

UDC 551.49

SCOPUS CODE 1907

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2021-4-71-79>

ნაბელავის მიწისქვეშა მინერალური წყლების ჰიდროქიმიური დახასიათება

აკაკი მალაკელიძე გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: akakimaglakedze777@gmail.com

რეცენზენტები:

მ. მარდაშოვა, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: m_mardashova@gtu.ge

ა. ჯღამაძე, შპს „გამა კონსალტინგი“, გეოლოგიის აკადემიური დოქტორი, ჰიდროგეოლოგიური განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი ჰიდროგეოლოგი

E-mail: avtandil51@mail.ru

ანოტაცია. საქართველო მდიდარია მიწისქვეშა წყლების საბადოებით, რომლებიც დროსა და სივრცეში განახლებადია და ხასიათდება წყლების საუკეთესო ხარისხობრივი მაჩვენებლებითა და სტაბილური რეჟიმით. მიწისქვეშა მინერალური წყლები საქართველოს ერთ-ერთი ძირითადი ბუნებრივი საწარმოო ძალაა, რომელსაც ეკონომიკის განვითარებასა და საექსპორტო ინდუსტრიაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს.

2015–2020 წლებში, თანამედროვე უნიფიცირებული მეთოდების გამოყენებით ჩატარებულია ნაბელავის მინერალური წყლების ქიმიური შემადგენლობის კვლევა. აგრეთვე, მომიებული და სისტემატიზებულია ადრე ჩატარებული ქიმიური ანალიზების პრაქტიკულად ყველა მონაცემი.

მათემატიკური სტატისტიკური ანალიზის გამოყენებით გამოთვლილია წყლების შემადგენელი ძირითადი და სპეციფიკური კომპონენტების მაქსიმალური, მინიმალური, საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობები და ემპირიული გადახრა საშუალო არითმეტიკული სიდიდიდან. ქიმიური შემადგენლობის ძველი და ახალი შედეგების შედარებით, ძირითადი იონების სტატისტიკური ანალიზის შედეგების საფუძველზე, ნაჩვენებია წყლების ბუნებრივი ფლუქტუაციის ზღვრები და ყველა საექსპლუატაციო ჭაბურღილის წყლების სტაბილურობა.

ქიმიური შედგენილობისა და საერთო მინერალიზაციის მიხედვით გამოყოფილია წყლების სამი ჯგუფი, კატეგორიით სუსტი და დაბალი მინერალიზაციის. ნაჩვენებია, რომ ყველა საექსპლუატაციო ჭაბურღილის წყლების ქიმიური შემადგენ-

ლობა უპასუხებს ნატურალურ მინერალურ წყალზე მოთხოვნებს, როგორც საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტით, ისე ევროკომისიის დირექტივით.

საკვანძო სიტყვები: მინერალური წყალი; ნაბელავი; ჭაბურღილი; ჰიდროქიმიკა.

შესავალი

მსოფლიოში მინერალურ წყლებზე, მათ შორის საქართველოს მინერალურ წყლებზე, მოთხოვნა მზარდია. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის 2020 წლის მონაცემებით, ქართული მინერალური წყლების ექსპორტი 2 092 334 ათასი ლიტრია, რაც წინა წლებთან შედარებით მნიშვნელოვნად გაზარდილია [1].

გლობალური კონკურენციის პირობებში, ადგილობრივ და მსოფლიო ბაზარზე დამკვიდრების არსებითი ფაქტორია მიწისქვეშა წყლების ხარისხობრივი მაჩვენებლების შესაბამისობა საერთაშორისო სტანდარტებთან, რისთვისაც აუცილებელია მონიტორინგი და ჰიდროქიმიური კვლევების ჩატარება თანამედროვე უნიფიცირებული მეთოდების გამოყენებით.

ძირითადი ნაწილი

ნაშრომში დახასიათებულია ნაბელავის ცნობილი საბადოს მინერალური წყლები და მოცემულია მათი ხარისხობრივი შესწავლის შედეგები 2015–2020 წლებში ჩვენ მიერ განხორციელებული ჰიდროქიმიური კვლევების საფუძველზე.

საბადოზე მოპოვებული წყლების ჩამოსხმა ხორციელდება სს „წყალი მარგებელის“ უახლესი ტექნოლოგიებით აღჭურვილ ქარხანაში. წარმოებული პროდუქცია ექსპორტზე იგზავნება 30 ქვეყანაში. ამავე დროს გასათვალისწინებელია, რომ ექსპორტის აუცილებელი პირობაა ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრა თანამედროვე საერთაშორისო მოთხოვნების შესაბამისად, მათი კატეგორიზაცია და რეჟიმის სტაბილურობის ჩვენება.

