ “Курчатовский институт”, например, разработана технология плазменного катализа, позволяющая получать один кг водорода из природного газа при стоимости менее 1 доллара США.

Открывается интересная перспектива дешевого, а главное, экологически чистого получения водорода из сероводорода черноморской воды.

Черноморский сероводород один из очень перспективных и очень дешевых направлений его получения. Но получение водорода это только одна из частей проблемы. Как мы с вами уже сказали, для его использования в промышленных масштабах нужно уже сейчас задумываться о системном проектировании и создании целостной инфраструктуры. Добыча или выработка, получение иным способом, транспортировка, хранение.

Запасать полученный водород можно с помощью энергоаккумулирующего вещества (ЭАВ). Эта тема достаточно разработана. Есть много разных ЭАВ. Такое вещество (например, древесина) создаётся (возникает) под воздействием энергии (солнечной), а потом в результате окисления (горения) отдаёт эту энергию (тепло). Ещё пример такого вещества – кремний. Только в отличие от древесины его можно восстанавливать из окисла.

Итак, есть реальная возможность добывать и аккумулировать водород из сероводорода Чёрного моря с последующим его применением в энергетике. Тем временем ситуация с традиционными видами топлива становится всё более угрожающей. Водород мог бы стать альтернативой бензину.

И ещё немного цифр. В одной тонне сероводорода содержится 58 кг водорода, при сгорании которого выделяется столько же энергии, сколько и при сжигании 222 литров бензина. В Чёрном море содержится не менее 1 000 000 000 тонн сероводорода, что эквивалентно 222 миллиардам литров бензина.

Ежегодный прирост сероводорода (H_2S) в Черном море достигает 75 млн.т. Из каждого млн.т. H_2S можно получить в виде экономически чистых поддувков свыше 940 тыс.т серы и около 60 тыс.т водорода. Это эквивалентно 250 тыс.т нефти. При современных ценах стоимость полученных из 1 000 000 т H_2S продуктов составляет сумму до 50 000 000 дол. США.

Под водородной энергетикой принято понимать систему энергообеспечения, основанную на применении водорода в качестве вторичного энергоносителя. Водород – уникальное вещество: он может быть использован и как топливо, и как реагент в различных процессах - от химических до процессов в пищевой и металлургической промышленности.

Водород используется в качестве горючего в современной ракетной технике. Российская ракета-носитель "Энергия" способна выводить на орбиту более 100 тонн различных грузов благодаря водородно-кислородным двигателям. В ее баках находятся жидкий кислород и жидкий водород.

В химической промышленности, например, до 80% потребления водорода расходуется в процессах синтеза аммиака и метанола. Не случайно сегодня в мире производство водорода составляет около 1,4 000 000 000 кубометров в год. В начале 90-х годов прошлого века в странах с развитой экономикой 77% водорода получали из природного газа и нефтепродуктов: 18% - из угля, 4% - из воды и 1% - из прочего сырья.

Крупномасштабная концепция водородной энергетике зародилась в середине 70-х годов как реакция на энергетический кризис тех лет. Главная идея - замена ископаемых органических видов топлива во всех сферах их применения на новый энергоноситель – водо-

род, при сжигании которого образуется только вода и практически отсутствуют какие-либо вредные выбросы. В 1975 г. была даже образована Международная ассоциация по водородной энергетике (МАВЭ) со штаб-квартирой в Майами (США).

Правительство США выделило 1 700 000 000 долларов на коммерциализацию транспортных средств на водородных топливных элементах, а также 1,2 миллиарда долларов на производство водорода из угля без эмиссии CO₂.

Сегодня 48 экономически развитых стран мира законодательно поддерживают развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В результате ВИЭ демонстрируют быстрый рост и все более увеличивающуюся роль. Инвестиции в возобновляемую энергетику в 2005 году составили около 30 000 000 000 долларов. В промышленном секторе этой отрасли было задействовано около 2 000 000 человек. Установленная мощность всех энергообъектов, работающих за счет ВИЭ, приблизилась к 200 000 МВт или 4,5% общей установленной мощности мирового энергетического сектора. Количество хозяйств, использующих солнечные коллекторы для получения горячей воды, увеличилось до 50 миллионов. Еще в 2004 году общая тепловая мощность устройств, использующих энергию солнца, биомассы и земных недр, составляла 320 ГВт. Годовое производство жидких биотоплив - этанола и биодизеля - достигло 33 000 000 000 литров - примерно 3% от годового производства бензина, равного 1200 000 000 000 литрам.

Компании, работающие в секторе возобновляемой энергетики, намерены инвестировать 71 000 000 000 евро в новые производственные мощности и энергогенерирующие станции до 2012 года, из которых 40 000 000 000 евро пойдут на энергопроизводство за счет ВИЭ, 29 000 000 000 евро на производство возобновляемого тепла и 2 000 000 000 евро на биотопливо. Реализация этих планов приведет к увеличению производства возобновляемого тепла практически в два раза: от существующих сегодня 5,4 % до 9%, потребление биотоплива сможет увеличиться от 3,6 % до 8,5 %, а производство энергии за счет ВИЭ увеличится от современных 10% до более, чем 20%. Еще одна выгода - около 130 000 новых рабочих мест добавится к 170 000 уже существующим в секторе возобновляемой энергетики Германии. Малые предприятия планируют внести 4,5 млрд евро на исследования и разработки.

СЕРОВОДОРОД В ЧЕРНОМ МОРЕ

На рис.1 представлены разрез Черного моря с распределением сероводорода по глубине, а также температура и соленость воды.

Кислород поступает в воду через поверхность моря и освещенный солнечными лучами поверхностный слой воды вследствие фотосинтеза водорослей. Для попадания кислорода в глубину моря необходимы вертикальные течения вод, которые практически отсутствуют.

В центральной части моря (в центре купола, который образует «сероводородная часть» морских вод) капризная граница находится на глубине примерно 110—120 м, а с приближением к берегам опускается до 150—160 м [1,5].

Величину температуры поверхностного слоя воды определяет температура воздуха, но в глубинных слоях температура постоянная (8-9 °C) (рис.1).

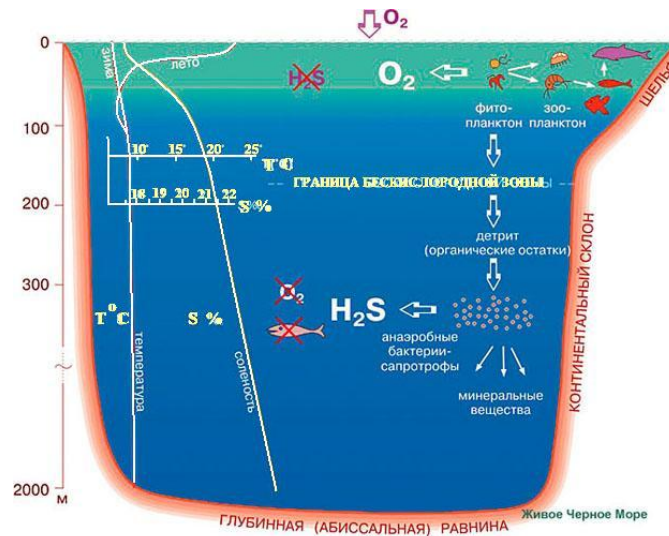


Рис.1. Разрез Черного моря

Следовательно, Черное море содержит два слоя воды: поверхностный, менее плотный слой и глубинный, более плотный слой, в котором находится сероводород в большом количестве, как предполагают, в жидкой форме в виде смеси с водой. Ожидается, что этому способствует высокое давление.

Кроме того, необходимо отметить достаточно высокую растворимость сероводорода в воде и резкую зависимость растворимости от температуры (см. таблицу).

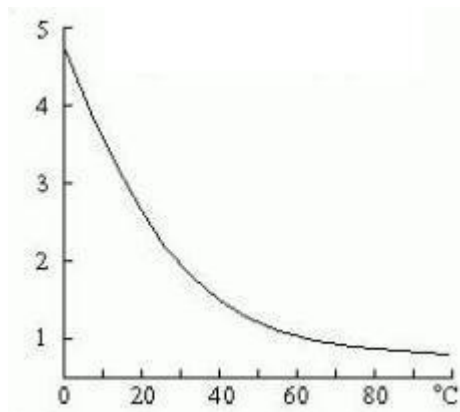


Рис.2. Растворимость сероводорода на 1 л воды

Как видим, растворимость сероводорода в воде достаточно высока и резко падает с ростом температуры. Если при 10°C растворимость в воде составляет около 5 г/100 мл, то при температуре воды 20°C падает до 3.85 г/100 мл. Это указывает на то, что если из глубин, где температура воды около 9°C, то при ее поднятии на поверхность моря, где температура воды около 20°C, с каждого литра будет выделяться около 1 г сероводорода в виде газа.

В глубинах моря при высоких давлениях сероводород находится в жидком состоянии и представлен в виде смеси с водой. Это обстоятельство может резко увеличить добычу сероводорода. В жидком состоянии сероводород проводит электрический ток несравненно

хуже, чем вода, имеет низкую диэлектрическую проницаемость и как растворитель похож скорее на органические жидкости, чем на воду.

Содержание растворенных газов, мкг/кг, в зависимости от температуры жидкости.

Температура жидкости, С	Кислород	Двуокись углерода	Сероводорода
0	69,5	3350	7070
20	43,4	1690	3850
40	30,8	970	2360
60	22,8	580	1480
80	13,8	-	765

Примечание. При температуре жидкости 100 С и выше кислород, двуокись углерода и сероводород отсутствуют.

Заслуживает внимания тот факт, что сероводород гораздо лучше растворяется в воде, чем кислород (в 90 раз при 20 °С) и двуокись углерода (2.3 раза). Эта разница увеличивается при понижении температуры. Если учесть закон Генри, концентрация газа, растворенного в жидкости, прямо пропорциональна давлению газа над раствором. Тогда получим, что на глубине 100 метров концентрация сероводорода в воде может быть увеличена в десять раз.

Следует отметить, что при давлениях более 11 атм. сероводород превращается в жидкость. Следовательно, на глубинах более 100 метров мы должны наблюдать смесь воды и жидкого сероводорода. Если учесть, что плотность сероводорода (0.95 г/см³) меньше плотности воды, то в море обнаружится слой жидкого сероводорода.

СЕРОВОДОРОД МОРСКИХ ГЛУБИН

В 1989 году был опубликован проект, предлагающий с помощью мощных насосов выкачивать из глубин моря богатую сероводородом морскую воду, очищать от сероводорода и вливать обратно в море.

В 1979 году было предложено придонные слои морской воды из районов аномально высокого содержания сероводорода поднимать на технологическую высоту, где их подвергать воздействию электрогидравлических ударов, обеспечивающих выделение сероводорода, а затем возвращать обратно в море (электрогидравлический эффект). Полученный газ можно сжигать и сжигать, а появившуюся двуокись серы окислять в серную кислоту. При сжигании 1 кг сероводорода можно получить до двух килограммов двуокиси серы и 4×10^3 ккал утилизируемого тепла. При окислении двуокиси серы до серной кислоты также выделяется энергия. Каждая тонна сероводорода, сгорая, дает 2,9 т серной кислоты. Дополнительная энергия, возникающая при ее синтезе, составит до 5×10^5 ккал на каждую тонну полученной кислоты.

Расчеты показывают, что для удовлетворения всех потребностей стран бывшего СССР в электроэнергии, без нарушения экологии моря, надо ежегодно выделять и сжигать 7400 куб. км морской воды. Сжигание $2 \times 5 \times 10^8$ т сероводорода позволит получить $7 \times 3 \times 10^8$ т серной кислоты.

Действительно, сероводород, который является весьма токсичным газом, может принести очень большой экономический эффект. Следовательно, Черное море является не только серьезной экологической проблемой, но и источником водородной энергии, если найдется эффективный метод распада сероводорода - отмечают турецкие ученые. Отмечено, что при глубине более 200 м, в 50-метровый слой воды в день поступает 10 тонн сероводорода и эффективный метод переработки турецкие ученые видят в создании эффективных катализаторов.

Полагают, что выделение сероводорода в глубинах Черного моря связано с сульфат-редукционным процессом, а в условиях высоких давлений сероводород находится в жидкой форме, создавая смесь с водой. Несмотря на то что процесс образования сероводорода непрерывный, на протяжении последнего столетия глубина разделительного слоя существенно не изменяется.

В Черном море установлен динамически равновесный процесс и существует эффект фотодиссоциации, который приводит к распаду молекул сероводорода в верхних слоях воды [1,5].

В связи с этим примечательно, что наблюдаются сезонные изменения глубины разделительного слоя воды: в зимний период слой поднимается вверх на десятки метров, а летом погружается в глубь моря. Можно предположить, что этот эффект связан именно с фотодиссоциацией под влиянием солнечного излучения. Следовательно, изучение фотодиссоциации сероводорода приобретает значительный интерес.

Следует отметить, что спектр поглощения сероводорода имеет сильную полосу поглощения на длине волны 2.5 мкм (рис.3), тогда как именно в этой области спектра вода имеет минимум поглощения ИК излучения. Это указывает на то, что солнечное излучение данной частоты глубоко проникает в море. Интенсивность ИК излучения может быть увеличена из-за комбинационного рассеяния солнечного излучения молекулами воды [5].

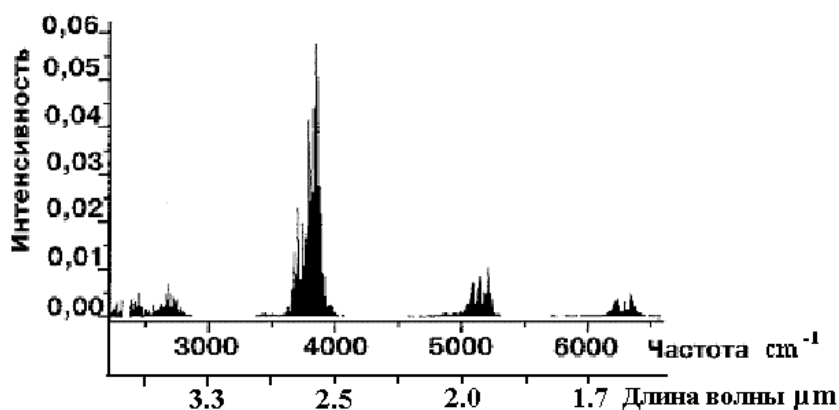


Рис.3. Спектр поглощения сероводорода в ИК области

Следует также отметить, что распаду сероводорода в воде способствует и ИК излучение Земли. Этим могут быть вызваны и некоторое уменьшение залегания разделительного слоя вблизи берегов и некоторая куполообразность богатого сероводородом водяного слоя.

Весьма примечательно, что расположение на глубине моря разделительного слоя между чистой и сероводородной водой меняется по сезонному годовому изменению. В

период зимы разделительный слой расположен на несколько десятков метров выше, чем летом. Выходит, что положение разделительного слоя зависит от длительности освещения моря солнечным излучением и, следовательно, эффект фотоионизации сероводорода вполне может оказать влияние на положение разделительного слоя.

Как указано в таблице, в воде кислород растворяется в десятки раз хуже сероводорода и, следовательно, следует ожидать, что основной причиной резкого уменьшения концентрации сероводорода в верхних слоях морской воды является фотодиссоциация сероводорода солнечным излучением.

Без сомнения, самый экономически эффективный путь - это фотодиссоциация сероводорода с использованием солнечного света. Действительно, как известно, при температурах выше 400 °C происходит распад сероводорода на водород и серу. Это указывает на то, что энергия фотонов видимого спектра солнечного излучения вполне достаточна для фотодиссоциации молекул сероводорода. Этот процесс происходит тем интенсивнее, чем выше температура.

Несмотря на то что растворимость сероводорода в воде низкая (0.25 г на 100 мл воды), при высоких давлениях он может находиться в жидком состоянии. Ясно, что если положение разделительной границы связано только с давлением, то невозможно объяснить ее сезонное перемещение по вертикали.

Следует отметить, что нами разработан дешевый и эффективный метод добычи сероводорода из морских глубин и создана эффективная лабораторная установка для транспортировки вод из морских глубин и фотодиссоциации полученного сероводорода (патент Грузии Р 5699. 2013.01.14).

Фотодиссоциация сероводорода - экологически чистый процесс и можно ожидать, что использование сероводорода сыграет значительную роль как в решении энергетических проблем Грузии, развивая водородную энергетику, так и в урегулировании экологических проблем Черноморского бассейна.

В заключение отметим, что Европейский союз готов выделить на улучшение экологической и экономической ситуации в Черноморском бассейне 12,5 000 000 000 евро. Эти средства будут поступать поэтапно, под конкретные программы.

ДОБЫЧА СЕРОВОДОРОДА ИЗ МОРСКИХ ГЛУБИН

Нами предложено: для осуществления непрерывного подъема воды из морской глубины достаточно, чтобы выходная часть трубы находилась на уровне, ниже уровня моря (на берегу). Тогда возникает необходимая разность гидравлического давления (в отсутствие насоса!!!), которая непрерывно будет поднимать воду из глубины. Примечательно, что жесткость трубы и её вертикальное расположение не требуется, так как на любом уровне горизонтального разреза трубы давление воды (с пузырьками сероводорода или без него) будет одинаково. Учитывая высокую коррозионность сероводорода, труба может быть изготовлена из любого химически стойкого материала (например, базальтовые трубы).

При поднятии воды из глубин моря, вследствие понижения давления водяного столба, начинается выделение газообразного сероводорода в виде пузырьков, которые поднимаются вместе с водой до верхней границы трубы. Морская вода опускается в водоем, кото-

водородная вода из глубин 600 м. При этом, данный метод обеспечивает поднятие воды из любых глубин, вплоть до придонного слоя.

На рис.4 представлено устройство для получения морской воды из любой глубины.

Весьма важен тот факт, что в предлагаемой нами установке, при добыче сероводорода присутствует только водяной пар (в приемнике отсутствует кислород и азот).

Следует отметить, что в Колхидской долине находятся заболоченные места, где уровень почвы ниже уровня моря, и очищенной от сероводорода, но богатой другими минеральными веществами морской водой можно создать озеро (водоем). Эту воду можно переработать для получения других полезных ископаемых и минералов, находящихся в глубинных водах. При необходимости, из водоема можно перекачать лишнюю чистую воду в море.

ДИССОЦИАЦИЯ СЕРОВОДОРОДА

При нагревании свыше 2500 °C вода разлагается на водород и кислород (прямой термоллиз). Столь высокую температуру можно получить, например, с помощью концентраторов солнечной энергии. Проблема здесь состоит в том, чтобы предотвратить рекомбинацию водорода и кислорода.

Сероводород (H_2S) является, по сути, ископаемым "самородным" водородом в очень плотной упаковке: энергия образования сероводорода примерно в 14 раз меньше, чем энергия образования воды и, следовательно, для диссоциации сероводорода требуется в 14 раз меньше энергии. Это означает, что, затратив один киловатт час энергии на разложение сероводорода, мы получим от сжигания выделившегося водорода 14 киловатт/час энергии.

Эксплуатационно сероводород при вполне реальных давлениях (более 10 атм.) сжигается при нормальной температуре, что позволяет, помимо получения удельной плотности, много большей, чем у сжатого и даже жидкого водорода, вести процесс разложения H_2S в электролизерах.

Возможно, что электролиз сероводорода в связи с зашлакованием электрода элементарной серой окажется настолько затрудненным, что вести его придется через галогены, что приведет к удорожанию водорода.

Наиболее перспективным для получения водорода и серы является предложенный нами метод фотодиссоциации H_2S с помощью фотонного реактора.

На рис.5 представлена установка для фотодиссоциации сероводорода инфракрасным излучением [3].

В этом методе используется герметичная камера высокого давления, оптический резонатор и мощный источник инфракрасного излучения. Как показывает спектр поглощения H_2S , происходит поглощение инфракрасного излучения молекулами сероводорода. Так как выше давления 11 атм. H_2S переходит в жидкостное состояние, для наиболее эффективного взаимодействия молекул H_2S с инфракрасными фотонами, фотодиссоциацию сероводорода надо проводить при давлении газа до 11 атм. Специальный резонатор инфракрасного излучения увеличивает плотность фотонов для проведения эффективной фотодиссоциации.

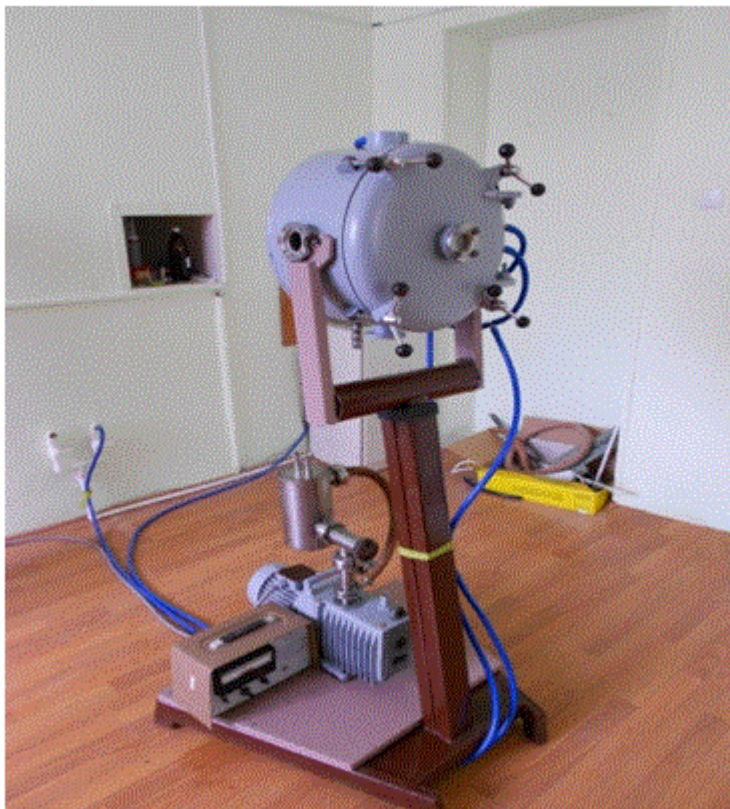


Рис. 5. Установка для фотодиссоциации сероводорода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видим, в предлагаемой нами схеме доставки воды из глубин моря, выделения сероводорода и его диссоциации на водород и серу, практически отсутствует необходимость в электроэнергии и максимально используется солнечная энергия. Все установки размещены на берегу моря. В море вдоль дна наклонно опускается некоррозийная труба длиной в несколько километров, которая находится под водой и может быть защищена от морских волн. Нижняя (входная) часть трубы находится на глубине более, чем 200 метров, а верхняя (выходная) расположена на несколько метров ниже уровня моря. Так как растворимость сероводорода прямо пропорциональна давлению, отделение сероводорода от воды происходит автоматически из-за уменьшения давления по мере подъема воды.

Следует отметить простую и экономную схему фотодиссоциации молекул в фотореакторе, в котором происходит взаимодействие инфракрасного излучения с молекулами сероводорода.

Полученный водород можно направить в водородную теплоэлектростанцию, которая будет построена вблизи установок. Мощность электростанции будет определена по количеству полученного водорода. Кроме того, будет получено соответствующее количество чистой серы, цена которой достаточно высока.

Весьма интересен минеральный состав глубинных вод и возможность получения дорогостоящих химических элементов и различных солей. Вполне возможно, что по химическому составу глубинная вода будет близка к воде Мертвого моря.

Следует отметить, что максимальная глубина, из которой была доставлена вода, составила 1350 м (американская экспедиция 2003 года). Предложенный нами метод гораздо дешевле и эффективнее, чем метод поднятия воды с помощью специального сосуда. С помощью разработанной нами установки мы в ближайшее время планируем достать сероводородную морскую воду с глубины около 2000 м с каждого 50-метрового слоя для проведения детальных физико-химических исследований черноморской воды.

Ясно, что часть очищенной воды можно вернуть в Черное море, что оздоровит море и увеличит его рыбные ресурсы.

Как видим, реализация данного проекта позволит оздоровить экологию моря, оздоровить заболоченные участки Колхидской долины, развить экологически чистую водородную энергетику и получить дорогостоящие редкоземельные элементы.

Надо особо отметить инвестиционную привлекательность проекта. Срок окупаемости инвестиций составляет всего 5 лет.

Для реализации данного проекта в промышленном масштабе необходимо постоить водородную станцию (завод) на промышленной базе на побережье Черного моря. Инвестиции - около 300 000 000 \$. Период инвестирования 1,5 лет. Срок введения объекта в эксплуатацию 2 года.

Литература

1. Джибладзе М., Варшаломидзе Г. др. Проблемы сероводорода Черного моря//Наука и технологии, N 10-12, 2011, стр. 52-55.
2. Джибладзе М., Гвахария В. и др. Получение водорода и серы из естественных водоемов. Патент P5334, Грузпатент, 2011.
3. Джибладзе М., Варшаломидзе Г. и др. Установка для разложения сероводорода. Патент P5699, Грузпатент, 2011,
4. Джибладзе М., Варшаломидзе Г. и др. Установка для получения сероводородной воды из естественных водоемов. Патент U1818, Грузпатент, 2014.
5. Джибладзе М., Варшаломидзе Г., Шарабидзе И. Проблемы сероводорода Черного моря//Нефть и газ Грузии, #29, 2014, стр. 88-102.

GENESIS OF THE SEISMODISLOCATIONS IN THE EPICENTER AREA OF THE RACHA EARTHQUAKE

Presented by Z. Mgeladze, Academician of Natural Sciences of Russia, Doctor of Geological-mineralogy Sciences

ABSTRACT: Analysis of the seismodislocations emerged in the epicentral area showed that rockfalls, landslides, rock avalanches and displacements in unstable degradation slopes mainly represent very frequent area fractures and cracks, especially of strike-slip or and combined character (revers fault–shear, normal fault-shear etc.).

KEYWORDS: Earthquake, Caucasus, seismodislocation, fault, landslide, avalanche, rockfall.



L. Basheleishvili,
Academic Doctor

1. Introduction.

The Racha earthquake, the largest seismic event ever recorded on the territory of Georgia, occurred about noon on April 29, 1991. Its epicenter was situated in Central Georgia some 130 km NW of Tbilisi, on the southern slope of the Racha ridge, the southern branch of the Greater Caucasian range (Fig. 1). The main shock of magnitude 6.9-7.2 (according to different sources) was followed by several hundred aftershocks affecting the region up to the end of 1991, the strongest being of magnitude 5.3 on May 3 and magnitude 6.2 on June 15. As for the focal depth, both the main shock and aftershocks belong to the category of shallow, crustal earthquakes with their foci located within the lower horizons of the sedimentary cover and the upper part of the granite-metamorphic layer. The Overwhelming majority of foci are situated between 5 and 32 km being concentrated within the interval 10-22 km (Shengelaia et al., 1996). The focal depth of the main shock varies according to different authors from 6 to 14 km (Gabsatarova et al., 1992; Shengelaia et al., 1996).



M.Kumelashvili,
Academic Doctor

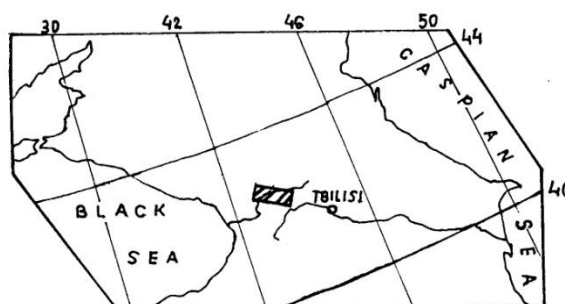


Fig. 1. Position of the epicentral area of the Racha earthquake on April 29, 1991.
The hatched rectangular corresponds to Fig. 2

The intensity of ground tremors caused by the main shock at the epicenter, reached a level of IX according to the MSK-64 scale. The epicentral region had an elliptical configuration with the

WNW-trending long axis corresponding to the strike of principal geologic structures. The extension of the zone delimited by the intensity isoline VIII amounts to 75 km, by isoline VII - 200 km. The earthquake brought great social-economic damage to the country. More than a hundred persons were killed and the national economy experienced heavy losses. Several towns (Chiatura, Oni, Sachkhere, Ambrolauri) and dozens of villages seriously suffered and considerable damage was inflicted on the local infrastructure (roads, pipelines, power network, etc.).

The April 29, 1991 earthquake and its numerous aftershocks caused significant changes in the landscape of the region. As a result of ground tremor a great number of ground failures appeared such as landslides, rock falls, avalanches, rock debris, etc. In several cases collapsing rock debris dammed out the rivers forming of temporary lakes. Additional considerable damage was caused by emerging mud-torrents originating as a result of the sudden mixture of thin-grained rock debris with mountain streams and rivers. One such mud-torrents completely buried the village of Khakhieti together with its 50 inhabitants. The devastating consequences of the earthquake were greatly enhanced by the mountainous, intensely dissected, relief of the region, the steep degradational character of the slopes and the unfavorable lithological composition of the rocks.

Various aspects of the Racha earthquake such as the geological conditions and the setting of the event, the spatial distribution of different types of ground failures and their connection with regional and local tectonic structures, a detailed study of the behavior of man-made constructions during the earthquake and the character of their damage and destruction were studied immediately after the earthquake by a number of local and international seismological, seismotectonic, geological and seismoengineering teams. The results are presented in numerous articles, monographs and unpublished reports. The present paper represents the results of investigations carried out by a group of geologists and seismotectonists from the Geological Institute and the Institute of Geophysics of Georgian Sciences in the summer of 1991, two or three months after the earthquake when most of seismodislocations were still fresh and convenient for study. The main purpose of this study was to establish the principal regularities of the spatial distribution of the seismodislocations; to reveal their relationship to the relief, regional and local tectonic structures and the lithological properties of rocks; and to identify sites and areas most vulnerable to ground failure during strong earthquakes in the future.

1. Geological background.

The Racha earthquake of April 29, 1991 took place within the boundary zone between two main morphostructural elements of the Caucasus - the fold-thrust system of the Greater Caucasus and the Transcaucasian intermountain depression which-here is represented by its NW portion – the Georgian mass (Fig. 2).

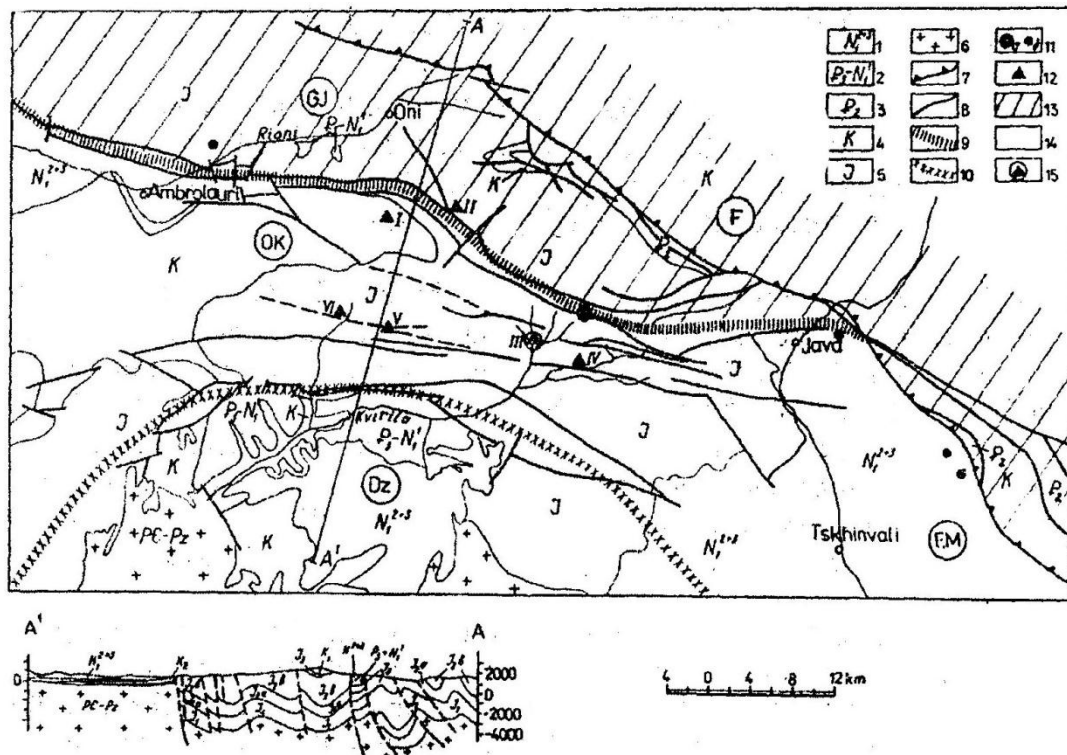


Fig. 2. Schematic tectonic map of the region of Racha earthquake

- 1 - Neogene (clays, sandstones, conglomerates),
 - 2 - Paleogene-Neogene (clays, sandstones),
 - 3 - Paleogene (in the Southern slope-olistostromes, limestones; in the Georgian block-limestones, dolomites),
 - 4 - Cretaceous (in the Southern slope-carbonate and terrigene flysch; in the Georgian block-limestones, dolomites),
 - 5 - Jurassic (in the Southern slope-shales, sandstones, volcanics, reefal limestones; in the Georgian block-volcanics, limestones, red-coloured rocks);
 - 6 - crystalline basement;
 - 7 - frontal line of flysch nappe;
 - 8 - faults,
 - 9 - fracture zone between Southern slope and Georgian block (Gagra-Mukhura fault),
 - 10 - Kutaisi-Sachkhere fault;
 - 11 - epicentres, a - main shock, b - aftershocks;
 - 12 - ground failures (landslides, avalanches, rock-flows etc.);
 - 13 - Southern slope of the Greater Caucasus;
 - 14 - Georgian block;
 - 15 - epicentre of main shock according to geological data.
- F - Mestia-Tianeti (flysch) zone, GJ - Gagra-Java zone, OK - Okriba-Khrciti zone, Dz - Dzirula zone of uplift, EM - Eastern molassic zone.
- Seismodislocations:
 I – Shkmeri, II – Chordi, III – Kakhieti, IV – Tbeti, V – Kvereti, VI – Mokhva.

The Greater Caucasus represents a complicated high-mountainous fold-thrust block edifice formed as a result of the Alpine, mainly late Alpine, orogenic phases. It originated in the place of

the Mesozoic-Early Paleogene geosynclinal basin (marginal sea) and is made up of very thick (up to 10 km) sequences of deep marine terrigenous, carbonate and volcanogenic rocks of the Jurassic, Cretaceous and Paleocene-Eocene Ages nonconformably overlying the Paleozoic-pre-Cambrian granite-metamorphic basement.

The Great Caucasus represents a huge anticlinorium extending from the Black and Azov - Sea in the W to the Caspian Sea in the E for a distance of more than 1100 km. there are ancient Paleozoic granite-metamorphic formations exposed in its core, which are successively fringed by younger Jurassic, Cretaceous and Lower Paleogene volcano-sedimentary deposits. The anticlinorium has a strongly pronounced asymmetrical form expressed in the combination of a very wide gentle-sloping northern limb and a narrow steep southern one. The rocks building up the southern slope are intensely deformed in a system of tightly – compressed isoclinal, often overturned, south-vergent folds dissected by longitudinal thrusts and reverse faults with mass displacement in the same southward direction. As a result, the whole zone of the Southern slope of the Greater Caucasus overthrust the Georgian massif. The amount of this overthrusting is estimated, according to various authors (Gamkrelidze and Gamkrelidze , 1977; Dotdjev, 1986), is from several km to several tens of km. The main fault plane coincides with the boundary between these two tectonic units which here is represented by the Gagra-Mukhura fault.

During the late Alpine period (Pliocene-Quaternary) the Greater Caucasus also experienced considerable vertical movements. Our calculations based on the analysis of river terraces and denudational planes, showed that the total uplift in the axial zone of the Greater Caucasus amounted to 8-9 km (taking into consideration subsequent denudational cutting); This implies an average uplift rate about 1 mm/y. The uplift and the uplift rate for the Quaternary period only (the last 1.0 mil. years), amounted correspondingly to 3-4 km and 4 mm/y (Gamkrelidze et al, 1998).

The Transcaucasian depression situated to the south of the Greater Caucasus represents a typical intermountain superimposed on the heterogeneous structures of the Paleozoic-Mesozoic median mass. Both its northern and southern borders run along the large zones of the deep-seated faults on which the adjoining ridges overthrust the depression.

Two main structural stages can be distinguished within the geological section of the Transcaucasian depression - the crystalline basement and the sedimentary cover. The first is exposed in a number of salients (Dzirula, Khrami, Loki) and is made up of various lower Paleozoic (probably partly Precambrian) metamorphic rocks crosscut by early and late Hercynian granitoids.

The sedimentary filling of the depression varies in thickness from 0 (within the salients) to 10-15 km in its most subsided parts and consists of two complexes - pre- collisional and post-collisional. The first one, embracing rocks of the Jurassic - Eocene age is represented by shallow-marine, sometimes lagunal and continental, terrigenous, carbonate and volcanic rocks. This section of rocks is characterized by frequent unconformities and gaps in sedimentation. The upper, post-collisional complex is represented by molasse formations of the Oligocene - Quaternary age built up of conglomerates, sandstones, siltstones and clays whose thickness in the central part of the depression amounts to 3-5 km.

It has been revealed by means of geophysical methods and seismic data (Ioseliani, 1965) that the basement of the depression is dissected by numerous deep faults in a mosaic of uplifted and subsided blocks which are distinguished in the present-day structure and relief by their hypsometric position and the character of constituting rocks. The Racha earthquake occurred

within one of these uplifted blocks, the Okriba - Khreiti block, near its contact with the Greater Caucasus.

3. Tectonic structure of the epicentral area of the Racha earthquake.

The Okriba-Khreiti block, where the main shock and many aftershocks of the Racha Earthquake were Located, represents the most elevated part of the Georgian mass. The crystalline basement under this block lies not deeper than 4-5 km (Ioseliani, 1965). The greater part of the block is made up of shales and sandstones of Lias (250-500 m thick) and volcanogenic Bajocian sequences (2-3 km) which are deformed in a system of large open folds of E-W trending. In the peripheral parts of the Okriba-Khreiti block, Bajocian rocks are nonconformably overlaid by Neocomian limestones forming a series of box-shaped anticlines and synclines.

The identification of individual faults within the Bajocian volcanics is a rather difficult task due to the very monotonous lithology and the frequent absence of the bedding characteristic of this sequence. However, the presence of zones of crustal weakness and fractures were established by Kandelaki (1969). Most of these zones have a WNW-ESE orientation coinciding with the trend of regional main structures. These faults as a rule belong to the category of reverse faults with fault planes dipping steeply northward (40-80). Larger faults are usually accompanied by secondary ones having a transversal (submeridional) trend. Horizontal displacement along some of these faults amounts to 0,5-0,8 km.

The Interaction between the Greater Caucasus and the Georgian mass, which was most likely the cause of the Racha Earthquake, as well as a number of smaller shocks having-occurred in this zone earlier, took place along the Racha-Lechkhumi suture trough. The latter represents a narrow (5-10 km) elongated east-west trending trough which is undoubtedly associated with the trace of a large deep-seated fault - the Racha - Mukhuri fault. The trough is controlled by a bundle of longitudinal (E-W) faults, imparting to it a form of a typical graben-synclinatorium. The synclinatorium is filled by a rather complete series of Cretaceous, Paleogene and Miocene carbonate-terrigenous rocks 3-5 km thick.

The synclinatorium is characterized by a clearly expressed asymmetrical box-shaped form with a flat bottom and steeply-dipping limbs. The northern limb, in some places, is overturned and overthrust towards the south. Such a structure confirms the widely-accepted concept (Gamkrelidze, 1984; Dotduev, 1986, etc.) of the underthrusting of the Georgian median mass beneath the Greater Caucasus accompanied by increased seismic activity along the whole contact zone. Continuing tectonic activity of this zone is evidenced by the presence of Holocene paleoseismodislocations (Khromovskikh et al., 1979), and deformations and dislocations in the most recent Pleistocene sediments (Milanovski, 1968; Tsagareli and Kuloshvili, 1984).

Analysis of the spatial distribution of aftershock activity showed that besides the main frontier fault, many aftershocks are connected with the large fault which is identified under the name of the "Southern flysch fault" and serves as a boundary between two structural-facial units of the Greater Caucasus - the Gagra-Java and the Mestia-Tianeti (Flysch) zones (Fig.2). This fault represents a northward dipping thrust along which the Upper Jurassic - Cretaceous flysch sequences overlap the Middle Jurassic (Bajocian) volcanogenic series making up the transitional

Gagra-Java zone. The width of the thrust is estimated at several km to 15-20 km (Gamkrelidze and Gamkrelidze, 1977; Dotduev, 1986).

All these macrotectonic features of the region are good indicators of the focal mechanisms of the Racha Earthquake and some of its strongest aftershocks as was shown by Gabsadarova et al. (1992), G.S. Shengelaia et al. (1996). The focal plane solutions reveal that the region is under compressional stresses, the main compressional axes being oriented horizontally or at a low angle to the horizon in a NNE - SSW (or nearly meridional) direction.

Most of the earthquakes for which focal mechanisms were studied (Shengelaia et al., 1998) show that one of the nodal planes is oriented to the WNW or NW. The stability in the orientation of focal planes coinciding with the trend of major tectonic structures provides the basis for them being chosen as actual focal planes. Most of these planes dip to the NNE at angles ranging from 30° to 60°. Several planes show dipping in the opposite direction, to the SE and only very few show other directions. As has been mentioned above, most of the foci, more or less, have a considerable right-lateral horizontal displacement that attributes them to the category of thrust-shear- faults.

4. Seismodislocations.

The Racha Earthquake and its numerous aftershocks triggered a great number of various ground failures in the form of landslides, rock falls, avalanches, debris flows, slumps and cracks. Detailed field observations showed that the overwhelming majority of these deformations of the earth's surface could be attributed to the category of seismogravitational dislocations in formations where gravitational forces played a considerable role (Khromovskikh et al., 1979). Most of these dislocations are concentrated within the 2.0-2.5 km wide E-W trending band situated on the southern slope of the Racha Ridge - the southern branch of the Greater Caucasus extending in an ESE - WNW direction and reaching a height of 2500-2900 m above sea level.

Cracks and fissures are the most widespread among all the ground failures. In all, several hundred such dislocations of various lengths and widths were registered. The length of some cracks and fissures spanned several hundred meters whereas their width varies from a few cm to 1 m, sometimes even more. With respect to their spatial distribution, in most cases they are oriented along steep slopes and road embankments, but locally they run irrespectively to the forms of relief and are aligned in accordance with the trend of tectonic structures. For example, the open fissure observed in the vicinity of the village of Mokha (the right tributary of the Kvirila River) can be traced at a distance of about 1,5 km in a WNW direction close to and parallel with the known tectonic thrust fault (VI, Fig. 2). It seems very probable that fissures of such an orientation might have been induced by the earthquake.

Landslider and rockslider represent another widespread type of ground failure. These dislocations are especially characteristic of steep degradational slopes composed of highly weathered volcanogenic rocks of the Bajocian age (tuffs, tuff-sandstones, tuff-breccia), and moldable Loose, clay-like rocks of the Oligocene - Lower Miocene period. The most significant and fatal landslide occurred at the confluence of the Kvirila and Khakhieti rivers (III, Fig. 2). As a result of this landslide, a large mass of volcanogenic rocks of the Bajocian age together with loose deluvial-proluvial sediments making up the slopes of above-mentioned rivers (a total volume of

about 50 mil. m³) fell down into the stream, turning it into a mudstone flow which completely buried the village of Khakhieti along with all its inhabitants (about 50 people).

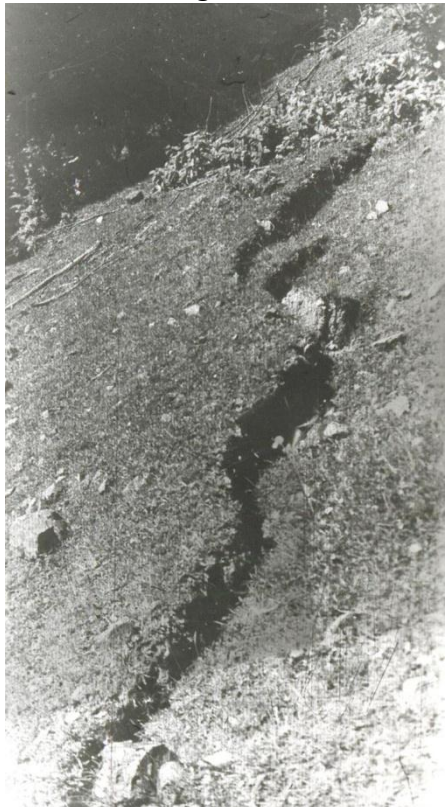


Fig. 3. A crack oriented down a steep slope made up of volcanogenic Bajocian rocks and overlaid by a thin cover of deluvium – proluvium sediments near the health resort of Kvereti (V, Fig. 2). The width of the crack is about 20 cm (Photograph by L.Basheleishvili)

Another large landslide completely destroyed the village of Chordi (II, Fig. 2), which is located within the limits of the Racha - Lechkhumi graben - syncline. As a result of this landslide, a large block of ground on which the village stood was shifted at a distance of several tens of meters, making nearly all the houses unfit for living. According to some authors, the village was built on an ancient landslide underlaid by highly water-saturated moldable and loose clay-like rocks of the Oligocene age, which was reactivated due to ground tremors induced by the main shock of the Racha Earthquake and especially, by its numerous aftershocks. A great number of smaller landslides developed along river gorges and bluffs, particularly in the zone of the Gagra - Mukhura boundary fault.

Other common type of ground failures initiated by the earthquake were very abundant rockfalls, debris flows, rock avalanches, etc. These were especially widespread within the area of the development of highly weathered Bajocian volcanogenic rocks forming steep slopes in the gorges of the right tributaries of the Kvirila river (Fig. 3). The character of the distribution of the debris avalanches showed that water-saturated rock debris can move at a great speed and overcome considerable barriers; this was demonstrated in the case of the village of Khakhieti. In some cases, falling rock debris and avalanches dammed out the river valleys and gorges, causing the formation of temporary lakes and ponds, the most significant being formed near the village of Tbeti (IV, Fig. 2).

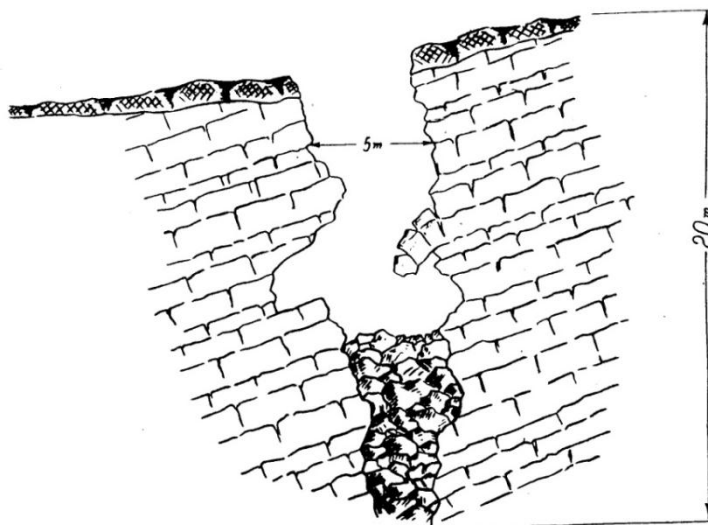


Fig 4. Sketch drawing of a large seismogenic fissure in Neocomian (Barremian) limestones near the village of Shkmeri

Finally, one more specific type of ground failure associated with the Racha Earthquake should be mentioned. Their spatial distribution is limited by the area of the development of massive-bedded Neocomian limestones in the western periphery of the Okriba – Khreiti block. Here, near the village of Shkmeri (I, Fig. 2), the limestones forming the gentle southern slope of a low ridge are subjected to slumping, collapsing and breakage. Fissures and gaps which originated during these processes show no regularities in orientation and location, and sometimes attain gigantic dimensions - up to 5 m in width (Fig. 4). The genesis of these dislocations is not completely clear. It is likely that their origin was influenced by the presence of karst cavities characteristic of the Neocomian limestones just as most of the aforementioned types of ground failures, this one should also be attributed to the category of seismo-gravitational dislocations.

5. Conclusion.

The Racha Earthquake on April 29, 1991, has once more demonstrated that the territory of Georgia is highly vulnerable to seismic hazards and the phenomena associated with ground failures landslides, rockfalls, avalanches, etc. An Assessment of the potential earthquake hazards of the region should be carried out by evaluating the territory's seismic potential and its vulnerability to strong ground tremors. For that reason, investigations on the seismic hazard of the region are naturally subdivided into two main categories: seismotectonical, directed towards the identification and study of earthquake sources, and geological – geomorphological, a study of the specific situations that can condition seismic susceptibility and aiming to predict and mitigate, when possible, the negative consequences of strong earthquake.

The experience of the Racha Earthquake has shown that a degree of seismic risk greatly increase when active faults capable of generating strong earthquakes (the Gagra – Lechkhumi and, in a somewhat lesser extent, the Southern flysch fault) run through the territory with very unfavourable geologic-geomorphic conditions. For the former, the risk is strongly intensified by the high dense population concentrated around the area of these highly- productive foothills.

The example of the village of Chordi has demonstrated the particular danger of ancient, but currently dormant landslides that can be easily induced to movement even by the slightest seismic tremors. Very often landslides occur without any earthquake at all, having been triggered by heavy rains or snowfalls. To avoid or, at least, to predict such disastrous events as what occurred at Khakhieti and Chordi, earthquake-prone territories must be carefully mapped in respect to their susceptibility to ground tremors and failures. Such mapping can form the basis of strategic plans for the optimal and safe use of the territory, in order to avoid or mitigate seismic hazards.

REFERENCES

1. Gabsatarova, I. P., Zakharova, A. I., Starovoit, O.E. and Chepkynas, L. S., 1992. Catalogue of the Racha Earthquake on April 29,1991 and its aftershocks. Technical report, Rus. Acad. Sd., Obninsk (in Russian).
2. Gamkrelidze, I. P., 1984. Tectonic structure and Alpine geodynamics of the Caucasus. In: Z. V. Otkhmezure (Editor), Tectonics and metallogeny of the Caucasus. Metsniereba, Tbilisi, pp. 105-184 (in Russian),
3. Gamkrelidze, I., Giorgobiani, T., Kuloshvili. S., Lobjanidze, G. and Shengelaia, G., 1998. Active deep fault map and catalogue for the territory of Georgia. Bull. Geor. Acad.Sd., 157, 1 :80-85.
4. Gamkrelidze, P.D. and Gamkrelidze, I.P., 1977. Tectonic nappes of the Southern slope of the Greater Caucasus. Metsniereba, Tbilisi (in Russian).
5. Dotduev, S. I, 1986. On nappe structure of the Greater Caucasus. Geotectonics, 5:94-106 (in Russian).
6. Ioseliani, M. S., 1965. The structure of the sedimentary cover and crystalline basement in the territory of Georgia by geophysical data. Metsniereba, Tbilisi, (in Russian).
7. Kandelaki, N. A., 1969. Tectonics of the southern slope of the Caucasus at the heads of the Kvirila and Rioni rivers. Bull MOIP geol. Ser., 49,5, pp. 29-39 (in Russian).
8. Khromovskikh, V. S., Solonenko, V. P., Semenov, R. M. and Zilkin, V. M., 1979. Paleoseismogeology of the Greater Caucasus. Nauka, Moscow (in Russian).
9. Milanovski, E. E., 1968. Neotectonics of the Caucasus. Nedra, Moscow (in Russian).
10. Shengelaia, G. S., Shengelia, I. S., Amanatashvili, I. G., and Kakhiani, L. A., 1996. Seismological parameters of the Racha earthquake and its aftershocks and mechanism of the earthquake's source. In: G. K. Gabrichidze (Editor), Engineering analysis of the consequences of the Racha Earthquake, 1991 in Georgia. Metsniereba, Tbilisi, pp. 35-52 (in Russian).
11. Tsagareli, A. L. and Kuloshvili, S. I., 1984. Neotectonics of Georgia. In: Z. V. Otkhmezuri (Editor), Tectonics and metallogeny of the Caucasus. Metsniereba, Tbilisi, pp. 185-265 (in Russian).

შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოს დაკვირვების შესახებ

რეზიუმე: გურიაში, აჭარასა და შავი ზღვის აკვატორიაში დადგენილია მეოტური, შუაეოცენური, ზედა-ცარცული, ნეოკომური და იურული ნალექების ნავთობგაზშემცველობა და ის, რომ ისინი ძეგნა-ძიებითი ბურღვის დამოუკიდებელი საბაზისო ჰორიზონტებია ნავთობისა და გაზის მაღალდებიტიანი საბადოების აღმოსაჩენად.

აღნიშნული საბაზისო ჰორიზონტებიდან ნავთობის საბადოები ჯერჯერობით აღმოჩენილია მეოტურ და ზედაცარცულ ნალექებში, ზედაიურულ ნალექებში კი გახსნილია ნავთობის ბუდობი, მაგრამ ისინი გეოლოგიურ-გეოფიზიკური და ტექნიკურ-ტექნოლოგიური და სხვა მიზეზების გამო შემოკონტურებული არ არის და, რა თქმა უნდა, უცნობია მათი მარაგების პოტენციალი.

ნავთობისა და გაზის მაღალდებიტიანი საბადოების აღმოჩენა მოსალოდნელია მაღალი კოლექტორული თვისებების მქონე შუაეოცენურ, ნეოკომურ და ზედაიურულ ნალექებში გურიაში და მთელ კოლხეთის დაბლობზე და შავი ზღვის აკვატორიაში. ეს ნალექები აღნიშნულ ფართობებზე, ნავთობისა და გაზის წიაღში ფორმირების და შენახვის თვალსაზრისით, არსებულ ყველა პირობას აკმაყოფილებს.

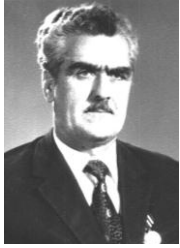
მაღალდებიტიანი, მრავალფენიანი შრომისუბან-წყალწმინდის მეოტური ასაკის ნავთობის საბადო 1974 წელს გაიხსნა №42 ჭაბურღილით, რომლის დაუძიებლობის გამო ნავთობის მოპოვების პოტენციური შესაძლებლობები დადგენილი არ არის. 1974 წლის თებერვალში ამ ჭაბურღილის 3551–3532 მ ინტერვალის (V ჰორიზონტი) დასინჯვისას ამოხეთქა ნავთობის შადრევანმა 100 მ³ დღე-ღამეში თავისუფალი დებიტით. შემდგომში 5 მმ-იან შტუცერზე მუშაობისას დღეღამური დებიტი 30 მ³ ნავთობს და 20 მ³ წყალს შეადგენდა.

მოთხრობილია №42 ჭაბურღილის მიერ გახსნილი ნავთობის ბუდობების შემოკონტურების და მეოტურ ნალექებში დამატებით კიდევ 4 შესაძლო ნავთობის ბუდობის გახსნის მიზნით წარმოებული სამუშაოების შესახებ. აღნიშნულია, რომ ნავთობის ბუდობების გაუხსნელობა სამუშაოების შესრულებისას მეოტური ნალექების პროდუქტიული და შესაძლო პროდუქტიული ფენების გახსნის, გამოკვლევის, გამოცდის, იზოლირების და დასინჯვის პროცესში დაშვებული ობიექტური და სუბიექტური მიზეზებით იყო განპირობებული. მოყვანილია დაშვებული შეცდომების მოკლე აღწერა, აღნიშნულია, რომ მეოტისის მძლავრ ქვიშაქვიან-კონგლომერატულ ფენებში დადგენილია სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის 4 ბუდობი, მოსალოდნელია კიდევ 2 ბუდობის გახსნა გეოლოგიური მიზეზებით ლიკვიდირებულ ჭაბურღილებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარების შედეგად.

საკვანძო სიტყვები: ჭაბურღილი; მეოტური.

1. შესავალი

1930 წლიდან დღემდე ჯერ „საქნავთობის“, შემდეგ „საქნავთობისა“ და „კრასნოდარნავთობგაზის“ საწარმოო გაერთიანებების მიერ ერთობლივად წარმოებული გეოლოგიურ-სადიებო სამუშაოების შედეგად დადგინდა, რომ დასავლეთ საქართველოში სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობს შეიცავს ქვედა სარმატის, მეოტისის, ზედა ცარცის და ზედა იურის ტერიგენული, კარბონატული და ვულკანოგენური ნალექები.



გიორგი ნიკურაძე,
საქართველოს
დამსახურებული
გეოლოგი

აღნიშნულ ჰორიზონტებში ჯერჯერობით ნავთობის საბადოები გახსნილია: ქვედასარმატულ ქვიშაქვებში (სუფსა, 1939), ზედაცარცულ კირქვებში (დასავლეთ ჭალადიდი, 1965 და აღმოსავლეთ ჭალადიდი, 1969) მეოტურ ქვიშაქვებში, კონგლომერატებსა (შრომისუბანი, 1974) და ზედაიურული ვულკანოგენების ზედა ნაწილში (ოქუმი, 1990).



ნ. ჯიქია,
პროფესორი

2. ძირითადი ნაწილი

გურიაში, აჭარასა და შავი ზღვის აკვატორიაში დადგენილია მეოტური, შუაეოცენური, ზედაცარცული, ნეოკომური და იურული ნალექების ნავთობგაზშემცველობა და ის, რომ ისინი არის ძებნა-ძიებითი ბურღვის დამოუკიდებელი საბაზისო ჰორიზონტები ნავთობისა და გაზის მაღალდებიტიანი საბადოების 1500–5000 მ სიღრმეზე აღმოსაჩენად.

აღნიშნული საბაზისო ჰორიზონტებიდან ნავთობის საბადოები ჯერჯერობით, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, აღმოჩენილია მეოტურ და ზედაცარცულ ნალექებში, ზედაიურულ ნალექებში კი გახსნილია ნავთობის ბუდობი, მაგრამ ისინი გეოლოგიურ-გეოფიზიკური და ტექნიკურ-ტექნოლოგიური და სხვა მიზეზების გამო შემოკონტურებული არ არის და, რა თქმა უნდა, უცნობია მათი მარაგების პოტენციალი.

ნავთობისა და გაზის მაღალდებიტიანი საბადოების აღმოჩენა მოსალოდნელია მაღალი კოლექტორული თვისებების მქონე შუაეოცენურ, ნეოკომურ და ზედაიურულ ნალექებში გურიაში, მთელ კოლხეთის დაბლობსა და შავი ზღვის აკვატორიაში. ეს ნალექები აღნიშნულ ფართობებზე, ნავთობისა და გაზის წიაღში ფორმირების და შენახვის თვალსაზრისით, არსებულ ყველა პირობას აკმაყოფილებს. ზემოთ გამოთქმული აზრის გამყარების საფუძველს იძლევა იმ მიდამოებში გეოლოგიური მიზეზებით ლიკვიდირებული ჭაბურღილების მონაცემების კომპლექსური ანალიზიც.

დასავლეთ საქართველოში ნავთობის მოპოვების მკვეთრად გაზრდის მიზნით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია გეოლოგიური მიზეზებით ლიკვიდირებულ ჭაბურღილებში კაპიტალური შეკეთების სამუშაოების ჩატარება და ახალი საძიებო ჭაბურღილების გაბურღვა შემდეგ პერსპექტიულ ფართობებზე:

1. მეოტური ასაკის შრომისუბან-წყალწმინდის საბადო

გურიაში ნავთობის პირველი მცირედებიტიანი საბადო ჯერ კიდევ 1939 წელს გაიხსნა სოფელ სუფსის მიდამოებში, ის ახლა გამომუშავებულია და ექსპლუატაციაში არ არის. უფრო მაღალდებიტიანი, მრავალფენიანი შრომისუბან-წყალწმინდის მეოტური ასაკის ნავთობის საბადო 1974 წელს გაიხსნა №42 ჭაბურღილით, რომლის დაუძიებლობის გამო ნავთობის მოპოვების პოტენციური შესაძლებლობები დადგენილი არ არის. 1974 წლის თებერვალში ამ ჭაბურღილის 3551–3532 მ ინტერვალის (V ჰორიზონტი) დასინჯვისას ამოხეთქა ნავთობის შადრევანმა 100 მ³ დღე-ღამეში თავისუფალი დებიტით.

შემდგომში 5 მმ-იან შტუცერზე მუშაობისას დღეღამური დებიტი 30 მ³ ნავთობს და 20მ³ წყალს შეადგენდა. 3079 მ-ზე საექსპლუატაციო კოლონის დაზიანების გამო, მის თავზე ცემენტის ხიდის დაყენების შემდეგ, დასინჯული ქვიშაქვის ფენი 3048-3042 მ ინტერვალში (II ჰორიზონტი) ასევე ნავთობშემცველი აღმოჩნდა. 3,5 მმ-იან შტუცერზე მუშაობისას ნავთობის დებიტი შადრევნული წესით 8 მ³ შეადგენდა, წყლისა კი – 3 მ³-ს, ე. ი. №42 ჭაბურღილში ნავთობის II ბუდობის არსებობაც დადგინდა.

№42 ჭაბურღილის მიერ გახსნილი ნავთობის ბუდობების შემოკონტურების და მეოტურ ნალექებში დამატებით კიდევ 4 შესაძლო ნავთობის ბუდობის გახსნის მიზნით (I, III, IV და VI ჰორიზონტები) საბადოზე 19 საძიებო ჭაბურღილი გაიბურდა (№№ 1, 45, 47, 49, 53, 55, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 72, 75, 79, 101). აქედან მეოტური ნალექები, ტექნიკური მიზეზების გამო, არ გახსნილა 4 ჭაბურღილში (№№ 47, 53, 64, 79). № 58 ჭაბურღილში მეოტური ნალექების კოლექტორები ფაციესურად შეცვლილი (გათიხებული), ხოლო № 61 ჭაბურღილი შეცოცებულ ფრთაზე გაბურღული აღმოჩნდა. მისი ჭრილი 0-დან 3750 მ-მდე ინტერვალში სარმატული, შუამიოცენური და ოლიგოცენ-ქვედამიოცენური თიხიანი ნალექებით წარმოდგენილი აღმოჩნდა, რითაც დადგინდა მეოტური ასაკის ნავთობის საბადოს სამხრეთი კონტური №№ 61 და 66 ჭაბურღილებს შორის.

სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის ბუდობები გახსნილია კიდევ 2 საძიებო ჭაბურღილში (№№ 59, 101).

№59 ჭაბურღილში ნავთობის ახალი ბუდობი გაიხსნა 2821–2787 მ ინტერვალში (I ჰორიზონტი) დასინჯვის შედეგად. 2,2 მმ-იანი შტუცერით ნავთობის დებიტი შადრევნული წესით 24 მ³-ს შეადგენდა, ე. ი. ამ ჭაბურღილმა სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის მესამე ბუდობის არსებობა დაადგინა I ჰორიზონტის ქვიშაქვებში.

№101 საძიებო ჭაბურღილში 2993–2983 მ ინტერვალის დასინჯვის შედეგად ნავთობის დღეღამური დებიტი 2,5 მმ-იან შტუცერზე 20 მ³-ს შეადგენდა, ე. ი. II ჰორიზონტის ქვიშაქვების ნავთობგაშემცველობა საბადოს მეორე ჭაბურღილშიც დადგინდა. ამ ჭაბურღილში უნდა მოხდეს ფენის წყლის იზოლაცია, რის შემდეგაც მოსალოდნელია IV ბუდობის გახსნაც. ამას გარდა, მასში დასასინჯია რამდენიმე სხვა პერსპექტიული ობიექტიც.

№63 ჭაბურღილში ნავთობის ასევე ახალი მეოთხე ბუდობის გახსნა IV ჰორიზონტის კონგლომერატებში შეიძლება დადგენილად ჩაითვალოს 3556–3534 და 3528–3521 მ ინტერვალის ფენგამომცდელით გამოცდის შედეგების მიხედვით. ფენგამომცდელის ღია პერიოდის 2,5 საათში მიღებულია 3 მ³ უწყლო ნავთობი. საექსპლუატაციო კოლონის გამთლიანების შემდეგ აღნიშნული ინტერვალის დასინჯვის შედეგად 3,5 მმ-იან შტუცერზე მუშაობისას ნავთობის სადღეღამისო დებიტმა მხოლოდ 0,2 მ³ შეადგინა. ფენგამომცდელით მიღებული სამრეწველო მნიშვნელობის დებიტის მიუღებლობა კოლონის გამთლიანების პროცესში პროდუქტიული ფენის დამიმბებული თიხისა და ცემენტის ხსნარების ძლიერი გაჭუჭყიანებით იყო გამოწვეული. ნავთობის დებიტის ინტენსი-

ფიკაციის მიზნით არავითარი სამუშაოები არ ჩატარებულა, ე. ი. საქმე გვაქვს ფენის არასრულყოფილ დასინჯვასთან.

საბადოს შემოკონტურებისათვის გაბურღული დანარჩენი 10 (№№ 1, 45, 49, 55, 57, 65, 66, 67, 72, 75) ჭაბურღილიდან № 75, ავარიული მდგომარეობის გამო, არ დასინჯულა, ხოლო დანარჩენ 9 ჭაბურღილში ბურღვის დამთავრების შემდეგ, მეოტური ნალექების მაღალი გამტარობის მქონე ქვიშაქვიან-კონგლომერატული კოლექტორების გამოცდისა და დასინჯვის შედეგად, სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის ბუდობები არ გახსნილა.

აღნიშნულ ჭაბურღილებში ნავთობის ბუდობების გაუხსნელობა სამუშაოების შესრულებისას მეოტური ნალექების პროდუქტიული და შესაძლო პროდუქტიული ფენების გახსნის, გამოკვლევის, გამოცდის, იზოლირების და დასინჯვის პროცესში დაშვებული ობიექტური და სუბიექტური მიზეზებით იყო განპირობებული.

ქვემოთ მოგვყავს გეოლოგიური და ტექნიკური მიზეზებით ლიკვიდირებული საძიებო ჭაბურღილების მონაცემები, რომლებიც მათ მიერ გახსნილ მეოტურ ნალექებში სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის ბუდობების არსებობას ადასტურებს.

ჭაბურღილი № 72, № 42-ის ანალოგიურ სტრუქტურულ პირობებში, მის სამხრეთ-დასავლეთით 500 მ-შია გაბურღული, მაგრამ, მეოტისის ქვიშაქვიან-კონგლომერატული კოლექტორების არასრულყოფილი დასინჯვის გამო, მასში №42-ის მიერ გახსნილი ნავთობის ბუდობების გახსნა ვერ მოხერხდა.

I ობიექტის (3580–3500) დასინჯვისას ნავთობის ფენთან ერთად საგების წყლიანი ფენიც იქნა პერფორირებული და დღე-ღამეში 4,1 მ³ ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმის ტიპის წყალი მიიღეს, რომლის მინერალიზაცია 55 გ/ლ იყო.

