

600 / 2
1960

საქართველოს
გერბი



1870

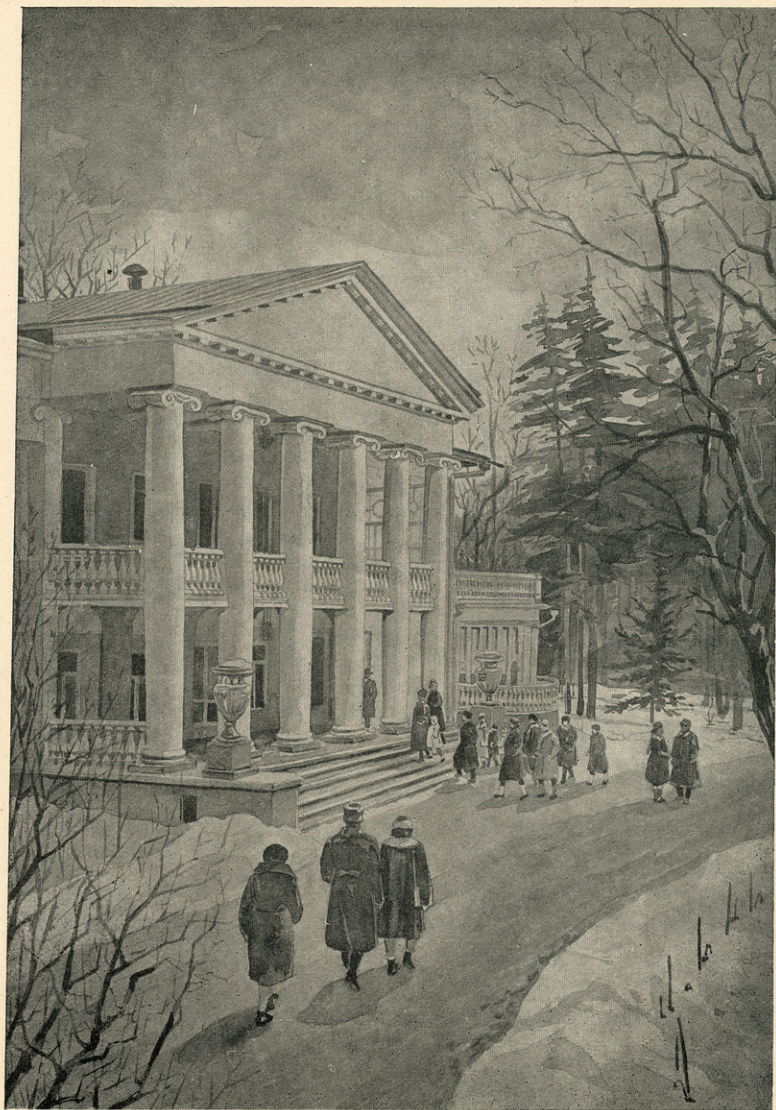
1960



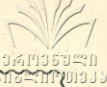
გეგმვა
და ტექნიკა

№ 4 აპრილი 1960





ვ. ი. ლენინის სახლ-მუზეუმი გორაკაშო



მეცნიერება და ტექნიკა

ყოველთვიური მეცნიერება-საზოგადოებრივი
ჟურნალი
№ 4 აპრილი 1960

გამოცემის
XII
წელი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ორგანო

ვ. ი. ლენინი და თანამედროვე „ფიზიკური“ იდეალიზმი

3. მიუხარინი

ფილოსოფიის მეცნიერებათა კანდიდატი

8004

საბჭოთა ხალხი უდიდესი ზეიმით აღნიშნავს მსოფლიო პროლეტარიატის ბელადისა და მასწავლებლის ვ. ი. ლენინის დაბადების 90 წლისთავს. ვ. ი. ლენინმა თავის მრავალრიცხოვან შრომებში გენიალურად განსაზღვრა საზოგადოებისა და მეცნიერების განვითარების მიმართულება. მეცნიერებათა ცალკეული დარგების წარმატებებთან ერთად, გვასწავლის ვ. ი. ლენინი, ღღის წესრიგში დგება ახალი ფილოსოფიური საკითხები, რომელთა მცდარი გათვალისწინება იწვევს მეცნიერებისა და ფილოსოფიის კრიზისს. თანამედროვე ფიზიკის მიღწევების იდეალისტურმა ინტერპრეტაციამ გამოიწვია ფიზიკის კრიზისი, რამაც გარკვეული გავლენა მოახდინა ფილოსოფიის განვითარებაზეც. ვ. ი. ლენინმა გენიალურად ახსნა ფიზიკის კრიზისის არსი და გამოუმჯობესა მიზეზები და დაასაბუთა, რომ ფიზიკის კრიზისიდან გამოიყვანს მისი მიღწევების დიალექტიკურ-მატერიალისტური ანალიზი.

XIX საუკუნის მიწურულში ფიზიკაში დაიწყო არაჩვეულოვანი რევოლუცია, რომელმაც საცნობიო ახლებურად დასვა და გადაწყვიტა მრავალი საკითხი. თუ ადრე ფიქრობდნენ, რომ მატერიის დაყოფის უკანასკნელი საზღვარი არის ატომი და შემუშავდნენ მისგან წყალბადის ატომზე მსუბუქი (მცირე მასის), „ელემენტარული“ ნაწილაკის არსებობა, კათოდური სხივების აღმოჩენით დამტკიცდა, რომ ეს სხივები ახალი „ელემენტარული“ ნაწილაკებია — ელექტრონების ნაგაიდი, რომელნიც 2000-ჯერ მსუბუქია, ვიდრე წყალბადის ატომი.

ფიზიკის მიღწევებმა დაამტკიცა, რომ ატომს აქვს რთული სტრუქტურა; იგი შედგება ელემენტარული ნაწილაკებისგან; ახლებურად დაისვა საკითხი ფიზიკის მეცნიერებისა და მისი ცნებების: მასის, ენერგიის, ტრანსფორმის, იმპულსის, სიჩქარისა და სხვათა გაგების შესახებ. რადიოაქტიურობის ფაქტმა ახლებურად დასვა ატომის შეუცვლადობის, ნივთიერებათა გარდაქმნის, ატომის სტრუქტურის საკითხები. ახალმა ფიზიკამ დაიწყო კლასიკური ფიზიკის ძირითადი ცნებებისა და კატეგო-

რიების შესწორება, გახადა მოძრავი, დუქარგა აბსოლუტური მნიშვნელობა.

ატომის დაშლამ დიდი შემოთხუთება გამოიწვია ფიზიკოსებს შორის. საცნობიო სხვადასხვა გნოსეოლოგიური, ფილოსოფიური დასკვნები გაავრცელეს მატერიალისტებმა და იდეალისტებმა. ფიზიკოსების დიდი ნაწილი ჩავარდა იდეალიზმის ჭაობში (არ იცოდნენ რა დიალექტიკა, ვერ შეძლეს ახალი მიღწევების ფილოსოფიური გაგება). ფრანგმა ფიზიკოსმა პუანკარემ განგაში ატეხა იმის შესახებ, რომ „...ადიდი რევოლუციონერი რადიუმმა“ ძირს უთხრის ენერგიის შენახვის პრინციპს. «საფრთხე მოელოს ყველა სხვა პრინციპსაც» (180). მაგალითად, ლავუაზიეს პრინციპს ანუ მასის შენახვის პრინციპს წინადავი ეცლებოდა მატერიის ელემენტარული თეორიის*.

ატომი დაიშალა და ულუგამა ასეთი დასკვნა გაეკეთა: ხდება ატომის დემატერიალიზაცია, მატერია ქრება და თითქმის მეცნიერების მიღწევები უარყოფს მატერიალიზმს.

ლენინმა გამანადგურებელი კრიტიკის ქარცეცხლში გაატარა ულვიგი, დიუჰემი, პუანკარე, „ენერგეტისმის“ წარმომადგენლები და სხვა „ფიზიკური“ იდეალისტები; ლენინმა დაამტკიცა, რომ ფიზიკის მიღწევები კი არ უარყოფს მატერიალიზმს, არამედ ატაკიცებს, წინა სწევს მას, როგორც მეცნიერების ერთადერთ სწორ თეორიას. ლენინმა დაამტკიცა, რომ მეცნიერების (ფიზიკის) მიღწევები აღსატურებს, ამტკიცებს დიალექტიკას, როგორც ერთადერთ ნამდვილად მეცნიერული აზროვნების წესს. ლენინი სვამს კითხვას: მატერია თუ გაქრა, აზრი კი დარჩა? არა! მაშასადამე, თუ მატერია საცნობიო გაქრა, მაშინ გამქრალა მისი თვისებები—აზროვნება, რაც იდეალიზმს არავითარ შემთხვევაში არ ამართლებს და წარმოადგენს დიალექტიკური მატერიალიზმის იმ პრინციპის დასაბუ-

* ვ. ი. ლენინი, თხზ. ტ. 14, გვ. 319.



თებას, რომ მატერია არის პირველადი, ყოველი ცვალებადობის სუბიექტი და აზროვნება კი არის განსაკუთრებულად ორგანიზებული მატერიის თვისება — მატერიალური ორგანოს — ტვინის ფუნქცია.

ლენინი გვასწავლის, რომ ატომის დაშლით მატერია კი არ გაქრა, არამედ გაქრა ჩვენი ცოდნის საზღვარი მატერიის შესახებ. ადამიანის აზროვნება უფრო ღრმად შეიჭრა ბუნების საიდუმლოებაში; კანონები და დებულებები, რომლებსაც აბსოლუტურობის პრეტენზია ჰქონდათ, რელატიური აღმოჩნდნენ.

ლენინი გვასწავლის, რომ ბუნება დაუსრულებელი თავის ყოველ ნაწილში; ბუნების დაყოფის ყოველი საზღვარი არის რელატიური; ასეთი საზღვარი პირობითია და არა აბსოლუტური; მატერია არსებობს დაუსრულებლად; ატომი არის დაუსრულებელი, იგი დაუსრულებელი განსაზღვრებებითაა სავსე.

ლენინის წინასწარმეტყველური სიტყვები ბრწყინვალედ გაამართლა ფიზიკის შემდგომმა განვითარებამ. მართლაც, გარდა ელექტრონებისა, აღმოჩენილი იქნა სხვა მრავალი „ელემენტარული“ ნაწილაკი. ამჟამად ფიზიკის საქმე აქვს მრავალ „ელემენტარულ“ ნაწილაკთან: ფოტონებთან, ელექტრონებთან, პოზიტრონებთან, მეზონებთან, პროტონებთან, ნეიტრონებთან და სხვ.

გამოხსენების პროცესების ასანად გვიჩვენა სინათლის დიალექტიკური ბუნება. თუ გამოხსენების კლასიკური თეორიები სინათლეს განიხილავდნენ როგორც უწყვეტს, კვანტურმა ფიზიკამ აღმოაჩინა, რომ ენერგიის გამოხსენება და შთანთქმა არის წყვეტადობის და უწყვეტობის მთლიანი ერთეული. ენერგია გამოხსენდება სასრულო პორციების უწყვეტი ნაკადის სახით; სინათლის ფოტონების უწყვეტი ნაკადის სახით. კლასიკურ ფიზიკაში მიღებულ აბსტრაქტულ უწყვეტობას (უწყვეტობას წყვეტადობის გარეშე) საფუძველი შეეცა გამოხსენების პროცესის შესწავლის შედეგად. ექსპერიმენტებმა დაამტკიცა, რომ ყველა „ელემენტარულ“ ნაწილაკს აქვს ორმაგი ბუნება — ტალღური და კორპუსკულარული, „ელემენტარული“ ნაწილაკები წინააღმდეგობათა ერთიანობა, დაპირისპირებულა მთლიანობა.

მართალია, კვანტური მექანიკის ფიზიკური მხარე ბრწყინვალე შედეგებს გვაძლევს, მაგრამ მისი ფილოსოფიური მხარე ჯერჯერობით მთლიანად არაა დამუშავებული. ამ მიზეზიერების ფილოსოფიური საკითხების გადაწყვეტა მეტნოვს მეცნიერული ფილოსოფიის — დიალექტიკური მატერიალიზმის პოზიციებზე დგომას. საწინააღმდეგო ფაქტს აქვს ადგილი თანამედროვე „ფიზიკურ“ იდეალიზმის წარმომადგენლების — ბორის, ჰაიზენბერგის, ღირაკის, ედინგტონის, ფრანკის, ოორდ-ნის და სხვათა შეხედულებებში. ისინი მოეჭვენ მახოზმის გავლენის ქვეშ, რამაც განაპირობა მათ მიერ კვან-

ტური ფიზიკის მიღწევების იდეალისტური ინტერპრეტაცია. მათი აზრით, თანამედროვე ფიზიკა უარყოფს მატერიალიზმს. კოპენჰაგენის სკოლის ერთ-ერთ წარმომადგენელს, ჰაიზენბერგს, ასეთი „არგუმენტები“ მოჰყავს მატერიალიზმის „დასამარცხებლად“: მატერიალიზმი ცნობს დროსა და სივრცის უცვლელობას და დამოუკიდებლობას მატერიალური საგნებისა და ერთმანეთისაგან. რელატივიზმის თეორიამ კი აღმოაჩინა საწინააღმდეგო, რომ დრო და სივრცე ცვალებადია. ეს აღმოჩენა, მისი აზრით, ანგრევს მატერიალისტურ კონცეფციას დროსა და სივრცეზე. ჰაიზენბერგი მატერიალიზმში მექანიკურ, მეტაფიზიკურ მატერიალიზმს გულისხმობს. მან არ იცის (ან არ სურს იცოდეს) დიალექტიკური მატერიალიზმი და მისი მოძღვრება დროსა და სივრცეზე, რომელიც ბრწყინვალედ დაადასტურა ახალმა ფიზიკამ.

ენგელსი და ლენინი გვასწავლიან, რომ დრო და სივრცე მატერიის არსებობის ფორმებია და მათი ცვალებადობა განსაზღვრულია მოძრაი მატერიის ცვალებადობით, ან უკეთ, მატერიის მოძრაობით. რადგანც მატერიისათვის არსებობითა მოძრაობა, ამიტომ დროსა და სივრცისათვისაც არსებობითა მოძრაობა, ცვალებადობა, რაც მათ ერთმანეთთან აკავშირებს, როგორც ერთი მოძრაი მატერიის ფორმებს, და ხდის ერთმანეთზე დამოკიდებულს. რელატივიზმის თეორიამ კი მოკავშირის, მოძრაობის, დროსა და სივრცის დამოკიდებულების კონკრეტული, ფიზიკური შინაარსი, რაც სავსებით ადასტურებს დიალექტიკურ-მატერიალისტურ მოძღვრებას დროსა და სივრცეზე.

ჰაიზენბერგის ემოერ „არგუმენტი“ მატერიალიზმის „დამარცხებისა“ ასეთია: თანამედროვე ატომური ფიზიკა, ისევე როგორც ანტიკური მატერიალიზმი, ადასტურებს მატერიის განუყოფელი „ელემენტარული“ ნაწილაკების: ელექტრონების, ნეიტრონებისა და სხვ. არსებობას, მაგრამ ამ ორ არსებობის აღიარებას შორის არის პრინციპული განსხვავება. ანტიკური მატერიალისტები არათანმიმდევარი იყვნენ ელემენტების საკითხში. ისინი აღიარებდნენ ატომის ობიექტურ არსებობას და მის თვისებას — დაეკავებია სივრცის გარკვეული ნაწილი. ჰაიზენბერგის აზრით კი, თითქმის თანამედროვე ფიზიკა უარყოფს ატომის არსებობას დროსა და სივრცეში, ე. ი. მის მატერიალურ არსებობას, რადგან, მისი აზრით, ატომი არ ფლობს არავითარ მატერიალურ თვისებებს.

გამოდის, რომ ატომმა განიცადა დემატერიალიზაცია, როგორც ამას „ფიზიკური“ იდეალისტები — ულვიგი და სხვები ქადაგებდნენ. ედინგტონი კი სასტიკად ილაშქრებს მატერიალური სუბსტანციის ცნების წინააღმდეგ, რადგან, მისი აზრით, ასეთი აღიარების შედეგად აუხსნელი რჩება სივრცის, ცნობიერებისა და თვითცნობიერების წარმოშობა.



მათალია, თანამედროვე ფიზიკა უარყოფს მექანიკურ მატერიალიზმს, მაგრამ არა იდეალიზმს, არამედ დიალექტიკური მატერიალიზმის სასარგებლოდ. ის ამბავი, რომ დილექტიკური ნაწილაკები აქვს განუსაზღვრელი კარდამენების უნარი, იმის დამადასტურებელია, რომ არ არსებობს არც ერთი მატერიალური ნაწილაკი მოძრაობის გარეშე. მოძრაობა კი მატერიის ატრიბუტია, ყოველგვარი მატერიალისმის შინაგანი თვისებაა.

ფ. ფრანკი სრულ სოლიდარობას უცხადებს მასს ე. წ. ელემენტების "საკითხში. მისი აზრით, ფაქტი მხოლოდ ფაქტს შეედრება და აზრი—აზრს. კლასიკურ ფილოსოფიაში ობიექტი და აზრი დაპირისპირებული იყვნენ და ისინი განსხვავდნენ შემეცნების ელემენტებში, თუ აღმოჩნდებოდა ერთგვაროვანი ბუნებისანი; ფრანკი დასძენს: ეს ამოცანა და სიძნელე კლასიკური ფილოსოფიისა ბრწყინვალედ გადაწყვიტა მასმა თავისი მოძღვრებით "ელემენტების" შესახებ, სადაც მათი იგივეობა და ამტკიცა.

ლენინმა ძირფესვიანად გაანადგურა მასის მოძღვრება "ელემენტების" შესახებ და გვიჩვენა, რომ "ელემენტის" ტერმინის ქვეშ იმალება წმინდა შეგარბნება და მას ერთი ნაბიჯიც კი არ გადაუღვამს წინ ბერკლისთან შედარებით. ეს კრიტიკა მასისა და საერთოდ იდეალიზმისა ლენინის მიერ მთელი თავისი სიმკაცრით ვრცელდება ფრანკზეც, პაულზეც, ედინგტონზეც, რომლებიც, ამხანაგებზე რა ფიზიკის მონაცემებს, ცდილობენ იდეალიზმის დასამტკიცებლად.

სამყაროს შემეცნების შესაძლებლობის საკითხში თანამედროვე "ფიზიკური" იდეალისტები დგანან ანგონიზმის პოზიციებზე. შემოსაზღვრავენ რა სინამდვილეს შემეცნებად და შეუმეცნებად სფეროებად. მაგალითად, ჰაინზენბერგი, ალიარებს რა "პრინციპული დაკვირვების საწყისის" პრინციპს, მოვლენებს ორ ჯგუფად ჰყოფს: ერთი, რომლებზეც დაკვირვება პრინციპულად შესაძლებელია და ამიტომ შესაძლებელია მათი შემეცნება, და მეორე, რომლებზედაც პრინციპული დაკვირვება შეუძლებელია და ამიტომ ისინი არც შეიმეცნებიან. ეს კი მდლარი კანტიაური პრინციპია.

ამ მდგომარეობის ფაქტორი ამხსნელად ჰაინზენბერგი ასახელებს ე. წ. განუზღვრელობის თანაფარდობას, რომელსაც ბორი ასე აყალიბებს: კვანტური მოვლენების სფეროში შეუძლებელია ობიექტზე საზომი ხელსაწყოს გავლენის ზუსტი გამოთვლა და ამიტომ — მიკრონაწილაკების კოორდინატებისა და იმპულსის ერიდრთული ზუსტი გამოთვლა.

ბორის აზრით, განუზღვრელობის თანაფარდობით გამოხატული ურთიერთობა კოორდინატებსა და იმპულსს შორის არის "დამატებითი" თეორიის ექსპერიმენტული საფუძველი; ამ თეორიის მიხედვით მიკრონაწილაკების ის მახასიათებლები, რომელთა ერიდრთული

ზუსტი გამოთვლა შეუძლებელია, ურთიერთმომართებაში არიან.

გაატარეს რა თანამედროვე "ფიზიკურმა" იდეალისტებმა — ბორმა, იორდანმა, ფრანკმა, ღირაკმა და სხვებმა იდეალიზტური "დამატებითობის" პრინციპი მიკროსამყაროსა და საერთოდ სამყაროს ყველა სფეროს ახსნაში, მივიდნენ კანონზომიერების, აუცილებლობის, მიზეზობრიობის ობიექტურად არსებობის უარყოფამდე, რადგან მათი და მიკროსამყაროს კანონზომიერებანი განსხვავებული, სპეციფიკური ნიშნის მქონე არიან მაკროსამყაროში შესაძლებელია მოვლენათა აუცილებლობის მოვლენების აღწერა კი ცალსახად შეუძლებელია, რადგან ატომური ფიზიკის მეთოდები მხოლოდ მათი სტატისტიკური აღწერის შესაძლებლობას იძლევა. ცნობილია, რომ კლასიკური ფიზიკა ეყრდნობა პრინციპს: თუ ზუსტად ცნობილია სხეულის საწყისი პირობები, მაშინ შესაძლებელია მოძრაობის განტოლებების საშუალებით მისი მდგომარეობის ზუსტი გამოთვლა დროის სხვა მომენტისათვის.

სასესებო საწინააღმდეგო მდგომარეობა გვაქვს კვანტურ მექანიკაში. ჰაინზენბერგის განუზღვრელობის მიმართება გველენება, რომ პრინციპულად შეუძლებელია დროის რომელიმე მომენტისათვის მიკრონაწილაკების იმპულსისა და კოორდინატების ზუსტი გამოთვლა, მიკრონაწილაკის მოძრაობის განტოლებები არ გვაძლევს მისი მდგომარეობის და სიჩქარის ერიდრთული განსაზღვრის საშუალებას. გავიშვით დროს აღმოჩნდება, რომ, რადგანაც ზუსტად იმპულსი, იმდენად არაზუსტია კოორდინატები და პირიქით. კვანტური მექანიკის განვითარებამ დაამტკიცა, რომ მიკროსამყაროს კანონზომიერება სტატისტიკური ხასიათისაა; კვანტური ფიზიკის კანონები არ გვაძლევს ინდივიდუალური მიკრონაწილაკების მოძრაობის გზას. ჯერჯერობით შეუძლებელია ინდივიდუალური მიკრონაწილაკის მოძრაობის დადგენა მიზეზობრივი კავშირის გზით.

ღირაკის აზრით, მიზეზობრიობის კატეგორია მხოლოდ იმ სისტემაში გამოიყენება, რომელიც არ აღიზნება. არ შეიცვლება ხელსაწყოს მოქმედების შედეგად; იქ, სადაც დიდი აღგზნება, შეუძლებელია შედეგთა შორის რაიმე მიზეზობრივი კავშირის არსებობა. ამიტომ კვანტურ ფიზიკაში ადგილი აქვს პრინციპულ ინდეტერმინიზმს.

