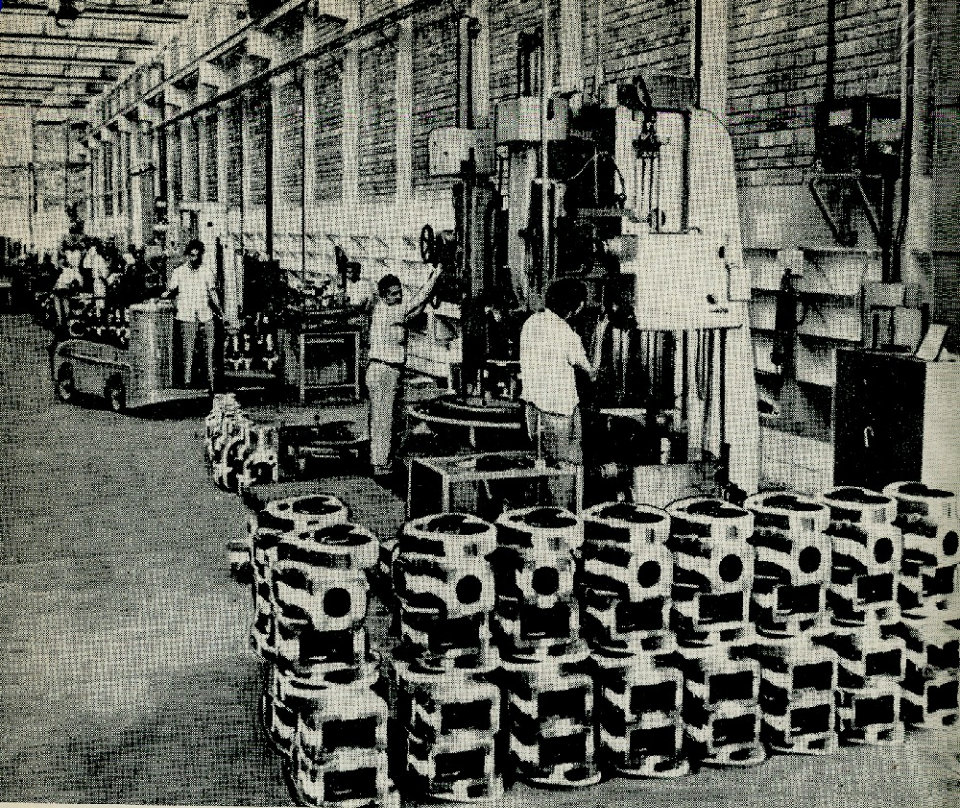


600
1966/9

საქართველო
საბჭოთა კავშირი

**გეგმირება
და ტექნიკა**
№ 10 ოქტომბერი 1966





კუბა, კ. სენფუდგოსი. ჩეხოსლოვაკიის სოციალისტური რესპუბლიკის დამბრებთა აგებუ-
ლა მსხვილი მანქანათმშენებელი ქარხნის ერთ-ერთი სააქრო

გარეჯანის ძალ ვეზე რუსთავეს ცემენტის
ქარხნის ერთ-ერთი უბანი

ფოტო საქუფისა

მეხნიერება № 10 და ტექნიკა 1966

საქართველოს სსრ მეხნიერებათა აკადემიის
ყოველთიერი მეხნიერულ-პროექტული
მუშა

ბელიოკასია ხალხის სამსახურში

რ. ღანდლია

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

მელიოკასია ბერძნული სიტყვაა და თავის ცნებაში აერთიანებს საორგანო-სამედიკო და ტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსს, რომელიც ენახურება ნიადაგის არახელსაყრელი ბუნებრივი პირობების ძირეულ გამოწვევებს, უმეტეს შემთხვევაში წყლის რეჟიმის რეგულირებით. მელიოკასიის ძირითადი მიზანია ნიადაგის მოსავლიანობის მკვეთრი გაზრდა, რაც ძირითადად ზოცილეულება ამოწრობით ან მორწყვით, მდინარეების და ზედაპირული ჩამონადენი წყლის რეგულირებით, ნიადაგის სტრუქტურის მკვეთრი გაუმჯობესებით და სხვ.

მელიოკასიის წარმოშობა უშუალოდ არის დაკავშირებული ადამიანის სამედიკო საქმიანობასთან, მიწათმოქმედებასთან და ამიტომაც ის მიჩნეულია ერთ-ერთ უძველეს დარგად. მსოფლიოს უმეტეს ქვეყანაში წარმოებს სამელიოკასიო სამუშაოები, მაგალითად, სამოცნე მეტ ქვეყანაში ირწყვება ნიადაგები. 1960 წლისათვის სარწყავი მაშინების საერთო ფართობი შეადგენდა 160 მლნ ჰა-ზე მეტს, 1975 წლისათვის კი 200 მლნ ჰა-ს გადააჭარბებს.

ცნობილია, რომ სველეთის ორი მესამედი წარმოადგენს (მუდმივად ან დროებით) ნაკლებტენიან ტერიტორიას, ამიტომ ამ რაიონებში, განაკუთრებით კი უდაბნოსა და ნახევარუდაბნოსა ზონაში, მიწათმოქმედება ხელშეწყობილია მორწყვის გარეშე წარმოუდგენელი, ამ ზონაში შედის აზიის სამხრეთის განსაკუთრებით მჭიდროდ დასახლებული რაიონები, შუა აზია, აფრიკის და ავსტრალიის კონტინენტების უმეტესი ნაწილი, ამერიკის კონტინენტის ტროპიკული რაიონები და სხვ.

მსოფლიოში არსებული მტნარი წყლის რესურსები მდინარეების, მიწისქვეშა წყლების, ტბების და წვიმის სახით სავსებით სავმარისა მსოფლიოს მოსახლეობის უზარუნველსაყოფად როგორც სისპელი, ისე სამედიკო წყლით. მაგალითად, წყლის ის რაოდენობა, რომელიც ჩვენს პლანეტაზე მოდის მარტო წვიმის სახით, რამდენიმე ათეულჯერ აღემატება მოსახლეობის მოთხოვნილებას წყალზე, მაგრამ წყლის ეს რესურსები ძალზე არათანაბრად არის განაწილებული. სწორედ ამიტომ გამოიწვეული ის, რომ სველეთის ერთი მესამედი განიცდის წყლის

მკვეთარ ნაკლებობას, თითქმის ამდენივე უკავია ჭაობებს და ჰარბტენიან რაიონებს. ამის საილესტრაციოდ შეიძლება მოვიყვანოთ შემდეგი მაგალითი: ტურქისა და საპარსი წყლის მომხრება ერთ სულ მოსახლეზე შეადგენს 4-10 ლ-ს დღე-ღამეში, მაშინ როცა მარტო სამხელი წყლის ნორმა დღე-ღამეში არის 2 ლ, საფრანგეთში ერთ სულ მოსახლეზე მოდის 500-700 ლ, ამერიკის შერთებულ შტატებში კი 1000 ლ, ხოლო მორწყვის გათვალისწინებით — 4000—5000 ლ დღე-ღამეში.

ნაკლებტენიანი, უდაბნო და ნახევარუდაბნო რაიონებისათვის სარწყავი და ტექნეკური წყლის მიწოდების საკითხი ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს პრობლემას წარმოადგენს. ამ საკითხის გადაჭრის ორი ძირითადი გზა არსებობს: პირველი ითვალისწინებს ჰარბტენიანი და ნაკლებ დასახლებული რაიონების მდინარეების წყლის გამოყვანას არხების საშუალებით, მეორე გზა კი — ზღვისა და ოკეანეების შლამე წყლების გამოყენებას მისი გამტარების შემდეგ. რა თქმა უნდა, ამ საკითხების გადაჭრისას ძირითადი იქნება მიღებული წყლის მდინარეუბი, ანუ ამა თუ იმ ვარიანტის ეკონომიკური მოსახერგება.

მიუხედავად იმისა, რომ საშუალო კავშირის წყლის რესურსებით მსოფლიოში პირველი ადგილი უკავია ლუარსებებს არათანაბარი განაწილების შედეგად წყლის მწივე ნაკლებობას განიცდის შუა აზიის რესპუბლიკები, ქსპსსი და შავი ზღვისპირა ზოგიერთი რაიონი, უკრაინაში დონბასის სამრწყველო რაიონი და სხვ. ამჟამად ამ საკითხის გადასაჭრელად შემუშავებულია მთელი რიგი პროექტები, მაგალითად, — დასავლეთ ციმბირის მდინარეებისა და მდ. ურალის არხით გადმოყვანის საკითხი შუა აზიის რესპუბლიკების ტერიტორიის მოსარწყავად. დონბასის სამხელი და სამრწყველო წყლით უზრუნველსაყოფად გათვალისწინებულია 700 კმ-იანი არხის აშენება და დნებრის წყლის გაყვანა და სხვ.

ცნობილია, რომ სისპელი, ტექნეკური და სარწყავი წყლის ხარისხი გაზრდულ მოთხოვნილებებს უნდა აკმაყოფილებდეს. ერთი ლიტრის სისპელი წყალი უნდა შეიცავდეს 0,5-1 გ მარილს, ტექნეკური წყალი 0,5 გ-ს, ხოლო სარწყავი წყალი — 2 გ-მდე მარილს. ზღვის წყალი

950561





კი შეიცავს 35 გ მარილს ერთ ლიტრზე, ამიტომ მისი სა-
მეურნეო მიზნით გამოყენება შეიძლება მხოლოდ გამტკ-
ნარების შემდეგ. ამჟამად მარცხლის 15 ქვეყნის 100-ზე
მეტე ორგანიზაცია მუშაობს ზღვის წყლის გამტკნარე-
ბის პრობლემაზე. მათ მიერ შემუშავებულია წყლის გა-
მტკნარების რამდენიმე ხერხი — დისტალაცია, იონური
გაცვლა, ელექტროდიალიზი, გამოყენება და სხვ. მაგრამ
ამ მეთოდებით მიღებული მტკნარი წყლის ღირებულება
ჯერჯერობით ძალზე დიდია.

მეღორაკეთა სოფლის მეურნეობის პროდუქტების
მაღალი და მყარი მოსავლიანობის მიღების ყველაზე რა-
ციონალური ხერხია, მაგრამ მისმა არასწორად გამოყენე-
ბამ შეიძლება დამღუპველ გავლენა მოახდინოს ნიადაგის
ვარგისიანობაზე, არასწორი რწყვის შედეგად სხვა ნია-
დაგის მეორადი დამლაშვანება, ჩასაც შეიძლება მოჰყვეს
მოსავლიანობის წელამდე დაცემა. არასწორი რწყვის შე-
დეგად ხდება ნიადაგის წყლისმიერი ეროზია, რაც იწვევს
ნიადაგის გამოფიტვას და უფარვისად ხდის მის. ისტორი-
ულად ცნობილია, რომ მთელი რიგი უძველესი სახელმ-
წიფოებმა მესაბუთებისა და ახლო აღმოსავლეთის სხვა
რაიონებში, რომლებიც ერთ დროს აყვავებულ და ძლიერ
სახელმწიფოებს წარმოადგენდა, გაბაჟდნენ და და-
უძლურდა. ამ სახელმწიფოების დაღუპვის ერთ-ერთი
მთავარი პირობად ამერიკელ მეცნიერს, რეიონი ხოს,
მიანინა არასწორი რწყვის შედეგად ნიადაგების მეორადი
დამლაშვანება. ერთ დროს აყვავებულ ეს მხარე ამჟამად
წარმოადგენს ნახევრადუდაბნოს ძალზე სუსტ-პეკნარე-
ულობითა და დამლაშვანებული ნიადაგებისათვის დამა-
ხასიათებელი სპეციფიკური ფერით. ახლაც ნათლად
ჩანს კლასიკური ტიპის სარწყავი სისტემების ნაშთები
ტიგრისის და ევფრატის შორის 80 ათას კმ ფართობზე.

ნიადაგის რწყვის სწორად ჩასატარებლად და ამის შე-
დეგად მაქსიმალური მოსავლის მიღებისათვის აუცილე-
ბელია ყოველი ცალკეული ფართობისათვის შემუშავე-
ბულ იქნეს წყალსარგებლობის გეგმა ავტოტენიური
დონისიგებების გათვალისწინებით, რწყვის ვადისა და
ხანგრძლივობის ზუსტი დაცვა.

ამჟამად ცნობილია ნიადაგის მორწყვის რამდენიმე
მეთოდი. მათ შორის ყველაზე მარტივი და გავრცელებუ-
ლია ზედაპირული მორწყვა თეთლინებით. ამ მეთოდით
მორწყვისას საჭიროა სარწყავი ფართობის პლანირება,
ე. ი. მისწორება, რათა მივიღოთ მორწყვის თანაბარი ხა-
რისა მთელ სარწყავ ფართობზე. მორწყვის მეორე მე-
თოდი არის ხელოვნური დაწვიმება, რომლის დროსაც
მორწყვის ხანგრძლიობა 2-3-ჯერ უფრო მცირდება
თეთლინებით მორწყვასთან შედარებით. გარდა ამისა,
დაწვიმებით ნიადაგის მორწყვისას საჭირო არ არის გამ-
ყვანი და სარწყავი კვლების ხშირი ქსელის მოწყობა, რაც
ძალზე აიძვლებს ნიადაგის დასამუშავებლად მექანიზმე-

ბის მაქსიმალურად გამოყენების საკითხს. გაქვითვით
ბით დიდ ეფექტს იძლევა დაწვიმებით რწყვა ზედაპირულ
ლიფვის ქონე ფართობზე, მაგალითად, საქართველოს
პირობებისათვის, ნიადაგის მორწყვის დასარჩენი მეთო-
დებია, როგორცაა ნიადაგქვეშა მორწყვა და სხვ., ნაკლ-
ბადაა გავრცელებული მათი დიდი ღირებულების გამო.

ჭარბტენიანი რაიონების ნიადაგებზე მოსავლიანობის
გაზრდის ერთიადერთი საშუალებაა დაშრობა. საშუაოა
კავშირის დიდი ნაწილი, კერძოდ ბელორუსია, უკრაინის
ჩრდილოეთი ნაწილი, ბალტიისპირეთი, შორეული აღმო-
სავლეთი, საქართველოს დასავლეთი რაიონების უმეტესი
ნაწილი და სხვ., წარმოადგენს ჭარბტენიანი და დაშრობის
ანებულ ნიადაგების ზონებს. როგორც წესი, ასეთ ნიადა-
გებზე სპეციალური მეღორაკეთული ღონისძიებების ჩა-
ტარების გარეშე მოსავლიანობა ძალზე დაბალია. დაშ-
რობის ეფექტურობის საილუსტრაციოდ შეიძლება მო-
ვიყენოთ მაგალითი ბელორუსიის სინამდვილიდან. მო-
სი ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი ტორფიანი და დეჰ-
უმბანებული ნიადაგებისაგან შედგება. მაგრამ ამ ნიადა-
გებს მოსავლიანობის დიდი პოტენციური შესაძლებლობა.
ნი აქვთ, რადგან მათში შედის 3%-მდე აზოტი. ეს ნიშ-
ნავს, რომ ამ ნიადაგების ყოველი ჰექტარის სახნავი ზე-
რეცხი 12-15 ტ ორგანულ აზოტს, რაც ეკვივალენტურ-
ია 35-40 ტ მინერალური სასუქის ან 2500 ტ ნაკვალისა.
1945-1965 წლებში ბელორუსიაში, სადაც ძირითადად ნი-
ადაგების დაშრობა წარმოებს, სამეღორაკეთო საშუაო-
ებზე დაიხარჯა 189,5 მლნ მანეთი. დაშრობილი ნიადაგებზე
მოსავლიანობა გაიზარდა 4-5-ჯერ, ხოლო კაბიტალდამან-
დება ანახალავებულ იქნა 2-4 წელიწადში.

ჭარბტენიანი და დაშობიანებული ნიადაგების ამოშ-
რობა ძირითადად წარმოებს ღია ან დახურული სადრენა-
ეო ქსელების მოწყობით, მდინარეებისა და ზედაპირულ
წყლების ჩამონადენის დარეგულირებით და სხვ.

საკავშირეო კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კო-
მიტეტის 1966 წლის მისის პუბლიკი მთლიანად მიეძღვნა
მიწების მეღორაკეთის ფართოდ განვითარების საკითხს
მაღალი და მყარი მარცვლეული და სხვა სასოფლო-სამე-
ურნეო კულტურების მისაღებად, ბუნებრივ მისაღება
ნათესაურად. თუ რა დიდი სახელმწიფოებრივი მნიშვნე-
ლობა აქვს მიწების მეღორაკეთის ფართო განვითარებას:
უკანასკნელი ათი წლის განმავლობაში მარცვლეულის სა-
ბითეთში მოსავლიანობა მერყეობდა 152,1-დან 102,6 მლნ
ტ-მდე, ხოლო სახელმწიფოს მიერ მარცვლეულის შეს-
ყვადმა 68,3-დან 35,4 მლნ ტ-მდე. მარცვლეულის მოსა-
ვლიანობის ასეთი მკვეთრი რყევა დიდ ზიანს აყენებს რაი-
გორც სოფლის მეურნეობას, ისე მთლიანად ქვეყნის ეკო-
ნომიკას, რაც ძირითადად გამოწვეულია მიწების მეღო-
რაკეთის არასაკმარისი ღონით: არამეღორაკებულ მიწებ-
ზე მოსავლიანობა მთლიანად დამოკიდებულია ბუნების
პირველადზე. თუ წლის განმავლობაში ხელსაწყოები

ბუნებრივი პირობები შეიქმნა, ე. ი. თავის დროზე მოვიდა წვიმა, ისიც საკმარისი რაოდენობით, — მოსავლიანობა მაღალი იქნება, თუ არა და, მოსავლიანობა მკვეთრად დაცემია. მეღვინეობის მიწებს ბუნების ასეთი კარგეულობის არ ეშინია, პირიქით, იგი გვაძლევს იმის საშუალებას, რომ ყოველ კულტურას აბრტყენიყურა პირობების გათვალისწინებით დროზე შევუზოდოთ საჭირო რაოდენობის წყალი. მიწების მეღვინეობითი ორი ძირითადი საკითხი წყდება. ერთია ის, რომ მეღვინეობის მიწებზე ველურობა მაღალ მოსავალს, პეროკი — ამავე მიწების მოსავლიანობა მყარია.

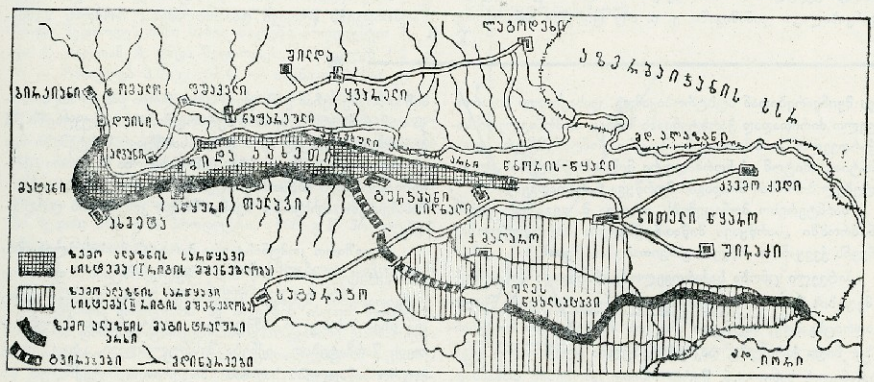
საგანმანათლებლო კომისიების პარტიის ცენტრალური კომიტეტის მისის პლენუმმა დიდი ღონისძიებები დასაბამი მიწების მეღვინეობის ფართოდ განვითარებისათვის. ბუნების გადამწყვეტილებით 1975 წლისათვის სარწყავი მიწების ფართობი უნდა გადიდდეს 7-8 მლნ ჰა-ით. დამოუკიდებელი მიწების საერთო ფართობი ნიაღვრეს 37-39 მლნ ჰა-ს.

დიდი ღონისძიებები დასაბუთებული საქართველოში მიწების მეღვინეობის ფართოდ განვითარებისათვის. ამჟამად სარწყავი მიწების ფართობი შეადგენს 370 ათას ჰა-ს, ხოლო 1970 წლისათვის სარწყავი და დამუშავალი მიწების ფართობი 580 ათას ჰა-ს მიაღწევს. ამავე დროისათვის უდიდესი სამუშაოები უნდა ჩატარდეს კოლხიდის ზონაში 90 ათასი ჰა მიწის დასაშრობად. კოლხიდის ამ მიწების დაშრობის შედეგად ჩვენი ქვეყანა დამატებით მიიღებს 132 ათას ტ ჩანის მაღალხარისხივ ფოთოლს, 27 ათას ტ ციტრუსს, 58 ათას ტ ხილს. 20 ათას ტ ეთერზეთოვან კულტურასა და სხვ.

სულთლედის განვითარებაში დამატებით უნდა მოხდეს 60 ათასი ჰა მიწის ფართობი და უნდა განხორციელდეს 148 ათასი ჰა სარწყავი ფართობების რეკონსტრუქცია. უნდა დამთავრდეს ქვემო სამეგრისის სარწყავი სისტემის მშენებლობა. რის შედეგადაც სარწყავ წყალს მიიღებს 38 ათასი ჰა მიწის ფართობი.

1965 წელს დაიწყო ზემო ალაზნის უდიდესი სარწყავი სისტემის მშენებლობა. რომელიც მორწყავს შიდა და გარე კახეთის 110 ათას ჰა უნაყოფიერეს მიწებს. პირველი რაიის სამუშაოების დამთავრების შედეგად, რომელიც 1972 წლისათვის არის გათვალისწინებული, მორწყავს შიდა კახეთის 41 ათასი ჰა ფართობი. ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემის მთლიანად დამთავრების შედეგად ეკნახების ფართობი გაიზარდება 7 ათასიდან 27 ათას ჰა-მდე, ხეხილის ზაღების — 6 ათასიდან 10 ათას ჰა-მდე, ბაღეულ-ბოსტნეულისა — 2 ათასი ჰა-ით. ამასთანავე, მკვეთრად გაიზარდება მოსავლიანობა სარწყავი ფართობის ყოველ ჰექტარზე. მაგალითად, ყურძნის მოსავლიანობა გაიზარდება 50-დან 100 ც-მდე, ხილისა — 30-დან 125 ც-მდე, ბოსტნეულისა — 73-დან 200 ც-მდე, ჯიშბაღისა — 30 ც-მდე და ა. შ. ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემის მაღალ ეფექტურობაზე მეტყველებს ის ფაქტიც, რომ მთლიანი გაბიჭილბაზანდები ანალოგურებული იქნება 4-5 წლის განმავლობაში.

საქართველო სარწყავი მიწათმოქმედების უძველესი და უმდიდრესი ტრადიციის მქონე ქვეყანაა. თავისი კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობების მხედველით იგი მოიცავს ჩვენს ბოინეტაზე არსებულ ყველა ზონას მდომ-



ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემის სკემა

გაბიაშვილი მეტოღე

ნაწივი დაპროგნოზის ამოხსნის ამოხსნის გრაფიკული ამოღი

მ. მამოზაშვილი
რ. სარგოშვილი

საკვ. XXIII ყრულობის დირექტივებში ნათქვამია, რომ ახალ ხუთწლედში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს თვითრეული და განორეული მათემატიკის დარგებში კვლევა-ძიების განვითარებასა და ვარა-მეუბნას. მათემატიკური მეთოდებში ღრმად შეიჭრა არა მარტო ფიზიკა-მათემატიკური და სიბრუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, არამედ სხვადასხვა ზღვანობის დარგშიც, კერძოდ, ეკონომიკურ მეცნიერებებში. ეს გარემო-ება გვიკარნახებს იმას, რომ ჩვენმა ეკონომისტებმა და-ართოდ უნდა გაუხსნან გზა კვლევის ახალ, ზუსტ მათე-მატიკურ მეთოდებს. ამ შრივ აუცილებელია ეკონომის-ტებისა და მათემატიკის ერთობლივი მუშაობა, ურ-თიერთგვერდები და დახმარება.

მაგალითად, სახალხო მეურნეობის დაგეგმვისას ყოველ ნიბაზე სავირობა განსახილვრის ის ვარიანტი, რომელიც იძლევა ყველაზე დიდ ეკონომიკურ ეფექტს. ამის გაკეთება არც ისე ადვილი საქმეა. თუ ვარაიზი-ლავთ მიმდინარე ანდა წლიურ დაგეგმვის, ამოცანას ერ-თი გარკვეული ამოხსნა ექნება. ხოლო თუ ამოცანას განვიხილავთ დინამიკაში, ე. ი. თუ ავიღებთ ხანგრძლივ,

პერსპექტივულ პერიოდს, გვექნება სულ სხვა ამოხსნა. გათვალისწინებლი უნდა იქნეს აგრეთვე შემდეგი გა-რჩეობა: გამოვარკვეთ, მოცემული კონკრეტული შემ-თხვეცისათვის რა უფრო ხელსაყრელია: დღეს ვაწარ-მოთ და ცოტა, თუ ხვალ და ზევრი. ყოველი ამგვარი და სხვა სახის ამოცანების გადაწყვეტა ზღვება მათემატი-კური მეთოდების საშუალებით. მათემატიკის იმ ახალ დარგს, რომელიც შეისწავლის ამ მეთოდებს, ეწოდება მათემატიკური დამატარებება.

მათემატიკური დამატარებების მეთოდები საშუა-ლებას გვიძლევა გადაწყვეტით ერთმანეთისაგან სხუ-ლიად განსხვავებული ეკონომიკური ამოცანები, რაგო-რიცაა, მაგალითად, მთელი სახალხო მეურნეობის პერს-პექტიული განვითარების ოპტიმიზური გეგმემა. მიწო-დებელი მუქტებშიდან დანიშნულების პუნქტებში პრო-დუქტის ანდა საქონლის გაზარტანის ორგანიზაცია მანა-შალური ხარგებათ. წარმოების ოპტიმიზური განლაგება, ელქტროგადამცემის ცალკეული ხაზებისათვის ყველაზე საუკეთესო გზების მოქტება და სხვა უმრავლა ამოცანა.

მათემატიკური დამატარებების კერძო შემოსევებს წარმოადგენს წრფივი დამატარებება, რომლის მეშვე-

ვი მიყნობოდან სუბტროპიკაში. დასავლეთი საქართ-ველი ძირითადად შარტენიანი ზონაა, აღმოსავლეთი სე-პარტეული კი ხასითდება მაკრი კონტინენტური კლი-მატით, ამიტომ აქ ნორმალური მიწათმოქმედების აუცი-ლებელი პირობას წიდადის მორწყვა წარმოადგენს.

საინტერესო მონაცემებს იძლევა მ. გეგეშიძე თავის ნაშრომში „სარწყავი მიწათმოქმედება საქართველოში“ ჩვენს ქვეყანაში რწყვის განვითარების შესახებ.

პირველი ცნობა საქართველოში სარწყავი მიწათმოქ-მელების შესახებ მიეკუთვნება IV საუკუნეს ჩვენს წელთ-აღრიცხვამდე; სარწყავი არხების მშენებლობა მდ. ქსან-ზე, შიდა ქართლში, დაკავშირებულია ალექსანდრე მაკე-დონელის სახელთან. წერალობითი ცნობების თანახმად, რუსიების არხი გაყვანილ იქნა IV საუკუნეში. სარწყავმა

მიწათმოქმედებამ განსაკუთრებით დიდი განვითარება პო-ვა თამარ მეფის მეფობის პერიოდში, XII საუკუნეში. ამ პერიოდში აგებულ იქნა დიდი სარწყავი სისტემები მდ. ლიასზე, ალაზანზე და სხვ. შემონახულია მდიდარი ცნო-ბები სარწყავი მიწათმოქმედების შესახებ ქართლ-კახეთ-ში. მესხეთ-ჯავახეთში, სვანეთში და კოლხეთის დალო-ბზე.

საკუთარი კომუნისტური პარტიის მადისს პლენუმის გადაწყვეტილებანი მიწების მელიორაციის ფართოდ განვითარების შესახებ მალაო და მყარი მარტვეული და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლის-ათვის წარმატებით იქნება შესრულებული, რაც კიდევ უფრო აამდილებს ხალხის მატერიალურ-ტექნიკურ და კულტურულ დონეს.

ობითაც შეიძლება ბევრი, სასალო მეურნეობისათვის მეტად მნიშვნელოვანი ამოცანის გადაწყვეტა. მის წრფი-
ვ ეწოდება იმიტაჰ, რომ ამოცანაში შემაჯავლო ყველა
ცვლადი პირველ ხარისხში არის, პირველი ხარისხის
განტოლებათა კი, როგორც ცნობილია, შეესაბამება გარ-
კვეთი წრფე.

წრფე დაპროგრამების მეთოდებით ეძებთ საუ-
კეთესო ამონაწახ. აღნიშნული მეთოდებით ბუნება ამ
ტენზის პროგრამის შედგენა. სწორედ აქედან გამომდის
ნარკობის ტერმინი „დაპროგრამება“.

წრფე დაპროგრამების ნებისმიერი ამოცანა შეი-
ცავს ორ ძირითად ელემენტს: შეზღუდვათა სისტემას და
ობიექტივობის კრიტერიუმს. შეზღუდვათა სისტემა არის
მათემატიკურად ჩაწერილი პირობების ერთობლიობა,
რომელიც ატვირთვს უნდა წესდებოდეს ამოცანის
ნებისმიერი ამოსხისათვის. შეზღუდვებით შეაძლება
გამოთვას როგორც ობიექტური, ისე სუბიექტური ბი-
კრიტერი.

რაც შეეხება ობიექტივობის პირობას, იგი არის მო-
თხოვნათა ფორმულირება რომელიც საიბეგელი სიდი-
დის ექსტრემალური (მაქსიმალური ან მინიმალური)
მნიშვნელობის მისაღებად. კრიტერიუმს ვიცენებთ იმი-
ათვის, რომ დასაშვებ ამოცანათა სიმრავლიდან ავირ-
ჩიოთ საუკეთესო.

ზოგიერთ ეკონომიკურ ამოცანაში საიბეგელია რა-
მელიც სიდიდის მაქსიმუმი, ხოლო ზოგიერთში — მი-
ნიმუმი. ბუნებრივია, როდესაც ლაბარკია წარმოების
ფეისისაღებ, უნდა მოვითხოვოთ მაქსიმუმი, ბოლო თუ
გემატარკებით წარმოების დანახარკებზე ან პროდუქ-
ციის თვალთვალვებაზე, მაშინ მოვითხოვთ მინიმუმს.

საილსტრაციოდ განვიხილოთ შემდეგი ამოცანა:
ცხოველებს განოსაცებად საჭიროა შედგეს კონცენ-
ტრატია. ბოლოვებრი გამოკვლევების შედეგად, დავუ-
შვათ, ცნობილია, რომ ცხოველის დღიურ რაციონში
უნდა შედიოდეს სამი სახის საკვები პროდუქტი: A, B
და C. ამათან A უნდა შედიოდეს არანაკლებ 1,2 კგ,
B — არანაკლებ 3,2 კგ და C — არანაკლებ 0,8 კგ.

მაგრამ ეს პროდუქტები სეფთა სახით არ არსე-
ბომა. მათ შეიცავს სხვადასხვა სახის პროდუქტები (თი-
ვა, სილოსი და სხვ.). ვთქვათ, კონცენტრატია შედგება
ორი სახის (I და II) საკვებისაგან, ამასთან, 1 კგ I სა-
ხის საკვებში შედის 400 გ A პროდუქტი, 400 გ B პრო-
დუქტი, 0 გ C პროდუქტი, ხოლო 1 კგ II სახის საკვებ-
ში შედის: 200 გ A პროდუქტი, 800 გ B პროდუქტი,
800 გ C პროდუქტი.

1 კგ I სახის საკვების სწარმოებლად საჭიროა 5
კაბ., ხოლო 1 კგ II საკვებისათვის — 8 კაბ.

საჭიროა მოიძებნოს ამ საკვების ისეთი შენარკვი,
რომლის დროსაც ცხოველებს გამოკვებაზე დაიხარება
მინიმალური თანხა, ე. ი. უნდა გადავწყვიტოთ საკითხი,
I და II საკვების რა რაოდენობისაგან შევადგინოთ კონ-
ცენტრატის დღიური რაციონი, რომ ცხოველები ყველა

ნითეიერებს იღებდნენ ღეცილებული რაოდენობით
კონცენტრატის შედგენაზე დანახარკები მინიმალური
იყოს. ამრიგად, მოითხოვება შედგეს კონცენტრატის
ეკონომიური რაციონი.

დავუშვათ, X_1 არის მათი სახის კონცენტრატში I
საკვების რაოდენობა, ხოლო X_2 — II საკვების რაოდე-
ნობა. A პროდუქტის ვილბოთ I საკვებიდან (0,4 კგ) და
II საკვებიდან (0,2 კგ). ვინაიდან A პროდუქტის რაოდე-
ნობა მოლიანად არ უნდა იყოს 1,2 კგ-ზე ნაკლები,
შევიძლია დავწეროთ შემდეგი შეზღუდვა: $0,4X_1 +$
 $+ 0,2X_2 \geq 1,2$. ზუსტად ასევე თუ ვინაშელებთ B და C
პროდუქტებზედაც, მივღებთ შემდეგეთა სისტემას:

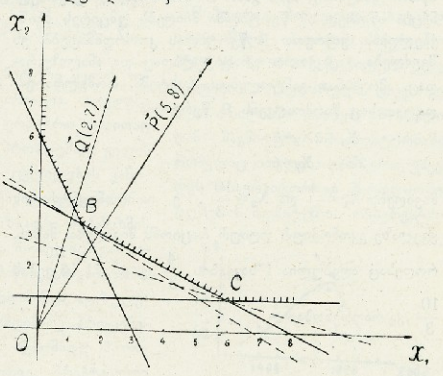
$$\begin{aligned} 0,4X_1 + 0,2X_2 &\geq 1,2 \\ 0,4X_1 + 0,8X_2 &\geq 3,2 \\ 0,8X_2 &\geq 0,8 \end{aligned} \quad (1)$$

დღიურად რაციონზე დანახარკი $Z = 5X_1 + 8X_2$ (2).