II ობიექტის (3480–3450) აშკარად არასრულყოფილად დასინჯვის შედეგად 1,4 მ³/დღე-ღამეში სულფატნატრიუმის წყალი მიიღეს, რაც ფენის ფლუიდის, ამ შემთხვევაში № 42-ის ნავთობის (V ჰორიზონტის), მიუღებლობის მიზეზზე მიუთითებს. არ დასინჯულა ამავე ობიექტის 3041–3132 მ პერსპექტიული ინტერვალი.

III ობიექტი (3335–3310) ერთიანი გამტარი ფენის (3335–3270) საგებში აღმოჩნდა დასინჯული და მიიღეს კიდევ ქლორკალციუმის წყალი (მინერალიზაცია 44 გ/ლ). აღნიშნული გამტარი ფენის სახურავი (3296–3270) არ დასინჯულა. ასევე, არ დასინჯულა 3165-3120 მ ინტერვალის ნავთობშემცველი ფენები.

ჭაბურღილი № 55, № 42-თან შედარებით, სტრუქტურულად უკეთეს (40 მეტრით უფრო მაღლა) პირობებშია გაბურღული, სამხრეთ-დასავლეთით 2 კმ-ში. სარეწაო გეოფიზიკური გამოკვლევების საფუძველზე მეოტურ ნალექებში გამოყოფილი იყო 7 ნავთობშემცველი ფენი (3261–3267, 3274–3287, 3291–3298, 3404–3418, 3430–3447, 3468–3470, 3474–3491). ამ ნავთობშემცველი ფენების საექსპლუატაციო კოლონაში დასინჯვის შედეგად ნავთობის ბუდობების გახსნა ვერ მოხერხდა კოლონის არაპერმეტულობის გამო (აკუსტიკური ცემენტსაზომით დადგინდა ცემენტის ქვის არარსებობა საცავ მილებს გარეთ), რამაც განაპირობა კიდევ დასინჯვის პროცესში აგრესიული ფენის წყლებით ნავთობიანი ფენების ჩახშობა.

ჭაბურღილი № 65, საბადოზე გაბურღულ სხვა ჭაბურღილებთან შედარებით, სტრუქტურულად ყველაზე უკეთეს პირობებშია გაბურღული, № 42-ის ჩრდილო-აღმოსავლეთით 1 კმ-ში. სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების საფუძველზე გეოფიზიკოსები მოითხოვდნენ გამტარი ფენების დასინჯვას: 3042–3051, 3056–3067, 3023–3127, 3164–3166, 3190–3211 მ ინტერვალებში, რაც შეეხება 3211–3500 მ ინტერვალს, მასში გამტარი ფენების გამოყოფა ვერ მოხერხდა სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების სრული კომპლექსის ჩატარებლობის გამო.

ბურღვის პროცესში ფენგამომცდელით ორი დიდი ინტერვალი გამოიცადა:

3190–3280 მ ინტერვალის გამოცდისას 150 წუთში მიიღეს 1,5 მ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარი. გეოფიზიკოსების დასკვნით ფენი გაზშემცველი იყო. ერთმნიშვნელოვანი შედეგის მიღების მიზნით მოითხოვდნენ გამოცდის განმეორებას, რაც არ შესრულდა.

მეორე ინტერვალის 3234–3300 მ გამოცდისას 4 საათში მიიღეს 2 მ³ გაზით გაჯერებული თიხის ხსნარი. ეს ფენიც გაზშემცველად იყო შეფასებული და მის განმეორებით გამოცდას მოითხოვდნენ, რაც არც ამჯერად შესრულებულა.

მეოტისის ნავთობგაზშემცველი ფენების საექსპლუატაციო კოლონაში დასინჯვა ვერ მოხერხდა ჭაბურღილის ტექნიკური მდგომარეობის გამო.

ზემოთ აღნიშნული ჭაბურღილების ანალოგიურად, აშკარად ნავთობშემცველ ფენებში ნავთობის ბუდობების გახსნა ვერ მოხერხდა დანარჩენ ჭაბურღილებშიც (№№ 1, 45, 49, 57, 63, 66, 67). როგორც გეოლოგიური და ტექნიკური მიზეზებით ლიკვიდირებული ჭაბურღილების მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, მეოტური ასაკის ნავთობშემცველი ქვიშაქვიან-კონგლომერატული ფენების გამოცდისა და დასინჯვის შედეგად ნავთობის სამრეწველო მნიშვნელობის ბუდობების გაუხსნელობა და № 42 ჭაბურღილის მიერ გახსნილი ნავთობის ორი ბუდობის შემოუკონტურებლობა განპირობებული იყო ნავთობშემცველი ფენების გახსნის, სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების, გამოცდის, იზოლირებისა და დასინჯვის პროცესში დაშვებული ტექნიკური, ტექნოლოგიური და სხვა შეცდომებით.

ქვემოთ მოგვყავს დაშვებული შეცდომების მოკლე აღწერა:

– ნავთობის ბუდობების გაუხსნელობის ერთ-ერთ მიზეზად ითვლება ფენგამომცდელით ნავთობგაზშემცველი ფენების გამოცდა ჭაბურღილების ბურღვით დამთავრების შემდეგ, რაც ინსტრუქციით არ არის რეკომენდებული, რადგან ასეთი მეთოდით გამოცდისას, ნავთობის მცირე მოდენის შემთხვევაში, მისი ინტენსიფიკაციის მიზნით, ტექნიკურად შეუძლებელია ფენის გახლეჩის, მარილმჟავით და სხვა ქიმიური ხსნარებით ზემოქმედების ოპერაციების წარმოება. ამ დროს კი ფენგამომცდელით გამოიცადა 4 საძიებო ჭაბურღილი (№№ 1, 63, 66, 67).

– №№ 32, 38, 65 ჭაბურღილების ტექნიკური მიზეზებით ლიკვიდაციის გამო, მათში ვერ მოხერხდა მეოტური ასაკის ნავთობგაზშემცველი ფენების დასინჯვა. რაც შეეხება №№ 47, 53, 64, 79 ჭაბურღილებს, მათში ასევე, ტექნიკური მდგომარეობის გამო, მეოტური ნალექები არ გახსნილა.

– სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების სრული კომპლექსის ჩატარებლობის გამო, ვერ ხერხდებოდა მეოტისის გამტარი ფენების შემცველობის ერთმნიშვნელოვნად განსაზღვრა, რის გამოც ნავთობშემცველი ფენების გამოცდა და დასინჯვა როგორც ბურღვის პროცესში, ისე ჭაბურღილის ბურღვით დამთავრების შემდეგ წყალშემცველ ფენებთან ერთად ტარდებოდა და წყალი ნავთობისა და გაზის ფენების მუშაობას ახშობდა.

– ტექნიკური და საექსპლუატაციო კოლონების არაკონდიციურად დაცემენტების შედეგად ფენების გამოცდისა და დასინჯვის პროცესში ადგილი ჰქონდა ფენის წყლების აგრესიულ ზემოქმედებას ნავთობგაზშემცველი ფენების მუშაობაზე. ასეთ შემთხვევებში არც ერთ საძიებო ჭაბურღილში არ შესრულებულა წყლების საიზოლაციო სამუშაოები ნავთობგაზშემცველი ფენების კონდიციურად დასინჯვის მიზნით.

აღნიშნულმა სუბიექტურმა და ობიექტურმა შეცდომებმა, რომლებიც დაშვებულია საძიებო ჭაბურღილების გაყვანისას, განაპირობა შრომისუბან-წყალწმინდის მეოტური ასაკის მრავალფენიანი ნავთობის საბადოს შემოუკონტურებლობა. ჯერჯერობით ის საბადოს სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილის მცირე, ლოკალურ ტერიტორიაზეა შემოკონტურებული 3 ნავთობიანი ჭაბურღილის (№№ 42, 59, 101) მიდამოებში, რის გამოც მცირეა ნავთობის სამრეწველო (C1) კატეგორიის ამოსაღები მარაგი (583,3 ათასი ტონა). C2 კატეგორიის საწყისი ბალანსური მარაგი კი შეადგენდა 3 942 ათას ტონას. საბადოზე 2002 წლის 1 იანვრისათვის ექსპლუატაციაში მყოფი 3 ჭაბურღილიდან მოპოვებულია 68119 ტონა ნავთობი.

ჭაბურღილების ზემოთ მოყვანილი მონაცემების ანალიზის საუბველზე ვვარაუდობთ, რომ მეოტური ნალექების ნავთობის საბადოს კონტური მისი შესწავლის ამ ეტაპზე უნდა გადიოდეს შემოკონტურებული საბადოს ჩრდილოეთით და ჩრდილო-დასავლეთით №№ 32, 57, 75 ჭაბურღილებზე, აღმოსავლეთით №№ 65, 66 ჭაბურღილებზე, დასავლეთით და სამხრეთ-დასავლეთით № 63 ჭაბურღილზე. საბადოს სამხრეთ-აღმოსავლეთით მისი კონტური შეიძლება ითქვას დადგენილია №№ 61 და 66 ჭაბურღილებს შორის (ნახ. 1).

აღნიშნულ ჭაბურღილებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარების შედეგად ნავთობის სამრეწველო მნიშვნელობის ბუდობების გახსნის შემთხვევაში შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოს ფართობი დაახლოებით უნდა მოიცავდეს არანაკლებ 10 კმ²-ს და, შესაბამისად, მისი მარაგიც სოლიდური იქნება.

შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოს შემოკონტურების მიზნით საჭირო იქნება ზემოთ აღნიშნული კონტურის ზონის ჭაბურღილებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება.

შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოზე გაბურღული პარამეტრული, სამეხნი და საძიებო ჭაბურღილების მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შესაძლებელია შემდეგი დასკვნის გაკეთება: ლოკალური მაქსიმუმების შეთავსებით დამტკიცდა ძირითადი გეოლოგიური აგეგმვით გამოვლენილი სტრუქტურების სიღრმეში არსებობა. გრავიმეტრიული მონაცემებით (მაღალი გრადიენტი) შედგენილია № 1-ის ალტერნატიული ჭრილი, საბადოს 1000 მეტრამდე სიმძლავრის მეოტისის ტერიგნული ნალექების ქვიშაქვიან-კონგლომერატული ფენებისათვის (I, II, IV და V ჰორიზონტებში) უკვე დად-

გენილია სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის ბუდობების გახსნა №№ 42, 59, 63, 101 ჭაბურღილებში (ნახ. 1), რომელთა შემოკონტურება ვერ მოხერხდა და ამის მიზეზების შესახებ ზემოთ უკვე იყო თქმული.

– აღნიშნული ბუდობების გარდა, საბადოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში ასევე დასაბუთებულია ნავთობის შესაძლო ორი ბუდობის გახსნა III და VI ჰორიზონტების კოლექტორულ ქანებში, რომელთა აღმოჩენა, ასევე ვერ მოხერხდა საძიებო ჭაბურღილებში, ზემოთ აღნიშნული მიზეზების გამო.

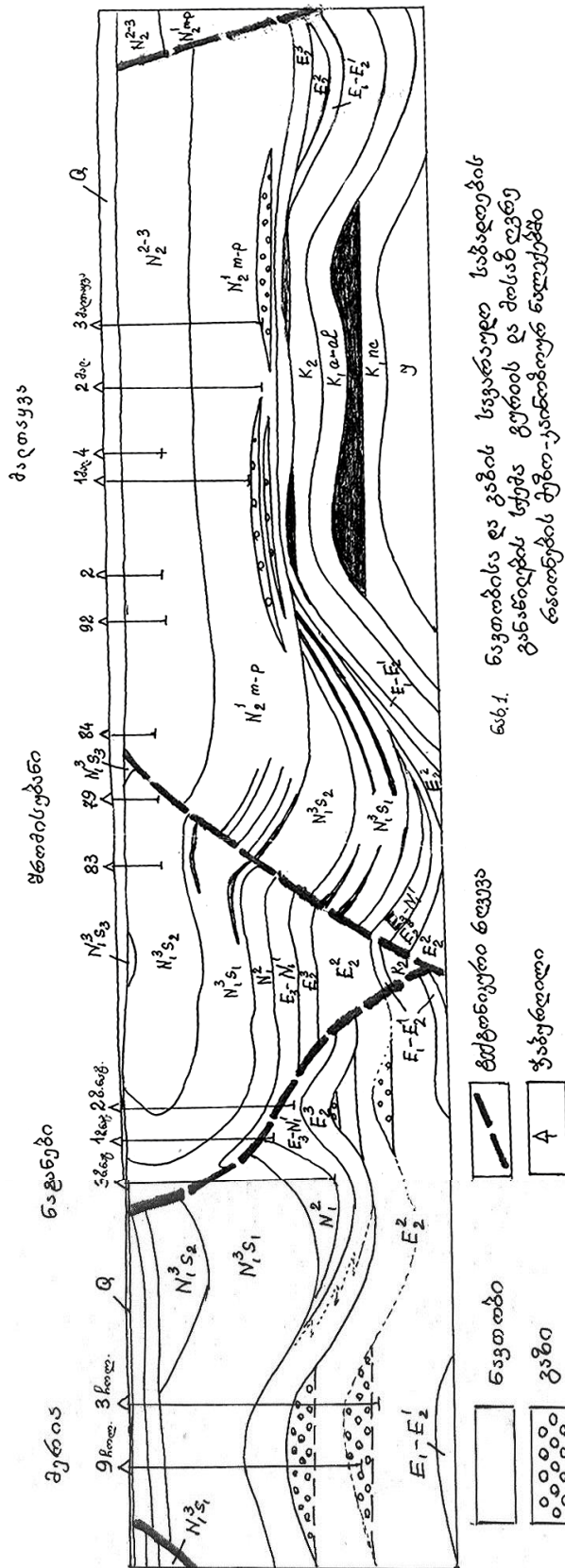
– შრომისუბან-წყალწმინდის საბადოს უკიდურეს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში (ჭაბურღილი № 75) მეოტური ნალექების ზედა ნაწილში (2680–3100) გახსნილია 4 ახალი გამტარი ქვიშაქვიანი ფენი: 2754–2762, 2795–2850, 2870–2882, 3015–3060 მ ინტერვალებში, რომლებიც ხელსაყრელ პირობებშია ჩაწოლილი წიაღში, ნავთობის ან გაზის ბუდობების ფორმირებისა და საიმედოდ შენახვის თვალსაზრისით.

– შრომისუბან-წყალწმინდის საბადოს ჩრდილოეთით (№№ 32, 57) და ჩრდილო-აღმოსავლეთით (№ 58) გაბურღულ ჭაბურღილებში პონტური ნალექების ქვედა ნაწილის კონგლომერატებით წარმოდგენილ ფენებში, № 58 ჭაბურღილის მონაცემების საფუძველზე შესაძლოა სამრეწველო მნიშვნელობის ბუნებრივი გაზის საბადოს გახსნაც.

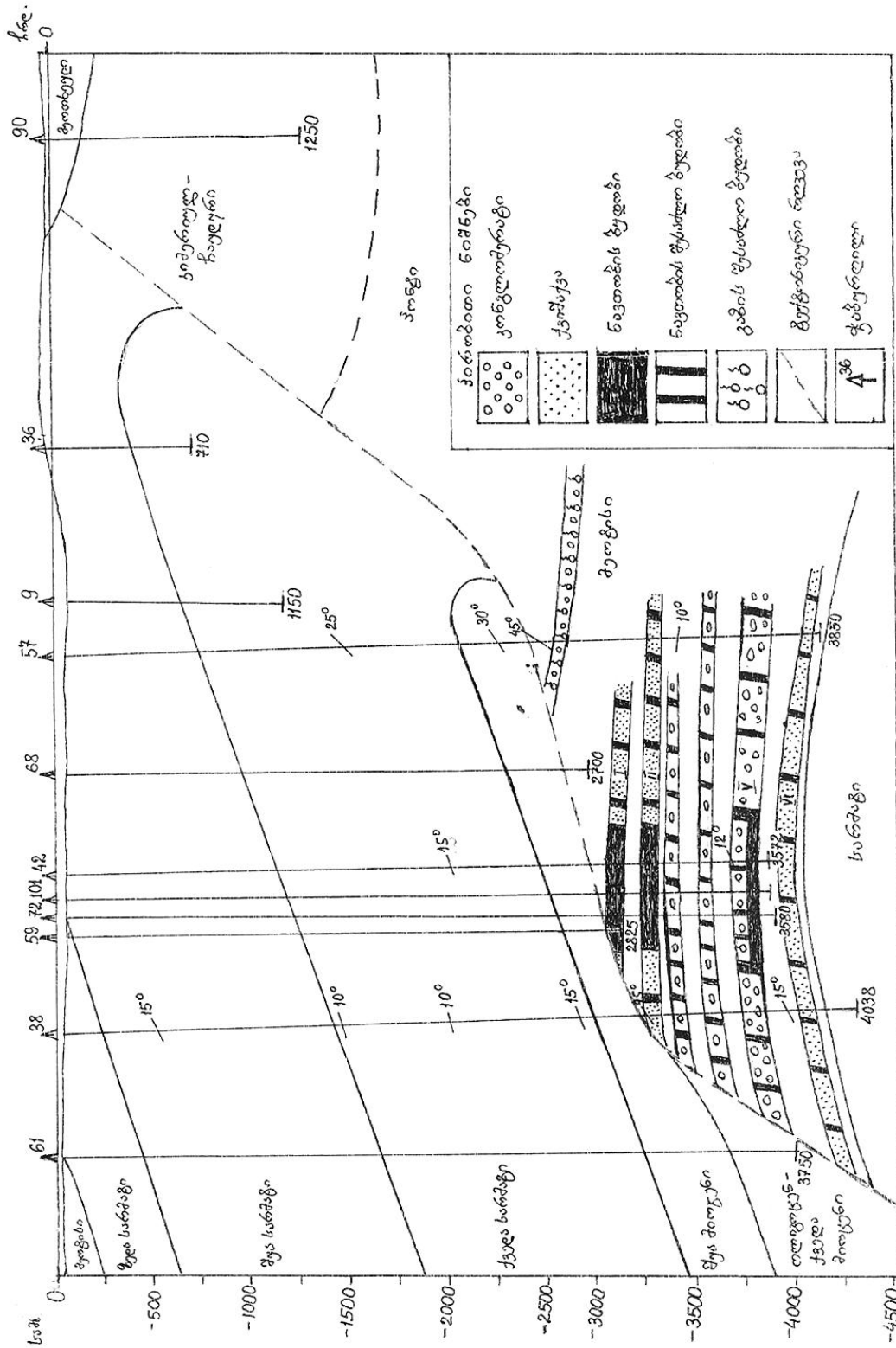
– მეოტისის ქვიშაქვიან-კონგლომერატული ფენები სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების, ბურღვის პროცესის (თიხის ხსნარის კატასტროფული შთანთქმები), გამოცდისა და დასინჯვის მონაცემების მიხედვით მაღალი კოლექტორული თვისებებით ხასიათდება, რაც მათ მაღალპროდუქტიულობას განაპირობებს. აღსანიშნავია, რომ IV, V, VI ჰორიზონტების მძლავრი (თითოეული 40 მეტრამდე) გრანულარული კოლექტორები საბადოზე გაბურღულ ყველა ჭაბურღილშია დაფიქსირებული და ლინზობრიობით არ ხასიათდება. I, II და III ჰორიზონტების ქვიშაქვიანი ფენები, რომლებიც გახსნილია საბადოს სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილის ჭაბურღილებში (№№ 42, 72, 67 და სხვა) ჩრდილო-დასავლეთით განიცდის ფაციალურ ცვლილებებს და №№ 32, 57, 75 ჭაბურღილებში წარმოდგენილია თიხებით.

– მეოტისის კონგლომერატული ფენები, კერნების მონაცემების მიხედვით, კარბონატული ქანების ქვარგვალეების მნიშვნელოვან რაოდენობას შეიცავს, ქვიშაქვებში კი კარბონატების შემცველობა 35%-მდეა, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს მათი დასინჯვისას მარილმჟავასა და სხვა რეაგენტების გამოყენებისას.

– ჭაბურღილების ელექტროკაროტაჟული დიაგრამების შეთავსებისას გამოიყოფა საყრდენი ჰორიზონტი (რეპერი) IV და V ნავთობგაზშემცველი კონგლომერატების დასტებს შორის (100 მ-მდე) წარმოდგენილი თიხებით, რომლებიც საბადოზე გაბურღულ ყველა ჭაბურღილშია დაფიქსირებული. ელექტროკაროტაჟული დიაგრამების აღნიშნული რეპერით კორელაციისას და კერნებში დაფიქსირებული ფენების დაქანების კუთხეების გათვალისწინებით ჩვენ მიერ გაკეთებულია ალტერნატიული სქემატური გეოლოგიური ჭრილი (ნახ. 1, 2), რომლის მიხედვით ტექტონიკური რღვევით (შეცოცება) გარღვეულია არა მარტო საბადოს ჩრდილოეთი ფრთა, არამედ სამხრეთი ფრთის თაღური ნაწილიც. საბადოს სტრუქტურული აგებულება მშვიდია, ქანების დაქანების კუთხეები ფრთებზე – 15°, თაღურ ნაწილში 10°.



ნახ.1. ნავთობისა და გაზის სავარაუდო საზღვრების განაწილების სქემა გურისის და მოსანტლკნე ნაიონების მუხო-ჯაინიონოურ ნაღმანებში



ნახ. 2. სამრეწველო და შესაღო სარბეული მონტაჟის ნაკვეთის განივი მუდრიანი ნაწილის სტრუქტურული მონტაჟი. მონტაჟის გეოლოგიური ტიპი
 შასტაბი 1: 25 000

– მეოტურ ნალექებში გახსნილი მრავალფენიანი ნავთობის ბუდობების და მომავალში დამატებით გასახსნელი ბუდობების საიმედოდ შენახვა წიაღში ლითოლოგიური პირობებითაა გარანტირებული. ისინი ერთმანეთისაგან იზოლირებულია მძლავრი (200 მეტრამდე) ფლუიდგაუმტარი თიხებით, რასაც აღნიშნულ ნალექებში გახსნილი ნავთობის ბუდობების ერთმანეთისგან განსხვავებული მონაცემები ადასტურებს მათი დებიტების, ნავთობის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებისა და სხვა პარამეტრების გათვალისწინებით.

– მეოტურ და ქვედასარმატულ ნალექებში ფორმირებული ნავთობის ბუდობების შენახვისათვის ასევე ხელსაყრელია ჰიდროგეოლოგიური პირობებიც. მეოტური ასაკის ბუდობების საგების წყალი ქლორკალციუმიანია და მინერალიზაციის მაღალი ხარისხით (100 გ/ლ) ხასიათდება. ასეთი ტიპის და მინერალიზაციის ფენის წყლები, როგორც ცნობილია ნავთობის ბუდობებთანაა დაკავშირებული და ერთ-ერთ ხელსაყრელ კრიტერიუმად ითვლება ბუდობის შენახვის შეფასებისას.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადო შემოუკონტურებელია და შეფასებული არ არის მეოტური ნავთობშემცველი ნალექების პოტენციური შესაძლებლობები. აღნიშნული საბადოს შემოკონტურების, მარაგების დათვლისა და ნავთობის მოპოვების მკვეთრად გაზრდის მიზნით საჭიროა შემდეგი სახის გეოლოგიურ-სამიეზო სამუშაოების ჩატარება:

– მაღალი სიზუსტის გრავიმეტრიული აგეგმვა 0,5 მილიგალში შრომისუბან-წყალწმინდის და სუფსის ნავთობის საბადოებზე და მათ მომიჯნავე მაღალპერსპექტიულ ფართობებზე: ზღვის სანაპირო ზოლში (მერია, ზემო ნატანები, გრიგოლეთი, მალთაყვა) და კოლხეთის დაბლობის სამხრეთ ნაწილში (ლესა).

– მთაგორიანი რელიეფის გამო, საერთო სიღრმული წერტილის დეტალური სეისმო-სამიეზო სამუშაოები მიზანშეწონილია ერთეულ პროფილებზე შესრულდეს: კერძოდ, მდინარე სუფსის ხეობაში № 61 ჭაბურღილიდან მდინარის შესართავამდე და აგრეთვე ზღვის სანაპირო ზოლში (ნატანები, წყალწმინდა, გრიგოლეთი, მალთაყვა). აღნიშნული სამუშაოების შესრულების შედეგად გაშუქდება მეოტის-პონტის, სარმატის და უფრო ძველი ასაკის ნალექების სტრუქტურული სურათი როგორც ორივე საბადოზე, ასევე მათ დასავლეთით (ზღვის სანაპირო ზოლი) და ჩრდილოეთით (კოლხეთის დაბლობი) და გარკვეულწილად დაზუსტდება საბადოების კონტურები აღნიშნულ მიმართულებებზე.

– შრომისუბან-წყალწმინდის მეოტური ნავთობის საბადოს შემოკონტურების მიზნით გეოლოგიური და ტენიკური მიზეზებით ლიკვიდირებულ ჭაბურღილებში უნდა განხორციელდეს სარეაბილიტაციო სამუშაოები ნავთობგაზშემცველი ფენების სრულყოფილად დასინჯვის მიზნით. მიზანშეწონილია ეს სამუშაოები შემდეგი თანამიმდევრობით განხორციელდეს: №№ 38, 49, 65, 45, 75, 63.

– აღნიშნულ ჭაბურღილებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების ტექნიკური მიზეზებით შეუსრულებლობის შემთხვევაში დუბლი ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს.

– კონტურის ჭაბურღილებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების შესრულების შემდეგ ასეთივე სამუშაოები უნდა შესრულდეს საბადოს კონტურის შიგნით შემდეგ საძიებო ჭაბურღილებში:

№№ 59, 67, 72, 55, 66 ან 1. აქედან № 59 ჭაბურღილი I ჰორიზონტის ბუდობის გაწყლოვანების შემდეგ 3600 მ-მდე უნდა იქნეს დაღრმავებული II, III, IV, V ჰორიზონტების სამრეწველო მნიშვნელობის ბურღვის პროცესშივე შეფასების მიზნით.

სარეაბილიტაციო და ახალ საძიებო ჭაბურღილებში პროდუქტიული და შესაძლო პროდუქტიული ფენების გახსნა ოპტიმალური კონსტრუქციების შერჩევის შედეგად, მინიმალური რეპრესიით უნდა მოხდეს (ნავთობის საფუძველზე დამზადებული თიხის ხსნარებით). ნავთობგაზშემცველი ფენების ერთმნიშვნელოვნად გამოყოფა სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების სრული კომპლექსის ჩატარებით, ფენგამომცდელით, ბურღვის პროცესში მიღებით ან კაბელით და ჭაბურღილების ბურღვით დამთავრების შემდეგ სრულყოფილად დასინჯვით საექსპლუატაციო კოლონებში.

ზემოთ აღნიშნული რეკომენდაციების შესრულების შედეგად მოხერხდება როგორც შრომისუბან-წყალწმინდის მეოტური, ასევე სუფსის ქვედასარმატული ნავთობის საბადოების შემოკონტურება, ნავთობის მარაგების გამოთვლა და, შესაბამისად, გამოვლინდება აღნიშნული ნალექების პოტენციური შესაძლებლობები, ნავთობის მოპოვების მკვეთრად გაზრდის მიზნით, დასავლეთ საქართველოში, სადაც მოპოვება თითქმის ნულამდეა დაცემული. გარდა ამისა, შეფასდება პონტური ნალექების სამრეწველო გაზუმცველობაც შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოს ჩრდილო ნაწილში (№№ 32, 57, 58 ჭაბურღილები).

3. დასკვნა

ამრიგად, ჭაბურღილების მონაცემების ანალიზის საფუძველზე მეოტისის მძლავრ (1000 მ-მდე) ქვიშაქვიან-კონგლომერატულ ფენებში დადგენილია სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის 4 ბუდობი, მოსალოდნელია კიდევ 2 ბუდობის გახსნა, გეოლოგიური მიზეზებით ლიკვიდირებულ ჭაბურღილებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარების შედეგად.

მეოტურ ნალექებში ნავთობისა და გაზის ახალი საბადოების გახსნა მოსალოდნელია შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოს და მალთაყვის საძებნი ფართობის გაგრძელებაზე, მალთაყვისა და ლესას ფართობებზე და ზღვის აკვატორიაში სეისმოპიებით გამოვლენილ ანტიკლინურ სტრუქტურებში.

ლიტერატურა

„საქნავთობის“ გეოლოგიურ ფონდებში დაცული ჭაბურღილების საქმეები და გეოლოგიური ანგარიშები.

შუაეოცენის შესაქლო სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობგაზშემცველი ნალექები

რეზიუმე: გურიის მთიანეთში ძიმით-ნასაკირალის, მერიის, ჩოლოქის ნავთობსაძებნ ფართობებზე გაბურღული ჩოხატაურის №№ 4, 5, 6, 8 და ჩოლოქის №№ 1, 2, 3, 5, 6, 9 ჭაბურღილების ბურღვისა და დასინჯვის შედეგად შუაეოცენური ასაკის მძლავრ ვულკანოგენურ ნალექებში მაღალგამტარი კოლექტორების არსებობა დადგინდა, ჭაბურღილების ბურღვისა და გამოცდის პროცესში დაფიქსირებული იყო ნავთობისა და გაზის ეფექტური გამოვლინებები, მაგრამ ჭაბურღილების ბურღვით დამთავრების შემდეგ მოსალოდნელი მაღალპროდუქტიული ნავთობისა და გაზის ბუდობების გახსნა ვერ მოხერხდა. განხილულია ჭაბურღილების მონაცემები, რომელთა ანალიზის საფუძველზე დადგენილია შუაეოცენური ნალექების მაღალი პერსპექტიულობა ნავთობისა და გაზის მრავალფენიანი, მაღალპროდუქტიული საბადოების აღმოჩენის თვალსაზრისით, აგრეთვე საბადოების გაუხსნელობის მიზეზები, რომლებიც გათვალისწინებული უნდა იქნეს მომავალში ჩასატარებელი ბურღვითი სამუშაოებისას.

განსაკუთრებული მნიშვნელოვანია ჩოხატაურის № 5 ჭაბურღილი, რომელიც შეიძლება ნავთობის პირველი ბუდობის 1800-2200 მ ინტერვალში გამხსნელად ჩაითვალოს. ჭაბურღილის მონაცემების საფუძველზე ნათელი ხდება, რომ ამ ჭაბურღილის შუაეოცენურ ნალექებში (160-4600 მ) შესაძლებელი იყო ნავთობის სამი და გაზის ერთი მასიური ბუდობების გახსნა, რაც ვერ მოხერხდა ობიექტური თუ სუბიექტური მიზეზების გამო. ეს მიზეზები დაწვრილებით არის განხილული და მითითებულია, რომ სწორედ იმ ობიექტურმა თუ სუბიექტურმა შეცდომებმა, რომლებიც ჩოხატაურისა და ჩოლოქის საძებნ-საძიებო ჭაბურღილების ბურღვის, გამოცდის და დასინჯვის პროცესში იქნა დაშვებული განაპირობა შუაეოცენური ვულკანოგენური ნალექების ნავთობგაზშემცველობის ერთმნიშვნელოვნად შეუფასებლობა გურიის მთიანეთში. შემოთავაზებულია უკვე გაბურღული ჭაბურღილების აღდგენისა და დასინჯვის გეგმები და ბოლოს ორი ახალი საპროექტო ჭაბურღილის ბურღვა გურიის შუაეოცენურ ნალექებში მრავალფენიანი ნავთობისა და გაზის მასიური ბუდობის გახსნის მიზნით.

საკვანძო სიტყვები: შუაეოცენური; ვულკანოგენური; ჭაბურღილები; ბურღვა; გამოცდა; დასინჯვა; კოლექტორები.



გიორგი ნიკურაძე,
საქართველოს
დამსახურებული
გეოლოგი

გურიის მთიანეთში ჩატარებული ბურღვითი სამუშაოების შედეგად დადგინდა ძიმით-ნასაკირალის, მერიის, ჩოლოქის, ჩაისუბნის შუაეოცენური ასაკის მძლავრ (3500-4600 მ) ვულკანოგენურ ნალექებში მაღალგამტარი კოლექტორების არსებობა, რომელთა ბურღვისა და გამოცდის პროცესში დაფიქსირებული იყო ნავთობისა და გაზის ეფექტური გამოვლინებები. როგორც გაბურღული ჭაბურღილების ანალიზი გვიჩვენებს, აღნიშნულ ნალექებში ბურღვის დამთავრების შემდეგ მოსალოდნელი მაღალპროდუქტიული ნავთობისა და გაზის ბუდობების გახსნა ვერ მოხერხდა: მაღალგამტარი ქანების გახსნის, გეოლოგიურ-გეოფიზიკური გამოკვლევების, იზო-

ლირების, გამოცდის, დასინჯვის პროცესებში დაშვებული ობიექტური და სუბიექტური შეცდომების გამო. არადა ნავთობისა და გაზის მაღალპროდუქტიული საბადოების

გახსნა შესაძლებელია შუაეოცენური ასაკის მძლავრ ვულკანოგენურ ნალექებში, რომლებიც ფართო გავრცელებით სარგებლობს გურიის ნავთობგაზიან რაიონში და მათი მაღალპროდუქტიულობაც დადასტურებულია ძიმითის, მერიის, ჩოლოქისა და ჩაისუბნის ფართობებზე გაბურღული ჭაბურღილების მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, აგრეთვე აჭარასა და იმერეთის სამხრეთ ნაწილში (ვანის და ბაღდადის რაიონები).

აღნიშნული ნალექების ბურღვის, გამოცდისა და დასინჯვის პროცესში ეფექტური ნავთობგაზამოვლინებები დაფიქსირებული იყო ჩოხატაურის №№ 4 და 5, ჩოლოქის №№ 3 და 9 დაბა ილეთის ფართობის სტრუქტურულ ჭაბურღილებში.

ქვემოთ მოგვყავს ჭაბურღილების მონაცემები, რომელთა ანალიზის საფუძველზე დადგენილია შუაეოცენური ნალექების მაღალი პერსპექტიულობა ნავთობისა და გაზის მრავალფენიანი, მაღალპროდუქტიული საბადოების აღმოჩენის თვალსაზრისით, აგრეთვე დადგენილი საბადოების გაუხსნელობის მიზეზები, რომლებიც გათვალისწინებული უნდა იქნეს მომავალში ჩასატარებელი ბურღვითი სამუშაოებისას.

ძიმით-ნასაკირალის ნავთობგაზსამებნი ფართობი

ჩოხატაურის № 4 ძებნითი ჭაბურღილი გაიბურღა ძიმით-ნასაკირალის სტრუქტურის შორეულ სამხრეთ ფრთაზე № 5 ჭაბურღილის სამხრეთით 1,6 კმ-ში 4557 მ სიღრმემდე. შუა ეოცენის ვულკანოგენური ნალექები გაიხსნა 940–4557 მ ინტერვალში, რა თქმა უნდა, არასრული სიმძლავრით (საგები გახსნილი არაა). მასზე ზემოდან ტრანსგრესიულადაა განლაგებული მაიკოპის თიხები. პირველ რიგში გთხოვთ ყურადღება მიაქციოთ იმას, რომ ეს ჭაბურღილი დამძიმებული თიხის ხსნარით იბურღებოდა, რომლის სიმკვრივე სხვადასხვა ინტერვალში ასეთი იყო:

500–2605 მ – 1,45 გ/სმ³; 2605–3871 მ – 1,60 გ/სმ³; 3871–4557 მ – 1,52 გ/სმ³; ეს კი ამ ტიპის ქანებისათვის დაუშვებელია, მით უმეტეს მაშინ, როცა მათ, თუნდაც სავარაუდოდ, პროდუქტიულ ქანებად თვლით. თიხის ხსნარის შთანთქმას ადგილი ჰქონდა 3861 მეტრზე. ფენმა 70 მ³ ხსნარი მიიღო.

სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევებით, გამტარი ფენები და მათი შემცველობა ერთმნიშვნელოვნად არ განსაზღვრულა, ეფუზიური ქანებისათვის ადეკვატური მეთოდის უქონლობის, მაღალი რეპრესიით ნალექების გახსნის (1,45-1,60 გ/სმ³) და თიხის ხსნარების შთანთქმის გამო. დასასინჯად გამოიყო სამი ობიექტი: 4368–4372, 4188–4200 და 3862–3964 მ ინტერვალები.

ბურღვის პროცესში 3835-3900 მ ინტერვალში ფენგამომცდელით მუშაობისას 53 წუთში 15 მ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარის ფილტრატი მიიღეს, 3860–3946 მ ინტერვალისა და 6,25 მ³ სუსტად დაგაზიანებული წყალი 57 წუთში. გაზი შეიცავს 93,5% მეთანს და 6,5% მძიმე ნახშირწყალბადებს.

4320-4301 მ ინტერვალის გამოცდისას 55 წუთში მიიღეს 1,86 მ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარი. გაზში მეთანის შემცველობა 96%-ია, დანარჩენი 4% მძიმე ნახშირწყალბადებია.

ერთმნიშვნელოვანი შედეგების მიღების მიზნით აღნიშნული ობიექტები განმეორებით არ გამოცდილა.

ჭაბურღლის ბურღვით დამთავრების შემდეგ მთლიანი საექსპლუატაციო კოლონა არ ჩაუშვიათ და სამი ობიექტი ფენგამომცდელით გამოიცადა, რაც არსებული ინსტრუქციით დაუშვებელია.

I ობიექტის (4350–4420 მ) გამოცდისას 20 საათში მიიღეს 14 მ³ ტექნიკური წყალი გაზის გამოყოფით (გაზის სინჯი არ აუღიათ).

II ობიექტის (4180–4310 მ) გამოცდისას 25 საათში მიიღეს 12 მ³ ტექნიკური წყალი (გამომცდელის ქვედა მილი გაჭედილი იყო ქვიშით).

III ობიექტის (3830–3960 მ) გამოცდისას 11 საათში მიიღეს 1,5მ³ თიხის ხსნარი წყლით (ფენგამომცდელის ფილტრი და შტუცერი ქვიშით იყო გაჭედილი). თიხის ხსნარის წყლით შეცვლის შემდეგ ჭაბურღლის პირიდან იღვრებოდა 4,5 მ³/დღ. დებიტის მქონე წყალი გაზის სუსტი გამოვლინებით. წყლის დებიტი 3 დღე-ღამეში 1 მ³-მდე შემცირდა (აღნიშნულ ინტერვალში ადგილი ჰქონდა თიხის ხსნარის შთანთქმას ბურღვის პროცესში).

3900 მ-ზე ცემენტის ხიდის დაყენების შემდეგ გამოიცადა 3830-3895 მ ინტერვალი. 35 საათში მიიღეს 15 მ³ დაგაზიანებული ტექნიკური წყალი. გეოფიზიკოსების დასკვნით ფენი გაზშემცველი იყო და საჭირო იყო გამოცდის განმეორება, რაც არ შესრულებულა.

ჭაბურღილში დონე 1000 მ-მდე დასწიეს და 27 დღე-ღამეში 193 მ³ წყალი მიიღეს. ჭაბურღლის დაკეტვის შემდეგ წნევა 4 დღე-ღამეში აღდგა. მილში–14 ატმ იყო. მიღგარეთ – 19 ატმ.

როგორც ზემოთ მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, შუაეოცენური ვულკანოგენური ნალექები დაახლოებით 3800–4557 მ ინტერვალში შეიცავს მაღალ გამტარუნებებს, რომელთა ბურღვის პროცესში გამოცდისას ერთმნიშვნელოვანი შედეგები ვერ იქნა მიღებული, ფენების განმეორებით გამოუცდელობის გამო.

ერთმნიშვნელოვანი შედეგების მიღება ვერც ჭაბურღლის ბურღვით დამთავრების შემდეგ მოხერხდა, საექსპლუატაციო კოლონაში დაუსინჯველობის გამო. ისინი გამოიცადა როგორც ფენგამომცდელით, ასევე არაკონდიციურად და თანაც, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, არსებული ინსტრუქციის მიხედვით დაუშვებელი მეთოდით.

ძიმითის ფართობზე არსებული ჩოხატაურის № 5 ჭაბურღილი გაბურღულია გეოლოგიური აგეგმვით და ნაწილობრივ ბურღვით გამოვლენილ ძიმით-ნასაკირალის ანტიკლინის სამხრეთი ფრთის თაღურ ნაწილში. შუაეოცენური ვულკანოგენური ნალექები ჭაბურღილმა პონტური ნალექების შემდეგ გახსნა 160–4600 მ ინტერვალში და ლითოლოგიურად წარმოადგინა ეფუზიური ქანების (ბაზალტები, ანდეზიტები) განფენებით, ტუფებითა და ტუფოგენური გრაველიტებით ჰორიზონტის საგებში. ეს შუაეოცენური ნალექები, როგორც ჩოხატაურის № 1 ჭაბურღილში, ტრანსგრესიულადაა განლაგებული ქვედა ტურონულ კირქვებზე (4600–4670 მ).

პირველ რიგში აღნიშვნის ღირსია ის სამწუხარო ფაქტი, რომ შუაეოცენური ვულკანოგენური ნალექების ბურღვის პროცესში გამრეცხ სითხედ გამოყენებული იყო შემდეგი პარამეტრებით დამდიმებული თიხის ხსნარი: 160-2317 მ=1,28-1,32 გ/სმ³; 2317-3079 მ=1,38-1,42 გ/სმ³; 3079-4150 მ=1,50 გ/სმ³; 4150-4600 მ=1,60-1,67 გ/სმ³. ანბანური ჭეშმარიტება იმას გვკარნახობს, რომ ასეთი რამ დაუშვებელია და მხოლოდ იმ შემთხვევაში შეიძლება ამის გაკეთება, თუ ამ ქანების ისე საიმედოდ ამოკეტვას შევეცდებოდით, რომ როგორმე არაფერი მიგვეღო. ამის მიუხედავად, ჭაბურღილის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე ნათელი ხდება, რომ შუაეოცენურ ნალექებში (160-4600 მ) შესაძლებელი იყო ნავთობის სამი და გაზის ერთი მასიური ბუდობების გახსნა, რაც ვერ მოხერხდა ობიექტური თუ სუბიექტური მიზეზების გამო.

ამ ჭაბურღილში შუაეოცენური ნალექების გამტარი ფენების გახსნის, გამოკვლევის, იზოლირების, გამოცდის, დასინჯვის ნავთობგაზშემცველობის შედეგები როგორც ბურღვის პროცესში, ისე ბურღვით დამთავრების შემდეგ მოყვანილია ცხრილში.

ცხრილში მოცემული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება ჩაითვალოს, რომ შუაეოცენური მძლავრი (4500 მ) ვულკანოგენური ნალექები ერთადერთ, მაღალპროდუქტიულ, პრიორიტეტულ საბაზისო ჰორიზონტად ითვლება გურიის მთიანეთში, ნავთობისა და გაზის მაღალპროდუქტიული საბადოების აღმოსაჩენად.

ჭაბურღილის ბურღვის პროცესში ჩატარებული შუაეოცენის გამტარი ფენების ფენგამომცდელით გამოცდის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე ჩოხატაურის № 5 ჭაბურღილი შეიძლება ჩაითვალოს ნავთობის პირველი ბუდობის 1800-2200 მ ინტერვალის გამხსნელად.

ნავთობის პირველი ბუდობის შესაძლო არსებობა 1800-2200 მ ინტერვალში ბურღვის პროცესში ფენგამომცდელით შესრულებული სამუშაოს ანალიზის წყალობით დასტურდება. განსაკუთრებით საინტერესოა 2140-2189 მ ინტერვალის გამოცდის შედეგები: ფენგამომცდელით 30-საათიან ღია პერიოდში მიიღეს: 0,420 მ³ ნავთობი, 2,84 მ³ – დაგაზიანებული თიხის ხსნარი ნავთობით და 1,5 მ³ – ფენის წყალი. მიღებული ნავთობი მსუბუქია (0,821 გ/სმ³). ამ ნავთობის ჭაბურღილის პირზე მიღება ვერ მოხერხდა ფენგამომცდელის ქვედა მილის (12 მ) ნაბურღი შლამით გაჭედვის გამო.

ნავთობის მეორე ბუდობის სავარაუდო არსებობა 2505-2562 მ ინტერვალის საექსპლუატაციო კოლონაში არასრულყოფილად დასინჯვით დასტურდება. მიღებულია (0,884 გ/სმ³ სიმკვრივის) ნავთობის მცირე მოდენა, რომელიც ზემოხსენებული ნავთობისაგან განსხვავებულია.

ნავთობის მესამე ბუდობის არსებობას 3295-3346 მ ინტერვალში ვვარაუდობთ, რომლის ბურღვის პროცესში გამოცდისას 0,29 მ³ ნავთობის აპკებიანი დაგაზიანებული თიხის ხსნარი მიიღეს და აქაც ფენგამომცდელის ქვედა მილი ქვიშის საცობით იყო გაჭედებული. ეს ინტერვალი განმეორებით არ გამოცდილა და არც საექსპლუატაციო კოლონაში დასინჯულა.

ჩონატაური №5 ჭაბურღილი

ბურღვის პროცესში ობიექტების ფენების გამომცდელებით გამოცდის შედეგები და სხვა მონაცემები	
1795–1836 მ	81 წუთში მიიღეს თიხის ხსნარი ნავთობით 0,12 მ ³ . განმეორებით გამოცადეს
1794–1851 მ	32 წუთში 1,3 მ ³ თიხის ხსნარი (ინტენსიური მოდენა ჰაერის მიღებიდან). კრასნოდარიდან ნავთობის ანალიზი არ გამოუგზავნიათ. გაზი: მეთანი – 76%, მძიმე ნახშირწყალბადები – 24%
1816–1861 მ	285 წუთში მოდენა არ ყოფილა
1948–2002 მ	5 საათში – 0,2მ ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარი ნავთობის აკვებით. მეთანი – 75%, მძიმე ნახშირწყალბადები – 25%
2093–2122 მ	130 წუთში – 240 ლიტრი დაგაზიანებული თიხის ხსნარის ფილტრატი ნავთობით (–0,82 გ/სმ ³) გაზი: მეთანი – 64%, ნახშირწყალბადები – 36% 26–0,24 მ ³
2082–2137 მ	300 წუთში – 250 ლიტრი დაგაზიანებული ფილტრატი ნავთობის აკვებით.
2140–2189 მ	30 საათში: ნავთობი – 0,42 მ ³ , დაგაზიანებული თიხის ხსნარის ფილტრატი ნავთობით – 2,84 მ ³ , წყალი – 1,5 მ ³ , სულ 4,76 მ ³ (წყალი ქლორკალციუმიანი მინერალიზაციით 19 გ/ლ) 8–0,864 ქვედა მილი (12 მ) გაჭედილი იყო შლამით. ჩირაღდნიანი – 0,5 მ. გაზი: მეთანი – 76%, ნახშირწყალბადები – 24% (მძიმე)
2195–2250 მ	127 წუთში –1,7 მ ³ ფენის წყალი
2277–2317 მ	295 წუთში – მოდენა არ ყოფილა
2337–2350 მ	მცირე გაზის მოდენა მიღებში
2732–2785 მ	131 წუთში მოდენა არ ყოფილა
3295–3346 მ	4,5 საათში–290 ლიტრი ფილტრატი ნავთობის აკვებით (ქვედა მილში შემოიტანა ქვიშა) გამოცდა არ გაიმეორეს
4140–4220 მ	2 საათში – 1,1 მ ³ სუსტად დაგაზიანებული ფილტრატი (გამოცდა არ გაიმეორეს)
1715, 2165, 3079, 3902, 4150	თიხის ხსნარის ნაწილობრივი შთანთქმები თიხის ხსნარის შთანთქმა – 20 მ ³ თიხის ხსნარის შთანთქმა – 82 მ ³ 45 წუთში. დონე – 400 თიხის ხსნარის შთანთქმა ცირკულაციის შეწყვეტით
4815–4940	
4388–4400 მ	
4338–4345	
4338–4345	გამტარი ფენები სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევები („ბკ-კ“ ორჯერ ჩატარებით წინაღობის გაზრდა გაზის გამო 200–დან 500 ომ/მ
2140–2190	
682–754	
4880–4930	გაზის გამოვლინება ბურღვის პროცესში
1762–1790 მ	ინტერვალებიდან ამორეცხვისას გაზების გამოვლინებები

ბურღვის დამთავრების შემდეგ საექსპლუატაციო კოლონაში ობიექტების დასინჯვის შედეგები ჩვეულებრივი მეთოდით (გასროლა, წყალზე გადასვლა, დრენირება)	
1450–1380	გასროლა, წყალზე გადასვლა, დრენირება კომპესორით. მიიღეს წყალი 1,2მ ³ /დღე-ღამეში
1980–1790	იგივე ოპერაცია. წყალი – 0,1მ ³ /დღე-ღამეში ნავთობის აკვებით
2140–2060	იგივე ოპერაცია. და CI-ით დამუშავება წყალი –0,6 მ ³ /დღე-ღამეში ნავთობის აკვით
2240–2200 დასროლა 2190–2140	იგივე ოპერაცია. წყალი –0,38 მ ³ /დღე-ღამეში, ნავთობის აკვებით. ნავთობის სიმკვრივე – 0,862 (იგივეა 2140–2189-დან ბურღვის პროცესში)
562–2505	იგივე ოპერაცია, წყალი – 1,8 მ ³ /დღე-ღამეში. ნავთობით (????–0,884 გ/მ ³)
3295–3346	კოლონაში არ დასინჯულა
3295–3346 3910–3890	იგივე ოპერაცია. წყალი–1,8მ ³ /დღე-ღამეში სანგრევი ამორეცხვის დაგაზიანებული წყალი: მეთანი: –91%, ეთანი და სხვა – 9%. ბურღვის პროცესში შთანთქმა 3902 მ–ზე

4400-4388 4345-4338	იგივე ოპერაცია და წყლით გახლეჩა. წყალი-3,9 მ ³ /დღე-ღამეში. 96 საათში სანგრევის ამორეცხვისას დაგაზიანებული წყალია სულფატნატრიუმით
4948-4815	გამოიცადა ფენების გამომცდელებით წყალი 2 მ ³ /დღე-ღამეში. სანგრევის ამორეცხვისას სუსტად დაგაზიანებული წყლის დასტა (სულფატნატრიუმით) გაზი: მეთანი-90%, ეთანი და სხვა ნახშირწყალბადები - 5%, აზოტი - 5%.

შუაეცენური ნალექების ქვედა ნაწილში გაზის კონდენსატის შესაძლო მასიური ბუდობის არსებობაზე შემდეგი მონაცემები მიუთითებს:

3910-3890 მ ინტერვალის დასინჯვის შედეგად საექსპლუატაციო კოლონიდან მიღებულია 1,8 მ³/დღ.ღ. - წყლის მოდენა. ფილტრატის ამორეცხვისას მიღებული გაზი შეიცავდა 90% მეთანს და 9% მძიმე ნახშირწყალბადებს. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ შემთხვევაში დაუსინჯავი დარჩა ბურღვისას თიხის ხსნარის კატასტროფულად შთამნთქმელი 3800-3860 მ ინტერვალი.

4150 მ-ის სიღრმეზე დაფიქსირდა თიხის ხსნარის კატასტროფული შთანთქმა, ცირკულაციის შეწყვეტით, რაც ფენების მაღალგამტარობაზე მიუთითებს.

4140-4220 მ ინტერვალის გამოცდისას 2 საათში 1,1 მ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარი მიიღეს. ცალსახა შედეგების მიღების მიზნით ფენის გამოცდა არ გაიმეორეს. ამ შემთხვევაშიც თიხის ხსნარების კატასტროფულად შთამნთქმელი ინტერვალი (4080-4160მ) არ გამოცდილა.

სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევებით გამოყოფილი გამტარი ფენების (4400-4388 4345-4338 მ) არასრულყოფილად გამოცდის შედეგად ფლუიდების რაოდენობის ცალსახად მიღება ვერ მოხერხდა. 96 საათში მიიღეს 3,9 მ³ სულფატნატრიუმისანი სუსტად დაგაზიანებული წყალი.

როგორც ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, ჭაბურღილის ბურღვით დამთავრების შემდეგ ფენების არასრულყოფილად დასინჯვისა და ჭაბურღილის არაოპტიმალური კონსტრუქციის გამო (ნავთობის პირველი ბუდობის გამტარი ფენები დაისინჯა 324 და 140 მმ-იანი სამაგრი კოლონებით დაცემენტების პირობებში) ფლუიდების ის რაოდენობაც ვერ მიიღეს, რაც ბურღვის პროცესში იქნა მიღებული.

ჩოხატაურის № 6 საძიებო ჭაბურღილი გაიბურღა დახრილად № 5 ჭაბურღილიდან ჩრდილო-დასავლეთით 560 მეტრში (აზიმუტი 308°), № 5 ჭაბურღილის შუაეცენურ ნალექებში ფენგამომცდელებით გახსნილი ნავთობის პირველი ბუდობის (1800-2189 მ) დაძიების მიზნით.

ჭაბურღილმა შუა ეცენური ნალექები გახსნა 200-2576 მ ინტერვალში, 1,18-1,26გ/სმ³ სიმკვრივის მქონე თიხის ხსნარით.

ელექტროკაროტაჟული დიაგრამების კორელაციით № 5 ჭაბურღილის მიერ გახსნილი ნავთობის პირველი ბუდობის შესატყვისი ინტერვალი № 6 ჭაბურღილში დაახლოებით 60 მეტრით უფრო ღრმადაა გახსნილი.

ჭაბურღილის ბურღვის პროცესში გამრეცხი ხსნარის შთანთქმა და ნავთობისა და გაზის გამოვლინებები არ დაფიქსირებულა, სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევები

(ნეიტრონ-გამა-კაროტაჟი) არ ჩატარებულა. ვულკანოგენური ნალექების ინტერპრეტაციის ადეკვატური მეთოდის არარსებობის გამო, კოლექტორები არ გამოყოფილა. კერნებში ნავთობის ნიშნების მიხედვით დასასინჯად გამოიყო ერთი ობიექტი (1871–2170 მ), ჭაბურღილში კი რატომღაც 8 ობიექტი დაისინჯა:

I ობიექტი (2540–2435 მ) „მშრალი“ აღმოჩნდა.

II ობიექტი (2390–2340 მ) – მიღებულია 2 მ³/დღ. დებიტის მქონე წყლის მოდენა.

III ობიექტი (2235–2120 მ) – გადასროლა (2165–2125 მ) 2 მ³/დღ. დებიტის მქონე წყლის მოდენა.

IV ობიექტი (2020–1926 მ) – წყალი – 1,7 მ³, ნავთობი – 0,075 მ³/დღ.დ.

V ობიექტი (1900–1860 მ) – ფლუიდების მოდენა არ ყოფილა.

№ 6 ჭაბურღილის დასინჯვის შედეგად ნავთობის პირველი ბუდობის გაუხსნელობა გამოწვეულია იმით, რომ:

– პროექტის მიხედვით ჭაბურღილი უნდა გაბურღულიყო ვერტიკალურად, რათა ბურღვის პროცესშივე ფენების გაუჭუჭყიანებლად გამოცდილიყო 8 ობიექტი ფენგამომცდელით.

– პროდუქტიული ფენების გაუჭუჭყიანებლად გახსნის მიზნით ტექნიკური კოლონა უნდა ჩაშვებულიყო ნავთობის მოსალოდნელი ბუდობის სახურავთან და გეოფიზიკოსების მიერ რეკომენდებული ინტერვალის დასინჯულიყო, როგორც ერთი ობიექტი.

– ობიექტის დასინჯვისას მიღებული ნავთობის აპკების, განსაკუთრებით კი 2020-1926 მ ინტერვალთან მიღებული ნავთობის მოდენის (0,075 მ³) ინტენსიფიკაციის მიზნით საჭირო იყო მარილმჟავით მრავალჯერადი დამუშავება, რაც არ შესრულებულა.

– ჭაბურღილის საქმეში არ არის დასინჯვისას მიღებული ფლუიდების ანალიზები.

ჩონატურის № 8 სამიეზო ჭაბურღილი სტრუქტურის პერიკლინზე მდებარეობს № 5-ის დასავლეთით 4250 მეტრში და გაბურღულია 2500 მ სიღრმემდე. შუაეოცენი გახსნილია 138–2500 მ ინტერვალში 1,23–1,27 გ/სმ³ სიმკვრივის მქონე თიხის ხსნარით. სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების (ნეიტრონ-გამა-კაროტაჟი არ ჩატარებულა) პირველადი ინტერპრეტაციით 1900–2500 მ ინტერვალში განსაზღვრულია ფორიანი და მკვრივი ქანების მორიგეობა, კრებსით დასკვნაში კი კოლექტორული ფენები საერთოდ არ არის გამოყოფილი.

ჭაბურღილის მონაცემებით ბურღვის მაღალი მექანიკური სიჩქარე დაფიქსირებულია შემდეგ ინტერვალში: 1814–1858 მ. 18 მ გაიბურღა 18 საათში; 2248–2291მ. 43 მ გაიბურღა 15 საათში; 2461–2495 მ. 34 მ გაიბურღა 16 საათში.

1970–2090 მ ინტერვალის ბურღვის პროცესში ფენგამომცდელით გამოცდისას 40 წუთში მიღებულია 0,48 მ³ თიხის ხსნარის ფილტრატი. გეოფიზიკოსები გამოცდის განმეორებას მოითხოვდნენ, რაც არ შესრულებულა.

ასეთივე რაოდენობის თიხის ხსნარის ფილტრატი მიიღეს 35 წუთში 2188-2140 მ ინტერვალის გამოცდისას.

ჭაბურღილის ბურღვით დამთავრების შემდეგ საექსპლუატაციო კოლონაში დასინჯა 6 ობიექტი: I (2490-2450 მ); II (2300-2250 მ); III (2180-2090 მ) და IV (1980-1940 მ). ობიექტების დასინჯვის შემდეგ ფლუიდები მიღებული არ ყოფილა. V ობიექტის (1550--1500 მ) დასინჯვის შედეგად მიღებულია 5 მ³/დღ.დ. დებიტის მქონე 31 გ/ლ საერთო მინერალიზაციის მქონე ქლორკალციუმიანი ფენის წყალი. VI ობიექტის (3400--1283 მ) დასინჯვის შედეგად მიღებულია ისევ 5 მ³/დღ.დ. დებიტის მქონე წყალი. როგორც ჭაბურღილის მონაცემებიდან ჩანს, შუაეოცენის დასინჯვის შედეგად მათი პროდუქტიულობის შესახებ ერთმნიშვნელოვანი შედეგები, №№ 5 და 6 ჭაბურღილების ანალოგიურად, არც აქ ყოფილა მიღებული. გარდა ამისა, არ დასინჯულა № 5 ჭაბურღილის ძლიერნავთობიანი (2140-2180 მ) სინქრონული ფენი (2200-2240 მ) და ფენების დასინჯვისას არ გამოუყენებიათ მარილმჟავით ზემოქმედება.

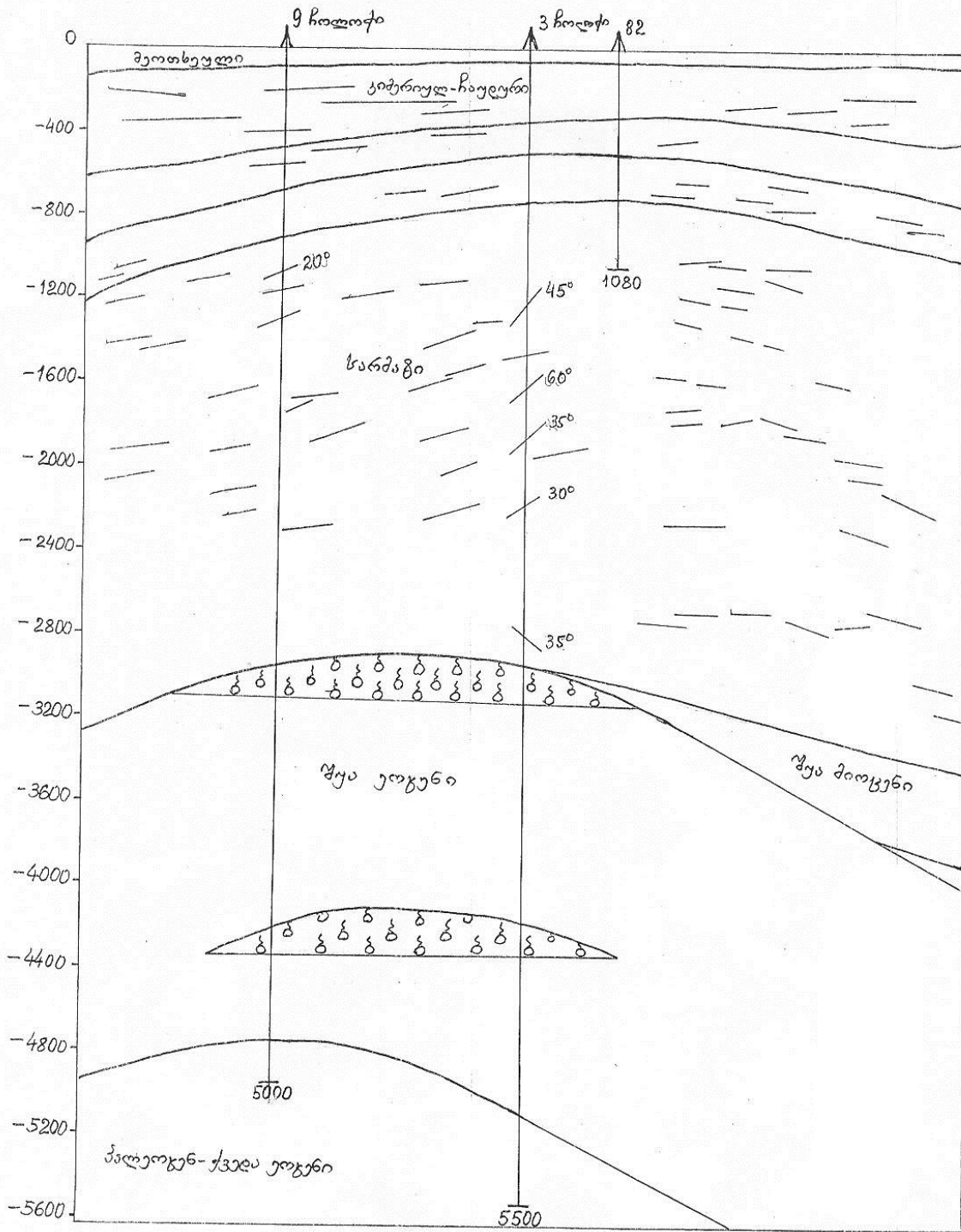
მერიის ნავთობგაზსამებნი ფართობი



ამ ფართობზე სამი ძეხნითი ჭაბურღილი გაიბურღა: ჩოლოქის №№ 3, 6, 9.

ჩოლოქის № 3 ჭაბურღილი მერიის ანტიკლინის თაღურ ნაწილში გაიბურღა 5500 მ სიღრმემდე. ჭაბურღილმა შუაეოცენური ვულკანოგენური ნალექები 2915-5500 მ ინტერვალში გახსნა. მასზე ზემოდან განლაგებული აღმოჩნდა სარმატის, პლიოცენის და მეოთხეულის მძლავრი თიხოვანი ნალექები (2925 მ). შუაეოცენური ნალექების ბურღვისათვის გამოყენებული თიხის ხსნარის პარამეტრები კი ყოველნაირ კრიტიკას აღემატებოდა: 2905-3732 მ ინტერვალში – 1,85 გ/სმ³; 3732-5102 მ – 1,77-1,80 გ/სმ³; 5102-5500 მ – 1,65 გ/სმ³. ყოველივე ამის მიუხედავად, ბურღვის პროცესში გაზის გამოვლინებები დაფიქსირდა 3736, 4390, 4419, 4450, 4489 და 4554 მეტრზე. თიხის ხსნარის კატასტროფულ შთანთქმებს შუაეოცენური ნალექების ბურღვის პროცესში ადგილი ჰქონდა შემდეგ სიღრმეებზე: 3732 მ (დონის დაცემით), 4912, 5134, 5384 მ. ფენში საათში 12 მ³ ხსნარი შედიოდა, 4994 მ-ზე ხსნარის დონე 140 მეტრამდე დაეცა.

სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების არასრული კომპლექსით (ნეიტრონ-გამაკაროტაჟი არ ჩატარებულა) 4840–5392 მ ინტერვალში გამოიყო 7 გამტარი ფენი, რომელთა შემცველობა ვერ განსაზღვრეს.

ბურღვის პროცესში 3723–3736 მ ინტერვალის ფენგამომცდელით გამოცდისას 89 წუთში მიიღეს 3 მ³ თიხის ხსნარის ფილტრატი. ერთმნიშვნელოვანი შედეგის მიღების მიზნით ფენის გამოცდა არ გაიმეორეს (გამოცდის წინ თიხის ხსნარის გადმოღვრას ჰქონდა ადგილი. პრევენტორის დაკეტვის დროს წნევა 20 ატმ იყო). 4974-5015 მ ინტერვალის გამოცდისას 60 წუთში მიიღეს 1,1 მ³ დაგაზიანებული წყალი. გეოფიზიკოსების მოთხოვნა გამოცდის განმეორების შესახებ არ შესრულებულა. 4990–5080 მ ინტერვალის გამოცდისას 75 წუთში მიიღეს 2,78 მ³ დაგაზიანებული წყალი.



-  სეისმოპროფილების ამრეკლავი შედაპირები
-  ვაზის კონდენსაციის საუარესოდ ტულობები

მერიის ფართობის გეოლოგიური კრილი

ჭაბურღილის ბურღვით დამთავრების შემდეგ მთლიანი საექსპლუატაციო კოლონიის ჩაუშვებლად ფენგამომცდელით გამოსცადეს შემდეგი ობიექტები:

I ობიექტი (5410–5302 მ). 10 წუთში მიიღეს 1,1 მ³ თიხის ხსნარის ფილტრატები.

II ობიექტი (5300–5210 მ). 25 წუთში მიიღეს 11 მ³ ქლორკალციუმიანი სუსტად დაგაზიანებული წყალი. გაზი შეიცავდა 90,25% მეთანს და 9% მძიმე ნახშირწყალბადებს.

III ობიექტი (5180–5150 მ). 40 წუთში მიიღეს 5 მ³ სუსტად დაგაზიანებული ქლორკალციუმიანი (მინერალიზაცია 6 გ/ლ) ფენის წყალი.

IV ობიექტი (5020–4975 მ). 25 წუთში მიიღეს 11 მ³ ქლორკალციუმიანი წყალი (მინერალიზაცია 8 გ/ლ).