თანამედროვე "ფიზიკურ" იდეალისტებს (დგანან რა მეტაფიზიკის პოზიციებზე) არ ესმით კატეგორიები — თავისი უფლები, აუცილებლობის, შემთხვევითობის, მიზეზობრიობის და სხვათა დიალექტიკური ურთიერთობა. არ ესმით ამ კატეგორიათა ურთიერთგანსაზღვრელი ურთიერთგარდაამავალი ხასიათი. მატერიალისტური დიალექტიკის მიხედვით კი კატეგორიები წარმოადგენს სამყაროს უნივერსალურ, ურთიერთგარდაამავალი კავშირ-

ბის ამსახველ უზოგადეს ცნებებს: როგორც სამყაროს მოვლენები ერთმანეთში გადაღის და ერთმანეთს განაპირობებს, ასევე მათი კავშირების ამსახველი უზოგადესი ცნებები — კატეგორიები ერთმანეთისაგან აბსოლუტურად გათიშული კი არაა, ერთმანეთს აბსოლუტურად კი არ უარყოფენ, არამედ ერთმანეთს მოითხოვენ. ამიტომ ალბათობასა და აუცილებლობას, შემთხვევითობასა და აუცილებლობას და სხვა კატეგორიებს შორის აბსოლუტური დაპირისპირება კი არაა, არამედ ისინი დიალექტიკურად განაპირობებენ ერთმანეთს. მეტაფიზიკისათვის კი ასეთი გადასვლა გაუგებარია, რაც იწვევს ისეთ მცდარ მსჯელობას, როგორსაც ეხედებით თანამედროვე „ფიზიკური“ იდეალიზმის წარმომადგენლებთან.

გვადლევს თანამედროვე ფიზიკა ობიექტურ ცოდნას? „ფიზიკური“ იდეალიზმის წარმომადგენლები უარყოფითად უპასუხებენ ამ კითხვას; მაგალითად, ედინგტონის ზორი, საზომი ხელსაწყოს შინაგანი თვისებები გავლენის შედეგად უნდა გამოვლინდეს როგორც ერთგვარობა, ანუ კანონი. აქედან კი გამოდის, რომ შემეცნებელ სუბიექტს საზომი ხელსაწყოს საშუალებით შეაქვს გარკვეული სუბიექტური მომენტი შემეცნების ობიექტში და მას შეიძენებს. მაშასადამე, ობიექტურ-მეცნიერული ცოდნა შეუძლებელია, რაც ფაქტურად ნიშნავს მეცნიერების უარყოფას და ეწინააღმდეგება მეცნიერებათა და მათ შორის კვანძური მექანიკის, როგორც მეცნიერების, არსებობის ფაქტს.

ედინგტონის, ზორის, ჰაიზენბერგის და ყველა ჯურის იდეალისტების საწინააღმდეგოდ მარქსისტული დიალექტიკა გვასწავლის, რომ არსებობს მატერიალური სამყაროს ობიექტური კანონზომიერება, რომელსაც შეიცნობს ადამიანი. ეს ცოდნა ჩამოყალიბდება მეცნიერებათა სახით, რომლებიც სწავლობენ მოძრაობის მატერიალურ სხვადასხვა ურთიერთდაკავშირებულ, ურთიერთგარდასმავალ ფორმებს. კანონი საზომი ხელსაწყოთა თვისებების ამსახველი კი არაა, არამედ — ობიექტური პროცესების ამსახველი. ფიზიკა, როგორც მეცნიერება, კი არ სწავლობს საზომი ხელსაწყოთა თვისებებს, არამედ საზომი ხელსაწყოების საშუალებით სწავლობს ატომში მომდინარე პროცესებს; ამიტომაც მას, როგორც მეცნიერებას, ობიექტური ხასიათი აქვს.

რის მიწვევებელია ფიზიკის კრიზისი და „ფიზიკური“ იდეალიზმის წარმოშობის ფაქტი? — ამისა, რომ მეცნიერება და მეტაფიზიკა ერთმანეთს დაუპირისპირდა და რომ მეტაფიზიკა უარყოფდა მეცნიერების მიერ. ფიზიკის მიღწევებმა აუცილებლობით განსაზღვრა დიალექტიკის, როგორც აზროვნების, მეცნიერული წესის აღიარება და, როგორც დიდი ლენინმა აღნიშნავდა, ფიზიკა დიალექტიკისაგან „... მიდის არა პირდაპირ, არამედ

ზიგზაგებით, არა შეგნებულად, არამედ სტიქიურად, ისე რომ თავის «საბოლოო მიზანს» ნაოლად კი ვერ ხელდას, არამედ მას ხელბის ცეცებით, მერყეობით, ზანდახან ზღუდით უახლოვდება. თანამედროვე ფიზიკა მშობიარობას განიცდის, იგი შობს დიალექტიკურ მატერიალიზმს“.

ლენინი აღნიშნავს, რომ პოლიტიკურ შედეგებთან ერთად ფიზიკის განვითარება ნეგატიურ შედეგებსაც იწვევს „ფიზიკური“ იდეალიზმის სახით, რომელსაც მეცნიერება და პარველ რიგში თვითონ ფიზიკა უარყოფს. თანამედროვე ფიზიკის მიღწევები ერთხელ კიდევ აღსატურებს ლენინის გენიალურ განჭვრეტას ფიზიკის შემდგომი განვითარების მიმართულების შესახებ. თანამედროვე ფიზიკამ დაამტკიცა, რომ ფიზიკის კრიზისისაგან ხსნის ერთადერთი გზა არის უახლოვნი მიღწევების დიალექტიკურ-მატერიალისტური ანალიზი.

ახალმა ფიზიკამ ერთხელ კიდევ დაამტკიცა დიალექტიკური მატერიალიზმის თეზისი, რომ სამყარო არის წყვეტილობისა და უწყვეტობის მთლიანობა; მატერიალური სამყაროს პროცესები წყვეტილობისა და უწყვეტობის ერთიანობაა.

ახალი ფიზიკის მიღწევები ამტკიცებს, რომ შემეცნებას არა აქვს საზღვრები; შემეცნება მიდის წინ, მისწრაფვის აბსოლუტურობისაკენ რელატური განზოგადებების გზით.

აინშტაინის თეორიამ ბოლო მოუღო ღრისა და სივრცის მეტაფიზიკურ—უცვლელ, უძრავ კატეგორიებზე წარმოდგენას. რელატივიზმის თეორიის ფიზიკური შინაარსი ამტკიცებს, რომ ღრე და სივრცე მოძრაობის არსებობის ძირითადი ფორმებია და დამოკიდებულია იმაზე, რისი არსებობის ფორმებიც არიან, ე. ი. მოძრა მატყაროს პროცესები, უფრო ზუსტად, მატერიალური ფორმების ფორმაც.

მიზეზობრიობისა და კანონზომიერების საკითხში მტკიცდება დიალექტიკური მატერიალიზმის დებულება, რომ ზუნება, როგორც მთელი, ემორჩილება დიალექტიკურ კანონზომიერებას, მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ მას არ გააჩნია სპეციფიკური კანონზომიერებანი, რომლებიც გამოსახავს მოძრაობის ფორმებს, მათ ურთიერთგადასვლას და კავშირს. მიზეზობრივი კავშირი, როგორც კანონზომიერების ნაწილი, როგორც მოძრაობის გარკვეული ფორმის გამომსახველი კავშირი, განაპირობებულია სწორედ კანონზომიერების სპეციფიკით, მოძრაობის ფორმის სპეციფიკით.

(გარდაცვალების 195 წლისთავის პატივად)

3. კოპიაჰილი

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

მიხეილ ვასილის ძე ლომონოსოვი (1711-1765 წწ.) გენიალური რუსი მეცნიერი-ენციკლოპედისტი, დიდი მოაზროვნე-მატერიალისტი, თანამედროვე ბუნებისმეტყველების ერთ-ერთი ფუძემდებელი, პოეტი, რომელმაც საძირკველი ჩაუყარა თანამედროვე რუსულ ენას, თავისი სამშობლოს მგზნებარე პატრიოტი და რუსული მეცნიერების მაღალი ღირსების დაუღალავი მებრძოლი იყო.

არც ერთი ავტორის წერილი თუ მიმოხილვა ისე მკაფიოდ, ზუსტად და ამოწმურად არ გამოხატავს ლომონოსოვის მნიშვნელობას რუსეთის მეცნიერებათა, მის მრავალმხრივ ნიჭსა და მეცნიერულ შემოქმედებას, როგორც რუსი ხალხის მეორე გენიალური შვილის, დიდი პოეტის ა. ს. პუშკინის სიტყვები: „მან შექმნა პირველი უნივერსიტეტი. ის, უკეთ რომ ვთქვათ, თვითონ იყო პირველი უნივერსიტეტი“.

1741-1760 წლებში ლომონოსოვმა შეიმუშავა ატომურ-მოლეკულური თეორია, რომელიც მისი მატერიალისტური მოძღვრების ორგანულ ნაწილს შეადგენს. ლომონოსოვის ატომურ-მოლეკულური თეორიით ნივთიერება შედგება მცირე მცირე სიდიდის სვერული ნაწილაკებისაგან, რომელთა მოძრაობა მექანიკის კანონებს ემორჩილება.

XVIII საუკუნის პირველ მეოთხედში მოლეკულურ-კინეტიკური წარმოდგენები „სითბობადის“, ანუ „ცეცხლოვანი მატერიის“, მცდარა თეორიამ გამოითმო.

თავის შრომაში „მსჯელობა სითბოსა და სიცივის შესახებ“ ლომონოსოვმა გაილაშქრა სითბობადის მოძღვრების წინააღმდეგ. იგი გამოთქამდა აზრს, რომ სითბო ნივთიერების ნაწილაკების მოძრაობაა. სითბოს ბუნების ასახსნელად მან დაუშვა, რომ ნაწილაკები ბრუნ-

ვით მოძრაობას ასრულებს. გამოკვლევაში „აირების დრეკადობის შესახებ“ ლომონოსოვმა აირების ნაწილაკებს გადატანითი მოძრაობა მიაწერა და ჩამოაყალიბა მათი კინეტიკური თეორიის საფუძვლები. მაღალი წნევის პირობებისათვის ლომონოსოვმა ვაითვალისწინა კედელ აირების გადსარა ბოილის კანონიდან, რაც შემდგომი ბრწყინვალედ გამოთვლა. აქედან გამომდინარე, ლომონოსოვმა იწინასწარმეტყველა აბსოლუტური ნულის არსებობა.

ასლანიშნავია, რომ ატომურ-მოლეკულურ წარმოდგენებს იმ ხანებში ავითარებდა ბოილი, ბერნული და ლომონოსოვი. ლომონოსოვი იხილავდა ორგვარ ნაწილაკებს: „ელემენტებს“ და მათგან წარმოქმნილ უფრო მსხვილ „კორპუსკულებს“, რაც ატომისა და მოლეკულის თანამედროვე ცნებებს შეესაბამება.

ლომონოსოვის მოლეკულური თეორიას სახალე ახასიათებდა იმ მექანიკურ თეორიებთან შედარებით, რომლებიც იმ დროისათვის იყო შემუშავებული. სახალე იყო ის, რომ მან პირველმა ჩამოაყალიბა ცნება ატომისა და მოლეკულაზე — ნივთიერების თვისებრივად განსხვავებულ საფეხურებზე, რაც საფუძვლად დაედო მის თეორიას. ლომონოსოვის

ეს შრომები, სადაც მან მოლეკულურ-კინეტიკური თეორია ჩამოაყალიბა, საშუალოდ, პირველად მხოლოდ 1904 წელს გამოქვეყნდა.

ლომონოსოვის უდიდესი მეცნიერული გმირობა იყო მატერიისა და მისი მოძრაობის მარადისობის კანონების ჩამოყალიბება, რომელიც ბუნების ფუნდამენტალურ კანონებს წარმოადგენს.

იმ ხანებში გაბატონებული იყო ფლოგისტონური თეორია, რომელმაც თავისი აღმოცენების პერიოდში



მ. ჯ. ლომონოსოვი



მეცნიერების ისტორიამ ლავუაზიეს მიაწერა მატერიის შენახვის კანონის აღმოჩენა. სამართლიანობა მოითხოვს აღვნიშნოთ, რომ ლავუაზიეს არსად გამოთუქვამს ამ კანონის აღმოჩენაზე პრიორიტეტის პრეტენზია. ამ კანონის შესახებ ის ლაპარაკობდა, როგორც ცნობილ ფაქტზე, რომელიც თავისთავად იგულისხმება. ლავუაზიემ მატერიის შენახვის პრინციპს დაუმტკიცა ელემენტების შენახვის პრინციპი; რაც, ლომონოსოვის თანახმად, აქსიომას წარმოადგენდა.

ამრიგად, ლომონოსოვმა პირველმა განაზოგადა მატერიისა და მისი მოძრაობის შენახვის კანონი. დაეუმატებოთ, რომ ლომონოსოვი ლაპარაკობდა არა „მოძრაობის რაოდენობის“ ($m v$), არამედ „ცოცხალი ძალის“ ($\frac{mv^2}{2}$)

შენახვის კანონზე.

კინეტიკური თეორიისა და შენახვის კანონების საფუძველზე ლომონოსოვმა პირველმა ჩამოაყალიბა და 1752-1754 წლებში წაიკითხა ახალი საგანი „ქემიკარი ფიზიკური ქიმიის კურსის“ სახელწოდებით. ლომონოსოვის განმარტებით, „ფიზიკური ქიმია არის მეცნიერება, რომელიც ფიზიკის დებულებებისა და ცდების საფუძველზე იძლევა იმის ახსნას, თუ რა ქიმიური ცვლილებები ხდება რთულ სხეულებში“. ამ კურსში მან ხაზგასმით აღნიშნა ფიზიკისა და ქიმიის ურთიერთკავშირი, რითაც დააოფლია მეტაფიზიკური ზღუდე ამ მეცნიერებათა შორის, განაზოგადა ამ ორ დარგში იმ დროისათვის დაგროვილი ფაქტობრივი მასალა და დააყენა რიგი ახალი პრობლემი, რომლებიც ამაჟამად ფიზიკური ქიმიის საკვანძო საკითხებს წარმოადგენს.

ლომონოსოვამდე ქიმია ითვლებოდა ხელოვნებად, რომლის დანიშნულება იყო რთული ნივთიერების დაშლა და სხვადასხვა ნივთიერებებიდან უფრო რთული შენაერთების შედგენა. შენაერთის მოშალადებისას იმდროინდელი ქიმიკოსები უწყურადღებოდ ტოვებდნენ არა მარტო რაოდენობრივ მიმართებებს, არამედ მინარევების საკითხსაც. ამიტომაც ქიმიკოსების მიერ მომზადებული ერთი და იგივე შენაერთი განსხვავებულ თვისებებს იჩენდა. ქიმიური ექსპერიმენტის ტექნიკაში ლომონოსოვმა პირველმა შემოიღო სასწორით სარგებლობა და გამოსაცდელი ნივთიერების მინარევებისაგან განათვისუფლება.

ამრიგად, ლომონოსოვმა ზუსტი მეცნიერების სახე მისცა ქიმიას, შექმნა ახალი მიმართულება ქიმიაში და ქიმიური საკითხების გადაწყვეტაში ფართოდ გამოიყენა ფიზიკა და მათემატიკა. მანვე მოგვცა ქიმიის პირველი მეცნიერული განმარტება. თავის ნაშრომში „მათემატიკური ქიმიის ელემენტები“ ლომონოსოვი წერდა: „ქიმია არის მეცნიერება იმ ცვლილებათა შესახებ, რომელსაც რთული ნივთიერება განიცდის“.

ლომონოსოვის შეხედულებით მეცნიერება ისტორიულად ერთი ამოცანა იმაში მდგომარეობს, რომ ბუნების მოვლენების განმარტება მატერიის ნაწილაკების მოძრაობასა და მათ ურთიერთქმედებას უნდა ემყარებოდეს. ამიტომ თავის ატომურ-მოლეკულური თეორიის ჩამოყალიბებისას ლომონოსოვი გამოიმდინარეობდა მუდმივ მოძრაობაში მყოფი ატომებისა და მოლეკულების რეალობის აღიარებინა.

მატერიისა და მისი მოძრაობის შენახვის კანონებს შორის მჭიდრო კავშირი არსებობს. ამ კანონებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მარადცვლადი და მოძრაობაში მყოფი მატერიის მარადიულობისა და მისი მოძრაობის კანონების მეცნიერული გაგებისათვის, მატერიის მოუსპობადობისა და შეუქმნადობის დამტკიცებისათვის, რამაც საფუძველი გამოაცალა მეტაფიზიკურ წარმოდგენას ბუნების შესახებ.

ლომონოსოვის იდეები ბუნების განვითარების შესახებ ღირსეულად ვერ შეაფასეს იმდროინდელმა მეცნიერებმა. ელექტრობის მოვლენების გამოკვლევების შედეგად ლომონოსოვმა ახალი შეხედულება გამოთქვა ელექტრობის ბუნების შესახებ. ელექტრობა, ლომონოსოვის აზრით, დავაჟირებულია ეთერის ნაწილაკების ბრუნვასთან თავისი ღერძების ბრვლივ. ეს იყო რევოლუციური იდეები, რომლებიც XIX ს-ის დამლევამდე ფართო გამოიხმურებას პოულობდა.

მეტეოროლოგიის საკითხებზე მუშაობის შედეგად ლომონოსოვმა გამოიგონა და ააგო რიგი ახალი მეტეოროლოგიური ხელსაწყოები.

ფრიალ მნიშვნელოვანი იყო ლომონოსოვის გამოკვლევები გეოლოგიისა და მეტალურგიაში. ბრწყინვალე ფურცლები ჩასწერა ლომონოსოვმა ობტიკისა და ასტრონომიის განვითარების ისტორიაში.

მეცნიერების ბურჟუაზიული ისტორიკოსები ვერ იტყვიან, რომ ლომონოსოვის შრომები თითქმის უცნობი იყო უცხოეთისათვის. დღეს დამტკიცებულია, რომ ლომონოსოვის შრომების მეტი წილი იბეჭდებოდა ლათინურ ენაზე „სანკტ-პეტერბურგის აკადემიის ახალ კომენტარებში“, რომელიც იგზავნებოდა უცხოეთის კულტურულ ცენტრებში. რიგი შრომები კი ლათინურ ენაზე ცალკე მონოგრაფიების სახით იბეჭდებოდა.

სამჭოთა მეცნიერთა გამოკვლევებმა ნათელი ლომონოსოვის დიდი როლი რუსული მეცნიერებისა და კულტურის განვითარების საქმეში.

სამჭოთა ხალხი დიდად აფასებს ლომონოსოვის მდიდარ მეცნიერულ მემკვიდრეობას, მის პატრიოტიზმს და ბრძოლას მეცნიერული ცოდნის ჩაყენებისათვის ხალხის სამსახურში.

საქართველოში მაღალმოლეკულური ნაერთების პლასტიკური მასების მრეწველობის განვითარების შესახებ

პროფესორი ი. გვარამია

ცნობილი საბჭოთა მეცნიერი, ნობელის პრემიის ლურჯი, ქიმიკოსი ნ. სემიონოვი ამბობს: „ჩვენ ხშირად გვემისი და ვკითხულობთ, რომ XX საუკუნე ატომის ენერგიის საუკუნეა. ყველაზე სწორი იქნებოდა ითქვას, რომ XX საუკუნე არის ატომის ენერგიისა და დიდი მოლეკულების ეპოქა“.

მაღალმოლეკულური სინთეზური მასალების განვითარების საიქიბო საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის 1958 წლის მაისის პლენუმისა და XXI ყრილობის მსგავსების საგანი გახდა. ეს მოწმობს, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს სინთეზურ მასალებს ჩვენს სახალხო მეურნეობის განვითარებისა და ხალხის მატერიალური პირობების გაუმჯობესებისათვის — საბჭოთა კავშირის ძირითადი ეკონომიური საიქიბოს გადაჭრისათვის.

არ შეიძლება ითქვას, რომ მაღალმოლეკულური ნაერთები ადამიანმა XX საუკუნეში გაიცნო და ამიტომ მიეცა მას ასეთი დიდი მნიშვნელობა. ადამიანის მიერ მაღალმოლეკულური ნაერთების გამოყენების ისტორია მრავალი საუკუნის იქით იმალება, ვინაიდან ტყეზე, ბამბა, ხის მასალა, სხვადასხვა ფისები მაღალმოლეკულური ნაერთებია, რომელთა გამოყენება უსოვარი დროიდანაა ცნობილი. დღეს თუ ჩვენ ვიცით რამე მაღალმოლეკულური ნაერთების შესახებ, უნდა ვუმადლოდეთ ბუნებას, რადგანაც ადამიანმა სწორედ ბუნებრივი ნაერთების მაგალითებზე შეისწავლა მათი თვისებები და გამოყენება, მიაღწია ისეთი მაღალმოლეკულური ნაერთების სინთეზს, რომელიც ბუნებაში არ მოიპოვება.

რამ გამოიწვია მაღალმოლეკულური ნაერთების — პოლიმერების განვითარების ასეთი სწრაფი ტემპი?

თანამედროვე მეცნიერებისა და ტექნიკის სწრაფ განვითარებას ვერ აკმაყოფილებდა ბუნებრივი მაღალმოლეკულური ნაერთების — პოლიმერების თვისებები, ამიტომ საჭირო შეიქმნა პოლიმერები მიეღოთ ქიმიური სინთეზის გზით.

რა არის პოლიმერები? პოლიმერები გიგანტური ქიმიური მოლეკულებია, რომლებიც წარმოიქმნება ათასი და ათათასი ე. წ. მონომერის ურთიერთგადაბმით. ეს გადაბმა ხდება სწორხაზობრივად, დაფენიანად და მათი სიგრძე ათასჯერ და ათათასჯერ მეტია, ვიდრე მონომერის. აღსანიშნავია, რომ მონომერების რგოლები ერთმანეთთან გადაბმულია მტკიცე ქიმიური კავშირით. ამიტომ პოლიმერები მეტად მტკიცეა, განსაკუთრებით

კი მაშინ, როდესაც მათი მოლეკულები ურთიერთპარალელურადაა განლაგებული. ეს აპირებებს პოლიმერის ძაფით გაწვევის უნარს, რაც მათ მნიშვნელოვან თვისებად უნდა ჩაითვალოს.

პოლიმერების ეს გრძელი მოლეკულები ერთმანეთთან შეკავშირებულია მიზიდულობის ძალით, რომელიც მით უფრო დიდია, რაც მეტია პოლიმერის მოლეკულის სიგრძე. პოლიმერები მყარი და მდგრადი სხეულებია, მაშინ როდესაც მონომერები აირადი ან თხევადია.

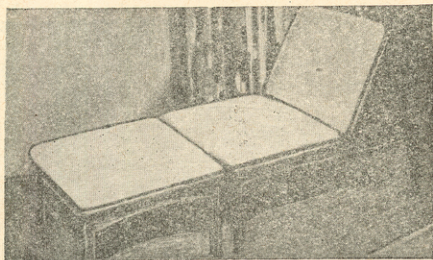
ამ უზარმაზარი სიგრძის პოლიმერებს შეუძლია ძაფის გორგალივით დახვევაც, რაც მათ აძლევს ზამბარისებრი შეგუწმებისა და ისევ თავის მდგომარეობაში დაბრუნების უნარს. ტექნოლოგიის განვითარებით მოლეკულების ურთიერთმიზიდულობა მცირდება, რის გამოც ისინი პლასტიკური (მოქნილი) ხდება. ანალოგიურ მაგალითად შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ რეზინი.