ნაბელავის მინერალური წყლების საბადო მდებარეობს საქართველოში, ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ნაბელავის ტერიტორიაზე, მდ. გუბაზეულის ხეობაში.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია შედის მცირე კავკასიონის ნაოჭა ბელტური სისტემის ჰიდროგეოლოგიური ოლქის დასავლეთი დაძირვის ფარგლებში. ნაბელავის მინერალური წყლები გავრცელებულია შუაეოცენური ასაკის ვულკანოგენურ-დანალექ ქანებში და ცირკულირებს ძირითადი ქანების ნაპრალოვან ზონებში. საბადოს გავრცელების რაიონში წყლები აღწევს დიდ სიღრმეებს (2000–3000 მ), სადაც ისინი გაჯერდება პოსტვულკანური და მეტამორფული ნახშირორჟანგით და გამდიდრდება წყალშემცველი ქანებისგან გამოტუტვის გზით მიღებული ელემენტებით. ამ ზონებში მაღალი წნევის პირობებში ფორმირებული წყლები ე. წ. „გაზლიფტის“ ფაქტორის მეშვეობით აღწევს ზედაპირთან გავრცელებულ ინფილტრაციული მტკნარი წყლების ჰორიზონტამდე და მათთან შერევით ვლებულობთ საბოლოო პროდუქტს ნაბელავის მინერალური წყლის სახით [2, 3].

ნაბელლავის მინერალური წყალი 1905 წელს აღმოაჩინეს. თავადაპირველად გამოიყენებოდა სასმელად, სამკურნალოდ და სააბაზანოდ (ბალნეოპროცედურების მისაღებად). ამჟამად გამოიყენება სასმელად და წარმოებს მისი ჩამოსხმა.

ნაბელლავის მინერალური წყლების შემადგენლობის დადგენისა და ხარისხობრივი მაჩვენებლების განსაზღვრისათვის ანალიზი (№1 მინერალური წყარო) პირველად ჩაატარა, ლატვიელმა მეცნიერმა რობერტ კუპცმა 1926 წელს. 1938 წლიდან ნაბელლავის მინერალური წყლის საბადოზე სხვადასხვა ინტენსივობით (გარდა 90-იანი წლებისა) იკვლევდნენ წყლების ჰიდროქიმიურ შემადგენლობას, წყალში გახსნილი და თავისუფალი გაზების შემცველობას, მიკრობიოლოგიურ და რადიოლოგიურ მაჩვენებლებს. ტარდებოდა როგორც სავსე ჰიდროქიმიური გაზომვები, ისე ლაბორატორიული ანალიზები „საქგეოკაპტაჟმინწყლების“, „გეომინვოდის“ ჰიდროგეოლოგიურ და საინჟინრო გეოლოგიურ ლაბორატორიებში.

ნაბელლავის მინერალური წყლების ჰიდროქიმიური შესწავლისათვის გასულ საუკუნეში ჩატარებულია: 15 400 სავსე გაზომვა, 1 400 მოკლე და 16 სრული ქიმიური ანალიზი. მიღებული შედეგების საფუძველზე მინერალური წყლები წარმოდგენილი იყო სამ ჯგუფად [4]:

პირველი ჯგუფი – ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული, ნატრიუმისანი, სილიციუმისანი (H_2SiO_3), ბორიანი (H_3BO_3) მინერალური წყალი, საერთო მინერალიზაციით 2,7 – 3,5 გ/ლ. ჭაბურღილი №1/29.

მეორე ჯგუფი – ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული, ნატრიუმისანი, სილიციუმისანი (H_2SiO_3),

ბორიანი (H_3BO_3) მინერალური წყალი, საერთო მინერალიზაციით 5,0 – 7,5 გ/ლ. ჭაბურღილები №2 და №66.

მესამე ჯგუფი – ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული, ნატრიუმისანი, სილიციუმისანი (H_2SiO_3), ბორიანი (H_3BO_3) მინერალური წყალი საერთო მინერალიზაციით 8,0 – 10,0 გ/ლ. ჭაბურღილები №47 და №44.