V ობიექტი (4920–4840 მ). 48 საათში მიიღეს 220 მ³/დღ. დღიურ დაგაზიანებული წყალი. გაზის დებიტი იყო 3000 მ³/დღ. პაკერის 730 მეტრზე დაყენების შემდეგ წყლის დებიტი 250 მ³/დღ. გახდა. წყალი 7 გ/ლ მინერალიზაციის მქონეა, ქლორკალციუმიანია, ტემპერატურა 75°C-ია, გაზის დებიტი 5000 მ³ დღე-ღამეში, წნევა მილში 80 ატმ, მილგარეთ 256 ატმ, გაზის ალის სიმაღლე 4 მ. გაზი შეიცავს: 71,52% მეთანს და 25% მძიმე ნახშირწყალბადებს.

VI ობიექტი (3740–3675 მ). 430 წუთში მიიღეს 15 მ³ დაგაზიანებული (მინერალიზაცია 7 გ/ლ) წყალი.

VII ობიექტი (2940–2921 მ). 219 წუთში ფლუიდების მოდენას ადგილი არ ჰქონია.

ფენების გამოცდის შედეგად გაზის ბუდობების აღმოჩენა ვერ მოხერხდა, შემდეგი მიზეზების გამო:

– ფენგამომცდელით ბურღვის პროცესში მუშაობისას ერთმნიშვნელოვანი შედეგების მიღება ვერ ხერხდებოდა, დაგაზიანებული თიხის ხსნარის ფილტრატის მიღებისას ფენის გამოცდას განმეორებით არ ატარებდნენ;

– სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების კომპლექსის ჩატარებლობის გამო, გამტარი ფენების შემცველობის განსაზღვრა ვერ ხერხდებოდა, რის გამოც ჭაბურღილების ბურღვით დამთავრების შემდეგ ობიექტების ფენგამომცდელით გამოცდისას (რაც ინსტრუქციით დაუშვებელია) გამოიცადა წყლიანი ფენებიც, რომლებიც გაზისა და ნავთობის ფენების მუშაობას ახშობდნენ. არ ტარდებოდა საიზოლაციო სამუშაოები წყლიანი ფენების ჩასახშობად და სხვა.

ჩოლოქის №6 ძებნითი ჭაბურღილი მერიის ანტიკლინის თაღურ ნაწილში გაიბურღა 5000 მ სიღრმემდე. ჭაბურღილმა შუაეცენური ვულკანოგენური ნალექები 1050-5500მ ინტერვალში გახსნა. მასზე ზემოდან ტრანსგრესიულად განლაგებული აღმოჩნდა სარმატული თიხები. როგორც სხვა ჭაბურღილებში, აქაც შუაეცენური ნალექების ბურღვისათვის გამოყენებული იყო 1,5 გ/სმ³ კუთრი წონის მქონე დამძიმებული თიხის ხსნარი.

სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების თანახმად, შუაეცენური ნალექები რამდენიმე გამტარ ფენს შეიცავს, მაგრამ მათი მდებარეობა ამ ჭაბურღილში ვერ განისაზღვ-

რა ნეიტრონ-გამა-კაროტაჟისა და სხვა მეთოდების ჩატარებლობის გამო.

4699–4803 მ ინტერვალის ბურღვის პროცესში ფენგამომცდელით გამოცდისას 34 წუთში ფენიდან ფლუიდების მოდენას ადგილი არ ჰქონია. გეოფიზიკოსების დასკვნით, უმაღლესი ხარისხის გაჭუჭყიანების გამო, რაზეც ფენის მაღალი (660 ატმ) წნევა მიუთითებს, ტემპერატურა 135°C.

ჭაბურღილის ბურღვით დამთავრების შემდეგ ტექნიკურ კოლონაში ფენგამომცდელით გამოიცადა 6 ობიექტი:

I ობიექტი (4695-4558მ). 72 წუთში მიიღეს 24 მ³ დაგაზიანებული წყალი. გეოფიზიკოსების დასკვნით წნევის აღდგენის მრუდზე წნევის მკვეთრი ზრდა (ფენის წნევა 657 ატმ) გამოწვეულია ფენის გაჭუჭყიანებით. მოითხოვდნენ გაწმენდას პროდუქტიულობის გაზრდის მიზნით, რაც არ შესრულებულა. ამავე მიზეზით „მშრალი“ აღმოჩნდა და-ნარჩენი 5 ობიექტიც (3770–3710, 3330–3250, 2550–2490, 1835–1719, 1680–1572 მ).

ჩოლოქის №9 ძებნითი ჭაბურღილიც მერიის ანტიკლინის თაღურ ნაწილში გაი-ბურღა 5000 მ სიღრმემდე, №3-ის დასავლეთით ჭაბურღილმა შუაეცენური ვულკანო-გენური ნალექები 3000-5000 მ ინტერვალში გახსნა. მასზეც, №6-ის მსგავსად, ზემოდან ტრანსგრესიულად განლაგებული აღმოჩნდა სარმატული თიხები. როგორც სხვა ჭაბურღილებში, აქაც შუაეცენური ნალექების ბურღვისათვის გამოყენებული იყო 1,73-1,87 გ/სმ³ კუთრი წონის მქონე დამძიმებული თიხის ხსნარი.

ბურღვის პროცესში თიხის ხსნარის შთანთქმას ადგილი ჰქონდა:

4432 მ სიღრმეზე – 60მ³, ცირკულაციის შეწყვეტით; 4835 მ-ზე –15 მ³.

სარეწაო-გეოფიზიკურიგამოკვლევების სრული კომპლექსის ჩატარებლობის გამო, 4300-4982 მ ინტერვალში გამოყოფილი 19 სუსტად გამტარი ფენის შემცველობის განსაზღვრა ვერ მოხერხდა.

გაზოკაროტაჟული გამოკვლევებით, გაზის შემცველობა 4436–4466 მ ინტერვალში 0,5%-ია; 4832 მ-ზე–1,8%; 4967 მ-ზე–0,9%.

ბურღვის პროცესში ფენგამომცდელით გამოიცადა 4419–4552 მ ინტერვალი. 40 წუთში მიიღეს 0,95 მ³დაგაზიანებული თიხის ხსნარის ფილტრატი, რომელიც 6,25% ნავთობის ტიპის სითხეს შეიცავდა. გეოფიზიკოსების დასკვნით, ფენი შესაძლო გაზშემცველად ითვლებოდა და გამოცდის განმეორებას მოითხოვდნენ.

ჭაბურღილის ბურღვით დამთავრების შემდეგ შუა ეოცენში ფენგამომცდელით გამოიცადა 5 ობიექტი:

I ობიექტი (4990-4950 მ). 48 საათში მიიღეს 83 მ³ ძლიერ დაგაზიანებული ქლორკალციუმიანი წყალი. გაზი შეიცავდა 94% მეთანს და 6% ეთანს და სხვა მძიმე ნახშირწყალბადებს.

II ობიექტი (4920-4870 მ). 5 საათში მიიღეს 0,6 მ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარი. თიხის ხსნარის სიმკვრივე 1,65 გ/სმ³ შეადგენდა, ბურღვის პროცესში კი 1,87 გ/სმ³ იყო.

III ობიექტი (4850–4770 მ). 90 საათში მიიღეს 45 მ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარი. გაზი შეიცავდა 93,62% მეთანს და 6,38% მძიმე ნახშირწყალბადებს.

IV ობიექტი (4470-4430 მ). 5 დღე-ღამეში მიიღეს 5 მ³ დაგაზიანებული სულფატნატრიუმის მტკნარი წყალი. გაზი შეიცავდა 95% მეთანს და 5% მძიმე ნახშირწყალბადებს.

V ობიექტი (4425-4400 მ). 17 საათში მიიღეს 0,8 მ³ დაგაზიანებული თიხის ხსნარის ფილტრატი.

ჩოლოქის ნავთობგაზსამებნი ფართობი

ამ ფართობზე გაბურღულია სამი სამებნი ჭაბურღილი: ჩოლოქის №№1,2 და 5.

ჩოლოქის № 1 გაიბურღა საქართველოსათვის რეკორდულ, 5870 მ სიღრმემდე. ჭაბურღილმა შუაეცენური ნალექები 150-5870 მ ინტერვალში გახსნა. შუაეცენური ნალექების ბურღვისათვის ამ შემთხვევაშიც მიუღებლად დამძიმებული თიხის ხსნარები იყო გამოყენებული: 0-3020 მ – 1,16-1,34 გ/სმ³; 3020–3366 მ – 1,42-1,52 გ/სმ³; 3366–5500 მ – 1,60-1,70 გ/სმ³; 5500–5870 მ – 1,80 გ/სმ³. ჭაბურღილის ბურღვის პროცესში თიხის ხსნარის შთანთქმა და ნავთობისა და გაზის გამოვლინება არ დაფიქსირებულა.

სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების არასრული კომპლექსის მონაცემებით 2695-5870 მ ინტერვალში გამოყოფილი გამტარი ფენების ფლუიდების შემცველობაზე გეოფიზიკური დასკვნა არ არის.

ბურღვის პროცესში ფენგამომცდელით გამოიცადა 4 ინტერვალი (3800–3870; 4034–4123; 4135–4222; 4665–4720 მ), რომელთა გამოცდის შედეგად ფლუიდების მოდენას ადგილი არ ჰქონია. ჭაბურღილის ბურღვით დამთავრების შემდეგ მთლიანი საექსპლუატაციო კოლონის ჩაუშვებლად ფენგამომცდელით გამოიცადა 5 ობიექტი: 5660–5500; 5219–5114; 4810-4794; 4348–4330; 2977-2945 მ. ფლუიდების მოდენა არც აღნიშნული ობიექტების გამოცდის შედეგად ყოფილა მიღებული.

შუაეცენური ნალექების გამოცდის შედეგად ფლუიდების მიუღებლობის ერთმნიშვნელოვნად შეფასება შეუძლებელია მათი საექსპლუატაციო კოლონაში ჩვეულებრივი მეთოდებით დაუსინჯველობის გამო.

ჩოლოქის № 2 ძებნითი ჭაბურღილი გაბურღულია 3605 მ სიღრმემდე. შუაეცენური ნალექები გახსნილია 300–3605 მ ინტერვალში, 1,18-1,40 გ/სმ³ სიმკვრივის მქონე თიხის ხსნარით. თიხის ხსნარის შთანთქმას ბურღვის პროცესში ადგილი ჰქონდა 800-1200 მ ინტერვალში.

სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების არასრული კომპლექსის მონაცემების ინტერპრეტაციით, გეოფიზიკოსების დასკვნით 936-955 მ ინტერვალში ფენი გამტარი პროდუქტიულია; 408–1152 მ ინტერვალში 12 წყალშემცველი ფენია; 1236–1517 მ ინტერვალში – 12 წყალშემცველი ფენი; 3506–3512; 3566–3570; 3577–3579 მ ინტერვალის გამტარი ფენები არაპროდუქტიულია.

აღნიშნული ფენების არაპროდუქტიულობა გეოფიზიკოსების მიერ ახსნილია ხსნარის სუსტი შეღწევადობით. მაღალი წინაღობა, მათი აზრით, გამოწვეულია მაღალ-ომიანი მინერალების შემცველობით, ხოლო მაღალი გამა-გამოსხივება რადიოაქტიური ელემენტების რაოდენობის გადიდებით ქანში.

გეოფიზიკოსების აღნიშნული დასკვნა შუაეოცენური გამტარი ფენების არაპროდუქტიულობაზე, რომელიც სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების მხოლოდ არასრული კომპლექსის მონაცემების საფუძველზე გაკეთდა, ერთმნიშვნელოვნად არ შეფასდა. მით უმეტეს, აღნიშნული გამტარი ფენები ჭაბურღილის ბურღვის პროცესში ფენ-გამომცდელით არ გამოცდილა, ხოლო ბურღვის დამთავრების შემდეგ საექსპლუატაციო კოლონაში არ დასინჯულა.

ჩოლოქის № 5 ძებნითი ჭაბურღილი გაიბურღა 2504 მ სიღრმემდე, ცარცული ნალექების ნავთობგაზიანობის შესწავლის მიზნით. ფაქტიურად კი 80-2504 მ ინტერვალში ჭაბურღილმა შუაეოცენური ნალექები გახსნა. აღნიშნულ სიღრმეზე ცარცული ნალექების გაუხსნელობის გამო, ჭაბურღილი ლიკვიდირებულია. რაც შეეხება შუაეოცენურ ნალექებს, ისინი არ გამოკვლეულა, სარეწაო-გეოფიზიკის სრული კომპლექსით და არც დასინჯულა ბურღვით დამთავრების შემდეგ.

ჩოლოქის №№1,2, 3, 5,6, 9 და ჩოხატაურის №№ 1, 4, 5, 6, 8 ჭაბურღილების ზემომოყვანილი მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ აღნიშნული ჭაბურღილების კონდიციურად გაბურღვისა და დასინჯვის შემთხვევაში შუაეოცენურ ნალექებში შესაძლებელია გახსნილიყო მრავალფენიანი, მაღალპროდუქტიული ნავთობისა და გაზის ბუდობები. მათი გაუხსნელობა განპირობებულია შემდეგი შეცდომების გამო:

- გამტარი ნავთობგაზშემცველი ფენების გამოცდა ჭაბურღილების ბურღვით დამთავრების შემდეგ საექსპლუატაციო კოლონებში არ ხდებოდა, რაც ინსტრუქციით დაუშვებელია. ფენების ასეთი გამოცდისას შეუძლებელია ნავთობის შეცვლა წყლით, ხანგრძლივი დრენირება, ნავთობისა და გაზის მცირე მოდენების შემთხვევებში მათი ინტენსიფიკაციის მიზნით, მარილმჟავით დამუშავება და სხვა. ფენგამომცდელით გამოიცადა ჩოხატაურის №№ 1, 4 და ჩოლოქის №№1,3,6, 9 ჭაბურღილები, რის გამოც ერთმნიშვნელოვნად ვერ შეფასდა შუაეოცენური ნალექების შესაძლო სამრეწველო ნავთობგაზშემცველობა.

- შუაეოცენური ნალექების არასრულყოფილად დასინჯვა ჩოხატაურის №№ 5, 6, 8 ჭაბურღილების ბურღვით დამთავრების შემდეგ გამოწვეულია მათთვის ოპტიმალური კონსტრუქციების შეურჩევლობით და ნავთობისა და გაზის ინტენსიფიკაციის მიზნით ფენზე ზემოქმედების სამუშაოების ჩატარებლობის გამო.

მაგალითად, ჩოხატაურის № 5 ჭაბურღილში ნავთობის პირველი ბუდობის ცალკეული ინტერვალები დაისინჯა 324 და 140 მმ-იანი კოლონებით გადახურვის პირობებში, რის შემდეგაც ფლუიდის ის რაოდენობაც ვერ მიიღეს, რომელიც ბურღვის პროცესში გამოცდისას იყო მიღებული. ასევე არაკონდიციურად მოხდა ნავთობის შესაძლო მეორე ბუდობის (2505–2560 მ) და № 5 ჭაბურღილის ნავთობის პირველი ბუდობის სინქრონული ინტერვალების გახსნა და დასინჯვა №№ 6 და 8 საძიებო ჭაბურღილებში.

– სარეწაო-გეოფიზიკური გამოკვლევების სრული კომპლექსის ჩატარებლობის და ვულკანოგენური ნალექების ინტერპრეტაციის ადეკვატური მეთოდის უქონლობის გამო, ვერ ხერხდებოდა ნავთობ და გაზშემცველი ფენების ერთმნიშვნელოვნად გამოყოფა, რის გამოც ერთდროულად ხდებოდა ნავთობგაზშემცველი და წყლიანი ფენების დასინჯვა.

– ფენების გამოცდა მათი გახსნიდან დიდი ხნის დაგვიანებით და დიდი ინტერვალებით ხდებოდა როგორც ბურღვის პროცესში, ასევე ბურღვით დამთავრების შემდეგ, რის გამოც, როგორც აღვნიშნეთ, ერთდროულად გამოიცდებოდა პროდუქტიული და წყლიანი ფენები, რომლებიც უპირატესი აგრესიულობის შედეგად ახშობდა ნავთობისა და გაზის ფენების მუშაობას.

– ფენის გამოცდისას თიხის ხსნარის ფილტრატების ნავთობისა და გაზის ნიშნების მიღების შემთხვევაში, ერთმნიშვნელოვანი შედეგების მიღების მიზნით, არც ერთხელ არ შესრულებულა ფენის განმეორებითი გამოცდა. ასევე არ შესრულებულა მიღებული წყლების საიზოლაციო სამუშაოები ნავთობისა და გაზის პოტენციური შესაძლებლობების დადგენის მიზნით და სხვა.

– ყველაზე მთავარი და მნიშვნელოვანი შეცდომა მაინც ალბათ შუაეოცნური ნალექების დამძიმებული თიხის ხსნარით ბურღვა იყო, რამაც ბურღვის პროცესში ნავთობგაზგამოვლინებათა სრული იზოლაცია მოახდინა. ბურღვის დამთავრების შემდეგ კი აღარაფერი გაკეთებულა შესაძლო ნავთობგაზგამოვლინებათა ინტერვალზე დამძიმებული თიხის ხსნარებით ზემოქმედების შედეგების სალიკვიდაციოდ.

ზემოაღნიშნულმა სუბიექტურმა და ობიექტურმა შეცდომებმა, რომლებიც დაშვებულია ჩოხატაურისა და ჩოლოქის საძებნ-საძიებო ჭაბურღილების ბურღვის, გამოცდის და დასინჯვის პროცესში განაპირობა შუაეოცნური, ვულკანოგენური ნალექების ნავთობგაზშემცველობის ერთმნიშვნელოვნად შეუფასებლობა გურიის მთიანეთში.

შუაეოცნური ნალექების ნავთობგაზიანობის შესწავლის ამ ეტაპზე ყოველმხრივ დასაბუთებულად მიგვაჩნია ძეგნითი ბურღვის განახლება პირველ რიგში ძიმითისა და მერიის ფართობებზე, ნავთობისა და გაზის მაღალპროდუქტიული საბადოების გახსნის მიზნით.

ზემომოყვანილი არგუმენტების საფუძველზე გურიის შუაეოცნურ ნალექებში მრავალფენიანი ნავთობისა და გაზის მასიური ბუდობის გახსნის მიზნით, ძეგნითი ჭაბურღილი № 1, საპროექტო სიღრმით 4650 მ უნდა გაიბურღოს ძიმითის ფართობზე გაბურღულ ჩოხატაურის № 5 ჭაბურღილთან (ჭაბურღილის გაბურღვის დასაბუთება თან ერთვის), რომელიც შეაფასებს № 5 ჭაბურღილის მიერ 1800–3900 მ ინტერვალში გახსნილი ნავთობის შესაძლო სამი ბუდობის, ხოლო 3900–4600 მ ინტერვალში კი გაზის ორი ბუდობის სამრეწველო მნიშვნელობას.

მეორე ძეგნითი ჭაბურღილის ბურღვა დასაბუთებულად მიგვაჩნია მერიის ფართობზე ჩოლოქის №№ 3 და 9 ჭაბურღილებს შორის, საპროექტო სიღრმით 5500 მ, შუაეოცნური ნალექების გაზშემცველობის შესწავლის მიზნით 3000–5500 მ ინტერვალში, სადაც, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, შეიძლება გაზის არანაკლებ ორი მაღალპროდუქტიული ბუდობის გახსნა.

ამ საპროექტო ჭაბურღილების მიერ ნავთობისა და გაზის ბუდობების გახსნის შემდეგ საძიებო ჭაბურღილები უნდა გაიბურღოს გურიის სხვა პერსპექტიულ ფართობებზეც შემდეგი თანამიმდევრობით; გულიანი-აკეთი, ბაილეთი, ჩოლოქი და ა. შ.

ძეგნითი სამუშაოების პარალელურად შესაძლებელია სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება ჩოხატაურის № 4 და ჩოლოქის № 9 ჭაბურღილებში.

PROSPECTS OF OIL POOLS DETECTION IN THE MIDDLE JURASSIC DEPOSITS OF GEORGIA

Abstract: On the basis of generalization of chemical and micro component analysis of various ground water confined to the Middle Eocene volcanogenic-sedimentary deposits on the oil fields of Eastern Georgia data and with a glance of general paleohydrogeology, lithology-facial and structural situation forming these deposits by comparison with similar data concerning to Lias and Bajocian formations understanding is expressed about the possible availability of oil large deposits in volcanogenic-sedimentary series of Middle Jurassic.

Key words: Oil pool, mother rock, volcanogenic-sedimentary formation, micro components, associated water.



U. Zviadadze,

Full professor of Georgian
Technical University,
Department of Applied
Geology, Doctor of
Geological Science

On the territory of Georgia the prospected oil productive layers and collectors are confined to different stratigraphic stages beginning from Upper Cretaceous to marine and continental sediments of Akchagil-Apsheron [1]. However among the variety of oil-bearing rocks it is possible to pick out the main age groups characterized by highest degree of oil-bearing capacity, namely:

- Carbonaceous deposits of Upper Cretaceous;
- Volcanogenic – sedimentary rocks of Middle Eocene;
- Terrigenous deposits of Miocene.

Bituminous layers of Maikopi series (Upper Oligocene) are oil-bearing also and in addition it is considered as oil productive medium on several proved areas of Eastern Georgia [2, 3].

The samples of associated water selected from boreholes show the chloride – calcium chemical composition characterized by deep reducing action of forming hydrocarbons. In the present article the ascent is made on the volcanogenic – sedimentary rocks of Middle Eocene as a main oil-bearing complex in Georgia’s reality. Connected with this series ground water (sites Samgori, Rustavi, Teleti) accede by micro components concentrations and total mineralization value is far from the water of other stratigraphic unites [4]. It is natural with a glance of dilution of syngenetic sediment water by infiltration water which takes place in the considered geological formation. Through various water mixing absolutely different generation is reflected with sharply decreasing of micro components content. Consequently, the structure contained in the considered water should be attributed as having no prospects of oil-and-gas presence. But just the Middle Eocene volcanogenic deposits contain commercial oil-and-gas in Samgori and other areas of Eastern Georgia. Certainly, there isn’t any paradox. Simply Eocene deposits are favorable collectors and they construct appropriate tectonic structure for accumulation of migrated oil together with associated water. Characteristic trait of the water is that they conserved the initial chemical composition (chloride-calcium type) and they contain all the micro components of oil water. Thus, the low content of micro components does not eliminate the possibility of oil presence in similar structures and such structures can’t be

considered as mother rock for oil producing. It is impossible to solve this question without taking into account the complex of geological – hydro geochemical factors. It is obvious that we deal with the secondary oil reservoir most probably initially formed within the bituminous clayey and sandstone sediments of Maikopi series (Upper Oligocene). It is known that consequently catagenesis clayey series is subjected to compaction with intensive expression of fluids. Migration of fluids occurs both in ascending and descending directions depending from direction and cyclicity of compressing tensions. In our opinion confined to the Middle Eocene deposits oil hasn't any wide perspective because of bounded possibility of mother rock (Maikopi series) itself.

According to our data ground water confined to Lias (Lower Jurassic) shale series are enriched by micro components characterized by oil associated water. Besides ingress of oil and intensive liberation of combustible gas can be observed in the boreholes. Great thickness (more 2000 m) series of clay-slate in addition to other organic materials contain the organic carbon in quantity up 3 % [5]. This phenomenon should be a significant factor for producing hydrocarbons in this series having favorable conditions for accumulation and biochemical transformation of sediments. Considered layers are intensively metamorphized, which makes improbable retention of oil, the main mass of which should migrate up to the overlying deposits forming the accumulations in collector layers. The same could successfully be applied for both the volcanogenic series of Bajocian stage (Middle Jurassic) and terrigenous-carbonaceous rocks of Upper Jurassic - Lower Cretaceous. Special attention should be paid to the Middle Jurassic volcanogenic series because it is absolutely similar to the Middle Eocene volcanogenic deposits both by genesis and lithological composition. The last one is the main oil-bearing geological formation on the territory of Eastern Georgia. The expected depth of occurrence of Bajocian sediments within the Kartli valley (Kaspi-Gori districts) is about 5000 m, it means that by drilling to the depth about 6000 m it will be possible (greatly probable) to strike large-scale deposits of oil and gas. Therefore, in our opinion, large accumulation of industrial oil should be searched in deep-laying Mesozoic deposits of Georgia.

Literature

1. Булейшвили Д.А. Геология и нефтегазоносность межгорной впадины Восточной Грузии. Москва: Гостоптехиздат, 1960.- 255 с.
2. Кавтарадзе Г.И. О пластовых водах майкопской свиты нефтеносных районов Грузии. В сб. «Азербайджанское нефтяное хозяйство», №4, Баку, 1957.
3. Лалиев А.Г. Майкопская серия Грузии. Москва: Недра, 1964.- 305 с.
4. Звиададзе У.И. К вопросу распределения микрокомпонентов в подземных водах нефтяных месторождений Восточной Грузии. - В кн. «Маломинерализованные воды глубоких горизонтов нефтегазоносных провинций». Киев: Наукова думка, 1985.- 280 с.
5. Irakli Shekriladze, Nodar Poporadze, Ucha Zviadadze. Shales of Georgia: Shale Gas Mining Context. Georgin Academy Press, New Series, vol.7, no.1, Tbilisi, 2013, p. 69-78

მოსაზრებები საქართველოს ტრიასული კალეობოგრაფიული გარემოს შესახებ

რეზიუმე: საქართველოს ტერიტორიაზე გაჭრილი მრავალრიცხოვანი ჭაბურღილის მონაცემების, ავტორების მიერ ჩატარებული კვლევების და ქართულ და უცხოურ გეოლოგიურ ლიტერატურაში არსებული ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე გამოთქმულია მოსაზრებები საქართველოს ტერიტორიაზე ტრიასულ დროში ხმელეთისა და ზღვის განაწილების კანონზომიერების შესახებ. როგორც ჩანს, ზღვით უნდა ყოფილიყო დაფარული თანამედროვე კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ტერიტორია. სავარაუდოა, რომ თანამედროვე ამიერკავკასიის მთათა-შუეთის, აჭარა-თრიალეთის და ართვინ-ბოლნისის ზონების ტერიტორია, სადაც იმ დროში ნალექდაგროვებას ადგილი არ ჰქონდა, ტრიასულ, ყოველ შემთხვევაში, გვიანტრიასულ დროს ხმელეთს წარმოადგენდა.

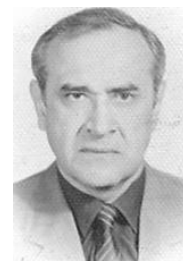
საკვანძო სიტყვები: ტრიასი, ტეთისი, დიზის სერია, ნარულის წყება.



მ. თოფჩიშვილი,
საქ. მეცნ. ეროვნული
აკადემიის წევრ-კორე-
სპონდენტი, საქართვე-
ლოს გეოლოგიის
ინსტიტუტი

საქართველოს ტერიტორიაზე ტრიასულ დროს მიმდინარე გეოლოგიური პროცესები, სამწუხაროდ, სრულყოფილად არ არის შესწავლილი და მასთან დაკავშირებული მრავალი საკითხი დღესაც ბუნდოვანია და პრობლემად რჩება.

ჩვენი მოსაზრებები საქართველოში ალპური ტექტოგენეზის დასაწყისში მიმდინარე გეოლოგიური პროცესების შესახებ (სელიმენტაცია, მაგმატიზმი, გეოდინამიკა და სხვა) დაფუძნებულია საქართველოს ტერიტორიაზე გაჭრილი მრავალრიცხოვანი ჭაბურღილის ჭრილების



გ. ნადარეიშვილი,
აკად. დოქტორი, საქარ-
თველოს გეოლოგიის
ინსტიტუტი

შესწავლის [38], ავტორების მიერ ჩატარებული კვლევების, ქართულ და უცხოურ გეოლოგიურ ლიტერატურაში არსებული ინფორმაციის ანალიზზე. მიუხედავად ამისა, ვაცნობიერებთ, რომ ისინი არ შეიძლება ჩაითვალოს დამთავრებულ გეოლოგიურ მტკიცებულებად, მაგრამ ვიმედოვნებთ გარკვეულ წვლილს შეიტანს ამ პრობლემის საბოლოო გადაწყვეტაში.

ფაქტობრივი მასალა

საქართველოს ტერიტორიაზე ტრიასული ნალექები, დიზის ვულკანოგენურ-დანალექი სერიის გარდა, უკანასკნელ ხანებამდე ცნობილი არ იყო. ბოლო დროს ძირულის კრისტალური შვერილის დასავლეთ პერიფერიაზე ჩატარებული პალეოგეოლოგიის კვლევების [36,35] შედეგად დადგინდა, რომ ადრე „ქვედა ტუფიტების“ სახელწოდებით ცნო-



თ. ლომინაძე,
სტუ-ის პროფესორი

ბილი წყება [23,39], რომელსაც შემდგომში ნარულის წყება ეწოდა [21] და ადრე ლიასურად იქნა მიჩნეული [43], შეიცავს მდიდარ, გვიანტრიასული ფლორის კომპლექსს. მ. თოფჩიშვილის [43,44] და ა. ყანჩაველის [1] აზრით, წყების ქვედა ნაწილი წარმოდგენილია კონგლომერატებით, გრაველიტებით, არკოზული და კვარცქარსიანი ქვიშაქვებით და ალევრიტული თიხებით, რომლებიც უხვად შეიცავს განახშირებული მცენარეების დეტრიტუსს. წყების ზედა ნაწილი (900 მ) კი წარმოდგენილია მჟავე შედგენილობის წვრილნატეხოვანი ტუფებით, გვხვდება აგრეთვე ბაზალტების ლავური განფენები და დიაბაზ-პორფირიტების შრეძარღვები [26]. აღსანიშნავია, რომ წყებაში ტერიგენული მასალა ძირითადად წარმოდგენილია გრანოფირების, კვარცპორფირების, ალბიტოფირების და გრანიტ-მეტამორფული კომპლექსის გადანარეცხით. წყების სიმძლავრე 1000 მ ფარგლებშია. ამრიგად, ძირულის მასივის დასავლეთ პერიფერიაზე გაბატონებულია სანაპირო ზღვის უხემმარცვლოვანი ფაციესის ნალექები, რომლებიც ხმელეთის უშუალო სიახლოვეზე მიუთითებს. ეს დასტურდება აგრეთვე ამ ქანებში განახშირებული მცენარეების დეტრიტუსის სიუხვითაც. ი. კახაძის [32] შეხედულებით, ეს ნალექები ლიმნურ ან დროებით წყალსატევების პირობებში ფორმირდებოდა. განსხვავებული სურათია ძირულის მასივის ჩრდილო პერიფერიაზე, სადაც ნარულის წყების ანალოგი, მდ. ყვირილას ხეობის გასწვრივ, სოფ. სალიეთიდან ქ. ჭიათურამდე წარმოდგენილია მხოლოდ ვულკანური ქანებით [27], რომელთა შორისაც გაბატონებულია კვარცპორფირები, კვარციანი ალბიტოფირები და მათი, ძირითადად, წვრილნატეხოვანი, არაშრეებრივი ტუფები, იშვიათად ვულკანური ბრექჩიები. ტუფები გარეგნულად იასპისებს ჰგავს; მათში ხშირია გაკაჟებული მცენარეების ღეროები, ნახშირიანი ფიქლების, კვარციტების და კრისტალური ფუნდამენტის ამგები ქანების-ფილიტების, ქარსიანი ფიქლების და სხვადასხვა გრანიტოიდის კუთხედი ნატეხები. ყურადსაღებია, რომ ამ ქანების შეფერილობაში, როგორც მათი აღწერიდან ჩანს, სჭარბობს მოწითალო და ვარდისფერი ტონები. გარდა ამისა, ა. ყანჩაველის [2] მონაცემებით, მათში გვხვდება იგნიმბრიტები და ტუფოლავეები, რომელთა წარმოშობა დასაშვებია მხოლოდ სუბაერულ პირობებში, პიროკლასტური მასალის შეცხოების შედეგად. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, უნდა დავუშვათ, რომ ვულკანური პროცესი მიმდინარეობდა ხმელეთის პირობებში. ეს დასტურდება აგრეთვე წყების ამგები ქანების წითელ-ფერადი შეფერილობით, რაც განპირობებული უნდა ყოფილიყო მათში არსებული ორვალენტოვანი რკინის (Fe^{+2}) სამვალენტოვანში (Fe^{+3}) გადასვლით. ამავე მოვლენასთან უნდა ყოფილიყო დაკავშირებული იგნიმბრიტების და ტუფოლავეების წარმოშობაც. კერძოდ, ხმელეთზე ამოფრქვეულ პიროკლასტურ ნაკადში („მწველი ღრუბლის“ ნაკადში) ჟანგვის მაღალი პოტენციალის პირობებში (ჰაერზე) ჟანგვის პროცესის შედეგად გამოყოფილი სითბო სავსებით საკმარისი უნდა ყოფილიყო გავარვარებულ ($600-800^{\circ}$), ბლანტ მდგომარეობაში მყოფი პიროკლასტური მასალის შეცხოებისთვის. ამრიგად, ზემოთქმულიდან და ჭრილების შეპირისპირებიდან გამომდინარე, შეიძლება დავუშვათ, რომ გვიანტრიასულ დროში ძირულის კრისტალური შვერილის ჩრდილო პერიფერიაზე, მდ. ყვირილის აუზში, ხმელეთის პირობებში განლაგებული იყო ცენტრალური ტიპის ვულკანური ნაგებობა, რომლის ამოფრქვეული მასალის სიმძლავრე 1 კმ-ის ფარგლებშია.

არაა გამორიცხული, რომ ნარულის წყების ლითოფაციესურ და სტრატეგრაფიულ ანალოგს წარმოადგენდეს ძირულის შვერილის აღმოსავლეთ პერიფერიაზე, სოფ. ბერძენულის მიდამოებში გაჭრილი ღრმა ჭაბურღილის გომი №5-ის მიერ 3050–3300 მ სიღრმეზე გახსნილი ნალექები, რომლებიც წარმოდგენილია პოლიმიქტური კონგლომერატებით, არკოზული და კვარც-არკოზულ-მუსკოვიტიანი ქვიშაქვებით. ისინი ფარავენ (3000 მ) პალეოზოურ კატაკლაზირებულ, ორქარსიან ნაცრისფერ გრანიტებს და ხილული უთანხმოების გარეშე ზემოთ გადადიან კონგლომერატების, არკოზულ და კვარც-გრაუვაკული ქვიშაქვების და რქატყუარიანი დაციტების ლავური განფენების წყებაში, რომელიც ქვედალიასურად უნდა ჩაითვალოს. რაც შეეხება მის ქვემოთ განლაგებულ წყებას, რომელიც ადრე ლიასური ნალექების ქვედა ნაწილად იყო მიჩნეული და ნარულის წყების ანალოგად ითვლებოდა, ამ უკანასკნელის მსგავსად, გვიანტრიასულ წარმონაქმნად შეიძლება მივიჩნიოთ. აღსანიშნავია, რომ კონგლომერატებში ქვარგვალეების დიდი ნაწილი, მდ. ნარულის ჭრილის კონგლომერატების მსგავსად, კვარცპორფირებით, გრანოფირებით და ალბიტოფირებითაა წარმოდგენილი.

ამრიგად, გვიანტრიასულ დროში ძირულის კრისტალურ შვერილზე და მის პერიფერიებზე არსებობდა როგორც წყალმარჩხი სანაპირო ზღვა დაჭაობებული ლავუნებით და ტორფდაგროვებით, ასევე ხმელეთი, მასზე განვითარებული ცენტრალური ტიპის ვულკანური ნაგებობებით, დამახასიათებელი პლინიური ტიპის მჟავე შედგენილობის პიროკლასტური ნაკადების ამოფრქვევებით და, შესაბამისად, იგნიმბრიტების და ტუფოლავეების ფორმირებით.

ღიად რჩება საკითხი: საით ვრცელდებოდა ზემოაღნიშნული წყალმარჩხი ზღვა და ხმელეთი? ვრცელდებოდა თუ არა გვიანტრიასული ზღვა, თუ წყალსატევი ძირულის მასივის დასავლეთით, თანამედროვე კოლხეთის და შავი ზღვის აკვატორიუმის ტერიტორიაზე? როგორი გეოლოგიური გარემო იყო საქართველოს და მის მიმდებარე შავი ზღვის აკვატორიუმის ტერიტორიებზე როგორც გვიანტრიასულ, ასევე მის წინამორბედ დროს?

აღსანიშნავია, რომ ძირულის მასივის დასავლეთით, ქუთაისის მერიდიანამდე გაჭრილ ჭებში (ზესტაფონი-56, ზ. საზანო-34ⁿ, არგვეთა-7, სვირი-1, ჩხარი-ოქტომბერი-14, თერჯოლა-15, სიქთავრა-9, ჭოგნარი-19, ვარციხე-18) ნარულის წყების ანალოგი არაა წარმოდგენილი და ჭრილებში იურული ან ცარცული ასაკის წყებები ტრანსგრესიულად ფარავს იურულისწინა კრისტალური ფუნდამენტის ქანებს. აქედან გამომდინარე, დასაშვებია, რომ კოლხეთის ცენტრალური და სამხრეთი ნაწილები გვიანტრიასულ დროში ხმელეთი ყოფილიყო. ხმელეთს წარმოადგენდა ამ დროისთვის თანამედროვე შავი ზღვის აკვატორიუმის დიდი ნაწილიც, რომელიც პონტურ-სამხრეთი კავკასიის კუნძულთა რკალის (მიკროკონტინენტის) დასავლეთ შემადგენელს წარმოადგენდა [17, 6]. რ. ბრინკმანის აზრით, პონტური ხმელეთი ტრიასულ დროს ზღვით არ იყო დაფარული.

ამრიგად, ბევრ კითხვაზე ზუსტი პასუხის გაცემა ძნელია, თუმცა ძალზე პირობითად შეიძლება გამოითქვას მოსაზრებები, რომლებიც ძირითადად ეყრდნობა ზედატრიასული (ნარულის წყება) და ლიასური ნალექების ფუძეში განლაგებული კონგლომე-

რატების ქვარგვალების პეტროგრაფიულ და ფაციესურ ანალიზს, რაც იმდროინდელი პალეოგეოგრაფიული გარემოს მიახლოებითი რეკონსტრუქციის საშუალებას იძლევა.

ძირულის მასივსა და მის პერიფერიებზე, როგორც ზემოთ აღინიშნა, ნარულის წყების ფუძის კონგლომერატების ქვარგვალები ძირითადად წარმოდგენილია გრანოფირებით, კვარცპორფირებით, ალბიტოფირებით, მათი ტუფებით და კრისტალური კომპლექსის ქანებით. ანალოგიურია (მცირედი განსხვავებით) მინერალოგიურ-პეტროგრაფიული და ლითოფაციესური შედგენილობის კონგლომერატებით, გრაველიტებით და ქვიშაქვებითაა წარმოდგენილი ლიასური ნალექების ფუძის წარმონაქმნები თითქმის ყველგან, სადაც კი აღინიშნება მათი გამოსავლები (აფხაზეთი, სვანეთი, რაჭა, მთიანი კახეთი, სამხრეთ-აღმოსავლეთი საქართველო და სხვა). ზემოაღნიშნული შედგენილობის, ჰეტანგურად დათარიღებული [44] კონგლომერატები და ქვიშაქვები გავრცელებულია ლიასური ნალექების ფუძეში (250 მ), ლოქის კრისტალური შვერილის ჩრდილო-აღმოსავლეთ პერიფერიაზე, მდ. მაშავრის ხეობაში სოფ. საფარლოში. გ. ჩიხრამის [47] მონაცემებით, კონგლომერატების ქვარგვალები, გრანიტ-მეტამორფული კომპლექსის ქანების გარდა, კვარცპორფირებით, გრანოფირებით, კვარციანი და უკვარცო ალბიტოფირებით და მათი ტუფებითაა წარმოდგენილი. მათში დიდი რაოდენობითაა აგრეთვე ეფუზიური კვარცი, რომლის შემცველობა ქანებში ზოგჯერ 40 %-ს აღწევს. მსგავსი მასალა, ქვარგვალების და მარცვლების სახით, ფართოდაა გავრცელებული იურულისწინა კრისტალური კომპლექსის ქანებთან ერთად (გრანიტოიდები, გაბროიდები, გნეისები, კრისტალური ფიქლები, ფილიტები და სხვა), დღევანდელი აჭარა-თრიალეთის ზონის ტერიტორიაზე გაჭრილი ჭაბურღილების (ჩოხატაური -1, ბობნევი -1, ლიკანი-1, ხვედურეთი -1, 21 და სხვა) ჭრილების აპტურ-ალბურ ვულკანოგენურ-დანალექ, ზედასენონურ კარბონატულ, პალეოცენურ-ქვედაეოცენურ ფლიშურ და შუაეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექი სერიის ფუძის ნალექებში კონგლომერატების, არკოზული, კვარც-არკოზული და კვარცგრაუვაკული ქვიშაქვების შრეების და ცალკეული დასტების სახით [38]. ისინი ფართოდაა ცნობილი აღნიშნული ნალექების ბუნებრივ გაშიშვლებებში, შესაბამისად სოფ. ზემო ხვედურეთთან [23,40], სოფ. ფელთან და ურიულთან [40], ბორჯომის ხეობაში [25], მდ. მეღრუკის ხეობაში და სხვა. ამის საფუძველზე გამოითქვა მოსაზრება, რომ დღევანდელი აჭარა-თრიალეთის ტერიტორიაზე იურულ დრომდე არსებობდა ხმელეთი, რომელიც იურისწინა კრისტალური კომპლექსის ქანების გარდა, აგებული იყო „ქვედა ტუფიტების“ ანალოგიური შედგენილობის ქანებით - გრანოფირებით, ფელზიტებით, კვარცპორფირებით, კვარციანი და უკვარცო ალბიტოფირებით და მათი პიროკლასტოლითებით [38], რომლებიც, ფაქტობრივი მასალიდან გამომდინარე, უნდა ვიფიქროთ, რომ გვიანტრიასულმა და ადრეიურულმა მძლავრმა ტრანსგრესიებმა ძირულის შვერილის ჩრდილო-დასავლეთ პერიფერიის გარდა (მდ. ყვირილის ხეობა), მთლიანად გადაარეცხა.

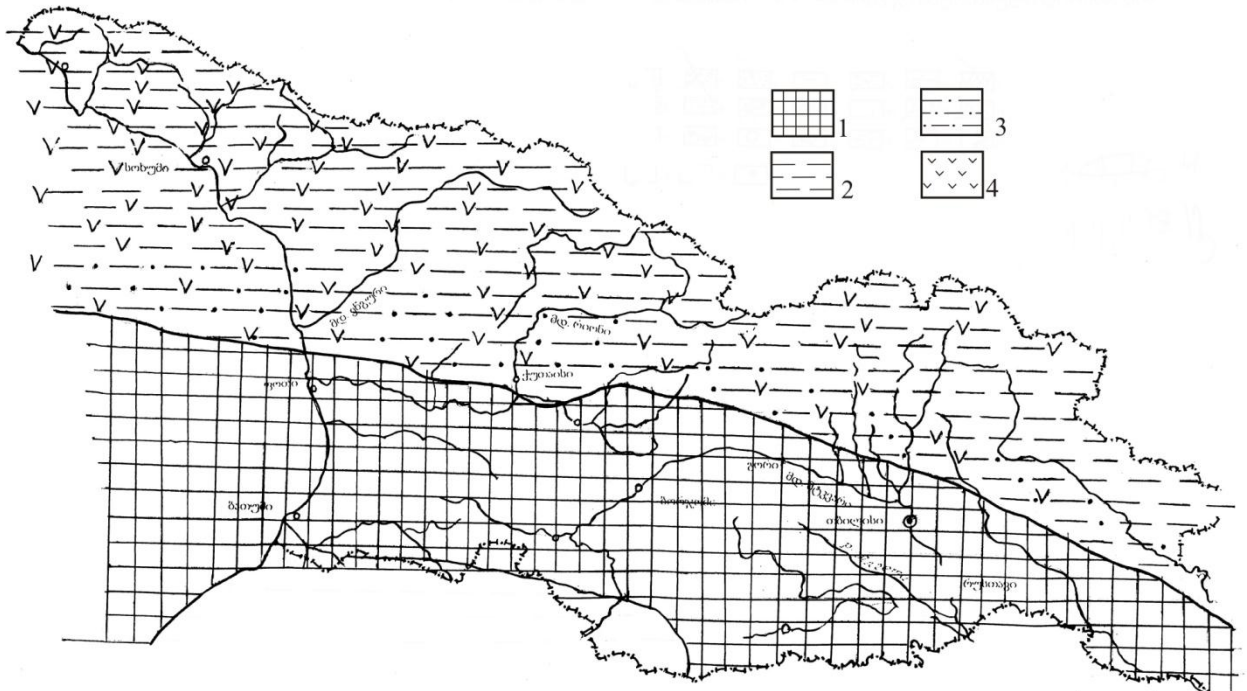
ამრიგად, ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ბუნებრივია ვიფიქროთ, რომ როგორც გვიანტრიასულ, ასევე მის წინამორბედ შუა- და ადრეტრიასულ დროს (შესაძლოა პერმულშიც) საქართველოს ტერიტორიაზე, სამხრეთი ფერდობის განაპირა ზღვის გამოკლებით, არსებობდა საკმაოდ ვრცელი მორეცხვადი ხმელეთი, რომელზეც სუბაერულ და

მარჩხი, სანაპირო ზღვის პირობებში მიმდინარეობდა, ძირითადად, მჟავე, რიოლითურ-დაციტური შედგენილობის მძლავრი ვულკანური ამოფრქვევები და ამონთხევეები. ამის შედეგად, როგორც ჩანს, ჩამოყალიბდა კოლიზიური ტიპის, კონტინენტური ვულკანურ-პლუტონური ფორმაცია, რომლის მაგენერირებელი მაგმური კერები მიწის ზედაპირთან ახლოს, ქერქის ფარგლებში უნდა ყოფილიყო განლაგებული. ამ შეხედულების სასარგებლოდ თითქოს უნდა მეტყველებდეს ხრამის კრისტალური შვერილის აღმოსავლეთ პერიფერიაზე გავრცელებული კვარცპორფირული შედგენილობის ზედაპალეოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი წყების და მასთან სივრცობრივად და გენეტიკურად დაკავშირებული კვარცპორფირულ-გრანიტპორფირული მაგმური კომპლექსის არსებობა [46]. კერძოდ, ხრამის შვერილზე, მდ. კლდეისის (მდ. ხრამის მარცხენა შენაკადი) ხეობის ორივე ფერდობზე შიშვლდება ზემოაღნიშნული ზედაპალეოზოური კვარცპორფირული შედგენილობის ვულკანოგენურ-დანალექი წყება და მასთან გენეტიკურად დაკავშირებული კვარცპორფირულ-გრანიტ-პორფირული მაგმური კომპლექსი, რომლებიც ერთობლიობაში ზედაპალეოზოურ ვულკანურ-პლუტონურ ფორმაციას ქმნის [47]. ისინი იკვებება მრავალრიცხოვანი დაიკებით [12,42,46], რომლებიც მინერალურ-პეტროგრაფიული შედგენილობით კვარცპორფირებს, გრანოფირებს, გრანიტ-პორფირებს, კვარციან და უკვარცო ალბიტოფირებს შეესაბამება. მათ შორის, ჩვენ მიერ, ფელზიტი იქნა დადგენილი. ამ ქანების ასაკის შესახებ მრავალი მოსაზრება არსებობს, რომელთა განხილვაზე აქ არ შევჩერდებით, მხოლოდ აღვნიშნავთ, რომ მკვლევართა უმრავლესობა, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, მათ ზედაპალეოზოურ წარმონაქმნებად მიიჩნევს და ზემოხსენებული ზედაპალეოზოური ვულკანურ-პლუტონური ფორმაციის დაიკურ ფაციესად თვლის [30,42,11,12,13,46 და სხვა]. აღსანიშნავია, რომ მდ. კლდეისის ხეობის მარცხენა ფერდობზე, თბილის-წალკის სამანქანო გზაზე, ზედაპალეოზოურ კვარცპორფირული შედგენილობის ვულკანოგენურ-დანალექ წყებას აგვირგვინებს მარჯნებით, გასტროპოდებით და წყალმცენარეების ნაშთებით აგებული კირქვის ბიოჰერმული ნაგებობა, რომელიც სტრატოგრაფიულად მის ზემოთ განლაგებული ნალექებისგან მკვეთრად გამოიყოფა 10-12 მ სიმძლავრის, სუბგანედური (195-200°) მიმართულების, სამხრეთ დასავლეთისკენ ციკაზოდ (60-65°) დაქანებული რღვევის ზონით. ეს უკანასკნელი წარმოდგენილია ტექტონიკური ბრეჩიით, რომლის ნატეხები ზემოაღნიშნული წყების ამგები ქანების, გასილიციტებული ფერფლის ტუფების, ვულკანური ბრეჩიების, სილიციტების, ნახშირიანი ფიქლების, ქვიშაქვების და გრაველიტების ანალოგიურია. რღვევის ზონის სამხრეთით სამანქანო გზის 150 მ-იანი მონაკვეთი იგივე ქანებითაა აგებული, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ აქ მეტ-ნაკლები ხარისხით გასილიციტებული გრაველიტები და ქვიშაქვები სჭარბობს. ყურადსაღებია ფაქტი, რომლის თანახმად, ტერიგენულ მასალაში არ გვხვდება ზედაპალეოზოური ასაკის, კვარცპორფირული შედგენილობის ვულკანოგენურ-დანალექი წყების გამკვეთი კვარცპორფირების, გრანოფირების, ფელზიტპორფირების, კვარციანი და უკვარცო ალბიტოფირების დაიკების ნატეხები და მარცვლები. ამდენად, შეიძლება დავუშვათ, რომ აღნიშნული წყების ზედა ნაწილის ფორმირებისას დაიკური კომპლექსის ქანები ჯერ კიდევ არ იყო შემოჭრილი. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ, ზემოთქმულისგან განსხვავებით, ამ დაიკების ნარეცხი მასალა ჭარბადაა

წარმოდგენილი იქვე გზის გასწვრივ, „ქვედა ტუფიტების“ წყებაზე ტრანსგრესულად განლაგებულ სენომანურ კონგლომერატებში, გრაველიტებში, კვარციან და კვარცგრაუვაკულ ქვიშაქვებში. საყურადღებოა, რომ შ. ადამიას [12,13] მონაცემებით ეს მასალა უხვადაა ქვარცვალეების სახით გომარეთის პლატოს ლიასურ კონგლომერატებში. გარდა ამისა, იგი დომინირებს ლოქის კრისტალური შვერილის ჩრდილო-დასავლეთ პერიფერიებზე (სოფ. საფარლო) ქვედალიასური ნალექების ფუძის კონგლომერატებსა და ქვიშაქვებში, რომლებიც ჰეტანგურად არის მიჩნეული [44].

ამრიგად, ზემომოყვანილი მასალის ანალიზიდან ჩანს, რომ განხილული კვარცპორფირული-გრანიტპორფირული შედგენილობის დაიკური კომპლექსი ადრეიურულზე ძველია და გვიანკარბონულზე ახალგაზრდა და, შესაბამისად, თუ მოყვანილი მსჯელობა სწორია, მისი ასაკი ტრიასულ, შესაძლოა პერმულ დროს შეესაბამებოდეს. აქედან გამომდინარე, შესაძლოა ვივარაუდოთ, რომ დღევანდელი ართვინ-ბოლნისის ბელტის, აჭარა-თრიალეთის ზონის და „საქართველოს ბელტის“ ტერიტორიაზე აღნიშნულ დროს ცენტრალური ტიპის ვულკანური ნაგებობები არსებობდა, რომელთა აქტივობა მიმდინარეობდა ხმელეთის პირობებში. ამასთან, მდ.მდ. ნარულის და ყვირილის ჭრილების აგებულებიდან და გვიანტრიასული კონგლომერატების და ქვიშაქვების ქვარცვალეების და მარცვლების შედგენილობიდან გამომდინარე, შესაძლებელია დავუშვათ, რომ ვულკანური ამოფრქვევები ეფუზიურ ხასიათს ატარებდა და მათი პროდუქტები მკავე შედგენილობის მაგმის ნაწარმოებს, რიოლიტებს, რიოდაციტებს და დაციტებს შეესაბამებოდა. აქედან გამომდინარე, ასევე დასაშვებია, რომ ხრამის მასივის ზემოაღნიშნული კვარცპორფირულ-გრანოფირული კომპლექსის დაიკები ამდროინდელი ვულკანიზმის ამომყვანი არხების გამოვლენის ერთ-ერთი უბანია.

ზემომოყვანილი მსჯელობის შედეგად შეიძლება დავუშვათ, რომ გვიანტრიასულ დროში საქართველოს ტერიტორიის დიდი ნაწილი, დღევანდელი მთავარი ქედის ზონის გამოკლებით, სადაც ფორმირდებოდა დიზის სერია, მორეცხვად ხმელეთს წარმოადგენდა, რომელზეც ფართოდ იყო გავრცობილი კვარცპორფირული-გრანიტპორფირული კოლიზიური ტიპის ვულკანურ-პლუტონური ფორმაცია. ამ უკანასკნელის ეფუზიური შემადგენელის ფორმირება, ფაქტობრივი მასალიდან გამომდინარე, მიმდინარეობდა კონტინენტურ პირობებში, ხოლო მისი მკვებავი მაგმური კერები, რომელთა ამომყვან არხებს ზემოხსენებული დაიკები და მათი კომპლექსები წარმოადგენდა, ყალიბდებოდა ქერქის ფარგლებში. აქვე ისმება კითხვა, პერმულ-ტრიასული დროის რა ნაწილს უნდა მოიცავდეს ეს პროცესი? ცხადია, რომ მისი ასაკი გვიანტრიასულზე ძველია, ვინაიდან ამ პროცესის შედეგად წარმოშობილი კვარცპორფირულ-გრანიტპორფირული კომპლექსის ქანების ნარეცი მასალა დიდი რაოდენობითაა ზედატრიასული ნალექების ფუძის კონგლომერატებში. მეორე მხრივ, აღნიშნული პროცესის შედეგად წარმოშობილი კვარცპორფირულ-გრანიტპორფირული შედგენილობის დაიკები კვეთს ზედაკარბონულ „ქვედა ტუფიტების“ წყების ნალექებს. შესაბამისად, ზემოგანხილული კომპლექსის ასაკობრივი დიაპაზონი პერმულ ადრე- შუატრიასულ დროს უნდა მოიცავდეს.



სურ. 1. საქართველოს გვიანტრიასული პალეოგეოგრაფიული სქემატური რუკა პირობითი ნიშნები: 1-ხმელეთი; 2-თიხაფიქლები, არგილიტები, თიხები; 3-ქვიშიანი და ალევრიტიანი არგილიტები; 4-ანდეზიტები, ანდეზიბაზალტები

მასალის ანალიზი

ტრიასულ დროში საქართველო და მისი მიმდებარე ტერიტორია, დღეს არსებული შეხედულებების თანახმად, ალპური ტექტონომაგმური ციკლის დაწყების წინ წარმოადგენდა პალეოზოური კონსოლიდაციის პენეპლენიზირებულ ხმელეთს, აგებული იურულისწინა გრანიტ-მეტამორფული კომპლექსის ქანებით [15]. შემდგომში ეს შეხედულება მკვეთრად შეიცვალა. კერძოდ, შ. ადამიას [14], ე.გამყრელიძის [22] და სხვათა შეხედულებით გვიანპალეოზოურ და ტრიასულ დროში იგი წარმოადგენდა რა აღმოსავლეთ ევროპის აქტიური კონტინენტური კიდის სამხრეთ კავკასიის (ამიერკავკასიის) კუნძულთა რკალს ინტენსიურად ირეცხებოდა და ტერიგენული მასალით კვებავდა პალეოტეთისის აუზებს. ერთ-ერთი იყო მის ჩრდილო ნაწილში განვითარებული დიდი კავკასიონის განაპირა მცირე ოკეანური აუზი (განაპირა ზღვა), რომლის ფარგლებში ღრმა ზღვის პირობებში ყალიბდებოდა და ვითარდებოდა გვიანპალეოზოურ-ტრიასული ასაკის მეტამორფიზებული, მძლავრი (2500-3000 მ), ტურბიდიტული აღნაგობის ვულკანოგენურ-დანალექი დიზის სერია. ამ უკანასკნელის ზედა 300 მ-იანი ნაწილი სვანეთის აზეების ფარგლებში ზ. ქუთელიას [34] მიერ ტრიასულადაა დათარიღებული და ღვადარაშის წყების სახელწოდებითაა ცნობილი. აგებულია ღრმა ზღვის ნალექებით - თიხაფიქლების, სილიციტების, ბუდინირებული ქვიშაქვების, გრაველიტების და გამარმარილოებული კირქვების მორიგეობით. წყების ქვედა ნაწილებში ამ ქანებთან მორიგე-

ობს ძლიერ სახეცვლილი ბაზალტური პროფილის პიროკლასტური, იშვიათად ეფუზიური ქანები.

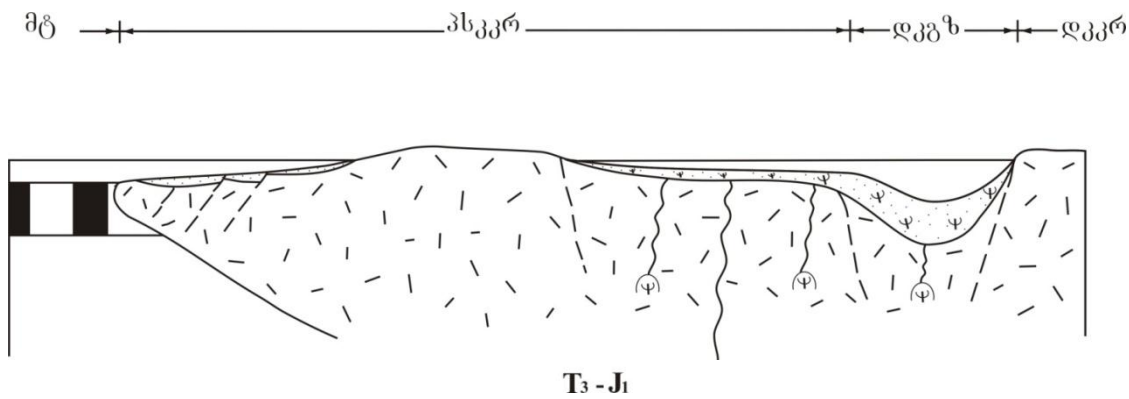
დასაშვებია, რომ კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ფარგლებში ამგვარი ზღვიური აუზი ვრცელდებოდა აგრეთვე სვანეთის აზევების აღმოსავლეთით და, როგორც ჩანს, მოიცავდა აღნიშნული ზონის ლიასური ასაკის შავი ფიქლების გავრცელების არეს. არაა გამორიცხული, რომ ამ მიმართულებით ტრიასული ნალექების გამოსავლები ვეძიოთ მთიან კახეთში, სპეროზას ქედზე, მდ.მდ. სტორის, დიდხევის, ლოპოტის და ცოფისგორისხევის ხეობებში, სადაც ქვედალიასური ფიქლების ფუძეში განლაგებული წყება წარმოდგენილია არკოზული ქვიშაქვებით, კვარციტებით, კონგლომერატებით, კვარცსერიციტიანი და კვარც-ქლორიტქარსიანი ფიქლებით, მარმარილოს ლინზებით, მჟავე ეფუზივებით და მეტამორფიზებული შავი ფიქლებით. მათი ასაკის შესახებ განსხვავებული მოსაზრებები არსებობს. კერძოდ, ვ. სლავინი [41], ლ. ვარდანიანი [20], ნ. ვასოვეიჩი [19] მათ პალეოზოურად თვლიან, ხოლო ი. კახაძე [32], ს. ჩიხელიძე [3] იურულისწინა წარმონაქმნებად მიიჩნევენ. მ. თოფჩიშვილი აღნიშნულ ქანებს სტორის წყებას უწოდებს და სინემიურულის ფუძედ მიიჩნევს. რამდენადმე განსხვავებულია პ.გამყრელიძის მოსაზრება, რომლის თანახმად ზემოაღნიშნული ქანები სტრატეგრაფიული მდებარეობით და შემადგენელ ქანთა ლითოფაციური და ნივთიერი შედგენილობით დიზის სერიის ანალოგადაა მიჩნეული და, შესაბამისად, მისი ასაკი ტრიასულ-ადრელიასურადაა დათარიღებული. ამრიგად არ არის გამორიცხული, რომ სტორის წყება ტრიასულსაც მოიცავდეს და, შესაბამისად, უნდა დავუშვათ, რომ ტრიასული დროის ღრმა ზღვა აღმოსავლეთისკენ საკმაოდ დიდ მანძილზე ვრცელდებოდა.

რაც შეეხება ტრიასული ნალექების შესაძლო გავრცელებას სვანეთის აზევების დასავლეთით და, შესაბამისად, მათი თანადროული ზღვიური აუზის არსებობას, მის შესახებ შეიძლება ითქვას შემდეგი: მთიან აფხაზეთში ბ. ზალესკის და ს. კუზნეცოვის [29], აგრეთვე, ს. ბუკიას [18] მიერ ნენსკრა-აწგარის შუამდინარეთში დადგენილია დიზის სერიის ანალოგიური წარმონაქმნების წყვეტილი გამოსავლები, წარმოდგენილი სუსტად მეტამორფიზებული ქანებით, რომლებიც სივრცობრივად უკავშირდება კავკასიონის მთავარი შეცოცების ფრონტალურ ზოლს. არაა გამორიცხული, რომ დიზის სერიის ანალოგიური წყება დასავლეთითაც ტუაფსე-ნოვოროსიისკის ზოლში ლიასური ნალექების ქვეშ ვრცელდებოდეს. ამ მოსაზრების სასარგებლოდ უნდა მეტყველებდეს ფაქტი, რომლის თანახმად აღნიშნული ზონის დასავლეთ გაგრძელებაზე, მთიან ყირიმში გვიანტრიასულ-ბაიოსური ასაკობრივი დიაპაზონის ე. წ. თავრის სერიის ქვედა ნაწილი ფაუნით გვიანტრიასულად დათარიღებული ვულკანოგენურ-დანალექი წყებითაა წარმოდგენილი. უკანასკნელის აგებულებაში ტ. დობროვოლსკაიას [28] მონაცემებით მონაწილეობენ ნატრიბაზალტების, ანდეზიბაზალტების და რიოლითების ლავური განფენები და მათი პიროკლასტოლითები, რომლებიც ალევროლითებთან, ქვიშაქვებთან და გრაველიტებთან მორიგეობენ.

ამრიგად, ზემოთქმულიდან გამომდინარე ჩანს, რომ კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის დასავლეთ გაგრძელებაზე - მთიან ყირიმში და ასევე დობრუჯაში არსებობდა სა-

კმაოდ ღრმა ზღვის აუზი, რომლის ფარგლებში შესაძლოა უწყვეტად ან ალაგ-ალაგ საკმაოდ მძლავრი წყალქვეშა ვულკანური აქტივობა ვლინდებოდა.

ნალექდაგროვების პროცესი გრძელდებოდა დასავლეთითაც, მიზიის ფილაზე, სადაც ღრმა ბურღვით დადგენილია ადრე-შუატრიასული ემბრიონული რიფტული სტრუქტურა თანმხლები პლატფორმული ტიპის და ბაზალტოიდური პროფილის ვულკანური აქტივობით [24,31]. ამავე რუკების თანახმად და ე. ბონჩევის [17] მონაცემებით, ზღვიურ ტრიასულ ნალექებს ფართო გავრცელება აქვს ბულგარეთის სრედნეგორიის და სტრანჟის ზონებში და წარმოდგენილია ენსიმატური კუნძულთა რკალოვანი მაგმატიზმის პროდუქტებით, რომლებიც წარმოქმნის სუბტუტე Na-იანი პროფილის ბაზალტ-ლატიტ-რიოლითურ სერიას და წარმოდგენილია, ძირითადად, კვარცპორფირების, ნაკლებად რიოდაციტების, ლატიტების და ბაზალტების ლავებით, ექსტრუზივებით და პიროკლასტოლითებით. საყურადღებოა, რომ ტრიასული ვულკანოგენურ-დანალექი სერიის გამოსავლები ებჯინება რა თანამედროვე შავი ზღვის დასავლეთ სანაპიროს, როგორც ჩანს, გაიდევნება შავი ზღვის აკვატორიის ტერიტორიაზე. ამის მტკიცებულებად გამოდგება ფაქტი, რომლის თანახმად თურქეთის შავი ზღვისპირა ზოლში (დასავლეთ პონტიდები), ქ. ზანგელდუკის მახლობლად, სენომანური ასაკის ფლიშურ ნალექებში აღნიშნება დიდი ზომის ოლისტოლითები, წარმოდგენილი დევონური და ქვედაკარბონული დანალექი ქანებით, ზედაკარბონული ნახშირებით და ქვედაცარცული კირქვებით [6]. ავტორის მოსაზრებით, ოლისტოლითების მასალის წყარო ჩრდილოეთით, შავი ზღვის აკვატორიუმის ფარგლებში იყო განლაგებული და მას პონტური ხმელეთი უწოდა. მან ჩათვალა, რომ პერმულ-ტრიასულ დროში ამ ხმელეთზე ნალექდაგროვება არ ხდებოდა, რადგან, წინააღმდეგ შემთხვევაში, ისინი ოლისტოსტრომული კომპლექსის მასალაში აისახებოდა.