ამოცანაში მიიღო წმინდა მათემატიკური სახე: უნ-
და ვიპოვოთ X_1 და X_2 ცვლადების ისეთი არაუარყოფი-
თი მნიშვნელობები, რომლებიც დაეკმაყოფილებს (1)
ტოლობათა სისტემას და (2) წრფე ფუნქციის მინა-
მუმს მინიმალურ მნიშვნელობას.

ახლა უკვე აღნიშნული ამოცანა უნდა ამოიხსნას
წრფე დაპროგრამების მეთოდებით. იმის გამო, რომ
იგი შეიცავს ორ ცვლადს, მასი ამოხსნა ყველაზე მარ-
ტივად შეიძლება გრაფიკული მეთოდით.

უპირველეს ყოვლისა, საჭიროა ავაგოთ ამოხსნათა
მრავალკუთხედი, ე. ი. წრფივობათა სიმრავლე, რომლე-
ბიც დაეკმაყოფილებს (1) შეზღუდვებს. ყველა ეს წრტი-
ლი მოგვეცეს დასაშვებ ამოხსნას. ბოლო ჩვენი ამოცა-
ნაა ამ ამოხსნებიდან ამოვირჩიოთ ჩვენითვის სასურველი
ამოხსნა, ე. ი. ის, რომელიც დღიურ რაციონზე მოგვეცეს
მინიმალურ დანახარკს.



გვ. 1



გამართვების შემდეგ (1) სისტემა გადამწერება შემდეგნაირად:

$$2X_1 + X_2 \geq 6$$

$$X_1 + 2X_2 \geq 8$$

$$X_2 \geq 1$$

ამოხსნათა მრავალკუთხედს მივიღებთ, თუ განვიხილავთ უკანასკნელ უტოლობათა სისტემის შესაბამის ნახევარ-სიბრტყეების თანავეთას (ყოველი უტოლობა გეომეტრიულად წარმოადგენს ნახევარსიბრტყეს). უნდა ავიღოთ პირველი მეოთხედი, რადგან $X_1 \geq 0$ და $X_2 \geq 0$. ყველა დასაშვები ამოხსნა მდებარეობს დაშტრიხულ არეში, რომელიც, ცხადია, ამოხსნეილია.

ცნობილია, რომ წრფივი ფორმა ექსტრემალურ (მაქსიმალურ ან მინიმალურ) მნიშვნელობას იღებს ამოხსნათა მრავალკუთხედის წვერებში. აღნიშნული წვერის მისამართად საჭიროა განსაზღვროს წრფივი ფორმის ზრდის მიმართულება, რომელიც ემთხვევა იმ ვექტორის დადებით მიმართულებას, რომლის კომპონენტებსაც წარმოადგენს წრფივი ფორმაში შემავალი უცნობების წინ მდგარი კოეფიციენტები. ჩვენს შემთხვევაში ეს ვექტორია $\vec{p} = (5, 8)$. წრფივი ფორმა მინიმალურ მნიშვნელობას მიიღება იმ წერტილში, სადაც პირველად შეჩება ამოხსნათა მრავალკუთხედს $\vec{p}$ ვექტორის დადებითი მიმართულებით გადაადგილებისას მისი მართობული წრფე, ხოლო მაქსიმალურ მნიშვნელობას — ამ წერტილში, რომელშიაც ამოხსნათა მრავალკუთხედს უკანასკნელად შეჩება ეს წრფე თავისი თავის პარალელურად გადაადგილებისას.

როგორც 1-ლი ნახ-დან ჩანს, $\vec{p}$ ვექტორის მართობულ წრფეზე მრავალკუთხედს პირველად ეხება B წვერში (ნახ-ზე ეს წრფეები აღნიშნულია წყვეტილი სწორი ხაზებით). ამის გამო $Z = 5X_1 + 8X_2$ წრფივი ფუნქცია სწორედ ამ წერტილში მიიღებს უმცირეს მნიშვნელობას. ენოფთონ B წერტილის კოორდინატები. ეს შეიძლება გავაკეთოთ გრაფიკულად და ანალიზურად. ამოვსწრათ განტოლებათა სისტემის, რომელთა გადაკვეთაცაა წარმოადგენს B წერტილი.

$$X_1 + 2X_2 = 8$$

$$2X_1 + X_2 = 6$$

მივიღებთ $X_1 = \frac{4}{3}$ და $X_2 = \frac{10}{3}$, ე. ი. კონცენტრატის

ფეხზეც ეკონომიურ დღიურ რაციონს მივიღებთ მაშინ,

როდესაც აღებულია I საკვების $\frac{4}{3}$ კგ და II საკვების

$\frac{10}{3}$ კგ რაოდენობა.

ამ რაციონზე დანახარჯი იქნება მინიმალური

$$Z_{min} = 5 \cdot \frac{4}{3} + 8 \cdot \frac{10}{3} = 33 \frac{1}{3} \text{ კაბ.}$$

ასლა დავუშვათ, 1 კგ I საკვების დასაზოადებლად საჭიროა 2 კაბ., ხოლო 1 კგ II საკვებისათვის — 7 კაბ., ამასთან ყველა სხვა პარამეტრი იქნება უცვლელი.

ამ შემთხვევაში ამოხსნათა მრავალკუთხედი რჩება უცვლელი: იგივეა მხოლოდ ვექტორი. ასლა ეს ვექტორია $\vec{p} = (2, 7)$ და მისი მართობული წრფეები ამოხსნათა მრავალკუთხედს პირველად გადაკვეთს C წერტილში (ნახ. 1), ე. ი. იმ წერტილში, რომლის კოორდინატებიც მიიღება

$$X_1 + 2X_2 = 8$$

$$X_2 = 1$$

სისტემის ამოხსნით

$$X_1 = 6, \quad X_2 = 1$$

$$Z_{min} = 2 \cdot 6 + 7 \cdot 1 = 19 \text{ კაბ.}$$

პირველად და მეორე ამოცანის ამოხსნისას მივიღებთ სხვადასხვა პასუხი, რადგან მათი განხილვისას ეთვალისწინებული კონკრეტული ვარიანტის პირობებზე შეცვლასთან ერთად (საკვების 1 კგ-ზე დანახარჯის შეცვლა) შეიცვალა ობიექტალური რაციონის შემადგენლობაც, შეცვლინავეთ აგრეთვე, რომ თუ პირობები უმნიშვნელოდ შეიცვლება, მაშინ შედეგი შეცვლება არც კი შეიძლება. მაგალითად, თუ შესაბამისი დანახარჯები 5 და 8 კაბიკი შეიცვლება 6 და 9 კაბიკით, მაშინ ამოხსნა იქნება ისევე B წერტილში და რაციონი არ შეიცვლება.

როდესაც ვექტორის მართობული წრფე გავის მრავალკუთხედის ორ წვერზე, მაშინ ის შეიცავს ამ ორი წვერის მრავალკუთხედი მრავალკუთხედის გვერდის ყველა წერტილს. ამ შემთხვევაში ამოცანას ექნება უამრავი ამოხსნა.

გრაფიკული მეთოდი ამოცანების ამოხსნის დირსება ის არის, რომ მისი გამოყენებით ამოხსნა შეიძლება საკმაოდ ელემენტარულად, მაგრამ იგი გამოიყენება შედარებით მარტივი ამოცანების ამოხსნისათვის. როდესაც ცვლადების რიცხვი ეზრდება ორადან სამამდე, გრაფიკულად ამოცანების ამოხსნა ძალიან რთულდება; ხოლო როდესაც აღემატება სამს, ამოხსნა შეუძლებელია.

სტადისტიკა ამოცანისათვის არსებობს ამოხსნის სხვადასხვა მეთოდი, რომლებიც ითვალისწინებს ამოცანის სპეციფიკას, არსებობს აგრეთვე ზოგადი მეთოდები, რომლებშიაც შეიძლება წრფივი დაპროგრამების ყოველი ამოცანის ამოხსნა.

არქიტექტურული მეთოდის გამოყენება გეომაგნიტიზმსა და არქეოლოგიაში

მ. ბილაშვილი

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

თანამედროვე შეხედულებით დედამიწის მაგნიტური ველი შედგება ოთხი ნაწილისაგან — $F = F_0 + F_e + F_m + F_l$, სადაც F_0 არის ერთგვაროვანი დამაგნიტებული სფეროს ველი, ანუ დიპოლური ველი, F_e — მთლიანი მაგნიტური ანომალიის ველი, F_m — რეგიონალური ანომალიის და F_l — ლოკალური ანომალიის ველი. $F_0 + F_e$ წარმოადგენს მთავარ მაგნიტურ ველს. დედამიწის მაგნიტური ველის მიმართულებას განსაზღვრავს მაგნიტური მიხრობის კუთხე — D და დახრილობის კუთხე — I . მაგნიტური მახრილობა წარმოადგენს პირიზონტალურ სიბრტყეში განვრცობილ მაგნიტური ისრის მიმართულებას გადახრას გეოგრაფიული მერიდიანიდან. იგი შეიძლება იყოს როგორც აღმოსავლეთის, ისე დასავლეთის, იმის მიხედვით, თუ გეოგრაფიული მერიდიანიდან საითკენაა გადახრილი მაგნიტის ისრის ჩრდილოეთი პოლუსი — აღმოსავლეთისაკენ თუ დასავლეთისაკენ. დახრილობა I არის კუთხე F ვექტორსა და პირიზონტალურ სიბრტყეს შორის. მაგნიტური მიხრობა და აღმოჩენილ იქნა 1492 წელს ენრიკო მარკელის გოლენბის მიერ. დახრილობა აღმოჩენილია პარტმანის (1544 წ.) და ნორმანის მიერ (1576 წ.) ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად. დედამიწის მაგნიტიზმის დამახასიათებელი დავიზების შესაფუძვლი ველია 1833 წლიდან (გაუსი).

მრავალი თეორიული შრომის მიუხედავად, პრობლემა დედამიწის მაგნიტიზმის შესახებ დღემდე უცვლელად დგას. ჩვენ არ გვაქვს არც ერთი ჰიპოთეზა და არც ერთი თეორია, რომელიც დამაგნიტების მიზეზს სწორად აღწერს. მაგნიტური ველის წარმოქმნას.

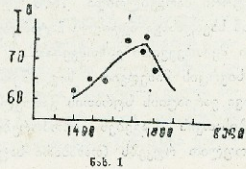
ერთი და იმავე ფენაზე წერტილში მაგნიტური ველის ელემენტებზე ხანგრძლივი დაკვირვებები გვიჩვენებს, რომ ამ ელემენტების საშუალო წლიური მნიშვნელობანი წლითწლით ნელ-ნელა ვარიაციას განიცდის, რომელსაც მაგნიტური ველის საუკუნეობრივი ვარიაციი ეწოდება. ამ ვარიაციის შესწავლისათვის იყენებენ მაგნიტური ობსერვატორიების მონაცემებსა და აბსოლუტურ მაგნიტურ გაზომვებს, რომლებიც ტარდება ყოველ 3-5 წლის შემდეგ მთლიან სხვადასხვა ადგილისათვის შერჩეულ პუნქტებში.

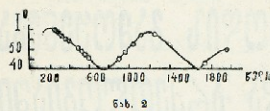
დედამიწის მაგნიტური ველის საუკუნეობრივი ვარიაციის მიზეზები გეომაგნიტიზმის ერთ-ერთ ძირითად და საინტერესო პრობლემადაა: ველის საუკუნეობრივი ცვლილების კანონების ცოდნას ექნება უდიდესი მნიშვნელობა ამ ფიზიკური გეომაგნიტიზმის ანოცნობისათვის, რომელიც განაპირობებს დედამიწის მაგნიტიზმს, დავებარება დედამიწის ფენებების და მასში მიმდინარე პროცესების შესწავლაში. აღნიშნულ პრობლემას აქვს აგრეთვე პრაქტიკული მნიშვნელობა მაგნიტური ველის

ელემენტების პროგნოზირებისათვის, რომელსაც იყენებენ საზღვაო და საჰაერო ნავსნობის საქმეში.

1580 წელს მაგნიტური მიხრობის განსაზღვრა ჩატარებულ იქნა მთლიან რამდენიმე პუნქტში. კავკასიაში ერთ-ერთ ასეთ პუნქტად შერჩეული იყო დერბენტი. დერბენტში 1580 წელს ბორის მიერ ჩატარებული განსაზღვრით $D=11^{\circ} W$, 1859 წელს პუშკინის განსაზღვრით $D=10^{\circ} E$. მახაყალში (დერბენტის ახლოს) 1859 წ. $D=0^{\circ} 54' E$, 1960 წელს იგი აღწევს $5^{\circ} 42' E$. ამრიგად, აღნიშნულ რაიონში 380 წლის განმავლობაში მიხრობის კუთხე შეიცვალა $16^{\circ} 7$ -ით.

თბილისში მაგნიტური მიხრობისა და დახრილობის კუთხეების განსაზღვრა პირველად ჩატარდა 1829 წელს პიოტის მიერ; $D=3^{\circ} 14' W$, $I=5^{\circ} 31'$. მაგნიტური ელემენტების რეგულარული დაკვირვებები თბილისში დაიწყო 1844 წლიდან მაგნიტური ობსერვატორიის, რომელიც ითვლება ერთ-ერთ უძველეს ობსერვატორიად მსოფლიოში. დღემდე მაგნიტური ობსერვატორი





ნახ. 2

რაის მონაცემების მიხედვით 1964 წელს $D=5^{\circ}0'E$, $I=60^{\circ}6'$ და $F=0.48456$ ერთეულებს.

ლონდონის, პარიზისა და რომისთვის შესაძლებელი აღმოჩნდა D და I ელემენტების საუკუნეობრივი ვარიაციის მიახლოებითი მიღება უკანასკნელი 300-400 წლის ინტერვალში. მიხილობის კუთხის საუკუნეობრივი ვარიაცია თითქმის ატარებს ცვალებადობის სინუსოიდურ ხასიათს. ლონდონში, მაგალითად; მიხილობის მაქსიმალური მნიშვნელობა ჰქონდა 1580 წლისათვის; როდესაც იგი დაახლოებით $11^{\circ}E$ -ს აღწევდა. შემდეგ მიხილობის მნიშვნელობა მცირდებოდა და 1820 წლისათვის დაიდა $24^{\circ}W$ -მდე. ეს მნიშვნელობა უცვლელად დარჩა რამდენიმე წლის განმავლობაში, შემდეგ კი დიფერენციალური გამოდგმა, რომ 240 წლის განმავლობაში მიხილობის კუთხე შეცვლილა 35° -ით. მაქსიმალური მნიშვნელობისათვის დახრილობის კუთხის მიუღწევია დაახლოებით 1700 წელს, როდესაც იგი 75° -ის ტოლი გახდა და ა. შ. დახრილობის კუთხის ცვალებადობა აღწევს 10° -მდე.

ვიენის რაიონის მიერ ჩატარებული მიახლოებითი გამოთვლებით (1935 წ.) D-ს საუკუნეობრივი ცვალებადობის ციკლი დაახლოებით 580 წელს შეადგენს. მაგნიტური ობსერვატორიების მონაცემების გარდა, ავტორის სარგებლობად 1600 წლიდან სხვადასხვა ადგილის ჩატარებული შემთხვევითი გაზომვებით.

სივრცის მიხედვით საუკუნეობრივი ვარიაციის სურათის გამოვლენებისათვის აგებენ იზოორების მსოფლიო რუკებს (თანამართ საუ-

კუნეობრივი ვარიაციის მქონე წერტილების შემავარსებელი ხაზები) სხვადასხვა ეპოქისათვის. მკვლევარების მიერ ჯერ კიდევ ადრე შემჩნეული იყო გეომაგნიტური ველის დრეიფტი დასავლეთი მიმართულებით და გამოთქმული იყო მოსაზრება მისი პლანეტარული ბუნების შესახებ. დასავლეთი დრეიდის შესახებ უკანასკნელ წლებში შეიქმნა აზრთა სხვადასხვაობა. არსებობს შრომები, რომლებიც ლაპარაკობს იმის სასარგებლოდ, რომ მაგნიტური ველის დასავლეთ დრეიფს შეიძლება ჰქონდეს რეგიონალური გაფრთხილება.

იზოორების რუკებზე გამოიყოფა ფოკუსები, ე. ი. მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობების არეები. ფოკუსები დრითა განმავლობაში განიცდის გადაადგილებას, იცვლება მათი ექსტრემალური მნიშვნელობები და შესაბამისად ასევე იცვლება იზოორების სისტემა. კონდიტორი, ასე, მაგალითად, 1912 წ., 1942 წ. და 1955 წ. ეპოქებისათვის აგებული მაგნიტური ველის კერტიკალური მდგენელის იზოორების რუკები გვიჩვენებს ფოკუსების გადაადგილებას სხვადასხვა მიმართულებით და მათი სიდიდებითის ცვლილებას. განსაკუთრებული შესამჩნევია ცვლილებები აღნიშნულ 1942-1955 წწ. ასე, მაგალითად, კასპიის ზღვის მაქსიმალურ ირანის ფოკუსმა გადაინაცვლა ჩრდილოეთისაკენ და სიდიდით შემცირდა ორჯერ. ამის გამო შეიცვალა იზოორების სისტემა ევროპისა და აზიის ბექტორებზე. იაპონიის კონტინენტის აღმოსავლეთით გამოჩნდა უარყოფითი ანომალია ახალი პლაგია ფოკუსი ჩინეთში სამხრეთ აფრიკისა და სამხრეთ ამერიკის ორი ფოკუსისა. ზოგიერთი ეს ცვლილება, უთუოდ, უფრო მეტად უნდა მივაწეროთ დიფერენციალურ მასალის არასაკმარისობას ადრეულ წლებში. სოლო ისეთი ცვლილებები, როგორიცაა კასპიის მაქსიმუმის გადანაცვლება ჩრდილოეთისაკენ, უნდა განხილულ იქ-

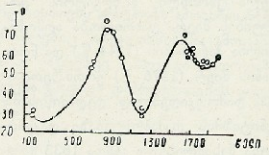
ნეს, როგორც რეალური მოვლენა, რასაც დამატებით ამტკიცებს ანაზურულ ზონაში მდებარე მაგნიტური ობსერვატორიების უკანასკნელი წლების მონაცემები.

ამჟამად დამტკიცებულად შეიძლება ჩაითვალოს, რომ საუკუნეობრივი ვარიაციის ძირითად მიზეზებ წარმოადგენს დედამიწის შიგნით მიმდინარე პროცესები. მაგრამ არ არსებობს ფიზიკურ საფუძველზე დამყარებული მეცნიერული დასაბუთება იმის შესახებ, თუ როგორია და რა საღრმეში მიმდინარეობს ეს პროცესები.

გეომაგნიტური ველის ცვალებადობა დრითა და სივრცის მიხედვით იმდენად რთულია, რომ მისი შესწავლისათვის საჭიროა რამდენიმე საუკუნისათვის მანერ მაგნიტური ელემენტების მნიშვნელობების უწყვეტი მწკრივი, მღებელი მაგნიტური ობსერვატორიებისა და საუკუნეობრივი ვარიაციის პუნქტების მსოფლიო ქსელიდან, ასეთი სამის გაზომვები წარულო საუკუნეებისათვის არ მოგვეცემა.

არის თუ არა შესაძლებლობა მაგნიტური ველის საუკუნეობრივი ცვალებადობის დადგენის ისტორიულ წარსულში? ამისათვის უკანასკნელ წლებში განსაკუთრებული ყურადღება ეწევა არქეომაგნიტურ მეთოდს. არქეომაგნიტური მეთოდი სანულებან ვგადგენს შევისწავლეთ დედამიწის მაგნიტური ველი შორეული პერიოდისათვის.

ცნობილია, რომ კიურის წერტილზე უფრო მაღალ ტემპერატურაზე გახურებული მაგნიტური მინერალის შემცველი ქვანი კარგავს დამაგნი-



ნახ. 3



ლა ამჟამად არსებული ველის სი-
დიდეზე. იაპონიაში ველის სიდიდის
ცვალებადობა არამონოტონურია,
რასაც ნაგატა, არი და მომონე სხნის
ამ რეგიონის რთული თავისებულები-
ბით.

მიღებული შედეგების საფუძველ-
ზე ზოგიერთი ავტორის მიერ ჩატარ-
ებულია ცდა მაგნიტური ველის
დასაყვანი ღრეფის გამოვლენაში-
სათვის. ჩვენი აზრით, ჭეჭრეობით
არსებული მასალები რთოვრე მო-
ცულობით, ისე სიზუსტით იმდენად
არააკმაბრისა, რომ ასეთმა ცდამ
მოსალოდნელია მიცეცუანის მცდარ
დასაყვანად.

ქვემო მოგვყავს შედარება თი-
ხის ორიენტირებული ნიშნულების
თერმონარჩენი დამაგნიტებით გამო-
თვლილი I სიდიდისა ამჟამად წერტი-
ლში ამსოვლურთი ვაზომებით მი-
ღებულ I სიდიდესთან. ამისათვის
ჩვენ მიერ (მ. ჭელიშვილი, დ. ბოჟო-
რჩიშვილი) ობიექტად გამოყენებულ
იქნა კასანის მაგნიტური ობსერ-
ვატორიის ტერმონარჩენი შემოწმე-
ნილი ავტორის გამოსაყვანი ჭურის.
ჭურის მოქმედების შეწყვეტის თა-
რილია 1910-1912 წწ. ჭურის ყვდლი-
დან აღებული ორიენტირებული ავს-
რებიდან გამოჭრილი კუბიკების
თერმონარჩენი დამაგნიტებით მი-
ღებული $I = 56^{\circ}5$. კასანის მაგნი-
ტური ობსერვატორიის გაზომვების
მიხედვით 1908 წ. $I = 56^{\circ}28'$ და 1912
წელს $I = 56^{\circ}46'$. რთოვრე ცხედავთ,
არქეომაგნიტური მეთოდით განსა-
ღვრული I სიდიდე კარგად თანხვე-
და ობსერვატორიაში გაზომვით მი-
ღებულ ზუბტ სიდიდეს.

უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ნი-
მუშების სწორად შერჩევას, რადგან
ცდომილების მოთვარი ნაწილი თვით
ნიმუშებშია. კერძოაღული ჭურჭლე-
ბიდან გამოყვებული ნიმუშების გა-
მოყენება არ არის დასაშვები იმის

გამო, რომ დამაგნიტების მიმართუ-
ლება დამოკიდებულია სხეულის
რთულ ფორმაზე. დაუშვებელია
ისეთი ნიმუშების გამოყენება, რომ-
ელით გაცეცება მომხდარი იქნებო-
და რეისის შემცველი საცდების მას-
ლობად. არ არის სწორი ისეთი
ობიექტებით სარგებლობა, რომელთა
დათარიღების ცდომილება მე-
ტად დიდია.

თუ პირდაპირი ამოცანა კარგადაა
ამოსანილი, მაშინ შესაძლებელია
შებრუნებული ამოცანის ამოხსნა,
ე. ი. არქეოლოგიური ობიექტის და-
თარიღება არქეომაგნიტური მეთოდ-
ის დასაშვებით. ასეთი ცდები ზო-
გიერთი ავტორის მიერ ჩატარებუ-
ლია და მიღებულია დამაყვანოფე-
ლებელი შედეგები.

ამას გარდა, მაგნიტური მეთოდით
შესაძლებელი უნდა იყოს უძველესი
ნაქალაქარის ან ნასოფლარის აღ-
გავლუბრეობის დასაყვარი, რთოვრე
ყვდენილი იქნება წიხისწარი გათხ-
რებით სამუშაოები.

თერმონარჩენი დამაგნიტების გა-
მოყვანამ გვიჩვენა, რომ გამოშვავ-
რი თიხა, რომელიც ჰემანტური შე-
მცველია, ხასიათდება $10^6 - 10^4$
CGSM რთვის დამაგნიტებით. ნაგე-
ბობა, რომელსაც ექნება ამ რთვის
დამაგნიტება, განაპარობებს შესა-
მჩნეე მაგნიტურ ველს. მაგრამ მისი
გამოყვანი დედამიწის მაგნიტური
ველის საერთო დონიდან შესაძლე-
ბელი იქნება მხოლოდ ისეთ პირა-
ბებში, რთოვრე ადგილი არა აქვს ბუ-
ნებრივ ლავულურ ანომალიას. ამი-
სათვის საჭირო იქნება მაღალი სი-
ზუსტის დეტალური მაგნიტური აგე-
გმვის ჩატარება. ჩვეულებრივ, ამ
მიზნებისათვის იყენებენ პრტო-
ნულ მაგნიტომეტრს.

დიდი ინტერესს იწვევს ბოლო ხა-
ნებში საბოლოო ავრცელებული ევ-
რთი წოდებული C^{14} მეთოდი, ანუ

რადიოაქტიური ნახშირბადის შემს-
ლი, რომელიც პირველად შეიმუშა-
ბული იყო ლიბის და მისი თანამრ-
მულების მიერ (1946-1949 წწ.). არ-
ქეოლოგიაში დათარიღებისათვის
ამოიბრე იყენებენ C^{14} მეთოდს.

C^{14} წარმოიშობა ატმოსფერო-
სათვის ატომების დაბომბვით კო-
სმოსური ნეიტრონების ნაყვით —
 $N^{14} + n = C^{14} + H^1$. ატმოსფეროში
წარმოიშობილი რადიონახშირბადი
იყენება და შეერევა ატმოსფერის
ჩვეულებრივ ნახშირბადისა იბრს,
რომელიც მცირე რაოდენობით შე-
თვისებება მცენარეებისა და ცხოვე-
ლების მიერ და ძირითადად გახსნი-
ლია ოკეანეების წყალში კარბონა-
ტის და ბიკარბონატის სახით.

რადიონახშირბადის შეთვისი სა-
ფუძვლად უდევს C^{14} წარმოშობის
ტემპის მუდმიოება. ეს დამუშავა სწო-
რი მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ,
ერთი მხრივ, კოსმოსური სხივების
ინტენსიურობა მუდმიოი და, მეორე
მხრივ, რადიონახშირბადის კონცენ-
ტრაცია მთელ დაცვლით რეზერვუ-
არში უცვლელია.

მიუხედავად რთი კრიტიკული
შეანშვნებისა, C^{14} მეთოდი აჟამად
სულ უფრო ფართო გამოიყვრება
პოვლობს არქეოლოგიურ ყვლეა-
ში.

ბოლო ხანებში შეიმჩნევა ტენდ-
ნცია ფიზიკური მეთოდების ფარ-
თო დაწერებისა არქეოლოგიაში. ეს
მეთოდები ეფექტური გამოყენებას
პოვლობს საჭიროვლობის პირობე-
შიც.

არქეომაგნიტური მეთოდი უდიდეს
დიდ როლს შეასრულებს წარსულში
კაცასიის მაგნიტური ველის აღსა-
ყვანად და ამჟამად რთი მძლევი იარა-
ღად მოგვეყენება კაცასიის ძირ-
რთული წარსულის ნაგებობათა მუ-
ნა-დათარიღებაში.

ვახუშტი ბაგრატიონი

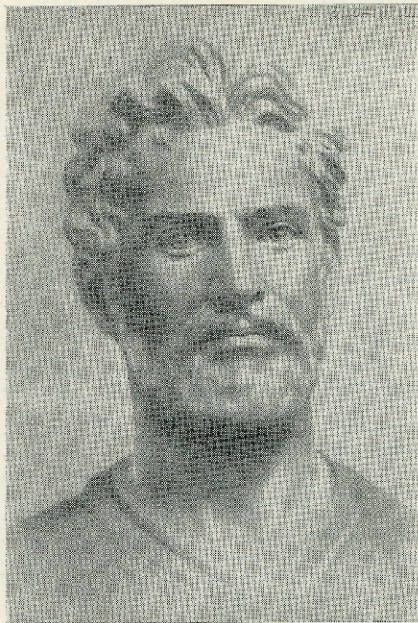
პროფესორი ლ. მარუაშვილი

1724 წლის ზაფხულში კავკასიონის ერთ-ერთი მაღალი, მარადიული თოვლის სამეფოში მდებარე უღელტეხილი გერმანო-ავგი* გადასახა იდამიანთა დიდმა ჯგუფმა. ეს იყო ქართლის მეფე ვახტანგ VI ემიგრაცია თავის ოჯახის წევრებთან, მათესაგებთან, მხლებლებთან და მომხრეებთან ერთად ნეტრთავან შევიწროებული სამშობლოდან ჩრდილოეთისაკენ, პეტრე დიდის რუსეთისაკენ. ანდენა ხალხი ერთად ამ ადგილს არც მანდღე და არც მას შემდგომ არ სწყევია.

გერმანო-ავგიზე უტოლველები ეწვეოდნენ მშობლიურ ქვეყანას, ხალხს, შეჩვეულ ცხოვრებას. მათ შორის იყო ვახტანგის უბრწყინველესი ძე ვახუშტი, 28 წლის ვაჟი. იმ დროისათვის მან უკვე მოასწრო თავი გამოეჩინა ქვეყნის მართვაში, მებრძოლთაგანობასა და კულტურულ მოღვაწეობაში. ვახუშტის სამშობლოს დაუშრეტელ სიყვარულიან ერთად თან მიჰქონდა დიდძალი აღწერილობითი მასალა, რომელიც შემდეგში საფუძვლად დაედო მის შემოქმედებით შარავანდედს.

მთელი თავისი შემდგომი ცხოვრება ვახუშტი ბაგრატიონმა გაატარა მოსკოვში, უფრო ზუსტად, მის იმდროინდელ გარეუბან პრესნიაში, სადაც დღემდე შენახულია ქართველთა ყოფილი სამთავროს ეკალი — ბოლშაია გრუზინსკიასა და მალაია გრუზინსკიას ქუჩათა სახელწოდებები. აქ ქმნიდა იგი უცვლად ნაწარმოებებს, რომლებშიც იმ დროისათვის საკვირველი სიზუსტე-სისრულთა აისახა საქართველოს გეოგრაფია და ისტორია. ვახუშტი მოსკოვშივე გარდაიცვალა სამოციანე წლისა და დონის მონასტერში პოვა საბოლოო საფარი.

* გერმანო-ავგი — ისტორიკოსი ნიშნავს საქართველოს მოსს. ეს უღელტეხილი აჯგუშავებს რაჭის პოლსებს — ქიზიასა და კლოლას ჩრდ. ისეთის დიდი რაოდენობის წყაროებს (სოფელ ფანალონი და სტარ-დვორიანი).



ქართველი ერისათვის, მთელი კაცობრიობისათვის ვახუშტი ბაგრატიონის სახელი მნიშვნელოვანი და დაუფიქრებელი მისი ნაშრომებით. ესენია: საქართველოს ცხოვრება, რომელიც წარმოადგენს ქართველი ერის ისტორიული წარსულის თხრობისა და საქართველოს ტერიტორიის გეოგრაფიული აღწერილობის ორგანულ შენახვას; საქართველოს რეგები. 1725-1745 წწ. ვახუშტმა ისინი რამდენჯერმე შეადგინა თანდათანობით გაუმჯობესებით, ქართულად და რუსულად; მსოფლიო გეოგრაფიის ქართული თარგმანი, რაც მთავრდება (ვახუშტის) შეუცხადი ირან-თურქეთის დეტალური აღწერილობებით.

XVIII საუკუნის პირველ ნახევარში საქართველოს რთული ზღნებრივი პირობებისა და მოსახლეობის დეტალური და სწორი აღწერილობა რეგების დართვით წარმოადგენდა საერთაშორისო მასშტაბის მეცნიერულ მიღწევას.

„საქართველოს გეოგრაფიული აღწერა“, ე. ი. ვახუშტის ძირითადი ნაწარმოების „საქართველოს ცხოვ-

რების“ გეოგრაფიულ თვითი ერთობლიობა წარმოადგენს მეთოდურად გამართულ, ფაქტებითა და ლაბორენტებით უხვად შეჭერებულ თხზულებას, რომელშიც საკითხების ღრმა ცოდნათა გაშუქებული ჩვენი ქვეყნის რელიეფი, ჰავა, პედოგრაფია, მცენარეულობა, ცხოველთა სამყარო, ეთნოგრაფია, პოლიტიკური სტრუქტურა, მატერიალური კულტურის ძეგლები, აღწერილობა შედგება ექვსი ძირითადი ნაწილისაგან, რომლებიც ექვსი მთლიანად საქართველოსა და მის შემადგენელ პოლიტიკურ-ეთნოგრაფიულ ერთეულებს: ქართლისა და კახეთის სამეფოებს, დასავლეთ საქართველოს, სამცხე-საათაბაგოს და კავკასიონის მაღალმთიან (არაქართვოელ ტომებით დასახლებულ) ზოლს. ამ მთავარი აღწერილობითი ერთეულების ფარგლებს წეგით მასალა დალაგებულია უფრო დაბალი თარაგის აღმნიშვნელად დასავლეთი და ცალკეულ მდინარეთა აუზების მიხედვით.

თხზულება დამყარებულია ნიათგვარი წარმომოხიზისა და შინაარსის ფაქტობრივი მასალებს შეცნებულ სანთუზე. იგი მისდებს ვახუშტისავე რუკების ჩვენებას, მაგრამ ზნაღება რგანულად იკრებებს მრავალფეროვან აღწერილობით მასალას, რომ გამოსახუვ რუკებზე შეუძლებელია. ამ მასალის წყაროებია ავტორის პირადი ცოდნა-დაცირებება, ხალხური გამოცდილება და სიბრძნე, ქართული და უცხოური ლიტერატურული წყაროები. აღწერილობითი ვახუშტის თხზულებას ანათესავებს იმდროინდელ ევროპულ გეოგრაფიულ ლიტერატურაში გაბატონებულ „ტოპოგრაფიულ აღწერილობათა“. ქართული მეცნიერის ნაწარმოები უფრო კომპლექსურია, ვიდრე ჩვეულებრივი გეოგრაფიული აღწერილობანი; იგი თანაბარ ყურადღებას უთმობს ფიზიკურ გეოგრაფიას, პოლიტიკურ გეოგრაფიას, ეთნოგრაფიას, ისტორიულ გეოგრაფიას. მის თამაშად შეგვიძლია ვუწოდოთ „საქართველოს მოკლე ენციკლოპედია“ იმ შენიშვნით, რომ მისი შემადგენელი მასალა გეოგრაფიულად, სივრცობრივად და გაზრებული და დალაგებული.