აღსანიშნავია, რომ ნაბელლავის მინერალური წყლების საბადოს განახლებისა და განვითარების მიზნით, ასევე, არაერთი ფაქტორის (დებიტის კლება, სტიქიური მოვლენები, არაკონდიციური წყლების შემოდინება ჭაბურღილებში) გათვალისწინებით, განხორციელდა საექსპლუატაციო ჭაბურღილების ადგილმონაცვლე ჭაბურღილებით ჩანაცვლება და მოწყობა.

ამჟამად საბადოზე საექსპლუატაციო ჭაბურღილებია №№23, 17ა, 66ა და 67; ხოლო №44 და №47 ჭაბურღილები გამოიყენება სადამკვირვებლოდ.

საექსპლუატაციო ჭაბურღილების წყლების ხარისხის შეფასებისა და სტაბილურობის დასადგენად, ჰიდროქიმიური თვალსაზრისით, გაანალიზებულია ჩვენ მიერ 2015–2020 წლებში შესრულებული საექსპლუატაციო ჭაბურღილების წყლების ქიმიური ანალიზების შედეგები.

წყლის ნიმუშები აღებულია საქართველოსა და საერთაშორისო სტანდარტებით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად [5, 6]. ქიმიური ანალიზები ჩატარებულია სამეცნიერო-კვლევითი ფორმა „გამას“ საერთაშორისო სტანდარტის სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 მიხედვით აკრედიტებულ საგამოცდო ლაბორატორიაში, საერთაშორისო სტანდარტული მეთოდების შესაბამისად, ლაბორატორიის შიგა

სტანდარტული ოპერაციული პროცედურების (სოპ) მიხედვით.

ჩატარებული ქიმიური ანალიზების შედეგებით გამოყოფილია სამი ჯგუფი:

პირველი ჯგუფი – საერთო მინერალიზაციით 1,6–1,9 გ/ლ. ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმბანი, სილიციუმბანი (H_2SiO_3) წყალი. ჭაბურღილი №17ა.

მეორე ჯგუფი – საერთო მინერალიზაციით 3,3–3,9 გ/ლ. ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმბანი, სილიციუმბანი (H_2SiO_3), ბორიანი (H_3BO_3) წყალი. ჭაბურღილები №№2კ და 66ა.

მესამე ჯგუფი – საერთო მინერალიზაციით 5,7–5,8 გ/ლ. ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმბანი, სილიციუმბანი (H_2SiO_3), ბორიანი (H_3BO_3) წყალი. ჭაბურღილი №67.

წყლების ქიმიური შედგენილობის მონაცემებია: pH 6,1–7,6; დიდ დიაპაზონში იცვლება მინერალიზაცია 1625,4–5802,6 მგ/ლ; ჰიდროკარბონატი (HCO_3) 1122,4–4074,8 მგ/ლ; ნატრიუმი (Na) 374–1221 მგ/ლ; კალციუმი (Ca) 10,4–120,0 მგ/ლ; მაგნიუმი (Mg) 7,44–110,4 მგ/ლ; კალიუმი (K) 5,5–27,5 მგ/ლ; სულფატი (SO_4) 16,2–164,0 მგ/ლ; ქლორი (Cl) 13,05–99,26 მგ/ლ; სილიციუმმჟავა (H_2SiO_3) 47,23–92,24 მგ/ლ; ბორის მჟავა (H_3BO_3) 12,59–50,35 მგ/ლ; ბორი (B) 2,23–8,93 მგ/ლ; რკინა (Fe) 0,22–3,1 მგ/ლ; სტრო-

ნციუმი (Sr) 0,1 – 0,88 მგ/ლ; ლითიუმი (Li) 0,19–0,62 მგ/ლ; მანგანუმი (Mn) 0,04–0,36 მგ/ლ; ფტორი (F) 0,34–0,66 მგ/ლ.

ნაბეღლავის მინერალურ წყლებში არ ფიქსირდება ტყვიის (Pb), ბარიუმის (Ba), ვერცხლის (Ag), ვერცხლისწყლის (Hg), ნიკელის (Ni), სელენის (Se), კობალტის (Co), ალუმინის (Al), იოდის (I) შემცველობა, ასევე არ აღინიშნება ორგანული ნივთიერებების (ქლორორგანული პესტიციდების და ნავთობპროდუქტების) არსებობა. ნიტრატების (NO_3) და ნიტრიტების (NO_2), ამონიუმის (NH_4), ბრომის (Br), ფოსფატების (PO_4), სპილენძის (Cu), თუთიის (Zn), დარიშხანის (As) და ქრომის (Cr) შემცველობა კი უმნიშვნელო რაოდენობით ან/და საერთოდ არ აღინიშნება.