სურ. 2. სამხრეთ კავკასიის პრინციპული პალეოგეოდინამიკური პროფილი გვიანტრიასულ-ადრეიურული დროისთვის

მტ-მეზოტეთისი; პსკკრ - პონტურ-სამხრეთ კავკასიის კუნძულთა რკალი; დკგზ - დიდი კავკასიონის განაპირა ზღვა; დკკრ - დიდი კავკასიონის კუნძულთა რკალი

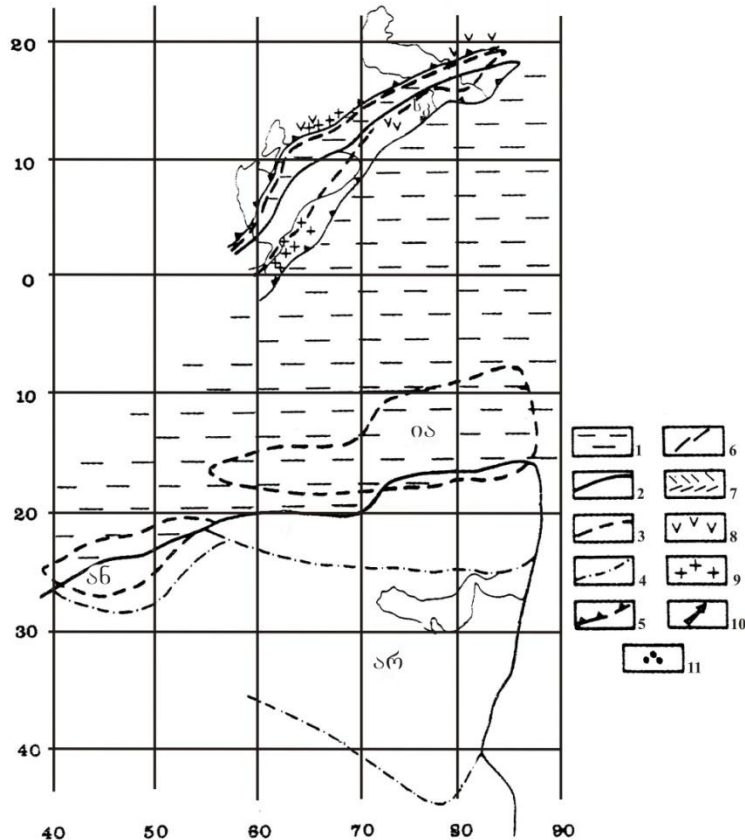
აღნიშნულ საკითხებთან დაკავშირებით ძალზე საინტერესოა შ. ადამიას და სხვათა [16] მიერ შემუშავებული შავი ზღვის ხმელეთის (პონტური ხმელეთის) აგებულების პრინციპული სტრატეგრაფიული სქემა, რომელიც ყირიმელი გეოლოგების მონაცემების

ანალიზზე დაამყარებული. ამ შეხედულების თანახმად, მთიან ყირიმში მსხვილი ტერიგენული გადანარევი მასალა მეზოზოური დროის განმავლობაში შემოდოდა სამხრეთიდან, დღევანდელი შავი ზღვის აკვატორიუმის ტერიტორიიდან. აქედან გამომდინარე, შ. ადამია და თანავტორები თვლიან, რომ ზემოაღნიშნული ტერიგენული მასალის წყარო მდებარეობდა დღევანდელი შავი ზღვის აკვატორიუმის ჩრდილო ნაწილში, ყირიმის ნახევარკუნძულთან ახლოს. აღსანიშნავია, რომ მათ მიერ შემუშავებული სქემის თანახმად, ამ გადარეცხვადი ხმელეთის ფუნდამენტი აგებული უნდა ყოფილიყო ალპურისწინა კრისტალური კომპლექსის ქანებით, რომელზედაც ტრანსგრესიულად განლაგებული ტრიასული ნალექები წარმოდგენილია კონგლომერატებით, კირქვებით, ქვიშაქვებით, მერგელებით და თიხაფიქლებით. აქედან გამომდინარე, ავტორები ასკვნიან, რომ შავი ზღვის ხმელეთის (პონტური ხმელეთის) აგებულებაში ტრიასული ნალექები მონაწილეობდა და, შესაბამისად, თვლიან, რომ ტრიასულ დროში პონტური ხმელეთის ჩრდილო ნაწილში ზღვიური აუზი უნდა ყოფილიყო. აქვე იბადება კითხვა: ტრიასული დროის რომელ მონაკვეთს ეხება ეს მოსაზრება?

ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად მოვიშველიოთ თურქეთში მომუშავე უცხოელი გეოლოგების მონაცემები. კერძოდ, რ. ბრინკმანის [5] მოსაზრებით, ჩრდილო ანატოლიის (თურქეთი) ტერიტორია, რომელიც მოიცავს აღმოსავლეთ და დასავლეთ პონტიდებს, ადრეტრიასულში გადარეცხვად პონტურ ხმელეთს წარმოადგენდა. ადრეტრიასულის (სკვითური საუკუნე) ბოლოს კი იგი და მის სამხრეთით განლაგებული პონტიდები არქიპელაგური, მარჩხი ზღვით დაიფარა, სადაც ილექებოდა კონგლომერატები, კირქვები და თიხაფიქლები. ამასთან, ბრინკმანი [6] აღნიშნავს, რომ ტრანსგრესიული ზღვა უტევდა დასავლეთიდან, ბულგარეთის მხრიდან და თანდათანობით მოიცავდა პონტური ხმელეთის აღმოსავლეთ ნაწილს, აღმოსავლეთ პონტიდების ჩათვლით. ყურადსაღებია, რომ რ. ბრინკმანს ჩრდილო-აღმოსავლეთ ანატოლიაში, ართვინის კრისტალურ შვერილზე, დასაშვებად მიაჩნია ხმელეთის არსებობა. ამ მოსაზრების სამართლიანობას ადასტურებს ჰ. ცანკელის [10] და თურქეთის სხვადასხვა მასშტაბის გეოლოგიური რუკების [8,9,10] მონაცემები, რომელთა თანახმადაც აღნიშნულ ტერიტორიაზე, რომელიც უშუალოდ ესაზღვრება საქართველოს, ტრიასულ დროში ნალექდაგროვებას ადგილი არ ჰქონია და, შესაბამისად, ხმელეთს წარმოადგენდა. გამონაკლისია დასავლეთ პონტიდები, სადაც ტრიასული ნალექები 1500 მ სიმძლავრის ქვიშაქვების, კონგლომერატების და მერგელების წყებითაა წარმოდგენილი და, როგორც ჩანს, სტრანჟის ნალექების აღმოსავლეთ გაგრძელებას უნდა წარმოადგენდეს. აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ გეოლოგიურ რუკებზე, აღმოსავლეთ პონტიდებში ტრიასული ნალექების გამოსავლები აღნიშნება, რომლებიც ჰ. ბერგუნის [5] მოსაზრებით ალოქტონურ განლაგებაში იმყოფება და სევან-ბეიზურთის ნაკერის ზონიდანაა გადმოადგილებული.

ამრიგად, ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, მკაფიოდ ისახება ტრიასული დროისთვის შავი ზღვის და მისი მიმდებარე ტერიტორიისათვის ხმელეთის და ზღვის განაწილების კანონზომიერებანი. კერძოდ, ტრიასულში ზღვით იყო დაფარული თანამედროვე კავკასიონის სამხრეთი ფერდობი და მისი დასავლეთი გაგრძელება - მთიანი ყირიმი. ზღვით იყო დაფარული აგრეთვე, მიზიის ფილა, სრედნეგორიე, სტრა-

ნაჟა და დასავლეთ პონტიდები. ამასთან, ყველგან, დასავლეთ პონტიდების გამოკლებით, სუფევდა ღრმა ზღვის ნალექდაგროვების პირობები თანმხლები მძლავრი ვულკანური აქტივობის გამოვლინებით.



სურ. 3. ხმელთაშუა ზღვის სარტყლის ცენტრალური სეგმენტის პალეოპასტური სქემა კარბონული დროისთვის

პირობითი ნიშნები: 1 – ოკეანე; 2–3 – კონტინენტური ბელტის (ფილების) საზღვრები, რომლებიც დადგენილია: 2 – პალეომეგნიტური მონაცემებით; 3 – სავარაუდოდ; 4 – კოლიზიური ნაკერები და შიგაკონტინენტური (ენსიალური) სტრუქტურების საზღვრები; 5 – სუბდუქციის ზონები; 6 – რღვევები; 7 – რელიქტური ოკეანური აუზები და გადაშენებული რიფტები სუბოკეანური ქერქით; 8 – კირ-ტუტე ეფუზიური მაგმატიზმის გამოვლინება; 9 – გრანიტოიდური მაგმატიზმის გამოვლინება; 10 – მოძრაობის მიმართულება; 11 – პალეომეგნიტური გაზომვების წერტილები. მიკროკონტინენტები: სკ – სამხრეთ კავკასიის, ან - ანატოლიის; არ – არაბეთის; ია – ირან-ავღანეთის

ამრიგად, უნდა ვიფიქროთ, რომ სამხრეთ კავკასიის (ამიერკავკასიის) მთათაშუეთის საქართველოს ნაწილის დიდი ტერიტორია გვიანტრიასულ დროში ხმელეთს წარმოადგენდა, რომელიც ვრცელდებოდა მთათაშუეთის აღმოსავლეთ ნაწილშიც - აზერბაიჯანის ბელტზე და, როგორც ზემოთ დავინახეთ, თანამედროვე აჭარა-თრიალეთის ზონის და ართვინ-ბოლნისის ბელტის ტერიტორიაზე. ამას ადასტურებს ის ფაქტიც, რომ ამ რეგიონების ფარგლებში იმ დროში ნალექდაგროვებას ადგილი არ ჰქონდა.

ვრცელდებოდა თუ არა გვიანტრიასული ზღვა თუ წყალსატევი ძირულის მასივის დასავლეთით, თანამედროვე კოლხეთის და შავი ზღვის აკვატორიუმის ტერიტორიაზე?

ტრიასული დროის პალეოგეოგრაფიული ვითარების შესახებ მსჯელობისას გამიზნულად ავარიდეთ თავი იმდროინდელი ხმელეთის და ზღვის განაწილების კანონზომიერებების გრაფიკულ გამოსახვას შავი ზღვის აკვატორიის და მისი მიმდებარე ტერიტორიისათვის, ვინაიდან მონაცემები, რომელთა მეშვეობითაც უნდა შექმნილიყო ეს უკანასკნელი, ძალზე პირობითია. სწორედ ამიტომ, ამ სახის სქემის შემუშავებისას შემოვიფარგლეთ მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიით (სურ. 1). ამასთან მოგვყავს სამხრეთ კავკასიის პალეოგეოდინამიკური პროფილი (სურ. 2) გვიანტრიასულ-ადრეიურული დროისთვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ე. გამყრელიძის [22] შეხედულება კარბონული დროისთვის ოკეანე პროტოტეთისის პალისპასტური რეკონსტრუქციის შესახებ კარგად ეთანადება წერილში განხილულ მოსაზრებებს. კერძოდ, ახალი მონაცემების შესაბამისად, რომელთა შესახებაც ზემოთ გვქონდა მსჯელობა, შესაძლებლად მიგვაჩნია ე.გამყრელიძის მოსაზრება პროტოტეთისის ცენტრალური სეგმენტის კარბონული დროის პალეოგეოდინამიკური გარემოს შესახებ (სურ. 3), მცირედი განსხვავების გათვალისწინებით, გავავრცოთ გვიანტრიასული დროის ჩათვლითაც. ე. გამყრელიძის კონცეფციის თანახმად, ადრეკარბონული დროის შუა ნაწილიდან დაიწყო ოკეანე პროტოტეთისის ქერქის შეკუმშვა, რამაც განაპირობა მისი ჩრდილო განშტოების - დიდი კავკასიონის მცირე ოკეანური აუზის (განაპირა ზღვის) დახურვა და მისი ოფიოლითური კომპლექსის ქანების ობდუცირება დიდი კავკასიონის და ამიერკავკასიის (სამხრეთ კავკასიის) კუნძულთა რკალებზე (მიკროკონტინენტებზე). ამ უკანასკნელის კოლიზიის შედეგად გვიანპალეოზოურის მიწურულს წარმოიშვა განაპირა ვულკანური სარტყელი, აგებული კირ-ტუტე ვულკანიტებით, რომელიც გაიდევნებოდა პირინეებიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთ ჩინეთამდე [37]. ეს სარტყელი, როგორც ჩანს, განაგრძობდა ფუნქციონირებას ტრიასულ დროშიც ჩრდილო კავკასიური-თურქმენული-ჩრდილო ავღანური ვულკანურ-პლუტონური სარტყლის სახით, რომელიც დაკავშირებული იყო ჩრდილოური ვარდნის სუბდუქციის ზონის ფუნქციონირებასთან [45]. ა. მოსაკოვსკის და ვ. ხაინის შეხედულებებისგან განსხვავებით, წერილში განხილული ფაქტობრივი მასალისგან გამომდინარე ვფიქრობთ, რომ აღნიშნული ვულკანურ-პლუტონური სარტყელი ვრცელდებოდა გაცილებით სამხრეთით და მოიცავდა კოლიზიაგანცდილ ამიერკავკასიის (სამხრეთ კავკასიის) კუნძულთა რკალსაც.

ლიტერატურა

1. ა. ყანჩაველი. ახალი მასალები შრომა-ნარულის ზოლის „ქვედა ტუფიტების“ შესახებ//საქ. მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. 33, №3, 1964.
2. ა. ყანჩაველი. პალეოზოური და ლეიასური ასაკის მუავე ვულკანიზმის გამოვლინება საქართველოში//საქ. მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. 55, №3, 1969.

3. ს. ჩიხელიძე. გეოლოგიური დაკვირვებები ძირულის მასივის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში//საქ. მეცნ. აკად. გეოლოგიური ინ-ტის შრომები, გეოლ. სერია, ტ. IV (IX). 1948.
4. Bergougnan H. Отношения между понтийскими и таврическими сооружениями в СВ Анатолии (перевод с франц.). Bull. Soc. Geol. Fr. XVII (7), Paris. 1975.
5. Brinkmann R. Geology of Western Anatolia: Geology and History of Turkey. Tripoli. 1971.
6. Brinkmann R. Geology of Turkey. Amsterdam etc: Elsevier. 1976.
7. Geological Map of Turkey, 1: 500 000, Ankara. 1961.
8. Geological Map of Turkey, 1 :2 000 000, Ankara. 1989.
9. Geological Map of the Area along Turkish-Georgian Border, 1 :240 000, Ankara. 2002.
10. Zankel H. Magmatismus und bauplan des Ostpontischen Gebirges in Querprofil des Harşit-Tales NI Anatolien. Geol. Rundsch., 51. 1961.
11. Адамия Ш.А. О возрасте молодых гранитов Храмовского кристаллического массива// Сообщ. АН ГССР, т. XXI, №4, 1958.
12. Адамия Ш.А. Некоторые вопросы верхнепалеозойского вулканизма Храмовского кристаллического массива//Сообщ. АН ГССР, т. XXIV, 1961.
13. Адамия Ш.А. Дююрские образования Кавказа.//Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып. 16. Тбилиси, 1968.
14. Адамия Ш.А. Доальпийское основание Кавказа – состав, строение, становление. Тектоника и металлогения Кавказа//Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып 86, 1984.
15. Адамия Ш.А., Бендукидзе Н.С. и др. История геологического развития//Геология СССР. Т. 10, Грузинская ССР, ч. I, М., 1964.
16. Адамия Ш.А., Гамкрелидзе И.П. и др. Место Аджаро-Триалетии в Альпийском складчатом поясе. Проблемы геологии Аджаро-Триалетии//Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып. 44, 1974.
17. Бончев Е. Понто-Каспийская плита и ее тектоническое положение. Geologica Balcanica, 5,1, Sofia. 1975.
18. Букия С.Г. Новые данные о возрасте дизской свиты//ДАН СССР, т. 124, №3. 1959.
19. Вассоевич Н.Б. Геологическое исследование в районе Сабуинского месторождения кровельных сланцев (левобережье Алазани, Кахетия)//Тр. НГРИ, сер. А, вып. 20, 1932.
20. Варданянц Л А. Очерк геологии ущелья р. Дид-хеви в Кахети//Изв. ВГРО, т.LI, вып. 98, 1932.
21. Вахания Е.К. Геологическое строение Колхидской низменности (в связи с нефтегазоносностью)//Труды ВНИГНИ. Вып. 51, 1973.
22. Гамкрелидзе И.П. Тектоническое строение и альпийская геодинамика Кавказа. Тектоника и металлогения Кавказа//Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып 86, 1984.
23. Гамкрелидзе П.Д. Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой зоны. ГИН АН ГССР, №2, 1949.
24. Геоложка карта на НР България, 1:1 000 000, София. 1964.

25. Дзоценидзе Г.С. Домиоценовый эффузивный вулканизм Грузии. ГИН АН ГССР. Монография. № 1. 1948.
26. Дзоценидзе Г.С., Схиртладзе Н.И. О наличии основной фации в нижнелейасском эффузивном вулканизме Грузии//ДАН АН СССР, т.LXVI, N 4. 1949.
27. Дзоценидзе Г.С., Схиртладзе Н.И., Чечелашвили И.Д. Литология лейассовых осадков Дзирульского массива//Тр. ГИН АН ГССР. Сер. Минер. и петр., т. III. 1950.
28. Добровольская Т.И. Литологическая характеристика лейассовых конгломератов района Ялты//Бюлл. МОИП, отд. Геол., т. 69, №1. 1964
29. Залесский Б.В., Кузнецов С.С. Абхазско-Сванетская часть Западно-Грузинской геолого-петрографической провинции//Тр. СОПС АН СССР, сер. Закавказ., ч.2, вып. 24. 1940.
30. Заридзе Г.М., Татришвили Н.Ф. О возрасте и генезисе древних гранитоидных пород Храмского массива//Изв. АН СССР. Сер. Геол., №3. 1953.
31. Карта альпийского магматизма в Болгарии, 1: 1 000 000, София. 1989.
32. Кахадзе И.Р. Грузия в юрское время//Тр. ГИН АН ГССР, сер. Геол., т. III (VII). Изд. АН ГССР. 1947.
33. Кетин И. Тектонические структуры Анатолии (Малая Азия)//Геотектоника, №3, 1966.
34. Кутелия З.А. Стратиграфия и условия формирования палеозойских и триасовых отложений Южного склона Большого Кавказа (по конодонтам). Автореф. канд. дисс. Тбилиси, 1983.
35. Лебанидзе З.А. Грузия в раннем мезозое: растительный покров, биостратиграфия и палеотектонические реконструкции. Автореф. канд. диссертации. Тбилиси, 2003.
36. Лебанидзе З.А., Сванидзе Ц.Д. Стратиграфия раннемезозойских образований Дзирульского массива по палеоботаническим данным//Тез. докл. научн. сесс., посв. 60-летию Геол. об-ва Грузии. Тбилиси, 1993.
37. Моссаковский А.А. О верхнепалеозойском вулканическом поясе Европы и Азии//Геотектоника, №4,1970.
38. Наданеишвили Г.Ш. Меловой вулканизм Аджаро-Триалетии//Тр ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып. 75, 1981.
39. Нуцубидзе К.Ш. Нижняя юра. В кн.: Геология СССР. Т. 10, Грузинская ССР, ч. I, М., 1964.
40. Папава Д.Ю. Геологическое строение восточной части Триалетского хребта. Автореф. канд. диссер. Тбилиси. 1966.
41. Славин В.И. Доюрское основание Главного хребта и Южного склона Большого Кавказа. М.: Наука, 1971.
42. Схиртладзе Н.И. Новые данные о верхнем палеозое Храмского массива//ДАН СССР, т. 130, № 1, 1960.
43. Топчишвили М.В. Стратиграфия и фауна нижнеюрских отложений Дзирульского массива//Труды ГИН АН ГССР. Н. сер., в. 21. Тбилиси: Мецниереба,1969.

44. Топчишвили М.В. Стратиграфия нижнеюрских и ааленских отложений Грузии//Тр. ГИН АН Грузии. Нов.сер. Вып. 108. „Нике“, Тбилиси. 1996.
45. Хаин В.Е. Северокавказско-Туркменско-Североафганский поздне триасский вулканоплутонический пояс и раскрытие северной зоны Тетиса//ДАН СССР, т. 249, №5, 1979.
46. Хуцишвили М.Д. Тектоника и история формирования Храмского кристаллического выступа//Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып. 56. 1977.
47. Чихрадзе Г.А. Некоторые вопросы лейасских и байосских отложений Юго-Восточной Грузии. Матер. по литологии Юго-Восточной Грузии//Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып 111, 1965.

არის თუ არა ნავთობი საქართველოში? ახლა XXI საუკუნეა

წარდგენილია ენერგეტიკისა და ეროვნული აკადემიების აკადემიკოსის, პროფესორი ზ. მგელაძის მიერ

რეზიუმე: სტატია გაზეთ „ასავალ-დასავალში“ გამოქვეყნებული წერილის საპასუხოდ არის დაწერილი, სადაც წერია, რომ „ვულკანის ამოფრქვევის დროს დაიწვა, რაც კი დედამიწის ქერქში ნავთობი იყო...“ რესპოდენტი უფრო შორს მიდის: „წარმოიდგინეთ, რუმინეთში ნავთობია, გროზნოში ნავთობია, ბაქოში ნავთობია ანუ იმ გეოლოგიურ „ჯიბებში“, სადაც ვულკანი ვერ მიწვდა, ნავთობი დარჩა, ხოლო დანარჩენ ადგილებში ყველგან დაიწვა, ამიტომ საქართველოში ტყუილად ვეძებთ ნავთობს.“ ასეთი თავბრუდამხვევი სისულელე, რატომ უნდა ამოდიოდეს ადამიანის პირიდან და გამანადგურებელ დარტყმას აყენებდეს ქართულ ნავთობმრეწველობას. მას ეტყობა არ სმენია, რომ დღეს საქართველოში 16 საბადოა აღმოჩენილი. მათი უმრავლესობა სიდიდით ვერ დაიკვეხნის, მაგრამ რესპოდენტის ბნელი აზრების გაცამტვერება კი ძალუძთ. მას ეტყობა არც ის სმენია, რომ საქართველოში 1978 და 1979 წლებში, შესაბამისად, 2,456 და 2,785 მილიონი ტონა მოიპოვეს. მაქსიმალურ დონეს მოპოვებამ 1980-1983 წლებში მიაღწია, როცა წელიწადში, შესაბამისად, 3,186; 3,322; 3,330 და 3,299 მილიონი ტონა ნავთობი მოიპოვებოდა. რომელს დაუჯეროთ, ამ ციფრებს თუ რესპოდენტს?

თუ ვიმუშავებთ, ჩვენს წინაშე შეიძლება ფართო პერსპექტივები გადაიშალოს, თუ გავჩერდებით, როგორც ამას რესპოდენტი გვიჩვენებს, ხელში არაფერი შეგვრჩება. საინტერესოა, როგორ ჰგონია რესპოდენტს, ყველა ეს ციფრები, ოფიციალური მონაცემები ტყუილია და მარტო ის ერთი კაცია ყველაფრის მცოდნე და კარგად იცის, რომ საქართველოში ნავთობი არ არის და თანაც იმიტომ, რომ ვულკანების ამოფრქვევამ დაწვა? ამიტომ მის ძებნას აზრი არ აქვს?

საპასუხო სიტყვები: ვულკანები; ჭაბურღილები; ნავთობი; მარაგები .

1. შესავალი



ნოდარ ბერიძე,

„ჯინდალ პეტროლიუმის“
IX და X ბლოკების კონსულტანტი გეოლოგიის
დარგში

ბოლო დროს საქმეში გაუთვითცნობიერებელი, არაკომპეტენტური ადამიანები ბრტყელ-ბრტყელ კომენტარებს აკეთებენ ქართული ნავთობის შესახებ. ერთი ასეთი მაგალითი იყო გაზეთ „ასავალ-დასავალში“ გამოქვეყნებული ინტერვიუ ვინმე გეოლოგ პაატა თვალთვამესთან, რომელშიც რესპოდენტი გვიჩვენებს თავი მივანებოთ ნავთობის ძებნა-ძიებას, რადგან საქართველოში ნავთობი არ არის და არ არის მხოლოდ იმიტომ, რომ მთელი ნავთობი ვულკანებმა დაწვა?! საპასუხო წერილიც გავუგზავნე ამ გაზეთს, მაგრამ მისი დაბეჭდვა აზრადაც არავის მოსვლია.

2. ძირითადი ნაწილი

„შავი და კასპიის ზღვები ერთ დროს გაერთიანებული იყო. შემდეგ მოხდა კატაკლიზმი და ვულკანის ამოფრქვევის შედეგად წარმოიშვა კავკასიონის მთათა სისტემა, „ასე პასუხობს გაზეთ „ასავალ-დასავლის“ 2014 წლის 2-9 ივნისის № 22(1023) გამოქვეყნებულ ინტერვიუში ჟურნალისტის კითხვას პაატა თვალთვაძე. ის, რომ „შავი და კასპიის ზღვები ერთ დროს გაერთიანებული იყო“, ამაში საოცარს ვერაფერს ვხედავ და არც ამის საწინააღმდეგო აზრის გამოსახატავად მომიყვანია ეს ციტატა გაზეთიდან, რადგან ცნობილია, რომ შავი ზღვის ისტორია გეოლოგიურ წარსულში მჭიდროდაა დაკავშირებული კასპიისა და არალის ზღვა-ტბების ისტორიებთან. მეზოზოურ ერასა და კაინოზოურ ერის მესამეულ პერიოდში ამ ზღვების ადგილას იყო ერთიანი აუზი, რომელსაც კავშირი ჰქონდა ატლანტის და წყნარ ოკეანეებთან. ამ ზღვას ტეთისის ზღვას უწოდებენ. მაგრამ იმ ციტატის გაგრძელება მთლიანად ეწინააღმდეგება ყოველგვარ გეოლოგიურ წარმოდგენებს. დიახ, სწორედ იმ ნაწილთან მაქვს სადავო, სადაც ამბობს: „შემდეგ მოხდა, კატაკლიზმი და ვულკანის ამოფრქვევის შედეგად წარმოიშვა კავკასიონის მთათა სისტემა.“ ასეთ რამეს გეოლოგიასთან ასე თუ ისე ოდნავ შეხებაში მყოფი ადამიანიც კი არ უნდა ამბობდეს და თუ არ იცის, როგორ წარმოიშვა კავკასიონი და არც ის იცის, რომ მისი წარმოშობის მიზეზი ვულკანი არ ყოფილა, ჩუმად მაინც უნდა იყოს და მკითხველი შეცდომაში არ შეიყვანოს.

ბატონებო, ხომ არ გავიწყდებათ, რომ ახლა XXI საუკუნეა. შეგიძლიათ ვიკიპედიაში სულ უბრალოდ მონახოთ: „კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემა“ და დარწმუნდეთ, რომ ის კავკასიონის ერთ-ერთი მთავარი გეოტექტონიკური ერთეულია და ჩამოყალიბდა ალპური ტექტოგენეზისის დროს, კავკასიონის სამხრეთი ფერდის გეოსინკლინის დანაოჭებისა და აზევების შედეგად. აბა მაჩვენეთ, სად ნახა რესპოდენტმა ვულკანის როლი მის წარმოქმნაში.

ისევ ვიკიპედიაში მონახეთ: ნეოგენური სისტემა და წაიკითხეთ: „ნეოგენურ სისტემაში მოხდა მნიშვნელოვანი ტექტონიკური მოძრაობები (ოროგენული ეტაპი), რის შედეგადაც წარმოიქმნა მრავალი მთათა სისტემა (ალპები, კარპატები, ბალკანები, დინარის მთები, აპენინები, კავკასიონი, ჰიმალაი და სხვა).“ ტექსტის ნაწილი რესპოდენტის საყურადღებოდ გავაშავე, ალბათ წაიკითხავს და მეტად აღარ დააბრალებს ვულკანებს მათ წარმოშობას.

ამ პატარა გაუთვითცნობიერებას ყურადღებას საერთოდ არ მივაქცევდი (თუმცა ესეც დიდი ცოდვაა, დიახ ცოდვა, რადგან მკითხველი შეცდომაში შეჰყავს) უფრო შორს რომ არ წასულიყო და უფრო დიდი უვიცობის ტირაჟირება არ შემოეთავაზებინა: „ვულკანის ამოფრქვევის დროს დაიწვა, რაც კი დედამიწის ქერქში ნავთობი იყო...“ ეს უკვე ყოველგვარ ზღვარს სცდება. არ ვიცი, როგორ ან რანაირად წარმოუდგენია რესპოდენტს ვულკანი, რომელსაც შეუძლია დაწვას, რაც კი დედამიწის ქერქში ნავთობია. კავკასიონზე ბევრი ძველი ვულკანია, ზოგი ცნობილი, ზოგი უცნობიც, მაგრამ იქ ნავთობს არავინ ეძებს და ეს მხოლოდ იმიტომ, რომ ნავთობის წარმოშობისა და შენახვისათვის არსებულ პირობებს ვერ აკმაყოფილებს. იმ პირობებს რომ აკმაყოფილებდეს, დაეძებდნენ კიდევ,

ამით არაფერი დაშავდება, რადგან ვულკანები რაღაც განსაზღვრულ რადიუსში მოქმედებს და სადაც ამოფრქვევა ნავთობის კლასიკური სათავსის ანტიკლინური სტრუქტურების ნავთობით გაჯერებულ არეალში ამოქმედდებოდა, გაანადგურებდა კიდეც საბადოს, მაგრამ ეს მოხდებოდა ვულკანის მოქმედების გარკვეულ რადიუსში და არა ყველგან. ჭეშმარიტების ამ პატარა მარცვლის შემოგდებით რესპოდენტი ცდილობს შეცდომაში შეიყვანოს ადამიანები და შეიძლება დააჯეროს კიდეც ისინი, ვისაც წარმოდგენა არა აქვს ნავთობის წარმოშობისა და მისი საბადოების შესახებ.

ჯერ კიდეც 1935 და 1936 წლებში ალექსანდრე ლალიევმა „საქნავთობის“ დავალებით ჩაატარა სავსე გეოლოგიური სამუშაოები (აგეგმვა) ჯავისა და ონის მთიან რაიონებში, მათი აგებულებისა და ნავთობგაზიანობის შესწავლის მიზნით. მასზე წარუშლელი შთაბეჭდილება დაუტოვებია ჯავის რაიონის კურორტ ლესევის მინერალური წყლების უბანს და სოფელ ვატრაში უხსოვარი დროიდან ცნობილ ნავთობისა და გაზის ეფექტურ ბუნებრივ გამოსავლებს. მას გულდასმით შეუსწავლია კურორტ ლესევის გამოვლინება. თხევადი ნავთობის გამოსავლები აქ კვარც-გრაუვაკული ქვიშაქვების სორის წყებასთანაა დაკავშირებული, რომლითაც ლესევი-ჩორდის მსხვილი ანტიკლინის თალია აგებული. გამოსავლები მდ. ყვირილას მარჯვენა სანაპიროზე, ახლოს მდებარე ადგილებში დაიკვირვება. ამას გარდა, ნავთობი საწვავ გაზთან ერთად მინერალურ წყაროებსაც გამოაქვს, რომლებიც სორის წყების გამკვეთი ალბიტოფირის დაიკის გასწვრივია განლაგებული. ნავთობი თვით დაიკის ნაპრალებიდანაც ჟონავს, რაც კარგად ჩანს დარიშხანის შემცველობის დასინჯვის მიზნით მიღებულ პატარა შტოლნში (5 მ). მინერალური წყლის ზედაპირზე, რომლითაც შტოლნაა სავსე, ისევე, როგორც კურორტის სამკურნალო წყლით მომმარაგებელი შტოლნის უშუალო სიახლოვეს განლაგებული სამი წყაროს შემთხვევაშიც, წყლის ზედაპირზე იქაც და აქაც ნავთობის აპკები აღინიშნება.

ჩვენი აზრით, ამ შემთხვევაში სწორედ ვულკანური მოქმედების შედეგად განადგურებული ბუდობის კლასიკურ ნიმუშთანაა გვაქვს საქმე. მართალია, აქ თვით ვულკანის მოქმედებას ადგილი არ ჰქონია, მაგრამ ვულკანიზმის თანამდევ პირობებთან და მის მიერ განადგურებულ ბუდობთან კი უცილობლად გვაქვს საქმე, რომელიც ახლა ბუნებრივია გამოწურულია და წყალს მხოლოდ ნავთობის ნაშთების აპკები მოაქვს. სადაც ვულკანები უკვე წარმოქმნილ ბუდობთან ამოქმედდებოდა, უდავოდ დაარღვევდა მას და საკმაოდ დიდი უსიამოვნების მიყენება შეეძლებოდა უკვე წარმოქმნილი ნავთობისა და გაზის ბუდობებისთვის. მაგრამ, ბუნებრივია მათ მთლიან განადგურებაზე არაა ლაპარაკი.

რესპოდენტი უფრო შორს მიდის: „წარმოიდგინეთ, რუმინეთში ნავთობია, გროზნოში ნავთობია, ბაქოში ნავთობია ანუ იმ გეოლოგიურ „ჯიბეებში“, სადაც ვულკანი ვერ მიწვდა, ნავთობი დარჩა, ხოლო დანარჩენ ადგილებში ნავთობი ყველგან დაიწვა, ამიტომაც საქართველოში ტყუილად ვეძებთ ნავთობს.“

ეს თავბრუდამხვევი სისულელე რატომ უნდა ამოდიოდეს ადამიანის პირიდან და გამანადგურებელ დარტყმას აყენებდეს ქართულ ნავთობმრეწველობას. მას ეტყობა არ სმენია, რომ დღემდე საქართველოში 16 საბადოა აღმოჩენილი. მათი უმრავლესობა თავისი სიდიდით ვერ დაიკვიხნის, მაგრამ რესპოდენტის ბნელი აზრების გაცამტვერება

კი ძალუბთ. მას ეტყობა არც ის სმენია, რომ საქართველოში 1978 და 1979 წლებში, შესაბამისად, 2,456 და 2,785 მილიონი ტონა მოიპოვეს. მაქსიმალურ დონეს კი მოპოვებამ 1980-1983 წლებში მიაღწია, როცა წელიწადში, შესაბამისად, 3,186; 3,322; 3,330 და 3,299 მილიონი ტონა ნავთობი მოიპოვებოდა. რომელს დავუჯეროთ, ამ ციფრებს თუ რესპოდენტს?

ზუსტად ამ რესპოდენტივით ირჯებოდნენ ზოგიერთები, რომლებიც გასული საუკუნის სამოცდაათიან წლებში ცდილობდნენ მეცნიერულად დაესაბუთებინათ, რომ 4500 მეტრის ქვემოთ ნავთობი საერთოდ არ უნდა არსებობდეს, რადგან მაღალი წნევისა და ტემპერატურის გავლენით უნდა დამწვარიყო. ამ დროს კი აშშ-ში ნავთობის მოპოვება ჯერ კიდევ 1959-1962 წლებში 6327 მეტრის სიღრმიდან ხდებოდა.

არ შეიძლება არ შევეხოთ მსოფლიოში ყველაზე ღრმა, კოლის ზედრმა ჭაბურღილს, რომლის სიღრმე 12262 მეტრია. მას შემდეგ, რაც 9 კმ-ის სიღრმეზე ჭაბურღილის სანგრევი არქეულ ნალექებში შევიდა, სადაც უკვე არ არის დანალექი ქანები, მიწისქვეშა წყლებთან ერთად მზურღავები მუდმივად აფიქსირებდნენ რთული ნახშირწყალბადების სუსტ შემოდინებას, რომელშიც უზარმაზარი კონცენტრაციით გამოჩნდა მეთანი. ისინი დიდი სიღრმეებიდან გაზების სახით აღწევდნენ აქ. რადიოიზოტოპური მეთოდით დადგინდა, რომ ამ ქანების ასაკი 3 მილიარდი წელიწადია. იმ დროს კი სიცოცხლე დედამიწაზე ჯერ კიდევ არ იყო... გამოდის, რომ ზედრმა ჭაბურღილმა საკმაოდ ძლიერი არგუმენტი შემოგვთავაზა ნავთობის არაორგანული წარმოშობის ჰიპოთეზის სასარგებლოდ!!!

ისიც უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ორგანული თეორია ერთადერთი როდია, არის თეორიები (რომელთაგან ერთი მენდელეევის მიერაა წამოყენებული) ნავთობის არაორგანული წარმოშობის შესახებ, რომელთა თანახმად, ნავთობი დიდ სიღრმეებზე მიმდინარე ქიმიური რეაქციის პროდუქტია და ამ სუბსტანციის სულ ახალი და ახალი ულუფები რეგულარულად იწარმოება პლანეტის მიერ. თუ ეს თეორია სწორია (მისი საბოლოოდ უარყოფა დღემდე ვერ შეძლეს), მაშინ ნავთობის მარაგები განახლებადია და ბუნებრივია ამოუწურავიც.

ასეთი „განახლებადი რეზერვუარის“ მაგალითად ხშირად მოჰყავთ რომაშკინის საბადო (რუსეთი). იქ მოპოვებული ნავთობის მოცულობა ნაანგარიშევი მარაგების რაოდენობას უკვე აღემატება. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ზედაპირზე მარაგების 100%-ზე მეტი ამოიღეს, მაშინ, როცა მისი მხოლოდ 50%-ის ამოღების შანსი არსებობს, აქ კი 100%-საც გადააჭარბეს. საიდან მოვიდა დამატებითი ნავთობი არავინ იცის.

მაშ რაღას გვერჩის რესპოდენტი, რატომ ცდილობს მარტო თავისთვის ცნობილი მიზეზებით დაგვიმტკიცოს ჩვენი შრომის უაზრობა? ისევ მოპოვების სიღრმეებს დავუბრუნდებით: ყველაზე ღრმა საბადო გროზნოს რაიონში იქნა აღმოჩენილი 5300 მეტრის სიღრმეზე, სამრეწველო მნიშვნელობის მქონე გაზი კი კასპისპირა დაბლობში 5370 მეტრიდან მიიღეს. ყველაზე ღრმად განლაგებული გაზშემცველი შრე ევროპაში მაგოსას საბადოზეა ჩრდილო იტალიაში. ის 6100 მეტრის სიღრმეზე მდებარეობს. ყველაზე დიდი სიღრმე მსოფლიოში, საიდანაც სამრეწველო მნიშვნელობის მოპოვება ხდება 7460 მეტრის სიღრმეზეა ტეხასის შტატში (აშშ).

ზემოთ მოყვანილ ჭაბურღილებს და მათში ნავთობისა და გაზის მოპოვების სიღრმეთა ციფრებს თუ გადავხედავთ დავრწმუნდებით, რომ ამ მხრივ მხოლოდ საწყის სტადიაზე ვართ. მოპოვების მაქსიმალური სიღრმე საქართველოში 3532-3551 მეტრია (V ჰორიზონტი). სწორედ ამ სიღრმიდან მოიპოვებდნენ ნავთობს შრომისუბან-წყალწმინდის №42 ჭაბურღილიდან, რომელმაც 1974 წლის თებერვალში მეოტური ასაკის ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების დასინჯვისას, 100მ³/დღ.ღ. თავისუფალი დებიტის მქონე ნავთობის შადრევანი წარმოიშვა. შემდგომში 5 მმ-იან შტუცერზე მუშაობისას დღელამური დებიტი 30 მ³ ნავთობსა და 20 მ³ წყალს შეადგენდა. ჩვენი ყველაზე ღრმა ჩოლოქის №1 ჭაბურღილი სულ რაღაც 5870 მეტრის სიღრმისაა, ამ მხრივ ამერიკის 1955 წლის შედეგებსაც კი ვერ ვუახლოვდებით. ამასთან დაკავშირებით, უნდა გაგახსენოთ: ღრმა და ზედღრმა ბურღვისას გაირკვა, რომ, ჯერ ერთი, ნავთობი ბურღვისთვის მისაწვდომ ნებისმიერ სიღრმეებზეა და, მეორეც, დედამიწის ღრმა წიაღში ის ნაკლები როდია, ვიდრე ზედაპირთან ახლოს და ერთი დამახასიათებელი დეტალიც – დიდ სიღრმეებს მიღწეული ჭაბურღილები გაცილებით უფრო ხშირად იძლევა ნავთობს, ვიდრე ჩვეულებრივები. კიდევ ერთი, თუ რომელიმე ჰორიზონტში ბურღვისას ნავთობი ან გაზია (ან ორივე ერთადაა) ნაპოვნი, თავდებად დადგომა შეიძლება, რომ მათ აუცილებლად აღმოაჩენენ უფრო ღრმად განლაგებულ ჰორიზონტებშიც. ნავთობი და გაზი ერთობლივად ან ცალცალკე, ქანების ტიპის მიუხედავად, კრისტალურ ფუნდამენტამდე გაიდევნება, ე. ი. შესაძლებლობები განუსაზღვრელია და ჩვენი ქვეყნის მთელ ტერიტორიას შეეხება და ეს კიდევ ერთი დიდი რეზერვაა, რომლის გამოყენება მჯერა აუცილებლად მიგვიყვანს დადებით შედეგებამდე.

არ შეიძლება არ ვთქვათ, რომ სწორედ ვულკანოგენურ-დანალექ ქანებშია ნაპოვნი საქართველოს ყველაზე დიდი ნავთობის თბილისისპირა რაიონის (სამგორ-პატარძელის, ნინოწმინდის სამხრეთი თაღისა და თელეთის) საბადოები. 1974 წლიდან ნავთობის მოპოვების ახალი მნიშვნელოვანი ეტაპი იწყება და იწყება სწორედ იმ ღირსსახსოვარი № 7-ით, რომელმაც საწყისი დაუდო ჯერ მაღალდებიტიანი სამგორ-პატარძელის, 1976 წელს თელეთისა და 1978 წელს სამგორის სამხრეთი თაღის საბადოების აღმოჩენას. ამ აღმოჩენებმა მძლავრი ბიძგი მისცა ნავთობის მრეწველობის განვითარებას საქართველოში.

აღნიშნული ღირსშესანიშნავი თარიღის შემდეგ თბილისისპირა ნავთობიან რაიონში მარტო 5 წელიწადში, 1978-დან 1983 წლის ჩათვლით, მოპოვებულია 18,378 მილიონი ტონა ნავთობი. ნუთუ რესპოდენტს ეს წლები საქართველოს ნავთობმრეწველობისთვის არ არსებული წლები ჰგონია? არ შეიძლება რესპოდენტის ინტერვიუს ამ ნაწილის ძირითად აზრს არ შევეხოთ და არ ვიკითხოთ: არის თუ არა ნავთობი საქართველოში? ამ კითხვაზე ყველაზე მოკლე და ამომწურავი პასუხი საპატრიარქოს კომისიამ გასცა ერთი პატარა ცხრილით. ამ ცხრილში საინტერესო თანაფარდობაა დაფიქსირებული ძირითად ნავთობმომპოვებელ ქვეყნებსა და საქართველოს შორის, საშუალოდ ერთ სულ მოსახლეზე არსებული ნავთობის მინიმალური და მაქსიმალური გეოლოგიური რესურსების განაწილების შესახებ და ჩანს, რომ ამ მხრივ მხოლოდ ზოგიერთ ქვეყანას ჩამოვრჩებით (ვენესუელა, ერაყი, ქუვეიტი, კატარი, საუდის არაბეთი, არაბეთის ემირატები, ლიბია),

დანარჩენებს კი ვაჭარბებთ (აშშ-ს, მექსიკას, ბრაზილიას, ინგლისს, რუსეთს, ყაზახეთს, ალჟირს, ნიგერიას, ჩინეთს, ავსტრალიას, ინდოეთს, ინდონეზიას). ასე, რომ ზემოთ დასმულ კითხვაზე, კითხვის ნიშანი უნდა მოიხსნას და გადაჭრით ითქვას: ნავთობი, რა თქმა უნდა, არის საქართველოში და იმაზე მეტიც კი, რაც ჩვენი პატარა ქვეყნის მცირერიცხოვან მოსახლეობას შეესაბამება. აბა დაფიქრდით, მაშინ რუსებმაც უნდა განაცხადონ რუსეთში ნავთობი არ არისო, რადგან ამ ცხრილის მიხედვით მათ ორჯერ (მინიმალური მარაგების მიხედვით) და იქნებ შვიდჯერაც კი (მაქსიმალური მარაგების მიხედვით) ვაჭარბებთ და გამოდის, რომ ამის თქმის ჩვენზე მეტი უფლება აქვთ, მაგრამ, მაშინ მათ ხომ ყველა სულელებად ჩათვლიდა. ასე, რომ ახლა მხოლოდ მისი კარგად მოძიება, სეისმოდაზვერვითი (2D და 3D) და ღრმა საძიებო და საექსპლუატაციო ბურღვითი სამუშაოების ჩატარება იქნება საჭირო იმისათვის, რომ ის არსებული პერსპექტივა, რომელიც ქართულ ნავთობს გააჩნია რეალობად, ხელშესახებ ჭეშმარიტებად ვაქციოთ.

საქართველოში ნავთობისა და გაზის რესურსების რაოდენობრივი შეფასება გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან დაიწყო, იმ პერიოდში, როცა საქართველოში, კერძოდ თბილისისპირა რაიონში, შუაეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექ წყებაში ახალი, მაღალდებიტიანი საბადოების აღმოჩენას დაედო სათავე. შემდგომში ასეთი სამუშაოები გარკვეული პერიოდულობით, 4-5 წელიწადში ერთხელ წარმოებდა. ყოველ მომდევნო პერიოდში ახალი გეოლოგიურ-გეოფიზიკური და სარეწაო მასალების დაგროვების ხარჯზე რესურსების რაოდენობა ცვლილებებს განიცდიდა მატებისაკენ. 1999 წელს ნავთობის საწყისი ჯამური გეოლოგიური რესურსი 1,59 მილიარდი ტონით განისაზღვრა, ამოსაღები 584 მილიონი ტონით, გაზის რესურსები-163 მილიარდი მ³-ით. უნდა აღინიშნოს, რომ ნავთობ-გაზიანობის თვალსაზრისით, პერსპექტიული ტერიტორიის ფართობი ყველა პერიოდისათვის უცვლელი რჩებოდა და 26,5 ათას კმ²-ს შეადგენდა, რომლის ფარგლებში 7 ნავთობგაზიანი რაიონი გამოიყოფოდა. ჩვენს ხელთ არსებული, სავარაუდოდ ბოლო ასეთი ნავთობისა და გაზის რესურსების რაოდენობრივი შეფასების დაზუსტება 2002 წელს მოხდა, რომლის თანახმად ნავთობის გეოლოგიური რესურსები ხმელეთზე 1,29 მილიარდი, ამოსაღები კი 450 მილიონი ტონით განისაზღვრა, ზღვის აკვატორიისათვის კი 1,15 მილიარდი და 400 მილიონი ტონა. ე. ი. მთლიანად საქართველოში იმდროინდელი მონაცემების გათვალისწინებით, ნავთობის დარჩენილი გეოლოგიური რესურსი 2,44 მილიარდს, ამოსაღები კი 850 მილიონ ტონას შეადგენდა (ამოღების კოეფიციენტი საშუალოდ 0,35 იყო). გაზის რესურსების რაოდენობა მხოლოდ ხმელეთისათვის იყო შეფასებული და 180 მილიარდ მ³-ად განისაზღვრა.

ნავთობის დარჩენილი რესურსების იგივე განაწილების თანახმად, საქართველოს ნავთობგაზიანი რაიონებისა და ბლოკების მიხედვით შემდეგი სურათი გამოსახა: სამხრეთ საქართველოში (XIII-XIV ბლოკები) შესაბამისად გეოლოგიური და ამოსაღები მარაგები მილიონ ტონებში იყო: 80 და 30; გარე კახეთში (XII): 265 და 75; თბილისისპირა რაიონში (XI): 200 და 70; მთიან კახეთში (X): 222 და 75; ქართლში (IX): 130 და 45; აჭარათრიალეთში (VIII და VII ლ): 110 და 45; გურიაში (VII ბ): 100 და 35; იმერეთში (VI): 100 და 40; კოლხეთში (V და IV): 85 და 35;

3. დასკვნა

ამ ციფრებით არ გირჩევთ თაბრუდახვევას. ყოველივე ეს მხოლოდ პერსპექტიულობის მაჩვენებელია და მეტი არაფერი. გეოლოგები მას ისეთ უბნებზე აფასებენ, სადაც ბურღვითი სამუშაოები ჯერ არ ჩატარებულა, მაგრამ წინასწარ ვცდილობთ შეფასებას იმისა, რასთან შეიძლება გვქონდეს საქმე. ეს ციფრები მხოლოდ იმაზე ლაპარაკობს, რომ არის პერსპექტივა და საკმაოდ დიდიც, მაგრამ მუშაობაა საჭირო მათ რეალობად გადასაქცევად. მანამდე მარტო იმით დაკმაყოფილება გვიწევს, რაც ძველ საბადოებში დარჩენილი მარაგია. ასეთი კი 7,3 მილიონი ტონა ნავთობი და 7 მილიარდი მ³ გაზი გვაქვს. ამას გარდა, გვაქვს პირობითი რესურსებიც, რომლებიც ბურღვით არის აღმოჩენილი, მაგრამ მათი კომერციულობა ჯერ არ არის დადასტურებული. ასეთი 51 მილიონი ტონა ნავთობი და 15 მილიარდი მ³ გაზი გვაქვს.

ასეთია რეალობა, ასეთია ფაქტიური მონაცემები. თუ ვიმუშავებთ, ჩვენს წინაშე შეიძლება ფართო პერსპექტივები გადაიშალოს, თუ გავჩერდებით, როგორც ამას რესპოდენტი გვირჩევს, ხელთ არაფერი გვექნება.

საინტერესოა, როგორ ჰგონია რესპოდენტს, ყველა ეს ციფრები, ოფიციალური მონაცემები ტყუილია და მარტო ის ერთია ყველაფრის მცოდნე და კარგად იცის, რომ საქართველოში ნავთობი არ არის და თანაც იმიტომ, რომ ვულკანების ამოფრქვევამ დაწვა და ამიტომ მის ძებნას აზრი არ აქვს?

შპს 550.3(47.93)

დ. ოდილავაძე, გ. ჯაში, ზ. არზიანი,
ა. თარხნიშვილი, ზ. ამილახვარი

მიგარიას კირქვულ მასივზე, შიქშას მთის სამხრეთ ფერდობზე ჩატარებული კირველადი გეორადიოლოკაციური კვლევის შედეგები

წარდგენილია საქართველოს ეროვნული აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის, პროფ. თ. ჭელიძის მიერ

რეზიუმე: განხილულია კირქვულ მასივებზე კარსტული და ეპიკარსტული ზონების საერთო და განმასხვავებელი ნიშნები.

მიგარიას კირქვულ მასივზე, შიქშას მთის სამხრეთ ფერდობზე ჩატარდა ეპიკარსტისა და საკუთრივ კარსტული მასივის პირველადი გამოკვლევა გეორადიოლოკაციური მეთოდებით, წარმოდგენილია შესაბამისი რადაროგრამები. გამოკვლეული კარსტული მთის ფერდობზე გამოვლენილ იქნა ეპიკარსტული გეორადიოლოკაციური კომპლექსი და საკუთრივ მასიური კარსტი.

საკვანძო სიტყვები: კარსტი; ეპიკარსტი; გეორადიოლოკაციური მეთოდი.



დ. ოდილავაძე,
ფიზ. მათ. მეცნ.
დოქტორი

კარსტული მასივების შესწავლისას თანამედროვე კარსტოლოგია გამოყოფს მის ორ ძირითად ნაწილს – საკუთრივ კარსტულ მასივსა და კარსტის ექსპონირებულ ნაწილს, რომელიც ხასიათდება მთელი რიგი თავისებურებებით. კარსტის შემსწავლელი ფიზიკური მეთოდებიდან, ინფორმაციულობითა და მაღალი პროდუქტიულობით გამოირჩევა ელექტრომეტრული მეთოდები, რომლებიც ეფუძნება საკვლევი გარემოს ელექტრული თვისებების შესწავლას.



გ. ჯაში,
გეოლ.-მინ. მეცნ.
დოქტორი

ფარდობითი დიელექტრიკული განვლადობის მიხედვით გეორადიოლოკაციური მეთოდით შეისწავლება კარსტული მასივის საშუალოდ 50-60მ სიძლიერის ფენა, რაც მოიცავს კარსტის ეპიკარსტულ ნაწილს. ამ საკითხებზე მოიპოვება დასაბუთებული, საკმაოდ საინტერესო ლიტერატურული წყაროები [1-4].



ა. თარხნიშვილი,
გეოლ.-მინ. მეცნ.
დოქტორი

გეორადიოლოკაციური და ელექტრომეტრული მეთოდებით კომპლექსურად შეისწავლება ქანების ფარდობითი დიელექტრიკული განვლადობა და კუთრი ელექტრული წინააღობა.

ეპიკარსტი განისაზღვრება, როგორც ზედაპირზე ექსპონირებული გამოქარული და დაკარსტული კარბონატული ქანების ზონა, რომელიც საკუთრივ



ზ. ამილახვარი,
გეოლ.-მინ. მეცნ.
დოქტორი

კარსტისაგან უფრო მაღალი და თანაბრად განაწილებული ფორმებით, მასში მიწისქვეშა წყლების გარკვეული დინამიკური მარაგის დამკავებლობითა და ქვემოთ არსებულ წყლოვან ზონაში ჩადინების რეგულირების უნარით გამოირჩევა. კარსტში ჩადინებული წყალი განირთხმება ეპიკარსტისა და მასიური კარსტის საზღვარზე და ზრდის სასაზღვრო ფენის გეორადიოლოკაციურ სიმკვეთრეს, რაც კეთილსაიმედოს ხდის ეპიკარსტსა და კარსტს შორის საზღვრის დადგენას.

ეპიკარსტი მოიცავს გაშიშვლებულ ან ნიადაგით დაფარულ კარსტული ქანების ზონას, რომლის გამოქარვისა და გეოდინამიკური განტვირთვის პროცესების მოქმედების გამო მასში ფორმირდება ბზარი, რომლის სიხშირე და განაწილების სურათი არსებითად აჭარბებს საკუთრივ კარსტში არსებულ შედეგებს.

ეპიკარსტული ზონის სიმძლავრე ვარირებს 2–3 მ-დან 20 მ-მდე. ამ სიღრმეების შესწავლა ხდება 150 მმ, 75 მმ და 38 მმ სიხშირეების გეორადარული ანტენებით. ამ ზონის ფორმირება სიღრმის მიხედვით 2-10%-დან 30%-მდე იცვლება [5, 6]. ეპიკარსტის ფუძის რელიეფი ძლიერ ცვალებადია, რაც დამოკიდებულია დღიური ზედაპირისა და კარსტის რელიეფის მორფოლოგიაზე. ეპიკარსტულ ზონაში არსებული წყლის რაოდენობა განაპირობებს საკუთრივ კარსტში არსებულ წყლის შემცველობას.

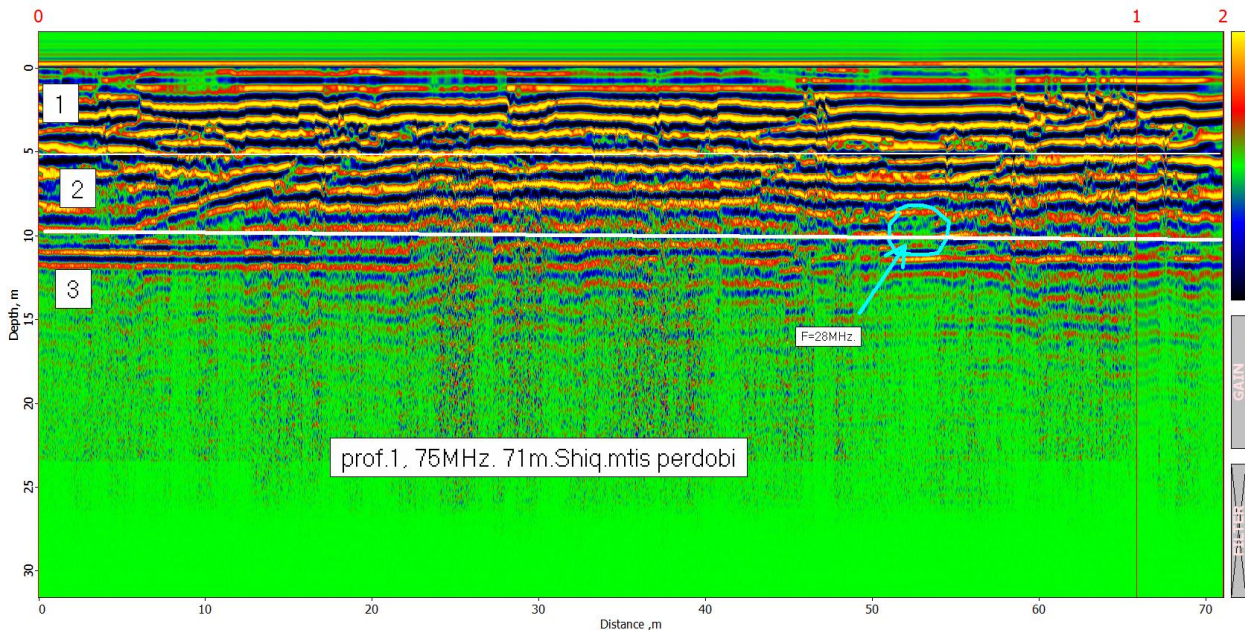
მიგარიას კირქვულ მასივზე, შიქმას მთის სამხრეთ ფერდობზე ჩატარდა ეპიკარსტული და კარსტული მასივების პირველადი გამოკვლევა. 1-ელ სურ-ზე ნაჩვენებია შიქმას მთის სამხრეთი ფერდობი, რომლის გასწვრივაც 71 მ მანძილზე გატარდა გეორადიოლოკაციური პროფილი.



სურ.1

კვლევა ჩატარდა სერტიფიცირებული გეორადარ „ზონდ-12“-ით, მისივე საშტატო 75 მმ-იანი მიმღებ-გადამცემი ანტენით და „პრიზმა 2.5“ პროგრამული უზრუნველყოფით.

მე-2 სურათზე ნაჩვენებია 75 მჰც სიხშირის ანტენით მიღებული რადაროგრა-
მა, როლის ჰორიზონტალურ ღერძზე გადაზომილია პროფილის სიგრძე, ხოლო ვე-
რტიკალურზე – კვლევის ჩაწვდომის სიღრმე (მ).



სურ. 2

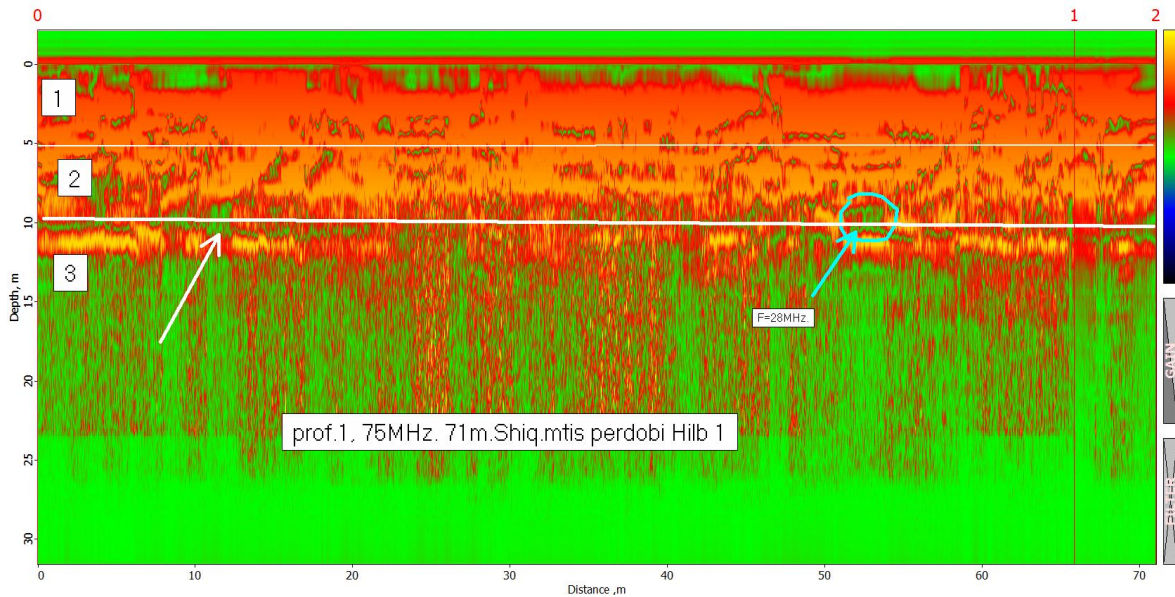
რადაროგრაფია წარმოდგენილია არეკლილი ელექტრომაგნიტური ტალღების
სინფაზურობის ღერძების სახით, რომლებიც ასახავს გეოლოგიური ფენების რადი-
ოსახეს – მათ დამახასიათებელ ტექსტურას. გამოყოფილი გეორადიოლოკაციური
კომპლექსი შედგება 2 ფენისაგან, საერთო სიძლიავრით 10მ, რომლებიც შეესაბამე-
ბა კარსტის ეპიკარსტულ ნაწილს.

ფენა შეესაბამება ეპიკარსტის ზედა ნაწილს, რომელიც ესაზღვრება დეზინტე-
გრირებული ზოლის II ფენას. ხასიათდება მაღალი ტენშემცველობით. ეს უკანა-
სკნელი, თავის მხრივ, ესაზღვრება მასიურ კარსტს. საზღვარი ეპიკარსტსა და მა-
სიურ კარსტს შორის ხასიათდება მაღალი ტენიანობით და გაწყლოვანებაში შესა-
ძლო გადასვლით. ჭრილში 4 მ² ფართობზე ფიქსირდება გაწყლოვანებული უბანი,
რომელიც ხასიათდება ელექტრომაგნიტური ტალღების 28 მჰც სიხშირის სიმკვრი-
ვით.

წარმოდგენილ პროფილზე ჩატარდა გეორადიოლოკაციური კვეთის პილბერ-
ტის გარდაქმნის ოპციით გამოკვლევა.

მე-3 სურათზე ნაჩვენებია 75 მჰც-იანი სიხშირის ანტენით მიღებული პილბერ-
ტის გარდაქმნის ოპციით დამუშავებული რადიოგრამის სურათი.

I და II ფენებს შორის საზღვარი გადის 5 მ სიღრმეზე და ხასიათდება
გაწყლოვანებული უბნებით საზღვრის მთელ სიგრძეზე. უფრო მეტიც, გაწყლო-
ვანებული უბნებით ხასიათდება I და II ფენებისაგან შემდგარი გეორადიოლოკა-
ციური კომპლექსისა და საკუთრივ მასიური კარსტის გამყოფი სასაზღვრო ზო-
ლი 10 მ სიღრმეზე.



სურ. 3

მე-3 სურათზე გამოვლენილი განსაკუთრებით გაწყლოვანებული უბანი კარგად ემთხვევა მე-2 ნახ-ზე დაფიქსირებულ იმავე ზომის ანალოგიურ უბანს.

ამასთან, ეპიკარსტსა და მასიურ კარსტს შორის საზღვარზე ჰილბერტის გარდაქმნის ოპციამ გამოავლინა თეთრი ისრით მონიშნული, იგივე კვეთის მეორე გაწყლოვანებულ უბანი.

ამრიგად, გამოკვლეული კარსტული მთის ფერდობზე გამოვლენილ იქნა ეპი-კარსტული რადიოლოკაციური კომპლექსი და საკუთრივ მასიური კარსტი, დაფიქსირდა ორი შესაძლო წყალგამტარი და, განსაკუთრებით, გაწყლოვანებული უბანი.

ლიტერატურა

1. Klimchouk A.B. Epikarst:hidrogeologi, morfogenesis, and evolution. Simferopol: Sonat.-2009.
2. Williams P.M. The role of the subcutaneous zone in karst hydrology//Journal of hydrology-1983-61-45-67.
3. Williams P.M. The epikarst: evolution of understanding //Charls Town, WV: Karst Waters Institute, Special Publication 9, 2004-p.11-22.
- 4.Williams P.W. The role of the epikarst and cave hydrogeology:A review//international Journal of Speleology.-2008.-37-N1. -p.1-10.
- 5.Stangland H.G., Kuo S. -S. Use of ground penetrating radar techniques to aid in ate selection for land application sites//2nd Multidisciplinary Conference on Sinkholes and the Engineering and Environmental impacts of Karst, Orlando)Florida). 9-11 February 1987.
- 6.Tallini M., Gassbarri D., Scozzafava M. Investigating epikarst using low-frequency GPR: example from the Gran Sasso range (Central Italy) //Bull. Eng. Geol. Eny.-2006.-N65.-P.435-443/.

ПРИМЕНЕНИЕ КАЛЬМАНОВСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ РЕЧНОЙ ВОДЫ ПО ДИСКРЕТНЫМ НАБЛЮДЕНИЯМ

Представлена докт. геол.-мин, наук, проф. Н. Попорадзе

Резюме. Читатели найдут в предлагаемой работе рассуждения исследователей о реальной экологической проблеме и ее математической идеализации.

Значительное внимание уделено рассмотрению прикладных вопросов, возникающих при конкретной реализации алгоритмов фильтрации.

Ключевые слова: окружающая среда; экологические процессы; кальмановская фильтрация; случайные факторы.

1. Введение



Р.Г. Манагадзе,
проф. ГТУ

Для понимания сущности некоторого экологического процесса (ЭП) необходимо экспериментально определить лежащие в его основе закономерности с помощью исследования и наблюдения, а затем представить их в форме математической модели.

Цель построения модели обычно состоит в получении количественных выводов о поведении рассматриваемой системы либо для описания процесса, либо для предсказания будущих наблюдений и экспериментов.

Предлагаемая работа дает наглядное представление о том, как в наши дни можно применить алгоритмы фильтрации при решении практических задач по охране окружающей среды (ОС).

Оценка степени загрязнения окружающей природной среды производится с целью установления предельно допустимых норм воздействия, гарантирующих экологическую безопасность населения, обеспечение рационального использования и воспроизводства природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности. При этом под воздействием вообще понимается антропогенная деятельность, связанная с реализацией экономических, рекреационных, культурных интересов и вносящая физические, химические, биологические изменения в природную среду.

Анализ публикаций по загрязнению ОС показал [1,2], что значительную опасность для ОС представляет загрязнение речной воды.

Поэтому основное внимание уделяется оценке по результатам наблюдений степени загрязнения речной воды всякими вредными веществами, что существенно с точки зрения возможности ее использования человеком.

2. Основная часть

Итак, для того чтобы применить математику в экологии, надо сначала построить модель изучаемого процесса, а затем создать соответствующий аппарат, который позволит про-

вести анализ изучаемого процесса, увидеть последствия наших решений, оценить наши возможности и только на основе такого анализа сформулировать цели.

Проблемы моделирования ЭП обсуждаются и решаются в [3], где экологическая модель получена в виде системы трех нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Поскольку ЭП находятся под воздействием случайных факторов (возмущений), то модель содержит в себе априорную неопределенность, заключающуюся в неполноте информации о поведении возмущающих воздействий.

Следуя работе [1], для уменьшения фактора неопределенности предлагается использовать оптимальный наблюдатель, известный в литературе как фильтр Р. Кальмана.

Для этого нелинейная модель заменялась эквивалентной линеаризованной моделью

$$x(n) = A(n-1)x(n-1) + B(n-1)u(n-1) + C(n-1).$$

Здесь $x(n)$ – трехмерный вектор состояния, компонентами которого являются: состояние ОС, в частности, речной воды; жизненный уровень населения; бюджетные доходы страны; $u(n)$ – одномерный вектор управления.

Учитывая экономический кризис, управление осуществляется инвестициями.

$A(n-1)$ и $B(n-1)$ – матрицы размерностей 3×3 и 3×2 , а $C(n-1)$ – трехмерный вектор-столбец. Поскольку первоначальная (или исходная) модель находится под воздействием случайных факторов (возмущений), то A , B и C , в свою очередь, будут зависеть от них.

В качестве возмущений рассматриваются всевозможные вещества, загрязняющие реку.