ადამიანს შეუძლია პოლიმერების თვისებები უსაზღვროდ შეცვალოს; ეს დამოკიდებულია მონომერზე. პოლიმერების სინთეზის პირობებზე და სხვ.

ასეთ ნაერთებს (მასალებს) დიდი გამოყენება აქვს. მაგალითად, პოლიამიდური ფისებიდან შესაძლებელია მივიღოთ სხვადასხვა მანქანის ნაწილები, რომელთა შეზღუდვა არ სჭირდება, მისაწვდომია მივიღოთ ძაფი — კაპრონის, ნაილონის ბოჭკო. ასეთ ნაერთებს არ ეშინია სინთეზისა და ლპობის, ისინი საუცხოო თერმოდრეკადობით გამოირჩევიან. აქედან გასაგებია, თუ რა დიდი პერსპექტივები აქვს მაღალმოლეკულური ნაერთების განვითარებას.

ბუნებრივი მაღალმოლეკულური ნაერთების გადაბმუხვება ასი წლის ისტორია აქვს, სინთეზური მაღალმოლეკულური ნაერთების ისტორია კი 30-40 წელს ითვლება. ამჟამად წლითიწლით იქმნება სულ ახალი და ახალი თვისებების მქონე მაღალმოლეკულური ნაერთები. ექვი არ უნდა შევიტანოთ იმაში, რომ ახლო მომავალში, პოლიმერების წარმოება გადააჭარბებს ლითონების გამოდნობის რაოდენობას. 1957 წელს მიღებული იყო (საბჭოთა კავშირის გამოკლებით) 7500 ათასი ტ პლასტიკური მასა. თუ გავითვალისწინებთ სოციალისტური და სხვა ქვეყნების პოლიმერების მიღების დინამიკას, მაშინ 15-20 წლის შემდეგ პოლიმერული მასალების წარმოება უნდა მიაღწიოს 30 მლნ ტ-ს. ცნობილია, რომ ჯოლანის გამოდნობამ 1956 წლისათვის 280 მლნ ტ-ს მიაღწია. თუ ამას გადავიყვანოთ კლბურ მეტრებში,

გამოდის, რომ 1956 წელს ჩამოსხმული იყო 36 მღრე კუბური მ ფოლადი. ამავე დროს თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ პოლიმერული მასალების კუთრი წონაა 1,3, რკინისა კი — 7,8, მაშინ მიღებული პოლიმერები 15-20



ნახ. 1. საწოლი ქაფპოლიურეთანიდან

წლის შემდეგ იქნება ჩამოსხმული ფოლადის ორი მესამედი.

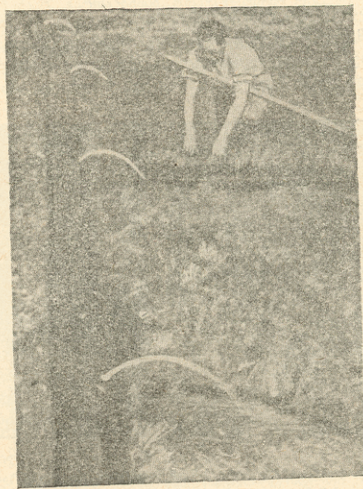
ამჟამად შეიძლება გადაჭრით ითქვას, რომ პოლიმერული მასალები (პლასტიკური მასები) თავისი თვისებების უპირატესობით თანდათან აძევებს წარმოებიდან ლითონს. მაგალითად, კაბელის დაფარვისათვის 1 ტ პოლიქლორბენილის პლასტიკურ მასას შეუძლია შეიცვალოს 4 ტ ტყეა, ასევე შეიძლება შეიცვალოს ლითონური სპილენძის, ალუმინისა და სხვა მოჭლენი, რითაც გამოთავისუფლდება ძვირფასი ფერადი ლითონები. ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ პლასტმასების წარმოების ორგანიზაციის და დირექტორებმა დიდი არაა, მისი საწარმოების მშენებლობაც ადვილია და ნაკლებ დანახარჯს მოითხოვს. მხედველობაში უნდა მივიღოთ ის გარემოებაც, რომ პლასტმასების წარმოებაზე კაპიტალური დანახარჯი ძალიან სწრაფად ანაზღაურდება. პოლიმერული მასალების (პლასტმასები) მისაღები ნედლეული ფაქტობრივად უფასოა. ამ უპირატესი თვისებების გამო მაღალმოლეკულური ნაერთების წარმოება ისე სწრაფად იზრდება, რომ მან აბსოლუტური მოცულობით გადააჭარბა ფერადი ლითონების წარმოებას.

მოვიყვანოთ ზოგიერთი მონაცემები მაღალმოლეკულური ნაერთების განვითარების შესახებ. ამერიკის შეერთებულ შტატებში მაღალმოლეკულური ნაერთების (პოლიმერების) წარმოების ზრდამ (ტემპებში) კიმიური მრეწველობის ყველა დარგს გაუსწრო. აშშ-ში კიმიური მრეწველობა 110%-ით გაიზარდა, ხოლო პლასტიკური მასების წარმოება — 220%-ით.

ბევრად დიდია პლასტიკური მასების წარმოების ტემპები საბჭოთა კავშირში. 1965 წლისათვის სინთეზური მასალების წარმოება საგრძნობლად გაიზარდა: პლასტმასისა და ფისების წარმოება — 8-ჯერ, სინთეზური ბოჭკოსი — 4,6-ჯერ და კაუჩუკისა — 3,4-ჯერ. ამავე პერიოდში დიდად გაიზარდა სინთეზური ბოჭკოს ქსოვილების გამოშვება, კერძოდ, შალის ქსოვილისა — 2,3-ჯერ, აბრეშუმისა — 1,75-ჯერ, ხელოვნური კრაველისა — 14-ჯერ, ხელოვნური ბოჭკოს ტრიკორეისა — 9-ჯერ, ხელოვნური ტყავის ფეხსაცმლისა — 40-ჯერ.

დიდი პერსპექტივები აქვს მაღალმოლეკულური ნაერთების გამოყენებას სახალხო მეურნეობაში. მაგალითად, საავიაციო მშენებლობაში საფრენი აპარატების ფრენის სისწრაფის უდიდესი განვითარება მოითხოვს ახალ, სრულყოფილ პლასტიკურ მასებს. განსაკუთრებით საჭიროა შეიქმნეს მაღალმექანიკური თერმო- და სინოტივის გამძლე პლასტიკური მასა. ასეთი მნიშვნელოვანი თვისების მქონე პლასტიკურ მასალებს მოითხოვს მართალი ბალისტიკური და კოსმოსური რაკეტები, რომლებიც უდიდეს სისწრაფეს ავითარებს.

მაღალხარისხიან თერმოგამძლე და მაღალმექანიკური თვისებების მქონე პლასტიკური მასების შექმნა კიდევ უფრო მეტადაა საჭირო საფრენი აპარატურის შინაგანი ავრგავრებისათვის. თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს საავიაციო მშენებლობაში პლასტიკურ მასებს, ამის ერთ-ერთი მაგალითია თვითმფრინავი TV-104, რომე-



ნახ. 2. პოლიეთილენის საირიგაციო მილები

ლიც 120 ათას პლასტიკური მასალის დეტალს შეიცავს. განვითარების ასეთივე დიდი პერსპექტივები აქვს მაღალმოლეკულური ნაერთების გამოყენებას საავტომობ-

ბილო საქმეში; მაგალითად, მანქანების ძრავები, სხვადა-სხვა ნაწილები შესაძლებელია და მომავალში უნდა დამზადდეს პლასტიკური მასებიდან, რაც დიდ ეკონომიას მოგვცემს — იქნება ბევრად მსუბუქი, გვექნება სისწრაფის განვითარების უფრო მეტი შესაძლებლობა, აღარ იქნება საჭირო საცხისი ზეთების გამოყენება და სხვ. ვარდა ამისა, სინთეზირებული იქნება კაუჩუკის ახალი სახეობანი. მათგან დამზადებული საბურავები ავტომობილებს სამუდამოდ ეყოფათ.

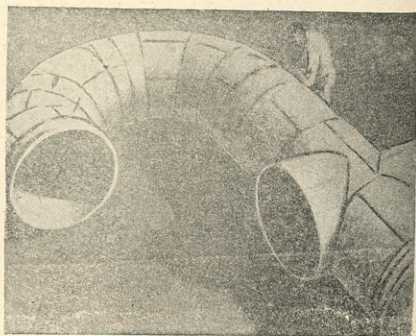
პლასტიკური მასები დიდი ხანია გამოყენებულია ელექტროტექნიკურ მრეწველობაში, რომლის მზარდი განვითარება მოითხოვს მეტ და ახალი თვისებების მქონე პლასტიკურ მასებს.

განსაკუთრებით დიდი მოთხოვნილება ექნება პლასტიკურ მასებს მომავალში, ვინაიდან ზოგიერთ მათგანს აღმოაჩნდა ნახევარგამტარის თვისებები.

არსებობს პლასტიკური მასა „ქაფპლასტი“, რომელიც წყალზე 50-100-ჯერ, ხოლო ფოლადზე დაახლოებით 800-ჯერ მსუბუქია. მას დიდი გამოყენება აქვს როგორც სამშენებლო საქმეში, ისე სხვა მიზნისათვის. სიმსუბუქისა და სირბილის გამო მისგან შესაძლებელია დამზადდეს რბილი ავეჯი, საწოლი ლეიბები და ამავე დროს გამოყენებულ იქნეს, როგორც თერმომოლატორი სასაცივრო მრეწველობისათვის.

მაღალმოლეკულური ნაერთების გამოყენებას განსაკუთრებით დიდი პერსპექტივები აქვს სოფლის მეურნეობაში. მისგან შეიძლება დამზადდეს წყალსაღნეი მილე-

ამყამად საპროტეზო წარმოება მთლიანად პლასტიკურ მასებზეა გადასული; მაგალითად, კბილების, თვალის, ხელის, ფეხის, ძელებს შესაცვლელი ნაწილები მთლიანად მზადდება პლასტიკური მასებიდან. ასევე მაღალ-



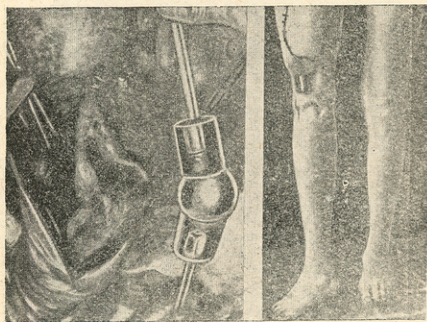
ნახ. 4. შედუღებული სპენტილაციო მილი ვინილასტიდან

მოლეკულური ნაერთებიდან კეთდება აპარატი, რომელიც გულის ოპერაციის დროს ცვლის გულის ფუნქციებს. დიდ გამოყენებას პოვებს ოპერაციის დროს სინთეზური ბოჭკო როგორც ძაფის, ისე ბადეების სახით. უფრო მეტიც, მეცნიერებამ მიიღო რიგი მაღალმოლეკულური ნაერთები („დექსტრინა“, „მერისტინა“), რომლებიც თავისი თვისებებით ძალიან ახლოა სისხლის თვისებებთან. ამყამად ამით სარგებლობენ სისხლის გადასხმის დროს.

მაღალმოლეკულურმა ნაერთებმა დიდი გამოყენება პოვა სინთეზური ბოჭკოების მიღების საქმეში. თუ ამ ათი წლის წინათ ვიცნობდით მხოლოდ კაპროსს და ნაილონს, ამჟამად მათი რიცხვი დიდად გაიზარდა. მათგან მიიღება სრულად განსხვავებული თვისებების მქონე ქსოვილები, მაგალითად, აბრეშუმის, შალეულის, შტაპელის და სხვ. ისინი არათუ ჩამოუვარდება ბუნებრივ ბოჭკოსა და მატყლისაგან მიღებულ ქსოვილებს, არამედ ბევრად უკეთესიცაა მათზე.

დღეს თამამად შეიძლება ითქვას, რომ მომავალი მაღალმოლეკულური ნაერთებისაა. ყველაფრით ლაბორატორიულ პირობებში მიღებულია ისეთი ნაერთები, რომლებიც არამეტუ ფოლადზე მაგარი, არამედ თავისი სიმავრით არ ჩამოუვარდება ალუმის, რომელიც დღემდე ყველაზე მაგარ ნივთიერებად ითვლებოდა.

დღეისათვის ცნობილია 20 სხვადასხვა სახეობის სინთეზური კაუჩუკი, 20-მდე სინთეზური ბოჭკო, 2000-მდე სხვადასხვა სახეობის პლასტიკური მასა, მაგრამ ამით ხომ არ მთავრდება მათი მიღება და სინთეზი. ჩვენი მეცნიერების წინაშე დგას საკითხი, მიღებულ იქნეს ისე-



ნახ. 3. გახსნილი ანკილოზი მასთან მიყვანილი ენდოპროტეზი (ენდოპროტეზი — პლასტმასის ლია პროტეზი)

ბი, არხების მოსაპირკეთებელი ფილები, სათბურები, კვლების დასაფარი აფსკები, საწველი აპარატები და სხვ. მაღალმოლეკულური ნაერთები, განსაკუთრებით პლასტიკური მასები, გამოყენება აგრეთვე მედცინაში.

თი მაღალმოლეკულური ნაერთები (კაუჩუკი, პლასტიკური მასები), რომლებიც გაუძლებს მაღალ ტემპერატურას, ექნება დიდი მექანიკური გამძლეობა და სხვ.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებამდე საქართველოში სრულიად არ არსებობდა ქიმიური მრეწველობა. საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ შეიქმნა ბათუმის ნავთობგადამამუშავებელი, ზოტასასუქების, ქუთაისის ლიტრონის, ბათუმის კოფეინის ქარხნები, რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის საოქსე სამჭრო, თბილისის ფარმაცეპიკული, პლასტიკური მასების ქარხნები და სხვ.

მიუხედავად ამისა, ზემოაღნიშნული ქარხნების მიერ გამოშვებული პროდუქციის კუთრი წონა რესპუბლიკის სხვა სამრეწველო საწარმოების მიერ გამოშვებულ პროდუქციასთან შედარებით 1,5%-ს არ აღემატება, რაც ევრაერთარ შემთხვევაში ჩვენი რესპუბლიკის მზარდ მოთხოვნილებებს ვერ დააკმაყოფილებს.

1959-1965 წწ. საქართველოში ქიმიური მრეწველობა უნდა გაიზარდოს 6-ჯერ. ერთიორად გადიდდება საქართველოში არსებულ საწარმოთა სიმძლავრე. აშენდება კაპროლაქტამის ახალი ქარხანა, რომელიც გამოუშვებს კაპროლაქტამის მასას. აქედან ნაწილი საბურთავე-სათვის კორდის ქსოვილის მომზადებას მოხმარდება, დანარჩენიდან კი დამზადდება 150 მლნ მ აბრეშუმის ქსოვილი და სხვ.

ქიმიური მრეწველობის ასეთი ტემპით განვითარების მიუხედავად, საქართველოში ქიმიური მრეწველობა, განსაკუთრებით კი სინთეზური მასალების განვითარება, მაინც ჩამორჩება სხვა მომხმ რესპუბლიკებს.

ჩვენს რესპუბლიკაში ყოველგვარი შესაძლებლობაა სინთეზური მასალების განვითარებისათვის: რუსთავის მეტალურგიული ქარხნის საოქსე აირები, ნავთობი, სოფლის მეურნეობის ნარჩენები, ყარაღაღის აირი და

სხვ. დაბოლოს, ექვი არ არის, რომ საქართველოში იქნება საკმარისი ბუნებრივი აირი, რომლის საფუძველზე შეიძლება მოეწყოს პირველხარისის სინთეზური მასალების მრეწველობა. უმჯობესია, პირველ რიგში მოეწყოს პოლიეთილენისა და პოლიპროპილენის წარმოება. ამის შესაძლებლობას გააძლიერებს ბათუმის ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის ნარჩენი აირები, რომლებიც ამჟამად გამოიყენება, როგორც საწვავი მასალა თვით ქარხანაში. თუ ეს რაოდენობა საკმარისი არ იქნება, მოეწყობა ნავთობის სითანადო გადამამუშავება და საჭირო აირების დამატებითი მიღება.

ამჟამად ყველაზე მეტად საჭირო ნაერთია პოლიეთილენი, რომელსაც მრავალმხრივი გამოყენება აქვს და, რა თქმა უნდა, ჩვენს რესპუბლიკაში სწორედ პირველ რიგში უნდა მოეწყოს პოლიეთილენისა და პოლიპროპილენის წარმოება.

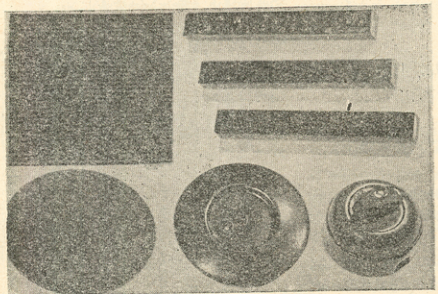
აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ, თუ საქართველოში საჭიროდ ვცნობთ განვითარდეს დიდი ქიმიის, საჭიროა უმოკლეს დროში გადაიჭრას საკითხი ზესტაფონის ფერამშენებლობა ქარხნის ნარჩენი აირებიდან მეთილის სპირტის, მისგან კი ფორმალდეჰიდის მიღების შესახებ.

ასევე უნდა ითქვას, რომ საჭიროა რუსთავის აზოტ-სასუქების ქარხანასთან შეიქმნას შარდოვანას წარმოება, რომელიც, გარდა იმისა, რომ საუცხოო ორგანული სასუქია (განსაკუთრებით სუბტროპიკული კულტურებისათვის), ამავე დროს კარგი მასალა მაღალმოლეკულური ნაერთების (კარბამიდური ფირების) მისაღებად. ასეთი წარმოება უნდა მოეწყოს სწორედ ჩვენს რესპუბლიკაში იმისათვის, რომ ჩვენ ვართ ასეთი სასუქის ძირითადი მომხმარებელი.

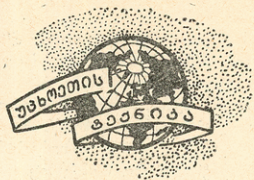
ჩვენი რესპუბლიკა მდიდარია მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის ნარჩენებითაც, რომელთა გამოყენება სასურველია მაღალმოლეკულური ნაერთების (პლასტიკური ნაერთების) მისაღებად.

მომავალი დიდი ქიმიის განვითარება დიდადა დაკავშირებული აცეტილენთან, რომელსაც ამჟამადც გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ორგანული ქიმიის განვითარების საკითხში ზოგიერთი მაღალმოლეკულური ნაერთების მისაღებად. აცეტილენის მისაღებად საჭიროა ბუნებრივი აირი ან ნავთობი, ამიტომ საჭირო იქნება სათანადო საეგმო ორგანოზომი და სამეცნიერო დაწესებულებებში დროულად მოკიდონ ხელი ამ მნიშვნელოვან საკითხის გადაწყვეტას.

ამ საკითხების მოგვარებისათვის სასურველია შეიქმნას სათანადო დაწესებულებაც. თუ ჩვენი სამეცნიერო დაწესებულებები, სამეცნიერო-ტექნიკური კომიტეტი, სახალხო მეურნეობის საბჭო და საეგმო კომისია მტკიცედ მოკიდებენ ხელს ზემოაღნიშნული საკითხების გადაჭრას, ჩვენი რესპუბლიკა პირნათლად გადაწყვეტს ყველა იმ საკითხს, რომელიც დააყენა საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის რიგგარეშე XXI ყრილობამ.



ნან. მ. საქართველოს სსრ სახალხო მეურნეობის საბჭოს საშენ მასალათა სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტში ტუნვოს ნარჩენებიდან მიღებული პლასტმასის სხვადასხვა ნაეითობა



ალუმინის გემები

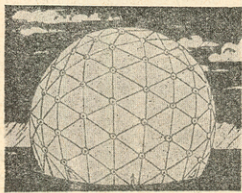
რენდსბურგის ნავთსაშენი (გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკა) წყალში ჩაუშვებს პირველი სამდინარო ტანკერი, რომელიც დაშლადებული ალუმინისაგან. როგორც გაზეთი „რეინიშე პოსტ“ იუწყება, იმავე წოდების ფოლადისგან დაშლადებულ ზომიდანთან შედარებით ეს გემი 110 ტონით მსუბუქია და ერთნაირი წყალშიდის დროს დაახლოებით 40%-ზე მეტი ტვირთის გადატანა შეუძლია. ახალი ტანკერის სიგრძე 68, სიგანე — 8,2, გვერდების სიმაღლე — 3,6 მ. ხომალდის შეუქმლია გადაიტანოს 950 ტონა ბენზინი ან 1100 ტონა გაზოლი.

ტანკერი შედგება ხუთი სექციისაგან, მასზე დადგმულია 750 ტ. სიმძლავრის მქონე დიზელის ძრავა.

ალუმინის ტანკერი 30-40%-ით იაფი ღირება, ვიდრე იმავე ტიპის ფოლადისაგან დაშლადებული გემი.

სფერული შენობა მინაპლასტისაგან

უცნაური მანათობელი სფერო ფოტოსურათზე — ესაა გიგანტური შენობა მინაპლასტისაგან. იგი აგებულია მცირე რაოდენობის ტიპობრივი ელემენტებისაგან, რომლებიც დაშლადებულია პლასტისით შეწყებებული დაწნეხილი მინაბოქოსაგან. ასეთ ნაგებო-



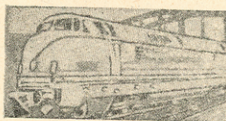
ბას აქვს მცირე წონა. მისი აწყობა და დაშლა სხვა ადგილზე გადასატანად ადვილია, უწყია და ატმოსფერული წაღებების არ ეშ-

ნია. იგი განკარგებულია იმ ქარის წინააღმდეგობაზე, რომელსაც 200 კმ სიჩქარე ექნება საათში. გაგანსენებთ, რომ პოლონ. ტის საუფლებლოდ მიღებულ სკალაზე ქარი, რომლის სიჩქარეცაა საათში 91 კმ, ქარიშხლად იწოდება.

უჩვეულო ნაგებობას აქვს სამსართულიანი სახლის სიმაღლე. იგი დაშლადებულია ეკრონის გუდრის ქარხნების მიერ (აშშ) და წარმოადგენს ანგარს მსხვილი რადიოლოკაციური დანადგარისათვის.

თომავალი პიდრავლიკური გადაცემით

ფირმა Krauss Maffei (გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკა) ააო ახალი ერთსექციანი თომავალი პიდრავლიკური გადაცემით. ლოკომოტივზე დადგმულია ორი თორმეტცილინდრიანი დიზელი თითოეული 1500 ცხ. სიმძლავრით. თომავალს შეუძლია საათში განავითაროს 140 კმ-მდე სიჩქარე.



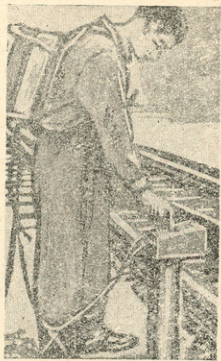
მატარებლის გასათობად და წყლის გასაცხელებლად ლოკომოტივზე დადგმულია სპეციალური ორთქლგენერატორი.