ვახუშტის გეოგრაფიული თხზულების ერთ-ერთი შესანიშნავი თავისებურება ისაა, რომ იგი დამყარებულია ბუნებრივი პირობებისა და ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ვერტიკალური ზონილობის სწორ გაგებაზე და თანმიმდევრულ მოსაზრებაზე. ასეთი პრინციპი იმდროინდელ გეოგრაფიულ ლიტერატურაში პირველად სიახლეს წარმოადგენდა. ყველაზე სრულად ეს ვახუშტის გატარებული აქვს კულტურული მცენარეულობის აღწერილობებში, მაგრამ ბევრგან იყენებს აგრეთვე გეოლოგი მცენარეულობის, ჰაერის, ფაუნის (განსაკუთრებით თევზების) მიმართ. თხზულების რეგიონალურ-აღწერილობითი ხასიათის გამო ვახუშტმა მასში არსად არ აყენებებს თავის ზოგად შეზღუდვებს ვერტიკალურ ზონილობის საკითხზე, მაგრამ ტექსტის ანალოზი გვარწმუნებს,

ნებს, რომ ქართველ მეცნიერს სწორად ესმოდა გეოგრაფიულ საგანთა ვერტიკალური განაწილების გამოწვევი მიზეზები. ვერტიკალური ზონების რეგიონალური აღწერის მეთოდებისა და სივრცეობის მხრივ ვახუშტის თხზულება იმდროინდელი პირობების მიხედვით ღრმად მაღალ დონეზე დგას. ყოველივე ეს უფლებას გვაძლევს ვახუშტი მივაუთვალოთ ზნომიწინდელი კანონზომიერების ამ აღმოჩენათა რაცხვს, რომელთა შრომებიც წინ უძღოდა მის სამოლო აღმუშავებას აღქმანდრე პლემბოლდტის მიერ XIX საუკუნის დასაწყისში.

„საქართველოს გეოგრაფიულ აღწერაში“ ჩვენ ვხვდებით ფრიალ გონებაშეხილვად და სწორ დაკვირვებებს ჩვენი ქვეყნისა და ხალხის თავისებურებებზე. მათი ჩამოთვლა ვერცელ შრომას მოითხოვს და ძალიან შორს წაგვიყვანდა. საქმარისა მოცუფებით რამდენიმე მაგალითი. საუკრამო-იანლოს ქედის დასასათბებისა ვახუშტი აღნიშნავს, რომ ამ ქედზე ღრუბლების გამოიწენს ყოველთვის მოპყვება თბილისში ქარის ამოვარდნა. ეს ღებულება მართლდება თანადროული მეტეოროლოგიური გამოკვლევებით. ვახუშტი ბაგრატიონი ერთ-ერთი პირველია იმდროინდელი რელიეფის ფორმების აღწერისას მორატეგორიული მეთოდს გამოიყენა (იხ. ქვების ხრამის აღწერილობა). ვახუშტში პირველად მოგვცა კავკასიონის ენდემური ცხოველების — ჯიხისა და შერთის სწორი მეცნიერული დასასათბა. მასვე ეყუთნის ყნისულოვანი მღვიმეების (საგავისა და ზრატების ბუნებარევი ქეების), კარანალების (გამოთვრებით დაშლილი ვულკანური ქანების), სამშვილდის მაგმური კვარცის შესანიშნავი ბიბრამიდული კრისტალების, საქართველოს მდინარეებსა და ტბებში მოზინადრე კალმახთა აღგილობრივი ქვესახეობების, მთიელთა სოფლების ტოპოგრაფიული განლაგების და მრავალი სხვა ბუნებრივი და ეთნოგრაფიული მოვლენის დამოუკიდებელი და უტყუარი აღწერილობა.

შესანიშნავი ვახუშტის კარტოგრაფიული მოღუწეობაც, ჩვენამდე მოაღწია მის მერე შედგენილ რუკებს რამდენიმე კომპლექტად. რუკები შედგინილია ქართულად და რუსულად. თითოეული კომპლექტი შედგება შედარებით მცირეკმასობიანი მიმოხილვითი რუკისაგან, რომელზეც გამოსახულია ამიერკავკასიის უმეტესი ნაწილი ამ თითქმის მთელ კავკასიის ყელი, და მსხვილ-მასშტაბიანი რუკებისაგან, რომლებიც წარმოგივდგენს საქართველოს ტერიტორიის ცალკეულ ნაწილს (ჩრდილო ქართლს, სამხრეთ ქართლს, კახეთს, სამცხე-საათაბაგოს, იმერეთს და სხვ.).

რუკებზე მოცემულია ჰიდროგრაფიული ქსელი, რელიეფი (თხზულების ზეინულების“, ე. ი. პოზიციონი გამოსახულია ნორეკების სახით), დასახლებული ბუნებრივი, უმნიშვნელოვანესი ნაგებობანი (ტაძრები, მონასტრები, ციხე-სიმაგრეები და ა. შ.), პოლიტიკური დაყოფა,

ნაწილობრივ აგრეთვე გზებზე, მზარდიელი თოვლისაბურ-
ველი, ტყის საზღვრები...

ვახუშტის რუკები აღჭურვილია კარტოგრაფიული
ბაილით, ე. ი. ნერადიანებით და პარალელების სიატე-
ზით და ჩარჩოზე ნაკეთებული გრადუსული დაწახვე-
ვით. თუ აღვნიშნავ (1735 წ.) ვიარანტში ეს ბაღე ბერ-
ძეების, არაბებისა და სპარსელების შუერ ქველად გი-
შომილ გეოგრაფიულ კოორდინატებს ნიჭიერება და საკ-
მად არაბულად, შემდგომ ვარიანტებში იგი საჯარო-
ბლად გაუმჯობესებულია. დასაბუთებულია, რომ რუსე-
თის სათანადო დაწესებულებებით (ავღენიშის გეოგრა-
ფიულ დეპარტამენტთან, გენერალურ შტაბთან) ურთი-
ერთობის გაზრდის შედეგად ვახუშტის თვისი ახალი რუ-
კებიანადი გამოაყენა რუსეთის ატრონომიზმის მიერ
გაზიარებული კოორდინატები.

ვახუშტის რუკები თვისი სისარულია და სიუხ-
ტის მხრივ გაცილებით აღსაბუთებია იმ დროისათვის არ-
სებულ საქართველოს ყველა რუკას. მხოლოდ კარტო-
გრაფიის ისინი მოცულავენ, როგორც ევროპისგან ქვეუ-
ნის პირველი მეცნიერული და მანერ დროს პრაქტიკუ-
ლი მანერების ნაკეთებულები კარტოგრაფიული გი-
ნისაბუთება. ცნობილი ფრანკ კარტოგრაფის გროვე-
ლისათვის განცხადებით, ვახუშტის რუკებმა საქართვე-
ლოს კარტოგრაფიული შესწავლა გაუთავაზა საფარ-
გეთისის, ხოლო ეს ქვეყანა კარტოგრაფიის სამშობლოდ
იფიქტობდა.

თითქმის მთელი საუკუნის განმავლობაში ვახუშტის
რუკები საღმრთელს წარმოადგენდა იმ კარტოგრაფიულ-
ი გამოსახულებებისათვის, რომლებიც ქვეყანადგოდა
კავკასიის შესახებ რუსულ, ფრანგულ და სხვა ევროპულ
ენებზე. ვახუშტის რუკებს დღესაც უფადეა საშუა-
რო მიმწენლობა აქვს — მათ ნიშარათვს ხოლმე ისტო-
რიკოსი, გეოგრაფი თუ მწერალი, ვინაც კი სწარღება
ბეღუ საქართველოს შესწავლა.

შეზღუდული მართალია ნაწარმოებების წერმნის
გარდა, ვახუშტი ბაგრატიონი მოსოფში ცხოვრებისას
გწეოდა სხვა სახის ნუშობასაც — მთარგმნელობას,
ორგანიზატორულ მოღვაწეობას. იგი იყო ერთ-ერთი
„წერტი-დამფუძნებელი“ მოსოფის უნივერსიტეტისა
(იმბერატორ ელისაბედთან, გრაფ შუელოვთან და მი-
ხეილ ლომონოსოვთან ერთად), რომელიც 1755 წელს
გისენსა.

დიდი ვახუშტის დამახტრება ქართველი ერის,
მთელი კაცობრიობის წინაშე. მისი ბრწუნივლე ნაწარ-
მოებები ქართული კულტურის საგანმტრში განსაკუთ-
რებულ ადგილს იკავებს. უკვე საკმად ბევრია გვც-
თებულ XVIII საუკუნის ქართული მეცნიერის სხეი-
ანი მემკვიდრეობის შესწავლა-პოპულარიზაციის მიმარ-
თულებით, მარამ ჭერ კიდევ ბევრია გასაკეთებელიც.

ვაქართველოს გეოგრაფიული აღწერა“
ვის თითქერ არაა გამოცეხული. ბირველი, ქართულ-
ფრანგული გამოცემა (1842 წ.) გეუთენის ქართული და
სომხური კულტურის ცნობად მეცლეარს ავადმეიოს
მ. ბროსეს. 1904 წელს ეს წიგნი მ. ჯანაშვილმა გამოაქ-
ვეფსა ქართულად და რუსულად. 1941 წელს გამოვიდა
მეოთხე, ჭერჯერით უკანასკნელი, გამოცემა, რომლის
რედაქტორებიც თ. ლომოფი და ნ. ბერეჟნიშვილი იყ-
ნენ. ამჟამად ვახუშტის თხულებების გამოცემები ბიბ-
ლიოტეკადულ ინიციათას წარმოადგენს, მოთხოვნი-
ლება მოხტე კი დიდა. მომავალი გამოცემები საბერე-
ლია მომადდეს ქართულ, რუსულად და ინგლისურ ენე-
ებზე. ისინი უნდა აღმტერვის დაწერალებითი კომენტა-
რებით, რომლებიც შეადისებს ვახუშტის გეოგრაფიული
და ისტორიული ცნობების სახესტესა და მნიშველო-
ბას. არსებულ გამოცემებში თხულებების ტექსტის კო-
მენტარება სუსტად არის მოცეხული, ამიტომ ახალი გა-
მოცემების მომამადგმლად საჭიროა დიდი მეცნიერ-
ული ნუშობის ჩატარება, სამწუაროდ, უფად აღინიშნოს,
რომ დღემდე ამ მნიშველოვანი საქმის განსარკიცლე-
ბისათვის რგანიაზციული ნაბიჯები არ გადადგმულა.
დროა ჩვენმა გამოცეკულობებმა და მეცნიერებათა ავა-
დების სათანადო დაწესებულებებმა (ბირველ რიგში გე-
ოგრაფიის და ისტორიის ინსტიტუტებმა) მიხედონ ვა-
ხუშტის მემკვიდრეობას და მიიღონ ექვეტრის ზომები.

ვახუშტის რუკები მხოლოდ ერთხელ აქმა გამოცე-
მული და ისიც ფრანგული თარგმანით (მ. ბროსეს მიერ
1842 წელს). ქართულად და რუსულად ისინი ჭერჯერ
დაბეჭდულა. ამ ხარეში ნაწილობრივ შეყავებს ვახუშ-
ტის ქართული რუკების ბირების ის გამოცემა, რომელიც
მზადდგმა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა ავადმეიოს
გეოგრაფიის ინსტიტუტში აღ. ასლანიაშვილის სელ-
მინდენლობით. საჭიროა დამტარდეს ეს საბარგებლო
ღონისძიება.

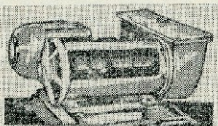
სასოფელია აგრეთვე ვახუშტი ბაგრატიონის მიერ
ქართულად თარგმნილ-მეცეხებულ მსოფლიო გეოგრა-
ფიის სახელმწიფალოს მეცნიერული გამოცემა სათა-
ნადო კონტარებისა და ვახუშტის მიერ შეარტეულ-
ი რუკების დართვით. ცნობილია, რომ ამ თარგმანით
სარგებლობდნენ თელავის სეპიარბაში, და რომ, კერ-
ძოდ, მისი მიხედვით სწავლობდნენ გეოგრაფის ვერკელ
ნეორის შეილები.

ვახუშტი ბაგრატიონის სახელი უკადგაფილია:
მის სახელს ატარებს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა
ავადმეიოს გეოგრაფიის ინსტიტუტი, თბილისის ერთ-
ერთი ქტრა, კავკასიონის (კუნძულის) მწვერვალი და აფ-
ზეზეთის (არაბთა კირწველი მასივის) ქარსტული უფ-
სკრული, ხოლო თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტე-
ტის ეზოს ამშენებს ვახუშტის ძეგლი.

საგონო ტექნიკა

ჯალაგზართა მანქანი

ბინის ღირებულება. 250, 500 და 1000 კვ ტვირთაწმენის ხელის სამი ჯალაგზართი შესაბამისად იქონის 17,6, 27,8 და 41 კგ-ს. მეთოთხე განაწარმებულია მეთოთხედით ტრასა ტვირთის ასაწევად. ნაგრამ, სამაგურული. ეს აწევა არ საჭიროებს მუ-



შის არაფართარ ძალევის, რადგანაც ხორციელდება 1 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავით „AOA-82“.

სხვათა შორის, ხელის ჯალაგზარები ენერგოეგების წყაროების არსებობისას შეიძლება იყოს ავტომატურად აღჭურვილი 0,6 კვტ-ის მოტორული მისაბრუნებელი.

ყველა ამ კომპაქტურ და მსუბუქ ჯალაგზარებს აქვს დისკური მუხრანები, რომელიც სახეობით უზრუნველყოფს უსაფრთხო მუშაობას. მათი კონსტრუქციები დაწესებულია საბჭოთა კავშირის სტანდარტებით მშენებლობის სახელმწიფო საწარმოო კომიტეტის ცენტრალურ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში.

მარსხი ღაპირიკვება

ახალი კვლევითი ცენტრის მეცნიერები შეუდგნენ მარსხი ხერხულ დაკვირვებას. ეს ცენტრი შექმნილია ყაზახეთის ასტროფიზიკოსების მიერ ალმატის ახლან, ზაი-

ლიისის ალტაის მთებში მდებარე პლატო-ზე, ზღვის დონიდან დაახლოებით 1,5 კმ სიმაღლეზე. დაკვირვებისათვის გამოყენება ცოცხა ხმის წინათ დაყენებული სამოცდაათ-სანტიმეტრანი სალანეტო ტელესკოპი.

ტელესკოპით დაკვირვება წარმოებს მარსზე იმის შემდეგ, როდესაც ეს იპლანეტა „წითელი პლანეტა“ დამოკიდებული იქნა დედამიწიდან 100 მლნ კმ-ით. მარსი თანდათან უფრო უზარდდა დედამიწას და მხოლოდ 1071 წელს მიუახლოვდება მას 55 მლნ კმ-ით.

ყაზახეთის მეცნიერებათა აკადემიის ასტროფიზიკური ინსტიტუტის სალანეტო ტელესკოპის მუშაობის ბეგებაში შედის მარსის შესწავლისათვის ერთად მლანდია-გიგანტების — იუპიტერის, სატურნის, ურანის, ნეპტუნის შესწავლა.

ახალი ავტომატი

კალინინის სახელობის ჩიჟენცის წნეხ-ავტომატების ქარხანაში ჩატარდა ჩვენს ქვეყანაში პირველი წარული ლითონის ბადის საქსოვო ავტომატის გამოცდა, ეს უნიკალური დაზადგარი, რომელსაც გააჩნია ელექტრონულ-გამოთვლითი მოწყობილობა, ავტომატ საათში 20 კვადრატულ მეტრ ბადეს.

სარჩილი აპარატი

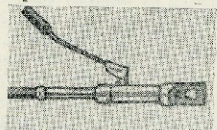
ლუბენცების სახელობის დენტროპეტროვსკის მილსადენი ქარხნის ავტომატიზაცია და შექსოვისათვის დაზარატარბათი შეუშემაგებულია 60 მმ-მდე სიგანისა და 4 მმ-მდე სისქის ლენტური ხერხების მისაჩრბილი აპარატი. კონსტრუქციულად იგი უფრო მარტივია PA-1 სამრეწველო მოდელთან შედარებით და არ მოითხოვს სპეციალურ მოვლას. აპარატის წინაა დაახლოებით 65 კგ.

ფაიფურაა შეცვალა სპილენძი

დამცავ არეში შედგენილის აირის ნაქადის მიმართვისათვის ჩვეულებრივ სპილენძის საქსენის იყენებენ. მაგრამ მათზე დატყებული ლითონის შეცვება ხშირად იწვევს მოკლე შერვაებს. „გოსსენლამში“ სპილენძი დამცავური შეცვალეს. ასეთი საქსენები უფრო მედგად და იაფია. მათი დანერგვით წელთური ეკონომიური ეფექტი ოთხი ათას წან, უფროს.

კაშაწინა წნეხი

ტელეულბრალად არ ამოიბენ: „ოქრო პატარა“, მაგრამ ძვირფასია. ეს დახასიათება სახეობით შედგებრება ხელის პირდაპირი წნეხს „PITI-PM“. მან კანონის მოქრედავად, იგი საუცხოო დამზადრეა აღუ-მინისა და სპილენძის სადენების, აგრეთვე 210 კვ. მმ-მდე დიამეტრის ქოკონ კვეთის კაბელების ბოლოების შეერვაებას და ჩა-ბაგებრის სამუშაოებს. იგი ნაქლები და სა-ხარგებლო არაა სადენებისა და კაბელების გადამტანისა და 4 მმ-მდე სისქის ფორცლო-ვან ფორლაზე ზგერტილებს გაყვებილის.



წნეხის პირდაპირი სინტეზაში ზეთის პასსიმალური წნევაა 500 ატმ, დგუშის წნევა კი — 7. ამ ხელნაწერს, რომლის ზოგ-რეცე 60 მმ-ზე ნაკლებია, სამართლიანად შეიძლება ვუწოდოთ ძალაუფროს. ასეთ ხელ-ნაწერებს აწვადებს აბილითის ტრანსლექტრომონტაჟის ტრესტის ქარხანა.

ჩვენი აზრით, ამ მინსწწწონიის ღონისძიებებს უნდა დავუმატოთ ვახუშტი ბაგრატიონის ძეგლებისა და მე-პორობილური დავების დადგმა თბილისის ერთ-ერთი მოედანზე ან ბაღში, რაიონულ ცენტრში — წალკაში, ანუ ბეულ ედნში, სადაც ვახუშტი რამდენიმე წელს იმყოფე-ბოდა ქვემო ქართლის სარბოშის სარდლის თანამდებ-ობით; გლობი-ავგაგის უღელტეხილზე უნდა გაკეთდეს სამასწავრბო წარწერა, რომელიცდა ღინდნშენა და გა-ტანე VI-ის მეთაურობით 1724 წელს ქართველი გმირ-რანტების გადასვლა ამ უღელტეხილზე და გმირგაბიის უმესიანწინაგეხი წვერების ცხატანე VI-ის, სულბანასაზა

თარბელიანის, ვახუშტი ბაგრატიონის, გაბრიელ გვლ-ოვანისა და სცე) სახელები. სასურველია გვრბი-ავგაგის უღელტეხილზე გამოავლი ტურისტული მარშრუტი კე-თალმდრეწობილ იქნეს თავმესსტრეგობით როგორც რაბის, ასევე დიგარის მხარეზე და ნიქეუთაშის მსაობარბო მარშრუტების კატეგორიას. საჭიროა განახლებულ იქ-ნეს ვახუშტის საუღავი დონის მონასტერში (მოსკოლი). ვახუშტი ზგარტიონის მეცნიერული მემკვიდრეო-ბით, დედამიწის გეოგრაფიულ შესწავლაში ქართველია მთერ შეტანაში ამ ბრწყინვალე წვლილით სამართლი-ანად ამყობს ჩვენი ერა.

თქვეან გვარდებობა, რომ ქსო-
ვილი შედგებოდა იქნეს ასეთ
და არა სხვა ფერად? მეგრ რა, სა-
ლდებარის რეცეპტის შედგენა პრინ-
ციპში შეიძლება, თუმცა ყოველ-
თვის იოლი როდია, განსაკუთრებულ-
თაშინ, როცა ფერი რთულია. ამისა-
თვის მატყავა-კოლორისტმა ყუ-
რადლებით უნდა შეისწავლოს მო-
ტიანის ნიმუში (იხ. ჩანარ-
თი). შემდეგ უნდა აიღოს საღება-
ვები და აურიოს. ამას შემდეგ ქა-
ლადლები ფუნჯით გასინჯოს, ის ფე-
რი ნაიღება თუ არა. შემდგომ შე-
ღების მატერიალი ნაჭერი, აცალის
გაშრობა და შეადაროს ნიმუშს. თუ
ყველაფერი წესრიგშია, კოლო-
რისტს რჩება მხოლოდ — განსაზღ-
ვროს საღებავთა ზუსტი რაოდენო-
ბა, რომელიც აღებულია სპიტირი ნა-
ჩრების დასამზადებლად, და ქარბა-
ნას აცემოს რეცეპტი. და მიიღ
იძულებული ვართ დავეყარდნით აღ-
ვლით, როცა სპიტირა ასობით, ათა-
სობით მეტრი მატერიალი შეუღებავ;
ეს არასაიმედოა. ყოველთვის შესა-
ძლებელია შეცდომები: ნიჭიერად ით-
ვლება არა ის რეცეპტი, რომელიც
საერთოდ არ ცდება, არამედ ის, რო-
მელსაც წარმატება უფრო ხშირად
აქვს, ვიდრე წარუმატებლობა. ხე-
ლთი მუშაობას უკეთეს შემთხვევა-
ში სჭირდება დადგენილი სათი, მაგ-
რამ ეს ყველაფერი არ არის, ფაბრი-
კაში ზომ შეიძლება არ აღმოჩნდეს
ის ინვარი და მჭირფის საღებავი,
რომელიც სხვა მრავალთან ერთად
შევიდა რაოდ რეცეპტში. მაშინ რა
უღდა გენი?

ფერის შერჩევა ნიმუშების მიხედვით... თუ ძველი ხელისნეობა მათთვის ცნობილი
საღებარების მცირე რაოდენობის მიხედვით შედგებოდა იოლად არამდგენენ თავს
ამ ამოცანას, ახალგაზრდა კოლორისტებისათვის იგი ხშირად წარმოადგენს რთულ დაბ-
რკოვანას. ამოცანის სირთულე კიდევ ისაა, რომ კოლორისტი თავისუფალია საღებავე-
ბის კომბინაციების ამორჩევისას, რომელიც შეუფერხებლად მას შეუძლია მოცემული ფერის
აღწერა. ზუსტად ასევე არ არის იტალია ორი საღებავი ფაბრიკა, რომელიც შეღებ-
ვის რეცეპტებზე ერთმანეთს ერისხვილებს, თუმცა გამოყენებული პარალელური ფერი
ერთი და იგივეა. ამაში დამაწყვეტელი ფერის აღქმის ჩვენი შეგანაწილა. მისი თავისებუ-
ლება იმაში მდგომარეობს, რომ ფერის ერთ განსაზღვრულ შეგრძნებას შეიძლება უპა-
სუხოს ფერის სპექტრების სიმრავლე.

მაგრამ ეს თავისებურება, რომელიც ართულებს კოლორისტების პრაქტიკულ მუ-
შაობას, ფერთმოდენობაში შეიძლება გავსაძლიერებდეს ფერის ზუსტად
სიმომადური ჩაწერის შესაძლებლობა. თუ მოცემული ელფერის მისაღებად შეიძლება
სპექტრების უსასრულო ნაირსახეობის გამოყენება, ეს კიდევ არ ნიშნავს იმას, რომ
ფერის შერჩევა არ ემორჩილება ზუსტ კანონზომიერებას. ერთი ელფერის შესაბამის
სპექტრებს ყველა ლაქტოფერი მრავალსახეობა შეიძლება შეიცვალოს ერთი განყენ-
ბული სპექტრით, რომელიც მოსახერხებელია რაცხვითი განსაზღვრებისათვის
როგორც ხელით, ისე გამოსათვლელ მანქანაზე. ეს ორიგინალური იდეები ჯერ კიდევ
მომან წლებში განვითარა სამუთოა კოლორისტმა პროფესორმა პავლ პავლის ძე
კონდრაკოვმა თავის წიგნში „კოლორისტისათვის საუფრუდობა“, სადა იგი წერდა: „რამ-
დენდაც მოცემულია ფერის ზუსტი ციფრული ჩაწერის შესაძლებლობა, იმდენად ტე-
საქმადობა კსოვილების შეღებვას შეეცდომები მიცემულ იქნეს წერადობით, შედე-
ფითი, ტელერაფიით და ა. შ., აგრეთვე წიგნების გამოცემისას ფერის განმარტება გა-
ნაიბათბას მის ციფრულ სიმომადურში. მხოლოდ ასეთი შესაძლებლობა გადამდის თა-
ვისუფალ ზვას მხატვრული და ტექნიკური კოლორისტის წინაშე მისი შემდგომი ნა-
ყოფერი განვითარებისათვის“.

მისი სიტყვები წინასწარმეტყველებული აღმოჩნდა.

ელექტრო- ნული კოლო- რისტი

თუკმე რეცეპტი შეიძლება შედ-
გენილ იქნეს სტანდარტული და ია-
ვი სამი საღებავისაგან; ამავე დროს
სჭირდება — რაღაც ნახევარ რუთ-
ში. შედგენილ იქნეს ქალაქულზე და
ქსოვილზე ყოველგვარი წინასწარი
გასინჯვის გარეშე. ამისათვის საჭი-
როა მხოლოდ ამოხსნას განტოლუ-
ბათა სისტემა. აი ერთ-ერთი მათ-
განი:

$$\begin{cases} \Delta C_1 = \left(\frac{\partial C_1}{\partial X}\right) \Delta X + \left(\frac{\partial C_1}{\partial Y}\right) \Delta Y + \left(\frac{\partial C_1}{\partial Z}\right) \Delta Z \\ \Delta C_2 = \left(\frac{\partial C_2}{\partial X}\right) \Delta X + \left(\frac{\partial C_2}{\partial Y}\right) \Delta Y + \left(\frac{\partial C_2}{\partial Z}\right) \Delta Z \\ \Delta C_3 = \left(\frac{\partial C_3}{\partial X}\right) \Delta X + \left(\frac{\partial C_3}{\partial Y}\right) \Delta Y + \left(\frac{\partial C_3}{\partial Z}\right) \Delta Z \end{cases}$$

რითულია? უფრო დიდ დროს მო-
თხოვს, ვიდრე ნარკეპს ემპირი-
თა.

ლი შერჩევა? ეს სინამდვილეში ასე
იქნებოდა, თუ მსგავს ამოცანებს ვი-
ნე მარტივად ამოსწავლა გონებაში
და მაშინვე საღებავების რეცეპტს
აცნობებდა ფაბრიკაში.

მაგრამ მთავარი არც ეს არის.
მთავარია ის, რომ წმინდა, ადამიან-
ნული პრინციპი მოხერხდა აღწერი-
ლიყო მათემატიკურად.

მიწვე მანქანა ადამიანის დახმარე-
ბას გვირგვინ ვერ უვლის: ჯერ არ
არის შემქმნელი ასეთი ხელსაწყო,
რომელიც თავის ფერათა ავტომათი-
რებით ცოცხალ თვალს აჯობებს.
მაგრამ ადამიანის რთული დიფერენ-
ცა სწავლულ პროცედურაზე, რო-
მელსაც ადვილად ასრულებს ყოვე-
ლი ლაბორანტი.

ლაბორანტი ფოტოკოლორიმეტ-
რის დახმარებით იცვლებს ნიმუშს.



ხელაწეოს სახელურის ბრუნვითა და შეტვილტვრება შეარჩევით ლაზორანტი აღწევს იმას, რომ სამი ფერის კომპანაცია (წითელი, მწვანე და ლურჯი) შეტვილტვრება, რომლებიც შეესაბამება წარწერის განკარგულებაში არსებულ სამ საღებარს) დაემათხვებს ნიშნუის ფერს. ისლ და არჩა ხელაწეოს სკალიდან გადაწერილ იქნეს შესაბამაი რაცხვითი მარხეუნებლები და შეტანილ იქნეს გამოსათვლელ-საანგარიშო მოწყობილობაში. ახლა მანქანა ებნება საქმეში.

მასში შეიტანება ციფრები, რომლებიც აღწერს რაოდენობრივ შეფარდებას სამ ძირითად ფერს შორის — ნიშნუის ფერადონების ეგრეთ წოდებული კოორდინატები (X, Y, Z). გარდა ამისა, მანქანა იღებს სხვა პარამეტრებსაც: არეკვლისა და შთანთქმის კოეფიციენტებს, რომლებითაც ზაიათდება შესაღები ქსოვილისა და თვით საღებარის თვისებები.

როგორ იბადება რეცებრა?

გამოსათვლელ მანქანა იღებს სამი ძირითად საღებარის ნებისმიერ რაოდენობას, შენდვკ გამოათვლის შესაღები მაალის ფერადონებები კოორდინატებს. ახლად მიღებულ სამ რიცხვს მანქანა უდარებს საწყის პონაქვენებს. თუ განსხვავება, განტოლებებით გამოითვლება, რამდენა საღებარი უნდა დემატოს. ეს გრძელდება ნაწამ, სინამ არ მოიპობება სხვაობა ნიშნუისა და შესაღები ქსოვილის ფერადონების კოორდი-

ნატებს შორის. ბოლოს მიიღება რეცებრა: სამი ძირითადი საღებარის რაოდენობა.

როგორც ხედავთ, მანქანას საწინე აქვს არა საღებარის შემებთან, პალიტრასთან, ფუნჯებთან, ქსოვილის ნატურებთან, არამედ მხოლოდ რიცხვებთან.

მანქანაში ხდება შედარება გამოთვლილი ფერადონებთან კოორდინატებისა საწყისითან. მაგრამ უკუკავშირი მანქანაში აღნიშნისაგან — რატატ-კოლორისტიაგან განსხვავებით იყრება შიგნით და არ მოიცავს აღმსარულბელ ორგანოებს (აღნიშნისათვის ეს არას ხელშეშ).

სხვა სატყვეებით რომ ვთქვათ, ისინი საღებავებს არჩევენ გუნანით. მანქანური ღრთ, რასკეირეგულია, იაფი არ არის, მაგრამ მისი დანახარება ანაზაუარდება დიდი მოგებით: ერთ გამოსათვლელ-საანგარიშო მოწყობილობას რომ შეუძლია ტელეტაიბს შევსეობით მოემსახუროს ათეღრობით საღებავ საწარმოს, რომლებიც გამოსათვლელი ცენტრიდან ათათობით კილომეტრითაა დამორბეული, საიდანაც ფაბრიკები თავითნ შეკვეთებს ციფრების სახით ტელეგრაფით გადაცემენ. შემდგომ ტექნოლოგიური პროცესი ავტომატურად მიმდინარეობს.

როგორც კი მიიღება რეცებრა, საღებარები, ტუტე და მისველებლი სითხეები წაისხება ავტომატ. შესაღები სახითი გაყვნილი ქსოვილი გადის გაწურავ ლილვებს შორის, რომლებიც გმირება ტილოს და უსრუველყოფს გაყვნილას სათანახარს. შენდვკ ქსოვილი ებეკვა პერფორირებულ დოლზე, როცა რულონის დიამტრი ნიაღწევს დადგენილ ზომას, მასალა ავტომატურად

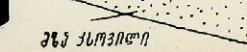
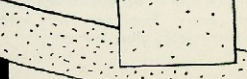
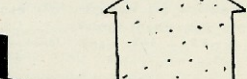
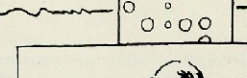
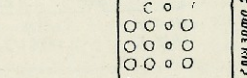
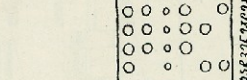
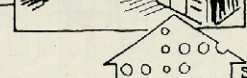
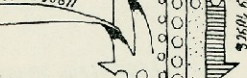
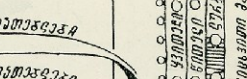
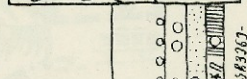
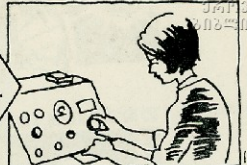
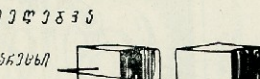
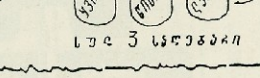
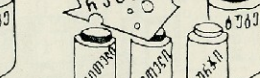
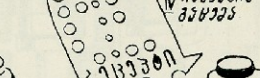
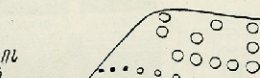
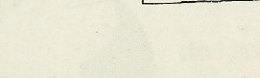
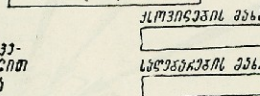
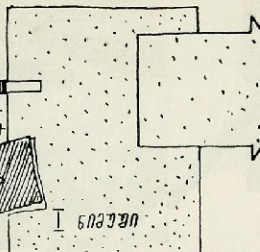
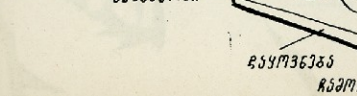
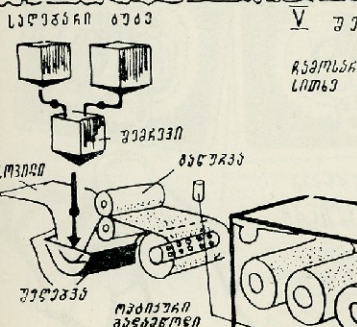
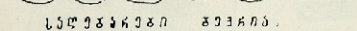
მოიჭრება. რულონი გადადის წვერანში, სადაც ყველა პირიბა იმისა, რომ საღებავი რაც შეიძლება მტკიცედ გაეჭდეს ქსოვილს. ასეთი რამა მარკების შემდეგ ქსოვილი ირეცხება, გაფრუდება და შეება.

სულ ესაა? არა, სულ ეს არაა! ლამაზანია ხელსაღა იღებს ფოტოკოლორიმეტრს. უნდა შეითქმედეს, მზა ქსოვილი რამდენად პასუხისმ უკვევთას. თუ მონახულია თუნდაც უნიშვნელო განსხვავება, წინა გადაწყვეტა კორექტირდება, რეცებრა ან ტექნოლოგიურ რეცენში შეიტანება შესწორებები. აწარმოებს რა ციფრებზე თანდაცვის, ელექტრონული ტვიბი, გაცილებით ზუსტად, ეადრე აღამიან, უხანებს საღებარის რეცებრს ნიშნუების ფერს მისი ელფერის, ბრწყინვალეების, შედერადების მთელი სიზღიდრით.