Сформулируем задачу наблюдения следующим образом. Допустим, что в момент времени $t=t_N \equiv N$ мы производим наблюдения за состоянием реки. Можно ли использовать полученную оценку для прогнозирования состояния в момент времени $t > t_N$, т.е. получить конкретные рекуррентные алгоритмы, связывающие настоящие и прошлые оценки.

Такая возможность открывается перед нами, если мы воспользуемся рекуррентной процедурой, предложенной в [1].

Проиллюстрируем нашу точку зрения на конкретном примере.

Допустим, что в начальный момент времени $t \equiv N$ вектор состояния, а также элементы матриц A , B и вектор C оцениваются по следующим рекуррентным уравнениям [1]:

$$\hat{x}(N) = A^* \hat{x}(n-1) + B^* u(n-1) + C^* + P_1(N-1)[y(N-1) - \hat{y}(N-1)]; \quad (1)$$

$$\hat{A}_i(N) = A_i^* + P_2(N-1)[y(N-1) - \hat{y}(N-1)]; \quad (2)$$

$$\hat{B}_j(N) = B_j^* + P_3(N-1)[y(N-1) - \hat{y}(N-1)]; \quad (3)$$

$$\hat{C}(N) = C^* + P_4(N-1)[y(N-1) - \hat{y}(N-1)]; \quad (4)$$

Предположим, что для этих уравнений либо заданы начальные условия, либо заданы их математические ожидания.

Уравнения (1)-(4) (с учетом начальных условий) позволят оценить $x(N)$, $A_i(N)$, $B_j(N)$, $c(N)$ в момент времени t_N на основании учета разности между фактическими ($y(N-1)$) и предсказанными значениями $\hat{y}(N-1)$ на этапе t_{N-1} . Здесь $y(N)$ – наблюдаемая переменная, т.е. переменная, с помощью которой система воздействует на окружающую среду. A_i ($i = 1, 2, 3$) и B_j ($j = 1, 2$) – вектор-столбцы матриц A и B .

В этих уравнениях матрицы A^* , B^* , а также вектор c^* содержат те значения возмущающих воздействий, которые не превышают допустимые нормы. Иными словами, под их воз-

действием отклонения ЭП от нормального не вызовут нежелательных воздействий в живых организмах и не приведет к ухудшению состояния ЭП.

А матрицы ковариации P_i ($i=1, \dots, 4$) определяются с помощью рекуррентных формул (подробности см. в [1]).

Искомые теперь являются оценки $\hat{x}(K)$ ($K > N$) будущих состояний на основе наблюдений $y(k)$. Эти оценки должны удовлетворять некоторым разностным уравнениям. В дальнейшем будем исходить из разностных уравнений в форме (1)-(4).

Для достижения поставленной цели мы используем методику решения задачи линейной фильтрации, впервые опубликованную в [4].

Ввиду ограниченности объема данной статьи рассмотрим частный случай, когда $K = N + 1$.

Согласно этой методике необходимо сначала записать эти уравнения для момента времени $t=N+1$, а затем в этих уравнениях заменить матрицы A^* , B^* и вектор c^* на $\hat{A}(N)$, $\hat{B}(N)$ и $\hat{c}(N)$, которые являются решениями уравнений (2)-(4), в результате имеем:

$$\begin{aligned}\hat{x}(N+1) &= \hat{A}(N)\hat{x}(N) + \hat{B}(N)u(N) + \hat{c}(N) + P_5(N)[y(N) - \hat{y}(N)]; \\ \hat{A}_i(N+1) &= \hat{A}_i(N) + P_6(N)[y(N) - \hat{y}(N)]; \\ B_j(N+1) &= \hat{B}_j(N) + P_7(N)[y(N) - \hat{y}(N)]; \\ \hat{c}(N+1) &= \hat{c}(N) + P_8(N)[y(N) - \hat{y}(N)].\end{aligned}$$

Полученные уравнения позволят не только оценить x , A , B и C в момент времени $t = N + 1$, но и выразить эти оценки через предыдущие.

Аналогичные выкладки будут справедливы для любого $K=N, N+1, \dots, N_0$, где N_0 – число наблюдений.

Для этого достаточно заменить в каждом K -ом уравнении матрицы A , B и вектор c на их значения $\hat{A}(K-1)$, $\hat{B}(K-1)$, $\hat{c}(K-1)$, полученные на предыдущем шаге.

Резюмируя, можно сказать, что получены рекуррентные соотношения, связывающие настоящие и прошлые оценки, в виде рекуррентных алгоритмов в форме системы разностных уравнений.

3. Заключение

Задача, которая решалась в данной работе, не была особенно трудной с точки зрения математики. Во всяком случае, она не представляла собой «проблему». Нас привлекали не математические трудности, нам было важно понять содержание этой задачи и возможность математика оказать влияние на ЭП, понять, как мы должны действовать, чтобы оказать реальную помощь экологами.

Литература

1. Абзианидзе Д.В., Манагадзе Р.Г. Применение модели Кальмана-Бьюси в процессе обработки результатов наблюдений за состоянием речной воды// Сб. тр. ГТУ «Нефть и газ Грузии», №29, 2014, стр. 17-20.

მეცნიერება

-

ბიოლოგია

-

SCIENCE

2. ნ. ფოფორაძე, დ. აბზიანიძე, მ. დვალი, თ. მესხიშვილი. ეკოლოგიური მონიტორინგის ეფექტურობა მდინარეული წყლების ტოქსიკური მეტალებით გაჭუჭყიანების შემთხვევაში// სტუ-ს შრომები, 2010, №3, გვ. 17-21.
3. Попорадзе Н.Г., Абзианидзе Д.В., Двали М.С. О проблеме экологической безопасности и оптимизации управления экологической системой// Труды ГТУ, №2, 2010, стр. 59-63.

უაკ 622.24

გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ა. ჭიჭინაძე,
ლ. აზმაიფარაშვილი, მ. სურამელაშვილი

ჭაბურღილების ბურღვის პროცესის ავტომატური მართვისა და კონტროლის კომპიუტერული სისტემები

რეზიუმე: ნაშრომში დასაბუთებულია თანამედროვე ავტომატური მართვა და კონტროლი კომპიუტერულ სისტემებზე, რომელიც ახორციელებს გეოლოგიურ-გეოფიზიკურ და ტექნოლოგიურ კვლევებს, ჭაბურღილის დაღრმავების დროს ბურღვის რეჟიმის, ჩაშვება-ამოდებითი ოპერაციების, ამორეცხვის, გამაგრების, ტელემეტრიული სამუშაოების ფენის მოსინჯვას ფლუიდზე და ჭაბურღილის გამოცდას და ათვისებას.

საკვანძო სიტყვები: ავტომატური; საზომ-საკონტროლო; გადამწოდები; კონცენტრატორები; მოდულები.

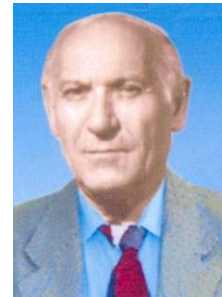
1. შესავალი



გურამ ვარშალომიძე,

საქართველოსა და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, სტუ-ის „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის უფროსი, საქართველოს ეროვნული პრემიის ლაურეატი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

მართვისა და კონტროლის კომპიუტერული ტელემეტრიული სისტემა შედგება მოდულებისაგან, რომლებიც ახორციელებენ ყველა ინფორმაციის მიღებას და დამუშავებას კომპიუტერის მეშვეობით და სათანადო მართვის იმპულსების გამოშვებას შემსრულებელი მექანიზმების მიმართ. ამიტომ ინფორმაციული უზრუნველყოფა ითვლება მეტად პასუხსაგებ რგოლად ჭაბურღილის მშენებლობის პროცესში.



ირაკლი გოგუაძე,

ენერგეტიკისა და საინჟინრო აკადემიის საპატ-იო აკადემიკოსი, ფიზ.-მათ. მეცნ. აკად. დოქტორი, პროფესორი

2. ძირითადი ნაწილი

უძრავრესი მოთხოვნა, რომელიც წაყენება ინფორმაციულ საკომუტაციო უზრუნველყოფას ჭაბურღილის მშენებლობის ციკლში მდგომარეობს იმაში, რომ გადაიყვანოს მოცემული ინფორმაცია ტექნოლოგიით შესასრულებელ ფორმაში, რომ ამოქმედდეს შემსრულებელი მექანიზმები, რომლის დროს ინფორმაციულმა მონაცემებმა პარალელურად მოგვცეს დამატებითი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები ბურღვის რეჟიმის ტექნიკურ მაჩვენებლებთან ერთად.



ალექსანდრე ჭიჭინაძე,
ტექნ. მეცნ. აკად.
დოქტორი

მოცემულ ტექნოლოგიებს მიეკუთვნება შემდეგი კომპლექსური სამუშაოები:

1. ბურღვის რეჟიმის პარამეტრების ღერძული დაწოლა, ბრუნვათა სიხშირის სანგრევზე მიწოდებული ხსნარის რაოდენობა, წნევის, საბურღი იარაღის მთლიანი წონა გამომუშავებული უნდა იქნეს სათანადო პროგრამით და განხორციელებული მართვის მოწყობილობების მიმართ მართვისათვის.

რციელებული მართვის მოწყობილობების მიმართ მართვისათვის.

2. სასანგრევო გაზომვები სივრცითი ბურღვის პროცესში, კაროტაჟი ბურღვის პროცესში, გაზომვის შედეგებმა უნდა აჩვენოს კომპიუტერში სივრცითი ტრაექტორია.

3. გაზომვებმა და ინფორმაციის შეგროვებამ უნდა უზრუნველყოს საბურღი იარაღის მართვა წინასწარ მოცემულ პროგრამით, რომლის დროს ბურღვა განხორციელდება ოპტიმალური ტექნოლოგიით. სანგრევზე ქვედის მართვა განხორციელდება წარმოდგენილი ტექნოლოგიით. რეალიზაციისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გეოლოგიურ ტექნოლოგიური კვლევები და მართვის კონტროლის კომპიუტერული ტექნიკური საშუალებები.



მ. სურამელიაშვილი,
ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის მიმართულების ლაბორანტი,
დოქტორანტი

ძირითად ამოცანებად ითვლება გასაბურღი ჭაბურღლის გეოლოგიური ჭრილის შედგენილობის, პროდუქტიული ჰორიზონტების გამოვლინება და შეფასება, ჭაბურღლის მშენებლობის ხარისხის ამაღლება მიღებული გეოლოგიურ-გეოფიზიკური და გეოქიმიური ინფორმაციის საფუძველზე.

განსაკუთრებით დახრილ-მიმართული ან ჰორიზონტალური ბურღვის დროს. ამგვარად, ახალი მოთხოვნების ინფორმაციულობა და მართვადობა უზრუნველყოფს ფართო ამოცანების გადაწყვეტას კომპიუტერული სისტემების გამოყენებით, რომელთა შორის არის შემდეგი კვლევები:

- გეოლოგიურ-გეოქიმიური და ტექნოლოგიური კვლევები;
- ტელემეტრიული სისტემების მომსახურება სივრცითი ტრაექტორიის გაზომვებში;
- კაროტაჟული გაზომვები ავტონომიურად;
- გამრეცხი ხსნარის პარამეტრების კონტროლი;
- ჭაბურღლის გამაგრების – დაცემენტების კონტროლი;
- ფენის ფლუიდის გამოკვლევა და ჭაბურღლის მოსინჯვა და ათვისება;
- სუპერვაიზინგური მომსახურება ჭაბურღილზე და სხვა.



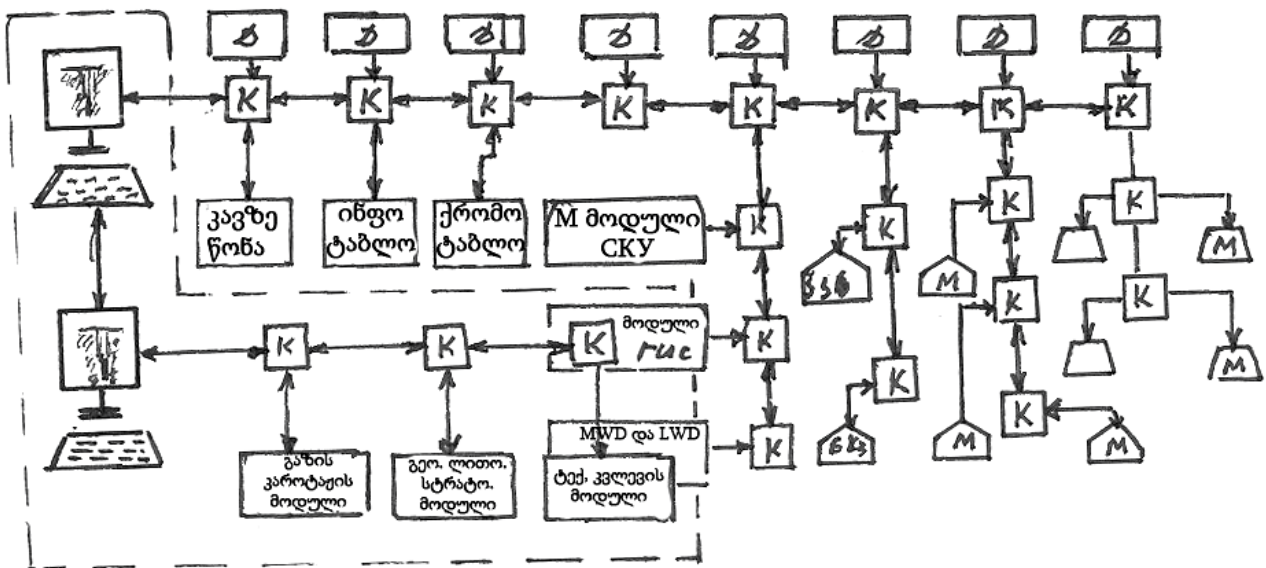
ლევან აზმაიფარაშვილი,
დოქტორანტი

ზემოთ ჩამოთვლილი კვლევების პარალელურად შესრულება აჩქარებს არა მარტო ჭაბურღლის მშენებლობას, არამედ საშუალებას იძლევა შევამციროთ გრძივი მეტრის ბურღვის ღირებულება.

საჭიროა აღვნიშნოთ ისიც, რომ ერთიანი მეთოდიკა მართვისა და კონტროლის კომპიუტერული სისტემის მიმართ ჯერჯერობით არ გაგვაჩნია, მაგრამ იმედია ახლო მომავალში შეიქმნება.

გაზომვისა და მართვის კომპიუტერული სისტემა, რომელიც წარმოდგენილია ქვემოთ, აგებულია გაზომვებისა და მართვის განცალკევებულ მოდულურ ბლოკებზე, რომელშიც გამოყენებულია სტანდარტული თანამიმდევრული ინტერფეისი. ძირითადი საფუძველი კონცენტრატორებია, რომლებიც განკუთვნილია თანამიმდევრული ინტერფეისის გახსნისათვის და მათთან ცალკეული მოდულების მიერთებით, როგორც არის გაზის კაროტაჟის მოდული, გეოლოგიური ხელსაწყოების მოდული, ტექნოლოგიური პროცესების პარამეტრების მოდული, ციფრული ტაბლო და სხვა.

ასეთივე კონცენტრატორებია მარეგისტრირებელი კომპიუტერული ოპერატორ-მბურღავი.



ნახ. 1. ჭაბურღილების ბურღვის ტექნოლოგიური პროცესების მართვისა და კონტროლის ტელემეტრიული სისტემა

მართვისა და კონტროლის ტელემეტრიული სისტემებში ძირითადად გამოყენებულია ახალი თანამედროვე ტიპის გადამწოდები, შემსრულებელი მექანიზმები და ორი კომპიუტერი, საინფორმაციო ტაბლო და სხვადასხვა დანიშნულების მოდულები, რომლებიც ასრულებენ გარკვეულ ფუნქციებს.

მათ შორის გამოიყოფა ტექნოლოგიების პარამეტრების სპეციალური გადამწოდები, რომლების მოქმედებენ ბურღვის რეჟიმის, ამორეცხვის, ჩაშვება-ამოდების, ჭაბუ-

რდილის გამაგრების, ამოსროლის საწინააღმდეგო ღონისძიებების ჩატარების, აგრეთვე გრიფინების წარმოქმნის და პრევენციის სისტემების მზადყოფნისათვის. გამოყენებული გადამწოდები და გარდამქმნელები თანამედროვე რუსული წარმოებისაა, რომლებიც გამოიყენება გამზომ სისტემებში, ამიტომ ახალი ტიპის ციფრული გადამწოდების და შემსრულებელი მექანიზმების შექმნის პროცესი მეტად აქტუალური პრობლემაა.

ქვემოთ წარმოდგენილია ციფრული გადამწოდების და გარდამქმნელების სახეობანი.

გადამწოდები შესაძლოა დაკომპლექტებულ იქნეს მკვებავ წყაროსთან ერთად. გადამწოდებს აქვს ჩადგმული პროცესორი და ენერგოდამოუკიდებელი მახსოვრობა. ასევე გამოყენებულია ტენზომეტრიული გადამწოდები. ტენზომეტრიულ გადამწოდებს, ბოგირის მკვდარი ბოლოს დაჭიმულობის გასაზომად აქვს ინფორმაციის მახსოვრობა, რომელსაც შეუძლია შეინახოს ინფორმაცია. ჩვენს შემთხვევაში გამოყენებულია უახლოესი ტიპის გადამწოდები და გარდამქმნელები, რომელთაც შეუძლია იმოქმედოს გარე კვების წყაროს გამორთვის პირობებში.



ნახ. 2. ტექნოლოგიური პარამეტრების გადამწოდები

მეტად საყურადღებოა საერთო წონის და ღერძული გადამწოდი, რომლის ხედი წარმოდგენილია მე-3 ნახ-ზე.



ნახ. 3. წონის გადამწოდი

საინტერესოა ასევე ინფორმაციული ტაბლო, რომელიც გვაძლევს ყველა სიდიდების თვალნათელ წარმოდგენას. მისი გარეთა ხედი წარმოდგენილია მე-4 ნახ-ზე.



ნახ. 4. მბურღავის ინფორმაციული ტაბლო

მბურღავის პულტზე განთავსებულია ექვსი ხაზოვანა სკალა დამატებითი ციფრული ინფორმაციის შემდეგ პარამეტრებზე: მოქმედი მბრუნავი მომენტის, გამრეცხი ხსნარის წნევის, საერთო წონის და ღერძული დაწოლის სატეხზე. ტაბლოს ქვემოთ განთავსებულია ერთი ხაზოვანი სკალა, რომელიც აჩვენებს ბურღვის მექანიკურ სიჩქარეს. ასევე სამი ციფრობრივი ტაბლო, რომელიც გვიჩვენებს სანგრევის სიღრმეს.

გეოქიმიური მოდული წარმოდგენილია გაზის ქრომატოგრაფიით, რომელიც გვაძლევს გაზის გამოსვლის მაქსიმალურ სიდიდეს გაზმიმღებ ხაზზე, რომელშიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს დეგაზატორი.

გეოქიმიური მოდულის მნიშვნელოვანი ნაწილია გაზის ქრომატოგრაფი. ამ მხრივ გამოყენებულია მაღალი დონის სავლე ქრომატოგრაფი „რუბინი“, რომელიც აწარმოებს ნახშირწყალბადების გაზომვებს (ნახ.5).



ნახ. 5. საველე ქრომატოგრაფი

გადამწოდები, რომლებიც აფიქსირებს გაზის ჯამურ შედგენილობას წარმოდგენილია მე-6 ნახ-ზე. წარმოდგენილი გადამწოდის უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ ის ოპერატიულად, სწრაფად გვაძლევს გაზომვის შედეგს. გაზის გადამწოდი აფიქსირებს ასევე ნახშირწყალბადების კომპონენტებსაც, როგორცაა მაგალითად წყალბადი, ნახშირორჟანგი, გოგირდწყალბადი. ქვემოთ მოყვანილია გაზის გადამწოდის ორი ვარიანტი.



ნახ. 6. გაზის გადამწოდი

მოყვანილია ასევე საბურღ ხსნარში მოქმედი დეგაზატორი (ნახ. 7), რომელიც ჩაიშვება დეგაზირებისათვის.



ნახ. 7 დეგაზატორი

ქვემოთ მოყვანილია დანადგარები და მოწყობილობები, რომელიც შედის გეოლოგიურ მოდულში. ესენია კარბონატომერი, შლამში სიმკვრივის გამზომი. ექსპრეს გაზომვებისათვის სხვადასხვა სახის არეომეტრები, რომლებიც ძირითადად მიეკუთვნება გეოლოგიურ მოდულის შედგენილობას.



ნახ.8

სიმკვრივის გამზომ-დაგამწოდს შეუძლია გაზომოს შლამის სიმკვრივე 1,1–3გ/სმ³. დანადგარი nn-3 განკუთვნილია კოლექტორების გამოყოფისა და შეფასებისათვის. აღნიშნულ ხელსაწყოებს შეუძლია განსაზღვროს მოცულობითი მინერალოგიური სიმკვრივე და საერთო ფორიანობა. ხელსაწყოს გაზომვის პრინციპი აგებულია თერმოგრა-ვიმეტრიულ საფუძველზე და ახორციელებს მაღალი სიზუსტით გაზომვებს.

აღჭურვილობაში შედის აგრეთვე სითხის დისტილატორი УБМ-2, სპექტომეტრი УК ნავთობის ფლუიდის სახის დასადგენად, ლუმინისკოპი ЛУ-1М გამშუქებელი ფიტის გადაღებისათვის და შლამის გამშრობი ОШ-1.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, გადამწოდების და გამზომი ხელსაწყოების საზომ-საკონტროლო კომპიუტერული სისტემა აღჭურვილია შემსრულებელი მექანიზმებით.

3. დასკვნა

ამგვარად წარმოდგენილი ჭაბურღლების ბურღვის პროცესის მართვისა და კონტროლის თანამედროვე კომპიუტერული სისტემა ძირითადად განსხვავდება არსებული საინფორმაციო საზომ-კომპიუტერული სისტემისაგან.

- იგი ახორციელებს გეოლოგიურ-გეოქიმიურ და ტექნოლოგიურ კვლევის შედეგებს და მასზე დაყრდნობით ახორციელებს ბურღვის რეჟიმის პარამეტრების მართვას;
- მისი მეშვეობით შესაძლებელია ავტონომიური გამზომი სისტემების მომსახურება;
- გამრეცხი სითხის პარამეტრების სიდიდეთა კონტროლი;
- ჩაშვება-ამოღებითი ოპერაციების ოპტიმალური წარმოება;
- სამაგრი მიღების სრულფასოვანი ჩაშვება ბუფერული სითხის გამოყენებით და დაცემენტების ხარისხის კონტროლი;
- საკაროტაჟო სამუშაოების წარმოება კაბელითა და უკაბელოდ;
- ჭაბურღლის პროდუქტიული ფენების მოსინჯვა მოდენაზე და ჭაბურღლის გამოცდა და ათვისება;
- სუპერვაიზინგული მომსახურება და სხვ.

ლიტერატურა

1. Лукьянов Э. Е. Создание новых технологий информационного обеспечения строительства нефтегазовых скважин - веление времени // НТВ Каротажник. Тверь: Изд. АИС. 2005. Вып. 132-133.
2. Махмутов Ш. Я., Лугуманов М. Г. Полевой высокочувствительный экспресс-хроматограф «РУБИН» и разработанные на его базе газоаналитические комплексы // НТВ Каротажник. Тверь: Изд. АИС, 2003. Вып. 111-112.
3. Славнитский Б.Н. Исследование ареометрического плотномера шлама // Повышение качества геофизических измерений (сборник трудов). Уфа: ВНИИнефтепромгеофизика.1981. Вып. 11. С. 23-29.

შპს 622.248.621:43(479.2)

გ. ვარშალომიძე, ნ. მაჭავარიანი, ო. ონიაშვილი,
გ. ტაბატაძე, ვ. ხითარიშვილი

ნავთობის დანაკარგების შესახებ

რეზიუმე: გაანალიზებულია საქართველოში ნავთობისა და გაზის წარმოების ოპერაციების დროს ნავთობის დანაკარგების აღრიცხვის, მათი დეფინიციების, ნორმირების, ნორმატივების დამტკიცების და გამოყენების ამჟამად არსებული მდგომარეობა და განსაზღვრულია მათი გადახედვის მიზანშეწონილობის მიზეზები.

აღნიშნულია, რომ 2002 წელს შედგენილი „ნავთობისა და გაზის ოპერაციების წარმოების მარეგულირებელ წესებში“ ბუნდოვნად არის განმარტებული ნავთობის დანაკარგების დეფინიცია, ყურადღება გამახვილებულია მართო ნავთობის ტექნოლოგიურ დანაკარგებზე და არ არის მითითებული ნავთობის მსოფლიო პრაქტიკაში მიღებული ნავთობის ავარიული ანუ ზენორმატიული და ბუნებრივი კლებით გამოწვეული დანაკარგები.

ავტორები თვლიან, რომ 1990 წლიდან დღემდე საქართველოში მოქმედ ნავთობკომპანიებში თითქმის არ ხდება ნავთობის დანაკარგების აღრიცხვა, რაც ძირითადად გამოწვეულია დანაკარგების ნორმების არარსებობით. მათი აზრით, „საქართველოს ნავთობგაზომომპოვებელ ობიექტებზე ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების განსაზღვრის მეთოდური მითითებების“ თანახმად, უნდა მომხდარიყო ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირება და ნორმების დამტკიცება, რაც არ შესრულებულა, ხოლო ბუნებრივი კლების დანაკარგების ნორმირებასთან დაკავშირებით არავითარი სამუშაო არ ჩატარებულა. ამ მეთოდური მითითებებით ტექნოლოგიური დანაკარგების, მათ შორის ნაწილობრივ ბუნებრივი კლების განსაზღვრა და პრაქტიკული გამოყენება შეუძლებელია ქვემოთ ჩამოთვლილი გარკვეული მიზეზების გამო. შემოთავაზებულია მოსაზრებები დანაკარგების აღრიცხვის, ნორმირების, ნორმების დამტკიცებისა და სხვა სათანადო საკითხების შესახებ.

საკვანძო სიტყვები: ნავთობის დანაკარგები; ნორმატივები; დეფინიციები; დანაკარგების მიზეზი.



გურამ ვარშალომიძე,

საქართველოსა და უკრაინის საინჟინერო აკადემიების აკადემიკოსი, საქართველოს საინჟინერო აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, სტუ-ის „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის უფროსი, საქართველოს ეროვნული პრემიის ლაურეატი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი



ნოდარ მაჭავარიანი,
აკად. დოქტორი, სტუ-ის პროფესორი

საქართველოში წარმოებული ნავთობისა და გაზის ნებისმიერი ოპერაციის (შემდგომში **ოპერაცია**) დაგეგმვა, დაფინანსება და კონტროლი ხდებოდა ცენტრალიზებული წესით, საბჭოთა კავშირის ნავთობისა და გაზის სამინისტროს მიერ. 1990 წლის გარკვეული პოლიტიკური ცვლილებების შემდეგ შეწყდა ოპერაციების დაფინანსება და მისი განხორციელება დაიწყო დეცენტრალიზაციის წესით, შესაბამისად, დაგეგმვა და კონტროლი დაეკისრა იმ დროს არსებულ საწარმოო გაერთიანება „საქნავთობს“. „საქნავთობის“ თაოსნობით, შეიქმნა იურიდიული დოკუმენტები ზოგიერთი ოპერაციის წარმოების შესახებ, რომელიც არ აღმოჩნდა საკმარისი ან ვერ აკმაყოფილებდა საერთაშორისო ოპერაციების წარმოების წესებს, რისთვისაც 1999 წელს მიღ-

ბულ იქნა საქართველოს კანონი „ნავთობისა და გაზის შესახებ“ (შემდგომში **კანონი**), ხოლო 2002 წელს „ნავთობისა და გაზის ოპერაციების წარმოების მარეგულირებელი წესები“ (შემდგომში



ო. ონიასვილი

წესები). კანონის და წესების მიღების შემდეგ აუცილებელი გახდა ზოგიერთი ოპერაციის წარმოების სტანდარტების, სახელმძღვანელო დოკუმენტების, ინსტრუქციების შეცვლა, კერძოდ ნავთობის აღრიცხვის წესი, სადაც მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ნავთობის დანაკარგების (შემდგომში **დანაკარგები**) აღრიცხვას. დანაკარგებთან მიმართებით ქართულ ენაზე არ გამოქვეყნებულა რაიმე სახის ტექნიკური ლიტერატურა, ნაშრომი ან სტატია. წინამდებარე სტატიის მიზანია დანაკარგებთან დაკავშირებული ზოგიერთი ჩვენი დასაბუთებული შენიშვნის დაფიქსირება, რომელიც გარკვეულ დახმარებას გაუწევს საქართველოში დასაქმებულ ნავთობის კომპანიებს პრაქტიკულ საქმიანობაში და გაუადვილებს „ნავთობისა და გაზის მარეგულირებელი სააგენტოს“ (შემდგომში **სააგენტო**) და „ნავთობისა და გაზის კორპორაციის“ (შემდგომში **კორპორაცია**) მხრიდან კანონით და წესებით გათვალისწინებული ვალდებულებების შესრულებას. იმისათვის, რომ გავერკვეთ დანაკარგებთან დაკავშირებულ საკითხებში, საჭიროდ მივიჩნით:



გ. ტაბატაძე,
სტუ-ის დოცენტი, ეკონომიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

- დანაკარგების არსის და დეფინიციების განმარტება;
- დანაკარგების ნორმირების და ნორმების გაანგარიშების შესაბამისი დოკუმენტების შემუშავების, დამტკიცების და გამოყენების წესების განმარტება;
- დანაკარგების აღრიცხვის დღეს არსებული სიტუაციის ანალიზი;
- მოსაზრებების წარდგენა.

დეფინიციები. საერთაშორისოდ ცნობილი სტანდარტიზაციის, სერტიფიკაციის ორგანიზაციისა და სააგენტოების მიერ აღიარებულია ნავთობის **ავარიული, ტექნოლოგიური და ბუნებრივი კლებით** გამოწვეული დანაკარგები.



გ. ხითარიშვილი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ნამდვილი წევრი (აკადემიკოსი), აკადემიური დოქტორი, სტუ-ის პროფესორი

დანაკარგების დეფინიცია მოცემულია წესების (კანონში საერთოდ არ არის მითითებული) მ.17.38-ში, რომლის თანახმად „**ნავთობისა და გაზის დანაკარგები**“ ნიშნავს:

- ა - ნავთობისა და გაზის ფიზიკურ დანაკარგებს;
- ბ - ფენური ენერჯის (გაზის ენერჯისა და ფენის წყალდაწნევის რეჟიმის ჩათვლით) არაეფექტურ, გადაჭარბებულ ან არასწორ გამოყენებას;

გ - ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ისეთ მდებარეობას, განლაგების ბადეს, ბურღვას, აღჭურვას, ექსპლუატაციასა და მოპოვებას, რომელიც იწვევს ან აქვს ტენდენცია გამოიწვიოს სწორი და წინდახედული მუშაობისას ამოღებული ნავთობისა და გაზის მაქსიმალური

რაოდენობის შემცირება; რომელიც იწვევს ან აქვს ტენდენცია გამოიწვიოს ნავთობისა და გაზის ფუჭი ან ზედმეტი კარგვა, ან განადგურება ზედაპირზე;

დ - ოპერატორის კორელაციური უფლებების დარღვევას ნავთობისა და გაზის ბუდობ(ებ)ის დამუშავებას, ამ ბუდობებიდან ნავთობისა და გაზის არაერთგვარი, არაპროპორციული ან ჭარბი ამოღების მიზეზით.

წესებში მოცემული დანაკარგების იურიდიული დეფინიციის შემდეგ, ამ განმარტებების საფუძველზე (რომელშიც არ არის დაკონკრეტებული დანაკარგების სახეები), არ შექმნილა არც ერთი სამართლებრივი დოკუმენტი (მეთოდური მითითებები, ინსტრუქცია, სტანდარტი ან სახელმძღვანელო დოკუმენტი), რომლის გამოყენებაც სავალდებულო იქნებოდა ნავთობის აღრი-

ცხვის, მათ შორის დანაკარგების აღრიცხვისას. თუ გავითვალისწინებთ, რომ პრაქტიკული საქმიანობისას აღრიცხება მხოლოდ ის დანაკარგები, რომლის გაზომვაც (გამოანგარიშება) არის შესაძლებელი, მაშინ, აქედან გამომდინარე, წესებში მოცემული განმარტებების ოპერაციებში გამოყენება, მისი ბუნდოვანების გამო, შეუძლებელია. ამ მოსაზრების განხილვა და დამტკიცება, სტატის ფორმატიდან გამომდინარე, არ მივიჩნით მიზანშეწონილად. დაინტერესების შემთხვევაში კი მზად ვართ ვიმსჯელოთ შესაბამისი ორგანიზაციების სპეციალისტებთან ერთად. განვიხილოდ თითოეული დანაკარგის არსი და დეფინიციები, როგორც ნავთობის მსოფლიო პრაქტიკაშია მიღებული.

ნავთობის ავარიულ ანუ ზენორმატიულ დანაკარგებს მიეკუთვნება ის დანაკარგები, რომლებიც გამოწვეულია სტანდარტების მოთხოვნის, ტექნოლოგიური პირობების და ექსპლუატაციის წესების დარღვევით, აგრეთვე სტიქიური უბედურებების და გარე ძალის მოქმედებით.

ნავთობის ტექნოლოგიურ დანაკარგებში იგულისხმება ნავთობის აღუდგენელი ფაქტიური დანაკარგების რაოდენობა, რომელიც გარდაუვალია ნავთობსარეწ ობიექტებზე ამოღების, შეკრების, მომზადების, შენახვის და ტრანსპორტირების პროცესში, თანამედროვე ტექნიკის და ტექნოლოგიების გამოყენების დონეზე იმ პირობით, რომ დაცულია ტექნოლოგიური რეგლამენტები, დანადგარების, აპარატების, ნაგებობების ექსპლუატაციის და მომსახურების წესები და ინსტრუქციები. ტექნოლოგიური დანაკარგები შეიძლება გამოწვეული იყოს ნავთობის საწყისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით, მეტეოროლოგიური ფაქტორების ზემოქმედებით, გამოყენებული ტექნოლოგიური პროცესების ხარისხის, სრულყოფილების დონით და სხვა. ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგები პირობითად კლასიფიცირდება შემდეგი სახეობების მიხედვით: აორთქლება, წვეთოვანი ნავთობის წატაცება გაზით, დრენირებული ფენის წყლით დარჩენილი ნავთობის წატაცება, ნავთობის გაჟონვა დანადგარების შემჭიდროებიდან.

ტექნოლოგიურ დანაკარგებს არ მიეკუთვნება დანაკარგები, რომლებიც

- გამოწვეულია ტექნოლოგიური პროცესების, დანადგარების, მოწყობილობების და ნაგებობების ნორმატიულ-სამართლებრივი ან/და ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტების მოთხოვნის დარღვევით;

- წარმოიშვა სარემონტო-აღდგენითი სამუშაოებისას ან მისი დამთავრების შემდეგ, აგრეთვე ობიექტების გამოცდის პროცესში;

- გამოყენებულ იქნა წარმოების საჭიროებისათვის;

- წარმოიშვა ამოღებული ნავთობის შენახვის და ტრანსპორტირების დროს;

- წარმოიშვა ბუნებრივი კლებით;

- წარმოიშვა ავარიის ან დატაცების გამო.

ნავთობის ბუნებრივ კლებაში იგულისხმება დანაკარგები (მასის შემცირება ნორმატიული დოკუმენტების ფარგლებში, თვისების შენარჩუნებით. საქონლის თვისება - მისი ობიექტური თავისებურება ანუ ,რაც ანსხვავებს ერთ საქონელს მეორისგან), რომელიც გარდაუვალია და გამოწვეულია მოცემულ დროში მოქმედი არასაკმარისი საშუალებების და გამოყენებული ტექნოლოგიური დანადგარების არსებული მდგომარეობით ნავთობის მიღების, შენახვის, გაცემის და ტრანსპორტირებისას. ბუნებრივი კლება შეიძლება გამოწვეული იყოს ფიზიკურ-ქიმიური ან მეტეოროლოგიური ფაქტორებით. ნავთობის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების თავისებურებიდან გამომდინარე, ბუნებრივი კლება ძირითადად წარმოიშობა შენახვის დროს აორთქლების შედეგად. ბუნებრივ კლებას არ მიეკუთვნება დანაკარგები, რომლებიც გამოწვეულია სტანდარტების მოთხოვნის, ტექნიკური პირობების, ტექნიკური ექსპლუატაციის და შენახვის წესების დარღვევის შედეგად. საქმიანი მიმოწერისას და სხვადასხვა სახის დოკუმენტებში ხშირად გამოიყენება ტერმინი „**ბუნებრივი დანაკარგები**“, რომელშიც (ჩვენი მოსაზრებით) იგულის-

ხმება, როგორც სინონიმი „ბუნებრივი კლების დანაკარგები“, რაც არასწორია და შეიძლება გამოიწვიოს ოპერაციების წარმოების პროცესში გარკვეული გართულებები და გაუგებრობები; **დანაკარგების ნორმირება, ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირება** ნიშნავს ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმების და ნორმატივების დადგენას.

ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმაში იგულისხმება ნავთობის დაუბრუნებელი რაოდენობა, რომელიც გამოიყოფა ბუნებრივ გარემოში, ტექნოლოგიური პროცესების დროს ან სხვადასხვა წყაროდან. **ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმატივში** იგულისხმება ასევე გამსხვილებული ნორმები, რომელიც ითვალისწინებს საწარმოს საერთო ტექნოლოგიურ დანაკარგებს მთლიანობაში. ნორმატივი შეიძლება იყოს დიფერენცირებული ნავთობსარეწი საწარმოს ძირითადი ტექნოლოგიური პროცესების და წელიწადის პერიოდების მიხედვით.

ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირება ხდება სათანადო წესით დამტკიცებული სახელმძღვანელო დოკუმენტ „ნავთობის კომპანიების საწარმოებში ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების განსაზღვრის მეთოდური მითითებების“ მიხედვით. მეთოდულად განსაზღვრული უნდა იყოს ნავთობის შეკრების, მომზადების, შენახვის და ტრანსპორტირებისას ტექნოლოგიური დანაკარგების ობიექტები, წყაროები და დანაკარგების კლასიფიკაცია. მასში რეკომენდებული მეთოდების მიხედვით, მიღებული დანაკარგების სიდიდე განისაზღვრება განგარიშების ხერხით (რომლის საფუძველი უნდა იყოს დანაკარგის თითოეულ ადგილზე ჩატარებული ექსპერიმენტული მონაცემები), რომელიც არის ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირების საწყისი მონაცემები, რის მიხედვითაც ხდება ნორმების განგარიშება და დასაბუთება. ნორმების დამტკიცება უნდა მოხდეს უშუალოდ ნავთობკომპანიის ხელმძღვანელის, სააგენტოს ანდა კორპორაციის მიერ დადგენილი წესების შესაბამისად. ტექნოლოგიური დანაკარგების ჩამოწერა ხდება თვეში ერთხელ, დამტკიცებული ნორმის ან ნორმატივის მიხედვით, რაზეც სათანადო წესით უნდა შედგეს შესაბამისი აქტი, რომელსაც დაამტკიცებს კომპანიის ხელმძღვანელი. დამტკიცებული ნორმის ან ნორმატივის გარეშე ჩამოწერილი დანაკარგები ითვლება ავარიულ/ზენორმატიულ დანაკარგად.

ბუნებრივი კლების დანაკარგების ნორმაში იგულისხმება დაუბრუნებელი დანაკარგების დასაშვები ზღვრული სიდიდე. ნორმაში არ ჩაირთვება ის დანაკარგები, რომლებიც გამოწვეულია:

- რეზერვუარების, მილსადენების შეკეთების და გაწმენდის შედეგად;
- სტიქიური უბედურების შედეგად;
- შიგასასაწყობო გადატუმბვების შედეგად.

არსებობს ნავთობპროდუქტების ბუნებრივი დანაკარგების ნორმირების სტანდარტები, მეთოდულა და სხვა, რაც არ არსებობს ნავთობის ბუნებრივი კლების ნორმირების მიმართ. განსხვავებულია ნავთობის ბუნებრივი დანაკარგების ნორმირება, რომელიც ხდება შესაბამისი ორგანოების (სააგენტო ან/და კორპორაცია) მიერ შედგენილი პროგრამა/გეგმის მიხედვით. პროგრამის შესრულებას ახორციელებს სპეციალისტებით დაკომპლექტებული ჯგუფი, რომელიც აღრიცხავს ფაქტიურ დანაკარგებს და ჩაატარებს ექსპერიმენტებს არანაკლებ ერთი წლის განმავლობაში. მიღებული მონაცემების მიხედვით, გამოიანგარიშება შესაბამისი ნორმები, წარედგინება სააგენტოს და ენერგეტიკის სამინისტროს, სადაც მოხდება განხილვა და დაცვა. რის შემდეგაც სამინისტრო დაამტკიცებს ნორმებს.

ბუნებრივი კლების ნორმები ზღვრულად დასაშვებია და გამოიყენება როდესაც:

- გამოვლინდება ნავთობის ფაქტიური დანაკლისი, რომელიც უნდა იყოს დაფიქსირებული ინვენტარიზაციის, მიღება-ჩაბარების აქტებში ან სხვა სახის დოკუმენტებში;

- დანაკლისის გამოვლინების შემდეგ დგინდება მისი გამომწვევი მიზეზები, რის შემდეგაც დანაკლისის ჩამოწერა მოხდება ნორმის ფარგლებში.

ბუნებრივი კლების ნორმებით ჩამოწერილი ნავთობი გათანაბრებულია შემოსავლის მიღებასთან დაკავშირებულ ხარჯებთან და გამოიქვითება ერთობლივი შემოსავლებიდან, რაც უშუალო კავშირშია მოგების გადასახადის დაბეგვრასთან. ამიტომ ნებისმიერი ნორმით ჩამოწერილ დანაკარგებზე სავალდებულოა შედგეს შესაბამისი აქტი, სადაც მითითებული იქნება დოკუმენტები, რომლებშიც აისახება დანაკლისი, დადგინდება დანაკლისის მიზეზი და დამტკიცდება ნორმა. დამტკიცებული ნორმების გარეშე ჩამოწერილი ბუნებრივი კლებით გამოწვეული დანაკარგები ითვლება ზენორმატიულად, რომელიც არ შეიძლება გამოიქვითოს ერთობლივი შემოსავლებიდან.

დანაკარგების აღრიცხვის მდგომარეობა. 1990 წლამდე დიდი ყურადღება ექცეოდა ნავთობის დანაკარგების აღრიცხვას. ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირებას და ნორმების დამტკიცებას ახდენდა გაერთიანება „საქნავთობი“, საკავშირო ნავთობის სამინისტროს და შესაბამისი ორგანოების მიერ დამტკიცებული სტანდარტების, სახელმძღვანელო დოკუმენტების, ინსტრუქციების, ბრძანებების შესაბამისად, ხოლო ბუნებრივი კლების ნორმები მტკიცდებოდა სამინისტროს მიერ. 1990 წლიდან დღემდე საქართველოში არსებულ ნავთობის კომპანიებში თითქმის არ ხდება ნავთობის დანაკარგების აღრიცხვა, რაც ძირითადად გამოწვეულია დანაკარგების ნორმების არარსებობით. ამ ხნის განმავლობაში იყო მდგომარეობის გამოსწორების გარკვეული მცდელობები, კერძოდ 1998 წელს საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ დამტკიცდა სრულყოფილი სახელმძღვანელო დოკუმენტი „საქართველოს ნავთობგაზომომპოვებელ ობიექტებზე ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების განსაზღვრის მეთოდური მითითებანი“ (შემდგომში **მითითებანი**), რომელიც მომზადდა მაშინდელი „საქნავთობის“ შპს „ნავთობ-სამეცნიერო ინსტიტუტის“ მიერ ყველა სტანდარტის დაცვით. ამ დოკუმენტის თანახმად, სავალდებულო იყო საქართველოში მოქმედ ყველა ნავთობკომპანიას (მათ შორის „საქნავთობსაც“) მოეხდინა ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირება და ნორმების შესაბამისი წესით დამტკიცება, რაც არ შესრულებულა, ხოლო ბუნებრივი კლების დანაკარგების ნორმირებასთან დაკავშირებით არავითარი სამუშაოები არ ჩატარებულა.

კანონის და წესების მიღებამდე, ინსტიტუტმა თემატურად მოახდინა ტექნოლოგიური დანაკარგების (მათ შორის ნაწილობრივ ბუნებრივი კლების) ნორმირება და „საქნავთობის“ მიერ ამ ნორმების დამტკიცება. ჩვენი აზრით, აღნიშნული ნორმების პრაქტიკული გამოყენება არ შეიძლებოდა და არ შეიძლება შემდეგი მოსაზრებების გამო:

- ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირება, სავალდებულო წესით, უნდა მომხდარიყო მითითებების თანახმად, ნავთობმომპოვებელი კომპანიების მიერ ნავთობსარეწი ობიექტების მიხედვით;

- დანაკარგების ნორმირება განხორციელდა თეორიული გამოთვლებით, აუცილებელი ექსპერიმენტების ჩატარების გარეშე;

- ნორმირების გაანგარიშების საწყისი მონაცემები აღებულია არასრული წლის პერიოდში;

- ბუნებრივი კლების ნორმირება თეორიული ხასიათისაა და შესრულებულია ყოველგვარი სტანდარტების და სხვა სავალდებულო დოკუმენტების მოთხოვნების დაუცველად;

- ნორმირების და ნორმების დამტკიცების დოკუმენტის დასკვნით ნაწილში წერია, რომ აღნიშნული ნორმები არ არის სრულყოფილი და გადახედვას საჭიროებს.

ზემომოყვანილი დოკუმენტის პრაქტიკული გამოყენება, განსაკუთრებით წესების მიღების შემდეგ (აღნიშნული დოკუმენტი, აკვარგიანობის მიუხედავად, ითვლება ძალადაკა-

რგულად) არამართლოზომიერია და კატეგორიულად არ შეიძლება. ჩვენი ინფორმაციით დღეს არ არსებობს ტექნოლოგიური და ბუნებრივი კლების დანაკარგების, სათანადო წესით დამტკიცებული ნორმები. იმისათვის, რომ შემდგომში მოხდეს დანაკარგების ნორმირება ნორმების გასაანგარიშებლად, აუცილებელია მომზადდეს საწყისი მონაცემები, რისთვისაც საჭიროა ყოველგვარი ფაქტიური დანაკარგების აღრიცხვა და დოკუმენტურად დაფიქსირება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ნავთობის ინვენტარიზაციის შედეგები, რომელიც სტანდარტების თანახმად უნდა ტარდებოდეს ყოველი თვის ერთ განსაზღვრულ დღეს და დროს. დაუზუსტებელი ინფორმაციით, 1990 წლიდან დღემდე, არც ერთ ნავთობსარეწ, ნავთობშემკრებ და სხვა ობიექტებზე არ ჩატარებულა ნავთობის აღრიცხვა, რესურსების სრული ინვენტარიზაციის დროსაც კი. ბუღალტრული აღრიცხვის საერთაშორისო სტანდარტის (ბასს) თანახმად, ყოველი კალენდარული წლის ბოლოს სავალდებულოა ჩატარდეს ყველა საწარმოო რესურსის, მათ შორის ნავთობის სრული ინვენტარიზაცია.

მოსაზრებები. იმისათვის, რომ ზემოაღნიშნულ საკითხებს კრიტიკის მიზანი და შინაარსი არ მიეცეს, კეთილი განწყობით. გთავაზობთ შემდეგ მოსაზრებებს:

1. აუცილებელია ყველა სახის დოკუმენტში დამკვიდრდეს ნავთობის მსოფლიო პრაქტიკაში მიღებული ტერმინები:

- ნავთობის ავარიული ან/და ზენორმატიული დანაკარგები;
- ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგები;
- ნავთობის ბუნებრივი კლებით გამოწვეული დანაკარგები.

აქედან გამომდინარე:

- ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმები;
- ნავთობის ბუნებრივი კლებით გამოწვეული დანაკარგების ნორმები.

2. საჭიროების შემთხვევაში შესწორდეს და საქართველოში მოქმედი კანონმდებლობისა და წესების მიხედვით ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ დამტკიცდეს „ნავთობის კომპანიების საწარმოებში ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების განსაზღვრის მეთოდური მითითებანი“;

3. კორპორაციამ საქართველოში მოქმედი შესაბამისი კანონმდებლობით დაავალოს ქვეყანაში მოქმედ ყველა ნავთობკომპანიას, მეთოდური მითითებების მიხედვით, მოახდინოს ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირება, დაამტკიცონ ნორმები, ნორმირების და დამტკიცებული ნორმების დოკუმენტაცია წარადგინონ კორპორაციაში;

4. ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირების სპეციფიკიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილია კომპანიებმა ნორმების დადგენა შეუკვეთონ რომელიმე ორგანიზაციას ან სპეციალისტების ჯგუფს, რომელსაც ხელშეკრულების საფუძველზე დაევალება საჭირო ფაქტიური მონაცემების შეკრება, შესაბამისი ექსპერიმენტების ჩატარება, დანაკარგების ნორმირება და ნორმების დადგენა;

5. სააგენტომ ან/და კორპორაციამ გამოაცხადოს ტენდერი (კონკურსი) ნავთობის ბუნებრივი კლებით გამოწვეული დანაკარგების ნორმირების და ნორმების შედგენის დებულების (წესების) შესახებ, რომელიც შემდგომ დამტკიცდება სააგენტოს ან/და ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ;

6. დებულების დამტკიცების შემდეგ კორპორაციამ ან/და სააგენტომ გააფორმოს შესაბამისი ხელშეკრულება რომელიმე ორგანიზაციასთან ან სპეციალისტების ჯგუფთან, რომელიც მოახდენს ნავთობის ბუნებრივი კლების დანაკარგების აღრიცხვას, შესაბამისი ექსპერიმენტების ჩატარებას, ნორმირებას, ნორმების დადგენას და დაცვას სააგენტოში ან/და ენერგეტიკის სამინისტროში;

7. კანონის და წესების თანახმად, კორპორაციამ და ყველა ნავთობკომპანიამ, შესაბამის ობიექტებზე ყოველთვიურად ჩაატარონ ნავთობის ინვენტარიზაცია სტანდარტების დაცვით და ინვენტარიზაციის აქტები წარადგინონ სააგენტოში;

8. ბუნებრივი კლების დანაკარგების ნორმების გამოყენება მოხდეს, ნავთობის დანაკლისის აღმოჩენის შემთხვევაში, მას შემდეგ, როდესაც დადგინდება დანაკლისის გამომწვევი მიზეზები;

9. კატეგორიულად აიკრძალოს დანაკარგების ჩამოწერა დამტკიცებული ნორმების გარეშე;

10. რადგან ნავთობის დანაკარგების ჩამოწერის აქტის შედგენა არ რეგულირდება სტანდარტებით, წესებით ან სხვა დოკუმენტებით, ამიტომ მისი შინაარსი და ფორმა ნებაყოფლობითაა. გაუგებრობის თავიდან აცილების მიზნით, ჩვენი აზრით, აქტში უნდა მიეთითოს:

– რის საფუძველზე ხდება აქტის შედგენა (აქტის შედგენა უნდა მოხდეს ნავთობის დანაკლისის და დანაკლისის მიზეზების დადგენის შემდეგ);

– შესაბამისი დოკუმენტის ან/და დოკუმენტების დასახელება და შედგენის თარიღი (ნავთობის ინვენტარიზაციის, მიღება-ჩაბარების, დანაკლისის და მისი გამომწვევი მიზეზების დადგენის აქტი და სხვა);

– დანაკარგების რომელი ნორმებია გამოყენებული, ვის მიერ არის დამტკიცებული და დამტკიცების თარიღი (შეიძლება ერთდროულად იყოს როგორც ტექნოლოგიური, ისე ბუნებრივი კლების დანაკარგები);

– ნავთობის მთელი დანაკლისი, მათ შორის ნორმების მიხედვით ჩამოწერილი დანაკარგების რაოდენობა.

11. დამტკიცებული ნორმების გარეშე ჩამოწერილი ნავთობი მიეკუთვნება ზენორმატიულ (ავარიულ) დანაკარგებს.

როგორც აღვნიშნეთ, ზემომოყვანილი საკითხების განხილვა პირველი მცდელობაა, გაშუქებულიყო ოპერაციების მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილის – ნავთობის დანაკარგების აღრიცხვა. ზოგიერთი საკითხის შინაარსი და მისი გადაწყვეტა შეიძლება საკამათო იყოს და მოითხოვდეს სხვა მიდგომას, რაც სავსებით ბუნებრივად მიგვაჩნია და სიამოვნებით განვიხილავთ ნებისმიერ შენიშვნას. გარდა ამისა, ზოგიერთი საკითხის დეტალური განხილვა, სტატისტიკის ფორმატიდან გამომდინარე, შეუძლებელია, რისთვისაც მზად ვართ სათანადო სპეციალისტებთან ერთად ვიმსჯელოთ.

ლიტერატურა

1. ნავთობისა და გაზის ოპერაციების წარმოების ეროვნული მარეგულირებელი წესები. თბილისი, 2002.
2. სახელმძღვანელო დოკუმენტი „საქართველოს ნავთობგაზომპოვებელ ობიექტებზე ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების განსაზღვრის მეთოდური მითითებანი“. თბილისი, 1998.
3. ს/ს ნავთობის ეროვნული კომპანია „საქნავთობი“ შპს „ნავთობსამეცნიეროს“ ანგარიში „სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოზე საქართველოს სალიცენზიო ტერიტორიებზე ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიური დანაკარგების განსაზღვრა ჭაბურღილების პროდუქციის შეკრების, მომზადების, შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს“. თბილისი, 2001.

4. ნ. მაჭავარიანი, ო. ონიაშვილი, გ. ტაბატაძე, გ. ქოიავა, ვ. ხითარიშვილი. ნავთობი – გზა ჭაბურღილიდან რეალიზაციამდე. თბილისი, 2012.
5. Сальников А.В. Потери нефти и нефтепродуктов. Ухта, 2012.
6. Абузова Ф.Ф. и др. Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении. Москва: Недра, 1981.
7. РД 153-39-018-97. Инструкция по нормированию технологических потерь нефти на нефтегазодобывающих предприятиях компании Российской Федерации.
8. РД 153-39-019-97. Методические указания по определению технологических потерь нефти на предприятиях нефтяных компаний Российской Федерации.
9. Методические рекомендации по определению технологических потерь нефти при добыче, технологически связанных схемой и технологией разработки и обустройства месторождений. Утв. Минэнерго России. 2009-№122.
10. ГОСТ 8.589-2007 ГСИ. Ведение учетных операций на пунктах приема-сдачи нефти в нефтепроводных системах.

შპს 622.244.442

გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ნ. ხუნდაძე,
ვ. ხითარიშვილი, ნ. მაჭავარიანი

MWD და LWD სისტემების გამოყენება დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭაბურღილების გაყვანისას

რეზიუმე: განხილულია დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭაბურღილების ბურღვის სივრცითი მართვისა და კონტროლის MWD და LWD ტელემეტრიული სისტემების გამოყენების თავისებურებები. ამ სისტემებით წარმოებს გეოფიზიკური კვლევები, ქანების ფიზიკური თვისებების განსაზღვრა, ოპტიმალური ბურღვის რეჟიმის პარამეტრების შერჩევა. MWD და LWD სისტემები აღჭურვილია სენსორებითა და გადამწოდებით, რომელთა საშუალებით ხდება ბურღვის პროცესების კონტროლი, კორექტირება და მართვა, ასევე ჭაბურღილის დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ბურღვისას უზრუნველყოფილია ლულის გაყვანის სიზუსტე, რეგულირდება ჭაბურღილის ლულის ტრაექტორია, რათა ზუსტად განთავსდეს ფენის ყველაზე პროდუქტიულ ნაწილში. ამ სისტემის გამოყენებით მნიშვნელოვნად იზრდება ბურღვის მექანიკური სიჩქარე და საგრძნობლად უმჯობესდება სხვა ტექნიკური მაჩვენებლები.

საკვანძო სიტყვები: MWD და LWD ტელემეტრიული სისტემები; სენსორი; გადამწოდი; დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ბურღვა.



ი. გოგუაძე,
ენერგეტიკისა და საინჟინრო აკადემიის საპატიო აკადემიკოსი, ფიზ.-მათ. მეცნ. აკად. დოქტორი, პროფესორი

დღეს ბევრ ქვეყანაში ფართოდ გამოიყენება დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭაბურღილის ბურღვისას სივრცითი მართვის გაყვანის პროცესების გაზომვისა და კონტროლის MWD და LWD ტელემეტრიული სისტემები.

ამ სისტემებით ტარდება კაროტაჟული სამუშაოები, განისაზღვრება ტემპერატურა სანგრევეზე, საბურღი ხსნარების სიმკვრივე, წნევები ლულასა და მიღგარე სივრცეში, ქანების ნაპრალოვნება, დაშრევა და სიმტკიცე, ფენების ფორიანობა და შეღწევადობა, დგინდება ჭაბურღილის ლულის გაყვანის სიზუსტე საბურღი კოლონის ქვედის ორიენტირებითა და მიმართულებების კონტროლით.

MWD და LWD სისტემების გამოყენება აადვილებს დასკვნების გაკეთებას და გადაწყვეტილების მიღებას განსაკუთრებით რთულ პირობებში ბურღვისას, ამისათვის ეს სისტემები აღჭურვილია სპეციალური გადამწოდებითა და მგრძნობიარე სენსორებით. მოქმედი კომპანიები ჭაბურღილების დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ბურღვისას იყენებენ სხვადასხვა სახის და დანიშნულების MWD და LWD ტელემეტრიულ სისტემებს. ამ სისტემის სახეები უნდა შეირჩეს ჭაბურღილე-



ნ. ხუნდაძე,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, აკად. დოქტორი, სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, სტუის პროფესორი



ვ. ხითარიშვილი,
საქართველოს საინჟინრო
აკადემიის ნამდვილი წევრი
(აკადემიკოსი), აკადემიური
ლოქტორი, სტუ-ის
პროფესორი

ბის გაყვანის გეოლოგიურ-ტექნიკური პირობების, ტექნოლოგიური პროცესების თავისებურების და წაყენებული ამოცანების გათვალისწინებით. მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული, თუ რა სახის *MWD* და *LWD* სისტემები აქვთ კომპანიებს, როგორია მომსახურების ხარისხი, პერსონალის პროფესიული მომზადების დონე და სარემონტო ბაზის აღჭურვილობა [1,2,3]. დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭაბურღილების ბურღვისას გამოიყენება ზემოაღნიშნული სისტემების დალაგების, დანიშნულების და შერწყმის ორი შემთხვევა:



ნ. მჭავარიანი,
აკად. დოქტორი, სტუ-ის
პროფესორი

1. *MWD* და *LWD* ტელემეტრიული სისტემები მოთავსებულია ჭაბურღილის ლულაში, არამაგნიტურ მილში დამძიმებული საბურღი მილების ან ხრახნული სასანგრევეო ძრავას ზემოთ;

2. *MWD* და *LWD* სისტემები შეერთებულია და შერწყმული ერთ სისტემად, რომელსაც მარტო *MWD* სისტემა ეწოდება.

პირველ შემთხვევაში, როდესაც მოქმედებს ორივე *MWD* და *LWD* ტელემეტრიული სისტემა, *LWD* ტელემეტრიული სისტემის გამოყენებით წარმოებს კაროტაჟული სამუშაოები და სხვა სახის გაზომვები სხვადასხვა ტიპის გადამწოდებისა და მგრძობიარე სენსორების საშუალებით, რომლებიც ინფორმაციას გვაწოდებს საბურღი კოლონაზე მოქმედ ძალებსა (გრეხა, ჭიმვა, ღერძული დაწოლა და სხვა) და საბურღი მილების რხევებს.

LWD-ს მგრძობიარე სენსორებით გეოფიზიკური კვლევები ტარდება ჭაბურღილების ბურღვისას გეოფიზიკური ხელსაწყოების გარეშე (როგორც ცნობილია გეოფიზიკურ ხელსაწყოებს ვერ გამოვიყენებთ, სანამ ბურღვა არ შეწყდება). აღნიშნულ მგრძობიარე სენსორებს შეუძლია ინფორმაცია მოგვცეს ქანების ფიზიკური თვისებების, ფენის ფლუიდების აგრესიულობის, მათი შემოჭრის შესახებ. მიღებული ინფორმაციის გამოყენება აუცილებელი და ხელსაყრელია ჰორიზონტალური ჭაბურღილების ბურღვისას, სადაც გეოფიზიკური ხელსაწყოების ჩაშვება გართულებულია და მოითხოვს დიდ დროს და გაზრდილ მატერიალურ და კაპიტალურ დანახარჯებს.

თანამედროვე ფენის გამომცდელის (*Geo Tap LWD*) გამოყენებით შესაძლებელია მივიღოთ დიდი სიზუსტის და მაღალი ხარისხის ფენის წნევის სიდიდე ბურღვის დროს. ეს მოწყობილობა ზოგავს ბურღვის დროს, ამცირებს კაპიტალურ ხარჯებს, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს ტრადიციული ფენის გამომცდელის გამოყენების შემთხვევაში. ტრადიციული ფენის გამომცდელს შეუძლია დააფიქსიროს ფენის წნევა და ხსნარის სიმკვრივის ცვალებადობა ცირკულაციის შეწყვეტის შემდეგ, ხოლო თანამედროვე შემოთავაზებულ ფენის გამომცდელს შეუძლია ფენის წნევა განსაზღვროს ცირკულაციის დროსაც. როდესაც საბურღი კოლონის ქვედის შედგენილობაში არ გვაქვს სასანგრევეო ძრავა, ეს აადვილებს წნევების მონაცემების გაგზავნას ზედაპირზე. სპექტრული (*SLD spectral sensor*) მგრძობიარე სენსორი ინფორმაციას იძლევა თიხური ქანების გაჯირჯვებაზე. დიპოლური სიგრძივი ზონდირების მოწყობილობა (*BAT – LWD*) გადამწოდითა და მგრძობიარე სენსორით

ინფორმაციას იძლევა გაბურღული ქანების სიმძლავრეზე, ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე, სატეხის ცვეთის ინტენსიურობაზე, განსაზღვრავს ქანების ფორიანობას და დროულად იტყობინება მოსალოდნელი გაზგამოვლინების შესახებ.

კვლევის ხელსაწყოს (*LWD NMR MRLI – WD*) მაგნიტური რეზონანსით შეუძლია გამოიკვლიოს ფენის წყლები, თავისუფალი ფლუიდის მოძრაობა, ქანების ნაპრალოვნება და წყალგაჯერებულობა, განსაზღვროს ნახშირწყალბადების გამოვლინება და გაზის ხარისხი. *LWD* ტელემეტრიული სისტემა სხვადასხვა სახის გადამწოდების საშუალებით დეტალურად შეისწავლის კოლექტორის თვისებებს.

LWD ტელემეტრიულ სისტემას თვითონ არ შეუძლია მოპოვებული ინფორმაცია კარგად დაამუშაოს სიღრმეში და მიღებული მონაცემები გადასცეს ზემოთ ზედაპირზე, ამისათვის გამოიყენება *MWD* ტელემეტრიული სისტემა, რომელიც დააკავშირებული რგოლია და *LWD* სისტემიდან მოპოვებულ და დაუმუშავებელ ინფორმაციას გადასცემს ზედაპირზე ინფორმაციის მიღების, გაშიფვრის და დამუშავების სადგურს (მართვის და კონტროლის კომპიუტერულ სისტემებს), სადაც მიღებული მონაცემები გაიშიფრება, დამუშავდება და შემუშავებული მახასიათებლები გადაეცემა *LWD* სისტემის მართვის ბლოკს ბურღვით სამუშაოებზე დაკვირვებისათვის, ტექნოლოგიური პროცესების სამართავად ან კორექტირებისათვის. სწორედ ამ მართვის ბლოკის მუშაობით უზრუნველყოფილია ოპტიმალური ბურღვის რეჟიმის პარამეტრების და საბურღი ხსნარის სიმკვრივის შერჩევა, მცირდება ავარიების რისკი, რომელიც დაკავშირებულია ჩაჭერებსა და ჰიდროგახლეჩებთან, ყოველივე ეს ზრდის ბურღვის მექანიკურ სიჩქარეს და სხვა ტექნიკურ მაჩვენებლებს. *LWD* სისტემიდან *MWD* სისტემაში ზემო სადგურზე ინფორმაციის გადასაცემად გამოიყენება ორი მეთოდი:

1. საბურღი ხსნარის პულსაციით ინფორმაციის გადაცემა;
2. ელექტრომაგნიტური ტალღებით ინფორმაციის გადაცემა.

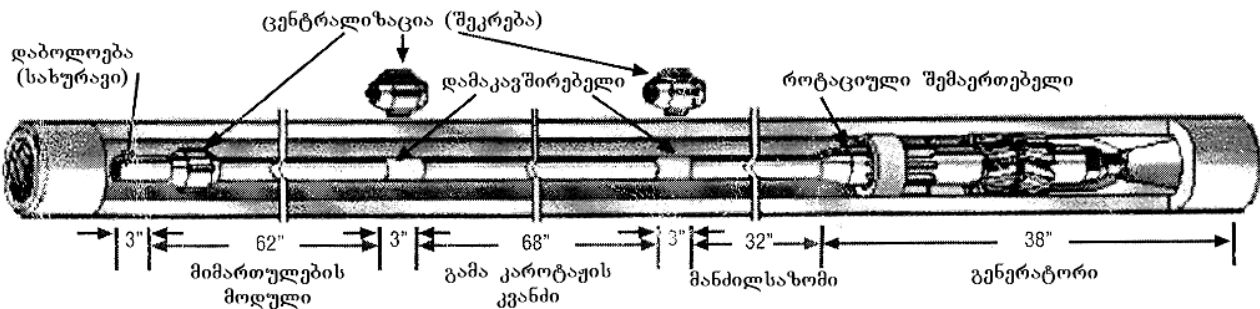
საბურღი ხსნარის პულსაციით ინფორმაციის გადაცემის მეთოდის შერჩევა განისაზღვრება ხსნარის ნაკადის ცვლილებით მიღგარე სივრცესა და საბურღ კოლონაში, რომელიც აისახება წნევის გადამწოდში. ჭარბი საბურღი ხსნარის პულსაციის დროს სისტემა ზღუდავს ხსნარის ნაკადის გატარებას საბურღი კოლონის ქვედთან ახლოს, საბოლოოდ წნევა იზრდება ანუ გვაქვს ხსნარის დადებითი პულსაცია, რომელიც აისახება ზედაპირზე. როდესაც საბურღი ხსნარის პულსაციის სისტემა მომენტალურად ჭარბად უშვებს ხსნარის ნაკადს, სატეხის საცირკულაციო ხვრელების გავლით, მიღგარე სივრცეში და ხდება წნევის უცაბედი დაცემა საბურღ კოლონაში ანუ გვაქვს ხსნარის უარყოფითი პულსაცია, რომელიც ასევე აისახება ზედაპირზე. ელექტრომაგნიტური ტალღების მეთოდით ინფორმაცია გადაეცემა (დაბალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღებით) ქანების გავლით ზედაპირზე დამიწებულ ანტენას. არსებული ელექტრომაგნიტური ტალღების მეთოდი განკუთვნილია ხმელეთზე ბურღვისათვის, მათი გამოყენება ხელსაყრელია, როდესაც ბურღვა წარმოებს გაქრევით, ქაფებით და აერირებული ხსნარებით.