ამას წინათ ჩაატარეს ახალი ლოკომოტივის გამოცდა, რომელმაც აჩვენა, რომ თომავალს შეუძლია განავითაროს მაქსიმალური წევა კაცზე 38,1 ტ-მდე.

გამა-სნივების მშენებლობით

აშშ-ში ნიუ-იორკ ცენტრალის რკინიგზაზე შალაშის მდგომარეობის განსაზღვრისათვის გამოიყენება სპეციალური ზელსაწყო, რომელიც გამა-სნივებს ასხივებს. იგი შედგება ელექტრონული მოწყობილობისაგან, რომელიც მოთავსებულია ჩათაში, და სახელურიანი ცეცისაგან. ცეცს აქვს კასული რადიოაქტიური ნივთიერებით (ცეზიუმ-137), არეკლილი გამოსხივების მთელელი და თავი-მამიებელი ნატრიუმის კრისტალური დიოდით. როცა რადიოაქტიური სხივების კონა მიიმართება შალზე, მისი ნაწილი აირეკლება მერქნის

შიგა ზედაპირიდან. ამ დროს მერქნის შიგნით კანი არეკლავს შებ სხივებს, მაშინ როცა ამ დაშალი. ამრიგად, არეკლილი გამა-



სხივების კონის აქტივობით შეიძლება ვიმსჯელოთ შალის თვისების შესახებ. ახალი ზელსაწყო შეიძლება აგრეთვე გამოყენებულ იქნეს ტელეგრაფის ბოძების, საკონტაქტო ქსელის ზის საყრდენთა და სხვ. მდგომარეობის შესაწავლად.

პლასტური თერმომეზილი

უფლებათვის ცნობილია დედაშიწის პირი-ბებისათვის ნივთიერებათა სამი ჩვეულებრივი მდგომარეობა — მყარი, თხევადი და აირისებრი. უკანასკნელ ხანებში სულ უფრო ხშირად ლაპარაკობენ სამყაროსათვის უფრო მეტად ჩვეული მეთხვე მდგომარეობის — პლასტური მდგომარეობის შესახებ. პლასტური მდგომარეობის მდგომარეობა არის ძლიერი იონიზებული აირი. იგი შედგება არა მთელი ატომებისაგან, არამედ დადებითი იონების ნარევისაგან, ე. ი. ატომებისაგან, რომლებსაც მოსწევდა შიგა ელექტრონები, და თვით მოწყვეტილი ელექტრონებისაგან. პლასტარც არცთუ იშვიათად გამოიყენება ტექნიკაში. იგი „მუშაობს“ აირსუქიან ლამპებში, საშემდეგლად აპარატებში, ვერცხლისწყლის გამმართველებში.

ამას წინათ ხუთმა ამერიკელმა სწავლულმა ნახა მისი ახალი გამოყენების სფერო. მათ აღმოაჩინეს, რომ ელექტროლი დენი, რომელიც თერმომეზილი წარმოიქმნება სხვადასხვა ლითონების შეერთების ადგილების გაუტრების დროს, დიდდება თითქმის ათასჯერ, თუ ერთ-ერთი ლითონი პლასტური მდგომარეობაში იმყოფება.

სწავლულების მიერ დაშლადებულ პირველ ზელსაწყოში მყარი ლითონი მყოფდება უტრეკელში, სიღრმაც ამოტუმბულია აქაიდან და სადაც მოთავსებულია ცეზიუმის რაღაც

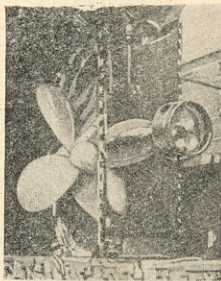
რაოდენობა. ტურქების 300-მდე გაზურები-
სას ცეცხლის ნაწილი ორთქლდება და დაი-
ონდება. თერმოწყვეთი იწყებს დენის მო-
ცემას. მაგრამ თუ მყარი თერმოწყვეთის დე-
ნი უშნისმენლოა, მაშინ პირველხელ პლან-
მურ ხელსაწყოს აქვს უსარსაზარი სიმ-
ძლავრე — 550 ვატი! „ახლადმოხილ“
ხელსაწყოს მარგი ქმედების კოეფიცი-
ენტი შეუდარებლად დიდია, ვიდრე მისი
უფროსი მყარი ძმებისა და აღწევს თანამედ-
როვე ლოკომოტივის მ. ქ. კ.ს. შემდგომში
იგი შეიძლება აუვანოლ იქნეს 30%-მდე!

პირველ პლანმურ თერმოწყვეთში გამო-
ყენებული იყო იმეათი და ძვირადღირებული
ფიჭოლი. იგი იმიტომ არჩიეს, რომ და-
ვიდალ გადადის პლანში მდგომარეობაში,
ვიდრე სხვა ნებისმიერი ელემენტი. თუკი
თავისუფლად შეიძლება კალიუმის, ნატრი-
უმის, ლითიუმის, რუბიდიუმის გამოყენება.

ამ გამოგონებას შეიძლება ჰქონდეს უსარ-
მზარი მნიშვნელობა. თბური ენერგიის
ელექტრულ ენერგიად გარდაქმნის რთული
პროცესიდან მოხსენება ორთქლის ქებაზე,
ტურბინებზე, კონდენსატორებზე, გენერატორებ-
ზე. შესაძლებელი იქნება ნამცეცა ულტრა-
მსუბუქი ელექტროსადგურების შექმნა, რომ-
ელიც მზის ენერგიით იმუშავებს. იგი გა-
მოყენებას პირველ სახალხო მეურნეობის
მრავალ დარგში.

ქალწური სკამი

ნელი სვლის დროს ხომალი საქეს
მთლიანად არ ემოჩნება. მაგრამ ქალური
საქე, რომელიც ინგლისში გამოიგონეს, აი-
ძლებს გეზს დაეყვას მის ნებას თვით ხად-
გომზეც. მის უკმბარისებრ გარსაცმში
მოთავსებულია 150 ცხ. ძ სიმძლავრის
ელექტროძრავა, ხოლო ბოლოზე — სანავე
ხრახნი. ხრახნმარავიანი ჭკუფი ბრუნდება



საქესთან ერთად, ხრახნის წევა ცვლის
წყლის არარსებულ ან არასაკმარის წნევის სა-
ქეზე და აბრუნებს გეზს საკირო მხრით.

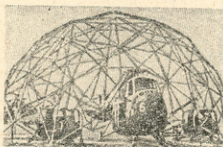
ძალური საქით შეიძლება აღიჭურვოს ნე-
ბისმიერი ხომალი. თხელ, სახიფათო, და-
ხერგილ ადგილებში მოძრაობისას, ნავსად-
გურსა და გემსაშენში შეყვანისას საკირო
არაა ბუქსირი, რაც დროისა და სახსრების
დიდ ეკონომიას იძლევა.

გადასატანი ანგარი ალუმინისა და ალასტმასისგან

ერთ-ერთმა ამერიკელმა ფირმამ დაამზა-
და მსუბუქი გადასატანი ანგარი შევილ-
მტრენებისათვის. ამ ანგარის ჩონჩხები იწ-
ყობა ლითონის მსუბუქი რომბოიდული პა-
ნელებისგან და შემდეგ შემოიკუმება ვანი-
ლის მინასკლით.



ჩონჩხების წონაა 550 კგ. ხოლო პლასტ-
მასის საფარისა — 160 კგ. ანგარის ფართო-



ბია 186 კგ. მ და მასში თავისუფლად ეტე-
ვა სამი შევილმტერი დაეცეილი ფრთე-
ბით.

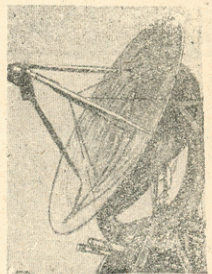
ანგარის გადატანა ადვილად შეიძლება
ერთი შევილმტრისათვის.

ახალი „აჭოშური“ გამამკლავებელი

თვით ყველაზე საუკეთესო ელექტრონო-
ლი მილაკები, რომლებიც გამოიყენება რა-
დიოტექნიკაში დენის გასაძლიერებლად,
დაზღვეული არაა არსებითი ნაკლოვანებისა-
გან: ისინი ქმნიან ევრეთ წოდებულ ღონს.
თუ გასაძლიერებელი სიგნალები სუსტია,
ისინი შეიძლება ჩაზშობილ იქნეს თვით გა-
მამკლავებლის „ხაზურით“.

ატომური საათები არსებითად წარმოად-
გენს მეტად ზუსტ და გრძნობიერ ხელსაწ-
ყოს, რომელიც არ ქმნის ფონს. ამიტომ

მათ იყენებენ რადიოტელესკოპის მიერ მი-
ღებული, მეტად სუსტი სიგნალების გასაძ-
ლიერებლად. მაგრამ ატომური გამამკლავე-



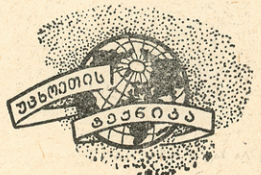
ბლები უნაკლო როდია: ისინი შეიფუცა და
მოითხოვენ უაღრესად მაღალ კვალიფიცი-
ურ მომსახურებას. ეს მეტად ზღუდავს მათ
გამოყენების შესაძლებლობას.

ამას წინაა პირვარდის უნივერსიტეტის
(აშშ) ფიზიკოსმა ნიკოლს ბლომბერგენმა
შექმნა ატომური გამამკლავებელი, რომელ-
საც არ აქვს აღნიშნული ნაკლოვანებანი.
მასში პირისებრი ანთაქის ნაცვლად გამოყე-
ნებულია სინთეზური ლალი.
შეიკადა რა 15-მეტრიანი პარვადის რა-
დიოტელესკოპის ძველი გამამკლავებელი,
მან მეტად მძლავრად გააძლია მისი სიმ-
ძლავრე და უნარი შეადწიოს სამყაროს სიღ-
რემში.

1958 წლის ბოლის მისი მეშვეობით გან-
მეორებული და შემოწმებული იქნა მაიკელ-
სონის ცნობილი ცდა, რომელმაც აჩვენა,
რომ სინათლის სიჩქარე დამოკიდებული
არაა დამკვირვებლის მოძრაობაზე. ცდამ
დადასტურა მაიკელსონის აღმოჩენა.

ფრანგმა სწავლულმა ხელსაწყო გამოი-
ყენეს უჩვეულო გრძნობიერების მაგნიტო-
მეტრის შესაქმნელად დიდამიწის მაგნიტო-
რი ველის გაზომვისათვის.

ნავარაუდევია, რომ ეს გამამკლავებელი
გამოყენებულ იქნეს ტელეზღვის მხოლოდ
სისტემის შექმნისათვის რეტრანსლაციით
ან ხელყონური თანამგზავრებიდან არეკ-
ლით.



საქართველოს ენციკლოპედია

თბილისის

ლექსიკონი ირ. მამუკაშვილი

1726 წლის დასაწყისში რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის მიწვევით პეტერბურგში ჩამოვიდა ფრანგი გეოგრაფი და ასტრონომი ჟოზეფ ნიკოლა დელილი. მისი ჩამოსვლის მიზანი იყო მონაწილეობა მიიღო იმ დიდ მეცნიერულ და პრაქტიკულ მუშაობაში, რომელიც ითვალისწინებდა მეცნიერებათა აკადემიისათვის „რუსეთის ატლასის“ შექმნას.

1737 წელს მეფის სასახლეში ჟოზეფ ნიკოლა დელილი პირადად შეხვედრით პეტერბურგში ჩამოსულ „ქართველ თავადს“ — ვახტანგ VI ძეს — ბაქარს, რომელსაც დელილისათვის უჩვენებია საქართველოსა და მისი ცალკეული ნაწილების რუკები. დელილს რუკები ძალზე მოსწონებია და მათი პირები მთლიანად გადაუღია. ამის შესახებ ჟოზეფ ნიკოლა დელილი 1738 წლის 11 თებერვალს პეტერბურგიდან გრაფ დე-მორეპასადმი მიწერილი ბარათში წერს:

„გასულ წელს მე აქ შევიძინე ძალიან საინტერესო რამ, რომელიც შეეხება უცხოურ გეოგრაფიას. ეს არის მთელი საქართველოს, სამეგრელოს და სომხეთის დიდი ნაწილის ძალიან დეტალური რუკები, რომლებიც ახლახან შეუსრულებიათ საქართველოს უკანასკნელი უფლისწულის ბრძანებით და რომლებიც დამყარებულია ქვეყნის ჩინებული და მცოდნე, მრავალ ქართველთა ცნობებზე“.

საფრანგეთში დაბრუნების შემდეგ აღნიშნული რუკებიდან დელილს ფრანგულ ენაზე გამოუქვეყნებია საქართველოს საერთო რუკა იმ სახით, როგორიც მან გადართო პეტერბურგში. რუკას დელილმა ტექსტის სახით დაურთო „განმარტებაში“, სადაც ატობი, იძლევა რა საქართველოს მოკლე ისტორიულ და გეოგრაფიულ აღწერას, გდადის რუკათა შინაარსის ანალიზზე. იგი რუკებს დეტალურობისა და სიზუსტის მიხედვით ცეპოქის შესაბამისად) კარგ შეფასებას აძლევს*.

„განმარტებანის“ ბოლოს ატობი იძლევა საქართველოს დეტალურ აღწერას „თბილისის აღწერას“. ტექსტიდან არ ჩანს, რა მასალების საფუძველზე შედგენილი ეს აღწერა, მაგრამ მასში მოცემული ცნობებიდან ირკვევა, რომ დელილს თბილისის შესახებ ფართოდ გამოუყენებ-

ბია როგორც ადრინდელი, ისე XVII-XVIII სს-ის მოგზაურების — ჟან შარდენის, ტურნეფორისა და სხვათა ცნობები.

აღწერას თანდართული აქვს შავი ფერით შესრულებული თბილისის გეგმის სტამბური ამონაბეჭდი (ნახ. 1), რომელიც წარმოადგენს ვახუშტის 1735 წლის გეოგრაფიული ატლასის № 3 რუკაზე (ზედა მარჯვენა კუთხეში) მოთავსებულ თბილისის გეგმის პირს. გეგმას ვახუშტი ასე ასათაურებს: „სახე ტფილისისა ახლად დახატული ამისე მხაზელებისა, რომელი არს სატახტო ქართლისა...“

აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ ვახუშტის მიერ ქალაქზე თბილისის გამოსახულებას „გეგმა“ პირობით უნდა ეწოდებოდეს. ცნობილია, რომ XVIII ს-ში ჯერ კიდევ ფართოდ იყო დამკვიდრებული ქალაქზე დასახლებული ადგილების, რელიეფის, მცენარეული საფარისა და სხვათა პერსპექტიული გამოსახვის მეთოდი.

იმ დროისათვის ჩვეულებრივ მოვლენას წარმოადგენდა ერთსა და იმავე რუკას ან გეგმაზე სხვადასხვა ელემენტის გეგმიური და პერსპექტიული გამოსახულების არსებობა. მაგალითად, მაშინდელ რუკებსა და გეგმებზე რელიეფისა და მცენარეული საფარის პერსპექტიული გამოსახულება თავისუფლად ეგუებოდა გზათა ქსელის ან დასახლებული პუნქტების გეგმიურ გამოსახულებას. ამიტომ გასაკვირი არაა, რომ ვახუშტის მიერ დახატული „სახე ტფილისისაზე“ რელიეფი, ქალაქს შემოვლებული ვალაყანი და ზოგიერთი მნიშვნელოვანი ნაგებობა პერსპექტივაში, ხოლო დანარჩენი ელემენტები გეგმიურ გამოსახულებაშია მოცემული.

დელილისათვის უკვე დადგენილია, რომ ვახტანგ VI და ვახუშტი საქართველოს სხვადასხვა ადგილის განვლვის განსაზღვრისათვის დაკვირვებებს აწარმოებდნენ ისაპანიდან მრტანო სტროლობის საშუალებით. საფიქრებელია, რომ ამ ხელსაწყოს გამოყენებით ავეგმა ვახუშტი იმდროინდელი თბილისი, რომელიც დელილმა ვაიცნო საზღვარგარეთს.

უნდა აღინიშნოს, რომ დელილს ვახუშტის თბილისის გეგმიდან პირის გადაღებისას დაუშვია ზოგიერთი შეცდომა და შეუსაბამობა (რასაც ქვემოთ აღვნიშნავთ), მაგრამ ვაფიქრებთ მხრივ პირი ორიგინალზე უკეთესად არის შესრულებული.

* ეს ის რუკებია, რომლებიც ცნობილია კრებულის სახით—კახუშტი ბაგრატიონის „1735 წლის გეოგრაფიული ატლასი“.

PLAN DE LA VILLE DE TIFLIS

Capitale de la GEORGIE



- | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| A La Portiere | E. L'Eglise de Mognay | K L'Eglise de la Rupture |
| B La Cathedrale nommée San
et la Place du Prince | F Bethlem Eglise | L La Place d'Armes |
| C Eglise et Palais du Catholique | G Le grand Bazar | M Les Capucins |
| D Le Palais du Prince | H Palais du Pueroi de Caket | N Le Monastere du Pacha |
| | I Le Jardin du Prince | |

Paris chez Lathie, Libraire, rue St Jacques a la Ville de Bordeaux

Grée Partheux du Re.

თბილისის გეგმის ჩარჩოს ზევით ვახუშტი იძლევა მის ექსპლიკაციას, რის შესახებაც იგი მკითხველს მიუთითებს: „...ნიშანნი ციფრით ზემოთ წერილი არიან თვითელად“. ასეთი ციფრობლივი აღნიშნავს ვახუშტის მოცემული აქვს 65, ასოებით კი — 13.

როგორც ჩანს, დელოსი დედანის ყველა აღნიშვნა არ გადუღტანია პირზე. იგი მხოლოდ 13 ობიექტის განლაგებას აღნიშნავს ასოებით (ნახ-ის ქვედა ჩარჩოს გარეთ), მაგრამ ყოველთვის არ იცავს სიზუსტეს; ასე მაგალითად, B ასოთი დელოსი უჩვენებს სიონს და პრინციის მოედანს, სინამდვილეში კი სიონი გეგმაზე ვახუშტის მიერ ნაჩვენებია სხვა ადგილზე (6). დელოსს არ უჩვენებია აგრეთვე ხიდეები, რომელიც ვახუშტის აღნიშვნაზე აქვს, როგორც „ტბილისის ხიდი ციხიდან“ (26) და „ქვემო კარი ხიდი“ (4). აღნიშნული არა აქვს მტკვრის სანაპიროს გაყოლებით განლაგებული „ანჩისხატი“ (10), „ამილახერის სახლი“ (11), „ბატონიშვილის სახლი“ (12), „ლუარსაბისა“ (13), „მუხრანის ბატონისა“ (14) და სხვ. გარდა ამისა, დელოსს დამანიჩებულად აქვს გამოსახული ქალაქის სამხრეთ-აღმოსავლეთი კუთხე, სადაც ვახუშტის გეგმაზე ამ ნაწილში გალავანი მკაფიოდ ჩანს და „განჯის კარცა“ (5) აღნიშნული.

დედათაშე შედარებით მეცდილია აგრეთვე მცენარეული საფარის პირობითი ნიშნები სეიდაბადის ნაკვეთზე (17), მეფის (18), დედოფლის (19), მამასახლისის (20) და ციხის (ახლანდელი ბრტანიყური) ბაღებში (21) ამიტომ დელოსისგან თბილისის გეგმის სრულყოფით მიზნით, ჩვენ მას დაუშვამტეთ ზოგიერთი აღნიშვნები და განმარტებები ვახუშტის გეგმის დედანის მიხედვით.

ვახუშტის განმარტებით, თბილისი შედგება ოთხი ნაწილისაგან: „კალა ანუ ტბილისი“ (I), „სეიდაბადი ან ტბილისი“ (II), „ავლაბარი ისნი“ (III) და „გარეთუბანი“ (IV). ამ ნაწილებიდან ქალაქის ძირითად რაიონს წარმოადგენს კალა, რომელიც სამი მხრიდან შემოსაზღვრულია გალავნით, გარდა მტკვრის სანაპიროს, რომლის გასწვრივ ქალაქი უგალავნო იყო. ქალაქში შესასვლელად გალავანს ჰქონდა „კოვრის კარი“ (1), „დღდმის კარი“ (2), „მეიდნის კარი ხიდი“ (3), „ქვემო კარი ხიდი“ (4) და „განჯის კარი“ (5).

მტკვრის სანაპიროზე სამხრეთიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით განლაგებულია: „სიონი“ (6), „მეფის სასახლე“ (7), რომელიც, ჟან შარდენის სიტყვით, „ერთ უმშვენიერეს შენობას წარმოადგენს ტფილისში“. სასახლეში არის დიდი დარბაზები, რომელნიც მდინარეს და ბაღებს გადასცქერიან...“, „დედოფლის სასახლე“ (8), „ბატონიშვილის სასახლე“ (9), „ანჩისხატი“ (10), „ამილახერის სახლი“ (11), „ბატონიშვილის სახლი“ (12), „ლუარსაბისა“ (13), „მუხრანის ბატონისა“ (14).

მეფის სასახლის წინ არის „კარის საყდარი“ (15) და „მეფის მოედანი“ (16), რომელზეც, იმავე შარდენის სიტყვით, „ათას ცხნამდე დაეტევა, მოედანი ღუქნებით

არის შემოზღუდული და ბოლოს გრძელი ბაზარი სასახლის პირდაპირ. მშვენიერი სანახავია მოედანი და სასახლის ფასადი ამ ბაზრის თავიდან...“

„კალა ანუ ტბილისი“ (I) სამხრეთ-აღმოსავლეთ კუთხეში, სოლოლაკს ქედზე, ქალაქის უძველესი ციხესიმაგრის სისტემაში აღმართულია ციტადელი, რომელსაც ვახუშტი „მაღალი ციხის“ (22) სახელწოდებით იხსენებს.

ამ ციხიდან ქედის ფერდობზე მტკვრისაკენ ეშვება გალავანი, რომელიც შემოფარგლავს „ციხე დაბალს“ (23). „ციხე დაბალს“ პირდაპირ, მტკვრის მარცხენა ნაპირზე, დგას „მეტეხი ციხით“ (24), გარშემორტყმული გალავნითა და „ავლაბრის კარით“ (25).

ქალაქის და მისი მიდამოების სხვა თვალსაჩინო ნაგებობიდან აღსანიშნავია: „ქაშოეთი“ (27), „არავჯის ერისთავის სახლი“ (28), „მთაწმინდა“ (29), „სომხის საყდარი“ (30), „მეიდნის სასახლე“ (31), „ვანქა“ (32), „ბეყანის ქარვასლა“ (33), „თბილისის ქარვასლა“ (34), „მელოქის ქარვასლა“ (35) და სხვ.

თბილისისა და მის გარშემორტყმულ ადგილთა ბუნებრივი პირობები ხელს უწყობდა ბაღ-ვენახების გაშენებას. „გარემო ქალაქისა წალოცნი და სავარდენი მრავალია, ყოვლის ხილითა და ყვევილითა მივსე... გარეხულ-შემოდგომა მშვენი და სატრფო...“ — ახასიათებს ვ. ბაგრატიონი ამ ადგილებს და თავის გეგმაზე აღნიშნავს: „მამასახლისის ბაღს“ (18), „დედოფლის ბაღს“ (19), „მეფის დიდ ბაღს“ (20), „თბილისის ბაღს“ (36). „ტბილისის ბაღი სეიდაბადისა“ (17), „ციხის ბაღს“ (21), „კრწანისის ბაღს“ (37), „ბეგუთას ბაღს“ (38), „ბეყანას ბაღს“ (39) და სხვ.