ნაბეღლავის საბადოსათვის დამახასიათებელი, მინერალური წყლების ბუნებრივი ფლუქტუაციების ზღვრების დასადგენად, საექსპლუატაციო ჭაბურღილების წყლებში ჩვენ გამოვთვალეთ ძირითადი იონების (ჰიდროკარბონატი, ნატრიუმი, კალიუმი, მაგნიუმი, კალციუმი, ქლორი, სულფატი) და სპეციფიკური კომპონენტების (სილიციუმმჟავა, ბორის მჟავა), მაქსიმალური, მინიმალური, საშუალო არითმეტიკული და ემპირიული გადახრა საშუალო არითმეტიკულისგან (იხ. პირველი ცხრილი).

წყლების ძირითადი და სპეციფიკური კომპონენტების სტატისტიკური ანალიზის შედეგები

ჰაბურდილი 17ა	HCO ₃	SO ₄	Cl	Na	Ca	Mg	K	H ₃ BO ₃	B	H ₂ SiO ₃
მინიმალური, მგ/ლ	1122.4	16.2	13.05	374	10.4	7.44	5.5	12.59	2.23	65.19
მაქსიმალური, მგ/ლ	1250.5	22.8	18.43	484	14.8	9.36	7.5	17.91	3.18	80.89
საშუალო, მგ/ლ	1205.77	20.6	15.45	418	12.4	8.16	6.16	14.85	2.63	74.72
STVD	72.26	3.81	2.73	58.2	2.22	1.05	1.15	2.75	0.49	8.37
საშუალო მნიშვნელობიდან გადახრა, %	5.99	18.49	17.69	13.93	17.96	12.82	18.72	18.51	18.64	11.2
ჰაბურდილი 2ა	HCO ₃	SO ₄	Cl	Na	Ca	Mg	K	H ₃ BO ₃	B	H ₂ SiO ₃
მინიმალური, მგ/ლ	2000.8	48.9	38.29	660	37	34.2	7.92	25	4.44	67.5
მაქსიმალური, მგ/ლ	3135.4	78	66.65	935	62	56.4	16.17	35.76	6.34	95.95
საშუალო, მგ/ლ	2392.5	60.07	45.65	812.53	45.86	44.56	11.88	29.5	5.23	81.25
STVD	309.65	11.98	8	80.17	6.94	6.33	1.92	3.26	0.57	8.78
საშუალო მნიშვნელობიდან გადახრა, %	12.94	19.95	17.53	9.86	15.14	14.22	16.17	11.06	11.06	10.8
ჰაბურდილი 66ა	HCO ₃	SO ₄	Cl	Na	Ca	Mg	K	H ₃ BO ₃	B	H ₂ SiO ₃
მინიმალური, მგ/ლ	2025.2	66	40.28	616	68	51.6	3.15	18.34	3.25	49.8
მაქსიმალური, მგ/ლ	3367.2	114	66.64	957	120	99.6	4.9	37.76	6.7	87.58
საშუალო, მგ/ლ	2453.5	79.67	48.14	754.21	84.31	68.88	3.67	24.14	4.28	71.63
STVD	383.78	15.9	9.33	96.28	13.63	12.98	0.5	4.78	0.84	14.32
საშუალო მნიშვნელობიდან გადახრა, %	15.64	19.96	19.38	12.76	16.17	18.84	13.84	19.83	19.83	19.97
ჰაბურდილი 67	HCO ₃	SO ₄	Cl	Na	Ca	Mg	K	H ₃ BO ₃	B	H ₂ SiO ₃
მინიმალური, მგ/ლ	3294	98	75.86	913	80	85.2	22	31.15	5.52	55.6
მაქსიმალური, მგ/ლ	4074.8	164	99.26	1221	94	110.4	27.5	50.35	8.93	85.11
საშუალო, მგ/ლ	3546.13	119.66	85.44	1078	86.67	93.2	23.95	38.63	6.85	65.06
STVD	348.73	23.77	8.96	134	4.68	10.8	2.36	7.14	1.27	12.78
საშუალო მნიშვნელობიდან გადახრა, %	9.83	19.87	10.49	12.43	5.4	11.59	9.86	18.49	18.49	19.64

მიღებული შედეგებით, წყლის შემადგენლობაში მყოფი ძირითადი და სპეციფიკური კომპონენტების ემპირიული გადახრა საშუალო არითმეტიკული სიდიდისგან მერყეობს ბუნებრივი ფლუქტუაციის ზღვრებში და არ აღემატება 20%-ს, რაც მიუთითებს ნაბელავის მინერალური წყლების შედგენილობის სტაბილურობაზე.