MWD სისტემა *LWD* სისტემიდან მიღებული ინფორმაციის ზედაპირზე გადაცემის გარდა აწარმოებს აკუსტიკურ კავერნომეტრიას სპეციალური სენსორული კავერნომეტრის საშუალებით, რომელიც ინფორმაციას გვაწვდის ლულის სტაბილურობის, სატეხებსა და კედელს შორის ღრეჩოს სიდიდის შესახებ. ინფორმაციას გვაწვდის აგრეთვე მოსალოდნელი ჩამოქცევების შესახებ. *MWD* სისტემასთან არ-

სებული მგრძობიარე სენსორებით რეგულირდება სატეხის ბრუნთა რიცხვი და ღერძული დაწოლა. ტარდება გამა-კაროტაჟი, რომელიც განსაზღვრავს ქანების რადიოაქტიურობას.

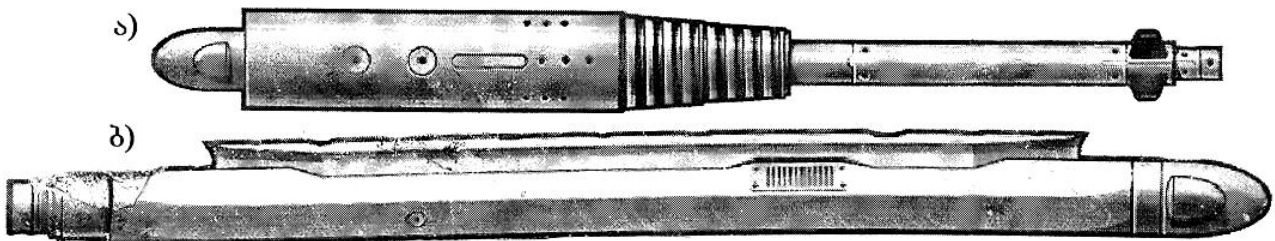
MWD სისტემა სენსორებისა და გადამწოდების საშუალებით ჭაბურღილების დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ბურღვისას აფიქსირებს ლულის ფაქტიურ ტრაექტორიას, სივრცით მდებარეობას, მის აზიმუტს, ზენიტურ და დახრის კუთხეს. მიღებული მონაცემები გადაეცემა მიკროკომპიუტერს, საიდანაც ეს ინფორმაცია მიეწოდება ზემოთ, ჭაბურღილის პირზე ინფორმაციის მიღების, გაშიფვრის და დამუშავების სადგურს, სადაც მიღებული ინფორმაცია დამუშავდება, დადგინდება ლულის ტრაექტორიის კორდინატები და გადაეცემა LWD სისტემის მართვის ბლოკს. ამ ბლოკის მეშვეობით ხორციელდება საბურღი იარაღის ქვედის სივრცითი ტრაექტორიის მართვა, რომელიც წარმოებს დისტანციური მართვის მექანიზმების (გადამხრელი საშუალებები) გამოყენებით.

პირველ ნახაზზე წარმოდგენილია MWD სისტემის სქემა.



ნახ. 1. MWD სისტემის სქემა

მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია საბურღი ხსნარის უარყოფითი პულსაციის იმპულსური გადამცემები.



ნახ. 2. საბურღი ხსნარის უარყოფითი პულსაციის იმპულსური გადამცემები

- ა) 89 მმ დიამეტრი მქონე ულტრაწვრილი გადამცემები
- ბ) 120 და 171 მმ დიამეტრების მქონე სტანდარტული გადამცემი

მეორე შემთხვევაში MWD და LWD სისტემები გაერთიანებულია ერთ სისტემაში და MWD სისტემა ეწოდება. ეს სისტემა მოთავსებულია არამაგნიტურ მილში დამდიმებული საბურღი მიღების ან სრახნული სასანგრეგო ძრავების ზემოთ და ასრულებს ყველა იმ სამუშაოს, რასაც ასრულებდა ცალ-ცალკე MWD და LWD ტელემეტრიული სისტემები. ამის მაგალითია MWD "P - 360" ტელემეტრიული სისტემა, რომელსაც იყენებს "Phoenix Technology Services" კომპანია დახრილ-მიმარ-

თელი და ჰორიზონტალური ჭაბურღილების ბურღვისას. აღნიშნული ტელემეტრიული სისტემა სპეციალური სენსორებისა და გადამწოდების საშუალებით არეგულირებს ჭაბურღილის ლულის ტრაექტორიას, რათა ის ზუსტად განთავსდეს ფენის ყველაზე პროდუქტიულ ნაწილში. ამ სისტემის გამოყენებით შესაძლებელია ზუსტად დადგინდეს ჭაბურღილის სიღრმე ვერტიკალურად და სანგრევის მდებარეობა. *MWD "P – 360"* სისტემას აქვს პიდრავლიკური და ელექტრომაგნიტური ინფორმაციის მიწოდების არხები, რათა ინფორმაცია გადასცეს ზედაპირზე მონაცემების მიღებისა და დამუშავების სადგურს.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ სპეციალური მგრძნობიარე სენსორებითა და გადამწოდებით აღჭურვილი *MWD* და *LWD* ტელემეტრიული სისტემების გამოყენება დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭაბურღილების ბურღვისას საგრძნობლად აუმჯობესებს ჭაბურღილების გაყვანის ტექნოლოგიურ პროცესს და საბურღი მოწყობილობების მუშაობას, ზომავს და აკონტროლებს ბურღვის პარამეტრებს, ადგენს, შეაქვს კორექტირება და მართავს ბურღვაში მყოფი ჭაბურღილის ტრაექტორიას, ამით უზრუნველყოფს ჭაბურღილების ლულის გაყვანის სიზუსტეს პროდუქტიულ ფენში. ყოველივე ეს საგრძნობლად ამადლებს ჭაბურღილების ბურღვის ეფექტურობას და გაყვანის ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებს.

ლიტერატურა

1. Варшаломидзе Г.Х. Современные методы и технологии бурения нефтяных и газовых скважин. Тбилиси: Технический университет, 2010 г.
2. ი. გოგუაძე. საქართველოს ნავთობის საბადოებზე ჭაბურღილების ბურღვის, გამოცდის და ათვისების ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვის საფუძვლები. თბილისი: პოლიგრაფი, 2012.
3. John Cohen, John Rogers, Eric Malcore and James Estep, The guest for High, Gas Tips. Fall, 2002.

უკ 622.244.442

გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი, ა. ჭიჭინაძე,
ლ. აზმაიფარაშვილი

ნაპრალების წარმოქმნა ჭაბურღილების გაყვანისას და მათი გავლენა ქანების ნგრევის პროცესზე

რეზიუმე: ჭაბურღილების ბურღვის დროს სატეხზე ღერძული დაწოლის გაზრდისას ქანების ნგრევის პროცესი ინტენსიურად მიმდინარეობს. ამ დროს წარმოიქმნება ნაპრალები. სხვადასხვა ფაქტორის ზემოქმედების შედეგად შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ქანების ზედაპირულ, დაღლილობით ან მოცულობით ნგრევას. განხილულია ნაპრალების წარმოქმნასა და განვითარებაზე შექმნილი გრიფიტის, ნ. მუსხელიშვილის, გ. ბარენბლატის, ი. ჟელტოვის თეორიები და ამოცანები, რომლებიც გამოიყენება ჭაბურღილების ბურღვისას მადეფორმირებელი ძალების ზემოქმედებით ქანებში ნაპრალების გაჩენის ახსნაზე. ზემოაღნიშნული თეორიული გამოკვლევებით შესაძლებელია განსაზღვრულ და განმარტებულ იქნეს ჭაბურღილების გაყვანისას ქანსანგრევი იარაღით ქანების ზედაპირული და მოცულობითი ნგრევის პროცესი, დაღლილობითი ნგრევის პროცესების ახსნა კი პრობლემატურია და გამწვანებული.

საკვანძო სიტყვები: ნაპრალების წარმოქმნა; მადეფორმირებელი ძალები; ნგრევის პროცესი.



გურამ ვარშალომიძე,

საქართველოსა და უკრაინის საინჟინრო აკადემიების აკადემიკოსი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი, სტუ-ის „ნავთობისა და გაზის ტექნოლოგიის“ დეპარტამენტის უფროსი, საქართველოს ეროვნული პრემიის ლაურეატი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

ჭაბურღილების ბურღვისას ნგრევა წარმოებს სხვადასხვა სიმაგრის ქანებში. განსაკუთრებით გამწვანებულია ჭაბურღილების გაყვანა მაგარ ქანებში. ასეთი ქანების ნგრევისას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ღერძულ დატვირთვას სანგრევეზე იმაზე დამოკიდებულებით, როგორი ძალით ზემოქმედებს სატეხის კბილები ქანზე, მისი ნგრევის ხასიათი და ინტენსიურობა. ეს გავლენას ახდენს სატეხის ჩაღრმავების სიჩქარეზე ქანში და ცვეთაზე. როდესაც სატეხი სრიალებს სანგრევის ზედაპირზე და არ აღწევს ქანში, ჩაღრმავება წარ-



ვ. ხითარიშვილი,

საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ნამდვილი წევრი (აკადემიკოსი), აკადემიური დოქტორი, სტუ-ის პროფესორი

მოებს ძალიან ნელა და ქანების ნგრევა მიმდინარეობს უმთავრესად ზედაპირული ცვეთის ხარჯზე. დეფორმაციის ეს სახე ე.წ. ზედაპირული ნგრევა დაბალეფექტურია და დაბალი ინტენსიურობით ანგრევს ქანს. ამ შემთხვევაში სანგრევიდან მონგრეული ქანის ნაწილაკებს ძალიან მცირე ზომები აქვს.

სატეხზე ღერძული დაწოლის გაზრდისას ქანების ნგრევის პროცესი მიმდინარეობს უფრო ინტენსიურად. ღერძული დაწოლის გარკვეულ სიდიდემდე მატებისას ქანებში ირღვევა კრისტალთმორისი კავშირი და წარმოიქმნება ნაპრალები, რომლებიც სანგრევის ზედაპირიდან აღწევენ სიღრმეში. სატეხით მრავალრიცხოვანი ნაპრალების გა-



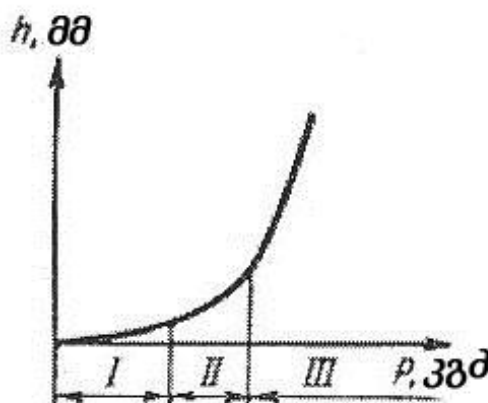
ალექსანდრე კიკნაძე,
 ტექნ. მეცნ. აკად.
 დოქტორი

დაკვეთისას სანგრევიდან ამოიგლიჯება მნიშვნელოვნად დიდი ზომის ქანის ნაწილაკები, ვიდრე ზედაპირული ნგრევისას, მაგრამ ამ შემთხვევაშიც სატეხი ჯერ კიდევ არ შედის ქანის სიღრმეში და აგრძელებს სრიალს სანგრევის ზედაპირზე. აქ მიმდინარეობს ერთდროულად ორი პროცესი - ზედაპირული და დაღლილობითი ნგრევა, ამასთან დაღლილობითი მოვლენების შედეგად სანგრევიდან მონგრეული ქანის ნაწილაკების ჯამური მოცულობა სჭარბობს ზედაპირული ნგრევით სანგრევიდან ამოგლიჯილი ქანის ნაწილაკების მოცულობას. ამ პროცესმა მიიღო დაღლილობითი ნგრევის სახელწოდება. ღერძული დატვირთვის შემდგომი გაზრდა იწვევს ნაპრალების გაჩენას დაწოლის გარშემო და ქანის მცირე ამონგრევას [1,4].



ლევან აზმაიფარაშვილი,
 დოქტორანტი

იმისთვის, რომ საჭრისი ღრმად შეიჭრას ქანში, აუცილებელია უფრო მეტად გავზარდოთ ღერძული დაწოლა. როდესაც ქანი მთლიანად მონგრევა, ღერძული დაწოლა საჭრისის ქანთან კონტაქტში მიაღწევს ქანის სისაღის შესაბამის სიდიდეს. თუ საჭრისზე გავზრდით დაწოლას უფრო მეტად, მაშინ საჭრისის ქვემოთ ქანი შემჭიდროვდება და დაწოლას გადაცემს ყველა მხარეს, რის შედეგად მოხდება აფეთქების მსგავსი მოვლენა, რასაც თან სდევს ქანების ამოგლეჯა ზედაპირზე და ღრმულის (ფოსოს) გაჩენა. საჭრისი, რომელსაც ჩვეულებრივ სოლისებრი ფორმა აქვს გარკვეულ სიდიდემდე დაწოლისას შეიჭრება შექმნილ სივრცულ ღრმულში და გაზრდის მის ფართობს. ამ შემთხვევაში დაძაბული ზონის მოცულობა ქანში მატულობს ღრმულის ფართობის გაზრდის შესაბამისად და ხდება ახალი „აფეთქება“, უფრო დიდი მოცულობის ღრმულის წარმოქმნით. ამ პროცესს ეწოდება მოცულობითი ნგრევა. ის ყველაზე ეფექტური და დამახასიათებელია სხვადასხვა ქანში ჭაბურღილების ბურღვისათვის. აქ სატეხების ტიპები და ღერძული დაწოლის სიდიდეები შეირჩევა გასაბურღი ქანების სისაღის შესაბამისად.



ნახ.1. საჭრისის შეჭრის სიღრმე ნგრევის სხვადასხვა სახის დეფორმაციის დროს: I - ზედაპირული კვეთის არე; II - დაღლილობითი ნგრევის არე; III- მოცულობითი ნგრევის არე

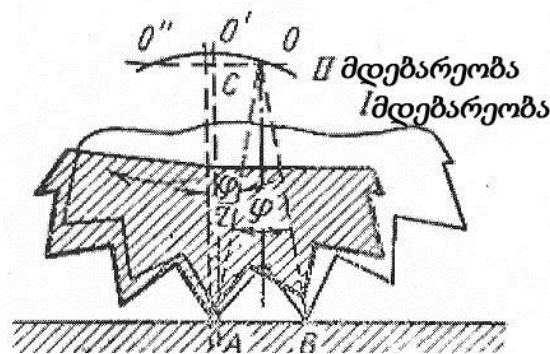
პირველ ნახაზზე ნაჩვენებია ნგრევის სიღრმის ცვლილება ყველა, სამივე სახის დეფორმაციების დროს. ამ ნახაზიდან ჩანს, რომ შესაძლებლობების მიხედვით სასურველია ბურღვა წარმოებდეს III არეში, რომელიც შეესაბამება მოცულობით ნგრევას. ყველაზე მცირე ნგრევის სიღრმე მიიღება ზედაპირული ცვეთის დროს.

ამ სამი ნგრევის დეფორმაციის პროცესი შეიძლება მათემატიკურად გამოისახოს ასე:

$$\begin{aligned} \text{I არე} - \sigma_{\Sigma} &= C/S \ll P; \\ \text{II არე} - \sigma_{\Sigma} &= C/S < P; \\ \text{III არე} - \sigma_{\Sigma} &= C/S = P, \end{aligned} \quad (1)$$

სადაც σ_{Σ} საკონტაქტო წნევაა; C - ღერძული დაწოლა; P - ქანის სისალე; S - კონტაქტის ფართობი.

გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ მაგარი ქანების ნგრევა წარმოებს სატეხის კბილების დრეკად ქანში ჩაღრმავებისას. ამ შემთხვევას შეესაბამება სატეხის საღარავების მუშაობის სქემა, რომელიც ნაჩვენებია მე-2 ნახაზზე.



ნახ.2. სატეხის საღარავების მუშაობის სქემა

კბილებიანი ცილინდრული საგორავი I მდებარეობიდან გადმოგორდება II მდებარეობაში. I მდგომარეობაში საგორავი დაბჯენილია ორ კბილზე საკმარისად მდგრადად. ორ კბილზე განაწილებულია ღერძული დაწოლა. II მდებარეობაში საგორავი ებჯინება მხოლოდ ერთ კბილს და კბილის ძალოვანი დაწოლა ქანზე ამ მომენტში მეტი იქნება. საღარავების გადაგორებისას ერთი მდებარეობიდან მეორეში მათი სიმძიმის ცენტრი გადაადგილდება O წერტილიდან O' წერტილში და აიწევა CO' სიმაღლეზე. საღარავების ეს მდებარეობა არამდგრადია. შემდეგ მომენტში საღარავის სიმძიმის ცენტრი დაიკავებს O'' მდებარეობას, ხოლო საღარავი მეორე კბილით დაარტყამს ქანს. საღარავის სიმძიმის ცენტრის აწევა და დაწევა იწვევს სატეხის კორპუსის წინსვლით-უკუ-სვლით მოძრაობას და საბურღი კოლონის ქვედა ნაწილის ჭაბურღილის ღერძის მიმართულეებით გადაადგილებას.

საღარავის ბრუნვის დროს მისი კბილები აყენებს თანამიმდევრობით დარტყმებს ჭაბურღილის სანგრევს. საღარავიანი სატეხებით ქანების ნგრევისას წარმოიქმება ნაკრალეები, ღერძული დაწოლის გაზრდისას წარმოებს ქანების მოცულობითი ნგრევა, რაც საგრძნობლად ამაღლებს სატეხის ჩაღრმავებას ქანში.

ჭაბურღილების ბურღვისას სანგრევზე მადეფორმირებელი ძალების მოქმედების შედეგად წარმოიქმნება კონცენტრირებული, ჰორიზონტალური, ელიფსოიდური, განივი და სხვა ნაპრალები. ძნელია წინასწარ გამოვიცნოთ რა სახის ნაპრალები და როგორი თანამიმდევრობით გაჩნდება ყველა დამაბულობის ერთობლივი და ერთდროული მოქმედების შედეგად. ჩატარებული ცდები, ექსპერიმენტების შედეგები, თეორია გვიჩვენებს, რომ ჭაბურღილების გაყვანისას შეიმჩნევა ყველა სახის ნაპრალების გაჩენა.

საწყისი დეფექტიდან ნაპრალების წარმოქმნასა და განვითარებაზე შექმნილი გრიფიტის, ნ. მუსხელიშვილის, გ. ბარენბლატის, ი. ჟელტოვის და სხვათა თეორიები და ამოცანები გამოიყენება ჭაბურღილების ბურღვისას მადეფორმირებელი ძალების ზემოქმედებით ქანებში ნაპრალების გაჩენის ახსნაზე და მათ გავლენით ქანების ნგრევის ეფექტურობაზე. ჭაბურღილების ბურღვისას განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს გრიფიტის მიერ ამოხსნილ ამოცანას დრეკად სხეულზე ელიფსოიდური ნაპრალების არსებობისას, ნგრევის ელემენტარული პროცესის ერთდერმა გაჭიმვის შედეგად წარმოქმნისას. გრიფიტის თეორიის დებულება მდგომარეობს იმაში, რომ ნაპრალების ზომების გაზრდასთან ერთად სხვაობა ნაპრალების ზედაპირულ ენერგიასა U' და ნაპრალის წარმოქმნაზე დახარჯული სხეულის დრეკად ენერგიას V შორის არ იცვლება. ამრიგად, გრიფიტის თეორიის მიხედვით, გარემოს, ჩვენ შემთხვევაში ქანების ზედაპირული ენერგია ნაპრალების წარმოქმნისას იზრდება ამ გარემოს (ქანის) დრეკადი ენერგიის შემცირების შედეგად. გრიფიტის თეორიის მიხედვით, ნაპრალების პარამეტრები განისაზღვრება შემდეგი პირობიდან:

$$d(U - V) / dL = 0 \quad (2)$$

სადაც L ნაპრალის სიგრძეა.

ნაპრალის გარშემო დამაბულობა დამოკიდებულია E დრეკადობის მოდულზე, საშუალო გამჭიმავ დამაბულობაზე $\sigma = P/F$ (P - გამჭიმავი ძალა, F - ნაპრალებიდან მოშორებით განივკვეთის ფართობი), $2L$ ნაპრალის სიგრძეზე და μ პუასონის კოეფიციენტზე. ვოლფის მიხედვით [2] დრეკადი დეფორმაციის ენერგია, რომელიც თავმოყრილია $2L$ სიგრძის ნაპრალის მახლობლად ტოლია:

$$V = \pi \sigma^2 L^2 / 4F (1 + \mu). \quad (3)$$

გარკვეული სისქის ფირფიტის დროს, რომელიც ტოლია ერთეული სიდიდისა, $2L$ სიგრძის ნაპრალის ზედაპირული ენერგია U გამოისახება ფორმულით:

$$U = 2 \cdot 2LT, \quad (4)$$

სადაც T ხვედრითი ზედაპირული ენერგიაა.

(3) და (4) გამოსახულებების ჩასმით (2) ფორმულაში მიიღება შემდეგი სახის განტოლება:

$$\sigma \sqrt{L} = \sqrt{8ET / \pi (1 + \mu)}, \quad (5)$$

სადაც $\sigma \sqrt{L}$ კრიტიკული დამაბულობაა, როდესაც იწყება ნაპრალების ზრდა.

გამოსახულება (5) განმარტავს განსხვავებებს ნაპრალების მქონე რეალური სხეულის, ჩვენ შემთხვევაში, ნაპრალოვანი ქანების სიმტკიცისა და ქანის ცალკეული კრიტიკალის თეორიულ სიმტკიცეს შორის. გრიფიტის თეორემა ძირითადად გამოიყენება U ხვედრითი ზედაპირული ენერგიის გაანგარიშებისათვის.

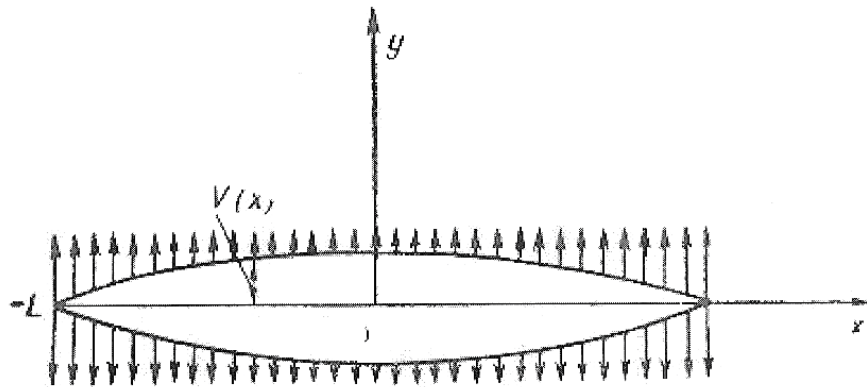
ნ. მუსხელიშვილმა განიხილა და გადაწყვიტა დრეკადობის თეორიის ამოცანა 2 L სიგრძის ნაპრალის მქონე ქანის გარშემო დეფორმაციის შესახებ, რომელიც მოთავსებულია უსასრულო დრეკად სიბრტყეში და შიგნიდან განიცდის p წნევას. ავტორის დასკვნის საფუძველში ჩადებულია σ_x , σ_y და τ_{xy} დამაბულობების გამოსახულება, U და V ჩანაცვლება $\varphi(z)$ და $\Psi(z)$ ანალიტიკური ფუნქციებით, აგრეთვე ნაპრაღარეშე კომპლექსური $z = x + iy$ ცვლადის $\Psi = P e^{iy}$ წრის გარეშე ცალმაგი რადიუსის მქონე კომპლექსური ცვლადზე კონფორმული ასახვა. ნ. მუსხელიშვილის მიერ მოძიებულია ასევე ფუნქცია, რომელი იდენტურია აღნიშნული კონფორმული ასახვისა:

$$Z = w(\varphi) = \frac{1}{2} (\varphi + 1/\varphi). \quad (6)$$

V(x) ნაპრალების გახსნა გამოსახება დამოკიდებულებით:

$$V(x) = 2(1 - \mu^2) PL/E \sqrt{1 - x^2/L^2}. \quad (7)$$

ეს დამოკიდებულება გამოიყენება ერთი ნაპრალის მქონე ქანების დეფორმაციის ამოცანაში (ნახ.3).



ნახ.3. ერთი ნაპრალის მქონე ქანების დეფორმაციის ნ. მუსხელიშვილის ამოცანა

ნაპრალის მთლიანი მაქსიმალური გახსნა შეიმჩნევა წერტილში $x=0$

$$2V=4(1-\mu) PL/E. \quad (8)$$

ამრიგად, ნ. მუსხელიშვილის დრეკადობის თეორია შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჭაბურღილების ბურღვისას ქანების დაღლილობითი და მოცულობითი ნგრევის დროს არსებული ამოცანების გადასაწყვეტად, როდესაც სატეხი ღერძული დაწოლის გაზრდისას შედის ქანის სიღრმეში და ამ დროს სანგრევიდან მონგრეული ქანის ნაწილაკების მთლიანი მოცულობა სჭარბობს ზედაპირული ნგრევით სანგრევიდან ამოგლეჯილი ქანის ნაწილაკებს (დაღლილობითი ნგრევის პროცესი). შემდგომში ღერძული დაწოლის უფრო მეტად გაზრდისას, როდესაც საჭრისი უფრო ღრმად შეიჭრება ქანში, მოხდება აფეთქების მსგავსი მოვლენა დიდი მოცულობის ღრმულის წარმოქმნით (ამ პროცესს მოცულობით ნგრევას უწოდებენ).

დამოკიდებულება (8) დაზუსტებულია ი. ჟელტოვის მიერ [1-3]. ის თავის ამოცანაში ნაპრალების წარმოქმნაზე შეუზღუდავ დრეკად სიბრტყეში წერს, რომ ნაპრალი იმყოფება დატვირთვის ზემოქმედებაში, რომელიც გადანაწილებულია გარკვეულ უბანზე. ფენი იკუმშება ყოველი მხრიდან გვერდითი სამთო წნევის გავლენით. გ. ბარენბლატმა შეიმუშავა ამოცანა ნაპრალის წარმოშობის შესახებ არა ნახევარ სივრცეში, არამედ

მთლიან სივრცეში. ამასთან, ამოხსნა დრეკადი თეორიის ამოცანა სივრცეში მრგვალი ნაპრაღისათვის. განსახილველი ქანის მასივზე ან ფენზე მოქმედებს არა მარტო ძალები, რომლებიც ანგრევენ ქანებს, არამედ ის ძალებიც, რომლებიც ხელს უშლის ნაპრაღების გავრცელებას. ამ ძალების მოქმედება აგრეთვე იწვევს ნაპრაღების გავრცელების შეწყვეტას და ქმნის თანაბარზომიერ დამაბულ მდგომარეობას. ფაქტორები, რომლებიც ხელს უშლის ქანებში ნაპრაღების გავრცელებას არის სამთო წნევა, შეჭიდების მოლეკულური ძალები, რომლებიც არსებობს ნაპრაღების ბოლოებზე და მოქმედებს იმავე მიმართულებით, საითაც სამთო წნევა.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ დასახელებული თეორიული გამოკვლევები, ე.ი. გრიფიტის, ნ. მუსხელიშვილის, გ. ბარენბლატის და ი. ჟელტოვის მიერ შემუშავებული ამოცანები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჭაბურღილების ბურღვისას, კერძოდ ქანსანგრევი იარაღით სანგრევის ზედაპირული და მოცულობითი ნგრევის პროცესების განსაზღვრისა და განმარტებისათვის. ზემოაღნიშნული ამოცანებით ჭაბურღილების გაყვანისას სანგრევის დაღლილობითი ნგრევის პროცესების ახსნა პრობლემატურია და მათი გამოყენება თეორიული გამოკვლევებისათვის გამწვანებული, რადგან ქანების სიმტკიცე ერთჯერადი დაწოლისას მცირდება ნაპრაღების საერთო სიგრძის გაზრდასთან ერთად. ამ დროს მცირდება ქანების დაღლილობითი დეფორმაცია ანუ სიმტკიცე.

ლიტერატურა

1. Желтов Ю.П. Деформация горных пород. М.: Недра, 1966.
2. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основы задачи теории упругости. Изд. АН СССР, 1929.
3. Тимофеев Н.С., Вугин Р.Б., Яремчук Р.С. Усталостная прочность стенок скважин. М.: Недра, 1972.
4. Варшаломидзе Г. Х. Современные методы и технологии бурения нефтяных и газовых скважин. Тбилиси: Технический Университет, 2010.

შპს 614.8: 504.064

ს. გიგაური, ლ. ჩხეიძე, ნ. მაჭავარიანი, ნ. ჯვარელია

ტექნოგენური საგანგებო სიტუაციების პროგნოზირება და რისკების შეფასება საქართველოში

წარდგენილია საინჟინრო აკადემიის აკადემიკოსის, პროფ. ვ. ხითარიშვილის მიერ

რეზიუმე: განხილულია თანამედროვე მსოფლიოს აქტუალური პრობლემის – ტექნოგენური ხასიათის ავარიების რაოდენობის, მასშტაბებისა და კატასტროფული შედეგების ზრდის ტენდენციები, ასევე ქიმიური ავარიების თავიდან აცილების, ლიკვიდაციისა და შედეგების მინიმიზაციის საქმეში მსოფლიო გამოცდილება.

წარმოდგენილია საგანგებო სიტუაციათა დეპარტამენტის სტატისტიკური მონაცემები საქართველოს ტერიტორიაზე ქიმიურად საშიში ობიექტების განლაგების სიმჭიდროვის, საქართველოში მომხდარი ტექნოგენური ავარიების შესახებ. ტექნოგენური სიტუაციის დამძიმების გამომწვევი გარემოებები.

დასახულია აუცილებელი ორგანიზაციული და საინჟინრო-ტექნიკური ღონისძიებები პოტენციური ტექნოგენური საგანგებო სიტუაციების პროგნოზირების და შეფასების, მომხდარი ავარიის ლიკვიდაციისათვის.

საკვანძო სიტყვები: ტექნოგენური ავარიები; რისკების შეფასება; ავარიის პროგნოზირება.



სოფიო გიგაური,
დოქტორანტი

ლურ საფრთხეს უქმნის ქვეყნების სტაბილურ, სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების, მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის

მე-20 საუკუნის 50-იან წლებში დაწყებულმა სამეცნიერო-ტექნიკურმა რევოლუციამ, როელი ტექნოლოგიური სისტემების გამოყენებაზე გადასვლამ, მოხმარებული ენერჯის ზრდამ კაცობრიობა ტექნოგენური ავარიებისა და კატასტროფების რისკის ზრდის წინაშე დააყენა.

თანამედროვე მსოფლიოში ტექნოგენური ხასიათის ნეგატიური ფაქტორები რეალურ საფრთხეს უქმნის ქვეყნების სტაბილურ, სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების, მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის ამაღლების, ეროვნული უსაფრთხოების განმტკიცების უზრუნველყოფას.

ტექნოგენურ ავარიებსა და კატასტროფებს შორის ადამიანური მსხვერპლისა და მიყენებული მატერიალური ზარალის მიხედვით წამყვანი ადგილი უკავია ავარიებს ქიმიურად საშიშ ობიექტებზე.

პროგნოზული შეფასებით უახლოეს პერსპექტივაში შენარჩუნებული იქნება ქიმიური ავარიების ამაღლებული ალბათობის ტენდენცია.

აღსანიშნავია, რომ უკანასკნელ წლებში სხვადასხვა ქვეყ-



ლუცინდა ჩხეიძე,
პროფესორი

ამაღლების, ეროვნული უსაფრთხოების განმტკიცების უზრუნველყოფას.



ნანა მაჭავარიანი,
პროფესორი



ნინო ჯვარელია,
პროფესორი

ნის ქიმიურ საწარმოებში მომხდარმა ავარიებმა აქტუალური გახადა ქიმიურად საშიში საწარმოების უსაფრთხოების პრობლემა, ბევრ ქვეყანაში გამკაცრდა კონტროლის ღონისძიებები ქიმიური ნივთიერებების წარმოების, შენახვისა და ტრანსპორტირებისადმი.

ქიმიური საწარმოების უმეტესობაში ავარიების მიზეზებია უსაფრთხოების ტექნიკის წესების დარღვევა, მანქანა-დანადგარების და საზომი ხელსაწყოების ტექნიკური გაუმართაობა, დაბალი მომზადების დონე. როგორც წესი, არ არსებობს ურთიერთკავშირი საწარმოს ხელმძღვანელობასა და მოსახლეობას შორის, რომელთაც არც კი აყენებენ საქმის კურსში საწარმოს მხრიდან პოტენციური საფრთხის შესახებ.

მდგომარეობას ამძიმებს ის გარემოებაც, რომ პოტენციურად საშიში ქიმიური ობიექტების უმეტესობა ისეა განლაგებული, რომ ერთ-ერთ მათგანზე მომხდარმა ავარიამ შეიძლება გამოიწვიოს ავარიები მოსახლურე ობიექტებზეც. ავარიისას ხდება მომწამლავი ნივთიერებების გამოფრქვევა ან დაღვრა ატმოსფეროში, წყალში, ნიადაგში.

გასული წლის ავარიები გვიჩვენებს, რომ ავარიის ლიკვიდაციის ღონისძიებები დაგვიანებული და არაადეკვატურია, რაც გამოწვეულია ავარიების სერიოზულობის შეუფასებლობით და ლიკვიდაციის მცდარი ღონისძიებების შერჩევით.

საშიშ ობიექტებზე, სადაც ინახება ქიმიურად საშიში ნივთიერებები, მომხდარი ავარიებისგან მიყენებული ზარალი შეიძლება მნიშვნელოვნად შემცირდეს, თუ იქნება მკვეთრი და დროული ინფორმაცია საფრთხეებისა და ავარიების თავიდან აცილების უსაფრთხოების ღონისძიებების, აგრეთვე ავარიის შედეგების ლიკვიდაციის შემთხვევაში უსაფრთხოების ღონისძიებების შესახებ.

საგანგებო სიტუაციების პროგნოზირების და შედეგების შეფასების მიზანია საგანგებო სიტუაციების ზონის პერიმეტრის, შენობა-ნაგებობების ნგრევის ხარისხის განსაზღვრა, ავარიების და კატასტროფების შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების ჩატარება.

საგანგებო სიტუაციის მიმდინარეობისას შეიძლება გამოვყოთ ადამიანებზე, ცხოველებზე, გარემოზე, საინჟინრო-ტექნიკურ ნაგებობებზე მოქმედი დამაზიანებელი ფაქტორები:

– ბარიული ზემოქმედება – ასაფეთქებელი ნივთიერებების, წნევის ქვეშ მყოფი ტექნოლოგიური ჭურჭლების და მასიური დაზიანების საშუალებების აფეთქება;

– თერმული ზემოქმედება – ტექნოგენური ხანძრების თანმხლები სითბური დასხივება;

– ტოქსიკური ზემოქმედება – ქიმიურად საშიშ საწარმოებში ტექნოგენური ავარიები, ტოქსიკური აირები, აეროზოლები, გამონაბოლქვები, წვის პროდუქტების მომწამლავი „შლიეფი“;

– რადიაციული ზემოქმედება – ქიმიურად საშიშ ობიექტებზე რადიოაქტიური ნივთიერებების „ამოქმედებით“ გამოწვეული ავარიები;

– მექანიკური ზემოქმედება – შენობა-ნაგებობების ნგრევა, ნამსხვრევები;

– ბიოლოგიური ზემოქმედება – ავარიის შედეგად გამოწვეული ეპიდემიები, ბაქტერიოლოგიური იარაღი.

ტექნოგენური ავარიები, რომლებიც საფრთხეს უქმნის მოსახლეობის სიცოცხლესა და ჯანმრთელობას, აქტუალური პრობლემაა საქართველოსთვისაც.

საქართველოს ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს 500-ზე მეტი ქიმიურად საშიში ობიექტი. ბევრი ქიმიურად საშიში ობიექტი განლაგებულია მჭიდროდ დასახლებულ პუნქტებში. ასეთ ობიექტებს მიეკუთვნება როგორც ქიმიური, ისე კვების მრეწველობის საწარმოები, რომლებიც იყენებს ამიაკზე მომუშავე სამრეწველო სამაცივრო დანადგარებს (ლუდის ქარხნები, მაცივარ-კომბინატები), წყალსადაწნეო სადგურები – ქლორის მარაგებს.

საქართველოს ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს ისეთი მომეტებული საშიშროების ობიექტები, როგორებიცაა: მაგისტრალური ნავთობ- და გაზსადენები, ნავთობბაზები, ამიაკზე მომუშავე სამაცივრო და საქვაბე დანადგარები, წყალგამწმენდი სადგურები, მაღალ წნევაზე მომუშავე ჭურჭლები, ფეთქებადი მასალების დამამზადებელი საწარმოები, გაზგამანაწილებელი და შემესები სადგურები, ჰაერის დაყოფის პროდუქტების (ჟანგბადი, აზოტი, არგონი, კრიპტონი, ქსენონი და ნეონ-ჰელიუმის ნარევი) მწარმოებელი და მომხმარებელი, ქიმიური ბოჭკოს, პოლიმერული მასალების, საღებავი მასალების, ცელულოზა-ქაღალდის მწარმოებელი, სპირტის, შავი და ფერადი ლითონების სამსხმელო საწარმოები, ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების, აგრეთვე თხევადი აირის საცავები - ტერმინალები, ავზები 1000 მ³-ზე მეტი ჯამური მოცულობით, აეროპორტი, სადაც განლაგებულია თვითმფრინავის საწვავის რეზერვუარების პარკი.

საქართველოს საგანგებო სიტუაციების დეპარტამენტის სტატისტიკური მონაცემებით საქართველოში მხოლოდ 2013 წელს დაფიქსირდა ხანძრების, აფეთქებებისა და ქიმიურად საშიში ნივთიერებების გაჟონვის 410 შემთხვევა, რომელთა შედეგად დაიღუპა 30 ადამიანი (მათ შორის 1 ბავშვი), დაავადებულთა, ტრავმირებულთა და დაშავებულთა რიცხვმა 40-ს მიაღწია (მათ შორის იყო 2 ბავშვი), დროებით გადაადგილებული აღმოჩნდა 100 ადამიანი, განადგურდა 93 შენობა, 18 ნაგებობა, 15 ერთეული ტექნიკა, დაიხოცა 3500-მდე შინაური ცხოველი და ფრინველი, დაზიანდა ასობით შენობა-ნაგებობა.

საქართველოში ტექნოგენური სიტუაციის დამძიმებას ხელი შეუწყო ისეთმა გარემოებებმა, როგორიცაა:

- ქვეყნის ეკონომიკაში მომხდარი დიდი სტრუქტურული ცვლილებები, რამაც გამოიწვია საწარმოების გაჩერება, სამეურნეო კავშირების გაწყვეტა და ტექნოლოგიურ ჯაჭვებში შეფერხება;
- ძირითადი საწარმოო ფონდების პროგრესირებადი ცვეთა, რომელმაც საწარმოებში 80-100% მიაღწია;
- ტექნოლოგიური და საწარმოო დისციპლინის, ტექნოლოგიური პერსონალის კვალიფიკაციის დონის დაცემა;
- საზედამხედველო ორგანოების მომთხოვნელობისა და მუშაობის ეფექტურობის დაცემა;
- პოტენციურად საშიში სამრეწველო ობიექტის მახლობლად მცხოვრები მოსახლეობის მაღალი კონცენტრაცია.

პოსტსაბჭოთა საქართველოში საწარმოს მართვის ახალ ფორმებზე გადასვლამ გაართულა მოსახლეობის ევაკუაცია, მათი განთავსება და ყოველმხრივი უზრუნველყოფის ორგანიზება.

ტექნოგენური საგანგებო სიტუაციების გახშირების ფონზე უდიდესი მნიშვნელობა აქვს შესაძლო საგანგებო სიტუაციის მეცნიერულად პროგნოზირებას, შეფასებას და შეძლებისდაგვარად თავიდან აცილებას ან თუნდაც შესაძლო ზარალის მინიმუმამდე დაყვანას.

შესაძლო ავარიების თავიდან აცილებისა და ლოკალიზაციის ღონისძიებები ატარებს როგორც ორგანიზაციულ, ისე საინჟინრო-ტექნიკურ ხასიათს და მიმართულია ავარიის მიზეზების გამოვლენისა და თავიდან აცილებისაკენ, აგრეთვე ლოკალიზაციის დროულად ჩატარებისა და ავარიის შესაძლო შედეგების ლიკვიდაციის პირობების დროულად შექმნისკენ. ეს ღონისძიებები უნდა აისახოს ქიმიურად საშიში ობიექტის დაცვის გეგმაში.

საგანგებო სიტუაციის პროგნოზირებისა და შეფასებისათვის აუცილებელია საქართველოს ტერიტორიის რანჟირება ტექნოგენური საგანგებო სიტუაციის წარმოქმნის ალბათობის მიხედვით. გასათვალისწინებელია ქიმიურად საშიში ობიექტების განლაგება და მეტეოროლოგიური პირობები.

ლიტერატურა

1. საქართველოს ქიმიური პროფილი. თბილისი, 2009.- 171 გვ.
csrdg.ge/upload/editor/file/.../Georgia%20chemicals%20profile_geo.pdf
2. საქართველოს შსს საგანგებო სიტუაციების დეპარტამენტის სტატისტიკა. 2006-2013 წწ.
3. Михайлов Л.А. и др. Безопасность жизнедеятельности. Учеб. для вузов /под ред. Михайлова Л.А.- СПб: Питер, 2009. -460 с.
4. Подвигин Г.П. АХОВ и защита от них. Учебное пособие/под ред. Г.В. Якутина. СПб, 2005. -60 с.
5. Сильнодействующие ядовитые вещества и защита от них/под ред. В.А. Владимирова. М.: Воениздат, 1989. – 176 с.
6. Локтев Е.М., Елагина М.А. Прогнозирование последствий аварий с выбросом аварийно химически опасных веществ. Учебно-методическое пособие для вузов. Воронежский государственный университет, 2008.
7. Микрюков В.Ю. Безопасность в техносфере. Вузовский учебник. Москва: Инфра-М, 2011.- 250 с.
8. Поляков А.В. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Белорусский государственный университет, 2010.

შპს 62235

ნ. მექვაბიშვილი, მ. ლურსმანაშვილი,
მ. ჯიქია, ნ. კიკნაძე

ბიოსფეროს და სამთო საწარმოების რადიაციული დაბინძურება და დაცვის საშუალებები

წარდგენილია საქართველოს საინჟინრო აკადემიის აკადემიკოსის, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის, პროფესორ ო. ლანჩავას მიერ

რეზიუმე: განხილულია ბიოსფეროს, ჰიდროსფეროს დაბინძურების საკითხები. სამთო საწარმოებში შრომის პირობების, მომსახურე პერსონალის ჯანმრთელობის დაცვის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენების საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: ინერტული გაზი; სექტორული ბლოკირება.

1. შესავალი



ნ. მექვაბიშვილი,
პროფესორი

თანამედროვე სამთო საწარმოები ხასიათდება შრომის სანიტარიული პირობების მთელი რიგი სპეციფიკური თავისებურებებით. მიწისქვეშა მომუშავე პერსონალზე შეიძლება უარყოფითი გავლენა მოახდინოს შახტის მეტეოროლოგიურმა პირობებმა (ტემპერატურა, ჰაერის ტენიანობა) და მავნე აირებმა (მეთანი, რადონი და სხვა).



მ. ლურსმანაშვილი,
უფროსი მასწავლებელი

2. ძირითადი ნაწილი

ცნობილია, რომ ადამიანის შრომისუნარიანობა ძირითადად დამოკიდებულია მის ჯანმრთელობაზე, გარემო პირობებზე, წლოვანებასა და მუშაობის სტაჟზე. შრომის პროცესში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მუშაობის და დასვენების რეჟიმს. პროფესიული საქმიანობის პროცესში ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედებს საწარმოო გარემოს მრავალფეროვან ფაქტორთა კომპლექსი, მათ შორის Ra^{226} და Rn^{222} -ის მოქმედება.



მ. ჯიქია,
უფროსი მასწავლებელი

რადონი ინერტული გაზის ძირითადი წყაროა დედამიწის ქერქში. დადგენილია, რომ საწარმოებში რადონით ჰაერის დაბინძურება ძირითადად დამოკიდებულია კონტაქტზე, რომელიც იქმნება ჰაერსა და სამთო გამონამუშევრების გაშიშვლებულ ზედაპირს შორის. მაღაროში სამთო სამუშაოების მომატების და გაშიშვლებული ზედაპირის ფართობის ზრდასთან ერთად რადონი მცირდება,



ნ. კიკნაძე,
ასისტენტ-პროფესორი

ბის გაშიშვლებულ ზედაპირს შორის. მაღაროში სამთო სამუშაოების მომატების და გაშიშვლებული ზედაპირის ფართობის ზრდასთან ერთად რადონი მცირდება,

შესაბამისად იცვლება მისი კონცენტრაციაც. საწარმოო ოპერაციებისას ატმოსფეროში რადონის გამოყოფის პროცესი მიმდინარეობს განსხვავებულად, ვიდრე სხვა არარადიოაქტიური გაზებისა.

უსაფრთხოების ტექნიკა

ამგვარად, მაღაროს დაბინძურება ხდება გაშიშვლებული ქანის ზედაპირიდან რადონის განუწყვეტელი გამოტანით. რადონი არის რადიოაქტიური აეროზოლებით ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი. დიდხანს რადონის შემცველი ჰაერის ჩასუნთქვა იწვევს სასუნთქი გზების დასხივებას. აეროზოლების ნაწილაკების 5-10 მკ სისქე ილექება სასუნთქი გზის ზედა ნაწილში, საიდანაც ისინი გამოედინება. მოძრავი მტვერი ასხივებს ქსოვილს, რომელიც განფენილია სასუნთქ გზებზე. ამიტომ მტვერსაწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელების და მათი ეფექტურობის განგარიშებისას გათვალისწინებულია მიღებული მტვრის მსხვილი მარცვლების მანულობა. სამთო საწარმოებში რადიაციული ინტოქსიკაცია იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის მნიშვნელოვან ცვლილებებს, ამიტომ სათანადო ყურადღება უნდა დაეთმოს სამთო საწარმოებში მუშა-მოსამსახურეთა სასუნთქი ორგანოების პრევენციას, რადგან ადგილი აქვს ფილტვების ქრონიკულ დაავადებათა შემთხვევას. რადიოაქტიურმა გამოსხივებამ შეიძლება გამოიწვიოს ორგანიზმზე საერთო მოქმედება, გასაკუთრებით სისხლსა და სისხლწარმომქმნელ ორგანოებზე. ამ დროს ადგილი აქვს სისხლწარმომქმნელი ორგანოების ფუნქციის დამუხრუჭებას, რაც, თავის მხრივ, იწვევს სისხლნაკლებობას, სისხლის ნორმალური შედედების დარღვევას და სისხლძარღვების სიმეოფის გაზრდას, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მოქმედების დარღვევას, ორგანიზმის გამოფიტვას, ინფექციური დაავადებების მიმართ ორგანიზმის წინააღმდეგობის დაქვეითებას, კანის დაზიანებას, ავთვისებიან სიმსივნეს, კატარაქტას, სიცოცხლის შემოკლებას. შეიძლება აღიძვრას გენეტიკური ცვლილებები. გენებთან დაკავშირებით გამოსხივების მოქმედება კუმულირდება მთელი იმ პერიოდისთვის, სანამ ორგანიზმს აქვს გამრავლების უნარი. ამიტომ, ძალიან მცირე, მაგრამ გამეორებადი დოზაც კი საშიშია. მომსახურე პერსონალის გამოსხივებისაგან დასაცავად გამოყენებული უნდა იქნეს ე.წ დაცვა დროთა და მანძილით. პერიოდულად უნდა შემოწმდეს დაცვის ღონისძიებათა ეფექტურობა, Rn^{222} ელემენტი ჰაერზე 7,5-ჯერ მძიმეა. რადონით გაჭუჭყიანების ძირითად მიზეზად მიაჩნიათ მისი განუწყვეტელი გამოყოფა ქანიდან. რადონი მკვეთრად ფიქსირდება მინერალის მარცვალში, რომელშიც ძალიან ნელა მიმდინარეობს დიფუზური მოვლენები. შიგა ზედაპირის სიდიდის მიხედვით მინერალში წარმოშობილი რადონის მეორე ნაწილი აღწევს კაპილარებს და ჰაერთან და წყალთან კონტაქტის შემთხვევაში მათში გადადის. როდესაც ქანი შიშვლდება, მანამდე არსებული საუკუნო წონასწორობა ირღვევა, სწრაფად დიფუნდირებული რადონი ინტენსიურად ვრცელდება ჰაერში და გროვდება უბნებზე. ამგვარად, რადონით მაღაროს გაჭუჭყიანება ხდება გაშიშვლებული ქანის ზედაპირიდან განუწყვეტელი გამოტანით. ჩვენი მიზანია სამთო საწარმოებიდან გამოსული წყლების შესწავლა და მათი გაწმენდის საკითხები.

№	საწყისი წილი და რეაგენტის შედგენილობა	სიხისტე, მგ-მკვ/ლ		კარბონატული	ელემენტების შედგენილობა, მგ/ლ						გ/ლ Ra ²²⁶ -10	კ/ლ Rn ²²² -10	შეწონილ ნივთიერებათა კონცენტრაცია მგ/ლ	გზრალი ნარჩენი მგ/ლ	
		საერთო	კარბონატული		Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	Mn ⁴⁺	SO ²⁻	Cl ⁻	HCO ³⁻					
1	საწყისი წილი	4,82	1,63												280
2	5%	0,01	0,09		95,5	25,0	18,0	170,0	45,2	95,5	1,00	2,00	325	280	
3	5%	0,05	0,07		5,5	27,0	15,0	59,0	12,9	4,5	0,2	0,4	230	285	
4	5%	0,09	0,08		1,5	25,5	2,9	50,0	12,5	1,9	0,35	0,38	8,5	283	
5	8%	0,02	0,01		4,1	25,0	3,5	50,0	13,5	1,25	0,05	0,045	13,5	284	
6	8%	0,15	0,08		0,5	26,0	0,0	40,0	10,7	0,2	0,05	0,06	3,3	282	
7	8%	0,13	0,07		3,3	25,5	5,0	40,0	13,2	2,5	0,02	0,40	12,2	283	
8	8%	0,01	0,0		2,5	25,5	2,5	45,0	13,2	2,9	0,001	0,035	10,2	282	
9	8%	0,0	0,0		0,1	26,5	0,0	40,0	12,0	0,0	0,015	0,035	5,0	283	
		0,0	0,0		0,0	25,0	0,0	40,0	11,0	0,0	0,020	0,030	3,5	290	

ცხრილში წარმოდგენილია სამთო საწარმოდან გამოსული წყლების ანალიზი.

მადარობებში უსაფრთხოების საკითხები არ დგას სათანადო სიმაღლეზე. საჭიროდ მიგვაჩნია:

1. ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება;
2. სუნთქვის ორგანოების დაცვის საშუალებები, სპეცტანსაცმელი და სპეცფეხსაცმელი. ხელების დაცვის, თავის და თვალების დამცავი საშუალებები. დაცვის ტექნიკურ საშუალებათა რიცხვს სტაციონარული და მოძრავი ეკრანები მიეკუთვნება. ისინი რადიოაქტიურ გამოსხივებას აირეკლავს და შთანთქავს. პერიოდულად აუცილებელია დამცავი მოწყობილობების კონტროლი დოზირებული ხელსაწყოების საშუალებით. სათავსში აუცილებელია საჰაერო გათბობისა და მომდევნო გამწოვი ვენტილაციის მოწყობა;
3. გამოსხივების წყაროს სექტორული ბლოკირება;
4. გამოსხივების სიმძლავრის შემცირება;
5. გამოსხივების წყაროდან მანძილის გაზრდა;
6. სათავსში, სადაც შესაძლებელია რადიოაქტიური მტერის არსებობა, აუცილებელია გამწოვი ვენტილაცია.
7. სამთო საწარმოებში უნდა მოეწყოს ისეთი სიმძლავრის ვენტილატორები, რომლებიც უზრუნველყოფს ჰაერის გასუფთავებას დასაშვებ ნორმამდე;
8. ბურღვა-აფეთქებითი საშუალებების წარმოების დროს საჭიროა დამატებითი ღონისძიებების მიღება, რომლებიც მკვეთრად შეამცირებს სამთო წარმოებაში დამტვერიანებას.

3. დასკვნა

სამთო საწარმოებში შრომის ჰიგიენის საკითხს და გარემოს დასუფთავებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა უნდა მიენიჭოს. უნდა ჩატარდეს მომსახურე პერსონალის რეგულარული შემოწმება, დაიცვან სამკურნალო პროფილაქტიკური ღონისძიებები, საჭიროა შრომისა და დასვენების რაციონალური რეჟიმის ორგანიზება. პროცესები უნდა მიმდინარეობდეს ავტომატიზაციის გამოყენებით.

ლიტერატურა

1. ნ. მექვაბიშვილი. მშენებლობა და გარემო. I და II ნაწილი. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2006 წ.
2. ნ. მექვაბიშვილი. საწარმო უსაფრთხოება და ინდივიდუალური დამცავი საშუალებები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი.
3. ჩხეიძე. ზოგადი და საინჟინრო ეკოლოგიის საფუძვლები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2006წ.

ინფორმაცია

შაკ 001.894

ო. ბარბაქაძე, ვ. კოპალეიშვილი, ს. ბარბაქაძე,
თ. ბარბაქაძე

**„გამომგონებლობის გენია სიმდიდრის მამაა“
სოკრატე**

1. შესავალი



ო. ბარბაქაძე,
აკად. დოქტორი

უდიდესი ფილოსოფოსის ეს სიტყვები იმ მიზნით მოვიყვანეთ, რომ ჩვენი ქვეყნის შესაბამისი ორგანოებისა და პიროვნებების ყურადღება გავამახვილოთ გამომგონებლების დღევანდელ მდგომარეობაზე. მოგეხსენებათ, რომ ყველაფერი რითიც ვსარგებლობთ ყოველდღიურ ცხოვრებაში, გარდა ბუნების მიერ შექმნილისა, გამომგონებლების შემოქმედების



ვ. კოპალეიშვილი,
საინჟინრო აკადემიის
აკადემიკოსი, „სამსხმელო წარმოებისა და ახალი ტექნოლოგიების პროცესების“ მიმართულების ხელმძღვანელი, პროფესორი

შედეგია.

2. ძირითადი ნაწილი



ს. ბარბაქაძე,
დოქტორანტი

ქალაქი, რომელზეც ვწერთ, 2000 წლის წინ ჩინეთში მოღვაწე თურქმენმა გამომგონებელმა შექმნა. 1840 წელს კელერმა ხის მერქნისაგან ქალაქის მიღების მეთოდი შეიმუშავა. ეს მეთოდი მცირეოდენი გაუმჯობესებით, რაც სავსებით ბუნებრივია, დღესაც გამოიყენება. როგორც ერთმა ჭკვიანმა ადამიანმა შენიშნა, „ყოველივე კარგი შეიძლება კიდევ უკეთესად გააკეთო“ [1].



თ. ბარბაქაძე,
ბაკალავრი

ჩვეულებრივ, ავტოკალამი, „მუდმივი კალამი“

ასევე რამდენიმე გამომგონებლის შრომის შედეგია. ფოლადის კალამი გამოიგონა აახენის ბურგომისტრ იანსენის მსახურმა, რომლის სახელი, სამწუხაროდ, ისტორიას არ შემორჩა. იმ ინგლისელის გვარი, რომელმაც წამოაყენა კალმისთვის გრძივი განაჭრის გაკეთების წინადადება, რამაც კალამი საგრძნობლად გააუმჯობესა, საყოველთაოდ ცნობილია. მას პერი ერქვა [2].

XIX საუკუნის მეორე ნახევარში ამერიკელმა უოტერმანმა და გერმანელმა დრაშერმა, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად, გამოიგონეს ავტოკალამი, რომელიც რამდენჯერმე იქნა გაუმჯობესებული ამერიკელი პარკერის მიერ და მიიღო სახელწოდება „მუდმივი კალამი“. მე-20 საუკუნეში მას გაუჩნდა კონკურენტი - ამერიკელი ლაუდის

ინფორმაცია

მიერ 1888 წელს დაპატენტებული კონსტრუქცია, რომელიც უნგრელმა ლასლო ბორიმ ბურთულიან ავტოკალმად აქცია.

ეს სია შეიძლება უსასრულოდ გავაგრძელოთ, მაგრამ ჩვენი წერილი ამას არ ეძღვნება. ჩვენი წერილის მთავარი მიზანია ყურადღება გავამახვილოთ გამომგონებლების დღევანდელ მდგომარეობაზე ჩვენს ქვეყანაში.

ისტორიული გამოცდილება ადასტურებს, რომ ყველა დროში სწორედ გამომგონებელია ტექნიკური პროგრესის საფუძველი. ე.ი. სავსებით კანონზომიერია ის ფაქტი, რომ ტექნიკური პროგრესის ინტენსივობა პირდაპირ არის დამოკიდებული შექმნილი გამოგონებების რაოდენობასა და მნიშვნელობაზე, რომლებიც, რა თქმა უნდა, შექმნილია გამომგონებლების მიერ [3]. რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი ვალდერი ჯერ კიდევ 1910 წელს წერდა, რომ „ჩვენი ხალხის მომავალი დიდად არის დამოკიდებული ქვეყანაში გამომგონებლების მდგომარეობაზე, ცალსახაა, არსებობისათვის ბრძოლაში, ყველაზე ძლიერი ის ქვეყანა იქნება რომელსაც დამოუკიდებლად და ნაყოფიერად მომუშავე გამომგონებელთა უფრო დიდი რაოდენობა ეყოლება“ [4].

„სახელმწიფოს სიძლიერე დღეს განისაზღვრება არა გამოშვებული ფოლადის რაოდენობით, მოპოვებული ქვანახშირით ან ნავთობით, სამხედრო მოსამსახურეთა რაოდენობით, არამედ ნაყოფიერად, შედეგიანად მომუშავე გამომგონებლების რიცხვით“ [5].

ყოველი ზემოთქმულიდან შეიძლება დავასკვნათ: თუ სახელმწიფოს წინსვლა და განვითარება სურს, ეჭვი არ გვეპარება, რომ ჩვენს სახელმწიფოს სწორედ ამგვარი მიზანი აქვს, მან უნდა შექმნას პირობები გამომგონებლების მაღალნაყოფიერი შრომისათვის და წახალისოს მათი შემოქმედება.

ინტერესს მოკლებული არ იქნება გავარკვიოთ, რა მდგომარეობაა ამ მხრივ საზღვარგარეთ.

აშშ-ში XX საუკუნის შუა ხანებში ყურადღება მიაქცეის იმას, რომ გამოგონებაზე განაცხადების რაოდენობა, რომლებიც წარდგენილი იყო წვრილი ფირმებისა და ინდივიდუალური გამომგონებლების მიერ, შემცირდა რამდენიმე პროცენტით. სასწრაფოდ შეიქმნა სპეციალური კომისია, რომელსაც დაევალა გასცნობოდა არსებულ სიტუაციასა და შეემუშავებინა ღონისძიებები აღნიშნული მდგომარეობის გამოსასწორებლად. გამოირკვა, რომ თითქმის 85% ყველაზე მნიშვნელოვანი გამოგონებისა შექმნილი იყო ინდივიდუალური გამომგონებლების მიერ. კონგრესმა შეიმუშავა სპეციალური პროგრამა ამ კლასის გამომგონებლების დასახმარებლად. ავტორებს, რომელთა გამოგონებაც იმსახურებდა ყურადღებას, მიეცემოდათ თანხა უკუმოუქცევად, 50 ათასი დოლარის ოდენობით, „პირმშოს“ დანერგვის სტადიამდე მისაყვანად. 1988 წელს შეიქმნა სპეციალური სასამართლო, რომელმაც არსებობის პირველ დღიდან მიზნად დაისახა დაეცვა ინდივიდუალური გამომგონებლები. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ გამომგონებელს ეკუთვნის ჰონორარი წლიური ეკონომიკური ეფექტის 5-დან 45%-მდე. ზოგიერთ შემთხვევაში ეს თანხა 100%-მდეც იზრდება [5].

ანალოგიური ვითარებაა იაპონიაში, გერმანიაში, ავსტრალიაში, დიდ ბრიტანეთსა და სხვა მრავალ განვითარებულ ქვეყანაში. მაგალითად, ავსტრალიაში არსებობს „გამომგონებლების დახმარების ფონდი“, რომელსაც შეუძლია სუბსიდირება გაუწიოს

ინფორმაცია

პირველ რიგში ინდივიდუალებს. იაპონიაში მსოფლიოში ყველაზე დაბალი გადასახადია გამოგონების განაცხადის წარსადგენად, ხოლო ჰონორარი წლიური ეკონომიური ეფექტის 5-11%.

აშშ-ში გამომგონებლებისათვის გათვალისწინებულია ე. წ. „ორმაგი ტარიფი“, რომლის თანახმადაც ინდივიდუალი გამომგონებლებისა და წვრილი ფირმებისათვის გადასახადი განისაზღვრება შეღავათიანი ტარიფით და შეადგენს მხოლოდ ნახევარს ძირითად ტარიფთან შედარებით. ასე, მაგალითად, 1989 წელს ინდივიდუალი გამომგონებელი განაცხადის წარდგენისას იხდიდა 170 დოლარს, ხოლო მსხვილი კომპანიები 340-ს. გადასახადი პატენტის გასაცემად შესაბამისად შეადგენს 280 და 560 დოლარს [5]. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საშუალო ხელფასი აშშ-ში გაცილებით მეტია, ვიდრე ჩვენთან, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ამ თანხას ინდივიდუალი გამომგონებლები გადაიხდიან დიდი შრომისა და დამაბულობის გარეშე. ასეთი თანხის გადახდას უმტკივნეულოდ შეძლებდა სტუდენტიც, მომუშავეც და პენსიონერიც.

როგორც ამერიკელი სპეციალისტების გამოთვლებმა აჩვენა, ერთი გამოგონება, თუნდაც განუხორციელებელი, სახელმწიფოს აძლევს იმდენ სარგებელს, რამდენსაც მოუტანს ოცდაშვიდი მუშაკი, რომლებიც კეთილსინდისიერად ასრულებენ თავიანთ სამუშაოს [6].

ჩვენთან, რბილად რომ ვთქვათ, რამდენადმე განსხვავებული მდგომარეობაა. ჩვენს ქვეყანაში ოფიციალური საარსებო მინიმუმი იცვლება 300 ლარის ფარგლებში, პენსია კი მხოლოდ 150 ლარია, ე.ი. საარსებო მინიმუმზე ორჯერ ნაკლები. უბრალო მათემატიკა თვალნათლივ აჩვენებს, რომ გამოგონებაზე განაცხადის წარდგენისას თუ განაცხადი აღმოჩნდება პატენტუნარიანი, პატენტის მიღებასა და მის ძალაში შესვლას დასჭირდება 87 ლარი, ე.ი. პენსიონერს პენსიიდან დარჩება $150-87=63$ ლარი. მხოლოდ წამალსა და კომუნალურ მომსახურებაზე, როგორც მინიმუმი საჭიროა 40 ლარი (ეს იმ შემთხვევაში, თუ პენსიონერი ავად არ არის). საერთო დანახარჯი შეადგენს $87+40=127$ ლარს და პენსიონერს მაქსიმუმ დარჩება ცხოვრებისათვის 23 ლარი. როგორც ამბობენ, კომენტარი ზედმეტია.

გასაგებია, რომ ყველა პენსიონერი ვერ შეძლებს ასეთი ხარჯის გაწევას, ამიტომ შეწყვეტს შემოქმედებით შრომას, რის შედეგადაც ქვეყანას მოაკლდება მრავალი სასარგებლო გამოგონება. რამდენადაც ცნობილია, ჯერჯერობით არ გაუქმებულა კანონი, რომლის თანახმად „რაოდენობა გადადის თვისებრიობაში“.

დიდი კვლევის ჩატარება არ არის საჭირო, რომ დავადგინოთ, რა მდგომარეობაში არიან ჩვენი ქვეყნის სტუდენტები. მათ უმრავლესობას არა აქვს სტიპენდია; განათლებას კი იმ მშობლების ხარჯზე იღებენ, რომელთა შემოსავალიც ასევე შეზღუდულია. ამგვარად, სტუდენტს ერთმევა საშუალება და, რაც ყველაზე სავალალოა, მოტივაცია შემოქმედებითი შრომისა. რაც შეეხება საქართველოს დანარჩენ მოსახლეობას, რომელთა ეკონომიკურ მდგომარეობაზე ყურადღებას აღარ გავამახვილებთ, ყოველ გამოგონებაზე 200 ამერიკულ დოლარამდე გადახდა არცთუ იოლი საქმეა, ამიტომ მათ ერთადერთი გამოსავალი რჩებათ, გამოგონებები შექმნან მხოლოდ სტუდენტობის პერიოდში, შემდეგ შეწყ-

ინფორმაცია

ყვიტონ და პენსიაში გასვლის შემდეგ ისევ „დიდი წარმატებით“ განაგრძონ საგამომგონებლო შრომა.

3. დასკვნა

შექმნილი მდგომარეობიდან მხოლოდ ერთადერთი გამოსავალი გვესახება – თვეში ასორმოცდაათი ლარის შემოსავლის მქონე პენსიონრები, ასევე სტუდენტები გათავისუფლდნენ საპატენტო მოსაკრებიდან, დანარჩენმა განმცხადებლებმა კი უნდა გადაიხადონ დღევანდელ პენსიონრებსა და სტუდენტებზე დაკისრებული საფასური. იმედს ვიტოვებთ, რომ ყოველივე ზემოთქმულის შემდეგ ქვეყნის შესაბამისი ორგანოებისა და სტრუქტურების წარმომადგენლები გაითვალისწინებთ ჩვენს თხოვნას და გადახედავთ დღევანდელ კანონდებლობას.