გეგმაზე ქალაქის კვარტალები გამოსახულია ერთმანეთზე გადახმული, პატარა სწორკუთხედების სახით. ვახუშტის გადმოცემით, თბილისში „სახლნი ნაშენნი არიან ქვატალახითა და გალავნით გაჯიოთ, ზოგთა სპარსთ რივის, ზოგთა ქართულთ. არამედ ციხე, ეკლესიანი და ზღუდენი ქვიტკირისანი არიან“.

ექვს გარეშეა, რომ XVIII ს-ის თბილისში, ისევე როგორც ყველა ფეოდალურ ქალაქში, სოციალური უთანასწორობა საცხოვრებელ შენობათა შორისაც იგრძნობოდა. მაგრამ, თუ ამის მკვეთრ ასახვას უცხოვრო მოგზაურთა აღწერილობაში ვერ ვპოულობთ, ეს, ცხადია, სრულეობითაც არ ნიშნავს იმას, რომ მშვენიერი სასახლეების, ქარვასლებისა და შეძლებულ ვაჭართა ლამაზ სახლების გვერდით თბილისიც ღარიბ მცხოვრებელთა მიწურები არ არსებობდა.

გზები გეგმაზე მოცემულია წყვეტილი ხაზებითა და წარწერებით: „კოვრის გზა“, „ავჭალის გზა“ და სხვ. დელოსისეულ გეგმაზე კი გზები უწარწევიათ. ამ ხაზების შეესებების მიზნით ჩვენ ამ გეგმაზე ზოგიერთ გზას ქართულად წააწერეთ მიმართულებები ვახუშტის დედანის მიხედვით.

საქართველოს საზღვრო დაცვაში მშენებლის როლი

8004

პ. მესხელიშვილი

სსრკ კავშირის სახალხო მეურნეობის განვითარების 1959-1965 წლების საკონსტრუქციო ციფრები, რომლებიც დამტკიცებულია სკკპ XXI ყრბილობაზე, ითვალისწინებს ნავთობისა და აირის მრეწველობის მნიშვნელოვან განვითარებას. განსაკუთრებით მკვეთრად იზრდება აირის მოპოვება. თუ 1958 წელს აირის მოპოვებამ 30 მლრდ კუბური მ შეადგინა, 1965 წელს იგი 150 მლრდ კუბურ მ-ს მიაღწევს, ე. ი. 5-ჯერ გაიზრდება.

ნავთობის მოპოვება უნდა გაიზარდოს 2-ჯერ და მეტად. ამასთან ერთად ქვანახშირის მოპოვება სულ 21-22%-ით მოიმატებს. გათვალისწინებულია, რომ ნავთობისა და აირის მრეწველობამ უნდა მოგვეცეს სათბობი არა მარტო ქავეებისა და კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო საჭიროებათათვის, არამედ მრეწველობის, ელექტროსადგურების და სარკინიგზო და წყლის ტრანსპორტისათვის.

ნავთობისა და აირის მოპოვების ასეთი ზრდა აიხსნება იმით, რომ სათბობის ეს სახეები, განსაკუთრებით კი აირი, ბევრად უფრო იაფია, ვიდრე ნახშირი.

ბუნებრივი აირის მარაგით საბჭოთა კავშირის პირველი ადგილი უჭირავს მსოფლიოში; ამასთან ერთად ყოველწლიურად ხდება ახალ-ახალი საბადოების აღმოჩენა. ბუნებრივი აირის ძირითადი, ამჟამად ცნობილი. საბადოები მოიპოვება ვოლგისპირეთში, კასპისპირა დაბლობზე, ურალზე, აღმოსავლეთ სიმირში,

კრასნოდარისა და სტავროპოლის მხარეებში და უკრაინის, აზერბაიჯანის, უზბეკეთისა და თურქმენეთის რესპუბლიკებში. არის საფუძველი ვეარაუდოთ ბუნებრივი აირის საბადოს არსებობა საქართველოშიც.

ადვილად ხორციელდება აირის გადაცემა დიდ მანძილებზე მაგისტრალური არსადენების საშუალებით, რომელთა სიგრძე რაც შემთხვევებში რამდენიმე ათას კილომეტრს აღწევს. უკვე ექსპლოატაციაშია აირსადენები: სარატოვი-მოსკოვი, სტავროპოლი-მოსკოვი-ლენინგრადი, დუშაი (დასავლეთი უკრაინა) — მოსკოვი და სხვ.

შედევდის მანძილზე განზრახულია აიგოს 40-მდე მაგისტრალური არსადენი 26 ათასი კმ სავრთო სიგრძით, მათ შორის უკვე მოქმედებს არსადენი ყარაღაი (ბუნებრივი აირის საბადო აღმოსავლეთ აზერბაიჯანში) - აქსტაფ-თბილისი; მიმდინარეობს კრასნოდარ-სოჭის მაგისტრალური არსადენის დაპროექტება. ეს არსადენი მომავალში სოხუმამდე უნდა გაგრძელდეს. ბუნებრივი აირის მოპოვების ზრდის დასახული პროგრამა დიდ პერსპექტივებს ქმნის მისი გამოყენებისათვის ელექტროსადგურების სათბობად.

ელექტროსადგურებზე ბუნებრივი აირის გამოყენებას ქვანახშირის გამოყენებასთან შედარებით შემდეგი მნიშვნელოვანი უპირატესობანი გააჩნია:

1. საპერო ბასეინის სანიტარიული მდგომარეობის მკვეთრი გაუმჯობესება.

აირის გამოყენების დროს ელექტროსადგურებში ხორციელდება აირის სრული წვა და არ ხდება კვამლის, ჭვარტლის და ნაცრის გამოყოფა, იმ დროს, როდესაც ქვანახშირით მომუშავე სადგურები რამდენიმე კილომეტრის რადიუსზე ახდენენ საპერო ბასეინის გაუმწიფრებას წვის პროდუქტებითა და მფრინავი ნაცრით.

გარდა ამისა, სადგურისა და მომავალ რაიონის ტერიტორია ჭუჭყიანდება ქვანახშირის მეტრით, რომელიც გამოიყოფა მისი ტრანსპორტირებისა და სადგურზე მიწოდებისას.

მაშუთით მომუშავე სადგურები ნახშირით მომუშავე სადგურებთან შედარებით ნაკლებად აუწმინდურებენ საპერო ბასეინს, თუმცა გაუმწიფრებას ამ შემთხვევაშიაც აქვს ადგილი, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც იყენებენ გოგირდოვან მასულებს. ამ მასულების წვის დროს გამოიყოფილი გოგირდოვანი აირი მავნეა ჯანმრთელობისათვის, სპობს მკენარეებს და იწვევს ლითონის ნაგებობებისა და კონსტრუქციების კოროზიას.

ბუნებრივი აირის აღნიშნული უპირატესობა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ ელექტროსადგურებისათვის, რომლებიც მდებარეობს

ქალაქებში და მათ მახლობლად, ანდა მჭიდროდ დასახლებულ რაიონებში, ასევე სხვათა გავრცელების მართებით მომუშავე სადგური იმ რაიონებისათვის, რომლებშიც გავრცელებულია ძვირფასი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები.

2. ელექტროსადგურების მშენებლობაში კაპიტალდაზღვრებათა მნიშვნელოვანი შემცირება.

თბოელექტროსადგურებისათვის, რომლებიც აირით მუშაობენ, საჭირო აღარა ზოგიერთ ისეთ ნაგებობათა აშენება, რომლებიც აუცილებელია მყარი სათბობით მომუშავე სადგურებისათვის. ასეთ ნაგებობათა რიცხვს ეკუთვნის მავალით: ქვანახშირის საწყობები შესაბამისი დამტვირთვა-განმტვირთავი მექანიზმებით, სათბობის მიმწოდებელი დანადგარი, ნახშირსაღრეჭველი დანადგარი, კვამლსაწმენდი, რკინისის ხაზების სამანვერო პარკი და ა. შ.

გარდა ამისა, კონსტრუქციულად მარტივდება ქვაბდანადგარები და მცირდება მათი გაზარბილება, რაც თავის მხრივ იწვევს საქვების სამშენებლო კონსტრუქციების შესაბამის გაიფხვას.

სადგურის საექსპლუატაციო პირობების გაუმჯობესება და ამისთან დაკავშირებით საექსპლუატაციო და სარემონტო პერსონალის შემცირება იწვევს საცხოვრებელი და კულტურული მშენებლობის შემცირებას და ელექტროსადგურის დამხმარე მეურნეობის გამარტივებას.

ყოველივე ეს ამცირებს აირით მომუშავე თბოელექტროსადგურების მშენებლობის ღირებულებას.

საბოლოოდ მცირდება აგრეთვე კაპიტალდაზღვრებანი სათბობის ბაზაში: საქმე ისაა, რომ მძლავრი ელექტროსადგურების სათბობით უზრუნველსაყოფად აუცილებელია შესაბამისად გაფართოვდეს ქვანახშირის შახტები ან აირის მოპოვების სარეწები. ამისათვის კი სათანადო კაპიტალდაზღვრებანი საჭიროა. აირის მოპოვებისათვის საჭირო კაპი-

ტალდაზღვრებები შედგება ხარჯებისაგან, რომლებიც დაკავშირებულია მათი მარაგის ძიებასთან და სარეწების მოწყობასთან. აირის მრეწველობის მთავარი სამმართველოს მონაცემებით კუთრი კაპიტალდაზღვრება აირის მოპოვებაში 1 ტ პირობით სათბობზე წელიწადში საშუალოდ 45 მან-ს შეადგენს (ეს ღირებულება უმნიშვნელოდ მერყევობს საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა რაიონისათვის).

ქვანახშირის მიწისქვეშა მოპოვებაში კუთრი კაპიტალდაზღვრება სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში ბევრად უფრო მაღალია. ასე, მავალით, ღრეცის ქვანახშირისათვის იგი 1 ტ პირობით სათბობზე დაახლოებით 275 მან-ს შეადგენს, ხოლო მოსკოვის რაიონის მურა ნახშირისათვის — 670 მან-ს. ამრიგად, კაპიტალდაზღვრება ღრეცის ქვანახშირისათვის 6-ჯერ, ხოლო მოსკოვის რაიონის მურანახშირისათვის — 15-ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე აირისათვის.

რომელნაღმე მცირდება აგრეთვე კაპიტალდაზღვრება სათბობის ტრანსპორტირებისას. ქვანახშირის შახტებიდან საგრძნობლად დაშორებული მძლავრი ელექტროსადგურების ქვანახშირით მოსამარაგებლად აუცილებელია სარკინიგზო ტრანსპორტის სათანადო გაფართოვება და მოძრავი შემადგენლობის გადიდება, რაც გარკვეულ ხარჯებს მოითხოვს, ელექტროსადგურების აირით მომარაგებისათვის კი საჭიროა აირსადენის მშენებლობა.

როგორც სათანადო გამოკვლევებმა გვიჩვენა, მაღალკალორიული ქვანახშირის გადაზიდვის უზრუნველსაყოფად საჭირო კუთრი კაპიტალდაზღვრება უახლოვდება კაპიტალდაზღვრებებს აირსადენების მშენებლობაში, რკინიგზებისა და მოძრავი შემადგენლობის განვითარებაში.

მურანახშირის გადაზიდვისათვის კუთრი კაპიტალდაზღვრება მის ტრან-

სპორტზე, როგორც წესი, აღემატება აირსადენის ღირებულებას. სათბობის ბაზაში სათბობის ტრანსპორტსა და თვით ელექტროსადგურში კაპიტალდაზღვრებათა შემცირებასთან დაკავშირებით ჯამური კონტალდაზღვრებანი, რომლებიც საჭიროა ბუნებრივი აირით მომუშავე სადგურის ასაგებად, მნიშვნელოვნად ნაკლებია ქვანახშირით მომუშავე სადგურების ასაგებად საჭირო კაპიტალდაზღვრებებზე. ასე, მავალით, საბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილისა და კავკასიისათვის ღრეცის ქვანახშირით მომუშავე ელექტროსადგურებისათვის საჭირო ჯამური კაპიტალდაზღვრება 1,5-2-ჯერ მეტია, ვიდრე ბუნებრივი აირით მომუშავე ელექტროსადგურების შემთხვევაში.

3. საექსპლუატაციო პერსონალის რიცხობრივი შემცირება.

სათბობად აირის გამოყენებისას სადგურებში ისპობა ის შრომატევადი სამუშაოები, რომლებიც დაკავშირებულია მაგარი საწყვავის გადაღებასთან და დაწყებასთან, მარტვება სამუშაო პროცესების ავტომატიზაცია და ისრდება მისი მოცულობა. გარდა ამისა, ნაცრისმიერი ცვეთისა და მოწოდვის ლიკვიდაციის გამო სვეთვრად მცირდება საბრუნო სამუშაოთა მოცულობა.

4. ელექტროენერგიის თვითღირებულების შემცირება.

აირით მომუშავე ელექტროსადგურებში ელექტროენერგიის თვითღირებულება მნიშვნელოვნად ნაკლებია ქვანახშირით მომუშავე სადგურებთან შედარებით. ეს გარემოება შემდეგი მიზეზებით არის განპირობებული: აირი გაცილებით უფრო ადვილად სათბობია, ვიდრე ქვანახშირი; აირით მომუშავე სადგურში საექსპლუატაციო პერსონალის რიცხვი ნაკლებია, მაშასადამე, ასეთ სადგურებში ნაკლებია ხარჯები პერსონალის ხელფასზე. სადგურში მცირე კაპიტალდაზღვრების გამო ნა-



ლებია წლიური სამორტიზაციო ანარიცხები.

იმის გამო, რომ ადგილი არა აქვს ნაცრისმეორე ცვეთასა და მოწილდვას და აგრეთვე იმის შედეგად, რომ სადგურში აღარა გვაქვს სათბობის მიწოდებასა და ნაცრის მოცილები-სათვის საჭირო დანადგარები, საგრძნობლად მცირეა ხარჯები მიმდინარე რემონტზე.

სათბობის მიმწოდებელი, ნახშირის საფუძველი, ნაცრის გამტანი და სხვა ასეთი მექანიზმების უქონლობის გამო საგრძნობლად დაბალია ელექტროენერგიის ხარჯი ელექტროსადგურის საკუთარ საქარეობებზე.

ყოველივე ზემოხსენებულის შედეგად იმ ელექტროენერგიის თვითღირებულება, რომელსაც გამოიმუშავენ სიბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილისა და კავკასიისათვის დაბაროებულად იართი მომუშავე მძლავრი ელექტროსადგურები, დაახლოებით 2,5-3,5-ჯერ ნაკლები იქნება, ვიდრე ნახშირით მომუშავე ასეთივე ელექტროსადგურების ელექტროენერგიის თვითღირებულება.

5. მშენებლობათა ვადების შემცირება.

შესასრულებელ სამუშაოთა შედარებით ნაკლები მოცულობა და ნაკლები კაპიტალდაზღვრები იძლევიან აირით მომუშავე ელექტროსადგურების უფრო მოკლე ვადებში აგების შესაძლებლობას, ვიდრე ეს ნახშირით მომუშავე სადგურების ასაგებად არის საჭირო.

ამრიგად, ბუნებრივი აირის ენერგეტიკულ სათბობად გამოყენება წარმოადგენს თბოელექტროსადგურების ღირებულებისა და მათი მშენებლობის ვადების შემცირების მძლავრ საშუალებას.

არსებობს ორთქლის ტურბინებიანი და აირის ტურბინებიანი აირით მომუშავე თბოელექტროსადგურები. პირველი ტიპის ელექტროსადგური წარმოადგენს ჩვეულებრივ ორთქლ-ტურბინიან სადგურს იმ განსხვავე-

ბით, რომ ამ სადგურის ქვაბების საცეცხლეებში იწვის აირი. მეორე ტიპის სადგურში ორთქლის ქვაბები სრულიად არ არის გამოყენებული. სადგურში იღვამება აირტურბინები, რომლებიც უშუალოდ იყენებენ აირის წვის პროდუქტების თბურ ენერგიას.

ამჟამად მზადდება აირტურბინები სიმძლავრით 50 ათას კვტ-მდე. უფრო დიდი სიმძლავრის აირტურბინების აგება იმ ლითონებისაგან, რომელთა ამაყმდე ტურბომშენებლობაში იყენებენ, როგორც ჩანს, შეუძლებელია. ამის გამო ორთქლტურბინებიანი ელექტროსადგურების უბიარტესობა აირის ტურბინებიანი ელექტროსადგურებთან შედარებით ისაა, რომ პირველი ტიპის სადგურებში შესაძლებელია 100, 150, 200, 300 და 600 ათას კვტ-იანი აგრეგატების გამოყენება.

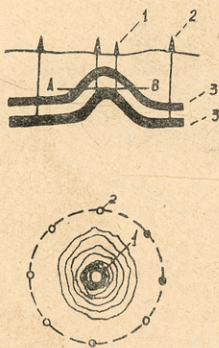
ელექტროსადგურების მშენებლობაში კაპიტალდაზღვრებისა და გამოიმუშავებული ენერგიის თვითღირებულებათა შედარებიდან ირკვევა, რომ, თუ სადგურის სიმძლავრე 200-300 ათას კვტ-ს არ აღემატება, უფრო ეფექტურია აირტურბინების გამოყენება; უფრო დიდი სიმძლავრის

შემთხვევაში კი მიზანშეწონილია ორთქლის ტურბინებიანი ელექტროსადგურების აგება.

ბუნებრივი აირით მომუშავე ელექტროსადგურები ნახშირითა და თხევადი სათბობით მომუშავე ელექტროსადგურებისაგან განსხვავდება აგრეთვე დატვირთვის რეგულირებით. როგორც ცნობილია, ელექტროსადგურების დატვირთვა უძველესი არაა წელიწადისა და დღე-ღამის განმავლობაში: განათების დატვირთვის გავლენით ზამთრის თვეებში ელექტროსადგურების დატვირთვა საგრძნობლად უფრო მაღალია, ვიდრე ზაფხულში. დღე-ღამის განმავლობაში დატვირთვის მინიმუმი ღამით, ხოლო მაქსიმუმს კი იგი საღამოს საათებში აღწევს. მყარია და თხევადი სათბობებით მომუშავე სადგურებში სიმძლავრის სადღეღამისო და სეზონური რეგულირება ხორციელდება სათბობის მიწოდების სათანადო შეცვლით, რეგულირების განსახორციელებლად ამ სადგურებში გათვალისწინებულია სათბობის საწყობები; გარდა ამისა, დატვირთვის მიხედვით წარმოებს სადგურებში სათბობის მიზიდვა.

ჭაბურღილებიდან კი აირი მაგისტრალური არსადენებისაგან დღე-ღამისა და წლის განმავლობაში ჩვეულებრივ თანაბრად მიედინება და ტექნოლოგიური მიზეზების გამო მისი რაოდენობის რეგულირება რთულ ამოცანას წარმოადგენს. აირით მომუშავე ელექტროსადგურის სადღეღამისო რეგულირებისათვის იყენებენ მიწისზედა ლითონის აირსაცავთა ბატარეებს. მინიმალური დატვირთვის საათები (ღამით) ჭარბი აირი აირსაცავებში გროვდება. მაქსიმალური დატვირთვის საათებში კი ეს აირი ემატება იმ აირს, რომელიც სადგურში მაგისტრალური აირსადენით შემოდის.

სეზონური რეგულირებისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს მიწისქვეშა აირსაცავები, რადგან ისეთი ტევა-



ნახ. 1. საბურ ჩიხში მიწისქვეშა აირსაცავის ფენობრივი საპირხნი სისტემის სქემა: 1—საპირხნი ქაბურღილი; 2—განმტვირთავი ქაბურღილი; 3—წყალგაღწევის ფენები

ლობის მიწისზედა ლითონის აირსაცავეების აგება, რომლებიც ზაფხულის ჭარბ აირს დაიტევდა, პრაქტიკულად შეუძლებელია.

ხსენებული მდგომარეობა კიდევ უფრო მეტად იმით მწვავედება, რომ მაგისტრალური აირსადენები, ჩვეულებრივად, გარდა ელექტროსადგურებისა, კვებენ აგრეთვე სხვა მომხმარებლებს და მათ რიცხვში ქალაქებს. ქალაქების მიერ ზამთარში აირის მოხმარება, შენობების გასათბობად მის გამოყენებასთან დაკავშირებით, მნიშვნელოვნად მეტია ზაფხულის მოხმარებაზე.

მიწისქვეშა აირსაცავეზად ჩვეულებრივ იყენებენ აირის ან ნავთობის გამოფიტულ საბადოებს; ანდა ფენობრივი წყალსაწნევი სისტემების დამუშავებს.

ასეთი აირსაცავის სქემა წარმოდგენილია 1-ლ ნახ.ზე. საჭიროები ჭა-

წყალს, რომელიც განმეორითავე ჭაბურღილებით მიწის ზედაპირზე ამოღის. ეს გრძელდება მანამ, ვიდრე აირისა და წყლის კონტაქტის ზედაპირი a-b მდგომარეობას მიიღებდეს. აირი საცავში წნევის ქვეშ იმყოფება და საჭიროების დროს დედამიწის ზედაპირზე იგი საჭიროები ჭაბურღილებით ამოღის.

აირის მიწისქვეშა შენახვამ საზღვარგარეთ ფართო გავრცელება პოვა. მაგალითად, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, სადაც ძლიერა განვითარებული აირის მრეწველობა, 60 მლრდ კუბურ მ-ზე მეტი საერთო ტევადობის 200-ზე მეტი მიწისქვეშა აირსაცავი მოქმედებს. ჩვენთან, საბჭოთა კავშირში, სადაც აირის მრეწველობამ ახლახან დაიწყო განვითარება, პირველი მსხვილი მიწისქვეშა აირსაცავი მიმდინარე შეიღწეულში იგეგმება.

ზუთის საშუალებით ზორტივლდება. ენერგიის საბაზისი ნაწილი მიიღება აირის ხარჯზე, ხოლო პიკური კი — მასუთის დანერგვით.

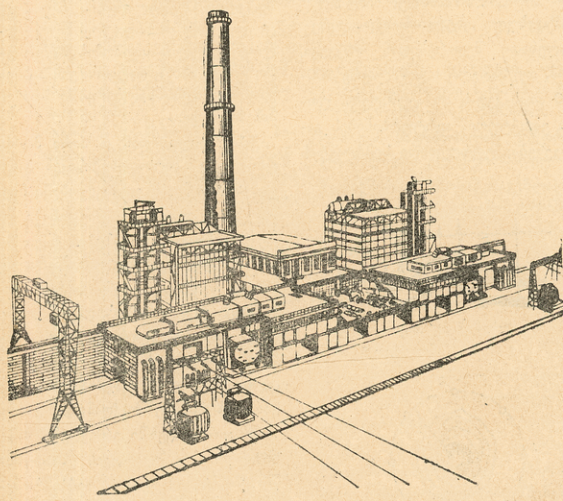
ამჟამად საბჭოთა კავშირში შენდება ბუნებრივი აირით მომუშავე მთელი რიგი მსაფრთხი ელექტროსადგურები, მათ შორის ალი-ბაირამლის სადგური, რომელიც იგება აზერბაიჯანში და ყარაღაღის აირის საბადოს ბაზაზე იმუშავებს. მიმდინარე შეიღწეულში იგეგმება აგრეთვე ყარაღაღის აირით მომუშავე მსხვილი ელექტროსადგურების მშენებლობა საქართველოსა და სომხეთში. ეს სადგურები აირს მიიღებენ ყარაღაღ-ქისტაფათბილისის მაგისტრალური აირსადენით, რომელსაც აქვს განშტოება აქსტაფათბურენი.