ქიმიური შემადგენლობის ძველი და ახალი შედეგების შედარება, ასევე ძირითადი იონების შემცველობის სტატისტიკური ანალიზი, მოწმობს რომ ნაბელავის ნახშირმჟავა მინერალური წყლების შემადგენლობა სტაბილურია, ტიპი – ჰიდროკარბონატული ნატრიუმის, მინერალური წყლების კატეგორია კი ფასდება სუსტი და დაბალი მინერალიზაციით [7]. სპეციფიკური კომპონენტებია სილიციუმმჟავა და ბორის მჟავა (გარდა ჭაბურღილისა №17ა). დამახასიათებელი მიკროკომპონენტებია რკინა, სტრონციუმი, ლითიუმი, მანგანუმი და ფთორი.

რაც შეეხება საექსპლუატაციო ჭაბურღილების წყლების ხარისხს, წყლების ქიმიური შემადგენლობა უპასუხებს ნატურალური მინერალური წყლების კატეგორიის მოთხოვნებს, განსაზღვრულს საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტით და ევროკომისიის დირექტივით [8, 9].

დასკვნა

- მოძიებული და სისტემატიზებულია ნაბელავის ნახშირმჟავა მინერალური წყლების საბადოზე გასულ საუკუნეში ჩატარებული ჰიდროქიმიური ანალიზის შედეგები.

- თანამედროვე მდგომარეობით, საექსპლუატაციო ჭაბურღილების წყლების ქიმიური ანალიზების შედეგების ჰიდროქიმიური გაანალიზების საფუძველზე გამოყოფილია სამი ჯგუფი:

- **პირველი ჯგუფი** – საერთო მინერალიზაცია 1,6–1,9 გ/ლ. ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული ნატრიუმის, სილიციუმის წყალი. ჭაბურღილი №17ა;

- **მეორე ჯგუფი** – საერთო მინერალიზაცია 3,3–3,9 გ/ლ. ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული ნატრიუმის, სილიციუმის, ბორის წყალი. ჭაბურღილები №№2კ და 66ა;

- **მესამე ჯგუფი** – საერთო მინერალიზაცია 5,7–5,8 გ/ლ. ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული ნატრიუმის, სილიციუმის, ბორის წყალი. ჭაბურღილი №67.

- სტატისტიკური ანალიზის შედეგებით, წყლის შემადგენლობაში მყოფი ძირითადი და სპეციფიკური კომპონენტების ემპირიული გადახრა საშუალო არითმეტიკული სიდიდისგან მერყეობს ბუნებრივი ფლუქტუაციის ზღვრებში და არ აღემატება 20%-ს.

- ნაბელავის ნახშირმჟავა მინერალური წყლის შემადგენლობა სტაბილურია, ტიპი არის ჰიდროკარბონატული ნატრიუმის, მინერალური წყლის კატეგორია – სუსტი და დაბალი მინერალიზაციის. სპეციფიკური კომპონენტებია სილიციუმმჟავა და ბორის მჟავა (გარდა ჭაბურღილისა №17ა). დამახასიათებელი მიკროკომპონენტებია რკინა, სტრონციუმი, ლითიუმი, მანგანუმი და ფთორი.

-
- წყლების ქიმიური შემადგენლობა უპასუხებს ნა-ტურალური მინერალური წყლების კატეგორიის მოთხოვნებს, განსაზღვრულს საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტით და ევროკომისიის დირექტივით.
-