ლიტერატურა

1. Бабров Р. Беседы о лесе// Молодая гвардия, №5,1982.
2. Рожен А.П. Ученый, инженер и сто веков. Москва: Знание, 1975.
3. Мучачев В. Как рождаются изобретения. Москва: Знание, 1977.
4. Амосов Н. А. Линии компромиссов//Неделя, 1989, № 8.
5. „Изобретатель и рационализатор“. 1984, №6.
6. Белоусова В. И. Реферат //Изобретатель и рационализатор, 1981, №8.

ნავთობისა და გაზის წარმოების თანამედროვე წარმოდგენები



ირაკლი გოგუაძე,
ენერგეტიკისა და საინჟინრო
აკადემიის საპატიო აკადე-
მიკოსი, ფიზ.-მათ. მეცნ. აკად.
დოქტორი, პროფესორი

კაცობრიობის ისტორიაში თანდათან იხსნება ბუნე-
ბის საიდუმლოებანი, რომელთა ირგვლივ ყოველთვის იყო
ბევრი კამათი და გაუგებრობა, რჩებოდა ამოუხსნელი და
გაუგებარი საკითხები. დღეს მეცნიერება და ტექნოლოგიები
ისე სწრაფად ვითარდება, რომ გაგიკვირდება კიდევ. დღეს
შესაძლებელია ვივარაუდოთ და ავხსნათ, სად და როდის
შეიძლება წარმოიშვას ტაიფუნი ან ტორნადო დედამიწაზე,
რათა მიღებულ იქნეს უსაფრთხოების ზომები ხალხის გა-
დასარჩენად.

სამეცნიერო-ტექნოლოგიური პროგრესით მძლავრი
ნაბიჯები გადაიდგა ყველა მიმართულებით [1].

ფიზიკაში ნანოტექნოლოგიებიდან [5] გამომდინარე,
ნავთობისა და გაზის წარმოშობა დედამიწის სიღრმეში და-

უდასტურებელ სინამდვილედ რჩება.

ბერძენი გეოგრაფი სტრაბონი და მწერალ-ისტორიკოსი პლუტარქე, მეცნიერი
აგრიკოლა, დიდი რუსი მეცნიერები – ლომონოსოვი და მენდელეევი, ასევე გეოქი-
მიის ფუძემდებელი, აკადემიკოსი ვ. ვერნადსკი და ი. გუბკინი ამტკიცებენ, რომ ნა-
ვთობი და გაზი უმაღლესი ენერგეტიკული პროდუქტია, რომლის გარეშე კაცობრი-
ობას არ ძალუძს ცხოვრება და მოღვაწეობა [3]. მათ შორის ყველაზე მეტი მიღწევა
ამ მიმართულებით გუბკინს ჰქონდა.

ნავთობი და გაზი სასარგებლო წიაღისეულია, მის შედგენილობაში შედის
79,5 ÷ 87,5% ნახშირბადი და 11 ÷ 14,5% წყალბადი, ასევე გოგირდი, ჟანგბადი, აზ-
ოტი დაახლოებით 5-8%. გარდა ამისა, მთელი რიგი ელემენტები მენდელეევის პე-
რიოდულ სისტემიდან. საყურადღებოა ის, რომ ნახშირბადი და წყალბადი შედგენი-
ლობის მიხედვით იყოფა: 1) პარაფინულ, 2) ნაფტენურ და 3) არომატულ ნახშირ-
წყალბადებად. მათში საკმარის რაოდენობით შედის ფისები, რომლის ბუნება სრულ-
ყოფილად დღესაც შეუსწავლელია.

რაც უფრო მძიმეა ნავთობი, მით უფრო მეტია მათში ფისის შემცველობა.

1954 წელს ა. ლეორსენმა ნავთობს უწოდა „მინერალური ნივთიერება“ ანუ
ორგანული მინერალი, რომელსაც ყველა სხვა მინერალურ ქანებისაგან განსხვავე-
ბით ყველაზე მაღალი წვის უნარი აქვს. მისგან განსხვავებით მივიჩნევთ, რომ ქანი
არის მყარი ნივთიერება, რომლისგანაც შედგება დედამიწა და დედამიწაზე თურმე
არსებობს თხევადი და გაზისებრი ქანებიც კი.

ამგვარი თვისებები აქვს ასევე სხვა ქანებს – ქვანახშირს, ტორფს, ანტრა-
ციდს და სხვებს. წვის უნარის მქონე ქანები განსაკუთრებული ჯგუფია, რომელსაც
კაუსტობილიტები ეწოდება. „კაუსტო“ - ბერძნულად ნიშნავს საწვავს, ბიო – სი-
ცოცხლეს, ლითო – ქვას (ანუ საწვავი ორგანული ქვა).

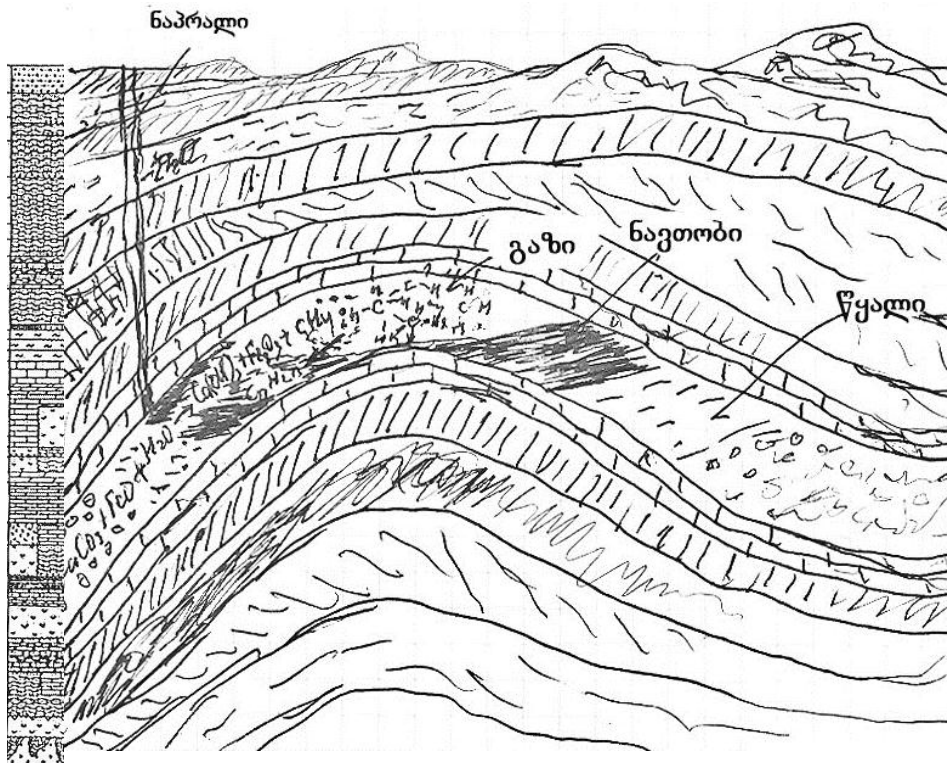
ინფორმაცია

ნავთობის ზოგიერთ ნახშირწყალბადს ბიტუმებსაც უწოდებენ, რადგან მათ მიეკუთვნება ნავთობი და გაზი. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით შეიძლება იყოს „შავი“, „აგურისფერი“ და უფერულიც.

ისტორიულად ნაფტენური ნაერთის წარმოშობა დაკავშირებულია მცირე აზიის ხალხის სიტყვებთან, „ნაფტა“ გაუონვის უნარს ნიშნავს. ასეთი არაჩვეულებრივი ენერგეტიკული პროდუქტი გამოიყენება არა მარტო საწვავად, არამედ მისგან მზადდება 120-ზე მეტი პროდუქტი და მას შავ ოქროს უწოდებენ. მაინც, როგორია მისი წარმოშობის პროცესი დედამიწის სიღრმეში?

ქვემოთ გამოვთქვამთ ჩვენს მოსაზრებას ნავთობისა და გაზის წარმოშობაზე, ასევე ფიზიკურ და გეოლოგიურ საფუძვლებს მის შესახებ დედამიწის სიღრმეში.

450 მილიონი საუკუნის წინ, მატერიალურ მასათა ბრუნვით მოხდა სივრცეში მასების დაგროვება, რის შედეგად წარმოიშვა მზის სისტემა და დედამიწა. ნელ-ნელა ფენობრივად ლითოსფეროში ლაგდებოდა ქანები, რამაც განაპირობა დედამიწის ქანების ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული შედგენილობა. ამჟამად, ტექნოლოგიური ძეხნა-ძიებითი კვლევების საფუძველზე გავცანით ამა თუ იმ რეგიონის სიღრმეული ქანების ჭრილის ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული შედგენილობას. მაგალითად, აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს ქანების ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული შედგენილობა სხვადასხვა მრუდხაზოვანი ფორმისაა, რომლებსაც გეოლოგიურად ვუწოდებთ, ვთქვათ, ანტიკლინს, სინკლინს, ბრახიანტიკლინს, ბაქანს და სხვა.



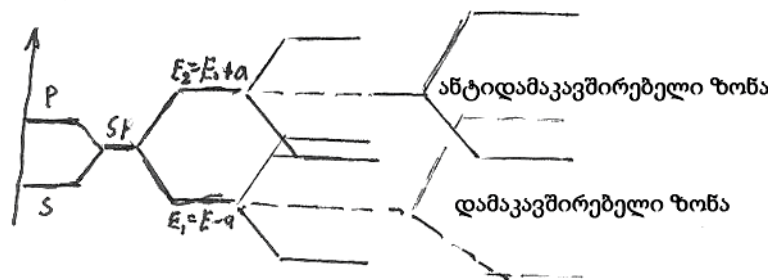
ნახ. 1. ანტიკლინის ჭრილი გრძივ ღერძზე, სადაც ნათლად ჩანს დროში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესები

ინფორმაცია

მაგალითისთვის ავიღოთ ანტიკლინის სიდრმული ჭრილი, დაწყებული ზემოდან (0 მ) 4500 მეტრამდე. ნეოგენურ, პალეოგენურ, ცარცულ, იურულ პერიოდში ქანები, ფიზიკური მახასიათებლის მიხედვით, იგივეა. ვთქვათ, ცარცულ ან იურულ ნალექებს სახურავში და საგებში გააჩნია თიხა-ფიქლების ფენები, ე.ი. შეიქმნა კონდენსირებული დახშული ქანების სივრცე, ტექტონიკური მოვლენების გამო წარმოიშვა ბზარი ნაპრალის სახით, რომელსაც თიხა-ფიქლებში გავლის შემდეგ (სიმძიმის ძალა) [3] ქვედა სივრცეში ჩააქვს ორვალენტიანი რკინა. წარმოდგენით ეს ნახაზი ასე გამოიყურება.

როგორც ნახაზიდან ჩანს, კონვერტირებულ გარემოში, ტექტონიკური მოქმედების შედეგად, ბზარით ან ნაპრალით ჩადის წყალი. წყალს ჩააქვს ორვალენტიანი რკინის უანგი, რომლის შედეგად ვითარდება შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესი: $CaCO_3 + Fe + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + Fe_2O_3 + CH_4$, რომლის შედეგად მაღალი ტემპერატურა წარმოიშობა. შედეგად მივიღებთ ცემენტს და მეთანს. მეთანი, როგორც მსუბუქი გაზი, თავსდება ფენის ქვეშ. წარმოქმნის ეს ტექნოლოგიური პროცესი გარკვეული დროით გრძელდება, რის გამოც ფენის ქვეშ მატულობს წნევა, ტემპერატურა. ყოველივე ამის გამო იცვლება ნივთიერების ფაზური მდგომარეობა. მეთანი CH_4 გადადის თხევად მდგომარეობაში. ადგილი აქვს დაწნევის შედეგად გათხევადებას, ე.ი. ადგილი აქვს ბუნებრივ ნანოტექნოლოგიას. ანუ u/kt საკმაოდ სიდიდისაა, რომ გაზის მოლეკულა გადაიქცეს სითხის მოლეკულად. ეს გარდაქმნა ხდება ბუნებრივად კონდენსირებულ გარემოში იმიტომ, რომ მეთანის ატომები იცვლის არა მარტო პოტენციალურ ენერგიას $E = W_{mexp}(U/kt)$, არამედ მოლეკულურ განლაგების ადგილმდებარეობას [7].

მოლეკულურ-პოტენციალური თეორიის თანახმად იქმნება ქიმიური კვანტური ბმის წერტილების ენერგეტიკა $E = E_0 \pm \alpha$.

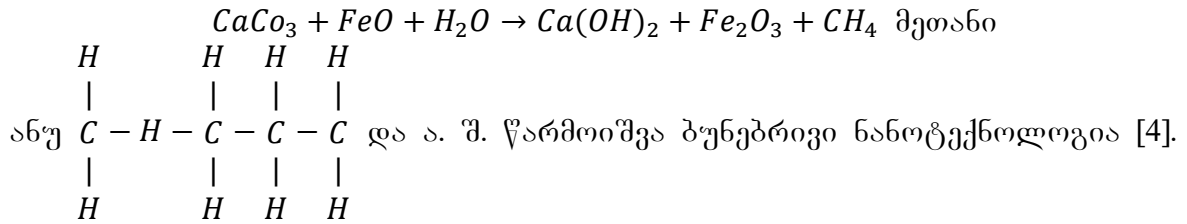


ნახ. 2. ატომების დაახლოების საწყისების გრაფიკი

ამ დროს ადგილი აქვს კვაზინაწილაკების წარმოქმნას ცვალებად მაგნიტურ ველზე, რომლებიც ამავე დროს იწვევს ყველა ატომის ქიმიური ბმის გაზრდას. იქმნება მეთანური აკვაზები მაღალი ტემპერატურისა და მაღალი წნევის მოქმედების პირობებში. ეს პროცესი თავისთავად, ბუნებრივად წარმოქმნის სითხეს, რომელსაც დედამიწის წიაღში ვუწოდებთ ფლუიდს, ხოლო დედამიწის ზედაპირზე – ნავთობს.

ატომების, ე.ი. ანტიკლინის დახშული ნაწილის ქვეშ აღნიშნული პროცესის შედეგად წარმოიშობა მეთანი CH_4 , ხოლო გარკვეული დროის (საუკუნეების) შემდეგ – ბუნებრივი ნანოტექნოლოგიის შედეგად წარმოიშვა ნავთობი ანუ $C_{24}H_{48}$.

ინფორმაცია



ანუ C – H – C – C – C და ა. შ. წარმოიშვა ბუნებრივი ნანოტექნოლოგია [4].

ამგვარად, $CaCO_3$ ცარცულ ნალექებში ორვალენტიანი რკინის ჟანგის და წყლის მოქმედების შედეგად ანტიკლის დახშულ გარემოში – გაზის ქუდში ჯერ წარმოიშვა მეთანი CH_4 და შემდეგ ნელ-ნელა, წნევისა და ტემპერატურის მოქმედების შედეგად, გაიზარდა კოვალენტური კავშირი და წარმოიშვა ნავთობი. ამიტომ იქ, სადაც ნავთობია, ყოველთვის შესაძლებელია იყოს გაზი, ხოლო გაზის საბადოში არასოდეს არ არის ნავთობი.

ლიტერატურა

1. ე. ვახანია, დ. პაპავა. მაცოცხლებელი შადრევნები. საქართველოს ნავთობისა და გაზის მრეწველობის განვითარების ისტორია. გამომცემლობა „სამშობლო“ 199. 150 გვ.
2. Асланикашвили Н.А. Углеводородный потенциал вулканогенно-осадочных толщ. შრომათა კრებული. 2003. 164–169 გვ.
3. Чачуа Б.К., Папава Д.Ю., Киласония З. Н., Суладзе А.И., Иорамашвили В. Г. Проблемы прогноза и поисков промышленных залежей горючих газов в угленосных отложениях Грузии на примере Ткибульского месторождения//Нефть и газ Грузии, 2001 г., стр. 51-61.
4. ა. გერასიმოვი. ნანოტექნოლოგიების საწყისების. თბილისი, 2009.–185 გვ.

ნავთობის მიღება ალტერნატიული არატრადიციული თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით (მკიემ ქვიშა)

1. შესავალი



თ. ტურიაშვილი,
საინჟინრო აკადემიის წევრ-
კორ., სტუ-ის ასოცირებული
პროფესორი, აკად.
დოქტორი

ნავთობის და გაზის წარმოშობის საკითხების განხილვისას საინტერესო ფაქტს წავაწყდით - დედამიწის ზედაპირიდან გადაადგილების, მიგრაციის დროს ნავთობის ნაწილაკები ნავთობის საბადოდ რომ ჩამოყალიბდნენ, გზაზე უნდა შეხვდნენ განსაკუთრებული სახის სტრუქტურას - დამჭერს, რომელიც იძლევა კონცენტრირების და ნავთობის მნიშვნელოვანი რაოდენობის მოგროვების საშუალებას, შემდგომში ამ ფორმამ პრაქტიკული გამოყენება პოვა.

2. ძირითადი ნაწილი

დამჭერი, როგორც გეოლოგიური სტრუქტურა, ჩვეულებრივ საკმაოდ მდგრადია (წინააღმდეგ შემთხვევაში ნავთობი არ შეგროვდება), მაგრამ, როგორც ყველა ნებისმიერი გეოლოგიური სტრუქტურა, შესაძლებელია დაინგრეს სხვადასხვა გეოლოგიური მოვლენების გამო.

დამჭერში საინტერესო პროცესები ხდება:

პირველი დაკავშირებულია დამჭერის შიგნით წნევის დაცემასთან, რაც გამოწვეულია თაღის ნგრევით და ბუნებრივი გაზის ამოსვლით ფენიდან. წნევის ვარდნისას მრავალი მსუბუქი ფრაქციის კონდენსატის (ეთანის, პროპანის და ბუტანის) დუღილის ტემპერატურა ქვეითდება. ეს ფრაქციები, ფენის შიგნით მაღალი ტემპერატურის გათვალისწინებით, ასევე ადვილად გაზიფიცირდება მეთანის კვალდაკვალ და თანამიმდევრობით გამოდის ზედაპირზე, პრაქტიკულად წნევა ფენში მცირდება მოცემულ სიღრმეზე მყოფი ქანების ტოლფასობამდე.

თუ საბადო განლაგებულია ზედაპირთან ახლოს, ნავთობი, ისევე როგორც წყალი „ყოველთვის იპოვის ხვრელს“ და გამოჟონავს ზედაპირთან ახლოს, ასევე გაზის წასვლის შემდეგ, ადრე თუ გვიან, საბადო თავის გზაზე მოხვდება ბიოლოგიურ გარემოცვაში – ჯერ ანაერობულ, შემდეგ აერობულში. აქ სტარტს იღებს მეორე პროცესი.

მიუხედავად იმისა, რომ მხოლოდ მცირეოდენი ცოცხალი ორგანიზმები (ძირითადად ეს არქეები) „ჭამს“ სუფთა სახით ნავთობს, მისი მოხვედრისას დედამიწის ქერქის ზედა ფენებში აუცილებელია შენელებულ ქიმიური დაშლის პროცესს დაემატოს ბიოლოგიური დაშლის უფრო ჩქარი პროცესი. ამ დროს როგორც ქიმიური, ასევე ბიოლოგიური დაშლა პირველ რიგში შეეხება ნავთობის მსუბუქ ფრაქციებს - ბიტუმი კი სუ-

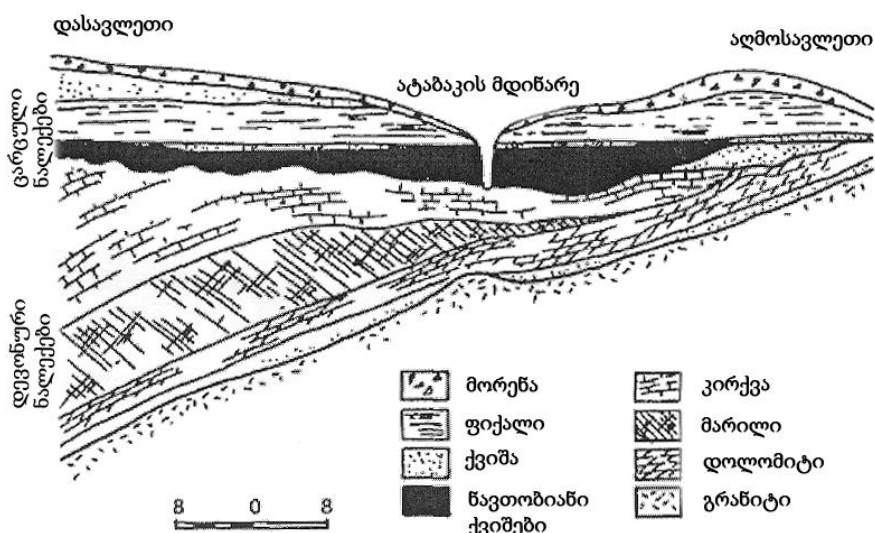
ინფორმაცია

სტად ექვემდებარება როგორც ჟანგბადის, ასევე მათი ფერმენტებიანი ბაქტერიების გავლენას. ასეთი მრავალმილიონიანი დამანგრეველი ეპოპეის შედეგია ნავთობის საბადო. პრაქტიკულად იგი მთლიანად შეიცავს ბიტუმს.



სურ.1

მსოფლიოში კიდევ არის ისეთი გრანდიოზული საბადოები, რომლებიც ასევე შედგება ბიტუმისაგან (რუსეთი, ყაზახეთი და ვენესუელა).



სურ. 2. ატაბასკის ბიტუმიზებული ქვიშების (ალბერტის შტატი) განივი ჭრილი

კანადის ბიტუმიზებული ქვიშები დედამიწის ზედაპირზე გამოვლინდა ჯერ კიდევ ცარცულ პერიოდში, მაშინ, როცა დედამიწაზე ჯერ კიდევ დადიოდნენ დინოზავ-

ინფორმაცია

რები. თავის „მეზოზოურ ბავშობაში“ ეს იყო ჩვეულებრივი ქვიშნარი, რომელიც შეიცავდა საკმაოდ მაღალხარისხიან ნავთობს. მაგრამ დინოზავრები, *Homo sapiens*-ისაგან განსხვავებით, არ იყვნენ მაინცდამაინც დაინტერესებული ბუნებრივი ნახშირწყალბადების მოპოვებით და ამიტომ დატოვეს ეს ნავთობი ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტზე, პრაქტიკულად ზედაპირზე დასაშლელად. 60 მილიონი წლის განმავლობაში ნავთობი სრულიად უვარგისი გახდა სამრეწველო სტანდარტების შესაბამისად. უნდა აღინიშნოს, რომ ძველი დიდების ნარჩენებიც კი განსაცვიფრებელია თავისი განზომილებით.



სურ. 3. კანადის ბიტუმიზებული ქვიშები

გეოლოგიური შეფასებებით, კანადის პროვინციის ალბერტის ბიტუმიზებული ქვიშების საბადო შეიცავს 1,7 ტრლნ ბარელ ნავთობის ეკვივალენტს.

ეს ხუთჯერ მეტია, ვიდრე ბაკკენის ჯგუფის „ძნელი“ ფიქლის ნავთობის საბადოს გეოლოგიური რესურსების შეფასება. თუ ბაკკენის ნავთობი არის „ძნელი“, მაგრამ მთლიანობაში ჩვეულებრივი თხევადი ნავთობი, მაშინ ბიტუმიზებული ქვიშები ნავთობს არ წარმოადგენს. ამიტომ, აღმოცენდა სიტყვა, როგორცაა „ეკვივალენტი“. დოლარი ოქროს ეკვივალენტია. მაგრამ არ არის ოქრო. ამიტომ, თუ ფიქლები „ჯერ კიდევ ნავთობი არ არის“, მაშინ ბიტუმიზებული ქვიშები - „უკვე ნავთობია“.



სურ.4

ინფორმაცია

როგორც ფიქლის ნავთობის, ისე ბიტუმიზებული ქვიშების შემთხვევაში შეინიშნება საოცარი სხვადასხვაობა შეფასებებს შორის გეოლოგიურ მარაგებსა და ამოღებულ რეზერვებს შორის. კანადის ბიტუმიზებული ქვიშების შემთხვევაში ყველაზე თამამი შეფასებების მიხედვით ჯერჯერობით მხოლოდ ლაპარაკია 177 მლრდ ბარელი ნავთობის ეკვივალენტზე ამოღებული რეზერვების მიხედვით ანუ ლაპარაკია 10%-ზე საერთო გეოლოგიური მარაგების სიდიდიდან.

ოთახის ტემპერატურაზე ბუნებრივი ბიტუმები პრაქტიკულად მყარი მასაა, კანადის საბადოების შემთხვევაში – ქვიშაშერეულები. კანადის ქვიშების ერთადერთი უპირატესობა ისაა, რომ მათი გარკვეული ნაწილი (დაახლოებით 20%) პრაქტიკულად ზედაპირზე ძვეს - უბრალოდ „თხარე და დატვირთე“.



სურ.5. ეს ნახშირი არაა, ეს ბიტუმიზებული ქვიშაა

პირველყოვლისა ქვიშა უნდა გამოცალკევდეს ბიტუმისაგან. ეს კეთდება არსებული მასის ძლიერი ორთქლით ტოტალური დამუშავების გზით, წინააღმდეგ შემთხვევაში ბიტუმს არ სურს რომელიმე მხარეს იდინოს. ამასთან, მთლიანად ბიტუმის გამოყოფა ქვიშიდან პრაქტიკულად შეუძლებელია თანამედროვე მაღალი დონის ტექნოლოგიების საშუალებითაც კი, რის გამოც კარიერების ირგვლივ იზრდება სულ უფრო მასშტაბური ბიტუმიზებული შლამის ნალექები - ბიტუმის ნარჩენების, ქვიშის და დაბინძურებული წყლის ჯოჯოხეთური ნარევები. ამასთან, წყალზე სრულყოფილად ჩაკეტილი საწარმოო ციკლის ორგანიზება ვერ ხერხდება - პრაქტიკულად საჭირო ხდება მთელი წყალი შლამსალექარებში ჩაიტვირთოს, რომლებიც ახლა უკვე იკავებს დაახლოებით 50 კმ² ფართობს. ეს პროცესი მიდის იქამდე, რომ 1 ბარელ სინთეტიკურ ნავთობზე მწარმოებლებს ეხარჯებათ 2,5–დან 4,5 ბარელამდე სუფთა წყალი და გზადაგზა, მწარმოებლობის ზრდისას, უნდა გაიზარდოს შლამსალექარების ფართობი, რომ როგორმე უზრუნველყოფილი იყოს წყლის გამოყენება ჩაკეტილ ციკლში. უნდა ითქვას, რომ სახელდობრ „წყლის საკითხთან“ არის დაკავშირებული ეკოლოგიების ძირითადი პრეტენზიები ბიტუმიზებული ქვიშების დამუშავების პროექტებისადმი. ამასთან, ეკონომიურად ეს ვერ შეაჩერებს მწარმოებლებს.

ინფორმაცია



სურ.6

ბიტუმიზებული ქვიშების ბევრად უფრო სერიოზული პრობლემაა ექსტრაქციის პროცესის დაბალი ენერგეტიკული ეფექტურობა და მიღებული ბიტუმის შემდგომი გადამუშავება. თვითონ მწარმოებლები ამბობენ, რომ ერთი ბარელი სინთეტიკური ნავთობის წარმოებისათვის საჭიროა დაახლოებით 1,5 გიგაჯოული (1,5 M კუბ. ფტ. ეკვივალენტი ბუნებრივი გაზისა) ყოველ ბარელზე. მთლიანი ენერგია, რომელსაც გამოიყენებენ წარმოებაში, შეიცავს ენერგიას, რომელსაც ისინი აგენერირებენ პროცესის შიგნით თანაური პროდუქტის სახით. უმეტესწილად ეს ელექტრული ენერგიაა, რის მიმართაც გვაქვს გარკვეული დეფიციტი.



სურ.7

აქ აწარმოებენ აგრეთვე დიდი რაოდენობით თანამდევ გაზს, რომელიც გამოიყენება გაზის ტურბინების საკვებად. გარდა ამისა, ამ პროცესში ღებულობენ დიდი რაოდენობით

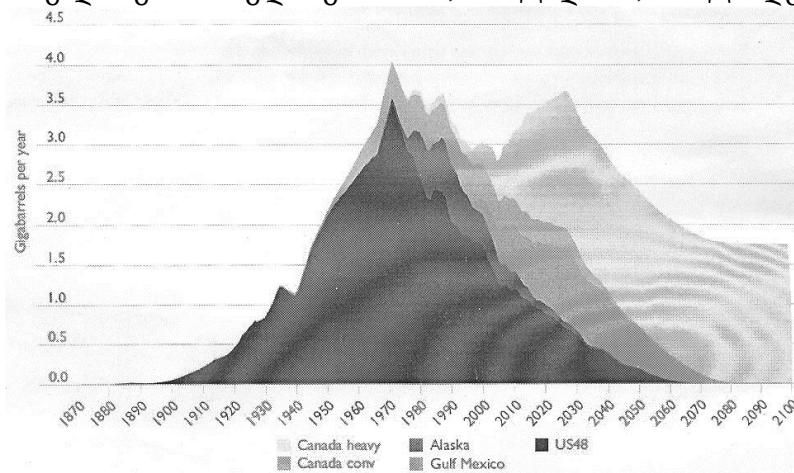
ინფორმაცია

დენობით სითბოს, რომელიც ასევე გამოიყენება ორთქლის წარმოებისათვის და ორთქლის ტურბინების საკვებად. ეს ქმნის ბევრად ეფექტურ პროცესს.

დღეს, როცა თითქმის ყველა ბიტუმიზებული ქვიშები მოიპოვება ღია კარიერებში, ამ პროცესის შიგა ენერგეტიკული ეფექტურობა სულაც არ გამოიხატება მხიარული და სასიხარულო ფერებით. გარდა ამისა, ბიტუმის ექსტრაქტის ქვიშებიდან აგებული საწარმო საკმაოდ თანამედროვეა. როგორც კომბინირებული ციკლის დანადგარების მაგალითი (გაზის და ორთქლის ტურბინა), ის საერთოდ ერთ-ერთია მეტად სრულყოფილი მანქანებიდან ენერჯის წარმოების მიხედვით.

ამასთან, ბევრად უფრო მძლავრი შენელებული მოქმედების ნაღმია ჩადებული კანადის ბიტუმიზებული ქვიშების გადამუშავების გაფართოების პროექტში.

უახლოეს 15 წელში კანადა აპირებს ორჯერ და მეტად გაადიდოს ქვიშების გადამუშავება მიმდინარე დონესთან შედარებით – 1,5მბდ-დან 3,7მბდ-მდე.



სურ.8

ამგვარად, პრობლემა მეტწილად მდგომარეობს იმაში, რომ გადამუშავებიდან თავისუფალი ქვიშების ღია ბუდობები ახლა უკვე მაღალ ხარისხში გამოიყენება დასამუშავებლად (შეგახსენებთ, კარიერების თვითმცლელებით შეიძლება გატანილ იქნეს არაუმეტეს 20%-ისა 170 მლრდ ბარელის საერთო ამოღებული რეზერვებიდან).

ასე განაცალკევებენ დღეს ბიტუმს.

ეს კანადის საიდუმლო იარაღია.

ნავთობის ბუდობები ტრილიონობითაა შეფასებული, მაგრამ ამ ნედლი ნავთობის მიწისქვეშეთიდან, პლანეტის ერთ-ერთი უსასტიკესი, სუსხიანი, პირქუში და ძლიერ ცივი ადგილიდან მოსაპოვებლად საჭიროა ყველაზე დიდი საბურღი დანადგარები და მსოფლიოში უზარმაზარი ნავთობქარხანა. მეგაპროექტი, რომლის ღირებულებაც 10 მილიარდი დოლარი, იკავებს ამ ველური ადგილმდებარეობის 100 ათას ჰექტარზე მეტ ფართობს. აქ თითქმის 12 ათასი მუშა-სპეციალისტი ასრულებს უმძიმეს სამუშაოებს. ასეთი მსხვილი წარმოებისათვის საჭიროა მეგამანქანები და სუპერდანადგარები, რომლებიც ამოხაპავენ, გაზიდავენ, ამოთხრიან და გადაამუშავებენ. ყველა ელემენტი უნდა მუშაობდეს შეთანხმებულად, რომ შეიქმნას უზარმაზარი ორგანიზმი, რომელიც შთანთ-

ინფორმაცია

ქავს ქვიშას და მისცემს მოგებას. ბარელი ნედლი ნავთობის მოპოვება ამ ქვიშიდან 10-ჯერ უფრო ძვირია, ვიდრე მიწის სიღრმიდან ამოღებული ჩვეულებრივი ნავთობის საბადოდან.

ბიტუმიზებული ქვიშიდან ნავთობის მოსაპოვებლად საჭიროა ამოითხაროს 2 ტონა მიწა ყოველ ბარელზე. ამისათვის გამოიყენება მსოფლიოში ყველაზე ძლიერი დანადგარები, პროცესი მიმდინარეობს გადამამუშავებელი ქარხნიდან მრავალი კილომეტრის დაშორებით უზარმაზარი ნავთობის შახტაზე.

წლის ყოველ დღეს მოიპოვებენ 435 ათას ტონა ნავთობიან ქვიშას.

ასეთი მოცულობის სამუშაოების შესასრულებლად გამოყენებულია მსოფლიოში ყველაზე დიდი და ძვირად ღირებული სამთო მანქანები, რომლებიც ქმნიან ნავთობიანი ქვიშის მოპოვების და ტრანსპორტირების რთულ, მრავალსართულიან სისტემას.

მათ სათავეში არის უზარმაზარი „დრაგლაინი“ – 20-სართულიანი სიმაღლის ელექტრული ექსკავატორი, რომელსაც შეუძლია 300 ტონა მიწის ამოხაპვა, ყრის უზარმაზარი მთის სახით, გადაიტანს რა ნავთობით მდიდარ ტვირთს 40-კილომეტრიან კონვეიერულ ლენტზე. ერთ-ერთს ამ სისტემიდან შეუძლია გადაიტანოს 6500 ტონა ქვიშა საათში.



სურ.9

მსოფლიოში უმსხვილესი ექსკავატორის სიმაღლე 21 მეტრია, სიმძლავრე – 8000 ცხენის ძალა, წონა – 1300 ტონა. ეს ექსკავატორი ერთი ჩამჩით 90 ტონა ქვიშას სწევს (საათში 9000 ტონას).

ინფორმაცია

სუპერალჭურვილობა „სინკრუტი“ მუშაობს მთელი ფლოტილის წყალობით, რომელშიც არის მსოფლიოში 33 ყველაზე დიდი თვითმცლელი – თითოეული იწონის 250 ტონას, სიმაღლე 6 მეტრზე მეტი აქვს, შეუძლია გადაზიდოს 360 ტონა ქვიშა.

ნავთობიან ქვიშას თვითმცლელები თავდაპირველად ჩაყრიან დამამსხვრეველ (დამაქუცმაცებელ) დანადგარებში, შემდეგ ფხვიერი ქვიშა მოხვდება მძლავრ კონვეიერულ ლენტზე და გადავა გამანაწილებელ ბუნკერში, შემდეგ გადადის 42 მეტრიან ბუნკერში ე.წ. კოშკში, სადაც ქვიშას გაურევენ წყალს და მილებით გადაიტანენ ქარხანაში გადასამუშავებლად.

3. დასკვნა

კვლევების შედეგად, ახალი პროექტების უმეტესობა აჩვენებს ბიტუმისა და ქვიშის განცალკევების რამდენადმე განსხვავებულ ტექნოლოგიას.

არ არის გამორიცხული, რომ შეფასებები, რომლებიც გაშუქებულია EROEI-თან ერთობლიობაში, მომავლის პროექტებში ბიტუმიზებული ქვიშების დამუშავებისას, 1,5-2:1 საზღვრები ძლიერ პესიმისტური არ არის.

ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს, რომ შეიძლება ახლებურად დავინახოთ ეს შესანიშნავი კანადური განძი ჩრდილოეთ ამერიკაში ნავთობის მოპოვების პროგნოზის გრაფიკზე.

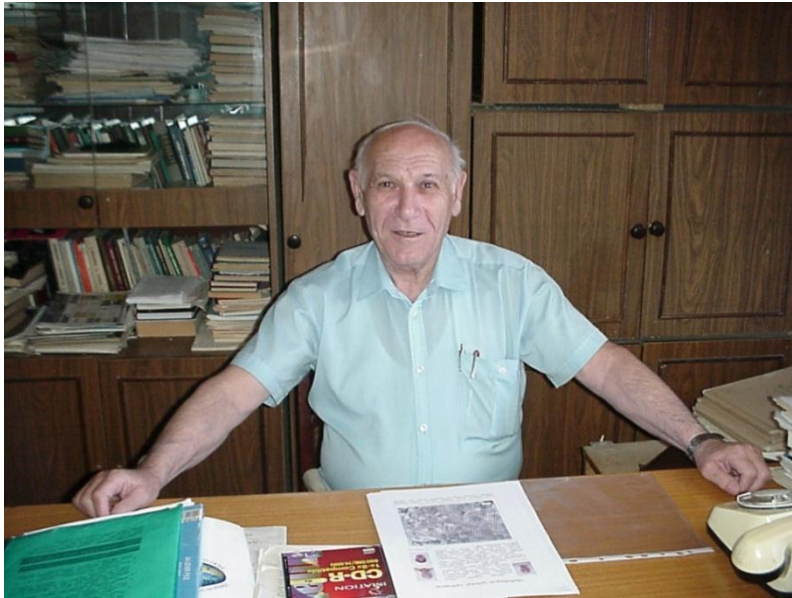
კანადური განძი ენერჯის მინიმუმ მესამედს ხარჯავს თავისი მომსახურებისათვის... რადგან ის ხარჯავს სითბოს, ორთქლის და ელექტროენერჯის გიგაჯოულებს. ასე, რომ სულ ცოტათი დავაგვიანეთ, დაახლოებით 65 მილიონი წლით.

ლიტერატურა

<http://www.consumerenergyreport.com/2008/11/14/the-energy-return-of-tar-sands/>

ბილიყა

ირაკლი გოგუაძე



ქართველ მეცნიერს, სამთო-ინჟინერ მზურღავს, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა აკადემიურ დოქტორს, საქართველოს ენერგეტიკისა და საინჟინრო აკადემიის საპატიო აკადემიკოსს, საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ, საინფორმაციო ანალიტიკური რეფერირებული ჟურნალ „საქართველოს ნავთობი და გაზის“ დამფუძნებელს და მთავარ რედაქტორს,

სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის „ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის“ მიმართულების და მასთან არსებული ინოვაციური ტექნიკისა და ტექნოლოგიის ცენტრის ხელმძღვანელს, პროფესორ ირაკლი გოგუაძეს დაბადებიდან 90 და სამეცნიერო პედაგოგიურ-საზოგადოებრივი მოღვაწეობის 60 წელი შეუსრულდა.

ირაკლი გოგუაძე 1926 წლის 30 დეკემბერს დაიბადა ქ. ბათუმში. მშობლების ადრე გარდაცვალების გამო, იგი ბებიამ და მამიდამ წამოიყვანეს თბილისში. I საშუალო სკოლაში სწავლის პერიოდში VII-VIII კლასის მოსწავლე ზაფხულობით მონაწილეობდა პროფ. ნ. ზაქარაიას მიერ ჩატარებულ დარიალისა და ქსნის ხეობის ექსპედიციებში, ხოლო აკადემიკოს კუფტინს ახლდა თურქეთში ხოფასა და ოშკის ექსპედიციაში, რომელსაც აწარმოებდა საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი. სკოლის დამთავრების შემდეგ სწავლას აგრძელებს საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ენერგეტიკის ფაკულტეტზე „სამრეწველო-სამოქალაქო ელემენტარების“ სპეციალობით (დაუსწრებლად), ხოლო პარალელურად სამთო-გეოლოგიურ ფაკულტეტზე „ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვის“ სპეციალობით, რომელიც 1954 წელს დაამთავრა.

ენერგეტიკის ფაკულტეტზე დაუსწრებელი სწავლების პერიოდში მუშაობდა საკავშირო რადიოქარხნის საამწებო საამქროში ამწებო-მემონტაჟედ, ხოლო შემდგომ - საამქროს უფროს ოსტატად.

მიწოდება

ინსტიტუტის დამთავრების შემდეგ განაწილებით მუშაობას იწყებს ტრესტ „საქნავთობის“ ჭალადიდის ნავთობსადიებო სამმართველოში, ყულევში №7 ჭაბურღილზე მბურღავის მოადგილედ, მბურღავად, ხოლო შემდგომ ჭაბურღილის უფროსად. 2 თვის შემდეგ გადაყვანილ იქნა დასავლეთ ჭალადიდის №8 ჭაბურღილზე ინჟინრად.

სტუდენტობის დროს როგორც ენერგეტიკულ, ისე სამთო-გეოლოგიურ ფაკულტეტზე ლექციებს უკითხავდნენ მასწავლებლები, რომელთა მაღალკვალიფიციურობამ მასზე დაუვიწყარი გავლენა მოახდინა. ესენი იყვნენ პროფესორები: გ. კუპრაძე, ა. კოტია, ვ. ლომინაძე, ნ. გაბაშვილი, ნ. ღვამინავა, კ. ბარამიძე, ნ. თევზაძე, ი. ხუხუნაიშვილი, ა. კამლაძე, ა. ლალიევი, ნ. აბესაძე, მ. მირცხულავა, დ. ძველიაი; ბაქოდან მოვლინებულნი ვ. ალესკეროვი და დ. მამედოვი. აღსანიშნავია, რომ პროფესორი ა. ლალიევი ხელმძღვანელობდა სპი-ში სამთო-გეოლოგიურ ფაკულტეტზე „ნავთობისა და გაზის გეოლოგიის და ბურღვის“ №70 კათედრას. ჭალადიდში ჩამოსულმა კომისიის წევრებმა დადებითად შეაფასეს საბურღი სამუშაოების წარმოება და მთელი ბრიგადა დააჯილდოეს ერთი თვის ხელფასით, ხოლო ი. გოგუაძეს შესთავაზეს მუშაობა გაეგრძელებინა სპი-ში, სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის №70 კათედრაზე. კათედრაზე მუშაობა დაიწყო ჯერ ლაბორანტად, შემდეგ ასისტენტად.

სპი-ში იგი პარალელურად მუშაობს ადმინისტრაციულ თანამდებობებზე – მეთოდისტად დაუსწრებელი სწავლების ფაკულტეტზე. მალე დაიცვა საკანდიდატო დისერტაცია და დოცენტი გახდა. ამის შემდგომ დანიშნეს დეკანის მოადგილედ, შემდეგ - პრორექტორად. სპი-ის სამეცნიერო საბჭოს დაუსაბუთა, რომ მბურღავ ინჟინრებს უნდა ეკითხებოდეს ისეთი საგნები, როგორცაა: თეორიული მექანიკა (სამივე ნაწილი - სტატიკა, კინემატიკა, დინამიკა), მექანიზმების თეორია, მანქანათა ნაწილები, ავტომატიკისა და მართვის თეორია და არა ისეთი საგნები, რომლებიც გეოლოგიურ ჯგუფებს არ ესაჭიროება. ამის გათვალისწინებით, ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭომ მიიღო გადაწყვეტილება და ბურღვის კათედრა გამოეყო გეოლოგიის კათედრას.

კონკურსამდე კათედრას დროებით ხელმძღვანელობდა პროფ. ნ. აბესაძე, ხოლო კონკურსში გამარჯვების შემდეგ კათედრის გამგედ პროფ. ი. გოგუაძე დაინიშნა და ამ თანამდებობაზეა 1987 წლიდან დღემდე. 2004 წლიდან კათედრის საპატიო გამგეა და მიმართულების ხელმძღვანელობას განაგრძობს.

მისი პრორექტორობის პერიოდში საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში აშენდა სამშენებლო ფაკულტეტის არქიტექტურისა და საპროექტოს 5-სართულიანი ფლიგელი ხილიანის ქუჩის მხარეს, სტუდენტთა ორი საერთო საცხოვრებელი (ერთი პეკინის ქუჩაზე, მეორე ნუცუბიძის პლატოზე), ასევე ორი საცხოვრებელი სახლი: ერთი სტუ-ის I კორპუსის უკან, მეორე კი – ნუცუბიძის პლატოზე.

ფილოსოფია

მან დააპროექტებინა და ააშენა მიწისქვეშა შახტა-ლაბორატორია, გეოლოგიური კორპუსი, რომლის პროექტი ზ. მგელაძემ ჩამოიტანა სვერდლოვსკიდან; სპი-ს ადმინისტრაციის კორპუსს დაუკავშირა ეს კორპუსი, რომლის მშენებლობა „საქნავთობის“ დახმარებით დაიწყო. ი. გოგუაძის უშუალო ხელმძღვანელობით აშენდა აგრეთვე სპორტული დარბაზი და ორი საწარმოო ბაზა - ერთი სტადიონის უკან და მეორე დიღომში, საცურაო აუზი I კორპუსში. მან მოახერხა მთავრობის დადგენილებით დაემტკიცებინა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის განთავსების კონტურების ე.წ. წითელი საზღვრები.

მისი ხელმძღვანელობით კათედრა ამზადებდა ორი სპეციალობის მბურღავ ინჟინრებს; 1. „ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვის ტექნოლოგიაში“ (0909) და 2. „სასარგებლო წიაღისეულის საბადოების ძებნისა და ძიების ტექნიკისა და ტექნოლოგიაში“ (0806). შემდგომში ეს ორი სპეციალობა გაერთიანდა.

იგი ჯეროვან ყურადღებას აქცევდა კათედრის ლაბორატორიას და სტუდენტების პრაქტიკული ვარჯიშებისათვის ჭაბურღილის ბურღვითი ოპერაციების თვალსაჩინო სატრენაჟორო სტენდის დამონტაჟებას, სადაც პრაქტიკულ მეცადინეობებს გადიოდნენ ბურღვაში.

მისი ძალისხმევით სათანადო ხელსაწყო-დანადგარებით აღიჭურვა ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის ლაბორატორია, რომელმაც მიიღო შემდეგი მიმართულებები:

1. გამრეცხი ხსნარებისა და კომპოზიციური მასალების ლაბორატორია;
2. საბურღი და სარემონტო დანადგარ-მოწყობილობების ლაბორატორია;
3. ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის ლაბორატორია;
4. საწარმოო პროცესების ავტომატიზაციისა და მართვის ტექნიკური საშუალებების ლაბორატორია;
5. გეოლოგიურ-საძიებო სამუშაოების ელექტროდანადგარებისა და ელექტრომომარაგების ლაბორატორია.

პროფ. ი. გოგუაძემ ჩამოაყალიბა ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვის ინოვაციური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ცენტრი. 2000 წლიდან მისი რედაქტორობით გამოდის საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ, საინფორმაციო ანალიტიკური რეფერირებული ჟურნალი „საქართველოს ნავთობი და გაზი“, რომელიც ეგზავნება უცხოეთის 12 ქვეყანას.

აღნიშნულ ჟურნალში სამეცნიერო ნაშრომების გამოქვეყნების უფლება ეძლევათ მხოლოდ მაღალი დონის მეცნიერთა რეკომენდაციით, რის გამოც ახალგაზრდა თაობას შეუძლია ჟურნალში გამოქვეყნებული 4–6 ნაშრომის საფუძველზე დაიცვას სამაგისტრო და სადოქტორო დისერტაციები, რითაც ჩვენი ქვეყანა შეიძენს ახალგაზრდა მაგისტრებს და დოქტორებს. ჟურნალმა გაიარა აკრედიტაცია სტუ-ის აკადემიურ საბჭოზე და დადგენილებით გამოქვეყნებული სამეცნი-

ბილუსაა

ერო ნაშრომების საფუძველზე ავტორს ეძლევა სადოქტორო დისერტაციების დაცვის უფლება.

1984 წელს პროფ. ი. გოგუაძემ საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ბურღვის სპეციალისტებისათვის გამოსცა დამხმარე სახელმძღვანელო „ლაბორატორიული სამუშაოები ბურღვის საწარმოო პროცესების ავტომატიზაციაში“. მან პირველმა გამოსცა ქართულ ენაზე სახელმძღვანელო „საწარმოო პროცესების ავტომატიზაცია და მართვის ტექნიკური საშუალებები“ (ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში) 1995 წ.

1997 წ. პროფ. ი. გოგუაძემ გამოსცა სახელმძღვანელო „ჭაბურღილების ბურღვის მოდელირება და ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმალური დაპროექტება“; 1998 წელს, თავის კოლეგებთან - ი. ბეგლარაშვილთან და ნ. კუპრავასთან ერთად სახელმძღვანელო „გეოლოგიურ-სადიებო სამუშაოების ელექტრომომარაგება და ელექტროდანადგარები“. გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 360 გვ; 2002 წელს სახელმძღვანელო „ექსპერიმენტის დაგეგმვა და მათემატიკური მოდელირება“ (ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში). გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 332 გვ. რეცენზენტები პროფ. კ. კამკამიძე და პროფ. ცეზარ ბეროშვილი.

2004-2005 წლებში პროფ. ი. გოგუაძემ შექმნა და გამოსცა ახალი სახელმძღვანელო ორ ნაწილად „ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკა და ტექნოლოგია“ (I ნაწილი 650 გვ., II ნაწილი 550 გვ). რეცენზენტები: ნავთობ-სამეცნიერო ტექნიკური განყოფილების გამგე, ტექნ. მეცნ. კანდიდატი თ. სულხანიშვილი და სსნეკ „საქნავთობის“ წარმოების მენეჯერი, ტექ. მეცნ. კანდიდატი მ. ლობჯანიძე. სახელმძღვანელოში მოყვანილია ღრმა ჭაბურღილების ბურღვის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის მთელი კურსი. იწყება ჭაბურღილის კონსტრუქციის დაპროექტებით, მთავრდება ჭაბურღილის ათვისებით და გამოცდით მოდინებაზე.

ი. გოგუაძემ გ. ვარშლომიძესთან ერთად 2006 წელს გამოსცა დამხმარე სახელმძღვანელო „მაგისტრალური ნავთობგაზსადენების, გაზსაცავების და სუფსის ტერმინალის მართვის ავტომატიზაცია“. რეცენზენტები: პროფ. ვ. ხითარიშვილი და პროფ. გ. ლობჯანიძე. გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“ 2006 წელი, 238 გვერდი.

2009 წელს პროფესორებმა: გ. ვარშლომიძემ და ი. გოგუაძემ გამოსცეს მონოგრაფია „მაგისტრალური ნავთობსადენები, გაზსადენები და მიწისქვეშა გაზსაცავები (დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლუატაცია)“. გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, მთავარი რედაქტორი, აკადემიკოსი ცოტნე მირცხულავა. რეცენზენტები: ტ.მ.დ. თ. გოჩიტაიშვილი და თ. წერეთელი.

ამჟამად გამოსაცემად მომზადებულია ნავთობისა და გაზის ჭაბურღილების ბურღვის, გამოცდის და ათვისების ახალი ტექნიკა და ტექნოლოგია;

ვილუსა

ტექნოლოგიური პროცესების მოდელირება და ლაზერული ტექნიკა და მისი გამოყენება ცხოვრების ყველა სფეროში. იგი მუშაობს გაზჰიდრატების ამოღების ტექნოლოგიასა და წყალბადის მიღების ახალ ტექნოლოგიებზე.

ამგვარი მოცულობითი მონოგრაფია ამ მიმართულებით პირველია საქართველოში, იმსახურებს მაღალ შეფასებას და დიდ ყურადღებას.

იგი მთავარი რედაქტორია გ. ვარშალომიძის და თ. ტურიაშვილის მიერ გამოცემული სახელმძღვანელოსი „საბურღი და ნავთობსარეწაო დანადგარ-მოწყობილობები“. თბილისი, 2009 წ. რეცენზენტები: საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაციის ექსპერტი გ. ბერაია და შპს „კანარგო-ჯორჯიას“ მთავარი გეოლოგი ი. თავდუმაძე. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009 წ. 437.

პროფ. ი. გოგუაძეს გამოქვეყნებული აქვს 165 სამეცნიერო ნაშრომი, 7 სახელმძღვანელო, 2 დამხმარე სახელმძღვანელო, 3 მონოგრაფია, 8 მეთოდური მითითება.

მონაწილეობდა მრავალ საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაში, მათ შორის: „უახლოესი ტექნოლოგიები და საქართველო“ სამთო-გეოლოგიურ სექციაში, 12-14 ივნისი, 2002 წ. საქართველოს IV საერთაშორისო ნავთობისა და გაზის ენერგეტიკის და ინფრასტრუქტურების კონფერენცია CIOCIE, 17-18 მარტი, 2005 წ. საქართველოს V საერთაშორისო ნავთობისა და გაზის ენერგეტიკის და ინფრასტრუქტურების კონფერენცია CIOCIE, 16-17 მარტი, 2006 წ. მართვის ავტომატიზებული სისტემები, 21-22 ივნისი, 2001 წელი სტუ-სა და სისტემების საერთაშორისო აკადემიების საქართველოს განყოფილების ბერლინის ჰუმბოლტის და ნიურნბერგ-ერცანბენის უნივერსიტეტების და საქართველოს მეცნიერებისა და საზოგადოების ფონდის „ინტელექტი“, 2-3 მარტი, 2009 წ. საქართველოს VII საერთაშორისო ნავთობისა და გაზის ენერგეტიკის და ინფრასტრუქტურის კონფერენცია CIOCIE.

ი. გოგუაძის ხელმძღვანელობით შესრულებულია ორი სადოქტორო დისერტაცია, მრავალი ეზიარა მეცნიერებას მისი ოპონირების შედეგად. იგი არის სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სამეცნიერო ხარისხის მიმნიჭებელი კოლეგიის წევრი ბურღვის ტექნოლოგიაში.

პროფ. ი. გოგუაძის სამეცნიერო და საზოგადოებრივი საქმიანობა საქართველოს პოლიტექნიკურ უნივერსიტეტში მიმდინარეობდა. როგორც აღნიშნული იყო, მისი მოღვაწეობა იწყება მაშინ, როდესაც საქართველოში უდიდესი ყურადღება გამახვილებულია ახალი ნავთობის საბადოების აღმოჩენასა და ახალგაზრდა კადრების მომზადებაზე ნავთობის მრეწველობის დარგში. ამიტომ, ბატონი ირაკლი ცდილობს, რომ შექმნას სპეცდისციპლინებში სახელმძღვანელოები ქართულ ენაზე. იგი კითხულობს ლექციებს და ეწევა სამეცნიერო-კვლევით მუ-

მიწოდება

შაობას ბურღვის ტექნოლოგიაში. საქართველოში ბურღვა ძალზე რთულ გეოლოგიური პირობებში მიმდინარეობდა, თითქმის ყველა საბადოზე ადგილი ჰქონდა გართულებებს და ავარიებს, რომელთა შესწავლა და გამოსწორება მეტად დიდი პასუხსაგები საქმე იყო და ახლაც ასეა. მისი ხელმძღვანელობით შესრულებულ იქნა მრავალი სახელშეკრულებო სამუშაო (პროექტები) საქართველოს ეროვნული კომპანია „საქნავთობთან“, რამაც საკმაო მაღალი შედეგები მოგვცა ეფექტიანობის ამაღლების, კომერციალიზაციის თვალთახედვით.

სხვადასხვა დროს ეწეოდა საზოგადოებრივ მოღვაწეობასაც. იყო მეთოდისტი, სს საქართველოს ეროვნული კომპანია „საქნავთობის“ სამეთვალყურეო საბჭოს წევრი, მაშინდელი საკავშირო უმოს წევრი, ნავთობის საერთაშორისო ექსპერტი.

ბურღვაში მისი საექსპერტო დასკვნებით უსარგებლიათ არა მარტო საქართველოში აკრედიტებულ კომპანიებს, არამედ რუსეთში, უკრაინასა და აზერბაიჯანში, კრასნოდარში და სხვა.

მას იცნობენ, როგორც ბურღვის ტექნოლოგიის ერთ-ერთ წამყვან მეცნიერს – კანადაში, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, რუსეთში.

როგორც აღვნიშნეთ წელს ბატონ ირაკლის დაბადებიდან 88 წელი შეუსრულდა, ხოლო პედაგოგიური მოღვაწეობის 60 წელი. სასიამოვნოა აღვნიშნოს, რომ ამ თარიღს იგი ახალგაზრდული შემართებით და დიდი ენერჯით ხვდება.

ი. გოგუაძე მშობლიურ ტექნიკურ უნივერსიტეტში ყოველთვის განთქმული იყო თავისი მეცნიერული და საზოგადო მოღვაწეობით. იგი, როგორც იუბილარი, სახელოვნად აგრძელებს სამთო-ინჟინრის ტრადიციას.

ი. გოგუაძის მიერ განვლილი გზა, გაწეული საქმიანობა, თავდადებული შრომა, ენთუზიაზმი, დიდი პასუხისმგებლობა, უშუალო პირდაპირობა და პატიოსნება მისი საუკეთესო თვისებებია და მისაბაძი მაგალითი ახალგაზრდა თაობებისათვის.

ვუსურვებ ჩვენს სახელოვან მეცნიერს ჯანმრთელობას, ხანგრძლივ სიცოცხლეს და დაუღალავ მოღვაწეობას. დაე, კიდევ დიდხანს ემსახუროს ჩვენს საზოგადოებას და სამშობლოს.

სსიპსა

ნინო ასათიანი



ამბობენ, რომ არ არსებობენ დიდი და პატარა ადამიანები, არიან მხოლოდ დიდ და პატარა საქმეს შეჭიდებული პიროვნებები. არცთუ იშვიათად ასეთი „პატარა“ საქმე იმდენ შრომას, გულისხმიერებას, იობის მოთმინებას და პედანტურობამდე მისულ სკურპულოზურობას საჭიროებს, ბევრისთვის შეუძლებელი ხდება ამ სფეროში მოღვაწეობა. ჩვენი მცირე მოგონება ამ მხრივ ფრიად გამორჩეულ პიროვნებას, თხემით ტერფამდე ქართველ მანდილოსანს, ქალბატონ ნინო ასათიანს ეძღვნება.

ქალბატონი ნინო ნახევარ საუკუნეზე მეტი ხნის განმავლობაში (1930-1985 წწ.) საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის

მდივანი გახლდათ. ეს ის პერიოდი იყო, როდესაც ტექნიკურ საშუალებებს მოკლებულ ფაკულტეტების სამდივნოებს, ფაქტობრივად კი ერთ-ორ ადამიანს ებარა საქმის წარმოება, ასობით სტუდენტის აკადემიური მოსწრება-დასწრების აღრიცხვა და ამ უაღრესად რთულსა და საპასუხისმგებლო საქმეს ბრწყინვალედ ართმევდა თავს ქ-ნი ნინო. ერთი შეხედვით მკაცრი, მიუკარებელი და შეუვალი, ვაგლახ რომ ვერაფერს გაუბედავდა რაიმეს, თავისი საქმის ჩინებული მცოდნე გახლდათ. დროის ამ გადასახედიდან ისე მოჩანს, რომ ეს პოზა კი არ იყო, არამედ ამგვარი „გუალის“ ქვეშ იმალებოდა ყურადღებიანი, მოსიყვარული, მზრუნველი და კეთილშობილებით აღსავსე პიროვნება, რომლისთვისაც უცხო იყო რეკლამა და აფიშირება. ქ-ნი ნინოს, როგორც იტყვიან, ფაკულტეტის ცხოვრებისეულ მაჯაზე ეჭირა თითები და კარგად გრძნობდა მის გულისცემას. მასთან ხშირად იკრიბებოდნენ ფაკულტეტის თანამშრომლები; იუმორის გრძნობით აღსავსე, განათლებული და მახვილი გონებით დაჯილდოებული, დიდი პატივისცემით სარგებლობდა კოლექტივში.

ისე ჩანდა (და ალბათ ასეც იყო), რომ ქალბატონი ნინო ფაკულტეტის ყველა სტუდენტს იცნობდა, იცოდა მათი ავ-კარგი და, საჭიროების შემთხვევაში, მზად იყო დახმარების ხელი გაეწვდინა.

ქალბატონი ნინო არ ყოფილა ცხოვრების ნებიერი. მკაცრ, კატაკლიზმებით დახუნძლულ ეპოქაში მოუხდა მოღვაწეობა, მაგრამ არასდროს უღალატია ნათელი მრწამსისადმი, კეთილსინდისიერად მოიხადა ადამიანური ვალი საზოგადოების და არსთა გამრიგეს წინაშე, უხმაუროდ და უშურველად ემსახურა განათლების საქმეს და ამ ოცდაათიოდე წლის წინ შეუერთდა მარადისობას. ღმერთმა ნათელში ამყოფოს მისი სული!

*სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის
თანამშრომელთა და კურსდამთავრებულთა სახელით!!!*

რეზიუმე

ეკონომიკისა და მარკეტინგის სექცია

უპკ 553.04: 338.012-(470+571): 339.9

მინერალური რესურსები სასელფიზოს სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში მსოფლიო გლობალური პროცესების გათვალისწინებით. გ. ლობჯანიძე, დ. ლაბაძე, ბ. ბალაგაძე.

განხილულია მინერალური რესურსების რაციონალური და ეფექტური ათვისების აქტუალური საკითხები, მსოფლიო ბაზრის თანამედროვე მდგომარეობა და განვითარების სტრატეგიები. ამასთან, გაანალიზებულია მინერალური რესურსების გონივრული გამოყენება სხვადასხვა ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებასა და საზოგადოების სოციალურ ტრანსფორმაციაში, რომელიც საკმაოდ ნიშანდობლივია და მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს როგორც ცალკეული ქვეყნების, ასევე რეგიონის მდგრადი, ეკონომიკური, სოციალური, უსაფრთხოების, კონკურენტუნარიანობის და სხვა მიმართულებების განვითარების სტრატეგიებს.

საკვანძო სიტყვები: მინერალური რესურსები; გლობალიზაცია; მდგრადი განვითარება; ეროვნული სიმდიდრე; სამრეწველო-ეკონომიკური პოლიტიკა და სტრატეგია.

ალტერნატიული ენერჯეტიკის სექცია

უპკ 546.221

წყალბადის ენერჯეტიკა – XXI საუკუნის ენერჯეტიკა. ა. ფრანგიშვილი, მ. ჯიბლაძე, გ. ვარშალომიძე, თ. ბაციკაძე, ი. შარაბიძე.

შრომაში ნაჩვენებია შავი ზღვის გოგირდწყალბადით მდიდარი სიღრმული წყლის ამოღების დიდი მნიშვნელობა წყალბადის ენერჯეტიკის განვითარებისათვის. მოცემულია სიღრმული წყლის ამოღების ახალი მარტივი და ეკონომიური მეთოდი, რომელიც განხორციელდა გასულ წელს ბათუმის აკვატორიაში ჩატარებული ექსპედიციის შედეგად. ასევე შემოთავაზებულია გოგირდწყალბადის დაშლის ფოტოლიზაციის მეთოდი და შექმნილია შესაბამისი ეფექტური დანადგარი.

საკვანძო სიტყვები: წყალბადი; ენერჯეტიკა; ეკოლოგია.

გეოლოგიის სექცია

უპკ 551.24(479.22)

რაჭის მიწისძვრის სეისმოტექტონიკური სტრუქტურების გენეზისი. ლ. ბაშელეიშვილი, მ. კუმელაშვილი, ს. ყულოშვილი.

რაჭის მიწისძვრის ეპიცენტრის არეალში განვითარებული სეისმოდისლოკაციური პროცესების ანალიზისას დგინდება მეორე რიგის დისლოკაციების წამყვანი როლი (ქვაზავები, მეწყრები, სელური ნაკადები) არამდგრად, ციკაბოდ დახრილ ფერდობებზე. ხშირია აგრეთვე სხვადასხვა სახის ნაპრალები და კომბინირებული რღვევები (შესხლეტა-ნაწევები, ნახსლეტ-ნაწევები) მათი უმრავლესობა დასავლურ- ჩრდილო-დასავლური მიმართულებით ხასიათდება.

საკვანძო სიტყვები: მიწისძვრა, სეისმოდისლოკაცია, რღვევები, ქვაზავები, მეწყრები.

რეზიუმე

შაკ 553.982

შრომისუბან-წყალწმინდის ნავთობის საბადოს დაძვინის შესახებ. გ. ნიკურაძე, ნ. ჯიქია.

გურიაში, აჭარასა და შავი ზღვის აკვატორიაში დადგენილია მეოტური, შუაეოცენური, ზედაცარცული, ნეოკომური და იურული ნალექების ნავთობგაზშემცველობა და ის, რომ ისინი ძებნა-ძიებითი ბურღვის დამოუკიდებელი საბაზისო ჰორიზონტებია ნავთობისა და გაზის მაღალდებიტიანი საბადოების აღმოსაჩენად.

აღნიშნული საბაზისო ჰორიზონტებიდან ნავთობის საბადოები ჯერჯერობით აღმოჩენილია მეოტურ და ზედაცარცულ ნალექებში, ზედაიურულ ნალექებში კი გახსნილია ნავთობის ბუდობი, მაგრამ ისინი გეოლოგიურ-გეოფიზიკური და ტექნიკურ-ტექნოლოგიური და სხვა მიზეზების გამო შემოკონტურებული არ არის და, რა თქმა უნდა, უცნობია მათი მარაგების პოტენციალი.

ნავთობისა და გაზის მაღალდებიტიანი საბადოების აღმოჩენა მოსალოდნელია მაღალი კოლექტორული თვისებების მქონე შუაეოცენურ, ნეოკომურ და ზედაიურულ ნალექებში გურიაში და მთელ კოლხეთის დაბლობზე და შავი ზღვის აკვატორიაში. ეს ნალექები აღნიშნულ ფართობებზე, ნავთობისა და გაზის წიაღში ფორმირების და შენახვის თვალსაზრისით, არსებულ ყველა პირობას აკმაყოფილებს.

მაღალდებიტიანი, მრავალფენიანი შრომისუბან-წყალწმინდის მეოტური ასაკის ნავთობის საბადო 1974 წელს გაიხსნა №42 ჭაბურღილით, რომლის დაუძიებლობის გამო ნავთობის მოპოვების პოტენციური შესაძლებლობები დადგენილი არ არის. 1974 წლის თებერვალში ამ ჭაბურღილის 3551–3532 მ ინტერვალის (V ჰორიზონტი) დასინჯვისას ამოხეთქა ნავთობის შადრევანმა 100 მ³ დღე-ღამეში თავისუფალი დებიტით. შემდგომში 5 მმ-იან შტუცერზე მუშაობისას დღეღამური დებიტი 30 მ³ ნავთობს და 20 მ³ წყალს შეადგენდა.