ალი-ბაირამლისა და საქართველოში ასაგებად დაპროექტებული ელექტროსადგურების თავისებურება ისაა, რომ ისინი ხელსაყრელი კლიმატური პირობების გამო ღია ტიპისა იქნება. ამ სადგურებში ღია ცის ქვეშ იქნება განლაგებული ქვაბბარგატები, ტურბოგენერატორები, მყვბავი ტუმბოები, მაღალი წნევის შემთბობები, საკუთარი საჭიროების განმანაწილებელი დანადგარი და სხვ.

მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ საზღვარგარეთ ფართო გავრცელება პოვა ღია ტიპის თბოელექტროსადგურების მშენებლობა. აშშ-ის სამხრეთ შტატებში აირით მომუშავე ელექტროსადგურების დაახლოებით 80% ღია ტიპისაა.

ღია ტიპის სადგურები ჩვეულებრივ სადგურებთან შედარებით იძლევა სასარგებო და სამშენებლო მასალების ეკონომიას და ამცირებს მშენებლობის ვალდებს.

ღია ტიპის ელექტროსადგურის საერთო ხედი მოცემულია მე-2 ნახ.ზე.



ღია ელექტროსადგურის საერთო ხედი

ბურღილებით აირი იტუმბება გუმბათის ცენტრალურ ნაწილში. ამ დროს იგი გუმბათიდან აძევებს

აირსაცავეების უქონლობის შემთხვევაში აირით მომუშავე ელექტროსადგურების რეგულირება მა-

საზღვრო დაცვა და პატრულის მსახურთა შემაჯავებელი თანამშრომლობა

სულ უფრო და უფრო ფართოვდება და მტკიცდება აზერბაიჯანელ და ქართველ მეცნიერთა შემოქმედებითი თანამშრომლობა. იგი გამოიხატება რიგი პრობლემების ერთობლივ გადაწყვეტაში, საერთო სამეცნიერო სესიების მოწვევაში, ინსტიტუტებს შორის ინფორმაციების გაცემაში, ცალკეული მეცნიერი თანამშრომლების მივლინებებში ამა თუ იმ სამეცნიერო დარგებულებების გაცნობის მიზნით და სხვ.

მაგალი წლის მეგობრობა ავაზირებს აზერბაიჯანელ და ქართველ გეოლოგებს. აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიური ინსტიტუტის მეცნიერი თანამშრომლები: დოქტორ ე. შიხალიბეგლი, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი მ. ავაზევი საქართველოსა და სომხეთის მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიური ინსტიტუტების მეცნიერ თანამშრომლებთან ერთად საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის, პროფესორ პ. გამყრელიძის ხელმძღვანელობით 1957-1959 წლებში მუშაობდნენ ამიერკავკასიის 1:2.500 000 მასშტაბის ტექტონიკური რუკის შესადგენად. ეს მუშაობა ტარდებოდა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგია-გეოგრაფიის მეცნიერებათა განყოფილებასთან არსებულ ტექტონიკური კომისიის გადაწყვეტილებით. რუკა უკვე შედგენილია და იგი წარმოადგენს ევროპის ტექტონიკური რუკის ერთ-ერთ ნაწილს, რომელაც გათვალისწინებულია საერთაშორისო გეოლოგიური კონგრესის XXI სესიისათვის.

განზრახულია შემდგომ წლებში ჩატარდეს სამუშაოები უფრო მსხვილი მასშტაბის ტექტონიკური რუკის შესადგენად, აგრეთვე შედგეს საერთო მონოგრაფია აზერბაიჯანისა და საქართველოს ტექტონიკის საკითხებზე და დამუშავდეს შედარებითი პერიოდში მოხული კავკასიის მეტალოგენის საკითხები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიურ ინსტიტუტში კონსულტაციების მისაღებად, აგრეთვე ბიბლიოთეკასა და მონოგრაფიულ მუზეუმში სამუშაოდ ხშირად ჩამოდიან აზერბაიჯანელი ასპირანტები და ახალგაზრდა მეცნიერი თანამშრომლები. აზერბაიჯანელ ამხანაგებს კონსულტაციებს და მეცნიერულ ხელმძღვანელობას უწევენ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსები: გ. ძოწწიშვი, ი. კაჭარავა, მეცნიერებათა დოქტორები: ა. ცაგარელი, მ. ერისთავი და სხვ.

ქართველი მეცნიერები ხშირად არიან აზერბაიჯანელ უნივერსიტეტის თანამშრომელთა ოპონენტებად. ქართველი გეოლოგები გასულ წელს მონაწილეობას იღებდნენ

ამიერკავკასიის ახალგაზრდა მეცნიერ თანამშრომელთა კონფერენციაში, რომელიც ბაქოში ჩატარდა. მიმდინარე წელს განზრახულია ასეთი კონფერენცია ჩატარდეს თბილისში.

ქართველ მეცნიერ-გეოლოგებს მტკიცე კავშირი აქვთ დამყარებული აგრეთვე აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ქიმიის ინსტიტუტთან. გეოლოგიური ინსტიტუტის უმცროსი მეცნიერი თანამშრომელი გ. ცინცაძე ამუშავებს თემას ცეოლიტის კრისტალური სტრუქტურის საკითხებზე. ამ თემის დამუშავებაში ქართველ გეოლოგს დიდ დახმარებას უწევს აზერბაიჯანის ქიმიის ინსტიტუტის კრისტალოგიის ლაბორატორია და ამ ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი ხ. მამედოვი.

ჯერ კიდევ 1942 წლიდან არსებობს სამეცნიერო კავშირი საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ლიბეხულის სახელობისა და აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ესმანის სახელობის ენერგეტიკის ინსტიტუტებს შორის. ამ ორი ინსტიტუტის მეცნიერი თანამშრომლები ერთობლივად ამუშავებდნენ ჰიდრაულიზური ბურღვის თეორიის საკითხებს, რომლებსაც შეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი ქვეყნის ნავთობის წარმოებაში.

მაგრამ აზერბაიჯანისა და საქართველოს ენერგეტიკოსებს შორის გეგმიანი და სისტემატური კავშირი დამყარდა 1949 წლიდან, მაშინ, როდესაც სამჭოთა მთავრობის სპეციალური დადგენილებით სამჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის დავედა შეედგინა სამჭოთა კავშირის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის მეცნიერული საფუძვლები. ამ დადგენილების შესაბამისად ამიერკავკასიის სამივე რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიებზე დავედა ამიერკავკასიის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის შექმნა.

ამიერკავკასიის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის მოდელის პირველი ვარიანტის დამუშავება 1951 წელს დასმარდა და, ლოგოვრც ენერგეტიკის სამი ინსტიტუტის საერთო ანგარიში, წარდგენილ იქნა მოსკოვში. ამ საკითხზე მუშაობის პერიოდში ბაქოში, თბილისსა და ერევანში ხშირად ტარდებოდა საკოორდინაციო ზასიათის თათბირები. აზერბაიჯანიდან ამ სამუშაოს ხელმძღვანელობდა აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ი. ესმანი. მისი მუდმივი თანამონაწილენი იყვნენ ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატები ბ. გიულუმაშვილი და გ. სელამიასკი. აკადემიკოს ი. ესმანის გარდაცვალების შემდეგ ამ სამუშაოს ხელმძღვანელობენ აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის

წევრ-კორესპონდენტი, პროფესორი ა. ეფენდიჩაძე და ტემურიზის მეცნიერებათა დოქტორი ა. ალიზაძე.

ენერგეტიკის სამი ინსტიტუტის ერთობლივი კვლევა ამიერკავკასიის ერთიანი ენერგეტიკული სისტემის საკითხებზე დღესაც გრძელდება. ა. წ. 10-20 თებერვალს ბაქოში აღნიშნულ საკითხზე ჩატარდა გაფართოებული საკოორდინაციო თათბირი.

ასეთივე მჭიდრო მეგობრული კავშირი აქვს დამყარებული საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამშენებლო საქმის ინსტიტუტს აზერბაიჯანის დადაშევის სახელმისწავლობის ნაგებობათა და საშენ მასალათა სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტთან: სამშენებლო საქმის ინსტიტუტი მუდმივ დახმარებას უწევს აზერბაიჯანს კადრების მომზადებისა და მათი კვალიფიკაციის ამაღლების საქმეში. ინსტიტუტის მეცნიერი თანამშრომლების დახმარებით აზერბაიჯანის მრავალმა მეცნიერმა მუშაობა დაიწყო საკანდიდატო დისერტაციის და ახლა ისინი წარმატებით მუშაობენ აზერბაიჯანის სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში. მეცნიერული კავშირი მას შემდეგ უფრო განმტკიცდა, როდესაც დაწესდა ამიერკავკასიის სამი რესპუბლიკის მშენებელთა ყოველწლიური კონფერენცია. კონფერენციები, რომელზედაც ხდება გამოცდილებათა გაზიარება და სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შედეგების ურთიერთგაცნობა, რიგგარეშით ტარდება თითოეული რესპუბლიკის დელეგატიში. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა ნაგებობათა სეისმოდგრადობის საკითხების ერთობლივ შესწავლას, რომელიც ასე წარმატებით ხორციელდება ამიერკავკასიის რესპუბლიკებში. ასევე მეტად თანამეგობრობაში ტარდება კვლევები ახალ ევექტურ კონსტრუქციებში, კერძოდ თხელკედლიან გარსებში, მსუბუქ ბეტონში ადგილობრივი მასალების ბაზაზე და სხვ.

სამშენებლო საქმის ინსტიტუტის თანამშრომლები დიდი კმაყოფილებით იგონებენ 1957 წელს ბაქოში ჩატარებულ კონფერენციას. იქ მათ საშუალება მიეცა განცნობოდნენ ბაქოს რკინაბეტონის ნაგებობათა ქარხნებში, მშენებლობათა კომპლექსებს და სხვ. შემდეგ, 1958 წელს, კონფერენცია ჩატარდა თბილისში. აქ მასპინძლობა თბილისი აზერბაიჯანელ მეგობრებს გააცნეს თბილისის ახალი მშენებლობები, რკინაბეტონის ნაგებობათა ქარხნები, რუსთავეის მშენებლობები და ამიერკავკასიის მეტალურგიული სამშენებლო ტრესტის სამშენებლო საწარმოები. ჩვენი სტუმრები განსაკუთრებით აღინტერესდნენ რუსთავის თვითმავალი კომბაინის მუშაობით, რომელიც ამზადებს წინასწარდაძახული ბეტონის ფილებს.

მეგობრობენ აზერბაიჯანელი და ქართველი ზოოლოგებიც. აზერბაიჯანის მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი შ. ჯაფაროვი ორი წლის განმავლობაში მონაწილეობას იღებდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკად-

მიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის მიერ მოწყობილ კონსულტაციებში, რომლებიც ტარდებოდა კავკასიის მაღალმთიანი ფაუნის შესწავლის მიზნით. შ. ჯაფაროვმა ზედა რაჰასა და მთიან აფხაზეთში დააგროვა მასალა ორფრთიანების — მწერების ჯგუფის ფაუნის შესახებ. შ. ჯაფაროვის ამ მუშაობის შედეგები იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის შრომებში.

აზერბაიჯანისა და საქართველოს ზოოლოგიის ინსტიტუტების კავშირი მყარდება აგრეთვე ამიერკავკასიის ფაუნისტიკური კომისიის საშუალებით, რომელიც დაარსდა 1953 წელს. პერიოდულად ჩატარებულ მის სხდომებსა და თათბირებზე იხილება ფაუნისტიკური კვლევის კოორდინაციისა და მისი გეგმიანობის, ურთიერთდახმარების, ამიერკავკასიის ფაუნის შესახებ დასაბეჭდი შრომების მომზადების საკითხები და სხვ.

კარგადაა ცნობილი აზერბაიჯანში აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის დამაარსებლის ა. გროსგეიმის სახელი, რომელმაც თავისი მეცნიერული მოღვაწეობა საქართველოში დაიწყო. აკადემიკოსი ა. გროსგეიმი 1928 წლამდე თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მუშაობდა. „კავკასიის ფლორის“ შექმნის პერიოდში მან ფართოდ გამოიყენა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის ჰერბარიუმი, რომელიც საფუძვლად დაედო აღნიშნული შრომის შექმნას.

აზერბაიჯანისა და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტების ერთობლივი მეცნიერული მუშაობა ძირითადად ხორციელდება უმაღლეს მეცნარეთა და მეცნარეთა საფარის სისტემატით, ინსტიტუტებს შორის მეცნიერულ მღწევართა ურთიერთგაცვლით, ჰერბარიუმებში დაყენებულ მუშაობის გაცნობითა და სამეცნიერო თემების ერთობლივი დამუშავებით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის თანამშრომლები მონაწილეობას იღებდნენ აზერბაიჯანის საჰერბარიუმი მასალების დამუშავებასა და მრავალტომიანი შრომის „აზერბაიჯანის ფლორის“ III ტომის შედგენაში, რომელიც პროფესორ დ. სასანოვის რედაქციითაა გამოქვეყნებული. აზერბაიჯანის მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის თანამშრომლები, მეცნიერებათა კანდიდატები: ი. კარიაზი, ლ. პრილიპო, შ. ბარხალაოვი და რ. სოფევა თავიანთ სამეცნიერო მუშაობაში ზნობად იყენებენ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის ჰერბარიუმს. სამაგიეროდ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის თანამშრომლები კავკასიის ფლორის ცალკეული ჯგუფების მონოგრაფიული დამუშავებისას იყენებენ აზერბაიჯანის ბოტანიკის ინსტიტუტის ჰერბარიუმის მასალებს.



აზერბაიჯანისა და საქართველოს ბოტანიკის ინსტიტუტის თანამშრომლებს მიმდინარე წლის გაზაფხულზე განზრახული აქვთ ამიერკავკასიის ტერიტორიაზე მოაწიონ ერთობლივი ექსპედიცია საპერბარიუმო მასალების შესაგროვებლად.

1959 წლის 18 თებერვალს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ა. რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტში აზერბაიჯანის სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკისა და მათემატიკის ინსტიტუტის მექანიკის განყოფილების გამგემ, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატმა, დოცენტმა იუსუფ ამენზადემ წარმატებით დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია თემაზე: „პროზმატული ძელების ღუნვა და გრეხა, რომელთა კვებები წარმოადგენენ გარკვეული სახის ორადმზულ არეებს“.

ი. ამენზადეს კარგად იცნობენ როგორც აზერბაიჯანის, ისე საქართველოს მათემატიკოსები. იგი ერთ-ერთი ნიჭიერი და შპარდი მეცნიერი მუშაობს მექანიკის დარგში.

სულ უფრო მეტად ფართოვდება და მტკიცდება აზერბაიჯანისა და საქართველოს სსრ საზოგადოებრივი

მეცნიერების დარგის სპეციალისტთა მგობრობა, მდინარე წლის 3-5 თებერვალს თბილისის სტალინის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ჩატარდა პირველი სამეცნიერო სესია მიმდინარე რუსეთის, აზერბაიჯანის, საქართველოსა და სომხეთის ხალხების ლიტერატურული კავშირებისადმი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. გახიშვილის სახელობის ისტორიის ინსტიტუტის თანამშრომლებმა 1956 წელს რეცენზია გაუკეთეს „აზერბაიჯანის ისტორიის“ მაკეტს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერებისა და შ. რუსთაველის სახელობის ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტებში სასპირანტო კურსი გაიარა რიგმა ახალგაზრდა მეცნიერმა თანამშრომელმა.

აზერბაიჯანისა და საქართველოს მეცნიერ მუშაკთა მგობრობის შემდგომი განმტკიცება კიდევ უფრო მეტად შეუწყობს ხელს მეცნიერული მუშაობის გაშლას, აქტუალური პრობლემების გადაჭრას, რაც მოემსახურება ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობისა და კულტურის შემდგომ აყვავებას.

ბ. ლომინაძე

Як-18А თხილამურაგზა

გასული წლიდან არმიის ფლოტისა და ავიაციის ნებაყოფლობითი საზოგადოების კლუბები იღებენ მოდიფიცირებულ საწყავლო-საწრთენელ თვითმფრინავს Як-18А-ს. ზამთრის პირობებში მასზე შეიძლება მოეწყოს თხილამურის შასი, რომელიც შედგება ორი ძირითადი და ერთი წინა არამართული თხილამურისაგან.

ძრავს მუშაობის ნომინალური რეჟიმის დროს თხილამურის შასიანი თვითმფრინავის მაქსიმალური პორიონტალური სიჩქარეა 236 კმ/საათი. 500 მ სიმაღლეზე ფრენის ტექნიკური სიშორეა 640 კმ. თვითმფრინავს სიმაღლეზე ასვლის კარგი თვისება აქვს. შიხი ვერტიკალური სიჩქარე შეადგენს 5,4 მ/წამს.

თვითმფრინავის მცირე კუთრი წნედა თოვლიან ზედაპირზე კარგი გამავლობის შესაძლებლობას იძლევა; მისი გამოყენება შეიძლება როგორც დატყენილ, ისე დაუტყენავ თოვლიან ასადრენ-დასაჯდომ ზოლზე.

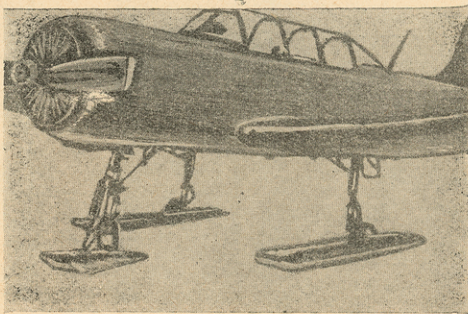
მართვისას ძირითადი თხილამურების მუხრუპი უზრუნველყოფს კარგ მანევრულობას,

ხოლო თხილამურების განცალკევებული დამხრუპების შესაძლებლობა მკერძ თოვლიან საბურველზე პრაქტიკულად ადვილზე მოიოუნების საშუალებას იძლევა.

პილოტირების, მდგრადობისა და მართლობის ტექნიკის მიხედვით თხილამურებიათი თვითმფრინავი არ განსხვავდება სერიუ-

ლი თვლიანი შასიანი თვითმფრინავის Як-18А-საგან.

თვითმფრინავს Як-18А-ს მოწყობა თხილამურის შასზე ზამთარში საავიაციო სასაფაფრებებსა და აეროკლუბებში საფრენოსნო მომსახურების პროგრამის მნიშვნელოვანად გაუარყოფის საშუალებას იძლევა.



ჩ. იაშვილი

ტექნიკის მიღწევებმა დიდად შეუწყო ხელი გულისა და სისხლძარღვების ქირურგიის განვითარებას. თანამედროვე კლინიკაში ახალი აპარატურისა და ხელსაწყო-იარაღების დახმარებით დაინერგა დიაგნოსტიკის მრავალი მეთოდი, რომლებიც გულ-სისხლძარღვოვანი სისტემის პათოლოგიის ზუსტი დადგენის საშუალებას იძლევა. დიაგნოსტიკის მეთოდების სიღარიბე განსაკუთრებით იგრძნობა გულის საკუთარ სისხლძარღვთა პათოლოგიის ამოცნობაში. გულის სისხლძარღვთა დაავადებათა დიაგნოსტიკის პირდაპირი მეთოდები კლინიკის დღემდე არ გაჩნდა. ის მსჯელობა, რომელიც ამ დაავადებათა მხოლოდ კლინიკურ და ელექტროკარდიოგრაფიულ მონაცემებს ეყრდნობოდა, როგორც ცნობილია, არცთუ ისე ზუსტია. ამჟამად დაინერგოდა გულის სისხლძარღვთა რენტგენოკონტრასტული გამოკვლევისა და ზონდირების მეთოდები, რომლებიც დიაგნოსტიკის სხვა მეთოდებთან შედარებით ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში ზუსტად საზღვრავს გულის სისხლძარღვთა განვითარების არა მარტო ინდივიდუალურ ვარიანტებს (განშტოებისა და კავშირების ხასიათი), არამედ ამ სისხლძარღვთა პათოლოგიურ პროცესებსაც (ათერომატოზი, სტენოზი, თრომბოზი). გარდა ამისა, ამ მეთოდით შედარდება ორგანოებსა და ქსოვილებში მომხდარი ცვლილებებიც.

1904 წელს ბლენიერდერმა გამოიყენა ვ. ბეტერევის იდეა და შეიმუშავა მეთოდი, რომელიც ანგიოგრაფიის სახელითაა ცნობილი. მან გინეკოლოგიური სესიის დროს

აწარმოა სისხლძარღვთა რენტგენოკონტრასტული გამოკვლევა. ამის შემდეგ სისხლძარღვთა რენტგენოკონტრასტული გამოკვლევით მრავალი მკვლევარი დაინტერესდა და მათ ეს მეთოდი გამოიყენეს როგორც ექსპერიმენტში (გვამები, ცხოველები), ასევე ცოცხალ ადამიანებზეც.

1926 წელს კორილოსმა და ბრინაუმმა სცადეს მიეღოთ გულის ღრუებისა და მაგისტრალურ სისხლძარღვთა კონტრასტული რენტგენოგრაფიები, მაგრამ მათ საბოლოოდ საკითხის გადაჭრა ვერ შეძლეს. ამის შემდეგ ფორსმანმა პირველმა ჩაატარა თავის თავზე გულის კატეტერიზაცია. ამით მან დაადგინა აღნიშნული მეთოდის არა მარტო უშუალოდ, არამედ დიაგნოსტიკური მნიშვნელობა, რაც დამატეცა ფინელის არტერიის შევიწროვების კლასიკური რენტგენოკონტრასტული სურათით. შემდგომში ფორსმანის მეთოდი გამოყენებული და გაუმჯობესებულ იქნა როგორც უცხოეთის, ასევე საბჭოთა მკვლევარების მიერ და, ამგვარად, გულისა და სისხლძარღვების დაავადებათა დიაგნოსტიკაში დაიწყო ახალი ერა.