მანქანა ასე თანდათან სდევნის აღამიან იმ სუეროლან, რომელიც აღერ ითვლებოდა განვითარებულა მხატვრული ილლის და დიდი პროფესიონალური გამოცდილების სიმეფოდ. მანაც აღამიანის, მთელი მისი გამოცდილებისა და ინტუიციის გვერდის ავლა გერჯერობით ვერ ხერხდება. რაღაც ძირითადი ამოცანა — ვანტოლებინა და პროგრამის შედგენა — აღამიანებმა გადატრეს; უფრო ზუსტად, ინგლისური ფირმის „აი-აი-აი“ მეცნიერებმა და ინჟინერებმა.

აღწერილი სისტემა ექსპონირებულ იქნა ვასლ წელს მოსკოვის საერთაშორისო ქიმიურ გამოფენაზე.

ენერგია
ს. აბუთინოვი
ს. ველზორი



მზის სხივები



მზის სხივების სიძლიერე



მზის, ნახშირის, ნავთობის



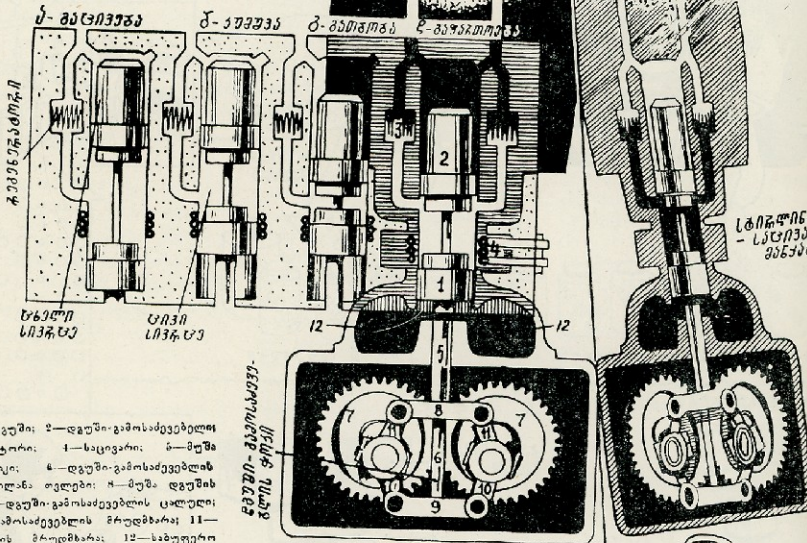
ატომური ენერგია



მზის ბათონების



სტორიის მუშაობის სქემა

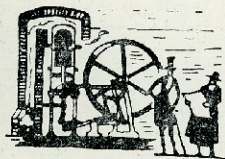


სტორიის მუშაობის
მოქმედების სტორიის

1 — მზის დენი; 2 — დენის გამოსაძვების
პროცესი; 3 — სტორიის; 4 — მზის
დენის კოდი; 5 — დენის გამოსაძვების
კოდი; 6 — მზის დენის
კოდი; 7 — მზის დენის
კოდი; 8 — მზის დენის
კოდი; 9 — მზის დენის
კოდი; 10 — მზის დენის
კოდი; 11 — მზის დენის
კოდი; 12 — მზის დენის
კოდი

1 — მზის დენი; 2 — დენის გამოსაძვების
პროცესი; 3 — სტორიის; 4 — მზის
დენის კოდი; 5 — დენის გამოსაძვების
კოდი; 6 — მზის დენის
კოდი; 7 — მზის დენის
კოდი; 8 — მზის დენის
კოდი; 9 — მზის დენის
კოდი; 10 — მზის დენის
კოდი; 11 — მზის დენის
კოდი; 12 — მზის დენის
კოდი

1 — მზის დენი; 2 — დენის გამოსაძვების
პროცესი; 3 — სტორიის; 4 — მზის
დენის კოდი; 5 — დენის გამოსაძვების
კოდი; 6 — მზის დენის
კოდი; 7 — მზის დენის
კოდი; 8 — მზის დენის
კოდი; 9 — მზის დენის
კოდი; 10 — მზის დენის
კოდი; 11 — მზის დენის
კოდი; 12 — მზის დენის
კოდი



ენიენი 8. სპიონი 30

რადიკ 20-25 წლის წინათ შოტლანდიელი მდიდარი
რომანტიკ სტილინგის მიერ 1816 წელს გამოცემი-
ნული ძრავებზე ლაპარაკობდნენ მხოლოდ როგორც
მოცემულ კონსტრუქციებზე, რომელიც აქვთ
მარტო აკადემიური ინტერესი. ასეთი შეხედულება
არ შეიძლება უსაფუძვლოდ მიჩნეულიყო. ამ მანქა-
ნის სამოცდაათწლიანმა ევოლუციამ მიგვაჩვენა, დი-
დიდობა, საშუალო შედეგად. 1855 წელს სტილი-
ნგის ძრავებს მქონდა 5-7% მქ. 2 ც. სიმაღლე-
ვით, 4 ტ წონა და 21 კუბ. მ დაავადებული სიერცე-
ლუბით, როგორ განსაცვიფრებელ კონსტრუქციად
ჩანდა მაშინ ამ სუსტადონ მსტრონგებთან შედარ-
ებით პირველივე. ჯერ კიდევ არასრულყოფილი

სამაგიეროდ, ახლა სტილინგი (ან ვეფოლოთ
მას დიდიხის ანალიტიკურად) ჩვენს თვალში ევოლუ-
ციონობით სძლევა აირის ტურბინასაც, ბენზინის ძრავსაც,
დიზელსაც.

„მშტრისპაან ალმანა“

პირველად სტილინგის ძრავებით ლინტერესისა
პოლანდის რადიკალიზმა „ფილიპსი“ და არც შემთხვე-
ვით. 1938 წელს, სწავლობდნენ რა ჰაზრის მოთხოვნებს,
მისი ექსპერტები მივიდნენ დასკვნამდე: გენერატორე-
ბის ასამონტაჟებელი მცირე სინჯაერის ანგლონიზირი
ძრავები დირბის შესაძლებლობას მისცემს გასაღის
პროდუქტად დიდამიწის სფერის იმ რაიონებში, სადაც
არ არის ელექტროენერგია. ასეთ აღვილებში შშალი
ბატარეების წილები ხომ საზარალოა, ხოლო აკუმულა-
ტორებს იქ ვერსად დამტყავ. ორთქლის მანქანა პეტალ
ძირითადია, ხოლო აირის ძრავები მთითონვე ძვირფას
თხევად საბოლოს.

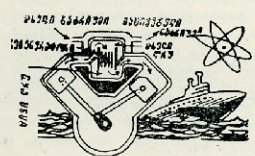
ჩანდა, თითქმის წინა ცდა ამის სასარგებლოდ ლა-
პარაკობდა, რომ სტილინგისძრავა ერთხანად უნდა დას-
მულიყო ჯვარი. მაგრამ ევოლუციონობის გაანგარიშებამ
მოგვცა გასატარი შედეგი: თორბერალ სტილინგის
ნქ უნდა აღწევდეს 70%-ს. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ
წინარეების წარუშტავებლობა აიხსნებოდა მეორეხარის-
ხიანი, პრინციპულად ადვანსამოსამწიერებელი ფაქ-
ტორებით.

იმმა შეგნება, მაგრამ არ შეწყვიტა პოლანდიელითა
მუშაობა. გერმანელებთან და რუსულ იმინი აგრძელებ-
დნენ თავიანთ კვლევას და 1944 წელს ამუშავდა პირ-
ველი, ჯერ კიდევ არასრულყოფილი ნიმუში. რამდენიმე
წლის შემდეგ ახალმა მოდელმა უჩვენა მქ 39%. რა
თქმა უნდა, 39 არ არის 70, მაგრამ ეს საკმარისი მოდელ-
ლიც კი აღმოჩნდა უფრო ეკონომიური 26% მქ-თან აი-
რის ტურბინაზე, 28-30% მქ-თან საავიაციო ბენზინის
ძრავაზე და დიზელის საუკეთესო ნიმუშზე 32-35%
მქ-ით. მაგრამ ნარტო ეკონომიურობა არ არის სტილი-
ნგის ძირითადი ღირსება და წარმატების საწინდარი.
თუ ადვილად შეიძლება მომარჯვებულ იქნეს სითბოს
ყოველგვარი წარათითი მოშაობისათვის: მზის სხივებით,
ატმოსფერო რეაქტორით, შუიით, ჩალით, ნახშირით, ნავთ-
ით და მარტივად ნარითაც კი. გაბრა ამისა, თუ საყუ-
ბით უზნაურთა.

იმის გასაგებად, თუ როგორ მიღწევა ასეთი უპო-
ბატეობა, სჭირია გავცნოთ სტილინგის მუშაობას.
გამონაკლისის გარეშე ყველა თბურ ძრავას სათუქლად
ოდევს მეტად მარტვი პრინციპი: გაცხელებული აირის
შესაყუმშავად საჭიროა დაიბარჯოს უფრო ნაკლები ნე-
ქანთეკრი მოშაობა, ვიდრე ეს სრულდება ცხელი აირის
გაფართოებისას. მატომ მოწინა სჩეული უნდა შეიკუმ-
შოს, როცა იგი ცვივა, გათბეს, მიეცეს საშაიობა გა-
ფართოვდეს და შესატელოს სასარგებლო მოშაობა, ხო-
ლო შემდეგ გაცივდება ახალი შეკუმშვისათვის.

ასევე მოშაობს სტილინგეიც. პრინციპში ეს არის
ორივე მხრიდან დაშული მილი, რომელიც მოწინა დგუ-
შით ორ დიდდ იყოფა. ერთ-ერთ მთავანს ეწყვეტილი
ასტრებენ სითბოს ნებისმიერი წყაროდან, მეორეს —
აცივებენ. გაცივებულ აირს გადღებულ წყნით თავ-
ღამბირველად გარეშე უვლია თბურ ძრავას სათუქლად
დღეშის დროს მისი ტემპერატურა და წნევა იზრდება
მექანზმამდე, რის შემდეგ ღვწილი იწყებს მოძრაობას
გაცხელებული აირის მოქმედებით. ეს არის მუშა სელა.
შემდეგ ცხელ გაფართოებულ აირს გადატუმბენ ცივ
არტეში, სადაც ცვიდება ცილის უღებლეს ტემპერა-
ტურამდე ნეღმაში მოცულობისას (დღეში ხელახლა უძ-

სინელო, მეტად კომპაქტური და, რაც მთავარია, მეტად ეკონომიური. სტირლინგის უნარი — იპოვების სიბოძის ჯოგვლეცაში წყაროთი, უფრო გამოიყენება ერთ-ერთი ხელშეწყობით თანამგზავრზე. სხეულები ფოკუსირდება ექვს-პეტრიონი სარკით, რომელიც ყოველთვის მსინჯენია მპეტრიონი, და ასრულებს NaK თხევად წენადნობს 575°C-მდე. ეს წენადნობი გაიჭირსება სტირლინგის თავში, რომელიც ავითარებს 3-5 კვტ სიმძლავრეს. როცა თანამგზავრი შედის დედამიწის ჩრდილში, სტირლინგი ატარებულს მუშაობას: 16 კვ ლითონის ჰაღრიდი თბორეზერვუარში იმარაგებს ლითონის სიბოძის სახით იმდენ ენერგიას, რამდენსაც შეიცავს 500 კვ ელექტრული ბატარეა. კოსმოსური სტირლინგის (როგორც ყველა თბური ძრავისი, რომელიც მუშაობს კოსმოსში) ყველაზე დიდი სირთულეა სიბოძის არამდევა. თუ მაქსიმულ პირობებში წყლის კლავინილში გატარებით წენილება სიკმაოდ დიდი რაოდენობის სიბოძის არამდევა, კოსმოსში სიბოძის ართმევის ერთადერთი მექანიზმი ეს არის გამოსხელება. კოსმოსური სტირლინგის რადიატორი იზრდება 15 კვ. მ-მდე. მოუხდევად ამისა, საბოლოოდ სტირლინგისი დანადგარი მანც 108 კვით მსუბუქია, ვიდრე დანადგარი ევრცლისწყლის ტურბინით, და 84 კვით მსუბუქია მისი ბატარეებზე. ასეთი სტირლინგის მბრუნევი ნაწილებების სრული ურთიერთ გაქონასწორებულობა, ეიზრაციის არარსებობა განსაუთრებით მნიშვნელოვანია კოსმოსისათვის, სადაც ყოველგვარი მბრუნევი დეტალი ჰქმნის სინელებებს თანამგზავრის ორიგენტაციასათვის.



„ატომური
წმინ“ ძრავა

კოსმოსურისაგან განსხვავებით, ატომური სტირლინგები ჯერ არ არსებობს. მაგრამ ზოგიერთი მონახაზები უკვე გაკეთებულია.

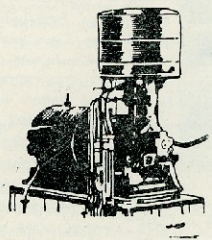
ეს არის შედარებით მძლავრი მანქანები — 2,5 ათასი ცხ. ძინი, V-ებრი განლაგების რვა ცილინდრით. მისი გამოყენების უზანაა ბომბლდის დანადგარები, სადაც მეტად მნიშვნელოვანია სიმძლავრის რეგულირების სიმპარტიე და რევერსირება, რომელიც სორცეიდდება ორი სადარის მარტივი შემობრუნებით. მუშა სტეულის სახით ფირბებენ გამოყენებონ არა მარტო წყალბოდი და ჰელოენი, არამედ სამქლორანი ალუმინი, ეს იბი გა-

ცივებისას ბოლომდე რეგულირება რეგულირება სიბოძის რეგულირება სტირლინგის ენერგიის გამოყოფით. გახერხებისას კი იგი კვლავ მუშაობს მონახაზებზე და მისი სიბოძეებზე და თბოგამტარობა მევეთად იზრდება. ეს თვი-სებები წენილება აღმოჩნდეს ხელსაყრელი გენერატორის ზომებისა და ენერგეტიკობის თვალსაზრისით.

სტირლინგს შეუძლია „დაბადოს“ რეაქტორის ახალი ტიპი. მისი აქტიური ზონა 51 სმ დიამეტრით და 102 სმ სიმაღლით იქნება 1500 გვ ოდნავ გამაღრებელი ურანის შეყვევლი. სიბოძის შეყვევლად და დაყოფენებლად იქნება ლითონის—ყველაზე მსუბუქი და სიბოძეებზე ლითონის თხევადი წენადნობი. ერთადერთი ნაკლია: იგი კარგად შთანთქავს თბურ ნეიტრონებს. უფრო სწორად, შთანთქავს ლითონის LiF იზოტოპის ნეიტრონებს, რომლებიც ზუნებზე ლითონში 7,5%-ია. ამ იზოტოპს თუ მოვაშორებთ, დარჩენილი იზოტოპი LiF იქნება წესანიშნავი მისილი ასეთი დანადგარისათვის. აქტიური ზონაში მოსახეებისას იგი ხდება რადიაქტიური, მაგრამ მისი ნახევარდაშლის პერიოდი სულ 0,85 წამია, ამიტომ იგი არ არის საშიში მომსახურე პერსონალისათვის, დანადგარის ბიოლოგიური დაცვა მსუბუქდება და მარტივდება.

ასეთი დანადგარის ძირითადი ღირსებაა: ატომური საწყევლიდან ჩვეულებრივ საწყვეზე გადასვლის სიმარტივე. მაგალითად, ნახსდევრში გენის შესვლისას რეაქტორი გამოირთება, ხოლო ძრავა განაგრძობს მუშაობას თხევად სიბოძეზე. სასუაო სპეკილისტიბი თვლიან, რომ სტირლინგი აღმოჩნდება ყველაზე ხელსაყრელი დანადგარი ფლოტში.

როცა სტირლინგ-ძრავათა ღირსებებზე ვლადარაკობთ, ჩვენ ძირითადად მუდგელობაში გვაქვს მომავალი. მაგრამ არის დარგი, რომელშიც სტირლინგებმა უკვე მომავა პოტენცი და დანასუბრებული წარმატება. ეს დარგია სამაციგრო საწყე.



„თყვე მხოლოდ
გამორთმ
სანთურა“...

სამაციგრო სტირლინგის პირველი გამოცდადები მოდელი აღმოჩნდა... გაჩეყვის ძრავის პირველი კარგი მოდელი, აგებული 1944 წელს. მისი ელექტრომობილობით ანოძრავებისას ჰოლანდიელებმა მოახერხეს სტირლინგის

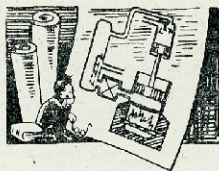
თანე გაეცემა ბინათა დასახლებით დაბალ, მინუს 190°C ტემპერატურამდე. ორგანიზმები იქნა წყვეტილი, რომელშიც დაიწყო ნეშათა სამაცივრო სტრუქტურების შექმნის დასაწყისი. ამის შემდეგ იქნა მიღწეული, ვიდრე სტრუქტურა-მარაგზე შეზღუდვისა.

უკვე პირველში განმარტებებში აღსანიშნავი მარტების ძირითადი მიზეზები: სამაცივრო სტრუქტურების გამოიყენებოდა აშკარად არაბუნებრივი რეჟიმებში. აღმოჩნდა, რომ მინუს 100°C-ზე დაბალი ტემპერატურის მიაღწევა პერის, აზოტის, წყალბადის, ჰელიუმის გათავადებისათვის არ არსებობს სტრუქტურულ უფრო ეფექტური მანქანა. მართალია, აქაც საწვავ-ლებელი შეიქმნა, სანამ პრაქტიკულად მოხერხდებოდა თეორიული შესაძლებლობების რეალიზება. რეგენერატორის დამართებელმა სამაცივრო მანქანისათვის აღმოჩინა კიდევ უფრო რთული და საფრთხილი, ვიდრე ძრავასათვის. რეგენერატორის, რომელშიც სტრუქტურის ეფექტურობაზე მეტად ძლიერ გავლენას ახდენს რეგენერატორის ევანოსპირალის თითოეული პროცენტი, ასეთი პროცენტის ფასი მინუს 195°C ტემპერატურის დროს არის სიცივის მწარმოებლობის 21%-ით შეცოცრება, ხოლო მიწის 253°C-ის დროს — უკვე 99%-ით. სხვა სიტუაციაში რომ იდგება, უკანასკნელ შემთხვევაში მანქანის მთელი სიცივის მწარმოებლობა ჩაინთქება რეგენერატორში, არ იძლევა რა არაფერს მარცხეში. აი ამიტომაც, რომ ქარვ მანქანაში რეგენერატორის მეტ უნდა იყოს არაუმეტრეს 99%. ხოლო თუ გავსენდით, რომ აირის გაცივების სიქარე არის 20 ათასი გრადუსი წაშლი, მაშინ ცხადი ხდება, თუ ეს გარეგნულად მარტივი უნდა იყოს, რომელიც შედეგმა 0.2 მილიონი უპირადი სპალენის მავთულიანგან, რატომ ითვლება სამართლიანად მანქანის გულად.

ზოგიერთი გაუმართლებლობის გამოყენებით გამოიგონებებოდა სამუშაო ტემპერატურა დიფერენს 17%-ზე დაბალტურით ნელის ზეგით.

ეს ყველაფერი ლაბორატორიული ცდებით. სხვათა შორის, უკანასკნელ დრომდე ითვლებოდა, რომ სამაცივრო სტრუქტურების, ნიუტონის მთელი მათი დიფერენსის, უფრო შედეგება სამაცივრო ლაბორატორიების, ვიდრე მრეწველობის, სადაც საჭიროა ნაღალი მწარმოებლობა და მუშაობის საფრთხილობა.

მაგრამ ახლანდელ გამოგონებულმა შეპყდირებმა, რომელიც მთლიანად აღმოჩენის ცხელი აირის ცივ ღრვში გაბარვის რეგენერატორის გვერდის გულით, სამაცივრო სტრუქტურების გზა გაუხსნა მრეწველობაში. ზეგამტარი ნაგებობები, გემოსათვლილი მანქანების კრიოტრონები, მანერები, პარანაგნეტრა გამაქლიერებლები, ინფრამწითელი ელემენტები, ვაქუუმური ტექნიკა — ეს სტრუქტურების პროდუქციის ზოგიერთი მომხმარებელი. უკვე არ არის, რომ სამაცივრო სტრუქტურებს მოელოდა კიდევ კარიერის გაცემა.



გამოგონება
თუ არა
პრისონიზირი

სტრუქტურის მანქანების მეორე სიცოცხლეზე საზმ-რისას არ შეიძლება არ გავისწავლო შედეგი გამოგონებულ ერიკონის მსგავსი მანქანა. მის მანქანას, რომელიც აგებულ იქნა 1854 წელს, ბევრი საერთო ჰქონდა სტრუქტურას მანქანასთან. ეს იყო გარეგნული მსგავსება რეგენერატორისა და თეორიულად ისეთივე მაღალი მქცითი, რომელიც სტრუქტურის აქვს. განსაკუთრებით მხოლოდ იმისა, რომ რეგენერატორში სითბო აერთიანდება და დადგენილია იქნა არა მდებრივი მოცულობისა რეგენერატორში, არამედ მდებრივი წყვილის ქვეშ. ყველაფრის ნიშნავით ერიკონის კონსტრუქციის იმ დროისათვის იყო უფრო მარტივი და მანქანა მანქანა პოვა საშუალო ფართი გარეგნულად. რამდენიმე წელიწადში ერიკონმა აქტიუ-კმა გამოიყენა დაბალტობით 3 ათასი ასეთი ძვრია. მეთრე სიმძლავრის ერიკონები იგებოდა რუსეთში სახელწოდებით „სითბო და ძალა“.

1852 წელს გამოგონებულმა გენივ კი ადგილს ითხის თვისი „კალორიული“ მანქანა. იგი ითვალისწინებდა ნიუტონის სიქარეზე 1000 ცხ. გ. მაგრამ აქ მის ელვლა იმე-ლის გაცელება — გიგანტურმა მანქანამ (ცილინდრის დიამეტრი 4.2 მ, ხოლო დღეშის სიღმა 1.8 მ) განაღოთა-რა სულ 300 ცხ. მ და ნალე გამოვიდა მუშაობად.

ვფიქრობთ, რომ დადგა დრო ყურადღებით გადა-სინჯოთ იქნეს დამოუკიდებლად ერიკონის მანქანასა-დნი. თანამედროვე მრეწველობის გიგანტური მოთხოვნე-ლებებმა, მათი მრავალფეროვნებისა და სპირიტუალისა დროის ყოველთვის გამოიხატა ხელსაქრელი პირიბებმა ნეშობის უნარის მქონე ყოველფერა მანქანისა და ძრავისათვის; მთი უმეტესს ისეთისაღმრ, როგორცაა გა-რეწვის ძრავა.

ყველაფერიველია, როგორი მახასიათებლები, რი-გობი პარანეტრები, როგორი ლარსებები და ნაკლი ექ-ნება განსაზღვრულ ერიკონებს. შეიძლება, ისინი აღმო-ჩნდნენ სტრუქტურის მანქანის ისეთივე, როგორიც და-რეგნობა ბეწინის ძრავების მიმართ?

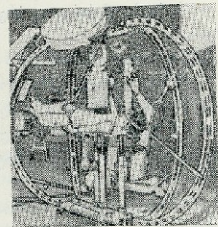
ამებ, ისინი იქნებიან უფრო კომპაქტური? შეიძლე-ბენ მიაღწიონ უფრო დაბალ ტემპერატურას? შეიძ-ლებია...

მოკლედ რომ ვთქვათ, ყოველ ასეთ შეშინებაში ცდელსაქრელია.



შედეგური შემთხვევის დროს

ზოგჯერ უბედური შემთხვევის დროს აღამიანი დებულების რამდენიმე კრილობას, ნოტებილობასა და სხვა სახის დაწინააღმდეგებით მათგანი მკურნალობის თავი.



სებურ ნეთოდს მოითხოვს. ნახ-ზე თქვენ ხედავთ ტრავმატოლოგიურ ქირურგიულ მავდას, რომელზედც ქირურგებს ერთ-დროულად შეუძლიათ რამდენიმე ოპერაციის ჩატარება. ამ დროს დიდ დაზარალებას ვერცხვს გამოსახულების გამოაღიერებელი. მისი დაზარალებით ტელეფონირების ცერაზე გადაეცემა რენტგენული გამოსახულება და ქირურგმა, მაგალითად, მოტეხილობის შემთხვევაში თანაშორის დადების დროს შეუძლია მაშინვე დარწმუნდეს სწორად ჩატარა თუ არა ძვლების შეერთება. მაგლის კონსტრუქცია ოპერაციის დროს პაციენტის მათელ სიბრტყეზე ნებისმიერი შემთხვევისას საშუალებას იძლევა (უნაგრეთ).

ორი აბალი ჰალაქანი

ბულგარეში კონსტრუქტორებს შექმნეს ორი ახალი მოდელი. მოდელი „ბალან-560“ და მოტოციკლი „ბალან-175“.

მოტოციკლი დაუნეხებელია 50 სმ მაშინვე-კულობის ძრავა, რომელიც წეროში 5000 ბრუნის დროს ავითარებს 2,8 ცხ. ძ-ს. ცილიდროს დიამეტრია 10 სმ, დგუშის სვლა — 30 სმ, უბეშის ხარისხი — 7. გადევნება ხდება პერიოდულად — ნაგებობით. გადახვევისას მარავალიბელობა, ზეობის აბაზანაში. გადევნის კოლოფი სამსახურ-რიაში.

დატვირთული ჩარჩოს მილოვანით შეცვლილი მინიშნულიდან გადავიდა მოდელის მფარალობა და პატარა ხაზარტულის დაქუ-ნების საშუალება შექმნა. 10 ლიანი საი-ზობა ავსის ერთხელ ავსება საყარაობია 500 კმ გასაყვადლად. მოდელის მაქსიმალურ სიჩქარეა 80 კმ/საათ., წონა — 56 კგ. მოტოციკლი „ბალან-175“ შექმნილია ბალან-250-ის ბაზაზე.

ახალი ორტაქტიანი ძრავას სიმძლავრე წამში 4800 ბრუნის დროს 10,5 ცხ. ძ-ს აღ-წევს. გაქცევა პერიოთია. გადაცემათა კო-ლიფი ოთხსაფეხურიანია. ძრავას უკანა ხაწლი და ჩარჩო დაფარულია გარსებით, რომელიც წარმოადგენს ერთ მოდელის თვლის სატალღზე ფართან ერთად. გარსაც-ნის ქვევით დაფარულია უსთი ავადუბ-ტრისი და აბარებისათვის. ორმაგი უნა-გირი დაზარალებულია დატეხისაგან.

ახალი კონსტრუქციის წინა და უკანა თვლების ტელეფონური და პატარავალიტ-რი ამირატრავარბი მანქანის სვლის ხდის მდგრადსა და მდგრადს.

ახალი ხაშიკო ფილტრის გამოყენება მინიშნულიდან ანტირებს ძრავას მუშაო-ბის სიფურს. ძრავა აღრიწმდლან შედ-არებით დიდი ზომისა და მოთავსებულია უნაგირის ქვევით, ნაყლებად დატვირთა-ნებულ ზონაში. ფარა დატვირთულია, აქვს სარეგულირებელი რეულტატორი.

საღებების ზომაა 35-16. მოტოციკლი იდებება თეთრი და ღურჯი ან მწვანე და ავტო ფერით.

მოტოციკლის მაქსიმალური სიჩქარეა 85 კმ/საათ.; საბოლოს ხარჯი 100 კმ გაღასა-რებნე — 35 ლ წონა — 114 კგ.

„ფრთხილად, ღმრთობისა“

P 125 კულტივატორი განუყოფელია ჰარსლის ნათესების მთლიანი ან მწკრივით-შორისი დამუშავებისათვის. იგი ერთ-ერთი მარავალიტაციონი აბრადიანია, რომელ-იც გამოიყენება 125-0,9 უნაგერსალურ თვითმავლ შასზე. კულტივატორი შესანი-შნავი თვისებების მქონეა. მუშაობის დროს მისი სახისები იკვებება დენით და ღებუ-ლობს უარყოფით მუხტს. ერთ-ერთი მთ-ვანის წინ იდგება ელექტრული ცეცხი. რო-გორც კი ცეცხი წვეროები შეეხება ჰარს-ლის ღეროებს ან ფრს, წრადი „იარაღი-ნიადაგი-მცენარე“ შეირთება; დენის იმ-ბული მოდის გამაღიერებელში და ზემო-ქმედებს პილავალიტურ ხისტეზე. ეს უკ-ანსწნელი გადასწავს კულტივატორის ჩარ-ჩოს და ღეროც უნეხებელი რჩება. კულტი-ვატორის სიჩქარეა 10 კმ/საათამდე საშუ-კოს სიჩქარე — 5 მ. იგი აბურავილია 13 სანსითი და სათში შეუძლია დააშუშოს 4 ჰა-მდე ნათები (გდრ).

ნაბი, საყოფი და პარაპირი

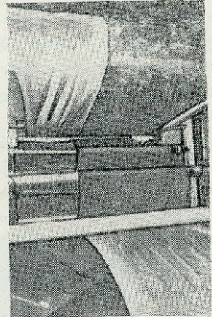
ქარსანა „პალმა“, რომელსაც მოდელს მსოფლიოში გაქვს სხობით აბის გასაბე-რი ლეობი, მამდინარე წელს შეიშნება რამდენიმე სიხალე, მათ შორის ლეობი, რომელიც დღისით ნავის მოვლენასას ასრუ-ლებს, ღამით კი — საწოლისა. 1060 წელს გამოშვებული იქნება უფრო რთული ნაკე-თობა — გასაბერი რეზინის ლეობი; იგი შე-იძლება გამართოს ნავის სახით, ბოლო ნარტები სამარჯვის დახმარებით ადაქუ-დეს მოსაგრებულ კარვად (უნაგრეთ).

„ვივი“ სარბი

ქ. ელენია-გურას ოპტიკურმა ქარსანა ოთხი წლის ძიების შემდეგ ათობია ეგრეთ წოდებული „ვივი“ სარკის წარმოება. იგი აქამდე მსოფლიო იშვიათობად ითვლებო-და. ახეთი სარკეები არჩეულავს სინალის ხილულ სხივებს, თბურს (ინფრაწითელს) კი ატარებს ისე, რომ მისი არ ხურდები-ს. სარკე გამოიყენება კინოსამართვლო ამა-რატებში, პრექტორებსა და სხვა ანალო-გიურ მოწყობილობებში (პოლიფიკი).

„ბაბლინული“ გმოვილები

სტრაციონის ხაწარბში „ფუგო“ ანა-დერენ ეგრეთ წოდებულ „გადაწილული ქსო-ვლების“ საცდელ ნიმუშებს, რომლებსაც იყენებენ პალტოსა და სპორტული კოსტი-



უმების დასაშუალებლად ჩვეულებრივ ქსო-ვლებთან შედარებით ახალი მასალა უფრო შეიძლება.

მე ქსოვილი მიიღება სპეციალურ ავტო-მატში, რომელიც საჭირო სიჩქარე წნებას ჭეფთან პოლიურთან (ნესილოვაცია).

საქართველოს საქართველოს საქართველოს

ი. ჯანაშვიტი
ტექნიკის გენერალ-მაიორი

კრავიკის სამხრეთ-აღმოსავლეთით 15 კმ-ზე მდებარეობს ქ. გელაჩი. იგი ცნობილია ქვემარაღის მრეწველურწარმოებით, ამჟამად მოქმედებს მადარბით, რომელიც სამთო ტექნიკის იშვიათი ისტორიული ძეგლის წარმოადგენს. ანალოგიური ძეგლებისაგან იგი გამოირჩევა მაღალი სანახაობითი ღირებულებით და შენობის მასალის სიმდიდრით.

ჯერ კიდევ პოლონეთის სახელმწიფოს შემადგენელი (964 წელს) რამდენიმე საუკუნით ადრე ქ. გელაჩის ტერიტორიაზე წარმოებდა მარილის ბუნებრივი ხსნარის ნივთიერება და მისგან მარილის „გამოხარშვა“. უფრო გვიან, სახელდობრ XIII საუკუნის II ნახევარში, როდესაც, აღბათ, ბუნებრივი ხსნარების მარილი შედარებით აშიშვრებ, აღმოჩენილ იქნა ქვემარაღის საბადოები და დაიწყო მათი მოპოვება სამთო წესით.

აღსანიშნავია, რომ იმ დროს არსებული კანონების მიხედვით მიწა მესაკუთრეს ეკუთვნოდა მხოლოდ „გუთონის სიღრმეზე“, მიწის წიაღში მოქცეული სხვადასხვა სახეობის (მათ შორის ქვამარილიც) კი — მეფეს, რომელსაც შეეძლო ან თვითონ მოეპოვებინა ეს სიმდიდრე, ან გადაეცა იგი სხვისთვის (დროებით ან

სამუდამოდ). თუ რა დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა იმ დროს ქვემარაღს, ეს ჩანს შემდეგი ფაქტიდან: სამეფო ხაზინის სასარგებლოდ ქვემარაღის მადარბებიდან შემოდიოდა 28800 ზღოტი (ფულის ერთეული პოლონეთში), რაც შეადგენდა მთელი სახელმწიფო შემოსავლის 1/3-ს (შეღებებისათვის შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ I და II მსოფლიო ომებს შორის ბერძნულში ქვემარაღისაგან მიღებული შემოსავალი შეადგენდა პოლონეთის სახელმწიფო ბიუჯეტის მხოლოდ 1/100-ს).

ამჟამად ქ. გელაჩისაგან ადრე გაზაფხულდნად გვიან შემოდგომამდე გაწურავდნენ ნაკადად მიედინებოდა როგორც პოლონელი, ისე უცხოელი ტურისტები.

XVI საუკუნეში გელაჩა იწოდებოდა ნიკოლიზ კობრანეცა.