ლიტერატურა

1. (n.d.). Retrieved from National statistics office of georgia: <https://www.geostat.ge/en>
2. Zautashvili, B., Mkheidze, B. (2011). Hydrogeology of Georgia. Georgia, Tbilisi: GTU. (In Georgian);
3. Buachidze, I. and others. Hydrogeology of the USSR. vol. X, Tbilisi, Georgia. (In Russian);
4. Chichua, T., Tsulukidze, I., Davlianidze, G., Sitnikova, L. (1986). LM Report After the Exploitation of the Mineral Reservation with the Memorial Birthday. (In Russian);
5. Technical regulations Sanitary rules for water sampling. (2014). Georgia, Tbilisi: Resolution of the Government of Georgia #26. (In Georgian);
6. ISO 5667 Water quality Sampling. Guidance on sampling of groundwaters;
7. On the approval of the list of water bodies belonging to the treatment category and the hygienic requirements for the quality of mineral water. (2002). Georgia, Tbilisi: Order of the Minister of Labor, Health and Social Affairs of Georgia #310/n. (In Georgian);
8. Technical Regulation of Natural Mineral Water and Source Water #719. (2014). (In Georgian);
9. Commission Directive 2003/40/EC of 16 May 2003 establishing the list, concentration limits and labelling requirements for the constituents of natural mineral waters and the conditions for using ozone-enriched air for the treatment of natural mineral waters and spring waters.

UDC 551.49

SCOPUS CODE 1907

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2021-4-71-79>

Hydrochemical Characterization of Nabeghlavi Underground Mineral Waters

Akaki Maghlakelidze Department of Applied Geology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi,
75 M. Kostava str.
E-mail: akakimaghlakelidze777@gmail.com

Reviewers:

M. Mardashova, Professor, Faculty of Mining and Geology, GTU

E-mail: m_mardashova@gtu.ge

A. Jghamadze, Doctor of Geology, Chief Hydrogeologist and Head of Hydrogeology Department at “Gamma Consulting” Ltd

E-mail: avtandil51@mail.ru

Abstract. Georgia is rich in groundwater deposits, which renew over time and are characterized by the best indicators of water quality and a stable regime. Groundwater is one of the main natural productive forces of Georgia, which plays an important role in the economic development and export industry.

During 2015–2020, chemical composition of the Nabeghlavi mineral waters has been studied by the means of the modern unified methods. Almost all data from previous chemical analyzes have also been retrieved and systematized/collated.

Using mathematical statistical analysis, the maximum, minimum, and mean arithmetic values of the major and specific components of water and the empirical deviation from the arithmetic mean have been calculated. Though comparison of the recent and historic data on chemical composition, based on the results of statistical analysis of the major ions, the natural fluctuation limits of the waters and stability of waters from all exploitation drill holes have been shown.

According to the chemical composition and total mineralization there are three groups of waters in fresh and low mineralized category. It is shown that chemical composition of water from all exploitation drill holes meets requirements for the natural mineral water category, both the normative document of Georgia and directive of the European Commission.

Keywords: drill hole; hydrochemistry; mineral water; Nabeghlavi.

UDC 551.49

SCOPUS CODE 1907

HTTPS://DOI.ORG/10.36073/1512-0996-2021-4-71-79

Гидрохимическая характеристика подземных минеральных вод Набеглави

Акаки Маглакелидзе Департамент прикладной геологии, Грузинский технический университет,
Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава 75
E-mail: akakimaglakelidze777@gmail.com

Рецензенты:

М. Мардашова, профессор горно-геологического факультета ГТУ

E-mail: m_mardashova@gtu.ge

А. Джгамадзе, доктор наук геологии, главный гидрогеолог и начальник отдела гидрогеологии ООО
«Гамма Консалтинг»

E-mail: avtandil51@mail.ru

Аннотация. Грузия богата залежами подземных вод, которые возобновляются со временем и характеризуются лучшими показателями качества воды и стабильным режимом. Подземные воды – одна из основных естественных производительных сил Грузии, занимающая важное место в экономическом развитии и экспортной отрасли.

В 2015–2020 годах при помощи современных унифицированных методов с успехом исследовался химический состав минеральных вод Набеглави. Также найдены и систематизированы практически все данные ранее проведенных химических анализов. С использованием математическо-статистического анализа высчитаны максимальные, минимальные и средние арифметические значения, основные и специфические компоненты водного состава, а также его эмпирическая погрешность от средней арифметической величины.

При сравнении старых и новых данных химического состава, на основании статистического анализа основных ионов показана естественная флюктуация водных изменений и стабильность всех эксплуатационных скважин.

По химическому составу и общей минерализации выделены три группы, по категориям слабая и низкая минерализация.

Показано, что химический состав всех эксплуатационных скважин соответствует требованиям натуральных минеральных вод, как по нормативным документам в Грузии, так и по директивам Еврокомиссии.

Ключевые слова: дебит; естественные ресурсы; минеральная вода; Набеглави; скважина.

განხილვის თარიღი 11.10.2021

შემოსვლის თარიღი 18.10.2021

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 28.12.2021