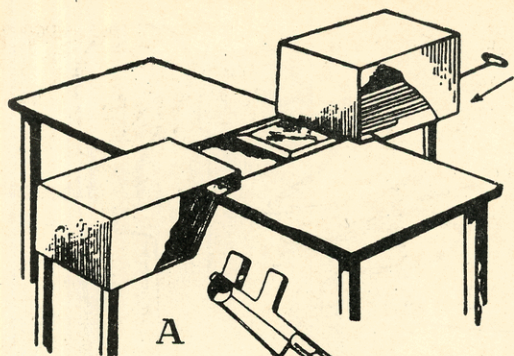
გულის საკუთარი სისხლძარღვების დაავადებათა დიაგნოსტიკის ამ მეთოდის შემდგომი გაუმჯობესებითა და ფართო გამოყენებით თითქმის მინიმუმამდე იქნა დაყვანილი ცნობილი გათულებები. აშშ-ის კარდიოლოგთა ასოციაციის საბჭო 1957 წლამდე გულისა და მისი სისხლძარღვების ყველა კატეტერიზაციასა და რენტგენოკონტრასტული გამოკვლევით გამოწვეული გათუ-

ლებების მიზეზად თვლიდა სისხლის მიმოქცევის ამ სისტემის მორფოლოგიური თავისებურების არასაკმარის ცოდნას. მოსკოვის რენტგენოლოგიისა და რადიოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტიც ამავე აზრს ეყრდნობა, რომ გათულებების გარეშე ანგიოგრაფიის წარმოების უზრუნველსაყოფად საჭიროა გულ-სისხლძარღვოვანი სისტემის ანატომოტოპოგრაფიული მონაცემებისა და მათში პათოლოგიური ცვლილებების შესწავლა.

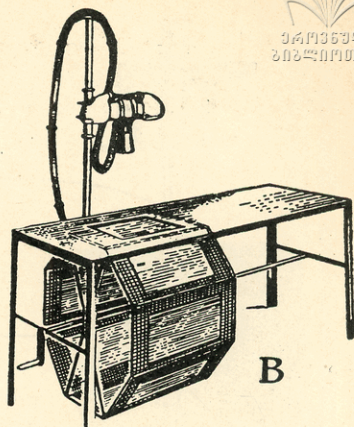
ქვემოთ მოკლედ განხილულია ის თანამედროვე მეთოდები, ხელსაწყო-იარაღები და აპარატურა, რომელთა საშუალებით შეიძლება გაწარმოთ გულის როგორც არტერიული (გვირგვინოვანი არტერიების), ისე ვენური სისტემის (გვირგვინოვანი ვენური სისტემის კოლექტორის ვენების) ზონდირება და რენტგენოკონტრასტული გამოკვლევა.

სრულყოფილი რენტგენოგრაფიის მისაღებად პირველ რიგში საჭირო გახდა ისეთი რენტგენოაპარატების შექმნა, რომლებიც დაახლოებით 15-20 წამის განმავლობაში (რაც უახლოვდება სისხლის ნაქალაქი სჩქარას) ექვსზე მეტ რენტგენოგრაფიას მოგვცემდა. თანამედროვე ტექნიკა კი საშუალებას იძლევა იმავე დროის განმავლობაში მივიღოთ 150-ზე მეტი რენტგენოგრაფია. ამ

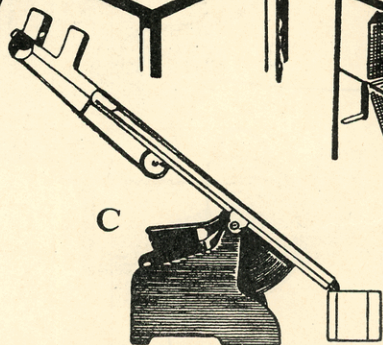
ჩ ა ნ ა რ თ ე : A, B, C — ბრტყელ ფირებთან რენტგენის აპარატები;
D, E — მრგვალი ფირებთან ავტომატური რენტგენის აპარატები



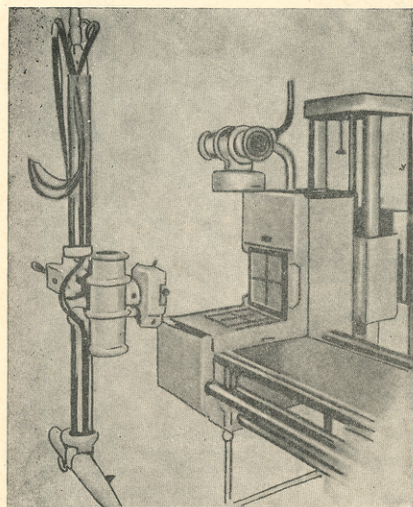
A



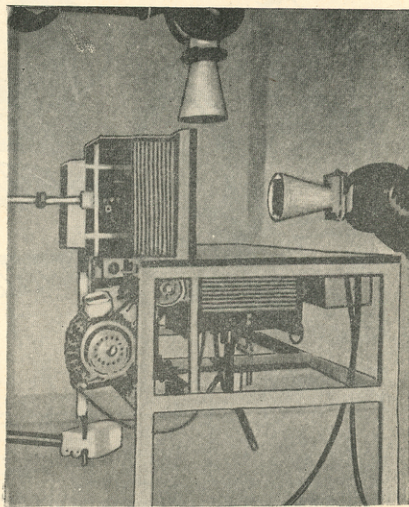
B



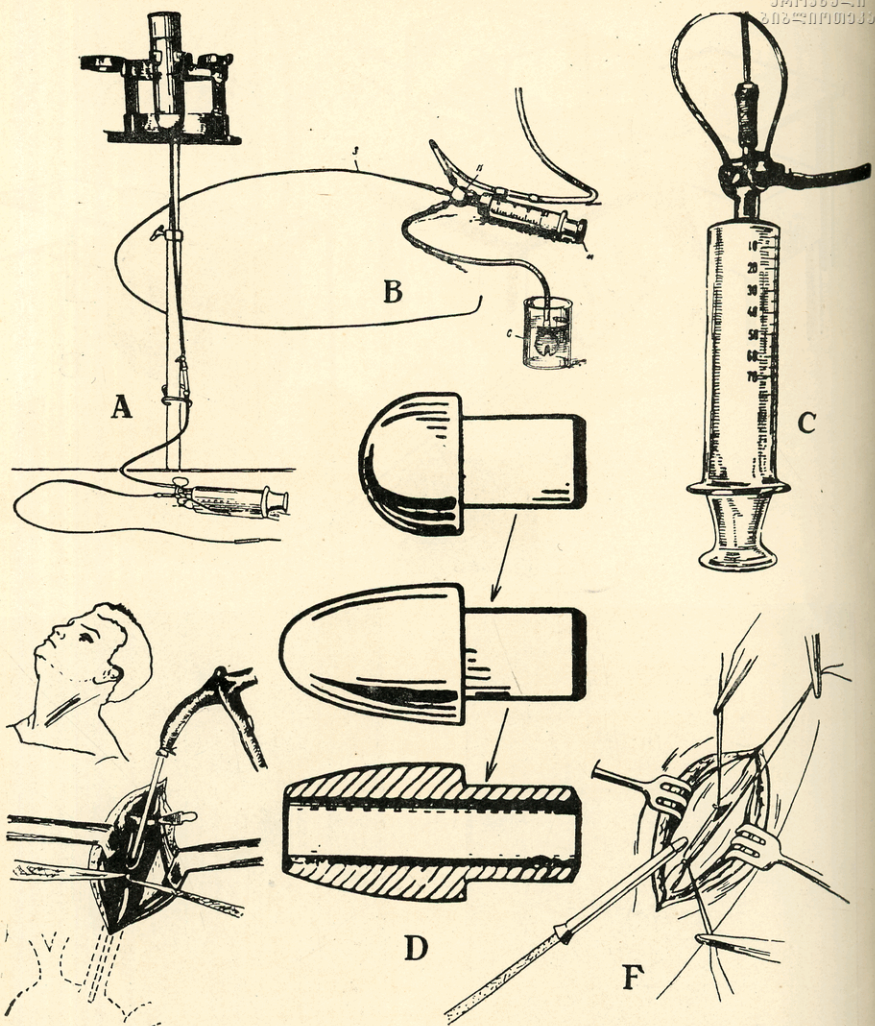
C



D

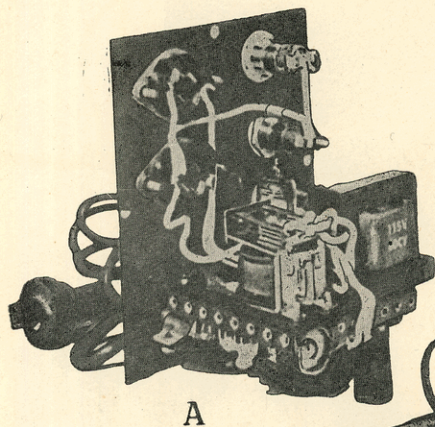


E

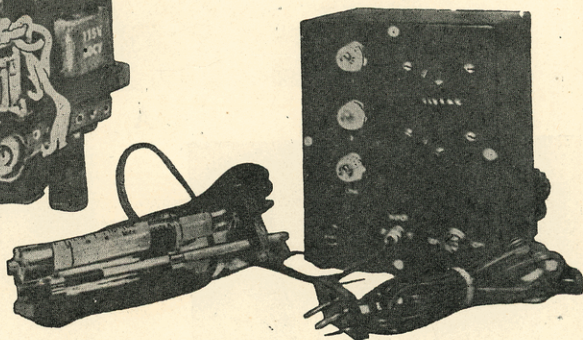


A—ანგიოკარდიოგრაფის აპარატის
მთლიანი სქემა; B—საშხუფისა და ზონ
დის სქემა; C—ანგიოკარდიოგრაფის საშ-
ხუფი; D—ოლიფების სახეები; E—აორ-
ტოკორონაროგრაფიის ტექნიკა; F—ვენის
სექციის ტექნიკა

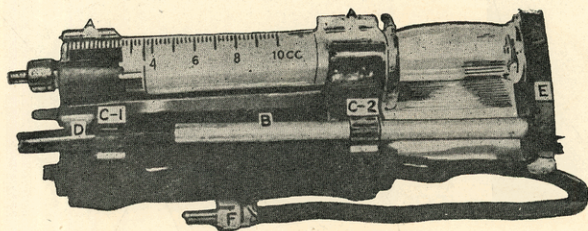
E



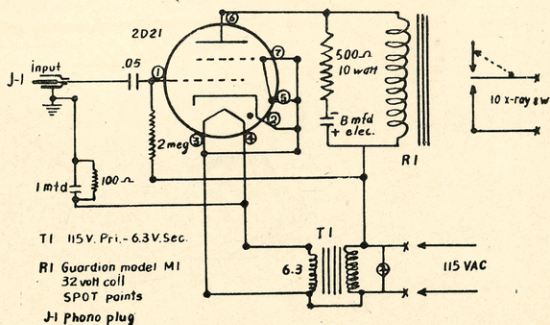
A



C

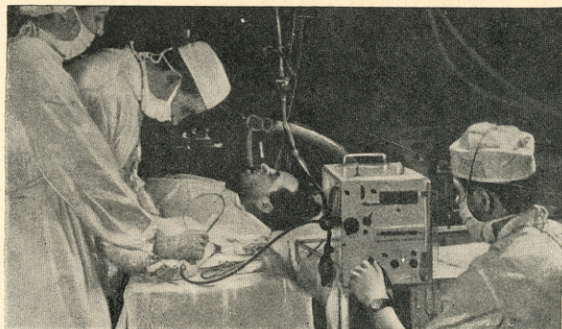


B

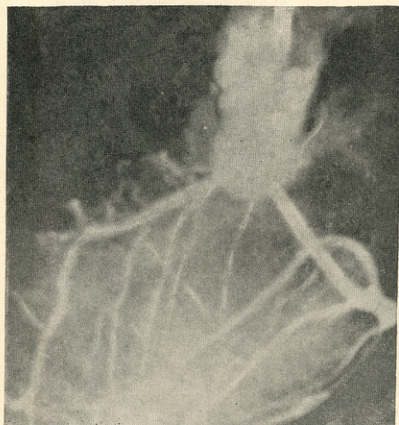


D

A—ანეიკონარგრაფის აპარატი;
B—აპარატის ძირითადი ნაწილი — სე-
ციალური სამხედრო; C—აპარატი სამხედრო
მდგომარეობაში; D—აპარატის მოწყობი-
ლობის სქემა



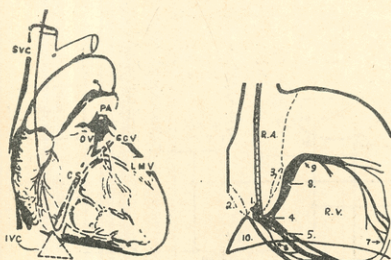
A



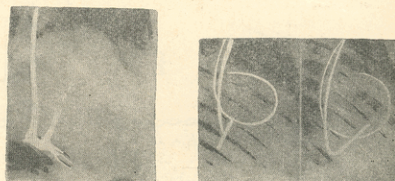
B



C



D



E



სისტემის აპარატები ძირითადად სამ ჯგუფად იყოფა:

პირველ ჯგუფს ეკუთვნის აპარატები, რომლებითაც სერიული რენტგენოგრაფების გადღება ბრტყელ რენტგენის ფირფიტებზე წარმოებს. მეორე ჯგუფის აპარატებში გამოიყენება გრაფენისფერი ფირი, ხოლო მესამე ჯგუფის აპარატებში გადღება ხდება ფოტოფირზე ფლუოროგრაფის პრინციპით.

ჩანართის 1-ლ გვ-ზე მოცემულია აღნიშნული სისტემის აპარატების ზოგიერთი ნაწილი. პირველ ორ აპარატში (A, B) ფირები რენტგენის სხივებთან მიიტანება ხელით აპარატის მაგიდაზე მიმაგრებული ყუთებიდან. ერთი მათგანი გამოყენებულია ფირის მისაწოდებლად, მეორე კი — გადღებული ფირის მისაღებად. მომწოდებელ ყუთში ერთიმეორეზე დალაგებული ფირების მიწოდება წარმოებს ამ ყუთის ძირში მოთავსებული სახელურით, რომლის საშუალებითაც ხდება აპარატის ჩართვა. აღსანიშნავია, რომ ექიმთა დახმარების ინსტიტუტის ქირურგიის 1-ლ კათედრაზე (ხელმძღვანელი პროფ. ნ. ანთოლავა) გამოყენებულია ასეთი აპარატი, გაუმჯობესებული კლინიკის თანამშრომლების თ. თოთაძისა და ვ. მოტოვეცკის მიერ. ჩანართის 1-ლ გვ-ზე (B) ნაჩვენებია აპარატი, სადაც ფირი მიწოდება ე. წ. „კარუსელის“ მსგავსად წარმოებს. იგი წარმოადგენს ექვს ან რვაკუთხა დოლს, რომელიც მოთავსებულია რენტგენის მაგიდის ქვემოთ. მის გვერდებზე დამაგრებული რენტგენის ფირები

დოლის ტრილისის რიგრიგობით ლაგდება სხივების ქვეშ. ჩანართის ამავე გვერდზე ნაჩვენებია დანარჩენი აპარატები ავტომატური ელექტროძაბვის საშუალებით იძლევა დიდი კარდენობის სერიულ რენტგენოგრაფებს (მათი დაწვრილებითი აღწერა სპეციფიკურობისა და სირთულის გამო აქ არ მოგვეყვანა).

რენტგენოაპარატების გარდა, გულის სისხლძარღვთა რენტგენოკონტრასტული გამოკვლევისათვის აუცილებელია კონტრასტული ნივთიერებანი და სხვა ხელსაწყო-იარაღები.

ამ მიზნით საბჭოთა კავშირში ძირითადად ერთ საკონტრასტო ნივთიერებას იყენებენ. ესაა 70%-იანი კარდიოტრასტი, რომელიც მაღალი რენტგენოკონტრასტულობით ხასიათდება. რაც შეეხება კატეტერიზაციისათვის გამოყენებულ ზონდებს, ისინი ძირითადად პლასტმასისაგან (პოლიქლორვინილი, ვინილპლასტიკი) ან ლაქით დაფარული აბრეშუმისაგან მზადდება. ასეთი ზონდები რენტგენოკონტრასტულობითა და ელასტიკურობით ხასიათდება და თავიანთი ოლიგეობითა და სხეულობით (ჩანართის მე-2 გვ., D) არ იწვევს სისხლძარღვთა ინტიმის (შენიშნა შრის) დაზიანებას.

ხელსაწყო-იარაღებიდან ამ მანიპულაციის დროს გამოიყენება ყველა ის ქირურგიული იარაღი, რომლებიც საჭიროა სისხლძარღვის მოხიზნვისათვის და აგრეთვე სპეციალური იარაღები საკონტრასტო ნივთიერების სწრაფი შეყვანისათვის. პირველ რიგში აღსანიშნავია 70-80 მლ-იანი საშხვეფი (შპრიტი), რომლის თავზე მიმაგრებულია სამკაბა ონკანი (ჩანართის მე-2 გვ., C). ამ ონკანს უერთდება ზონდი, მილი ანტიკაგულანტებისათვის (გამოიყენება უფრო ჰეპარინი სისხლის შეღდგენის ასაცილებლად) და მილი სისხლის ასაღებად, ელექტროკარდიოგრაფიისა და წნევის გასაზომად. ამ ხელსაწყოთა მთლიანი სამუშაო სისტემა მოცემულია ჩანართის

მე-2 გვ., A. მაგრამ ის სისტემა ნაკლებად ითვლება იმის, რომ კონტრასტული ნივთიერების სწრაფი შეყვანა (რაც ხელით წარმოებს) ხშირად ვერ ხორციელდება. ამიტომ შექმნილია სწრაფი შეყვანის მრავალი ავტომატური აპარატი, რომელთაგან ყველაზე უფრო შედეგიანი ნაჩვენებია ჩანართის მე-3 გვ-ზე.

იგი ხასიათდება სიმარტივით, უშიშრობითა და ეფექტურობით. მას აქვს სისწრაფითი ამოპრთველი, რომელიც საინექციო საშხვეფსა და ბუცსთან ერთად რენტგენის დენით რეგულირდება. საშხვეფის დიდი სისწრაფითი მოძრაობა უზრუნველყოფს კონტრასტული ნივთიერების სწრაფ შეყვანას. გარდა ამისა, ეს აპარატი, რომლის სქემა ამავე ჩანართზეა მოცემული, იძლევა რენტგენოკონტრასტულ სურათებს.

გულის სისხლძარღვთა როგორც ზონდირების, ისე რენტგენოკონტრასტული გამოკვლევისას გართულებათა თავიდან აცილების პროფილაქტიკის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს ორგანიზაციულ საკითხებს, როგორცაა აპარატურის შემოწმება, თანამშრომლებს შორის შრომის განაწილება და მათი განლაგება და, რაც მთავარია, ავადმყოფის მომზადება. ჩანართის მე-4 გვ-ზე მოცემულია სამანიპულაციო ოთახის და მასში მომუშავე პერსონალის განლაგება ავადმყოფთან და აპარატურასთან ერთად.

რაც შეეხება გვირგვინოვანი არტერიებისა და ვენურის სინუსის როგორც კატეტერიზაციის, ისე კონტრასტულ გამოკვლევის, საჭიროა აღინიშნოს შემდეგი:

პირველისათვის საჭიროა მარცხენა საკლდე არტერიის მოძიება, რომელიც ჩვეულებრივ ქირურგიული წესით ხდება. მოძიებისათვის შემდეგ არტერიის ზემო ნაწილი დაიხსნება ძალიან ელასტიკური ქოშით, ხოლო ქვედა ნაწილში გაკეთების შემდეგ ჩაიდგმება ზონდი, რომელიც რენტგენის კონტროლის ქვეშ დაიყვანება აორტის ნახევარმთავრისებ-

ჩანართზე: A — ანგიოკარდიოგრაფიის წარმოება სამანიპულაციო კამერებზე; B, C — ანგიოკორონაროგრაფიის რენტგენოლოგიური სურათი; D — გვირგვინოვანი ვენური სინუსის ზონდირების სქემა; E — გვირგვინოვან ვენურ სინუსში ზონდის არსებობის რენტგენოგრაფია.

არ სარქველების დონემდე (ჩანართის მე-2 გვ., E). ამის შემდეგ აპარატით შეგვყავს კონტრასტული ნივთიერება. გაღლების შემდეგ მიიღება გვირგვინოვანი არტერიების მკვეთრი სურათი. ჩანართის მე-4 გვ.-ზე (B, C) მოცემულია ეს არტერიები როგორც ნორმაში, ისე მათი დონე-ერთი ტარის დაწმობის დროს (დაწმობა აღნიშნულია ოთხუთხედით ნიშნით).

რაც შეეხება გვირგვინოვანი ვენური სინუსისა და მისი კოლექტორის ვენების კატეტერიზაციას ან რენტგენოკონტრასტულ გამოკვლევას, იგი სინუსის სანათურში მოხვედრის თვალსაზრისით შედარებით რთულია და მდგომარეობს შემდეგში:

იდაყვის ნაოჭის წინა ზედაპირის ყველაზე უფრო მსხვილი ყალიბის ვენის მოძიებადიათი შემდეგ (ჩანართის მე-2 გვ., D) იგი იკვეთება და მასში შეყვანება ზონდით. ამ

დროს ავადმყოფი იძყოფება წინა-გვერდით მდგომარეობაში. ზონდით რენტგენის კონტროლის ქვეშ მიგვყავს მარჯვენა ყურის უმცირეს ნაწილამდე სამკარიანი სარქველის ახლოს, რის შემდეგ მას შემოაბრუნებენ და წარმართავენ მარჯვენა პარკუჭისაკენ, ისე რომ აიღეს ქვემო ღრუ ვენას. ამ დროს ავადმყოფს ღრმად ამოასუნთქებენ და შეაჩერებინებენ მდონტეკვას, რითაც აღიბეჭდება შემცირებული სიბრტყის სამკუთხოვანი ზონა, რომლის კედლებში წარმოიქმნება ქვემო ღრუ ვენის წინამედიალური კილის, გულის უკანა-ქვედა საზღვრისა და დიფრაგმისაგან (ჩანართის მე-4 გვ., D). გვირგვინოვანი სინუსის კარი წინა-მდიალურ მდგომარეობაში იძყოფება ამ სამკუთხედის ზემო კუთხის მიმართ, რომელიც აღნიშნავს ქვე-მო ღრუ ვენისა და მარჯვენა ყურის საზღვარს და იძყოფება სამკარიანი სარქველის მიმართ უკანა-ქვედა

მდგომარეობაში. კატეტერიზაცია მოხდება გვირგვინოვან სინუსში, მას შემობრუნებენ, ოდნავ გადაუნაცვლებენ ადგოლს წინამედიალური მიმართულებისაკენ და ამობრუნებენ მას ქვევიდან ზეეთი ან, პირიქით, გვირგვინოვანი სინუსის მიმართულებით. თუ კატეტერი მოხვდა სინუსში, იგი წარმოქმნის მახვილ კუთხეს გვირგვინოვანი სინუსის კარის შესასვლელში. ყოველივე ამის შემდეგ შეიყვანება კონტრასტული ნივთიერება, ანდა ზღდება სისხლის ალბა გულის კუნთში ბიოქიმიური ძვრების დასადგენად. გვირგვინოვან სინუსში კატეტერის შეყვანის სქემები და მისი გამოხატვა რენტგენის ფირზე მოცემულია ჩანართის მე-4 გვ.-ზე (C).

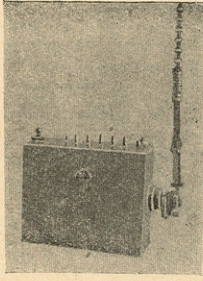
ასეთი სადღესიოდ ის მიღწევები, რომელიც ქირურგიას გააჩნია გულის სისხლძარღვთა პათოლოგიის დასადგენად.