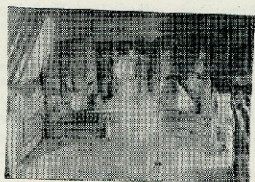
საინტერესოა XVII საუკუნის დროიდან მოგზაურის, ლე ლაბურერის, ჩანაწერი. იგი გვამცნობს ადრევე ეგვიპტის პირამიდებზე, ოღონდ იმ უპირატესობით, რომ ეს ქალაქი არასა სასარგებლო შრომის ნაყოფი და დიდებული ძეგლი, მაშინ როდესაც ეგვიპტის პირამიდებზე წარმოადგენს ეგვიპტის მამულის მმართველების ტიჩანისა და სულიერი სამღაღლოს ძეგლებს.

XVIII საუკუნიდან გელაჩისა და პოპულარული ტურისტული ობიექტი, რაზეც მეტყველებს დღემდე შემონახული სიმასოვარი წიგნი. მასში დაცულია მნახველისათვის 1772 წლიდან. სამართო პირთა სიაში გვხვდება განთქმული პოლონელი გეოლოგისა და საზოგადო მოღვაწის — სტამბის, გერმანელი პეტრუს — გოთფრედის, ცნობილი პოლონელი მოღვაწეების — მონიუშის, პრუსის, მათეოსის, სენევიჩის გვარები; სიაშია აგრეთვე დ. მენდელეევის, ცნობილი ფრანგი მსახიობი ქალის — სარა ბერნარდისა და სხვების პორტრეტები.

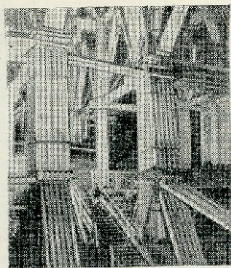
ველიჩის საბადო წარმოიქმნა მემკვიდრე პერიოდში და წარმოადგენს მთიანეთის ზღვის ნალექების ნაწილს. ამ ზღვის ეკავა კანატიების ჩრდილოეთით მდებარე ტერიტორია.

საბადო შედგება ორი ძირითადი ნაწილისაგან. ზედა ნაწილში იშვიათება უთანაბროდ არეული მარილიანი თიხები და მანგიფერისტალური მარილის ლინზები, რომელსაც ადგილობრივ „წიწკარ მარილს“ უწოდებენ. ლინზები სხვადასხვა ზომისა და 150 მ-ს აღწევს. ქვედა ნაწილი აგებულია ფენობრივი ნალექებისგან, რომლებიც იძლევა ორი სახის მარილს: ე. წ. „ბრმა ქაღირის მარილს“ და შედარებით დაბალი ხარისხის, ე. წ. მეტალურ მარილს.

თავდაპირველად მტყვადებდა საბადოს ზედა ნაწილი, სახელ-



ნახ. 1. კინგის სალონის საერთო ხედი



ნახ. 8. ხის ღერძის ტიპის სამაგრი კამერა „მამალივცემა“

დობრე ე. წ. „მწვანე მარალის“ ლინზები. თითოეული ლინზის მოცულობა შეადგენს საშუალოდ 50 000 მ³-ს. სწორედ ამ ლინზების გამოყენებას შემდეგ დარჩენილ კამერებშია ამჟამად მოწყობილი ის ზღაპრული მოჭრევესა სამყარო, რომელიც ასე იწოდება ასევე ათასობით ტურისტს.

საბადოს დამუშავების ისტორიის მანძილზე აქ 20-მდე სხვადასხვა ქართული ყოფილა, რომელთაგან ამჟამად მხოლოდ ოთხია შემონახული. მათგან ერთი — „ღანილოვისი“ ემსახურება ტურისტების ჩაშვებას, ხოლო დანარჩენი სამი — თანამედროვე ექსპლოატაციას. ქართი „ღანილოვისი“ გაეყვანა დაიწყო 1638 წელს და დასრულდა 1642 წელს. მისი სიგრძეა 63 მ და ხსნის პორიზონტს, რომელსაც ჰქვია „ბონო“. აქედან იწყება ტურისტული მარშრუტა, რომლის სიგრძეა დაახლოებით 3 კმ და მოიცავს საბადოს იმ ნაწილს, რომელიც მუშავდებოდა XVII-XVIII საუკუნეებში. ეს გზა გაივლის 3 პორიზონტს. უკანასკნელი პორიზონტიდან, რომელიც ამ ნაწილში 135 მ სიღრმეზეა, ტურისტები იმავე ქართით ამოდიან ზედაპირზე. დათვლიერება იწყება წმ.

ანტონის სალოცავიდან. იგი მდებარეობს ქართის მასლობაზე და გამოკვეთილია ქვამარილი 1689 წელს თვითნასწავლი მოქანდაკის, მადარა-ელ ანტონი კუპოვსკის, მიერ (უნადა აღნიშნა, რომ მადარაონი დღესაც მუშაობენ თვითნასწავლი მოქანდაკეები, რომლებიც ამჟამად მუშაობენ ქვამარილის ლოდებისაგან სხვადასხვა ქანდაკებებს მიწისქვეშა მუზეუმისათვის). წმ. ანტონის სალოცავის შემდეგ ვიწროვებულია ე. წ. „ქვენი კლდის“ კამერა, რომელიც გამოქვეყნებულია XVII საუკუნეში და აღწევს II პორიზონტამდე. ამ კამერაში აღფ-აღფ შემონახულია ქვამარილში გამოკვეთილი კბეების სხვადასხვა სახეობის საოგებლობადან მოპოვებული მარილის მზიდველი ზეშები.

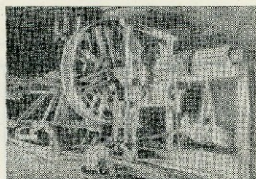
„ქვენი კლდის“ კამერიდან დანგრეული წმ. ვერას კამერის გავლით შეიძლება მოგვდეთ მადარას ყველაზე დიდ და საინტერესო დედოფალ კინგის სალოცავში. მისი კვლები მოხატულია ქვამარილში გამოკვეთილი ბარელიეფებით ბიბლიის თემაზე. ქვამარილის იატაკი ისეთ შთაბეჭდილებას ტოვებს, თითქმის ფილკანით იყოს მოპირკეთებული. სალოცავის სიგრძეა 54 მ, სიგანე — 14,5 და სიმაღლე — 10 მ. იგი შეიქმნა 1596-1912 წწ. კამერაში, რომელიც გამოქვეყნებული იყო XVII საუკუნეში. ეს კამერა მოკლე შტრე-კით უფროდგება XVIII-XVIII საუკუნეებს ნიქნაზე გამოქვეყნებულ შედარებით მცირე კამერას, რომელიც ნაჭერი მარილწყლის მცირე ტბაა, ხოლო აქედან გამოვლილი დახრილი გვირაბის ბოლოს, გზაჯვარედინის ერთ მხარეს, მოთავსებულია კამერა „მისალოციკ“ და „დროზდოვიკი“, ხოლო მეორე მხარეს — კამერები „მიხალი“, „საურათ“ და „კრათ“.

კამერა „მისალოციკ“, რომელიც გამოქვეყნებულია 1717-1761 წწ.

43 მ სიმაღლისაა, ხოლო თუ გავითვალისწინებთ მის ზემოთ მოთავსებული სხვა კამერების ჯგუფს, რომელთაგან იგი დაკავშირებულია, მაშინ მისი სიმაღლე 64 მ-მდე აღწევს. ეს კამერა ლიტვსანოშნავია იმით, რომ აქ ხის მორებისა და კოჭებისაგან გაკეთებული მეტად საინტერესო, უზარმაზარი ფერმის ტიპის სამაგრის ორიგინალური კონსტრუქცია, რომელიც დურგლობის უმაღლეს ქმნილებად შეიძლება ჩათვალოს. ასევე ორიგინალური ხის სამაგრიითა გამოკრებული XVIII საუკუნეში გამოქვეყნებული 28 მ სიმაღლის კამერა „დროზდოვიკი“. ამ კამერაში 1912 წელს ევროპის სამთოელებმა ბანკეტო გადაუღდით კრავის ავეჯის უნივერსიტეტის იმდროინდელი პროფესორებისათვის ამ უძველესი უმაღლესი სასწავლებლის დაარსების 550 წლისთავთან დაკავშირებით.

აქედან ციკაბო გზა უფროდგება შტრეკს, საიდანაც იშლება ზედი ქვემოთ მდებარე მცირე ტბაზე (ესეც ნაჭერა მარილის ხსნარია). ტბა წედდება ორი ნაწილისაგან, რომლებიც ერთმანეთს ვერაბით უკავშირდება.

საინტერესოა ცნობილი ჰოლონე-ლი გეოლოგისა და მოღვაწის სტანისკი კანაშინის სახელობის კანერა. ამ კანერაში და მის მასლობაზე მეორე მსოფლიო ომის დროს მატ-



ნახ. 9. „პოლონური აწყე“ (XVII საუკუნე)

ლერელემა მოაწვეს თეოდორინა-
ეების ქარხანა, მაგრამ ამ ქარხანის
ამუშავება ფაქტობრივად ვერ მოასწ-
რეს; ქარხანამ სულ 4 საათი იმუშა-
ვა, რას შემდეგ პიტლერელეები იძუ-
ლებული გახდნენ დაეშალათ და გა-
ეზიდათ იგი. როგორც გადმოგვცე-
მენ, ამ კამერაში პიტლერელემა გა-
მოცადეს ცნობილი „ფაუსტ“ პირვე-
ლი ნიმუშები. ქარხანის ერთ-ერთი
განყოფილება იყო კამერა „ვარნა-
ვა“. აქ მოპოვებული მარილი 1813-
1818 წწ. ზეარდებოდა ვარშავის სა-
თავადოს სანბროებებს. საბჭოთაო-
ბაც აქედანაა. კამერის ზომებია: სი-
გრძე — 54, სიგანე — 18 და სიმა-
ღლე 9 მ. მას აქვს აფეთქითი ორკესტ-
რისათვის, ეატრად, ზღუდრის სა-
თავსოები. ამჟამად ამ კამერაში ტუ-
რისტები ასვენებენ, საუზმობენ. აქ-
ვე შეუძლიათ მათ შეიძინონ კრან-
ტალერი მარილისაგან დამზადებუ-
ლი სუვენირები. დადგენილია იმუ-
რის ჰაერის, რომელიც მარილითაა
გაჟღენთილი, სალკეთის სამკურნა-
ლო მნიშვნელობა აქამის, ყოველ-
ხვედრა და სასუნთქი აბების და-
ავადებათა დროს.

1956 წელს აქ მოეწყო ჩოგბურ-
თის კორტი, რომელიც ერთადერთია
მსოფლიოში 128 3 სიღრმეზე მაწის
ქვეშ. შეპანისწივი ატმოსფერული
პრობოები, კარგი გათივება და ზუღ-
მედი ტემპერატურა, რომელიც ზამ-
თარ-ზაფხულს 12°C-ს შეადგენს,

კარგ გარემოს ქმნის სპორტული თა-
მაშობებისათვის.

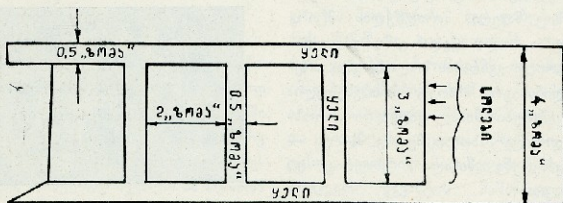
კამერა „ვარშავიდან“ კიბეებით
შეიძლება მესამე პორტოზე ჩას-
ვლა, რომელიც 135 მ სიღრმეზე
მდებარეობს. ვახზე იმყოფება კუ-
რი „დანლოვისა“ მაღაროს უბო,
საიდანაც ხდება ამოსვლა ზედაპირ-
ზე; ხოლო შემდეგ კამერების ჯგუ-
ფია, სადაც მოთავსებულია კრაკო-
ვის ქვეპარლის მაღაროების მუცე-
ლი, რომელიც იწყება ერთნაყოფი-
თა შეერთებული კამერებით „მაზა-
ლი“ და „სტრაუ“. ეს კამერები შე-
ქმნილია XVII საუკუნეში და წარ-
მოადგენს მაწისქვიშა არქიტექტუ-
რის განუყოფელ ძეგლებს.

ცნობები ქალაქ ველისკას არსე-
ბობის შესახებ ისტორიაში ჩანს პო-
ლონეთის სასელმწიფოს დარბაზის
დღიურები. აღბრუნებას ვაწარმოებთ
„ნაგლეზ სალ“ (ლათინურად ნიშ-
ნავს „დად მაჩილს“, პოლონურად
ითარგმნება „ვიდევა სელ“; აქედან
თანამედროვე შემოკლებული სახე-
ლი „ველიცკა“). მონღოლების შე-
პოვების დროს, 1241 წელს, ქალაქი
და მაღაროები განადგურებულ იქ-
ნა. 1242 წელს მეფე ბოლსლავ ბო-
ლესლავი და დედოფალი კინგა დაბ-
რუნდნენ კრაკოვში ნორავიდან, სა-
დაც იმალუბოდნენ ნონილითა შე-
პოვების დროს, და თან მოიყვანეს
ნორავიდან და უწყობიდან სამთო-
ელები, რომელთაც დაავადეს მარი-

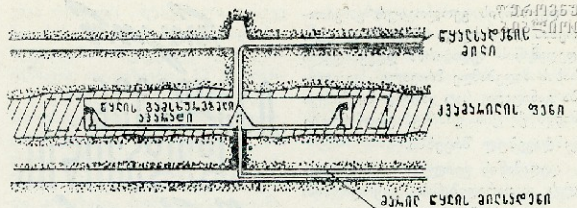
ლის მაღაროების აღდგენა-შეკეთე-
ბის სამუშაოები დაითავადა 1252
წელს, რის შემდეგაც ელენკას საზა-
დო განუწყვეტლავ ეთარდებოდა.

პირველი ამწევი მაწინა (ნაც-
ვად ხელის ოწინაზისა) გამოყენე-
ბულ იქნა ველიცკაში 1400 წელს. ეს
ამწევი მაწინა წარმოადგენდა ათეუ-
ხურბიან ბორბალს, რომლის დერ-
ძი დამსული იყო ამწევი ბაგარის
ლილვზე. ბორბლის სიუხურებზე
აღამაისა გადაადგილების შემდეგ
ეს ბორბალი და, მასთანავე, ზევი-
რის ლილვი ბრუნდებოდა მოძრაობის
ასრულებდა და იხვევდა ბაგარის
ტყვითით. ბოხინის მაღაროზე ნაბო-
ენია ასეთი ამწე, რომელიც XVI სა-
უკუნეში იყო გამოყენებული წყლის
ტუმბების მეშინით. XVI საუკუნის 40-
იან წლებში ეს ამწევი მაწინა სრულ-
ყოფილ იქნა შემდგენიარად; დანად-
გარს დაემატა თარბული გაწი-
გებული დიდი დამატრის კილი-
ბინი ბორბალი, რომლის კბალები
ეგდებოდა ვერტეკალური ბორბლის
საყუხურება. თარბული ბორბალი
მოძრაობაში მოვიდა ცხენების სა-
შედეგებით. ამ დანადგარს ეწოდება
პოლონურა ამწე.

ზემოთ აღწერილი ნეჭინიშებისა
და მოწყობილობების გარდა, რა-
ლებიც ზისაგან იყო დამზადებული
და კარგად არის შემონახული დღე-
მდე (ამაში დიდი როლი მიუძღვის
პილაროს მართილთა გავლენით აღ-
ბოსტეგარს), გუბადლებს იმერ-
ბრავილი იატრაველი დოკუმენტა,
დაკეშირებული ველიცკისთან. მათ
შობის უნდა აიწინნოს XVII-
XVIII საუკუნეებით დათარიღებუ-
ლი ველიცკის ზედაპირის და მაწის-
ქვიშა საშითი სამუშაოთა გეგმები.
მისი დედებია არ არის ნაბოენი, მა-
გრამ შემონახულია ამ გეგმების მე-
ხედვით ნესრულდებული გრაფიკერ-



ნახ. 4. ქვეპარის მოპოვების ძველი სისტემა (XVI-XIX საუკ.)



ნ. ნ. ჯვამარიას დამუშავების ერთ-ერთი თანამედროვე მეთოდი — გამოთვლა გამოიარე წყლით

ბი, რომლებიც ექსპონირებულია კე-ლიჩას მუზეუმში. აღსანიშნავია, რომ ეს გრავიურები გამოიყენებოდა ორიგინალის ტოლფასად, რაც მეტყველებს ის დამატებითი ნიშან-ცემები, რომლებიც გრავიურაზე დატანილია უფრო გვიან ფაქტით. გეგმების მასშტაბია 1:2160 და წარმოდგენილია 4 ფურცელზე (ერთ ფურცელზე მოცემულია ქ. ველიჩას გეგმა, ხოლო დანარჩენ სამზე — 1, 2 და 3 პორაზონტების მარჯვნივ დგებული გეგმები). ჩატარებული ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ აღნიშნული გეგმების ცდომილება, თანანდეროვე გამოკვებამ შედარებით, არ აღწევს საშუალოდ 1,0%-ს, რაც ამ დროისათვის მაღალ კარტოგრაფიულ კულტურაზე მიუთითებს.

ველიჩაში მოთხოვნილი ქვამარილის პროტექციას ჰქონდა კასრის მოქანაილობის ნაშადის ფორმა („ხაღანა“), რომელიც აღნიშნავს 6-8 ცენტნერს (იმ დროის ცენტნერი — 63 კგ), ხოლო 1518 წლიდან 9,4—10,6 ცენტნერს; გარდა ამისა, იყო სხვა სისის პროტექცია (ნამსხვრევები, არასტანდარტული ნაშადები და სხვ.), ეს პროტექცია იწოდებოდა „ცებროვად“. თითოეული „ხაღანის“ ან „ცებროვის“ ნივთიერება შეადგენდა 0,45 მ³ (ზომებით $d \leq 0,53$ მ, $l \leq 1,5$ მ).

ერთი ნაშადის (კასრის) თვითღირებულება XV-XVI საუკუნეებში შეადგენდა ველიჩაში 5 გროში, ხოლო ბონაში — 6 გროში (გროში=1/30 ზლოტს=2,9 გ გერცსლ).

XIX საუკუნიდან დიდი პროტექციის ახალი სახის — ავტორების გამოყენება ზომებით $19 \times 10 \times 7$ ცენტრი ლეში (ავტორის წონა დაახ-

ლოებით — 45 კგ). დატეხული მარილის გამოყენება იწყება 1850 წლიდან.

ველიჩას მაღაროს წლიური ნაყოფიერება (ყველა სისის პროტექცია) სტატისტიკური პერიოდში ასეთი იყო: 1803 წ. — 3000 ტ, 1892 წ. — 13500 ტ, 1810 წ. — 80000 ტ, 1843 წ. — 105000 ტ, 1852 წ. — 116000 ტ, ამჟამად — 250000 ტ.

მუშაობა წარმოებდა სოლოდ ზომის პერიოდში 11-29 სექტემბრიდან აღდგომამდე ან ე. წ. მწვანე დღესასწაულამდე. დანარჩენ დროს მაღაროელები ანდომებდნენ სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოებს. სამუშაო დღის ხანგრძლივობა იყო 8 საათი.

დამუშავების ძირითადი სისტემა, დაწყებული XVI ს-დან XX ს-ის დასაწყისამდე, ასეთი იყო: კამერის ღედლებში შეიჭრებოდა 0,5 სანთი ზომის (სანთი ზომა — ე. წ. ნიდაყე — შედგებოდა 0,35 მ) გრძივი ცელები, ერთმანეთისაგან 4 სანთი ზომის დაცილებით; ყელების სიღრმე იყო 1 სანთი ზომა. გარდა ამისა, სოველ 2 სანთი ზომის მანძილზე ყელებიდან განივი ცელები. ამის შემდეგ დარჩენილი მარლის

პარაშემები სოლებს საშლავებით მოხსნიდნენ და მისიისაგან.

1763 წელს პირველად იქნა გამოყენებული დენთი ქვამარილის მოსაგებად. ამჟამად ველიჩას ქვამარილის მაღარო დამუშავებს მე-4, მე-5 და მე-6 პორაზონტებს. აქ ძირითადი გამოიყენება მოთხოვნილი ორა მეთოდი: მშრალად (ანუ სამთო მეთოდებით) მოსაგება და გამოტუტვა. მშრალი მეთოდების დროს გამოიყენება ფეხქადა ნივთიერებები ან მექანიკური ინსტრუმენტები მარილის მასივიდან მოსაცილებლად, სამუშაო სანჯაყის ფორმა და განლაგება ამ შემთხვევაში წითლება სხვადასხვანაირად სამთო-გეოლოგიური პირობების შესაბამისად ისევე, როგორც სხვა სასარგებლო წიაღისეულის საბადოთა დამუშავებისას.

რაც შეეხება გამოტუტვის მეთოდს, მისი არსი შემდეგში მდგომარეობს: გამოიღონ ან მღვარი წყლის საშლავებით ხდება ქვამარილის გახსნა, რის შემდეგ ხსნარი ამოიტუმება ზედაპირზე და მისგან გამოიხარშება სუფრის მარილი. გამოტუტვის მეთოდისათვის დამატებითი ერთ-ერთი სისტემის სქემა აწვევებია მე-5 ნახე.

დედამიწის გეოლოგიურ განვითარებას სანატროლო ისტორია აქვს. დედამიწის ზედაპირმა დღევანდელი სახის მიღებადღე მრავალი ცვლილება განიცადა, რაც კარგად შეიმჩნევა მაწიწს ქერქის უპირაღ, ერთმანეთზე განლაგებულ შრეებში.

დედამიწის გეოლოგიური წარსულის დათარიღებისას ვყარდნობით ცოცხალი ბუნების ევოლუციას, რათა შეგისწავლოთ დედამიწის ქერქის ამგები ქანები, რომლებიც სხვადასხვა ორგანიზმის სასფლას წარმოადგენს. ამ თვალსაზრისით ქანებს იგივე მნიშვნელობა აქვს გეოლოგისათვის, რაც ისტორიკოსისათვის წერილობითი საბუთის და მატერიალური კვლურის ძეგლის. დედამიწის ქერქის ამგები ქანების ასაკის დადგენის აღმინი უსოვარი დროიდან ცდილობდა. გეოლოგიაში ძველთაგანვე იყენებდნენ ცნებას ქანების შეფარდებითი ასაკის შესახებ.

შრეების დათარიღების რამდენიმე მეთოდი. მათ შორის ყველაზე მარტივი და ამვე დროს ძირითადია შრეთა განლაგების წესი. დღევანდით, რომ გვაქვს შრეთა გომიშელება, ქრილი (ნახ. 1), ცხადია, ამ ქრილში ყველაზე ადრე სულ ქვედა (ა) შრე დაილექებოდა, შემდეგ b, c, d. განლაგების წესი უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ა შრე ყველაზე ძველია, ხოლო b შრე ა-ზე ახალგაზრდაა და c და d შრეებზე უფრო ძველი.

დედამიწის ქერქის მოძრაობის შედეგად, თურო, შესაძლებელია შრეებმა პირველადი მდებარეობა შეიცვალოს, დანაოქდეს და გადაბრუნდეს კიდეც. ამ შემთხვევაში ყველაზე ძველი შრე, რომელიც ქვევით იყო, ზევით მოქცევა, ხოლო ზედა, ახალგაზრდა — ქვევით. ამიტომ, რიდესაც დათარიღების გაწარმოებთ, პირველ ყოვლისა, შრეთა და-

მოკორი იკვლევენ დედამიწის წარსულს

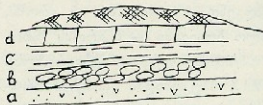
6. განაცხადებით

ლექვის პირველადი მდგომარეობა უნდა აღვადგინოთ. ამ წესით დათარიღებისას მხოლოდ იმის თქმა შეიძლება, რომ ერთი შრე უფრო ახალგაზრდაა მეორეზე, მაგრამ რამდენად უფრო ახალგაზრდა ან ძველი, ამას ვერ ვიტყვით. ამ გზით შესაძლებელია დავადგინოთ შრეების მხოლოდ ქრონოლოგიური თანმიმდევრობა, შრეების შეფარდებითი ასაკი, და ვერაფერს ვიტყვით იმის შესახებ, თუ პირველი ჭრალის (b) შრეს ასაკობრივ რომელი შრე შეეკატყვისა მეორე ჭრალში (ნახ. 2): 1, 2, 3 თუ 4. სხვადასხვა ჭრალში ერთნაირი ასაკის მქონე, ანუ, როგორც ამბობენ, სინქრონული, შრეების დასადგენად მიმართავენ პალეონტოლოგიურ მეთოდს, რომელიც ინგლისელმა სამთო ინჟინერმა ვ. სმიტმა შეიმუშავა. იგი მაღაროების ინსპექტორი იყო, ხშირად უხდებოდა მაღაროების დავლა. მან განსაკუთრებული ყურადღება მიაქცია ნამარხებს და პირველმა შემჩინა ნამარხების კანონზომიერი განლაგება შრეებში.

ქანებში გვხვდებით სხვადასხვა ცოცხალი ორგანიზმის განამარხებულ ფორმებს, ზოგი მათგანი დამახასიათებელია გარკვეული გეოლოგიური დროისათვის. ისეთი ნამა-

რები, რომელთაც მდგრადი ნიშნის მანიშნე ცვლილება არ განიცდობს და რომლებიც თითქმის ყველა შრეში გვხვდება, ცნობილია კონსერვატიული ფორმების სახელწოდებით. ასეთი ნამარხები გამოუსადეგარია ქანების ასაკის დასადგენად. მაგრამ არის მეორე სახის ნამარხი ფორმებიც, რომლებიც განიცადა სწრაფი ევოლუცია და დამახასიათებელია მხოლოდ და მხოლოდ გარკვეული დროის შრეებისათვის. ასეთი ფორმები ატარებს სახელმძღვანელო ნამარხების სახელს და გვხვბარება ქანების ასაკის დადგენაში. ქანებში განამარხებულ ცხოველთა და მცენარეთა ნაშთების ევოლუციური შესწავლის საფუძველზე დედამიწის გეოლოგიურ წარსულს ზეთ მთავარ მიწავეთად პყფვენ. ესენია: არქეული (არქე — ბერძ. სიტყვაა — საწყისი, დასაბამი), პროტეროზოული (პროტეროს — უძირველესი, ზოინ — ცხოველი), პალეოზოული (პალიოს — ძველი), მეზოზოული (მეზოს — შუა) და კაინოზოული (კაინოს — ცისკარი, ახალი ცხოველების ცისკარი) ერები და, ბოლის, უკანასკნელი მონაკვეთი, რომელსაც პეოთხელუ პერიოდი ეწოდება.

პალეოზოული ერისათვის დამახასიათებელია ცხოველთა სამყაროში უბრჩეკლეთა დიდი რაოდენობით გავრცელება. ესენია: ასოსასრინი მოლუსკები (მარაქოზოდები), კიბოსმავკარნი, ღრუბლები, ქვიები და სხვ.

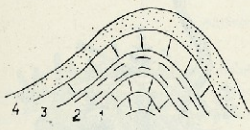


ნახ. 1

ამ დროისათვის ფართოდ იყო გავრცელებული კიბოსმავკარნი — ტრილობიტები (ნახ. 3), რომლებიც გველინებთან სახელმძღვანელო ნამა-

რგებად. ისინი პალეოზოოტრის და-
სასრულს სრულიად ისობიან.

პალეოზოოტრის ზოლოსათვის სა-
ხელმძღვანელო ნაპირებიდან აღსა-
ნიშნავია ასოსასხარის გვარები:



ნახ. 2

პროდუქტუსი და სპირიფერა (ნახ.
4).

მეზოზოტრის ერის ორგანული სამ-
ყარო ძარეულად განსვადდება პა-
ლეოზოოტრისაგან. ცხოველთა სამ-
ყაროში ვითარდებიან სერენგიონი-
ები. საერთოდ, მეზოზოტრის ერა გე-
განტრის ქვეწარმავლების ბატონო-
ბის ერაა. გეგანტური ხელებისა-
რები, როგორც მათ უწოდებენ, უფ-
რო ნეტად ხელებზე ცხოვრობდნენ.
ორფეხზე მოსიარულ მტაცებლები-
დან ყველაზე ძლიერი იყო ტირანო-
ზავი — ხელებისაირების მეფე.
ყველაზე მძიმე ცხოველები, რომ-
ლებიც იო ოდენსე უფროდ აღდა-
ნიწის ზურგზე, ბრინტოზავი და
დიპლოდოკი არიან. ვარაუდობენ,
რომ ბრინტოზავი 30 ტ-ს იწონი-
და და რადგან ხელებზე სიარული
უჭირად, თბულ წყალში დადიოდა;
სიგრძით 20 მ-ს აღემატებოდა, ზო-
ლი სიმძლით ორსართულიან სახლს
უტოლდებოდა. მასზე უფრო გრძე-
ლი იყო ჭაობიანი ტყეების ბინადარი
დიპლოდოკი (ნახ. 5). „სასინელი
ხელებისაირები“ — დინოზავრების
ზოგიერთი წარმომადგენელი სიგრ-
ძით 20 მ-ს, სიმძლით კი 5 მ-ს აღ-
წევდა. დინოზავრების ნაცვალევი
დაცულია სათაფლის მიდამოებში
(ქუთაისთან); მათი შესწავლის შე-
დეგად ლ. გაბუნიამ დაადგინა, რომ
საქართველოში გავრცელებული იყ-

ვნენ როგორც მტაცებელი, ასევე
ხალხის მჭამელი დინოზავრები.
ზღვის სამიში მტაცებლებიდან აღსა-
ნიშნავი იბრინოზავი, 12 მ სიგრ-
ძის ცხოველი, მფრინავი ხელების-
საირებიდან კი — პტეროდანტი
და პტერონაზი. რომელთა გე-
ლო ფრთების სიგრძე 16 მ-ს აღ-
წევდა. ისინი იყვნენ ყველაზე დი-
დი არავიბები, რომელთაც ოდესმე
უფრინავი პერე. მეზოზოტრ ერა-
ში გეგანტურ ქვეწარმავლთა გვერ-
დით განდგენ აგრეთვე ჭიანჭველე-
ბი, ფუტკრები, პელები და სხვ.

ცხოველთა განვითარებას პრა-
ღულურად სახეს იცვლის მეზოზო-
ტრის სამყაროც. მეზოზოტრის ერაში
გაცილებით უფრო თბილი ჰავა იყო,
ვადრე დღესაა. ამ დროს გაბატონ-
და პირველად ფარულესილიანი
მცენარეები — მაგნოლია, დაფნა,
ჰადარი და სხვ. მეზოზოტრის შუა
პერიოდში უკვე იხდებოდა მუხა, წი-
ცელი, ტირიფი და არყის ხე; გამო-
ჩნდა ვასიკ, მეზოზოტრის მიწურუ-
ლში კი მთები და ველები პირველად
წეიშისა ჰალხით.

მეზოზოტრის ერა იცვლება კიანო-
ზოტრით და ამასთან ერთად სახეს
იცვლის ორგანული სამყაროც. თუ
მეზოზოტრის ერა ქვეწარმავლთა ბა-
ტონობის ერაა, შესაძლებელი მათ
ადგილს ჰელმეოფრები იჭერენ. ამ
პერიოდში გავრცედიან სამიზისა პი-
პარიონები, არქეტული ირმები, ვეირ-
ნები, ანტილოპა და სხვ. ჩნდებიან
აღამიანის მსგავსი პიპინენები. საქა-
რთველოში აღამიანის მსგავსი ბი-
პენის — უდაბნოთიერის ნაშთები
ხაზოვანა გარეგის უდაბნოში. ამ ნა-
მარების ძეგნა-შესწავლაში დიდი
ღვაწილი მიუძღვის გეოგრაფიულ მე-
თიერებათა დოქტორს დ. წერე-
თელს. ეს იყო პირველი შემთხვევა
არა მარტო საქართველოში, არამედ
საერთოდ აღმოსავლეთ ევროპასა და
დამავლეთ აზიაში.

მეოთხეული პერიოდი, მარტოლა,
მცირე დროს მოიცავს, მაგრამ მარტ
გამორჩევა მოვლენათა მარტველო-
ბით. ამ პერიოდისათვის აღსანიშნა-
ვია გამყინვარება და აღამიანის წარ-
მოშობა. ამიტომ მისი დანაწილება
ხდება გამყინვარების ეპოქების და
აღამიანის კულტურის დაღვენის მი-
ხედვით. მეოთხეული პერიოდის
მცენარეული სამყარო თითქმის არა-
ფრით განიზრგება თანამედროვეთაგან.

ზნოთ ჩამოთვლილი მეოთხეული
საშუალებას იძლევა დადგინდეს ქა-
ნების შედარებითი ასაკი, მაგრამ
ასაფრის გვეუბნება ქანების ასო-
ლუტურის ძაქის შესახებ. ამ მიზნით
დ. მურეიმ გამოიანგარიშა, რომ
მდინარეებს ყოველწლიურად ზღვა-
ში ჩაქეთ 16 კუბურ კმ-მდე მოცუ-
ლობის მისალა, რაც ზღვის ფსკერ-
ზე იძლევა დაახლოებით 0,11 მმ სის-
ქის ნალექის წრეს წელწალში. რა-
დგან დენდროფის ზურგზე დანალექი
ქანების სისქე დაახლოებით 150
კმ-ს აღწევს, დ. მურეიმ განსაზღ-
ვრა, რომ მათ დაღუქვის უნდა დას-
პირებოდა 1,5 მლრდ წელი.

დედამიწის განვითარების უკანას-
კნელი მთაყვეთის მეოთხეული პე-
რიოდის ამსოლუტური ასაკის დად-
გენაში გეგმარება მყინვარული ნა-



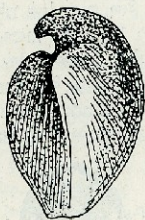
ნახ. 3

ლექების შესწავლა. ჩრდილო დასა-
რეთ ევროპის ხელების დიდი ნა-
წილი დავარდნილი იყო უნივერსიტე-
რით. გამყინვარებათაშორის ეპოქა-



წი, როდესაც მცენარეები დნებოდა, ტბებში ილექებოდა თიხები. ზაფხულში დნობა უფრო ნატენსიურად მაღინარეობდა და ამიტომ ილექებოდა უხეშმარცვლოვანი მასალა, ხოლო ზამთარში — წვრილმარცვლოვანი. წლების მანძილზე შეიქმნა ე. წ. ზოლებრავი თიხები, რომლის ყოველი წყელი შერეოდა წლის შეესაბამება. ასე გამოიანგარიწეს, რომ მეოთხეული პერიოდი დაახლოებით 1 მლნ წელს უნდა მოიცავდეს.