მოთხრობილია №42 ჭაბურღილის მიერ გახსნილი ნავთობის ბუდობების შემოკონტურების და მეოტურ ნალექებში დამატებით კიდევ 4 შესაძლო ნავთობის ბუდობის გახსნის მიზნით წარმოებული სამუშაოების შესახებ. აღნიშნულია, რომ ნავთობის ბუდობების გაუხსნელობა სამუშაოების შესრულებისას მეოტური ნალექების პროდუქტიული და შესაძლო პროდუქტიული ფენების გახსნის, გამოკვლევის, გამოცდის, იზოლირების და დასინჯვის პროცესში დაშვებული ობიექტური და სუბიექტური მიზეზებით იყო განპირობებული. მოყვანილია დაშვებული შეცდომების მოკლე აღწერა, აღნიშნულია, რომ მეოტისის მძლავრ ქვიშაქვიან-კონგლომერატულ ფენებში დადგენილია სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობის 4 ბუდობი, მოსალოდნელია კიდევ 2 ბუდობის გახსნა გეოლოგიური მიზეზებით ლიკვიდირებულ ჭაბურღილებში სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარების შედეგად.

საკვანძო სიტყვები: ჭაბურღილი; მეოტური.

შაკ 553.982

შუაეოცენის შესაძლო სამრეწველო მნიშვნელობის ნავთობგაზშემცველი ნალექები. გ. ნიკურაძე.

გურიის მთიანეთში ძიმით-ნასაკირალის, მერიის, ჩოლოქის ნავთობსაძებნ ფართობებზე გაბურღული ჩოხატაურის №№ 4, 5, 6, 8 და ჩოლოქის №№ 1, 2, 3, 5, 6, 9 ჭაბურღილების ბურღვისა და დასინჯვის შედეგად შუაეოცენური ასაკის მძლავრ ვულკანოგენურ ნალექებში მაღალგამტარი კოლექტორების არსებობა დადგინდა, ჭაბურღილების ბურღვისა და გამოცდის პროცესში დაფიქსირებული იყო ნავთობისა და გაზის ეფექტური გამოვლინებები, მაგრამ ჭაბურღილების ბურღვით დამთავრების შემდეგ მოსალოდნელი მაღალპროდუქტიული ნავთობისა და გაზის ბუდობების გახსნა ვერ მოხერხდა. განხილულია ჭაბურღილების მონაცემები, რომელთა ანალიზის საფუძველზე

რეზიუმე

დადგენილია შუაეოცენური ნალექების მაღალი პერსპექტიულობა ნავთობისა და გაზის მრავალფენიანი, მაღალპროდუქტიული საბადოების აღმოჩენის თვალსაზრისით, აგრეთვე საბადოების გაუხსნელობის მიზეზები, რომლებიც გათვალისწინებული უნდა იქნეს მომავალში ჩასატარებელი ბურღვითი სამუშაოებისას.

განსაკუთრებული მნიშვნელოვანია ჩოხატაურის № 5 ჭაბურღილი, რომელიც შეიძლება ნავთობის პირველი ბუდობის 1800-2200 მ ინტერვალში გამხსნელად ჩაითვალოს. ჭაბურღილის მონაცემების საფუძველზე ნათელი ხდება, რომ ამ ჭაბურღილის შუაეოცენურ ნალექებში (160-4600 მ) შესაძლებელი იყო ნავთობის სამი და გაზის ერთი მასიური ბუდობების გახსნა, რაც ვერ მოხერხდა ობიექტური თუ სუბიექტური მიზეზების გამო. ეს მიზეზები დაწვრილებით არის განხილული და მითითებულია, რომ სწორედ იმ ობიექტურმა თუ სუბიექტურმა შეცდომებმა, რომლებიც ჩოხატაურისა და ჩოლოქის საძებნ-საძიებო ჭაბურღილების ბურღვის, გამოცდის და დასინჯვის პროცესში იქნა დაშვებული განაპირობა შუაეოცენური ვულკანოგენური ნალექების ნავთობგაზშემცველობის ერთ-მნიშვნელოვანად შეუფასებლობა გურიის მთიანეთში. შემოთავაზებულია უკვე გაბურღული ჭაბურღილების აღდგენისა და დასინჯვის გეგმები და ბოლოს ორი ახალი საპროექტო ჭაბურღილის ბურღვა გურიის შუაეოცენურ ნალექებში მრავალფენიანი ნავთობისა და გაზის მასიური ბუდობის გახსნის მიზნით.

საკვანძო სიტყვები: შუაეოცენური; ვულკანოგენური; ჭაბურღილები; ბურღვა; გამოცდა; დასინჯვა; კოლექტორები.

უპკ 553.984

საქართველოს შუა იურულ ნალექებში ნავთობის ბუდობების გამოვლენის პრესამპტივები. უ. ზვიადაძე.

აღმოსავლეთ საქართველოს ნავთობშემცველ მოედნებზე შუა ეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექ ქანებთან დაკავშირებული მიწისქვეშა წყლების ქიმიური და მიკროკომპონენტური ანალიზების მონაცემების განზოგადების საფუძველზე და ამ ნალექების ფორმირების ზოგადი პალეოჰიდროგეოლოგიური, ლითოლოგიურ-ფაციალური და სტრუქტურული პირობების მხედველობაში მიღებით, აგრეთვე ლიასისა და ბაიოსის მსგავს მონაცემებთან შედარების გზით გამოთქმულია საკმაოდ დასაბუთებული მოსაზრება შუა იურულ ვულკანოგენურ-დანალექ წყებაში ნავთობის მნიშვნელოვანი ბუდობების შესაძლო არსებობის შესახებ.

საკვანძო სიტყვები: ნავთობის ბუდობი; დედაქანი; ვულკანოგენურ-დანალექი ფორმაცია; მიკროკომპონენტები; თანმხლები წყალი.

უპკ 551.24

მოსაზრებები საქართველოს ტრიასული კალეოგენოგრაფიული გარემოს შესახებ. მ. თოფჩიშვილი, გ. ნადარეიშვილი, თ. ლომინაძე.

საქართველოს ტერიტორიაზე გაჭრილი მრავალრიცხოვანი ჭაბურღილის მონაცემების, ავტორების მიერ ჩატარებული კვლევების და ქართულ და უცხოურ გეოლოგიურ ლიტერატურაში არსებული ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე გამოთქმულია მოსაზრებები საქართველოს ტერიტორიაზე ტრიასულ დროში ხმელეთისა და ზღვის განაწილების კანონზომიერების შესახებ. როგორც ჩანს, ზღვით უნდა ყოფილიყო დაფარული თანამედროვე კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ტერიტორია. სავარაუდოა, რომ თანამედროვე ამიერკავკასიის მთათაშუეთის, აჭარა-თრიალეთის და არ-

რეზიუმე

თვინ-ბოლნისის ზონების ტერიტორია, სადაც იმ დროში ნაღებდაგროვებას ადგილი არ ჰქონდა, ტრიასულ, ყოველ შემთხვევაში, გვიანტრიასულ დროს ხმელეთს წარმოადგენდა.

საკვანძო სიტყვები: ტრიასი, ტეთისი, დიზის სერია, ნარულის წყება.

შპპ 622.323

არის თუ არა ნავთობი საქართველოში? ახლა XXI საუკუნეა. ნ. ბერიძე.

სტატია გახეთ „ასავალ-დასავალში გამოქვეყნებული წერილის საპასუხოდ არის დაწერილი, სადაც წერია, რომ „ვულკანის ამოფრქვევის დროს დაიწვა, რაც კი დედამიწის ქერქში ნავთობი იყო...“ რესპოდენტი უფრო შორს მიდის: „წარმოიდგინეთ, რუმინეთში ნავთობია, გროზნოში ნავთობია, ბაქოში ნავთობია ანუ იმ გეოლოგიურ „ჯიბებში“, სადაც ვულკანი ვერ მიწვდა, ნავთობი დარჩა, ხოლო დანარჩენ ადგილებში ყველგან დაიწვა, ამიტომ საქართველოში ტყუილად ვეძებთ ნავთობს.“ ასეთი თავბრუდამხვევი სისულელე რატომ უნდა ამოდიოდეს ადამიანის პირიდან და გამანადგურებელ დარტყმას აყენებდეს ქართულ ნავთობმრეწველობას. მას ეტყობა არ სმენია, რომ დღეს საქართველოში 16 საბადოა აღმოჩენილი. მათი უმრავლესობა სიდიდით ვერ დაიკვეხნის, მაგრამ რესპოდენტის ბნელი აზრების გაცამტვერება კი ძალუძთ. მას ეტყობა არც ის სმენია, რომ საქართველოში 1978 და 1979 წლებში, შესაბამისად, 2,456 და 2,785 მილიონი ტონა მოიპოვეს. მაქსიმალურ დონეს მოპოვებამ 1980-1983 წლებში მიაღწია, როცა წელიწადში, შესაბამისად, 3,186; 3,322; 3,330 და 3,299 მილიონი ტონა ნავთობი მოიპოვებოდა. რომელს დაუფჯეროთ, ამ ციფრებს თუ რესპოდენტს. თუ ვიმუშავებთ, ჩვენს წინაშე შეიძლება ფართო პერსპექტივები გადაიშალოს, თუ გაგნერდებით, როგორც ამას რესპოდენტი გვირჩევს, ხელში არაფერი შეგვრჩება. საინტერესოა, როგორ ჰგონია რესპოდენტს, ყველა ეს ციფრები, ოფიციალური მონაცემები ტყუილია და მარტო ის ერთი კაცია ყველაფრის მცოდნე და კარგად იცის, რომ საქართველოში ნავთობი არ არის და თანაც იმიტომ, რომ ვულკანების ამოფრქვევამ დაწვა? ამიტომ მის ძებნას აზრი არ აქვს?

საკვანძო სიტყვები: ვულკანები; ჭაბურღილები; ნავთობი; მარაგები.

გეოფიზიკის სექცია

შპპ 550.3(47.93)

მიგარიას კირქვულ მასივზე, შიქშას მთის სამხრეთ ფერდობზე ჩატარებული კირქვული გეორადიოლოკაციური კვლევის შედეგები. დ. ოდილაგაძე, გ. ჯაში, ზ. არზიანი, ა. თარხნიშვილი, ზ. ამილახვარი.

განხილულია კირქვულ მასივებზე კარსტული და ეპიკარსტული ზონების საერთო და განმასხვავებელი ნიშნები.

მიგარიას კირქვულ მასივზე, შიქშას მთის სამხრეთ ფერდობზე ჩატარდა ეპიკარსტისა და საკუთრივ კარსტული მასივის პირველადი გამოკვლევა გეორადიოლოკაციური მეთოდებით, წარმოდგენილია შესაბამისი რადაროგრამები. გამოკვლეული კარსტული მთის ფერდობზე გამოვლენილ იქნა ეპიკარსტული გეორადიოლოკაციური კომპლექსი და საკუთრივ მასიური კარსტი.

საკვანძო სიტყვები: კარსტი; ეპიკარსტი; გეორადიოლოკაციური მეთოდი.

რეზიუმე

შპს 502.7

დისკრეტული დაკვირვებების მიხედვით მდინარის წყლის ელვოგრაფიის შეფასება კალმანის ფილტრაციის მეთოდის გამოყენებით. დ. აბიანიძე, რ. მანაგაძე, გ. აბიანიძე.

შემოთავაზებულ ნაშრომში მკითხველები გაეცნობიან მკვლევართა მცდელობას რეალური ეკოლოგიური პრობლემების მათემატიკური აღწერისა და გადაწყვეტის შესახებ.

ნაშრომში მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა გამოყენებითი მათემატიკის იმ საკითხების განხილვას, რომლებიც წარმოიქმნება კონკრეტული ფილტრაციის ალგორითმის რეალიზაციის დროს.

საკვანძო სიტყვები: გარემო; ეკოლოგიური პროცესები; კალმანის ფილტრაცია; შემთხვევითი ფაქტორები.

ბურღვის ახალი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების, მართვის ავტომატიზებული სისტემების სექცია

შპს 622.24

ჭაბურღილების ბურღვის პროცესის ავტომატური მართვისა და კონტროლის კომპიუტერული სისტემები. გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ა. ჭიჭინაძე, ლ. აზმაიფარაშვილი, მ. სურამელაშვილი.

ნაშრომში დასაბუთებულია თანამედროვე ავტომატური მართვა და კონტროლი კომპიუტერულ სისტემებზე, რომელიც ახორციელებს გეოლოგიურ-გეოფიზიკურ და ტექნოლოგიურ კვლევებს, ჭაბურღილის დადრმაგების დროს ბურღვის რეჟიმის, ჩაშვება-ამოღებითი ოპერაციების, ამორეცხვის, გამაგრების, ტელემეტრიული სამუშაოების ფენის მოსინჯვას ფლუიდზე და ჭაბურღილის გამოცდას და ათვისებას.

საკვანძო სიტყვები: ავტომატური; სახომ-საკონტროლო; გადამწოდები; კონცენტრატორები; მოდულები.

შპს 622.248.621:43(479.2)

ნავთობის დანაკარგების შესახებ. გ. ვარშალომიძე, ნ. მაჭავარიანი, თ. ონიაშვილი, გ. ტაბატაძე, ვ. ხითარიშვილი.

განალიზებულია საქართველოში ნავთობისა და გაზის წარმოების ოპერაციების დროს ნავთობის დანაკარგების აღრიცხვის, მათი დეფინიციების, ნორმირების, ნორმატივების დამტკიცების და გამოყენების ამჟამად არსებული მდგომარეობა და განსაზღვრულია მათი გადახედვის მიზანშეწონილობის მიზეზები.

აღნიშნულია, რომ 2002 წელს შედგენილი „ნავთობისა და გაზის ოპერაციების წარმოების მარეგულირებელ წესებში“ ბუნდოვნად არის განმარტებული ნავთობის დანაკარგების დეფინიცია, ყურადღება გამახვილებულია მარტო ნავთობის ტექნოლოგიურ დანაკარგებზე და არ არის მითითებული ნავთობის მსოფლიო პრაქტიკაში მიღებული ნავთობის ავარიული ანუ ხენორმატიული და ბუნებრივი კლებით გამოწვეული დანაკარგები.

ავტორები თვლიან, რომ 1990 წლიდან დღემდე საქართველოში მოქმედ ნავთობკომპანიებში თითქმის არ ხდება ნავთობის დანაკარგების აღრიცხვა, რაც ძირითადად გამოწვეულია დანაკარგების ნორმების არარსებობით. მათი აზრით, „საქართველოს ნავთობგაზომპოვებელ ობიექტებზე ნავთობის ტექნოლოგიური დანაკარგების განსაზღვრის მეთოდური მითითებების“ თანახმად, უნდა მომ-

რეზიუმე

ხდარიყო ტექნოლოგიური დანაკარგების ნორმირება და ნორმების დამტკიცება, რაც არ შესრულე-
ბულა, ხოლო ბუნებრივი კლების დანაკარგების ნორმირებასთან დაკავშირებით არავითარი სამუშაო
არ ჩატარებულა. ამ მეთოდური მითითებებით ტექნოლოგიური დანაკარგების, მათ შორის ნაწილობ-
რივ ბუნებრივი კლების განსაზღვრა და პრაქტიკული გამოყენება შეუძლებელია ქვემოთ ჩამოთვ-
ლილი გარკვეული მიზეზების გამო. შემოთავაზებულია მოსაზრებები დანაკარგების აღრიცხვის, ნო-
რმირების, ნორმების დამტკიცებისა და სხვა სათანადო საკითხების შესახებ.

საკვანძო სიტყვები: ნავთობის დანაკარგები; ნორმატივები; დეფინიციები; დანაკარგების მიზეზი.

შპს 622.244.442

**MWD და LWD სისტემების გამოყენება დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭა-
ბურღილების გაყვანისას.** გ. ვარშალომიძე, ი. გოგუაძე, ნ. ხუნდაძე, ვ. ხითარიშვილი, ნ.
მაჭავარიანი.

განხილულია დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ჭაბურღილების ბურღვის სივრცითი
მართვისა და კონტროლის MWD და LWD ტელემეტრიული სისტემების გამოყენების თავისებურებე-
ბი. ამ სისტემებით წარმოებს გეოფიზიკური კვლევები, ქანების ფიზიკური თვისებების განსაზღვრა,
ოპტიმალური ბურღვის რეჟიმის პარამეტრების შერჩევა. MWD და LWD სისტემები აღჭურვილია სენ-
სორებითა და გადამწოდებით, რომელთა საშუალებით ხდება ბურღვის პროცესების კონტროლი, კო-
რექტირება და მართვა, ასევე ჭაბურღილის დახრილ-მიმართული და ჰორიზონტალური ბურღვისას
უზრუნველყოფილია ლულის გაყვანის სიზუსტე, რეგულირდება ჭაბურღილის ლულის ტრაექტორია,
რათა ზუსტად განთავსდეს ფენის ყველაზე პროდუქტიულ ნაწილში. ამ სისტემის გამოყენებით მნი-
შვნელოვნად იზრდება ბურღვის მექანიკური სიჩქარე და საგრძნობლად უმჯობესდება სხვა ტექნი-
კური მაჩვენებლები.

საკვანძო სიტყვები: MWD და LWD ტელემეტრიული სისტემები; სენსორი; გადამწოდი; დახრილ-მი-
მართული და ჰორიზონტალური ბურღვა.

შპს 622.244.442

**ნაპრალების წარმოქმნა ჭაბურღილების გაყვანისას და მათი გავლენა ქანების ნგრე-
ვის პროცესზე.** გ. ვარშალომიძე, ვ. ხითარიშვილი, ა. ჭიჭინაძე, ლ. აზმაიფარაშვილი.

ჭაბურღილების ბურღვის დროს სატეხზე ღერძული დაწოლის გაზრდისას ქანების ნგრევის
პროცესი ინტენსიურად მიმდინარეობს. ამ დროს წარმოიქმნება ნაპრალები. სხვადასხვა ფაქტორის
ზემოქმედების შედეგად შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ქანების ზედაპირულ, დაღლილობით ან მო-
ცულობით ნგრევას. განხილულია ნაპრალების წარმოქმნასა და განვითარებაზე შექმნილი გრი-
ფიტის, ნ. მუსხელიშვილის, გ. ბარენბლატის, ი. კელტოვის თეორიები და ამოცანები, რომლებიც
გამოიყენება ჭაბურღილების ბურღვისას მადეფორმირებელი ძალების ზემოქმედებით ქანებში ნაპრა-
ლების გაჩენის ასსნაზე. ზემოაღნიშნული თეორიული გამოკვლევებით შესაძლებელია განსაზღვ-
რულ და განმარტებულ იქნეს ჭაბურღილების გაყვანისას ქანსანგრევი იარაღით ქანების ზედაპირუ-
ლი და მოცულობითი ნგრევის პროცესი, დაღლილობითი ნგრევის პროცესების ასსნა კი პრობლე-
მატურია და გაძნელებული.

საკვანძო სიტყვები: ნაპრალების წარმოქმნა; მადეფორმირებელი ძალები; ნგრევის პროცესი.

რეზიუმე

უსაფრთხოების ტექნიკის სექცია

უპკ 614.8: 504.064

ტექნოგენური საგანგებო სიტუაციების პროგნოზირება და რისკების შეფასება საქართველოში. ს. გიგაური, ლ. ჩხეიძე, ნ. მაჭავარიანი, ნ. ჯვარელია.

განხილულია თანამედროვე მსოფლიოს აქტუალური პრობლემის – ტექნოგენური ხასიათის ავარიების რაოდენობის, მასშტაბებისა და კატასტროფული შედეგების ზრდის ტენდენციები, ასევე ქიმიური ავარიების თავიდან აცილების, ლიკვიდაციისა და შედეგების მინიმიზაციის საქმეში მსოფლიო გამოცდილება.

წარმოდგენილია საგანგებო სიტუაციათა დეპარტამენტის სტატისტიკური მონაცემები საქართველოს ტერიტორიაზე ქიმიურად საშიში ობიექტების განლაგების სიმჭიდროვის, საქართველოში მომხდარი ტექნოგენური ავარიების შესახებ. ტექნოგენური სიტუაციის დამძიმების გამომწვევი გარემოებები.

დასახულია აუცილებელი ორგანიზაციული და საინჟინრო-ტექნიკური ღონისძიებები პოტენციური ტექნოგენური საგანგებო სიტუაციების პროგნოზირების და შეფასების, მომხდარი ავარიის ლიკვიდაციისათვის.

საკვანძო სიტყვები: ტექნოგენური ავარიები; რისკების შეფასება; ავარიის პროგნოზირება.

უპკ 62235

ბიოსფეროს და სამთო საწარმოების რადიაციული დაბინძურება და დაცვის საშუალებები. ნ. მექვაბიშვილი, მ. ლურსმანაშვილი, მ. ჯიქია, ნ. კიკნაძე.

განხილულია ბიოსფეროს, ჰიდროსფეროს დაბინძურების საკითხები. სამთო საწარმოებში შრომის ჰიგიენის, მომსახურე პერსონალის ჯანმრთელობის დაცვის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენების საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: ინერტული გაზი; სექტორული ბლოკირება.

SUMMARIES

SECTION OF ECONOMICS AND MARKETING

UDC 553.04; 338.012-(470+571); 339.9

MINERAL RESOURCES IN THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF A STATE CONSIDERING THE WORLD GLOBAL PROCESSES. Lobjanidze G., Labadze D., balavadze B.

The article discusses actual problems of rational and effective exploitation of mineral resources, current condition of the world market and its development strategies. The role of reasonable application of mineral resources for the development of economies in various countries and social transformation of the society have also been analyzed. The factor is remarkable and significantly determines the strategies of stable, economic, social, secure, competitive development of each country and of the whole region.

Key words: mineral resources, globalization, steady development, national wealth, industrial- economic politics and strategy.

SECTION OF ALTERNATIVE POWER ENGINEERING

UDC 546.221

HYDROGEN POWER – POWER OF THE XXI CENTURY. Prangishvili A., Jibladze M., Varshalomidze G., Batsikadze T., Sharabidze I..

Great importance of getting sulphurhydrogen rich water out of the Black Sea depths for the development of hydrogen power is described in the article. A new, easy and economic method implemented by the previous year expedition in Batumi has been given.

The photodissociation method of Sulphur hydrogen dissociation has been suggested and a respective device has been made.

Key words: hydrogen; energy; ecology.

SECTION OF GEOLOGY

UDC 551.24(479.22)

GENESIS OF THE SEISMODISLOCATIONS IN THE EPICENTER AREA OF THE RACHA EARTHQUAKE. Basheleishvili L., Kumelashvili M., Kuloshvili S.

Analysis of the seismodislocations in the Racha earthquake epicentral area showed that dislocations of the second order (rockfalls, landslides, rock avalanches and displacements) had leading part on unstable degradation slopes. fractures and cracks and combined breaking (revers fault–shear, normal fault-shear etc.) mainly represent very frequent area. Most of them have west-north-west direction.

Key words: Earthquake; Caucasus; seismodislocation; fault; landslide; avalanche; rockfall.

UDC 553.982

ON PROSPECTION OF OIL FIELDS IN SHROMISUBANI TSKALTSMINDA. Nikuradze G., Jikia N.

In Guria, Adjara and in the Black Sea area oil gas content has been determined in Meotian, Uppercretaceous, Neocomian and Jurassic sediments and they are independent basic horizons for prospecting oil and gas high discharge fields.

Among the mentioned basic horizons oil fields have been detected in Meotic and uppercretaceous sediments and in the Upper Jurassic sediments oil pools have been opened, but for some geologic-

SUMMARIES

geophysical and technico-technological and other reasons they had not been contoured and of course their potential supply is unknown.

Detection of oil and gas high discharge fields is possible in Guria and throughout Colchis lowland and in the Black Sea area. These sediments on the mentioned territory satisfy all the existing conditions for oil and gas formation and storage.

The high discharge multilayer shromisubani-Tskaltsminda Meotic oil field was opened in 1974 by borehole #42, but for not carrying on the exploration the potential possibilities of oil extraction have not been estimated. In February of 1974 exploring the borehole at the depth of 3551-3532 m. intervals oil fountain flow rate was 100 m³ per 24 hours. Later working with 5 mm choke the day and night discharge was 30 m³ oil and 20 m³ water. The mapping of the open oil pool by well #42 and the work carried out for opening additional four possible oil fields have been described in the article. It has also been noted that not opening the oil fields while carrying out the work was caused by some subjective and objective reasons and a brief description of the errors have been given. In the thick sand-stone conglomerate layers four oil fields having industrial significance have been revealed. Opening two more fields is expected after rehabilitation work on the liquidated wells.

Keywords: well; Meotian.

UDC 553.982

POSSIBLE INDUSTRIAL OIL AND GAS CONTAINING SEDIMENTATION OF THE MIDDLE EOCENE PERIOD. Nikuradze G.

In Guria mountains Dzimiti, Nasakirali, Meria, Choloki oil prospecting area after drilling and examining Chokhatauri #4,5,6,8 and Choloki #1,2,3,5,6,9 wells the existence of high conducting collectors in the thick volcanogenic sedimentation of the middle Eocene period has been determined.

While drilling and examining some oil and gas effective expositions have been fixed, but having finished well drilling, opening of the possible high productive oil and gas pools was not performed. Borehole data and high perspectives of discovering oil and gas multilayer, high productive fields have been discussed in the article. The causes of not opening the deposit have been explained, which must be considered when carrying out future drilling work.

Special attention should be paid to Chokhatauri well #5, which can be considered the opener of the first oil pool at the depth of 1800-200m.intervals. According to the borehole data it becomes clear that in the middle eocene sedimentation (160-4600m) of this well three oil pools and one gas pool could have been opened, but it had not been done through a number of objective and subjective reasons, which are discussed in detail in the article. They conditioned not estimation of the potential in Guria mountains.

Reconstruction of two drilled wells and testing plans and also two drilling projects have been suggested for opening multilayer oil and gas pools in Guria middle eocene sedimentation.

Key words: middle Eocene; volcanogenic; well; drilling; examination; testing; collectors.

UDC 553.984

PROSPECTS OF OIL POOLS DETECTION IN MIDDLE JURASSIC DEPOSITS OF GEORGIA. Zviadadze U.

On the basis of generalization of chemical and micro component analysis of various ground water confined to the Middle Eocene volcanogenic-sedimentary deposits on the oil fields of Eastern Georgia data and with a glance of general paleohydrogeology, lithology-facial and structural situation forming these

SUMMARIES

deposits by comparison with similar data concerning to Lias and Bajocian formations understanding is expressed about the possible availability of oil large deposits in volcanogenic-sedimentary series of Middle Jurassic.

Key words: Oil pool, mother rock, volcanogenic-sedimentary formation, micro components, associated water.

UDC 551.24

CONSIDERATIONS ABOUT THE TRIASSIC PALEO GEOGRAPHIC ENVIRONMENT OF GEORGIA. Topchishvili M., Nadareishvili G., Lominadze T.

The paper deals with some ideas on the land and the sea distribution regularities on the territory of Georgia in the Triassic period. They are based on the analysis of numerous drill-hole data, the researches carried out by the authors and the information available from foreign and Georgian geological literature. It seems that the territory of the modern Greater Caucasus southern slope was covered with the sea. It is supposed that the territory of the Transcaucasian intermountain area, the Adjara-Trialeti and Artvin-Bolnisi zones, where during that time sedimentation did not take place, in the Triassic, at least in the Late Triassic period represented a dry land.

Key words: Triassic; Tethys; Dizi series; Narula suite.

UDC 622.323

IS THERE OIL IN GEORGIA? IT IS XXI CENTURY NOW. Beridze N.

The article has been written as a reply to the article published in the newspaper “Asaval-Dasavali”. The newspaper article says: After eruption of the volcano all the oil in the earth crust was burnt. The reporter goes even further: “imagine oil is in Rumenia, oil is in Grozno, oil is in Baku, in the geologic “pockets” where the volcano was not able to reach oil remained, in other areas oil was burnt.

So we are in vain prospecting for oil in Georgia. Such dizzying foolish ideas. Why should a man utter and inflict a disastrous blow to the Georgian oil industry. He seems not to have heard that nowadays there have been discovered 16 oil deposits in Georgia. Most of them cannot boast of its magnitude, but can dispel these dark thoughts. He seems not to have heard that in 1978 and 1979 2,456 and 2795 m. tons were extracted. Extraction reached maximum in 1980-1983 when 3186, 3322, 3330, 3299 million tons were extracted respectively. Whom shall we believe to these figures or to the reporter?

If we work, large perspectives may open before us, if we stop as the reporter advises, we'll have nothing in our hands. I wonder why he thinks that these figures-official data are false and only he is aware of everything and knows well that there is no oil in Georgia, as it was burnt by the eruption of the volcano. So there is no sense in prospecting for it.

Key words: volcanoes; wells; oil; resources.

SECTION OF GEOPHYSICS

UDC 550.3(47.93)

THE RESULTS OF THE PRELIMINARY GEORADIOLOCATION INVESTIGATIONS ON THE MIGARIA LIMESTONE MASSIF ON THE SOUTHERN SLOPE OF MOUNT SHIKSHA. Odilavadze D., Jashi G., Arziani Z., Tarkhnishvili A., Amilakhvari Z.

The article is about the common and distinguishing features of karst and epikarst zones on limestone massifs.

SUMMARIES

On the Migaria limestone massif, on the southern slope of Shiksha Mountain a preliminary investigation of the epikarst and the karst massif by means of georadiolocation method has been carried out; their corresponding radiograms have been presented. On the slope of investigated karst mountain an epikarst georadiolocation complex and a massive karst have been revealed.

Key words: karst; epikarst; georadiolocation method.

UDC 502.7

APPLICATION OF KALMAN FILTERING DURING ESTIMATION OF RIVER WATER STATE ACCORDING TO DISCRETE OBSERVATIONS. Abzianidze D., Managadze R., Abzianidze V.

The readers will find researchers efforts on mathematical description and solution of real ecologic problems in this paper.

Significant attention is paid to the discussion of applied mathematical issues originating during realization of the filtering algorithms.

Key words: environment; environmental processes; filtering; accidental factors.

SECTION OF DRILLING TECHNIQUES AND TECHNOLOGY, AUTOMATIC MANAGEMENT SYSTEMS

UDC 622.24

COMPUTER SYSTEMS FOR AUTOMATIC MANAGEMENT AND CONTROL OF BOREHOLES DRILLING. Varshalomidze G., Gogvadze I., Chichinadze A., Azmaiparashvili L., Suramelashvili M.

Study of advisability and possibility of uniting several informational management systems while drilling boreholes: geological, geochemical and technological explorations, service and operation with *MWD* and *LWD* systems, control of boreholes strengthening quality, exploration of oil pools when testing and developing boreholes have been given in the paper.

Key words: automatic control; sensor; concentrator; modules.

UDC 622.248.621:43(479.2)

ABOUT OIL LOSSES. Varshalomidze G., Machavariani N., Oniashvili O., Tabatadze G., Khitarishvili V.

An analysis of accounting of oil losses, their definition, norms, their ascertainment and current application in oil and gas production in Georgia is given in the paper. It is noted that in the “Oil and gas production regulations” (2002), the definition of oil losses is vaguely interpreted. Attention is paid only to technological losses, but accidental – over norm losses or losses caused by natural decrease are not indicated, as it is done in the World oil practice.

The authors of the paper believe that oil companies working in Georgia since 1992 up to the present don't account oil losses mainly due to the absence of norms. It is thought that on the bases of “Guidelines for the definition of technological losses in the oil and gas extraction enterprises” rationing of technological losses (including losses associated with natural decline) had to be made and approved, but this work has not been done.

By the “Guidelines” determination of technological losses is impossible for the reason stated in the paper.

SUMMARIES

Some suggestions have been made for solving the questions concerning oil losses on oil and gas extraction enterprises in Georgia.

Key words: oil loss; regulations; definitions; causes of loss.

UDC 622.244.442

APPLICATION MWD AND LWD SYSTEMS IN ASKEW-DIRECTIONAL AND HORIZONTAL WELLS DRILLING. Varshalomidze G., Gogvadze I., Khundadze N., Khitarishvili V., Machavariani N.

This paper considers the peculiarities of application MWD and LWD telemetry control system and spatial management for askew-directional and horizontal wells drilling. Applying these systems geophysical work is carried out, physical properties of rocks are determined, optimal drilling mode is chosen. MWD and LWD systems are equipped with sensors and transducers. Control, correction and management are carried out applying these installations and also the accuracy of borehole shaft for askew directional and horizontal drilling is ensured; the trajectory of the shaft is regulated to place it accurately in the most productive part of the reservoir.

Applying these systems significantly increases the mechanical drilling speed and other technical indices are also improved.

Key words: telemetry system; sensor; askew-directional and horizontal drilling.

UDC 622.244.442

CRACKING WHEN WELLS DRILLING AND THEIR IMPACT ON THE PROCESS OF ROCKS DESTRUCTION. Varshalomidze G., Khitarishvili V., Chichinadze A., Azmaiparashvili L.

When drilling wells rock breaking process intensively proceeds with increasing axial load on the bite. At this time cracks are formed. As a result of various factors there may take place a superficial, fatigue and voluminous destruction of rocks. This paper discusses the theory and tasks by Griffiths, N. Muskhelishvili, G. Barenblat and I. Zheltov on cracks formation and development that can be used to explain the formation of cracks in the rocks during drilling with the impact of deforming forces. The above mentioned theoretical research may identify and explain superficial and bulk rock destruction processes with a rock cutting tool. But explanation of the process of fatigue destruction is problematic and difficult.

Keywords: cracking; deforming force; the process of destruction.

SECTION OF SECURITY TECHNICS

UDC 614.8; 504.064

PREDICTION OF TECHNOGEN EMERGENCY SITUATION AND RISKS ESTIMATION IN GEORGIA. Gigauri S., Chkheidze L., Machavariani N., Djvarelia N.

The actual problem of the modern world – tendencies of increased number, scales and disastrous effects of technogen accidents and also the world experience for prevention, liquidation and minimization of chemical accidents are considered in this article.

Data on compact-location of chemical dangerous structures on the territory of Georgia, as well as statistical data of the Emergency Department about technogen accidents in Georgia are presented; circumstances provoking worsening the technogen situations have been discussed.

SUMMARIES

Necessary practical and engineering-technical measures for potential technogen emergencies prognosis and estimation, accident liquidation have been planned.

Key words: technogenic accidents; risks estimation; accident prediction.

UDC 62235

RADIOACTIVE POLLUTION OF THE BIOSPHERE AND MINING ENTERPRISES AND WAYS OF PROTECTING FROM IT. Mekvabishvili N., Lursmanashvili M., Jikia M., Kiknadze N.

Problems of pollution the Biosphere and the hydrosphere have been discussed in the article. Questions of work hygiene, health care of employees and application of individual protection measures in mining enterprises have also been described.

Key words: inert gas; sectoral block.

РЕФЕРАТЫ

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ И МАРКЕТИНГА

УДК 553.04: 338.012-(470+571): 339.9

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ГОСУДАРСТВА С УЧЁТОМ МИРОВЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ. Лобжანიძე Г., Лабაძე დ., Балаვაძე Б.

Рассматриваются актуальные вопросы рационального и эффективного освоения полезных ископаемых, современного положения и развития стратегий на мировом рынке. Кроме того, дан анализ роли фактора разумного использования минеральных ресурсов при социальной и экономической трансформации в различных странах, который весьма примечателен и значимо определяет стратегию развития устойчивого экономического, социального, безопасного, конкурентоспособного и других направлений в отдельных странах и регионах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: минерально-сырьевые ресурсы; глобализация; устойчивое развитие; национальное богатство; промышленно-экономическая политика и стратегия.

СЕКЦИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

УДК 546.221

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ЭНЕРГЕТИКА XXI ВЕКА. Прангишвили А.И., Джибладзе М.И., Варшаломидзе Г.Х., Бацикадзе Т. В., Шарабидзе И. М.

В работе отмечается важное значение получения из богатых природных вод Черного моря углеводородов для развития отечественной энергетики. Для этого получен новый простой и экономичный метод, который разработан в прошлом году в результате экспедиции в акваторию г. Батуми. Также предложен метод фотодиссоциации для расщепления углеводорода и создана соответствующая эффективная установка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: водород; энергетика; экология.

СЕКЦИЯ ГЕОЛОГИИ

УДК 551.24(479.22)

ГЕНЕЗИС СЕЙСМОДИСЛОКАЦИИ В ЭПИЦЕНТРЕ РАЧИНСКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ. Башелеишвили Л., Кумелашвили М., Кулошвили С.

Анализ сейсмодислокационного процесса в эпицентре Рачинского землетрясения указывает на ведущую роль сейсмодислокаций второго порядка (оползни, каменные обвалы, селевые потоки), вместе с тем, фиксируются разнохарактерные, комбинированные разломы (взбросо-сдвиги, сбросо-сдвиги) з. с.з. простирания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: землетрясения; сейсмодислокация; разлом; каменные обвалы; селевые потоки.

УДК 553.982

О ПОИСКЕ В НЕФТЯНОЙ СКВАЖИНЕ ШРОМИСУБАНИ-ЦКАЛЦМИНДА. Никурадзе Н., Джикия Н.

В Гурии, Аджарии и акватории Черного моря установлены меотические, верхнемеловые, неогомские и юрские нефтесодержащие осадки и то, что они представляют собой базисные горизонты независимого поискового бурения для выявления высокодебитных месторождений нефти и газа.

РЕФЕРАТЫ

Пока что отмеченные базисные горизонты месторождений нефти обнаружены в мезотических верхнемеловых осадках, в верхнеюрских осадках же вскрыты залежи нефти, но по геолого-геофизическим, технико-технологическим и другим причинам они оконтурены и, конечно, неизвестен потенциал их запасов.

Обнаружение высокодебитных месторождений нефти и газа в среднеэоценовых, неокомских и верхнеюрских осадках, обладающих высокими коллекторными свойствами, возможно в Гурии, на всей Колхидской низменности и в акватории Черного моря; с точки зрения формирования и хранения нефти и газа в недрах Земли, эти осадки на упомянутой площади удовлетворяют всем существующим условиям.

Высокодебитное многослойное мезотического возраста месторождение нефти Шромисубани-Цкалцминда было открыто в 1974 скважиной №42, однако ввиду того, что там не проводился поиск, в ней не было установлено потенциальной возможности добычи нефти. В феврале 1974 года при исследовании в интервале 3551-3532 м (V горизонт) произошел выброс нефти фонтаном, свободным дебитом 100 м³ в сутки. Затем при работе с 55-миллиметровым штуцером суточный дебит нефти составил 30 м³ нефти и 20 м³ воды.

Было рассказано об оконтуривании открытой скважины №42 залежей нефти и работах, проводимых для вскрытия дополнительно еще 4 возможных залежей нефти. Отмечено, что невскрытие при выполнении работ на нефтяных залежах было обусловлено объективными и субъективными причинами. В процессе вскрытия продуктивных и возможно продуктивных слоев мезотических осадков, их исследовании, испытании, изоляции приведено краткое описание допущенных ошибок, отмечено, что в мощных песчочнокаменных конгломератных слоях установлены 4 залежи нефти промышленного значения; ожидается открытие еще 2 залежей в ликвидированных по геологическим причинам скважинах, в результате проведения реабилитационных работ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: скважина; мезотические.

УДК 553.982

НЕФТЕСОДЕРЖАЩИЕ ОСАДКИ СРЕДНЕГО ЭОЦЕНА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ. Никурадзе Г.

На нефтепоисковых площадях Дзимит-Насакирали, Мери, Чолоки в горной Гурии при бурении скважин №№4, 5, 6, 8 Чолоки и в результате опробования мощных вулканогенных осадков среднеэоценового возраста было установлено наличие высокопроводимых коллекторов; при бурении скважин и в процессе испытаний были зафиксированы эффективные проявления нефти и газа. Но после окончания бурения скважин не были вскрыты ожидаемые высокопродуктивные залежи нефти и газа. С этой точки зрения были рассмотрены данные скважин, в которых на основе анализа была установлена высокая перспективность среднеэоценовых осадков на выявление многослойных, высокопродуктивных месторождений, также причины невскрытия, которые должны быть предусмотрены при проведении буровых работ в будущем.

Особого внимания заслуживает скважина №5 Чохатаури, которую можно считать первой нефтяной залежью в интервале 1800-2200 м. На основе данных скважины становится ясно, что в среднеэоценовых осадках этой скважины (160-4600 м) было возможно вскрытие 3 нефтяных и газовых залежей, что не получилось ввиду объективных и субъективных причин. Эти причины подробно рассмотрены и указано, что именно эти объективные и субъективные ошибки, которые были допущены в процессе испытания и опробования Чохатаурской и Чолокской поисково-разведочных скважин, обусловили недооценку нефтесодержания среднеэоценовых вулканогенных осадков в горной Гурии.

РЕФЕРАТЫ

Предложены планы восстановления, испытания и опробования пробуренных скважин и бурения еще двух новых проектных скважин в среднеэоценовых осадках Гурии, с целью вскрытия массивных залежей нефти и газа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: среднеэоценовый; вулканогенный; скважина; бурение; испытание; опробование; коллекторы.

УДК 553.984

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ГРУЗИИ.

Звиададзе У.И.

На основе обобщения данных химического и микрокомпонентного анализов подземных вод, приуроченных к вулканогенно-осадочным отложениям среднего эоцена в пределах нефтеносных площадей Восточной Грузии, и с учётом общей палеогидрогеологической, литолого-фациальной и структурной обстановки формирования этих отложений при сопоставлении со схожими данными относительно лейассовых и байосских формаций, высказано достаточно обоснованное соображение о возможности наличия крупных залежей нефти в вулканогенно – осадочной серии средней юры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: залежи нефти; материнская порода; вулканогенно-осадочная формация; микрокомпоненты; попутная вода.

УДК 551.24

СООБРАЖЕНИЯ О ТРИАСОВОЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ ГРУЗИИ. Топчишвили М.В., Надареишвили Г.Ш., Ломинадзе Т.А.

На основании анализа данных многочисленных скважин, пробуренных на территории Грузии, наших исследований и информации, существующих в грузинской и иностранной литературе, высказаны соображения о закономерностях распределения моря и суши в триасовое время. По всей вероятности, море покрывало всю территорию южного склона современного Кавказа. Предполагается, что территория современной Закавказской межгорной области, Аджаро-Триалетской и Артвинско-Болнисской зон в поздне триасовое время представляла собой сушу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: триас; тетис; дизская серия; нарульская свита.

УДК 622.323

ЕСТЬ ЛИ В ГРУЗИИ НЕФТЬ? СЕЙЧАС XXI ВЕК. Беридзе Н.

В газете «Асавал-Дасавали» было опубликовано письмо, в котором написано: «При извержении вулкана в коре Земли сгорела вся имеющаяся там нефть...». Респондент пошел еще дальше: «Представьте в Румынии нефть, в Грозно нефть, в Баку нефть, т.е. в тех геологических «карманах», которых не достиг вулкан, нефть осталась, в других местах везде сгорела, поэтому мы напрасно ищем нефть в Грузии». Такая головокружительная глупость, зачем она исходит с языка человека и наносит такой разрушительный удар грузинской нефтяной промышленности. По-видимому, ему не известно что в Грузии обнаружено 16 месторождений, правда, большинство из них не отличается своей величиной.

Он, видимо, не слышал о том, что в Грузии в 1978 и 1979 годы было получено соответственно 2,456 и 2,785 млн. тонн нефти. Максимальный уровень добычи был достигнут в 1980-1983 годы, когда в год получали соответственно 3,186; 3,322; 3,330; и 3,299 млн. тонн нефти. Чему можно поверить, цифрам или респонденту?

РЕФЕРАТЫ

Если будем работать, перед нами, возможно, широко раздвинутся перспективы, если остановимся, как советует респондент, ничего не получится. Интересно, как считает респондент? Неужели все эти цифры, официальные данные - это обман? Только этот респондент всезнайка, он знает, что в Грузии нефти нет. И именно потому, что извержение вулкана ее уничтожило, нет смысла ее искать.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вулканы; скважины; нефть; запасы.

СЕКЦИЯ ГЕОФИЗИКИ

УДК 550.3(47.93)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО ГЕОРАДИОЛОКАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ ГОРЫ ШИКША МИГАРИЙСКОГО ИЗВЕСТНЯКОВОГО МАССИВА. Одилавадзе Д., Джаши Г., Арзиани З., Тархнишвили А., Амилахвари З.

Рассмотрены общие и различающие признаки карстовых и пикарстовых зон на известняковых массивах.

На южном склоне горы Шикша Мигарийского известнякового массива было проведено первичное исследование пикарста и собственно карстового массива георадиолокационным методом, представлены соответствующие радарограммы.

На исследованном склоне карстовой горы были выявлены пикарстовый радиолокационный комплекс и собственно карстовый массив.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: карст; пикарст; георадиолокационный метод.

УДК 502.7

ПРИМЕНЕНИЕ КАЛЬМАНОВСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ РЕЧНОЙ ВОДЫ ПО ДИСКРЕТНЫМ НАБЛЮДЕНИЯМ. Абзианидзе Д. В., Манагадзе Р. Г., Абзианидзе В. В.

Читатели найдут в предлагаемой работе рассуждения исследователей о реальной экологической проблеме и ее математической идеализации.

Значительное внимание уделено рассмотрению прикладных вопросов, возникающих при конкретной реализации алгоритмов фильтрации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: окружающая среда; экологические процессы; кальмановская фильтрация; случайные факторы.

СЕКЦИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ, СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, СЕКЦИЯ ГОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 622.24

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ СКВАЖИНЫ. Варшаломидзе Г.Х., Гогуадзе И.К., Чичинадзе А., Азмаифарашвили Л. Г., Сурамелашвили М. Р.

Приводится обоснование целесообразности и возможности объединения станцией ГТИ нескольких составляющих информационного обеспечения процесса бурения скважин: геолого-геохимические и технологические исследования, обслуживание и работа с телеизмерительными системами

РЕФЕРАТЫ

(MWD и LWD-системы), контроль качества крепления скважины, исследования пластового флюида при опробовании и испытании скважин и т. п.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автоматическое управление; контрольно-измерительный датчик; концентраторы; модули.

622.248.621:43(479.2)

О ПОТЕРЯХ НЕФТИ. Варшаломидзе Г.Х., Мачавариани Н. А., Онишвили О., Табатадзе Г., Хитаршвили В.Э.

Проанализировано несуществующее положение учета потери нефти при производстве нефтяных и газовых операций и их дефиниции, нормирование, утверждение и применение нормативов.

Отмечено, что в «Регулирующих правилах производства нефтяных и газовых операций» (2002) смутно объяснены дефиниции потери нефти, обострено внимание только на технологических потерях нефти и не указаны аварийные, т. е. сверхнормативные потери и потери, вызванные естественной убылью, как это указано в мировой нефтяной практике.

Авторы считают, что с 1990 г. по сей день в нефтяных компаниях на территории Грузии почти не происходит учет потерь нефти, что в основном вызвано отсутствием норм. По их мнению, на основе «Методических указаний по определению технологических потерь нефти на нефтегазодобывающих объектах Грузии» должны были быть осуществлены нормирование технологических потерь и утверждение их, но это не выполнено, а с нормированием потерь с естественной убылью никакие работы не были проведены. Хотя на основе этих «Указаний» определение технологических потерь (в т.ч. и потерь, связанных с естественной убылью) практически невозможно из-за высказанных в статье причин.

В работе также приведены некоторые соображения по решению вопросов, связанных с потерей нефти на нефтегазодобывающих предприятиях Грузии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: потери нефти; нормативы; дефиниции; причины потерь.

УДК 622.244.442

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ *MWD* И *LWD* ПРИ ПРОВОДКЕ НАКЛОННО НАПРАВЛЕННЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. Варшаломидзе Г. Х., Гогуадзе И. К., Хундадзе Н., Хитаршвили В. Э., Мачавариани Н.А.

В работе рассматриваются вопросы применения телеметрических систем контроля и пространственного управления *MWD* и *LWD* в наклонно направленном и горизонтальном бурении скважин. Этими системами производятся геофизические работы - определение физических свойств горных пород, выбор оптимальных параметров режима бурения. Системы *MWD* и *LWD* оснащены сенсорами и датчиками, с помощью которых производятся контроль, корректирование и управление, а также обеспечена точность проводки ствола скважины наклонно направленного и горизонтального бурения, регулируется траектория ствола скважины для того, чтобы его точно размещать в самой продуктивной части пласта. С применением этих систем значительно повышается механическая скорость бурения и значительно улучшаются другие технические показатели.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: телеметрическая система; сенсор; датчик; наклонно направленное и горизонтальное бурение.

РЕФЕРАТЫ

УДК 622.244.442

ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН ПРИ ПРОВОДКЕ СКВАЖИН И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС РАЗРУШЕНИЯ ПОРОД. Варшаломидзе Г. Х., Хитаришвили В.Э., Чичинадзе А., Азмаипарашвили Л. Г.

При бурении скважин с увеличением осевой нагрузки процесс разрушения пород происходит более интенсивно. В это время образуются трещины. В результате воздействия различных факторов имеет место поверхностное, усталостное и объемное разрушение пород. В работах Гриффитса, Н.И. Мухелишвили, Г. И. Баренблата и И.П. Желтова рассмотрены теории и задачи об образовании и развитии трещин, которые можно использовать для объяснения образования трещин в породах при бурении скважин с воздействием деформирующими силами. Вышеуказанными теоретическими исследованиями возможно определить и объяснить, при проводке скважин, поверхностное и объемное разрушения пород породоразрушающими инструментами. Но объяснение процессов усталостного разрушения проблематично и затруднено.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: образование трещин; деформирующие силы; процесс разрушения.

СЕКЦИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.8:504.064

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА РИСКОВ ТЕХНОГЕННОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ГРУЗИИ. Гигаури С., Чхеидзе Л., Мачавариани Н., Джварелия Н.

Рассмотрены тенденции роста актуальной проблемы современного мира – количество аварий, масштабов и катастрофических результатов техногенных аварий, а также мировой опыт в деле превенции, ликвидации и минимизации результатов химических аварий.

Представлены данные о компактности расположения химически опасных объектов на территории Грузии, а также статистические данные Департамента чрезвычайных ситуаций о случившихся в Грузии техногенных авариях. Рассмотрены обстоятельства, вызывающие ухудшение техногенных ситуаций.

Намечены необходимые организационные и инженерно-технические мероприятия для прогнозирования и оценки потенциальных техногенных чрезвычайных ситуаций - ликвидации случившейся аварии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: химически опасные объекты; техногенные аварии; прогнозирование аварии.

УДК 62235

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРНЫХ И ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ. Меквабишвили Н., Лурсманашвили М., Джикия М., Кикнадзе Н.

Рассмотрены вопросы загрязнения биосферы и гидросферы. Вопросы гигиены труда, защиты здоровья служащего персонала и применения средств индивидуальной защиты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инертный газ; секторная блокировка.

საქართველოს მინერალური რესურსები

ნავთობის მოპოვება საბადოების მიხედვით

საბადო	მოპოვებული ნავთობი 2013 წ. I კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2013 წ. II კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2013 წ. III კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2013 წ. IV კვ. ტონა	2013წ. მოპოვებული ჯამური ნავთობი. ტონა
1. მიტხაანო	902,800	910,800	871,2	844,81	3529,610
2. პატარა შირაძი	72,590	66,390	68,13	64,270	271,380
3. ნორიო	669,526	529,392	785,269	479,285	2463,472
4. სუფსა	60,857	69,130	65,803	70,617	266,407
5. საცხენისი	73,392	51,959	50,258	38,757	214,366
6. აღმ. ჰალაღი					
7. სამგორი-პატარაქვილი	801,656	3329,141	3350,544	1533,095	9014,436
8. ნინოწმინდა	3732,534	3403,215	2979,652	3240,275	13355,676
9. ტარბაგანი	535,860	636,890	621,18	442,85	2236,780
10. შრომისუბანი	365,906	225,514	544,814	603,718	1739,952
11. თელავი	1730,048	1795,835	1878,253	1853,607	7257,743
12. სამგორის სამხრეთი თალი	231,903	208,994	209,919	264,956	915,772
13. დან. რუსთავი (კრწანისი)	745,995	744,638	747,582	758,73	2996,945
14. ნახარკები	86,020	82,500	83	83,71	335,230
15. მწარმენები	876,570	845,300	797,3	732,25	3251,420
16. ბაილა	3,780	3,720	3,36	3,16	14,020
17. მძებნი					
სულ	10889,437	12903,418	13056,264	11014,090	47863,209
სულ თავისუფალი გაზი ათ. მ³	1116,903	1124,227	1049,506	1298,313	4588,949
1. ნინოწმინდა	1116,903	1124,227	1049,506	1298,313	4588,949
2. რუსთავი					

საბადო	მოპოვებული ნავთობი 2014 წ. I კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2014 წ. II კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2014 წ. III კვ. ტონა	მოპოვებული ნავთობი 2014 წ. IV კვ. ტონა	2014 წ. მოპოვებული ჯამური ნავთობი. ტონა
1. მიტხაანო	863,040	835,350	842,5	816,19	3357,080
2. პატარა შირაძი	66,920	62,500	57,08	67,600	254,100
3. ნორიო	357,863	366,191	364,175	357,978	1446,207
4. სუფსა	67,632	80,255	83,251	77,221	308,359
5. საცხენისი	41,362	313,922	273,774	184,847	813,905
6. აღმ. ჰალაღი	-	-	-	-	-
7. სამგორი-პატარაქვილი	1323,458	1283,386	1475,813	1326,751	5409,408
8. ნინოწმინდა	3474,860	3607,851	3699,305	3605,126	14387,142
9. ტარბაგანი	360,640	463,580	421,05	500,52	1745,790
10. შრომისუბანი	454,677	623,359	575,032	523,909	2176,977
11. თელავი	1510,020	1394,922	1243,639	1304,675	5453,256
12. სამგორის სამხრეთი თალი	277,979	316,174	266,101	265,436	1125,690
13. დან. რუსთავი (კრწანისი)	742,411	750,611	726,817	642,044	2861,883
14. ნახარკები	86,990	73,800	82,380	53,000	296,170
15. მწარმენები	741,910	793,020	740,94	707,7	2983,570
16. ბაილა	2,890	3,040	3,160	2,890	11,980
17. მძებნი	-	-	-	-	-
სულ	10372,652	10967,961	10855,017	10435,887	42631,517
სულ თავისუფალი გაზი ათ. მ³	1519,046	1774,651	3969,511	4104,285	11367,493
1. ნინოწმინდა	1519,046	1439,302	1408,669	1390,952	5757,969
2. რუსთავი	-	-	-	-	-
3. მწარმენები		335,349	2560,842	2713,333	5609,524

ნავთობისა და გაზის ფასები

2009 წლის 25 თებერვალს «PLATT'S EUROPEAN MARKETSCAN»-«FOB MED (ITALY)»-ის მიხედვით საერთაშორისო ფასები ნავთობპროდუქტებზე შეადგენს:

- ბენზინი - 395.50 დოლარი/ტონაზე;
- დიზელი - 347.00 დოლარი/ტონაზე;
- ნავთი - 398.25 დოლარი/ტონაზე;
- მაზუთი - 237.00 დოლარი/ტონაზე.

საქართველოს მინერალური რესურსები

**განზომილება
სიგრძე**

	დუიმი	ფუტი	იარდი	მილი	მმ	სმ	მეტრი
დუიმი	////	0.083	0.0228	11.5E-5	25.4	2.54	0.254
ფუტი	12	////	0.33	1.9E-4	304.8	30.48	0.3144
იარდი	36	3	////	5.7E-7	914.4	91.44	0.9144
მილი	63360	5280	1760	////	1.61E+6	1.61E+5	1609.3
მილიმეტრი	0.0394	3.28E-3	0.0011	6.2E-7	////	0.1	0.001
სანტიმეტრი	0.394	0.0328	0.011	6.2E-6	10	////	0.01
მეტრი	39.37	3.281	1.094	6.2E-3	1000	100	////

1inch = 2,540სმ;

1სმ = 0,394inch.

წონა

	უნცია	ფუნტი	მოლავ.წონა	გრამი	კილოგრამი	ტონა
უნცია	////	0.0625	3.125E-5	28.35	0.02835	2.835 E-5
ფუნტი	16	////	0.0005	453.6	0.4536	4.536 E-4
მოლავ.წონა	32000	2000	////	907185	907.2	0.907
გრამი	0.035	0.0022	1.1 E-6	////	0.001	1E-6
კილოგრამი	3.5	2.2	1.1 E-3	1000	////	0.001
ტონა	35274	2204	1.1	1E+6	1000	////

წნევა

	ატმოსფერო (კგ/სმ²)	PSI(ფუნტი/დუიმი²)	ფუნტი/დუიმი²
ატმოსფერო (კგ/სმ²)	////	0.0625	3.125E-5
PSI(ფუნტი/დუიმი²)	16	////	0.0005
ფუნტი/დუიმი²	32000	2000	////

მოცულობა

	დუიმი³	ფუტი³	გარეალი³	მმ³	სმ³	მ³
დუიმი³	////	5.79 E-4	1.03 E-4	16.39	0.01639	1.639 E-8
ფუტი³	1728	////	0.178	2.83E+7	2.83E+4	0.0283
გარეალი³	9702	5.615	////	1.59E+8	1.59E+5	0.159
მმ³	0.061	3.5315 E-10	6.29 E-9	////	0.001	1E-9
სმ³	61.02	3.5315 E-7	6.29 E-9	1000	////	1E-6
მ³	61024	35.315	6.29	1E+9	1E+6	////

საქართველოს მინერალური რესურსები

სიმკვრივე

(ფ.ს.-ფარდობითი სიმკვრივე - shtcific gravity)

	ფუნტი/გალონი PPG	ფუნტი/ფუნტი ³	APJ	კმ/ლ.მ/სმ ³ .ფ.ს.	კგ/მ ³
ფუნტი/გალონი PPG	////////	7.4805	5.814	0.1198	119.83
ფუნტი/ფუნტი ³	0.134	////////	0.775	0.01602	16.081
APJ	0.172	1.29	////////	0.0206	20.6
კმ/ლ.მ/სმ ³ .ფ.ს.	8.345	62.43	48.54	////////	1000
კგ/მ ³	8.345 E-3	0.624	0.04854	1 E-3	////////

თხევადი მოცულობა

	უხვია	პინტა	კვარტა	გალონი	ბარელი	ლიტრი	მ ³	მ ³
უხვია	////	0.0625	0.0315	0.0078	1.86 E-4	0.0295	29.5	2.95E-5
პინტა	16	////	0.5	0.125	0.0625	0.473	473.2	4.73 E-4
კვარტა	32	2	////	0.25	0.00595	0.946	946	9.46 E-4
გალონი	128	8	4	////	0.0238	3.785	3.785	3.785 E-3
ბარელი	5376	16	168	42	////	159	158987	0.159
ლიტრი	34	2.11	1.057	0.264	0.00629	////	1000	0.0011
მ ³	0.034	2.11E-3	1.06 E-3	2.64 E-4	6.29 E-6	0.001	////	1 E-6
მ ³	34000	2110	1057	2640	6.29	1000	1 E+6	////

ნავთობისა და გაზის მოდენა

(გალონი, ბარელი, ფუნტი)

	ლ/წთ	გალ/წთ	ფტ ³ /წთ	ბრლ/წთ	ფტ ³ /სთ	ბრლ/დღ	მ ³ /სთ	მ ³ /დღ
ლ/წთ	////	0.264	0.035	6.29 E-3	2.12	9.057	1.7 E-5	4.8 E-4
გალ/წთ	3.785	////	0.134	0.024	8.02	34.29	6.3 E-5	1.5 E-3
ფტ ³ /წთ	28.32	7.48	////	0.178	60	256.5	4.7 E-4	1.13 E-2
ბრლ/წთ	159	42	5.615	////	337	1440	2.65 E-3	6.36 E-2
ფტ ³ /სთ	0.472	0.125	0.017	297 E-3	////	4.27	8 E-6	1.92 E-4
ბრლ/დღ	0.11	0.03	0.0089	6.9 E-4	0.234	////	1.1 E-4	2.64 E-3
მ ³ /სთ	60000	158.52	0.118	377.4	127140	54320	////	24
მ ³ /დღ	2500	6.605	88.25	15.725	5297.5	22642.5	0.042	////

ტემპერატურა

(⁰C) ცელსიუსით = (⁰F-32)*519;

(⁰F) ფარენგეიტით = (⁰C)*915+32.

საქართველოს მინერალური რესურსები

ფიზიკური მუდმივები

გრაფიტაციული მუდმივა	G	$6,6720 \cdot 10^{-11} \text{ნ} \cdot \text{მ}^2 \cdot \text{კგ}^{-2}$
სინათლის სიჩქარე ვაკუუმში	c	$2,99792458 \cdot 10^8 \text{მ} \cdot \text{წმ}^{-1}$
მაგნიტური მუდმივა	μ_0	$1,2566370614 \cdot 10^{-6} \text{გნ} \cdot \text{მ}^{-1}$
ელექტრული მუდმივა	ϵ_0	$8,85418782 \cdot 10^{-12} \text{ფ} \cdot \text{მ}^{-1}$
პლანკის მუდმივა	h	$6,626176 \cdot 10^{-34} \text{ჯ} \cdot \text{წმ}$
ელექტრონის უძრაობის მასა	m_e	$9,109534 \cdot 10^{-31} \text{კგ}$
		$5,4858026 \cdot 10^{-4} \text{მ.ა.ე.}$
პროტონის უძრაობის მასა	m_p	$1,6726485 \cdot 10^{-27} \text{კგ}$
		$1,007276470 \text{მ.ა.ე.}$
		$1,6749543 \cdot 10^{-27} \text{კგ}$
ნეიტრონის უძრაობის მასა	m_n	$1,008665012 \text{მ.ა.ე.}$
ელექტრონის მუხტი (აბსოლუტური მნიშვნელობა)	e	$1,6021892 \cdot 10^{-19} \text{კ}$
მასის ატომური ერთეული		$1,665655(86) \cdot 10^{-27} \text{კგ}$
ავოგადროს მუდმივა	N_A	$6,02245 \cdot 10^{23} \text{მოლი}^{-1}$
ფარადეის მუდმივა	F	$9648456 \text{კ} \cdot \text{მოლი}^{-1}$
მოლური გაზური მუდმივა	R	$8,3144 \text{ჯ} \cdot \text{მოლი}^{-1} \cdot \text{კ}^{-1}$
ბოლცმანის მუდმივა	K	$1,380662 \cdot 10^{-23} \text{ჯ} \cdot \text{კ}^{-1}$
იდეალური გაზის ნორმალური მოლური) მოცულობა ნორმალურ პირობებში ($t = 0^\circ \text{C}$, $p = 101,325 \text{კპა}$).	V_0	$2,241 \cdot 10^{-2} \text{მ}^3 / \text{მოლი}$
ნორმალური ატმოსფერული წნევა	$P_{\text{ნ.ატმ.}}$	101325პა
თავისუფალი ვარდნის აჩქარება (ნორმალური)	g_n	$980665 \text{მ} / \text{წმ}^2$
ელექტრონის უძრაობის ენერგია	$m_e c^2$	$0,511034 \text{მეე}$
პროტონის უძრაობის ენერგია	$m_p c^2$	$938,279 \text{მეე}$
ნეიტრონის უძრაობის ენერგია	$m_n c^2$	$939,573 \text{მეე}$
წყალბადის ატომის მასა	1H	$1,0782503 \text{მ.ა.ე.}$
ნეიტრონის ატომის მასა	2H	$2,014101179 \text{მ.ა.ე.}$
ჰელიუმის ატომის მასა	4H	$4,00260326 \text{მ.ა.ე.}$
ბორის ორბიტის რადიუსი	a_0	$5,2917706 \cdot 10^{-11} \text{მ}$

სამართველოს მინერალური რესურსები

სიდიდეთა კოეფიციენტების გადაყვანა ამერიკული ერთეულებიდან СИ ერთეულებში

სიდიდის დასახელება	ამერიკული ერთეულები		СИ ერთეული		ერთეულის შესაბამისობა
	დასახელება	აღნიშვნა	დასახელება	აღნიშვნა	
სიგრძე	ფუტი დიუმი მილი	ft in mil	მეტრი	მ	1 ft = 0,3048 მ 1 in = 2,54X 10 ⁻² მ 1 mil = 2,54X10 ⁻⁵ მ
ფართობი	კვადრატული ფუტი კვადრატული დუიმი	ft ² in ²	კვადრატული მეტრი	მ ²	1 ft ² = 9,2903X 10 ⁻² მ ² 1 in ² = 6,4516X10 ⁻⁴ მ ²
მოცულობა	კუბური ფუტი ბარელი გალიონი	ft ³ bbl gal	კუბური მეტრი	მ ³	1 ft ³ = 2,8317X10 ⁻² მ ³ bbl = 0,1590 მ ³ 1 gal = 3,7854X10 ⁻³ მ ³
მასა	ფუნტი	lb	კილოგრამი	კგ	1 lb = 0,4536 კგ
ძალა, წონა	ფუნტი-ძალა დინა	lb lb	ნიუტონი	ნ	1 lbf = 4,4482 ნ 1 dyn = 10 ⁻⁵ ნ
სიმკვრივე	ფუნტი კუბურ ფუტზე ფუნტი გალონზე ფუნტი ბარელზე	lb/ft ³ lb/gal lb/bbl	კილოგრამი კუბურ მეტრზე	კგ/მ ³	1 lb/ft ³ = 16,0185 კგ/მ ³ 1 lb/gal = 119,8263 კგ/მ ³ 1 lb/bbl = 2,853 კგ/მ ³
წნევა, მექანიკური დაძაბულობა	ფუნტი-ძალა კვადრატულ დიუიმზე დინა კვადრატულ სანტიმეტრზე ფუნტი 100 კვადრატულ ფუტზე	lb/in ² dyn/cm ² lb	პასკალი	პა	1 lb/in ² = 6894,76 პა dyn/cm ² = 0,1 პა 1 lb/100ft ² = 0,4788 პა
წნევის გრადიენტი	ფუნტი-ძალა კვადრატულ დიუიმზე ფუნტი-ფუტი	lb/(in ² · ft)		პა/მ	1 lb/(in ² · ft) = 2,262X10 ⁻² პა/მ
ზედაპირული დაჭიმულობა	ფუნტი-ძალა ფუნტზე დინა სანტიმეტრზე	lb/ft dyn/cm	ნიუტონი მეტრზე	ნ/მ	1 lb/ft = 14,5939 ნ/მ 1 dyn/cm = 10 ⁻³ ნ/მ
დინამიკური სიბლანტე	პუაზი	P	პასკალი-წამი	პა·წმ	1 p = 0,1 პა·წმ
შეღწევაძობა	დარსი	D	კვადრატული მეტრი	მ ²	1 D = 1,0197X 10 ⁻¹² მ ² ≈ 1 მ ²