ქანების აბსოლუტური ასაკის დასადგენად ზემოთ აღწერილ მეთოდთან შედარებით ყველაზე ზუსტ ცნობებს იძლევა რადიოაქტიური მეთოდი. რადიოაქტიურობა თვდობარეულად შეიმჩნეის ისეთ ელემენტებში, როგორიცაა U, Th, Ra, Po და სხვ. რადიოაქტიური ელემენტების დაშლა ხანგრძლივი პრიოდითაა. იგი დამოკიდებული არ არის გარემო პირობებზე და შედარებით სტაბილურად. რადიოაქტიური დეშლის შედეგად რადიოაქტიური ელ-



ფიგ. 4

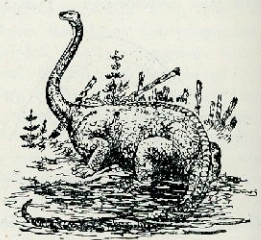
მენტი გადადის მის იზოტოპში ნდვად, არარადიოაქტიურ ელემენტში. ურანის დამოს წედევად საბოლოოდ ველებლობით მის იზო-

ტოპს — ტყვიას და პტოლემს. ამას თუ იმ ქანში ან მინერალში რადიოაქტიური ელემენტის და მისი იზოტოპის გარცედილი რაოდენობით არსებობა საშუალებას იძლევა განისაზღვროს მისი შემცველი ქანების ან მინერალების აბსოლუტური ასაკი. მაგალითად, ერთ-ერთი მინერალის ანალიზის დროს აღმოჩენილი იქნა 8,7 გ ურანი და 1,125 გ ტყვია. ეს ტყვია თდესდაც იყო ურანი, მაგრამ მასში იწონიდა აზა 1,125 გ-ს, არამედ მეტს, ამასთან იმდენჯერ მეტს, რამდენიც ურანის ატომში იწონეა ტყვიის ატომზე. ე. ი. $230/206$ -ჯერ მეტს, რაც გვაძლევს

$1,125 \times \frac{230}{206} = 1,3$ -ს, პასხადაჲე, 1,125 გ ტყვია მიღებულ იქნა 1,3 გ ურანისაგან. თვდობარეული რაოდენობა შესაბამისად ეტოლებოდა 10 გ-ს. ახლა კი დარჩა მისი 87%. ცნობილია, რომ 100 გ ურანისაგან 1 გ ტყვიის ნისადგება სპირითა 79 მლრდ წელი. აქედან გამოვლინარე, საანალიზო მინერალის ასაკი მილიარდი წლისაა. ამ პრინციპზეა აგებული რადიოაქტიური მეთოდი ქანების ან მინერალების ასაკის განსაზღვრა.

რადიოაქტიური მეთოდებიდან ყველაზე პოპულარულია არგონის მეთოდი. ამ მეთოდით ასაკის განსაზღვრის დროს ირჩევენ K-ის შემცველ ქანებს ან მინერალებს. ამით საზღვრავს K^{40} და Ar^{40} რაოდენობას და ასაკს გამოთვლიან $\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$ შეფარდებით. ეს კი საშუალებას იძლევა ვიმსჯელოთ ქანების ან მინერალების აბსოლუტური ასაკის შესახებ.

მაგალითად, ძირულის მსხვერპლში მის პეგმატიტების მესკოვიტის ასაკის განსაზღვრა 330±10 მლნ წელი



ფიგ. 5

ლი პოგეცა, ხოლო ლტვის მასივის პეგმატიტის მესკოვიტისას — 370±25 მლნ წელი. ამ მეთოდით შესაძლებელი გახდა გეოლოგიური პერიოდის აბსოლუტური ასაკის დადგენა. გამოიჩნა, რომ არქეული პერიოდი გრძელდებოდა 1600 მლნ წელი, პრეტროზოული — 1230, პალეოზოული — 345, მეზოზოული — 155, კანოზოული — 70 მლნ წელი.

ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდების გამოყენებით ნეცინერებს საშუალება ეძლევა ჩაწვდნენ დიდი ხნის წინათ გადამწებულ მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროს განვითარების პირობებს და შესწავლონ გარემო, რომელშიც ხდებოდა გეოლოგიური პროცესები და შორეული წარსულის ამ უტყუარ მოწმეთა საშუალებით შესტად აღადგინონ დედამიწის ხანგრძლივი და რთული განვითარების ისტორია.

სემილუს სსსლავი ჰილრთმეანიოური ბაჰანი

ი. კიკაბიძე

აგრონომი ნ. ლუბაძე

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

საშუალო კავშირის კომუნიკაციების სისტემის XXIII ყრილობამ დიდი ამოცანები დასვა სოფლის მეურნეობის აღმავლობისთვის. ხელთიანი გეგმის მიხედვით 1970 წლისათვის საერთოელოს სსრ-ში ხილის წარმოება უნდა გაიზარდოს 289 ათას ტ-მდე, მაშინ როცა ამ ბოლო ხელწოდებამ მოქმედი საშუალოდ 190 ათასი ტ.

ხილის მოსავლიანობის გადიდების საქმეში, გარდა ხეხილის ძალიან გაზრდისა, ერთ-ერთი გადამწყვეტ პირობას წარმოადგენს აგრეთვეცერთ ღონისძიებათა სწორად გატარება. კერძოდ, ხეხილის გასხვლა წინაშეწოდებულ ზრდის ხილის მოსავლიანობის, მის ზარისხს (ფორმას, შეფერილობას, გემოს და ა. შ.). მეხილეობის რიონის კოლმეურნეობებსა და საშუალო მეურნეობებში სათანადო ტექნიკური საშუალებების უზრუნველყოფის გამო ხის ტანის ზედა ნაწილის გასხვლა ძლიერ ფერხდება. ამ მიზნით ბაღებში გამოსაყენებლად დანიშნული გასაშლელი კიბეები. მთვრამ სხელის პერიოდში არახელსაყრელი პირობების გამო 18-25 კგ წონის მქონე კიბეების ტარება ბაღში გაძნელებულია და ჩვეულებრივ ისხვლება ვარჯის მხოლოდ ქვედა ნაწილი (ნიადაგის ზედაპირიდან 2-2,5 მ სიმაღლეზე), ხოლო ზედა — გაუსხლავი რჩება, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს მოსავლიანობაზე.

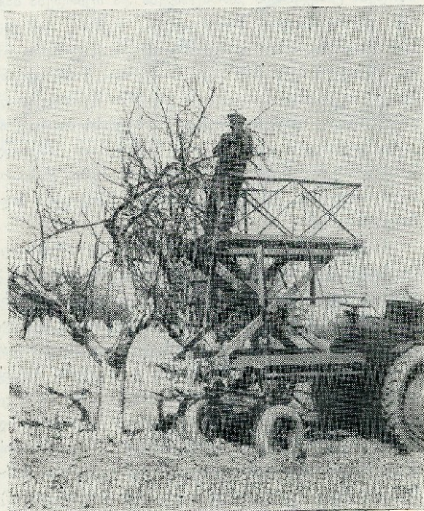
უკანასკნელ ხანებში ვარჯის ზედა ნაწილთან მუშის მისაღწევად როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთ იყენებენ მობილურ მანქანებზე დამონტაჟებულ ჰიდრომექანიკურ ბაქნებს. ამ მხრივ აღსანიშნავია იტალიური მანქანა (მზადდება როგორც თვითმავალი, ისე მისამართ ტიპის) ჰიდრაულიკური მართვით. ამ მანქანაზე მუშის დასადგომი გონივრები შეიძლება მიტანილი იქნეს ვარჯის ვარგით ზედაპირის ნებისმიერ წერტილში. ამისათვის საჭიროა რთული მექანიზმის გამოყენება.

ჩვენში მოღვათეობის სსრ მეხილეობის საკონსტრუქტორო ბიუროს მიერ შეიქმნა „ესგ-2,5“ ჰიდრომექანიკური ბაქანი „ტ-16“ თვითმავალი შასის ბაზაზე. ბაქნის აწევა ხდება სატელეკომუნიკაციო ჰიდრაულიკური ცილინდრით, რომლის სვლა ბაქნის აწევის სიმაღლის ტოლია. ბაქანიც თვითმავალი შასთან ერთად წარმოადგენს მუდმივ კომპაქტურ მანქანას. იგი გამოიყენება გარკვეულ სეზონზე

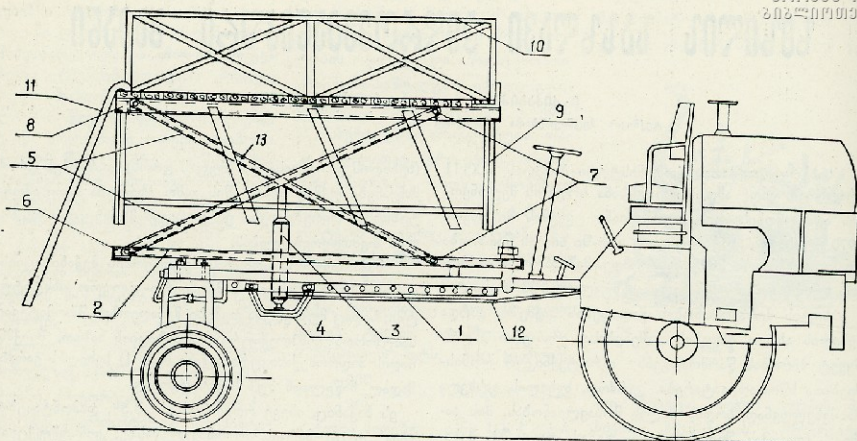
(ხეხილის გასხვლისა და კრევის დროს), დანარჩენ დროს მანქანები უქმად დგას. ამის გამო იზრდება მათი ამორტიზაციის ღირებულება. ეს კი თავის მხრივ ადიდებს ხილის თვითღირებულებას.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში, სადაც მუშავდება თენები მეხილეობის შრომატევად საშუალოთა კომპლექსური მექანიზაციის ხაზით, შეიქმნა ხილის ჰიდრომექანიკური ბაქანი (ნახ. 1) ხეხილის ვარჯის მაღალ ნაწილთან მუშის მისაღწევად.

ეს ბაქანიც, ისევე როგორც „ესგ-2,5“, დამონტაჟებულია „ტ-16“ მარკის თვითმავალ შასზე, კონსტრუქციით კი განსხვავდება მისგან (ნახ. 2). ბაქანი დაკავშირებულია შასთან 4 წერტილში და სეზონის დამთავრების შემდეგ აღვივალ შეიძლება მოიხსნას ტრაქტორისაგან. ამით



ნახ. 1



ნახ. 2

იზრდება ტრაქტორის გამოყენებამ და შეიცვალა ბაქ-
ნის ამორტოზაციის ღირებულება. ბაქნის ასაწევად
(ნახ. 2) გამოყენებულია ჰიდრაულიკური ცილინდრი (3)
და ამზავალი მექანიზმი (5), რომელიც წარმოადგენს
ბერკეტითა ჯვარედინის. ასეთ მექანიზმში შესაძლებელია
გამოყენებულ იქნეს 2-ჯერ ნაკლები სიგრძის ჰიდრაული-
კური ცილინდრი „ვსკ-3,5“-თან შედარებით. ამრიგად
შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ბუდოზებების ან სასო-
ფლო-სამეურნეო მანქანების სერიალი წარმოების ჰიდ-
როცილინდრები.

ინსტიტუტში დანახლებული ბაქნის ჰიდრომექანიკე-
რი ბაქნის I ვარიანტზე დაყენებულია 60 სმ სიღრმის 2
ჰიდრაულიკური ცილინდრი. როგორც ცდებით გამოირ-
კვა, ბაქნის როგორც აწევ-დაწვევისათვის, ასევე დინამი-
კური წონასწორობის შესანარჩუნებლად საკმარისია
ერთი ჰიდრაულიკური ცილინდრის გამოყენება. ბაქნის
ამწე მამრავალი მექანიზმი დამახლებულია № 10 შვე-
დებისაგან და წარმოადგენს ორ ურთიერთსასხროვნად
დაკავშირებულ (შიგა და გარე) ჩარჩოს. შიგა ჩარჩოს
ერთი ბოლო სახსროვნადაა დაკავშირებული შასის ჩარ-
ჩოზე დამაგრებული გრძელი საყრდენის ბოლოსთან (6),
ხოლო ჩარჩოს მეორე ბოლოზე დამაგრებული თვლები
(7) ბაქნის აწევ-დაწვევის პროცესში თავისუფლად გო-

რავს ფუტის მიმართებულში. ბაქანზე მიმართველს
როლს ასრულებს შვედურის ღრმული.

გარეთა ჩარჩოს (13) ერთი ბოლო სახსროვნადაა და-
კავშირებული ბაქნის ფუტესთან (8), ხოლო მეორე ბო-
ლოზე დამაგრებული თვლები თავისუფლად გორავს შა-
სის ჩარჩოს გრძელი საყრდენის (2) მიმართებულში, აქაც
მიმართველს როლს შვედურის ღრმული ასრულებს.
ამრიგად, ბაქნის ამწევი მექანიზმი გვერდებში წარ-
მოადგენს ჯვარედინის, რომელთა მარცხენა ბოლოები
სახსროვნად უკავშირდება მიმართველებს, ხოლო მარ-
ჯენა ბოლოებზე დამაგრებული თვლები. ბაქნის ამწე-
ვი ჰიდროცილინდრის ბოლო სახსროვნადაა დაკავშირ-
ებული შასის ჩარჩოზე (1) დამაგრებულ კრონშტეინთან
(4). ჰიდრაულიკური ცილინდრის ზეითი კვება წარმო-
ებს შასის ზეითი ტუმბოდან და შეთავაზანაწელებლი-
დან მაღალი წნევის შლანგის გამოყენებით. მუშის უსა-
ფრთხოებას მიზნით ბაქნის შენეოვებული აქვს მოაჯი-
რი (10), მასზე ასევე ხდება კიბით (11). სატრანსპორტო
მდგომარეობაში ბაქანი დაყრდნობილია ვერტიკალურ
ღვარზე (9). შასის ჩარჩოზე ჰიდროცილინდრის დასა-
ყენებელი ადგილის შერჩევაზე შეგვიძლია ვცვალოთ ბა-
ქნის მინიმალური და მაქსიმალური დამოკრები ნიადა-
ვის შედამიდან.

ბაქნის მნიშავლური სიმაღლის დაყვანა შესას ჩარ-
ჩოს სიმაღლეზე უფრო მანერტულს და მდგრადს გახ-
ლის მანქანას ღერძებზე მოძრაობისას. ეს კი აუცილე-
ბელია საშით მოდიფიკაციის პირობებშიაუტური ბაქნი-
სათვის. ბაქნის აწევის მაქსიმალური სიმაღლე შერჩეუ-
ლ უნდა იქნეს ზეხილის იმ ჯომების მაქსიმალურ სიმაღ-
ლეთა საშუალო მნიშვნელობის გათვალისწინებით, რო-
მელიც გავრცელებულია მოცემულ რაიონში. ექსპერი-
მენტული ბაქნის კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა
მარტივად იქნეს გადაწყვეტილი ბაქნის აწევის სიმაღლის
რეგულირების საკითხი; იმისათვის საკმარისაა პილო-
ტაინდრის გადაინაცვლება ამავე მექანიზმის სახსრული
სამაგრიბაენ, საჭიროა ცილინდრის საყრდენი კროშ-
ტინის გადაადგილება წინ, შესის ჩარჩოს შესაბამის
ზერტზე და ცილინდრის ჭოკის სამაგრის გადაწევა ჯე-
რელინას შიგა ჩარჩოს შემაერთებელ განივზე.

ბაქნის სხედასხვა სიმაღლეზე გასაბერებლად შესის
პილოტაინდრის სისტემის გადამართველი „აწევიდან“ გა-
დააქვით „ნეიტრალურ“ მდგომარეობაში. ამ მიზნით შეი-
ძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე ხრტულნა მექანიზ-
მი და საჩერო ღეროები.

კრეფის ღროს ხილისათვის განკუთვნილ ყუთებს აწ-
ყობენ ბაქნზე, მუშა კი იყენებს სამარჯვ მოწყობილო-
ბასა და საკრეფ ჩანათს.

ზეხილის გასხვლა-გაქმენისათვის გამოყენებულია
ელექტროელსაწყობები (ელექტროსერბი, ელექტროჯა-
რისი და სხვ.), რომლებიც სიმსუბუქისა და უაფრთხო-
ების მიზნით მუშაობს 36 ვ ძაბვისა და გადიდებული სი-
ხშირის (200 ჰც) დენზე. ამ მიზნით შესაუ გათვალისწინე-
ბულია დენის წყარო, რომელიც შედგება გენერატორის,
სიხშირის სტატიკური გარდამსახისა და გამანაწილებე-
ლი დუბისაგან. გენერატორი მოძრაობაში მოდის შესის
ძალსართევი ლილისაგან რედუქტორის გამოყენებით.

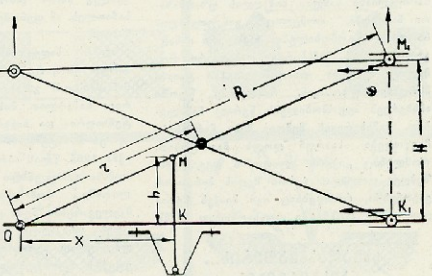
ბადის პილოტაინდრული კონსტრუქცია გამოიყენა ზეხი-
ლის გასხვლაზე და ნაყოფის კრეფის სამუშაოებზე 1965
წლის გაზაფხულისა და შემოდგომის პერიოდში ბრეთის
მეხილეობის საბჭოთა მეურნეობაში.

ზეხილის გასხვლაზე ელექტრობარადების კვება წარ-
მოებდა გადასატანი ტიპის ელექტროსადგურიდან, ხოლო

გადიდებული სიხშირის დენის მისაღებად გამოყენებუ-
ლი იყო სიხშირის გარდამსახი.

როგორც გასხვლის, ასევე კრეფის სამუშაოებზე ბა-
ქნზე მუშაობდა ორი მუშა, ხოლო მის გადაადგილება-
სა და აწეე-დაწევის საქმეს ემსახურებოდა ტრაქტო-
რისტი.

ცდების შედეგად დადგინდა, რომ სრულმსპოობაერ
ზე პილოტაინდრული ბაქნით მუშაედება ორა ან სამი
პოზიციიდან როგორც გასხვლის, ასევე კრეფის სამუშა-
ოებზე. უმეტეს შემთხვევაში მუშას შეუძლია ბაქნის ხელ-
საყელი მდგომარეობის შერჩევით ვარჯის ყველა ძირი-
თად ტოტს მიწედეს, რისთვისაც იქვე უნდა ჰქონდეს
გრძელტარანი სახსრავები და საკრეფი სამარჯვი, რო-
მელიც 1 მ-ით ადიდებს მუშის მოქმედების არეალს. სა-
ველი ცდებით მიღებული შედეგების ეკონომიკური
თვალსაზრისით წინასწარმა განხილვამ აჩვენა, რომ პი-
ლოტაინდრული ბაქნა კიბეების გამოყენებასთან შე-
დარებით თითქმის 3-ჯერ ადიდებს შრომის ნაყოფიერე-



ნახ. 2. პილოტაინდრული ბაქნის ჩარჩოს სქემა

ბას და 2-ჯერ ამცირებს სამუშაოს თვითღირებულებას.
ამასთან ერთად (რადგან ბაქნა ვარჯის ზედა ნაწილის
გასხვლის საშუალებასაც იძლევა) ადგილი აქვს ზილის
მოსავლიანობის გადიდებასა და ხარისხის გაუმჯობესე-
ბას.

ავტომობილების განადგურება

მეგნაზიისა და ტექნიკის მაღალი განვითარების საუკუნეში მეტად რთული პრობლემა არა მარტო ავტომობილია წარმოება, არამედ ძველის განადგურებაც. ყველაზე მეტ წყაღებას „მოხუცები“ ავენე-



ბენ ავტორიტეტს. ამიტომ განაკვირველი არ არის ის, რომ სწორედ მათ ააგეს შედეგად საერთაშორისო სახლის სიმაღლის უზარმაზარი ნაგებობა, რომელიც განუყოფელია მხოლოდ ავტომობილების ნაგებობიდან განადგურებისათვის. სასხვერვე დანადგარი, რომელიც შედგება რამდენიმე 185 ტონიანი მბრუნავი ურთაგან, რამდენიმე წუთში ამსხვრევს ავტომობილებს წყაროდ წაწოდებად. დამსხვრევის შემდეგ მისი ნარჩენები მიეწოდება საბურნ დოლს მანქანებით, რომლებიც „იჭერს“ ლითონის დეტალებს. შემდეგ ფოლადის ჯართი შედის პირდაპირ ეავონებში, რომლებსაც იგი მიჰქვს მეტალურგიულ ქარხნებში გადამამუშავად (აშშ).

სხვადასხვაფერი... აისხარება!

მაღელ უკანაგზებში შეიძლება შევხვდეთ მწვანედ, წითლად და ცისფრად შეღებილ აისხარებს. ეს შესაძლებლობას მისცემს გლოცლოდებს შეისწავლონ აისხარების „მოგზაობა“ ხესტად ისევ, როგორც ორინტოლოგები სწავლობენ ფრინველია მიგრაციას. აისხარებზე ხომ უდრეს საფრთხის წარმოადგენს ნავიგაციისათვის. ცდილობენ, ისინი დამსხვრეონ საატრიტული ჭურჭლები, აფეთქებები ან დავაიონ ქვარტლის ფენი იმ იმედით, რომ შლის სხივები სწორად დადგებიან. მაგრამ მათთან სრულიად ყველაზე უფრო რაციონალური ხერხია მათი მსვლელობის გზის ცოდნა და სპაილთა დროულად გაფორმება.

აისხარები ჩნდება მკერდავებისგან, რომლებიც უბრტყელ ზღვაში თავიანთ ნაშრომთ გრენადილის სულ რაღაც 20 მინუტში სახიროდ უშვებს 20 ათას აის.

ბერგს ეს გოლიათები, რომლებიც მშოი-ფანტანა, დანებობა და ქარებით, თავიანთ შორეულ მოგზაურობებს ახდენენ მრავალი წლის განმავლობაში. ოკეანის ზღვაპირაკი ხესტა ამოიწვეიან თავიანთ დიდი ზომის სულ ერთი მერვედი ნაწილით. მათი ნაწილი ხესტა გულფსტრამში და მიტურის ცერპისხესტ, რითაც თავის გზაზე საფრთხეს უქმნის ახობით გზებს.

სხვადასხვაფერის აისხარებები საშუალებას იძლევა, რომ უსაფრთხო უყოს „ქუჩაში“ მობარა. ზღვებსა და ოკეანეებში (გრენლანდია).

ციხვარი ალმასის წითელი ნათება

მოსოფიოში ცნობილ ერთ-ერთ ალმას (ალმას, „ჩაიდუდა“) აღმოაჩნდა უნიკალური თვისება. ულტრაიისფერი სინათლით დასხივებისას იგი რამდენიმე წუთის განმავლობაში ანათებს ისე, როგორც წითლად გაგზავრებული ნახშირი.

ამვე ტიპის სხვა ალმასებში მსგავსი არა შეიძლება. ულტრაიისფერი დასხივების შემდეგ ისინი გამოასხივებენ ღია-ცისფერი სინათლეს. ამ ფენომენის ასნაგ არ არის ნაშთი.

ალმას „ჩაიდუდას“ თავისებულება არა მარტო ისაა, რომ იგი ანათებს თავისი თანამოშიდან განსხვავებული არაჩვეულებრივი სინათლით. მისი ნათება მეტად ინტენსიურია და ხანგრძლივია.

ეს საინტერესო თვისება აღმოჩენილი იქნა 1965 წლის აპრილში, როცა ცისფერი ალმასი გამოფენილი იყო ალმასების პავილიონში ოპანენსბურგის გამოფენაზე. მკვლევარებმა ნება ითხოვეს ჩატარებინათ ცდები უნიკალურ ძვირფასეულზე და მოულოდნელად აღმოაჩინეს წითელი ნათება. ექსპტს ავტორდებოდნენ კარგად ჩაბნელებულ შენობაში.

ძაღვლის ფულის მიღება საპარკო და მუიღველი ავტომობილი

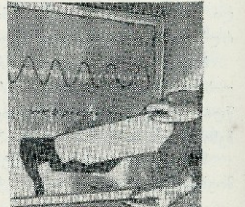
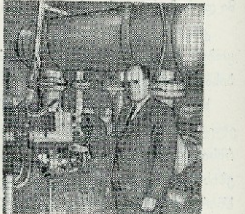
საეპრო ავტომობილ მეტიცედ შევიდა ჩვეს უკუა-ცხოვრებაში. არსებობს საეპრო ავტომობილის ურიცხვი ნაირსახეობა: მათ ერთი საეპრო აქვთ ისინი შეშაობენ ჭურჭლები. შევიდრმა ფირმა „აუტოტანკ“ დაამოკტა და დაანაშა პრინციპულად ახალი საეპრო ავტომობი. იგი მუშაობს არა მონეტებით, არამედ ქაღალდის ბანკნოტებით. ახალი საეპრო ავტომობი ყიდის საწვავს საავტომობილო მომსახურების სადგურზე და იღებს 10 კრონი ღირებულების ბანკნოტს. ძირითად მუშა ელემენტს წარმოადგენს ელექტრონული დასამსოგრებელი მოწყობილობა, რომელიც აღნუს-

ხავს ფულის მიღებას და წარმოადგენს სხვების ტიპის მუშაობას. სპეციალური ფოტოელემენტი გაწუთვნილია ბანკნოტის გამოსაწვად.

ავტომობილა გამოგონებულმა ქალაქ ნიუკასილიან (დღევანდის შტატს), გოზტო რისმა, შექმნა საეპრო მიედგალი-ავტობილი. ეს ავტომობილი გაწუთვნილია ქაღალდის მკვლავურის შესასხიოდ. ქაღალდის ათა-ცხებენ უვოში და ცნობილ დამკრთ მას სასწრაფო დებენ. წონა აბრინშენა სულა-ზე, ზოლია ანაწაფურება წარმოებს დარაკიდან. ავტომობს აქვს კუბის ფორმა 1 მ და 37 სმ წიბოთი. იგი გათვალისწინებულია 180 კმ/სთამდის სპილდად.

ჟეფლაზი სხამალა!

ზედა ნახ-ზე ჩაწვენობა ბეგრის რევიკაი მოსოფიოში ყველაზე მძლავრი გენერატორი. იგი ჰქმნის ბეგრით წვევას; რომელიც მილონტერ მაღალია იმსაიან შედარებით, რისი ტანაც შეუძლია ადამიანის უფრს. დანადგარი დაესმარება მეცნიერებს განსაზღვრონ რაკეტებში გამოყენებულ სკადასხვა მოწყობილობებსა და მასალებს რამდენად შეუძლიათ გაუძლონ საეპრო



დრაილსა და ემბრაციას, რომლებსაც ჰქმნის რაკეტული ძრავები მათი გაუმების დროს. მეორე ნახ-ზე კვებოთ ნაწვენობა ლითონის ფურცლის ნამუში, რომელიც გაუტეხილია ახალი დანადგარის ბეგრითი რევიკაი (აშშ).

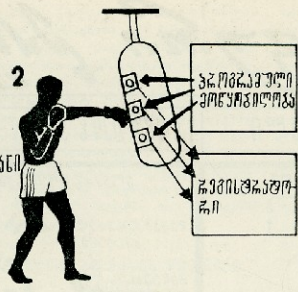
სხივური ენერგია

	ელექტრონული	იონური	უბოტონური
საბაზისური სქემა	კათოდი ანოდი ელექტრონული სხივი ლინზა მიზანი	იონური წყარო იონური სხივი ლინზა მიზანი	ლაზერი ლაზერული სხივი ლინზა მიზანი
საბაზისური სქემა			
უბოტონური ენერგია			
ელექტრონული ენერგია			
ელექტრონული ენერგია	1 უბოტონური ენერგია 2 სხივი არა მარტო ენერგიაა, არამედ კონტროლირებადი სხივი 3 სხივი ემისიონის საშუალებით	1 ზედაპირის ზედაპირული სხივი 2 დამუშავების სიღრმის კონტროლირება 3 დამუშავების სიღრმის კონტროლირება	1 მაქსიმალური ენერგია სხივით 2 მაქსიმალური სიღრმის კონტროლირება 3 მაქსიმალური სიღრმის კონტროლირება

1



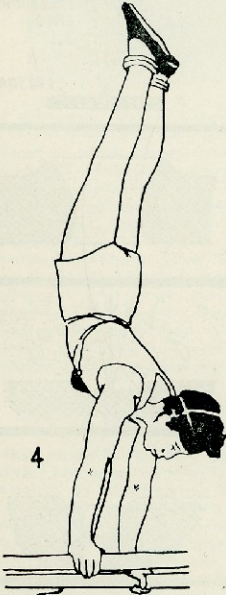
2



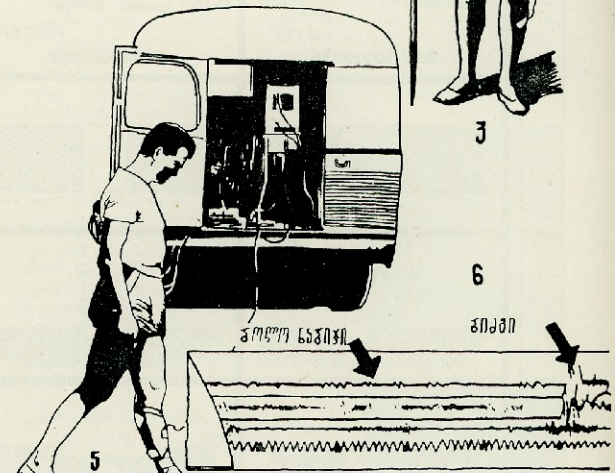
3



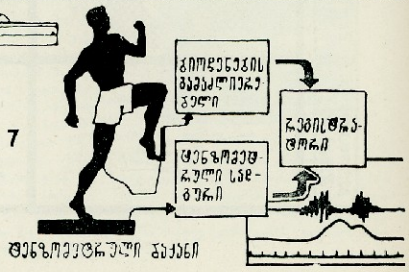
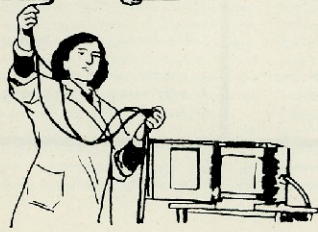
4



6



7



რა სამიღლე შეუძლია დაძლიოს სპორტსმენმა? როგორია სპორტსმენის სისწრაფის ზღვარი ან მეტრ დისტანციანზე? რა სიმძაფის აწევა შეუძლია ადამიანს? მსგავსი კითხვები ყოველთვის აინტერესებდა სპორტის მოყვარულთ და არა მარტო სპორტის მოყვარულთ, არამედ სხვადასხვა სპეციალობის მეცნიერებს — ექიმებს, ფიზიოლოგებს, ბიოქიმიკოსებს, პედაგოგებს.

ნათლად, ყოველწლიურად მყარდება ახალი სპორტული რეკორდები და, თითქმის, ადამიანთა შესაძლებლობებს ზღვარი არა აქვს.

თუ შევადარებთ პირველ ოლიმპიურ თამაშობათა (ათენი, 1896 წელი) სპორტულ მიღწევებს ტოკიოს ოლიმპიადის (ტოკიო, 1964 წელი) მიღწევებს, შეიძლება ჩათვალოს წარმოდგენილი, თუ რამდენად გაიზარდა განვლილ 68 წლის მანძილზე სპორტულ-ტექნიკური შედეგები. მოგვყავს დამახასიათებელი მაჩვენებლები:

გარჯინის სისიხე	ათენი, 1896 წ.	ტოკიო, 1964 წ.
რბენა 100 მ-ზე	12,0 წმ	10,0 წმ
რბენა 800 მ-ზე	2 წმ, 11 წმ	1 წმ, 45 წმ
ხტობა სიმაღლეზე	1,81 სმ	2,18 სმ
ხტობა წელით	330 სმ	510 სმ

პირველ და ბოლო ოლიმპიადებს შორის, როგორც აღვამეთ, გავიდა 68 წელი. დიდა თუ მცირე ეს დრო?

საერთო ბიოლოგიური თვალსაზრისით ეს პერიოდი უმნიშვნელოა. დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ ადამიანის ორგანიზმი ამ წნის განსაზღვრობაში არ შეცვლილა არც „კოსტრუქციულად“, არც „ფუნქციონალურად“, თუმცა მისი სპორტული შესაძლებლობანი წინაგეგმიდან განსხვავდა. რაც შეეხება მეცნიერებებსა და ტექნიკის განვითარებას, აქ გვიანტური ნაბიჯებია. შეიძლება გავისვენოთ, მაგალითად, რომ პირველი ოლიმპიადის წლებში დემიხვება რადიოს გამოგონებასა და ა. შპოკის მიერ მსოფლიოში პირველი რადიოთამბლენის შექმნას (1895 წელი). ამჟამად კი ჩვენ თანამედროვე რადიოტექნიკის კოსმოსური მიღწევებით მოწონი ვართ.

ადამიანის ცოდნის ყველა დარგში მეცნიერებებსა და ტექნიკის წინაბატებით განვითარებამ საშუალება მოგვცა ჩვეულებით ბუნების ბევრ საიდუმლოებას, კერძოდ, ღრმად შევეცნით და შევსწავლეთ ადამიანის ორგანიზმის ბოტეგეიული შესაძლებლობანი.

ერთი შედეგით, შეიძლება წამოვიკრას კითხვა: რაა საერთო სპორტსა (სწავლებსა და წრთვას) და მეცნიერებას გავფიქრებთ შორის? ამ სტატიას ჩვენ ვეცნება ზოგერთი მაგალითით ილუსტრირება გავუკეთოთ ტექნიკურ, მეცნიერულ პროგრესსა და სპორტის მიღწევათა ზრდას დღევანდელ ერაზმის, უპირატესად ყოვლისა, ეანვენით, თუ რა როლს ასრულებს აქ რადიოტექნიკა.

ელექტრონიკის მძაფრმა განვითარებამ უსაზღვრო შესაძლებლობები მოგვცა ადამიანის მოქმედების სხვადასხვა მხარის, მათ შორის სპორტული მოქმედების, შესასწავლად (იხ. ჩანართი მე-4 გვ.).

ელექტროფიზიოლოგიური გამოკვლევები სპორტში. „ჩვეულებრივ“ მედიცინაში, როგორც ცნობილია, მეცნიერი ან ექიმი იკვლევს შედაცებით მშვიდ მდგომარეობაში მყოფ ადამიანს. ასეთ პირობებში ბიოპოტენციალის ჩაწერა ძველი არაა. სპორტულ მედიცინას კი საქმე აქვს მოძრაობაში მყოფ ადამიანთან. დღიი აჩქარე და მნიშვნელოვანი კუნთური დაძაბულობა დამატებით სიმძლევებსა და დაბკრულებებს (მეტეორიკური წარმოშობის) ქმნის სპორტობიერი ელექტრონული აპარატურით შემოხმის დროს.

სპორტულ-ფიზიოლოგიური ან პედაგოგიური გამოკვლევების დროს ელექტრონული აპარატებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დაბკრულებამდგომლობა ან სტაბილურობა მუშაობაში, აგრეთვე მინიმალური ზონა და წონა, რადგან ზოგ შემთხვევაში სპორტსმენმა თან უნდა ატაროს აპარატურა (ტრენინგის სხვადასხვა სახე). გარდა ამისა, საჭიროა, რომ სპორტ-

ჩანართზე ნაჩვენებია ელექტრონული მოწყობილობების სპორტში გამოყენების სხვადასხვაგვარი ნეოლი.

სპორტული სვლის კონტროლი (1) ტარდება კინოექტრონიკის საშუალებით. სპორტსმენი აწევა ტენზომეტრულ ბაქანს, საიდანაც იმპულსები ტენზომეტრული სადგურის მეშვეობით შედის ოსცილოგრაფში და ეკრანზე ჩნდება ელექტროგრაფი. ასევე მოწოდება შეხისმეტორიკის მოძრაობა (2).

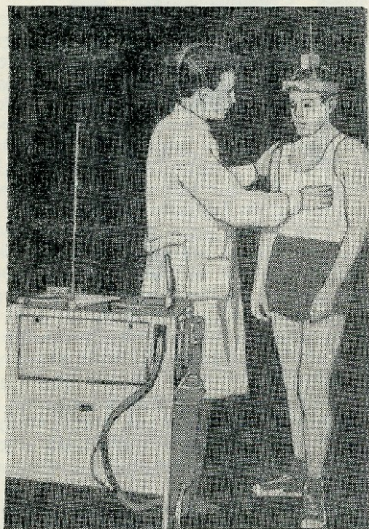
მოკრების სწავრონული—სამონებელ-სეციებიანი ტომარა. სეციები შეერთებულია წერტილის სახითის განსაზღვრულ პროგრამულ მოწყობილობასთან (3).

სპორტსმენის ტანზე მონიტორული პლანქოლების საშუალებით ექიმი აკონტროლებს ორგანიზმში სისხლის გადანაწილებას კუნთების მუშაობის დროს (4).

უნადება რა გადასატომად, სპორტსმენი „იჩრებს“ დინამომეტრულ ბაქანს, რომელიც შეერთებულია სპეციალურ ავტომატურ მოთავსებულ ელექტრონულ აპარატურასთან (5). სპორტსმენის გარეშე და ხტობა იწერება კინოფირზე (6).

ასევე ზედა სპორტსმენის ძაღვების ჩაწერის სიმაღლეზე ხტობის დროს, მდგრამ ჩაწერის სახითი სხვაგვარია (7).

სმენის კანსა და ელექტროდებს შორის ელექტრული კონტაქტი შეტად საიშედო იყოს და პერადეს მცირე წინააღმდეგობა (არაუმეტეს 3-5 კილომი). ელექტროდების სიღნეი უნდა იყოს წვრილი, მოქილი და მტკიცე, საიშედოდ დავკრანებული.



ელექტრონული აპარატურა საშუალებას იძლევა შეესწავლოთ სპორტსმენის გულის მუშაობა ფიზიკური ვარჯიშის დროს

ამჟამად ძნელი წარმოსადგენია სპორტსმენის საეტიკო კონტროლი ელექტროკარდიოგრაფიის ჩაწერას გაბეშე. კარდიოგრაფია ჩიწერება არა მარტო სპორტსმენის მწვიდ მდგომარეობაში ყოფნიას, არამედ სხვადასხვა სახის ფიზიკური ვარჯიშის შესრულების დროსაც. ამ ნიშნით შექმნილია საეციალური ტელეელექტროკარდიოგრაფები. სპორტსმენს თავზე ეხურება საეციალური მუზარადი, რომელშიაც მოთავსებულია გამამაღებელი და გადამცემი. მიმღები და სარეცისტრიბელი მიწყობილობა იმყოფება მცველვართან. რადიო-ტელეელექტროკარდიოგრაფების საშუალებით მეცნიერებს შეუძლიათ მიიღონ მამდინარე ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ როგორ იტანს სპორტსმენის გული სხვადასხვა სახის სპორტულ დატვარავას, შეიტანონ შესწორებები წვრთნის პროცესში და არეგულირონ საწვრთნელი მუშაობის მოცულობა და ინტენსიურობა.

დრად პერსპექტიულია გამოყვლევის ინჟინერია სპორტში? როგორცაა კენტების ბიოდენების რეგისტრაცია—სპორტული ელექტრომოიოგრაფია.

დადგენილია, რომ კუნთების დაძაბულობის გადღეპით ისრუდეს მათი ელექტრულ პოტენციალთა სიდიდე. ელექტრომოიოგრაფია დგიალად შეიძლება განისაზღვროს, დაძაბულია თუ მოდუნებული ესა თუ ის კუნთი, კუნთების დაძაბულობისა და მოდუნების ფაზის ხანგრძლიობა სხვადასხვა სახის მოძრაობის დროს, სპორტული ვარჯიშების შესრულებისას ცალკეული კუნთებისა და კუნთოვანი ჯგუფების მოწაწილეობის ხვედრითი წონა, მათი მუშაობის საერთო რიტმი. ყოველივე ეს საშუალებას იძლევა უკეთ შეაწაწელოთ სპორტის სხვადასხვა სახეობისას მოძრაობის შინაგანი სტრუქტურა და უფრო ეფექტურად შევარჩიოთ ისეთ სპეციალურ ვარჯიშთა სისტემა, რომლებიც მიმართულია იმ კუნთოვან ჯგუფთა სრულყოფისაყენ, რომელთა განვითარებაზე დამოკიდებულია ვარჯიშის შესრულების შედეგთანობა.

მაგალითად, სპორტსმენის კუნთების მოძრაობის ხასიათის შეაწაწელისას აღმოჩნდა, რომ ნაქსიმალური სიჩქარით რბენის დროს მათ ძლიერ აღუგზნებათ ეგრეთ წოდებული ანტაგონისტური კუნთები. ეს აწვევა მიმდგენლოვან დამატებითი დატვირთვის და ამკირებს რბენის სიჩქარეს.

ელექტრონიკის უახლესი მიღწევების გამოყენებით სპორტსმენებს შეუძლიათ მიიღონ სასწრაფო ინფორმაცია თავიანთი კუნთების მუშაობის ხასიათის შესახებ. რაციოლოგრაფის ეკრანის წინ სხვადასხვა სახის ვარჯიშის შესრულებისას მათ საშუალება აქვთ თვალყური აღუდგონ მოძრაობის დროს კუნთების მოწაწილეობის სრულ სუბათს და ამით გაამაგრონ თავიანთი „ნეკრი კუნთოვანი გრძნობა“, რთორტ რესული ფიზიოლოგიის მამა ი. მ. სეჩენოვი ამბობდა, ნათელი მხედველობითი შთაბეჭდილებით.

ელექტრონიკა სპორტსმენის მოძრაობის შექანიკური პარამეტრების შესწავლაში. ესაა სპორტულ-მედიკოგიკურ გამოყვლევაში ელექტრონიკის გამოყენების თითქმის ყველაზე ახალგაზრდა დარგი. მაგრამ ამჟამად უკვე ცხადია მისი უდიდესი პერსპექტივები.

სპორტული წვრთნის დაძაბუთებაში ძლიერ ფართოდ გამოიყენება აბიულექტრულ სიდიდეთა გაზომვების პრინციპი. მოციყვანით კონკრეტული მაგალითი. დავუშვათ, რომ საჭიროა მოვარჯიშოის ძალების დინამიკის შესწავლა ღერძზე ვარჯიშის შესრულების დროს. წინათ ეს კინოვადიდებისა და დინამოგრაფის საშუალებით სრულდებოდა. ხანგრძლივი ანალიზის და კინოგრაფიისა და დინამოგრაფის შეპირისპირების შედეგად შესაძლებელი იყო ვარჯიშის მხველობისას ძალების სიდიდის ნიღება (თუღცა ყოველიღის დიდი სიზუსტით არა). ამას სჭირდებოდა არა ნაყლებ 10-12 საათი. მაგრამ სასურ-

ველი იყო ვარჯიშის შესრულების შემდეგ მაშინვე შე-
მოწმებულიყო, სწორად იყო თუ არა გამოყენებული
სპორტსმენის ძალა სპორტის მომენტში. და აქედან დაგვე-
მარა ელექტრონიკა. ვექტორული დინამოგრაფიის შე-
თხილ, რომელიც დაამუშავა სპორტის ოსტატმა ი. რა-
ტიშვიმ დისკუსიის კელტურის ცენტრალურ სამეცნიერ-
ო-კვლევით ინსტიტუტში, საშუალებას იძლევა უშუ-
ალოდ ვარჯიშის შესრულებისას დაინახოთ ძალების
განვითარების მთლიანი დინამიკა სიდიდის, მიმართუ-
ლებისა და დროის მიხედვით. სპორტსმენის ძალები აღიქ-
მება ტენზოგადაცემით და გადაეცემა ელექტრონ-
სიგნალის ოსცილოგრაფიის გადამხრელ სისტემას, რომ-
ის ეკრანზე მიკისფრთ სივით ხაზავს ტანმოვარჯიშის
ძალების განვითარების თავისებურ სურათს.

სხვადასხვა საბის ტიპებისა და სპორტის დროს სა-
ყრდენი რაქციის გამსაღვრისათვის დაოქსტრუქცი-
ებულა სპეციალური ტენზომეტრული ბაქნები და სა-
ფეხები. ეს საშუალებას იძლევა სპორტული ვარჯიშების
შესრულებისას დეტალურად იქნეს შესწავლილი სპორ-
ტული ტექნიკის თავისებურებანი. უნდა აღინიშნოს,
რომ მიღებული იყო ფრიალ მნიშვნელოვანი შედეგები
სპორტსმენის საყრდენ-საძირითა აპარატის შესაღვრ-
ის ტიპების შესახებ. მაგალითად, აღმოჩნდა, რომ საყრდენ-
ი რაქციის სიდიდე სიგრძეზე ხტომისას აღემატება
700 გგ-ს ჩვეულებრივი სელოსას კი გრძელზე ფეხების
წევა (საშუალო წონის ადამიანის) არ აღემატება 35-
50 გგ-ს. მოკრივის დარტყმის ძალა, როგორც გამოკვლე-
ვებმა გვიჩვენა, აღწევს 500 გგ-ს, ხოლო ფეხბურთელი
ბურთის ურტყამს 1000 გგ-ზე მეტი ძალით.

სპორტული წვრილის პროგნოზირება. ამ მიმართუ-
ლებით კვლევის შედეგებმა სერაიზული წვრილი უნდა
შეიტანოს სასწავლო-საწვრთნელი პროცესების შენდ-
ვით გაუმჯობესებაში.

მართლაც, ბრძოლის როგორი ტაქტიკა უნდა შეარ-
ჩიოს მოკრივემ, რომ მოწინააღმდეგეზე გამარჯვებას მი-
აღწიოს? როგორ უნდა მოაწიოს ტაქტიკური ბრძოლა
ეკლემზარბოძა ტრასის ხასიათის ან მოწინააღმდეგის
თავისებურებების გათვალისწინებისას. ეს და შავგის
საკითხები ყოველმხრივ ექსპერიმენტულ და მეცნიერულ
დასაბუთებას სჭირდება. ზოგიერთი მეთოდი წარმატე-
ბითაა გადაწყვეტილი; ზოგიერთი გადაწყვეტას მოით-
ხოვს.

მოგვეყვან რამდენიმე მაგალითი: ასპირანტმა, სპორ-
ტის ოსტატმა გ. დგვიშვილმა შეიმუშავა ფრიალ ორიგინ-
ალური დანადგარი, რომლითაც სპორტსმენ-ველისი-
ლისტს შეუძლია გააანალიზოს დისტანციის სხვადასხვა
მონაცემების გავლა და აირჩიოს თავისთვის უფრო გეგმ-
ურად ვარიანტი. ეს დანადგარი შედგება გელოდაზისა-
გან, რომელსაც სატრფულზე, საჭესა და უნაგირზე

დამაგრებული აქვს ტენზოგადაცემი. ელექტრონული
ტერა მეტრის საშუალებით შეიძლება დიდი სიზუს-
ტით აქნეს რეგულირებული გელოდაზის დისტან-
ციის სიდიდე. სპეციალურ სინათლის ტაბლოზე თინა-
თინი აჩვენებს, თუ როგორ გადის სპორტსმენი დისტან-
ციის სხვადასხვა ეტაპს. სპორტსმენის თვალწინ მოთავ-
სებული ელექტრონ-სიგნალი მალევე, რომლის ეკრანზე
ელექტრონული სხივი განფარდება აწევის! სპორტ-
სმენს ძალის განაწილების ხასიათზე სხვადასხვაგვარი
პროფილის ტრასის გავლისას, გარდა ამისა, სინათლის
ტაბლოზე შეიძლება „მოწინააღმდეგის გაშვება“ სპეცია-
ლურად შედგენილი პროგრამით. მასზე დაკვირვების
მიხედვით სპორტსმენმა უნდა დაიწყოს „ტაქტიკური
ბრძოლა მოწინააღმდეგესთან“ და მოიგოს „გელოდა-
ზოლა“.

სპორტის ოსტატმა კრივში ა. კარბანოვმა მოკრივე-
თათვის შექმნა ელექტრული მწვრთნელი პროგრამული
მოწყობილობით. მთელი კომპლექსი შეიცავს ელექ-
ტროტაქტურ დანა, მამოკრივებელ და სარეგულ-
ატორებელ მოწყობილობას. ელექტროტაქტური და-
ნა შედგება ენესი დამოუკიდებელი სექციისაგან სასაგ-
ნალო ნათურებისა და მეკრივანობრველებით. სექცი-
ები ასრულებს სამიზნეობის როლს მოკრივის 12 ძირ-
ითი დარტყმისათვის. პროგრამული მოწყობილობა ჩა-
რთავს ნათურებს სექციებისა და იძლევა ამა თუ იმ დარ-
ტყმის ან დარტყმითა სერიის შესრულების „ნებარ-
თებას“.

პირობითი ბრძოლის პროგრამის შედგენა შეიძლება
მწვრთნელის ან თვით სპორტსმენის სურვილის მიხედ-
ვით საწვრთნელი მეცადინეობის ამოცანის შესაბამისად.
იგი კეთდება სპეციალური პერფორატორით ჩვეულებ-
რივ კიბოფორზე. ბრძოლის პირველი პროგრამა რეგულ-
ატორდება თვითნაშწერზე. ჩანაწერის ანალიზი ესმარე-
ბა სპორტსმენსა და მწვრთნელს დეტალურად გაარჩიონ
„პროლა“, გამოამკვრივოს შედეგები, არასწორი ტაქ-
ტიკური გადაწყვეტა და სვ.

სპორტში რადიოტექნიკის გამოყენების სხვა მავ-
ლითების მოყვანაც შეიძლება.

ელექტრონიკა სულ უფრო დრამატიკულად კვლევ-
ით მუშაობაში, რომელიც მიმართულია სპორტული
ტექნიკის საფუძვლების შესასწავლად, სპორტსმენის პო-
ტენციური შესაძლებლობათა გამოსამკვლევებლად.
უშველია, რომ ამ ბაზზე თანდათან სრულყოფილი გე-
ბდება სპორტული წვრთნის მეთოდები, რომლებიც სა-
ბოლოოდ ახალ სპორტულ რეკორდებამდე მიგვიყვანს.

3. ფელორეზი

ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

„ნორჩი ტექნიკოსები“ — საქართველო

ბ. კიკნაძე

საგერ 15 წელია, რაც ტარდება მოსწავლეთა ტექნიკური განათლების ეს შესანიშნავი და სასარგებლო მასობრივი ღონისძიება. იგი ცნობილია კონკრეტის სახით, მაგრამ ატარებს არა მარტო შეჯიბრების ხასიათს, არამედ მასში ამაში საქართველოს სს რესპუბლიკის საშუალო სკოლებისა და სკოლისტარეშე დაწესებულებათა ათასობით მოსწავლეს, უფრო მეტად მათ ტექნიკის სიყვარულს, ბელს უწყობს სკოლებში და სკოლისტარეშე დაწესებულებებში ტექნიკური წარების მუშაობის გაფართოებას, მოსწავლეთა შორის საშუალო-ტექნიკური ცოდნის გავრცელებას და შრომითი ჩვევების დახერგვას, რაც ესოდენ საჭიროა კონტინენტის მომავალი მშენებლებისათვის.

საქართველოს სსრ საშუალო, რაგწლიანი სკოლებში და სკოლა-ინტერნატების მოსწავლეთა ტექნიკური შემოქმედების მე-15 რესპუბლიკური გამოფენა, რაც კონკრეტის „ნორჩი ტექნიკოსები — საქართველოს“ შენაჩინებულ დათვალიერებას წარმოადგენს, მოწყობილია ნორჩ ტექნიკოსთა ცენტრალური სადგურის შენობაში და მხაველთა დიდ ინტერესს იწვევს.

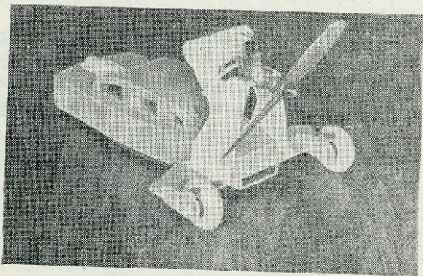
გამოფენა სანტრეკო-ია არა მარტო თავისი შინაარსით, არამედ იმიტომ, რომ ექსპოზიციის ყველა ექსპონატი დამზადებულია საშუალო სკოლებში მოსწავლეთა ხელით, თუმცა ისინი სკოლაში არ სწავლობენ ტექნიკის ისეთ სპეციალურ დარგებს, როგორიცაა ავტომატიკური ტელემექანიკა, რადიოტექნიკა, ავიაციის, საზღვაო საქმე

და სხვ. ამ დისციპლინების დაუფლება მაღალი სკოლისტარეშე მუშაობის დროს ხდება. იყენებენ აგრეთვე სკოლაში მიღებულ ცოდნას მათემატიკაში, ფიზიკაში, ასტრონომიაში და სხვა საგნებში.

ფართო დიპაზონი მოიცავს გამოფენის ფიზიკატექნიკური განყოფილება. იგი ტექნიკის ყველა დარგის საფუძველია და, ამდენად, იგი ნაყოფიანია რადიოტექნიკის, მექანიკის, ელექტროტექნიკის, სითხეების, ელექტროტექნიკისა და ფიზიკის სხვა განყოფილებების სადემონსტრაციო ხელსაწყოებით, მოდელებით, დემონსტრაციული მასალა და ტექნიკური სათამაშოებიც კი. მექანიკიდან, სხვა ხელსაწყოთა ნორჩი, აღსანიშნავია გლდანის საშუალო სკოლის IX კლასის მოსწავლეების — გ. მამუკაშვილისა და ზ. თანაშვილის მიერ დამზადებული თანხმად ატარებული მოძრაობის სადემონსტრაციო თრიგინალურა ხელსაწყო. იგი წარმოადგენს 3 მ სიგრძის ლუბარის დარს, რომელიც დამატებულია სპეციალურ სადგარზე. ამ უპასუხებელზე აღნიშნული მოძრაობი ბურთულის მიერ ყოველ წამში გავლით ნაშისლი, რაც ავტომატურად აღნიშნავს წითელი ნათურების ანთებით, რომლებსაც ბურთული რთავს თავის გორგის პროცესში. ხელსაწყო უფრო სრულყოფილი იქნებოდა, რომ ავტომატურად დარს ბოლოში ბურთულის ჩასადგენი ბუდე გაეყოფინათ. ამ მცირე ნაგვის მიუხედავად, ნაკეთობა საჭირო და სასარგებლოა სკოლაში ფიზიკის სათანადო კურსის გავლენას თვალსაჩინო ცდების ჩასატარებლად.

„ინერციული ძრავა“ — ასე უწოდეს თავის ნახევარ თრიგინალურ ტრანსპარტის თბილისის მე-10 და მე-100 საშუალო სკოლების VIII კლასის მოსწავლეებმა მ. ველაშვილმა და რ. კვალიშვილმა. იგი შენდებოდა რადიოტექნიკის ევრცისებრი კვების ფორმის სამოთლიან ურკაზე გორავა ლითონის ბურთულა, რომელსაც ამოძრავებს ურკაზე დამონტაჟებული ელექტრომაგნიტები.

გარკვეული სიჭქარის შემქნისა ბურთული მცირე რადიუსის რკალზე შემოვლის დროს წარმოქმნის დიდ ცენტრიდულ ძალას, რომელიც პერიოდულად ამოძრავებს ურკას. ამ ექსპონატმა საერთო მოწონება დაიმსახურა და იგი გაიჭაფნა ქ. მოსკოვში სამკოთა კავშირის სახალხო მეცნერლობის მიღწევითა გამოცენაზე. ამავე განყოფილებაშია სანტრეკოს ტექნიკური სათამაშოები.

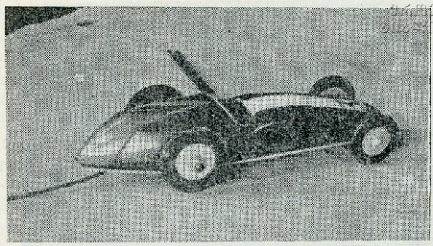


ავტომატიკის მოდელი

რადიოტექნიკამ დიდი პოპულარობა მოიპოვა მოსწავლეთა შორის და ბევრი დანტრეკსდა ამ დარგით. ეს გასაგებია, რადგან მოსწავლის მიერ ამ სფეროში დამზადებული აპარატი ყოველთვის იმდენი გამოყენების საშუალებას და მოსწავლეს სავსებით აპარატის პრაქტიკული გამოყენებით სულიერ ყმაყოფილებას განიცდის და სიამაყის გრძნობით არის გამსჭვალული.

ცხადია, იმავედენი თბილისის საშუალო სკოლების მოსწავლეები ზ. ლობჯინიძე, ზ. ჯარაყანიძე, თ. გაჩეჩილაძე, გ. გიორგიშვილი, ა. ტარაძე, გ. ქუბურია, მ. გაგუა და ნორი ტექნიკოსთა ცენტრალური სადგურის რადიოტექნიკური წარს სხვა წევრები, რომელთაც გამოიყენებოდა წარმოადგენს კოლექტიური ნაშუადღავი — ელექტროფიზიკური თავისი გამაძლიერებლობით და ავსტიონობით აგრეთვე. გამოყენებულ ტექნიკურებშია გიტარა-ბასი, რომელსაც ოთხი სიმი აქვს და თანამედროვე ორკესტრში შედგება შეცვალის კონტრაბასი და სოლო-გიტარა. ელექტროფიზიკური ადაპტაციები, რომელთა მოვალეობაა სპეციალური რეგულირების საშუალებას იძლევა. მოსწავლეები მიერ დამზადებული მუსიკალური ინსტრუმენტებზე შესრულებული შელოდები თავისი სისაიმოვნო ტემპით მსმენელთა და დამთვლი-ეზრებულთა სიერით ყმაყოფილებს იწვევს. რადიოტექნიკაში ტრანზისტორების ხმაურს მანამდე აღიარებდა შე-აქვირა რადიო და სხვა აპარატების გაბრუნება ზო-მები და პორტატიული გახდა ისინი. ამ დეტალების გე-მოყენებით თბილისის მე-7 და მე-8 საშუალო სკოლე-ბის X კლასის მოსწავლეებმა გ. გოფერძინიძემ და თ. თვარჩანა დამზადეს პორტატიული მაგნიტოფონი. მათ ნიერ დამზადებული მერფი ასეთივე მაგნიტოფონი ტრანზისტორებზე წყლის გაიგზავნა ქ. ნოსკოში სახეო-თა კავშირის სახალხო მეურნეობის მიწვევით გამოიყე-ნაწი. ეს მოსწავლეები დიდი სანაი ნორი ტექნიკოსთა ცენტრალური სადგურის რადიოლამბორატორიაში აქტიუ-რი წევრები და უკვე ჩამოყალიბებული რადიოტექნი-კოსები არიან. გამოიყენებენ წარმოადგენილი პირდაპირი გაძლიერების ყმაბს რადიოამპლიფიკი, რომელიც დამაზა-და გერკანანის რიონის სოფ. არანენდის საშუალო სკო-ლის XI კლასის მოსწავლემ თ. ზინასაშვილმა. აღსანიშ-ნავია, რომ მოსწავლე მუშაობდა დამოუკიდებლად და კონსულტაციებს ღებულობდა ნორი ტექნიკოსთა ცენ-ტრალური სადგურიდან.

ამ გამოიყენებულ პირველად გამოიყენა რადიოსარ-ტული აპარატურა, რომელიც ნორი ტექნიკოსთა ცენ-ტრალური სადგურის რადიოლამბორატორიაში დამაზა-დეს თბილისის მე-100, 112-ე, 66-ე და 85-ე საშუალო სკოლების VII და IX კლასების მოსწავლეებმა თ. ლომ-



ჩქაროსნული ავტომანქანის მოდელი, რომელიც საბჭო 80 კმ-ს ავიდარებს

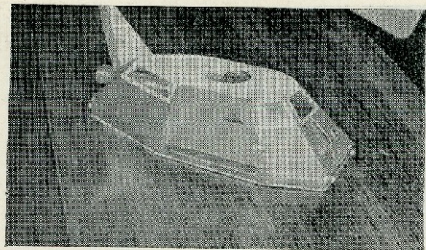
თაძე, მ. ლობჯინიძე, კ. ნალბანდიშვილი, გ. ხახიანი. ეს აპარატები „მელაზე მოწადირეთა“ მიწებებში მ,5 მკე-ზე.

კარგი ელექტრომეცადელური ხელსაწყო წარმო-დგენილი თბილისის 63-ე საშუალო სკოლის X კლასის მოსწავლეთა ვ. ქუბურია და ა. შაბაძის მიერ.

ხელსაწყო შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც კანტრანი, ე. ი. მისი საშუალებით ავსუთ სხედანსავე მუსიკალური ინსტრუმენტი ან შევასრულოთ ნარტავი მელიოდები. შეიძლება აგრეთვე მისი ღეიმონტორება მუსიკალურ სასწავლებლებში როგორც თვალსაჩინო ხელსაწყოთა, სადაც სისტემის ახსნის დროს მასზე იქ-ნეს მოსწავლე ან თუ ამ სიტყვას ეღერდებიან.

საბატალიის მე-2 საშუალო სკოლის წარს წევრთა მიერ დამზადებული აპარატი, რომელიც კარვად არის გაფორმებული და წეიძლება რეკომენდებულ იქნეს სკოლისათვის, როგორც თვალსაჩინო ხელსაწყო რეგი-თი გონტრის სადგომისტაციოდ.

თბილისში მეტროპოლიტენის აგებამ ჩვეს ახალ-გაზრდობას საწვლელები მისი უფრო ახლოს გავნობო-და ტრანსპორტის ამ სახეს და აესაზ იგი მოდელეზში. თბილისის 106-ე საშუალო სკოლის ტექნიკებს წარ-წარმოადგენი თბილისის მეტროპოლიტენის „რუთაფე-ლის სასკოლის სადგურა“ პომედი მოდელი, სადაც ესკალატორი მოძრაობს და მატარებელიც. უფრო კი-პაქტური მოდელი წარმოადგენს ქ. ქუთაისის მე-19 სა-შუალო სკოლის X კლასის მოსწავლეებმა დ. მეგაენა-დემ და: ნ. კიკაბიძის მიერ. მეტროპოლიტენის ტექნიკურ აღჭურვალობაში შედის აგრეთვე „კონტროლიორა ავ-ტომატი“, რომელიც მეტროში მგზავრთა შესვლას არე-გულირებს. ავტომატი მუშაობს ნაშუა სტოკაპიკანის ჩაშვებით, რითაც ხდება ავტომატის ჩართვა და გასასე-ლელის გაღება.



მატრის ბალიზიანი ავტომანქანის მოდელი

ეს მოდელი ააგო თბილისის მე-15 საშუალო სკოლის IX კლასის მოსწავლე ა. მათიაშვილი. აღსანიშნავია, რომ ეს სკოლა სისტემატურად ღებულობს მონაწილეობას რესპუბლიკურ გამოფენებში და შინაარსიან ნაყოფებს აძენს.

გამოფენაზე დიდა აღვიდა აქვს დაინოზილი თანამედროვე მრეწველობის ავტომატიზაციის ნიმუშებს. აქ არის ავტომატური რეგულატორების, სამართავი მოწყობილობის, გამოცდილი მანქანებისა და სხვათა მოდელები.

წარმოდგენილია „ავტომატური გეოგრაფი“, რომელიც ტევადობის რეგულაციის პრინციპზეა აგებული. მანქანის ან რომელიმე სხვა საგნის ჰომოგრაფიის მახასიათებლის (ჰომოგრაფიის წარმოდგენა ტევადობის რეგულაციის) რეგულაციის მოქმედებას და ზარის ან განათების საშუალებით იძლევა სიგნალს, ე. ი. ანტენასთან სხეულის ნივთიერება ცვლის სხეულის გენერატორის მუშაობის რეჟიმს და კეტავს ელექტრომაგნიტურ რეგულაციის კონტაქტებს, რომლებიც თავის მხრივ რეგულაციის სხეულზე მუშაობს (მაგალითად, ზარის).

ტეკადობის რეგულაციის სახეობა მერკანტიზმი გამოყენებას ნიმუში ვაჭრის სოხლის მე-19 საშუალო სკოლის XI კლასის მოსწავლეებმა გ. ალექსანდროვმა და გ. ბოგაროვმა, რომლებმაც მექანიზმი იმართეს აუტომატური სიხის დინის სარეგულირებლოდ.

ბათუმის 23-ე საშუალო სკოლის VIII კლასის მოსწავლეს გ. ჭორბის მიერ დროის რეგულაციის პრინციპზეა აგებული ელექტრონიკა, რომელიც დროის გარკვეულ მონაკვეთში (3-5 წმ.) რეგულაციის.

თბილისის 47-ე საშუალო სკოლის IX კლასის მოსწავლეებმა გ. ბატარიამ და თ. გოგლიძემ წარმოდგენეს ავტომატური მოვლელი, რომელიც კონკრეტული მიერ გადართან ტვირთს თვლის.

მედიცინაში ტექნიკის გამოყენებას ცალკეული ნიმუში წარმოდგენილი აქვს სამტრედიის მე-2 საშუალო

სკოლის VIII კლასის მოსწავლეს თ. ჩიკაშვილს. ზღაპრული წარმოდგენა დიდიზის დამდენ აპარატს, საკმაოდ სიახლოდ პანელზე ავტომატური ავტომატობის სიმპტომები (ტემპერატურა, თავის ტვინი და ა. შ.), რომ იონიზება წარწერა „გრამი“. თუ რთულ დამახასიათებელ სამპტომებს აკრებთ და მისი შესატყვისი ავტომატობა არ არის პრესურანტები, იონიზება წარწერა — „მიმართეთ გეგმა“ და ა. შ.

ასეთივე ზღაპრული წარმოდგენა დღეის მე-2 საშუალო სკოლის ელექტროტექნიკურმა წარმ.

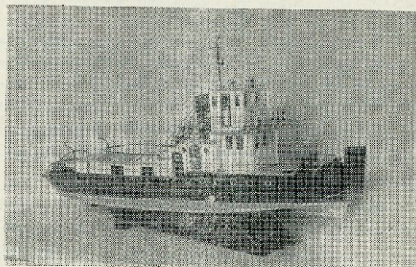
წელს შედარებით ცოტა იქნა წარმოდგენილი საავიაციო ტექნიკის ამსახველი მოდელები.

გარკადა წარმოდგენილი ჰომის განყოფილება. აქ არის თვალსაჩინო ზღაპრული, დიდებულური მასალა და ქიმიური მრეწველობის მოდელები და პეეტები.

გარკადა, რომ გამოფენის მონაწილენი სოფლის სკოლებს მოსწავლენიც არიან. მოუხედავად იმისა, რომ სოფელში არაა შენადურის ტექნიკური ბაზა მოდელებზე სამუშაოდ, ტექნიკის მოყვარული მოსწავლეები მაინც ახერხებენ სიახლოდ პირობებს შექმნას და პრაქტიკულად მუშაობის ჩატარებას. ასეთები კაცების, თვითონ, მატანის, რეგულაციის, ზედსაზრის, დროისა და სხვა სკოლები.

ჭერ კიდევ ზეგრაი ბორბისა მოდელები, რომელთა გაცემებზე იხარება ბეგრა მასალა და ზედმეტი დრო. ამასთან დიდ აღვილს იკავებენ გამოფენაზე.

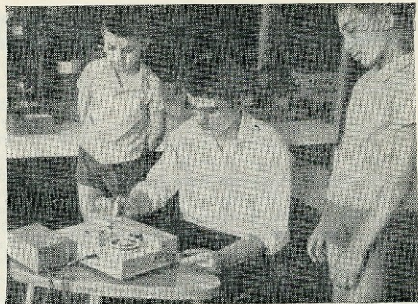
არაა სხვათა ასეთი მოდელებს კეთება. ბავშვები უნდა მივაჩიოთ მასალისა და დროის ეკონომიის; ესაა წავლობ, რომ იგივე შინაარსის ნაკეთობა შეიძლება დაშალდეს ვაცილებით პატარა ზომის და უფრო კონკრეტულად. ზოგჯერ არის ასეთი მოდელებიც, რომლებიც მხოლოდ გარკვეულად ასახავს ნამდვილ მანქანას, ზოგჯერ კი არაფერი ტექნიკური არ აქვს და წარმოდგენს ლინზად გაფორმებულ კოლოფს. ასეთი მოდელების გაცემების ბავშვი ნაკლებად ეცნობა ნაჩანის მოქმედებას.



გემის მოდელი

დების პრინციპს და ვერ კითარდება ტექნიკურად. პირველ რიგში საჭიროა ტექნიკური მხარის წინა პლანზე დიქტება და შემდეგ კი ესთეტიკური პირობები. არც ისაა სწორი, როცა მოდელი ნამდვილად ტექნიკურია, მაგრამ გარეგნულად გაუფორმებელი. ტექნიკური ესთეტიკას გარკვეული ადგილი უნდა ექონოს.

შოთა რუთაველის დამადების 800 წლისათვის საიუბილეოდ მოსწავლეებში დამზადეს დიდი პოეტის შემოქმედების ამსახველი ექსპონატები. მათ შორის აღსანიშნავია კოვრის სკოლა-ინტერნატის აღსაზრდელების მიერ გაკეთებული ქაფთის ციხე და შოთას პორტრეტი, ამონეგარი ფირფიცარზე. კარგია აგრეთვე თელავის რუსული საშუალო სკოლის XI კლასის მოსწავლეების რ. ჭურციავისილისა და გ. ბიზაშვილის მიერ ასეთივე წესით შესრულებული გენიალური პოეტის პორტრეტი და „ვეფხისტყაოსნის“ ილუსტრაციები.



თბილისის მე-7 საშუალო სკოლის მოსწავლე გ. გოდერძიშვილი თავის მანერტოვონით

სუთხარ მაღლა

ილიჩის სახელობის გემთმშენებელ ქარხანაში 12-20 მმ დიამეტრის მილაკების საჭრალად იყენებენ ხელის ჩარხს „PC-102“ პნევმატური საბურღი მანქანის ამბრავით.

ჩარხის ძირითადი კვანძია რელუქტორი, რომელიც შედგება წამყვანი (8) და აჟულო (4) კბილანებისაგან, წამყვანი (6) და აჟულო (5) ლიდებებისაგან. წამყვან ხელსაწყოზე გამოყენებულია ფრეზი (1), რომლის დიამეტრია 100 და სისქე 1 მმ. ზეობის აბაზანი (3) უზრუნველყოფს მის რეგულარულ შეწეობას. მმრუნავი დეტალები დაფარულია დამცავი გარსადებით (2). ყველა

ჩარხში ფართო გამოყენება პოვა კონდენსატორების, წყალშემოხობების, მატიკრების და სხვა სიბოძმოსცემელი აპარატების, განსაკუთრებით კი მასხვალგაბირტული შიდა ვალშიდაკიანი აპარატების, შეცუთებისას. აღნიშნული ხელსაწყოს გამოყენებით შრომის ნაყოფიერება ნ-ჭერ იზრდება ხელთა ჭრასთან შედარებით. ვარდა ამისა, საჭირო აღარაა ზერუნას რტყელები.

ჩარხის წონა ამბრავის გარეშე ოთხ კილოგრამამდეა.

სეპარატორი კომისისათვის

თანამედროვე კოქსიბიორ წარმოებაში წარმოიშობა 10-0 და 8-0 მმ სიდიდის კოქსიფრტოლების მნიშვნელოვანი რაოდენობა. იგი ფერად მტკაღურგაში ფერადი ლითონების მადნების გადამუშავების, გრაფიტულ ლუმბლებში ელექტროდების დანახშირბაა დიანებისა და აგრეთვე უშუალოდ თვით ელექტროლოდ წარმოებაში გამოიყენება. ყველა ამ პროცესისათვის სასურველი არ არის რკინიანი და ნადირი ნარეგები, რომლებსაც კოქსიფრტოლები შეიცავს.

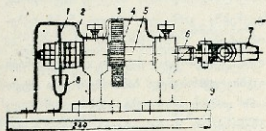
მოსოვედში გამოვიჩინებლენა წამოყენეს მანქანური სეპარაციის ზნით კოქსიდან რკინისა და ნადირის შენარეგების მოცილი-

ბის მარტივი და საყმაოდ ეფექტური მეთოდი. მეთოდი დაფუძნებულია იმ რკინის შენარეგების მაღალი მაგნიტური თვისებების გამოყენებაზე, რომლებიც წარმოიქმნება კოქსის პროცესში მაღალი ტემპერატურის დროს ნახშირის მინერალური შენარეგებისაგან.

კოქსიწარმოების უშუალოდ დაბალი ძაბვის მაგნიტური გეოლის მქონე მაგნიტურ სება-რატორში.

სეპარატორი უშუალოდ ორი სახის პროდუქტს: მაგნიტურს — რკინიანი, ნადირიანი და გოგირდიანი მინარეგების მაღალი შედგენილობით და არამაგნიტურს — მათი მნიშვნელოვანად შემცირებული შედგენილობით. ერთდროულად კოქსიდან არასასარგებლო მინარეგების გამოყოფის დროს წარმოებს 1-0 მმ კლასის მაგნიტური პროდუქტის წარმოება მტკის მნიშვნელოვანი გამოყოფა.

კოქსის გამოღირებას, რომელიც ფერად მტკაღურგაში წარმოებს, დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, რადგან თითოეული პროცენტის ნადირი 3-8% ითმავს კოქსის წარმოქმნის ხარჯს და ღირებულებას მწარმოებლობას ამცირებს 2,5-3% ით. წერტილ მტკის შემცირების მაღალდება ლითონის გამოსავლიანობა.



კვანი დამონტაჟებულია ძირითად ფილაზე (9). ჰუკის სახსარის (7) გამოყენების წესობით არაა აუცილებელი რელუქტორის მამართ მანქანის დაცენტრება.

ტრინი იქცას არსებობდა ვერ დაეხმარა; ამიტომ ირი წლის შერდნა ვერძგის მოვალეობა გრძელ დიდდა. 15 წლის დაღტრისა კი კენ-გოვად ვადლის და სკოლის დარეკტორის თანშეშეშედ წყნობა, ხოლო ირა წლის პე-დაგოგიური მუშაობის წინადაც მას სკოლის გრო-ტორი ხელმძღვანელად მინაყვეს.

დაღტრის პირველი მცდელობა შრო-ტორი ფრანკის ესხობდა. 1787 წლიდან მან დაიწყო მეტეოროლოგიური დაკრეკვებები, რაც საყვდილად არ შეუწყვიტია; 57 წლის განმავლობაში 200.000 დაკრეკვა ჩაიწერა. ამ შრომებში გონივრული იყო ის აღდგენა, რომელსაც იგი პირდა სივრცე-საბის ნაწილზე თავს დასტავლუნდა. მაგა-ლოთად, მან პირველად ამ შრომებში წამო-აყენა თავისი შეხედულება ატმოსფეროსა. გან დამოუკიდებლად წყლის რაოდენს აწი-სებობის შესახებ. ეს მამირი, როდესაც კვრო-პაში გაბატონებული იყო პირი ამ ირი ნე-თაერების ქიმიური ურთიერთხმადობის შე-სახებ.

1793 წელს დაღტრინი მანსტრტრინი გა-დავიდა. იქ მას გამოაქვეყნია შრომა — „ათა-ზეკულოზრები ფიქტების ხალვალო-ბის შესახებ“. მასმა იტრინი იხილავა თავ-სი განსაკუთრებულ დევეტს, რასაც დღეს „დაღტრინის“ ეწოდება. ეს დღე-მე-სი მდგომარეობის ფერების მამირი თავი-სებურ სიზრმეებში, ე. ი. ზოგადიო აღმე-ანის დგალი ვერ არჩევს სპექტრის გრკვე-ულ წარწლს.

გარდა ამისა, დაღტრინი ატყენწას სხვა შრომებშიც: ცის ფერის, სიბოლის, სიმაღლის არეკვლისა და გარდატეხის შესახებ და სხვ. განსაკუთრებით საინტერესოა დაღტრის ის შრომები, რაშილებიც მისი მეტეორო-ლოგიური გამოკვლევების პირდაპირი გვირ-ძელების წარმადგენდა და რომელშიც შემდეგნაირი ატმოსფერული რაოდენის ატმოსფერული რაოდენის შეჩვენის თე-ორიამდ მიიყენა.

1800 წელს დაღტრინი ირევერ მანსტრტრის ლიტერატურული და ფილოსოფიური საზოგადოების წევრად.

დაღტრინი უმათიერო დანახებრება ატმოსტრტრ წყურღულობათა განმეორებრება და ქიმიის საზარეველო მისი გამოყენება. XIX საუკუნის დამდეგიდან 10 წლის გან-მავლობაში დაღტრინი ფრანკა მატარა და დაიწყო კვლევა ქიმიური. ატმოსფერული მეტეოროლოგიური კვლევის საფუძველ-ზე მან საბოლოო განმარტა როდესაც წყლის აირბოლების მამირიყვებული მატარ, ხოლო ატმოსტრტრ ვიდეინაყვლება — როდესაც ამ პირბოლის მენაწინა. მაგისია და წყლის აირბოლის ნარევის შექმნის პირბოლითა დაღ-ტრინი განმარტავდა ნებისმიერი აირბის შე-რატვის ზოგად შემთავლებურ და ატმოსფერ-ულ, შექმნა ე. წ. პარკილური წყნობა (სართო ნარევის სართო წყნობა ის ნაწილი, რაში-ყოლიც განისაზღვრება მოცემული აირბი)

კონია: დეალტრ იარათა ნარევის წრეცა პარკილური წრეცათა კამის ტოლია: $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$ დაღტრინი შე-ცავდა პარკილური წრეცათა კონია ატმოს-ტრების აღწავლის შესახებ ნეოტრინისაგან ავტონივრულ ატმოსტრტრ შესხედულობათა საფუძველზე.

შეშევა მომდინარე დაღტრინი აღწერს ექ-სპერიმენტებს, რომლებიც ეტყენება წყლის



იორბოლის დრეკილობის განსაზღვრის 0°-100°C დარეკვში. ამ კვლევით დაღტრინი დადგინდა წყლის იორბოლის დრეკილობის დამოუკიდებლობა სხვა აინებისაგან.

1803 წელს იგი აქყენწას ცნობა კონის აირბის თანხაბრი გაფართოების შესახებ ტე-შეჩაბერის აწევის დრის. რამდენიმე იოსი შემდეგ ეს კონია დაღტრინისაგან დამო-უკიდებლად შექმნა ფრანკისა დინებისა გა-ულყაში; დინების ისტორიაში კი ამ კონი-ის ატმოსტრტრ რატიმდაც შევიდა გა-ულყა-ე და არა დაღტრინი.

XVIII საუკუნის უკანასკნელ მეოთხედ-ში ინგლისში განსაკუთრებით გავრცელდა ინტერესი სითბურის მოვლენებისა. იორ-ბოლის მამირი შექმნის წყურღელ ანგლისას წარეველებში არსებითი ცვლილებები მო-ხდა. შექმნილმა ვიბრატმა დაღტრინი და-იორბოლისა და კანონიკლად ვიბრაციას. არ-სებითად მისი შემოქმედების პირველი მუ-რობად, 1797-1803 წლები, მიძღვნილი იყო წყლის იორბოლის ქვეყის პირბოლისაგან.

დაღტრინი კვლევის იორბოტებს წამოი-მდგინდა ნაჭერი იორბოტ, მათი კონდენსაცი-ისა და სითბური გვიფართობის, პარკთან მისი შეკრევისა და სხვა მოვლენები. ამ გა-მოკვლევის საბოლოო მამირი კი მდგომარე-ობად წყლის იორბოლის მამირიყვებული ზო-გადი ფრანკტრა კინოების აღმომწინა; მაგისი, რაშილებიც ატმოსტრტრ ზოგადი ფი-ზიკური კანონების აღმომწინა გვლინსობის არა გრძო, ამაოდ წარადლო აირბის ქვეყის შესწავლა. ამდენად ატმოსტრტრ მამირიყვ-ის გამოკვლევები, რომელშიც დაღტრინი წი-თყვას ფიზიკური ატმოსტრტრად. დაღტრ-ინის შემოქმედებითი ატმოს ატმოსტრტრ წარ-

მართვის სტილი შეუწყობი თანხადას მამი-რის გამოკვლევები; ფიზიკისმამირიყვებული ტრეკა მოითხოვდა ამ პირბოტების მამირიყვ-ულ ასანის, რომლებიც იორბოლის მამირიყვ-ბის სტილზედა. ამისათვის კი საჭირო იყო, პირველი რგები, წყლის იორბოლისა და სი-ნარევიად, გველა აირბის ქვეყის შესწავლა; მათთვის ძირითადი კანონების დიდგენა; აირბა ქვეყის დამოუკიდებლობის სითბო-თან, აირბისა და წარე ნარევის წრეცათა შემსწავლელა კანონების დიდგენა, რაც მოთხოვდა წრეცების რეკულირებასა და მათი ურთიერთდიდგენისა და სხვ. პარკტრე-კის მირ დასწრელ გველა ეს საჭირო თე-ოტრებადი იყო დაღტრინის გამოკვლევებ-ში. დაღტრინის მოვლენისაგან იორბოლი იყო ფი-ზიკური მოვლენების მამირიყვებული იოსი იორბოტის. ამ პირბოტების სტილზედ იყო დაკავშირებული კველა მისი შრომა.

1814 წელს დაღტრინი განმარტავს მო-ვლენათა ანალოგის სფეროებს და ეკ-ველეს ფიზიკურებას და ატმოსტრტრს სწე-ლობის წყურღელ მართვის საწადობის სა-კითხების ამ პირბოტებზე, რათაც ადრე წყურღელ იორბის განსაზღვრულიყო.

ატმოსტრტრ ატმოსტრტრ დაღტრინის მირი 1820 წელს პოლონების მოვლენის აღმო-ჩენა; პოლონების კანონური მოვლენა და მდგომარეობის სტილი ნარეობისა, რაშილებიც მოვლენების წრეცები იმეც შე-კრეკვლისაგან უკანასკნელა ნარეობის მო-ლოდინება წონის კერბი რეკტია.

დაღტრინის ამასიოლოგია გვიჩვენებდა კანონ-ებებისა, რაც ატმოსტრტრისაგან გრძელ-სულ ფერად და ფერად ურთიერთდებო-

1817 წელს დაღტრინი დაიწყო მანსტრტრის ლიტერატურული და ფილოსოფიური საზოგადოების პრეზიდენტად; ამ თანამდე-ობისზე იგი გარდაცვლილამდე რჩება. 1822 წელს მას იორბევ ინგლისის სამეფო სა-ზოგადოების (მენბერებათა აკადემიის) წევრად, დაღტრინის მცენიერულ დამსახ-რებას რეცხენიყო აღიარებენ — მას იორბე-ვს „ქონების ბუნებისმეტყველებათა საზო-გადოების საბატო წევრად“.

მოხუცდავდ ამ საბატო აღიარებისა, დაღტრინის ნატრიალური მდგომარეობი კვლევ მამირი რჩებოდა.

როდესაც მარტოვად დაღტრინი 66 წლი-სი გზადა და სპეკიოდ დაღტრინი, სპეკვე-ლშიცადა მამირი ლიტერის გრძელ მას სა-კუთარი ქონებრივ ბუნისა დიდგენა.

1837 და 1838 წლებში დაღტრინი იორ-ბი გადიანა დაშლის დიდგენა, რის წე-დედელი ძალზე დასტრტრ როკრეც ფი-ზიკურად ასე გონებრივად. იმეც იყო-ბეობა მას ვანდერვალთ 1844 წლის მას-სიბი, ხოლო იორბი შემდეგ, 1844 წლის 27 აპრის, გარდაცვლიდა 77 წლის ასაკში.

სანტრეტსია აღიანიობი, რომ გარდაც-ვლილამდე მამირიყვებული საბოლოო დიდ-ღტრინი დიდი წყურღელა წარბოვად ლიტრინი

კამ დასაბამი მისცა რუსეთში მეცნიერების
ამ დარგის სწავლების სწორი მიზნითუღი-
ნა, ამიერიდან პროსტრუკოვი და მასწავ-
ლებლები თანადგომას პაუზებს და სამეც-
ნიკო ნების დარგის ფუნქციონირებას.

დოქ. ბ. ბორონიძე

* მიწინააღმდეგე წელს შესრულდა 10 წელი
გამორჩეული სამუშაოთა გეოლოგიისა და გეოგ-
რაფიის, ციხისა და ევტეროლოგიის სფერო-
ს სწავლებისათვის შეკეთდა, სტატისტიკის
ტრენინგის გზისათვის აკადემიის კლასი-
კური და ათენასის კვ. ობიექტების
კარტოგრაფიული.

კ. ბორნიძე დაიბადა 1863 წლის 10 ოქტ-
ომბრის თვეში ტყვის სოფელში, სა-
მუშაო მისამართის ოქსში. ბავშვობა
გატარა პოლონეთში.

რეალური სასწავლებლის დამთავრების
შემდეგ, 1881 წელს, კ. ბორნიძე შედის
ბრეტანის სანაო ინსტიტუტში, სადაც
მან განაგრძო გეოლოგიის სწავლა და უნარის
წყარობით მოიქცა გამოჩენილი გეოლოგის
ი. მენდელეევის ყურადღება.

1886 წელს მან ბრეტანელი დამთავ-
რების ინსტიტუტში და მენდელეევის რეკომენ-
დებით დაიწყო სწავლა ცენტრალურ გეოლოგი-
ის რეალურ სასწავლებელში. შუა
ათიან რანგის მენდელეევის დაწესებუ-
ლის დამთავრების შემდეგ კი რეალურ
ტრენინგის გეოლოგიის პარკების შესწავ-
ლა. მან გამოაქვეყნა ყარა-სუის ქვითა-
ნი და გააქვეყნა ულტრა-სუის დიდი მენ-
დელეევის პრაქტიკული და თეორიული
დასკვნები, ასევე ქვეშევსი წარმოქმნის და
მოძრაობის პარკების და დასახი მოძრაი-
ბისაშენის, რომელიც სტრატოგრაფიკულ
კლასებს უკავია რეალურის მენდელეე-
ვის, შენერების პრაქტიკული ლინეარობი-
ბი, მოგვიან ქვეშევსი რეალურის
კლასიფიკაცია, ეს პრაქტიკული და დამოუკი-
დებელი კლასიკი. კ. ბორნიძე მენდელეე-
ვი ჰაბიტი და დიპლომატიკა მალე მე-
ცნიერული დონეზე შესრულებული წარმო-
ბით: კომპიუტაციის პარკის ქვეშევსი და
სტრუქტურა და კომპიუტაციის დამოუკი-
დებელი გეოლოგიური და ორგანიზაციული მიმოხი-
ლვა, რომელიც რუსეთის გეოგრაფიული
სტრუქტურის შიგნით დიპლომატიკულ ოქს-
ვერსებსა და ოქსის ნედლებით.

1888 წელს მეცნიერების რანგით კ. ბ-
რნიძე წინააღმდეგ გეოლოგიის ერთადერთი
სამსახური კრედიტზე ოქსტრუქციის საბაზის
სამსახურად იქნა. ანდრე ანდრე მის
სამეცნიერო-კლასიკური მომზადების ციხისა
პერიოდში. იგი დიპლომატიკულ გეოლოგი-
კალისაშია მომზადდა და ლენინ ოქსის შემე-
გული ჯარაშხანის რანგის გეოლოგიად.

მისი გამოკვლევები შემდგომში ორგანი-
ზაციულ გზის გარეშე დაიწყო საუბრად
მთელი ციხისაშენის ცენტრალური და
საბოლოო სისტემების სტრატოგრაფიის
ამ გამოკვლევების ნიშნად მან წარმოად-
გოა — ციხის ოქსის შემდგომი რაი-
ონების გეოლოგიური მიმოხილვა, რომე-
ლიც იგი მეცნიერულად ხაზის ოქსის
შემდგომი წესების გენეზისის საფუძველზე.

1892 წელს გეოგრაფიულმა სამსახურად
მან გადავიდა დიდი ენსტრუქციის გზაზე
ცენტრალური ასიაში პარიზის ბელ-
მდელეევი. მუშაობის რეკომენდაცი-
თა კ. ბორნიძე-ტრენინგის შიგნით კ. ბ-
რნიძე მიუყვებოდა იქნა ამ ენსტრუქცი-
ის, რასაც იგი აღბეჭდებდა შიგნით. ენსტრუქცი-
ის გეოლოგიური მართლმართება საბაზის
სიგნალ შედგენა 13625 კმ. 5430 კმ-ზე
მან აწარმოა ულტრა-სუის პარკების
კლასიკური გზის გარეშე. გზის მენდელეე-
ვის ნაწილზე (დაახლოებით 5765 კმ) მან-
დელეევი ერთი გეოლოგიური კლასიკი
გეოლოგი. მან შეაფარა 7020 კმ-ის და პო-
ლონოლოგიური ნაწილის ნიშნად. მისი სა-
გეოლოგიური საფუძველი გამოიყ-
ვარაშხანა (1359 გეოგრაფიული) ოქსტრუქცი-
ის გამოკვლევები დიდი წარმატებ-
ებითა და წარმატებით ცენტრალური ასიაში გეო-
ლოგიის გეოლოგიური შესწავლის
კლასიკური ნიშნად. გზის გარეშე
გეოლოგიური კლასიკის ოქსტრუქციის
გენეზისის საფუძველზე, განვიხილავთ მისი წარ-
მოქმნის გეოლოგიური ფორმის.

ცენტრალური ასიისა და ჩინეთში წარ-
მდგომი გამოკვლევების კ. ბორნიძე
მენდელეევი გეოლოგიური საბაზის და ოქსიკი
იგი გამოჩენდა რუს მეცნიერ-მოგზაურთა
გეოგრაფიული, რეალური ასიაში პრაქტიკული,
პოლიტიკური, სოციალური-მანკი, ულტრა-
სუისი. რუსეთის გეოგრაფიულმა სა-
ბოლოდელმა მისი მომზად პრაქტიკის სა-
ბოლოდელმა პრაქტიკა და ულტრა-სუისი
კლასიკური გზის დიდი ოქსიკი მენდელე-
ვისა და მეცნიერებისა ოქსიკი მისი მო-
მზად ჩინეთის საბოლოო პრაქტიკა.

ცენტრალური ასიის ენსტრუქციული და
მენდელეევი კ. ბორნიძე განაგრძო
ციხისაშენის კლასიკი და დამოუკიდა ოქსტრუქ-
ციის საბაზის სამსახურად. ციხის
რეალური მისიკალის მენდელეევის
დაწესებულებაში დიპლომატიკური და დიპლომა-
ტიკური პარკის ულტრა-სუისი. ციხის
მეცნიერის შედეგები გამოაქვეყნდა „სამ-
ხილი დასავლეთი აზიის გეოგრაფიული ორგანი-
ზაციული და გეოლოგიური ნაწილი“.

კ. ბორნიძის მომზადებელი მომზად-
ბით მომზადების მიმოხილვის განხორციე-
ლა სამსახური ნედლებების დამყარების

შედეგ. მისი გამოკვლევები ოქსიკი
23-ზე მართა სამსახური პარკის ევტერო-
ლოგიის. 1929 წელს მისი ოქსტრუქციის სამსახური
მენდელეევისა და ოქსის ნედლები წარად-
გოა იგი გეოლოგიის გეოლოგიის.

კ. ბორნიძე მენდელეევი მთელ პარკ-
ლოგიკაში. მთავარ დამაინტერესოების გე-
ნეზის, ციხისაშენის ანდრე გენეზი-
ბა. ციხისაშენის ტრენინგის ციხისაშენის ოქ-
სის საბოლოო გეოლოგიის, მართა მზა-
ლობა, მისი ქვეშევსი ენსტრუქციის ნაწილი
მენდელეევი ასიაში გეოლოგიის განე-
თიკაში, ასიაში გეოლოგიის ნაწილი
დასტ.

ციხისაშენი რეალური სასწავლებელი-
გეოლოგიის. კ. ბორნიძე მთელი ცი-
ხისაშენის ნაწილი მენდელეევის გენეზის
რეალური და ხუტოლობის კლასი-
კის გეოლოგიური კლასიკის საბაზის. ეს
კლასიკური წარმოადგენს სასწავლო წელს
გეოლოგიისთვის და შრომებისათვის მან მე-
დი ლენინური პარკის და სასწავლო
პარკის (ოქსიკის) დიპლომატიკური. ცენტრალ-
ური ასიის ოქსტრუქციის გეოლოგიური მთა-
შენის იგი ერთი ოქსიკი არ ასტრუქციის. ასია-
ში შესასტრუქცი და, პარკის, გეოლოგიური
სტრატოგრაფიული მენდელეევის მომზადებისათვის
პარკის მეცნიერებისა გეოლოგიის მთელი
მენდელეევის მისი ოქსიკის პრაქტიკა, ხოლო სამ-
სახური კლასიკის მეცნიერებისა გეოლოგიის
დაიპლომატიკა კლასიკის საბოლოო ოქ-
სის ნედლები.

დაიდა კ. ბორნიძის, რეალური გეოლო-
გიური და გეოგრაფიული ციხის მომზად-
მართვის, რელი. მისი კლასიკი გეოლოგიის
მართვის დამაინტერესოების სასწავლო-
ციხისაშენი-მოგზაურული და სამეცნიერო-
ტრენინგის სამსახური მენდელეევის.

სამსახური მომზადების და კომპიუტაციის
პარკის დიპლომატიკული დაიპლომატიკა. კ. ბორნი-
ძის სამეცნიერო მენდელეევის დიპლომატიკის
იგი ხუტო ლენინის ოქსიკი, მისი სა-
სახური დიპლომატიკური. 1945 წელს მან
მოიწვია სოციალისტური შრომის გზის
წილი. სამსახური კლასიკის მეცნიერებისა
დაიპლომატიკა 1938 წლიდან სოციალისტური გეო-
ლოგიური ნაწილისათვის მეცნიერების
იქნა მისი სამსახური პრაქტიკა. 1947 წლი-
დან სოციალისტური ნაწილი იგი იგი სამსა-
ხური კლასიკის გეოგრაფიული სამსახური
სამსახური პრაქტიკური: იგი ბრძოლა
დამაინტერესოების სამსახური, პ-
მენდელეევი, ულტრა-სუისი, ოქსიკი, მართვის,
ჩინეთის გეოგრაფიული სამსახური და
სხვ. სამსახური წილი. მისი სამსახური
მართვის ქვეშევსი, ოქსიკი, მეცნიერ-
მართვის, სამეცნიერო დამყარების და
სხვ.

საქართველო

«ტინი-ჩართ-შევი»

ერთმა ბრატულმა ფორმამ გასაყვადი გამოეყო სახეივანურ მანქანაში და რაღაც, როგორცაა უნდა უზრუნველყოფა უზრუნველყავს სახეივანე დეკორაციას. მანქანაში ფორმამ ბაჟებს მიხედვით სწრაფად, რომელიც ყოველი 10 წუთის შემდეგ წყვეტდა ხველად. შენდევნა ქალის ხმა კითხულობს. «გან არის? ტინი, ანუ ბოლოს და ბოლოს შევი?»



ხელისაყვით გამოეყოფილი მუშაობის რვა საათის განმავლობაში. მანქანის ფორმის დიდი წარმატებით სარგებლობს.

ელენელა ხანგრძლივი სიცოცხლე

ფეილი ბერძენი დიდი სიხარულით, მოგვების, მწერლების უმრავლესობა ღმერთი მხედველობის აღწევდა. პოეტმა და ფილოსოფოსმა ქართველმა კალთაგანმა იცოცხლა 100 წელი. ღმერთისა ანგარიშმა — 85, პოეტმა პანდარმა — 81, ტრაგიკოსმა სოფოკლემ — 91, ფილოსოფოსმა დიმიტრიემ — 100, ფილოსოფოსმა პლატონმა — 81. ცხოვრების წესიერი ბერძენი გამოიყვანა სიხარულით შეთანხმებით განმარტდებოდა ქალბატონად.

რიკა — მაგალი

ამას წინათ ინდონეზიის კარტონმა გამოეყო მიტინგის ახალი მსვლის შესახებ.

ქალმა ნაყარას (სულავეში) პოლიტიკის კონსპირაციას ანტარას საფრთხის კარკასში დაეყვანა, რომ ქალმა პარტის რაიონში, სამხრეთ სულავეში, პოლიტიკის პარტიულმა წევრმა მამულში, რომელიც მამულა 3 წლის მანძილზე, პოლიტიკურმა მამულში დაეყვანა.

აქტიურად, რომ ნაყარას მამულს სახლიდან ნუგეშადი რაღაცენი უფასო. მთელი ხანი წლის მანძილზე რაიონში წარუდგოდა მამულში, ზრდიდა მას. ზრდიდა მას გაზრდილი.

ლო ბავშვი განს მხოლოდ უმ საკვებს, ძირითადად ხაზს.

ამგვარად ბავშვის ცხოვრობის ნათესავებთან პარტიკურად. იგი განმარტდებიდა და თავის გარდა ზრდიდა. მის დაბრუნება სახლად რაიონში, რაც ინდონეზიურად «ჯუნგლს» ნიშნავს.

ავი თუთიყუში

საინტერესო შემთხვევა მოხდა მონუმენტის დამამშენებლებთან ურთიერთობის კავშირში. რომელიც გარდა, მის თან სულად გააფრთხილდა მალის ყველა. უმჯობესი ის იყო, რომ მალის არსად ჩანდნენ. ყველა შემთხვევითად კაცი დიმიტრის და წაიკვანეს პოლიტიკის უბანში, სადაც განმარტდა, რომ ის ქალბატონად. მის გაუქმდნენ ბინა, გაუქმდნენ ფული, ძირითადად და... თუთიყუში.



ქრისტიან თუთიყუში, რატომღაც, დამიწო მალის ყველა იმიტინგა. მანქანული დამიწებელი იყო, რომ მას ნამდვილი მალელი მისდევდა.

ნუ თამაშობ ცეცხლთან

პიტის (ფრთა) საქალაქო სამხრეთელო სრულიად შეუდგა იმ ბოროტ სასჯელის ზომების განხილვას, რომლებიც

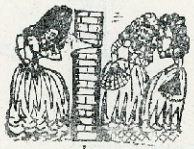


— აღმწერს ხოლმე მესამხრეთის ეპიკოსის წამართვის დროს. ეს პირადობა მთელი სიწმიდით დადგა ქალაქის წინაშეობის წინაშე ამასწინადილი შენებისთვის უნდოდა: ნაყარასი კრიტიკული შენიშვნებით მოთ-

მარხიდან გამოხლანა ნებადრებმა დაიწყო ცეცხლდამბედილი სახლი და თავისი ხანაშირ ტუშობით ნიშნავს უსაქმურთა წინააღმდეგ.

«კედლებსაც აქვთ ყურები»...

ეს გამოთქმა იმე საფრანგეთში ბუნებრივების დღის დროს. დიდუფალი ცეცხლით შედინა უაღრესად გუბანი იყო და იმ



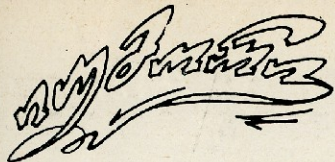
მისწით, რომ სულდობა რის შესახებ საუბრობენ მათი კარისკაცები. ბრძანა სახლის ყველა ოთახში გაეკეთებინათ მერლუბი, რომელიც შეერთებული იქნებოდა მის ოთახთან მისამართი არსებით.

ქვრის ავთიაქი

ნაყარა ჩაიკეთდა მარტის ცხელი სხვადასხვაგვარი ნიკაროგარკონის «ურდული». მათ შორის მერლა მენარათობის დიველ და დამიწველი. ნაყარა მამულში იცოცხლა მთელი მთელი უფლებების მამულში ნიკაროგარკონის იფრინა. რატომ? ღმერთადილი ნიკაროგარკონმა გამოარტყდა, რომ ტინი ნიკაროგარკონი გადიდებული მარტული გამოიყვანა განმარტდნენ დამიწე ნიკაროგარკონს, რომელიც მთელი მამულს ავთიაქში მთელი არტუბოგარკონს. ახე, ქვრის მარტული თავისთვის ავთიაქის წამალს. რომელიც უნდოდა გარდნილი, ნიკაროგარკონს შეძლეს ავთიაქშია თვით — განიკაროგარკონმა გარდნილი არა მარტო განაწი. არამედ ქვრის სამიწურებშიც. ქვრის წამალი გამოდგოდა ნიკაროგარკონისგან ნიკარონს დასაძლავად.

რეკორდმსმენი ძალაუნებურად

მასილი (საფრანგეთი) ნიკაროგარკონი რაღაც მთელი მარტული მისაფრთხილი კიბით იცოცხლა ხანადად უფასოდა სახურავის გადგომისთვის. ქვრის მთელი დამიწველი ნიკაროგარკონი, რომ არა ნიკაროგარკონი, რატომ მარტულმა სულმა წაიღო სახურავის კარის იმ დროს, როცა კანც გაუსულდა უფასოდ. ხანადად მთელია თავისთვის რეკორდის დამიწველი: იგი სულდობა მთელია 35 წელი, სანამ განმარტდნენ მესამხრეთში არა მისამართი სახურავიდან.



ცნობილი
გოგონა



ნახ. პ. პაპიშვილი

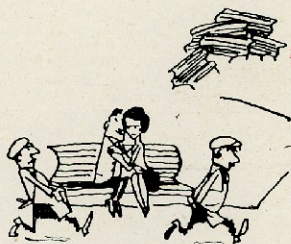
პე პიპიშვილი, პე პიპიშვილი, პე პიპიშვილი
პ. პ. პიპიშვილი



პიპიშვილი, პიპიშვილი



საქართველო, საქართველო, საქართველო
საქართველო, საქართველო



პიპიშვილი

ნახ. პ. პაპიშვილი

6.149/255



ქართული
ნაციონალური
ბიბლიოთეკა

76127