რადიოგადაცემის უკონტაქტო მოწყობილობა პორგაზელი სადისპეჩერო ნახევარკომპლექტით

რადიოტელემედიის უკონტაქტო მოწყობა განუთვნილია ბრძანებების გადასაცემად ოპერატორთან მოთავსებული გადასატანი მცირეგაბარიტის ნახევარკომპლექტით. ოპერატორს შეუძლია თავისუფლად გადანიცვლის სამართავი ობიექტის (ამწე, რკინი, სამანევრო ორთქლმავლები და სხვ.), რაიონში და ვიზუალურად დააკვირდეს ბრძანებების შესრულებას. ტელემედიის მოწყობილობა დამუშავებულია არხთა როგორც დროის, ისე სიხშირული დანაყოფით. მცირეგაბარიტის ნახევარკომპლექტის მცირე წონა, აგრეთვე ნაკლები ენერგიის მოხმარება მიიღწევა ნახევარგაბარიტის ხელმასწოებისა და პისტოლეტის მართლუბნა მარყუანელი მაგნიტური ელემენტის გამოყენებით.

ტელემედიის სისტემის ძირითად კანქს, როცა არხი ადგილია დროის მიხედვით, წარმოადგენს კომუტატორი (რომელიც შესრულებულია მაგნიტურ გულარზე 0,024 სმ კვეთით), ხოლო ახსნა სიხშირული დაყოფისას — რეზონანსული LC კონტური. სპე-

ციალურად დამუშავებული მცირეგაბარიტის რადიოსადგური სიხშირული მოდულაციით დამზადებულია ნახევარგაბარიტზე.



სადისპეჩერო ნახევარკომპლექტის მოწყობილობის საერთო ზედი არხთა დროის მიხედვით დანაყოფით

უშუალოდ სამართავ ობიექტზე დადგმული მიმღები ნახევარკომპლექტი შედგება რადიომიმღებისა და ტელემედიური მოწყობილობისაგან, რომელიც გამოსავლთან MKY-48 ტიპის ალმასრულებელი რელეს ჩართვის საშუალებას იძლევა.

გადასაცემი ბრძანებთა რიცხვა 13 (ორპოზიციონი ობიექტისათვის — 18). მუშა სიხშირე ფიკსირებულია 40-46 მეგაჰერც დიაპაზონში. გადამცემის ნახევარკომპლექტის საერთო სიხშირის სიმძლავრე 0,4 ვატი. გადამცემი ნახევარკომპლექტის კვება წარმოებს მშრალ ბატარეებით, რომლის ერთხელ დამუშავება უზრუნველყოფს მოწყობილობის 20 საათის განუწყვეტელ მუშაობას. მისი საერთო წონა ბატარეის მუხტით ~ 2 კგ-ია, ზომა ანტენის გარეშე კი — 200×184×65 მმ (ქარხნული წესით დაწმობისას წონა და გაბარიტი შეიძლება შემცირდეს). განუწყვეტელი გამოსხივების ანტენასთან მიყვანილი სიმძლავრე 50 მილივატია, რადიომიმღების გრძლიერება — 20 მეტროვლდით, გატარების ზოლი — 20 კმ ჰერცით, შუალედი სიხშირე კი — 465 კმ-ით.

საქართველოს კომუნისტური წერა-ბეჭდვის კავშირები

მ. შოთაძე

გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი

უნგრეთის გეოლოგიური ინსტიტუტის დარსებიდან 90 წლისთავის შესრულების გამო ამავე ინსტიტუტის მიერ გასულ წელს უნგრეთის დელეაქლაქ ბუდაპეშტში მოწვეული იყო საერთაშორისო მეზოზოური კონფერენცია, რომლის მიზანი იყო მოეცა უნგრეთის მეზოზოურის შესწავლას თანამედროვე მდგომარეობის მიმოხილვა, საკუთარ და უცხოეთის მომზადებას რეგულირებას ზღვის რეგიონის მეზოზოურის შემდგომი შესწავლის საერთო გზები. კონფერენციის მუშაობაში მონაწილეობას იღებდა უნგრეთის 170 და უცხოეთის (საბჭოთა კავშირი, ჩეხოსლოვაკია, პოლონეთი, რუმინეთი, გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკა, გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკა, ავსტრია, საფრანგეთი, ინგლისი, იუგოსლავია) 70 გეოლოგი. საბჭოთა კავშირის დელეგაციის 14 კაცის შემადგენლობით ხელმძღვანელობდა აკად. დ. ნალიკინი. საქართველოდან კონფერენციაში მონაწილეობდნენ: საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ი. კაჭარავა, პროფ. ა. ცაგარელი, პროფ. მ. ერისთავი, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორი ნ. ხიშიაშვილი და გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი მ. ფოფხაძე.

კონფერენციის გახსნის შემდეგ პუნქტულად სხდომის პირველი საათები როგორც იმ დღეს, ისე შემდეგ დღეებში ეთმობოდა მისალმებებს. პირველი მისალმებელი სიტყვა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის სახელთ წარმოთქვა აკად. დ. ნალიკინმა, ხოლო შემდეგ სხვა ქვეყნების წარმომადგენლებმა. საქართველოდან უნგრეთის გეოლოგიურ ინსტიტუტს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიისა და პალეობიოლოგიის ინსტიტუტების სახელით მიიღოცა და ადრესი გადსცა აკად. ი. კაჭარავამ.

კონფერენციის მუშაობა მიმდინარეობდა უნგრულ, რუსულ, გერმანულ და ფრანგულ ენებზე. დელეგატებმა წინასწარ მიიღეს კონფერენციის ყოველგვარი მასალი, მათ შორის მოსამსენ მოხსენებათა სრული ან შედარებით მოკლე ტექსტები მათთვის სასურველ ენაზე. გარდა ამისა, მიიღეს უნგრეთის სხვადასხვა მეგობრები, გეოლოგიური ექსკურსიების გეგმები, ექსკურსიების მარშრუ-

ტები ჭრილების აღწერით, კონფერენციის ნიშანი და სხვ.

კონფერენციაზე მოსმენილ იქნა 69 მოხსენება: ნაწილი პლენარულ, ნაწილი სექციათა სხდომებზე. როგორც უნგრულ, ისე უცხოეთის გეოლოგთა მოხსენებები ეხებოდა ან უნგრეთის, ან ზნელთაშუა ზღვის რეგიონის მეზოზოური ნალექების სტრატиграფიულ, ტექტონიკურ, პეტროგრაფიულ, პალეონტოლოგიურ, მაგმატობის საკითხებს და სასარგებლო წარმოების. საინტერესო მოხსენებებმა — მაგალითად, „უნგრეთის ტრიალული სისტემა დიდი სტრუქტურის სარკეში“, „ჩრდილოეთ უნგრეთის მეზოზოური სისტემა“, „უნგრეთის იურული ნალექები“, „უნგრეთის ცარცული ნალექები“ და სხვ. — წარმოადგენა მოგვცა უნგრეთის მეზოზოური სისტემაზე.

საქართველოდან საინტერესო მოხსენებები წაიკითხეს აკად. ი. კაჭარავამ — „საქართველოს დანიური სართული და მისი შეპირისპირება ზნელთაშუა ზღვის ტრაპინციის ანალოგიურ ნალექებთან“ და პროფ. მ. ერისთავმა — „კავკასიის ქვედა ცარცის დანაწილება“. ფრიად საინტერესო იყო მოხსენებები: ო. კარპატეკო-ჩერსი უნგრეთი — „უკრაინის სსრ მეზოზოური ნალექების სტრატиграფია“, აკად. დ. ნალიკინისა — „ფლოშების წარმოქმნის პირობები“ და სხვ.

პალეონტოლოგიური ხასიათის 12 მოხსენებიდან გამსაუთრებებთან აღსანიშნავია უნგრელი პალეონტოლოგის ე. სორენის მოხსენება — „უნგრეთის მეზოზოური ეკალკანიანების შესახებ“. რომელშიც ის ეხებოდა მათ სისტემატიკას, სტრატиграფიულ მნიშვნელობას, ეკოლოგიას და ეკალკანიანთა მიერ ახალი ბიოტოპების დაკავების მიზეზებს; გერმანელ პალეონტოლოგ სიგერტ-დორეის მოხსენება — „ბაიონის ტიტონური კრინოიდები“; უნგრელ გეოლოგ ნადის მოხსენება — „ქვედაცარცული ცეფალოპოდები გერმენდან“, სადაც იგი არჩევდა აგრეთვე ფორმათა წარმოშობის საკითხებს; იუგოსლაველი პალეონტოლოგი ანდელკოვიჩი მოხსენებაში — „იუგოსლავიის ნამარხი ტინტინიდიები“ ამ ნამარხებს იხილავდა სტრატиграფიული და პალეოგეოგრაფიული მნიშვნელობის თვალსაზრისით; უნგრელი მიკროპალე-



საბჭოთა გეოლოგების ჯგუფი უნგრეთ კოლევებთან ბუდაპეშტის რეინიგზის სადგურის ბაჟანზე

ონტოლოგი ლ. მაიზონის მოხსენება — „უნგრეთის გლობოტურტუკანებიანი ნალექები“; გერმანელი ბ. კრუჩის — „გერმანიის მეზოზოურის სტრატეგრაფია სპორების მეშვეობით“, რომელშიც აღნიშნულ იქნა სპორების მნიშვნელობა სტრატეგრაფიული დანაწილებისათვის, კერძოდ კონტინენტური და მომარჩილიანი ნალექებიანი წყებებისათვის.

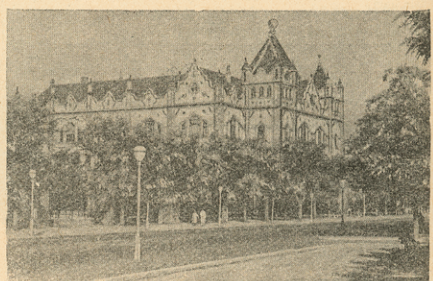
მოსმენილ მოხსენებათა განხილვა წარმოებდა კონსულტაციების სახით ექვსი თემატიკის მიხედვით. კონსულტაციებს გასაუბრების ხასიათი ჰქონდა.

კონფერენციის შემდეგ მოეწყო ექსკურსიები უნგრეთის მეზოზოურის ნალექების კლასიკური ჭრილების გასაცნობად სამი მარშრუტით. ჩვენ მონაწილეობა მივიღეთ პირველ ექსკურსიაში ვერეჩეს, ვერტმის და ბაკონის მთების სანტერესო ცარტული და იურული ნალექები. ამ ექსკურსიებმა საშუალება მოგვცა გავცნობოდით უნგრეთის მეზოზოურის უშუალოდ ბუნებაში. ვნახეთ ვერეჩეს, ვერტმისა და ბაკონის მთების მეზოზოური ნალექების ჭრილები; შევაგროვეთ ჩვენთვის საინტერესო პეტროგრაფიული, პალეონტოლოგიური თუ მინერალოგიური მასალა არა მარტო მეზოზოური, არამედ პალეოგენური ნალექებიდანაც. ექსკურსიები ისე კარგად იყო ორგანიზებული, რომ 4 დღე სავსებით საქმარისი აღმოჩნდა როგორც ჭრილების გასაცნობად, ისე მისათვისაც, რომ ნათელი წარმოდგენა მიგვედო უნგრეთის გარკვეული ნაწილის გეოლოგიის შესახებ. კომფორტაბელურ ავტოკარებს სულ ახლოს მიგყავდით ჭრილებთან. ექსკურსიის ხელმძღვანელი გვაწვდიდა საერთო ცნობებს სხვადასხვა ადგილთა გეოლოგიისა და ისტორიული ძეგლების შესახებ. ჭრილებისაკენ მიმავალი ბილიკები წინასწარ იყო გაწმენდილი, გაშიშვლებები — გადამწმენდილი, სათანადო სართულები გაშიშვლებზე — წარწერებით აღნიშნული, ასევე აღნიშნული იყო კონტაქტის ზანებიც. პოვნის ადგილზე დატოვებული იყო და-

მანასიათებელი ნამარხები. ჭრილების ზოგადი შედარებით ძნელ მისადგომებთან გაცეხებული იყო საფეხურები და თოკის სახელობები. ერთი სიტყვით, გადვილებული იყო სავსე მუშაობა. თითოეული გაშიშვლების შესახებ ამომწურავ და ზუსტ ცნობებს იძლეოდა ექსკურსიის ხელმძღვანელი ან იმ ობიექტზე მომუშავე გეოლოგი. უნდა აღინიშნოს, რომ დიდ მანძილზე მთლიანი გაშიშვლებები აქ არ გვხვდება; არის ცალკეული ხელოვნური გაშიშვლებები, ერთი მეორისაგან დაიკლავილი და უმეტესად დაკავშირებული რომელიმე სასარგებლო ნამარხის კარიერებთან. აქვე გავეცანით ბოქსიტის, მარგანეცის, საშენებლო მასალებისა და სხვ. საბადოებს.

ექსკურსიების შემდეგ შედგა კონფერენციის დსკენითი სხდომა. სხდომაზე მიღებულ იქნა მომავლისათვის სამუშაო პროგრამა, რომელიც ძირითადად გულისხმობს: გამოცდილების ურთიერთგაზიარებას და საერთაშორისო თანამშრომლობის განხორციელებას ხელთაშუა ზღვის მეზოზოურის გეოლოგიური, პალეონტოლოგიური და პეტროგრაფიული ხასიათის ძირითად საკითხებზე; რეგიონული ხასიათის ფაციულურ აღნიშვნათა დაზუსტებას; კავშირის გარკვევას როგორც ფაციულურ ზონათა, ისე მსხვილ ტექტონიკურ ერთეულთა შორის; მეზოზოურ მაგნეტიზმთან დაკავშირებით ქრონოლოგიურ, გენეტურ და ნომენკლატურულ შეხედულებათა შეთანხმებას და ცდისა და ცოდნის გაზიარებას მეზოზოური ოროგენეზისის ირგვლივ.

უნგრეთის გეოლოგიურმა ინსტიტუტმა იკისრა ხელთაშუა ზღვის მეზოზოური რეგიონის ცენტრალური სამდივნოს სამუშაოთა შესრულება; აგრეთვე, ყოველწლიურად ფაუნისტური, ბიბლიოგრაფიული და ბურღვითი ხასიათის უახლეს მონაცემთა შეგამების გამოცემა სამ ენაზე.



ბუდაპეშტი. უნგრეთის გეოლოგიური ინსტიტუტის შენობა

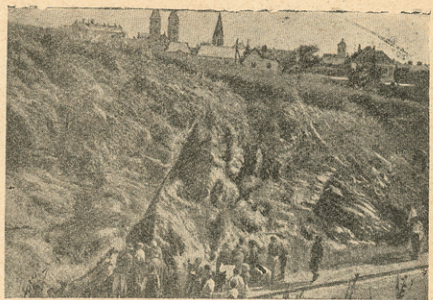
კონფერენციამ სასურველად მიიჩნია ყოველი 3-4 წლის განმავლობაში სხვადასხვა ქვეყანაში ნაციონალური ან საერთაშორისო კონფერენციების მოწვევა. უნგრეთის გეოლოგიური ინსტიტუტის მიერ ასეთი საერთაშორისო კონფერენცია მათივე განცხადებით მოწვეული იქნება 10 წლის შემდეგ, ე. ი. ინსტიტუტის 100 წლის-თავზე.

ბუდაპეშტში ყოფნისას გავეცანით გეოლოგიური ინსტიტუტის ლაბორატორიების, განყოფილებების, მუზეუმის, ბიბლიოთეკის მუშაობას, უნგრეთის ნაციონალური მუზეუმის გეოლოგიის განყოფილების მუშაობასა და მათ კოლექციებს. უნგრელ გეოლოგთა თავაზიანობისა და გულისხმიერების შედეგად ჩვენ იმ მოკლე დროში შეძელით ამ დაწესებულებებთან მეცნიერული ლიტერატურისა და კოლექციების გაცვლის საკითხის მოგვარება, ამასთანავე დავამყარეთ კონტაქტი სხვა ქვეყნის გეოლოგებთანაც.

ბუდაპეშტმა მოგვხიზლა თავისი სილამაზით, მდებარეობით, შესანიშნავი ისტორიული ძეგლებით, მრავალფეროვანი ხუროთმოძღვრებით, დუნაისა და მისი ხიდე-ბის სილამაზითა და სიდიადით, გარეგნის კუნძულის, მისი წარმეტყველების, ყვავილანობით, ყვავილებისა და მწვანის სიუხვით, ბუნებრივად ცხელი სამკურნალო წყაროების სიუხვით, სპორტული სასახლით, სპორტული აუზებითა და სხვ.

დიდი შთაბეჭდილება მოახდინა ცნობილი მოქანდაკის შტრობლუს „თავისუფლების ქანდაკებამ“, რომელიც უნგრელმა ხალხმა გელერტის მთაზე დაუდგა უნგრეთის განთავისუფლებისათვის ბრძოლაში დაღუპულ საბჭოთა მებრძოლებს. არა ნაკლებ შესანიშნავია აგრეთვე უნგრეთის 1000 წლის იუბილეს აღსანიშნავად 1896 წლისათვის აგებული ქანდაკებანი და ნაგებობანი გმირთა მოედანზე; ციხე-სიმაგრე „ვაიადპუნიადი“ და იქვე უსახლო მემატიანის ქანდაკება „ანონიმუსი“; ნაციონალური მუზეუმის შენობა თავისი შესანიშნავი კორინთული სვეტებით, პარამენტის გუმბათიანი და მრავალკოშკიანი შენობა კედლებზე აღმართული 90 მაღალმხატვრული ქანდაკებით.

შესანიშნავია სახვითი ხელოვნების მუზეუმი, როგორც შენობის მხრივ, ისე იქ წარმოდგენილი მსოფლიოს გამოჩენილ მხატვართა და მოქანდაკეთა ნამუშევრებით ანტიკური პერიოდიდან დღემდე. აქ განსაკუთრებით დიდი შთაბეჭდილება მოახდინა რაფიელ სანტის ე. წ. „მადონა ესტერგანში“ და „ქაბუკის პორტრეტმა“. ნაციონალური გალერეაში წარმოდგენილია უნგრეთის სურათების



კონფერენციის მონაწილენი ეცნობიან მეზოზოური ნალექების ჭრილს ზირტის მღვიმეში

გალერეა, გრაფიკის კოლექციები, სკულპტურა და მედლები. მხატვრებიდან აღსანიშნავია: მუჟაჩი, მესეი, ლოტცი და ქართველებისათვის ცნობილი მიხაი ზიჩი.

აღსანიშნავია, რომ უნგრელები დიდად აფასებენ როგორც თავის, ისე სხვათა ხელოვნებას და ძლიერ სათუთად და სიყვარულით უგლიან მუზეუმებსა და ისტორიულ ძეგლებს, აღტაცებით გესაუბრებიან მათ შესახებ.

არ შემიძლია არ აღვნიშნო, რომ განსაკუთრებით მოგვწონდა შრომისმოყვარე, მხიარული, თავაზიანი, გულსხმიერი და სტუმართმოყვარე უნგრელი ხალხი. კონფერენციის გახსნის დღეს უნგრეთის გეოლოგიური ინსტიტუტის დირექტორმა ი. ფიელიშმა სტუმრებს მოგვმართა თხოვნით კონფერენციის მანძილზე გეოლოგიური ინსტიტუტი საკუთარ სახლად გვეგულებია და, მართლაც, უნგრელ გეოლოგთა სტუმართმოყვარეობის წყალობით ყოველი სტუმარი თავს შინ გრძნობდა.

უნგრეთის გეოლოგიური ინსტიტუტის, ამ უძველესი გეოლოგიური დაწესებულების ძირითად კარს აქემადა ახალგაზრდა გეოლოგები შეადგენენ. ისინი თავისი საქმის კარგი მცოდნენი და ენთუზიატები არიან. აღსანიშნავია, რომ მათი უმეტესობა დაუფლებულია რამდენიმე უცხო ენას და ბევრმა მათგანმა იცის რუსული ენა.

კონფერენციის დღეები ხმელთაშუა ზღვის ზოლის ქვეყნების ყველა გეოლოგისათვის და მათ შორის ჩვენთვის გეოლოგიური თვალსაზრისით ფრიალ სანტერესო და სასარგებლო, ხოლო ახალი ქვეყნის გაცნობის მხრივ სასიამოვნო იყო.





პროფესორი ი. შარლოვი

რუსეთის მეცნიერების

დამსახურებული მოღვაწე

ს ა თ ა უ რ შ ი: თავის ტვინის სქემაზე მხედველობისა და სმენის არეში წაგვეჩვენებია ხელნაწერები — ოპტურის მიკროსკოპი და მიკროფონი გამაძლიერებელით, რომელიც საშუალებას იძლევა დაემატოს და გააძლიეროს სმენისა და მხედველობის ბუნებრივი გრძნობარებზე. ყნოსვის არეში თავნ ხედვით ახალ ხელნაწერს კონტურს — „ყნოსვის მიკროსკოპის“.

დარბაჯი და მსგეჲრბი

შეგრძნებათა შორის, რომელთა დამატებითაა ადამიანები შეიცრნებენ გარე სამყაროს, ყნოსვის მტრად მოკრძალებულ ადგილს უთმობენ. სამართლიანია თუ არა ასეთი დამოკიდებულება ამ გრძნობისადმი? არა, არაა სამართლიანი: თუ მხედველობა გვაძლევს ჩვენ გარემომცველი ბუნების სურათს, ხოლო სმენა საშუალებას იძლევა შევიგრძნოთ მისი სხვადასხვა ხმები, თუ შესწავლა ააშკარავებს საგანთა ფორმას და ხასიათს, ზედამხრსა და გათბობის ხარისხს, მაშინ ყნოსვის ბოლოგური და ესთეტიკური მნიშვნელობა ასევე ფრიალ დიდია. იგი ეხმარება ცხოველებს არსებობისათვის ბრძოლაში, დადამის ეხმარება განსაზღვროს ნივთიერებათა ქიმიური შედგენილობა. და ეხმარება არა მარტო უშუალოდ ნივთიერებებთან შეხებისას, როგორც გემოს შეგრძნების შემთხვევაში, არამედ შორიდანაც, რითაც უახლოვდება მხედველობისა და სმენის „უმალღეს რეცეპტორს“ (რეცეპტორი ნერვული ბოჭკოების დაბოლოებანია, რომელნიც დებულობენ გარე გაღიზიანებას).

როცა სხვა ორგანოები ისვენებენ, ყნოსვა ფხიზლდაა ღრმა ძილს ღრისაც კი. იგი შეიგრძნობს დამწყვის მცირე სუნს და ხშირად აფრთხილებს მძინარეს მოსალოდნელი ხანძარის შესახებ. ყნოსვის ორგანო, რომელიც მოთავსებულია ცხვირის ზედა გასავლის ლარჭოკი გაჩსში, ტყუილბრალად რადი

მდებარეობს ცხვირ-ხახის ახლოს, თითქოსდა ორგანიზმში მიმავალი ორი მნიშვნელოვანი გზის ჯვარედინზე, გზისა, რომელსაც გაივლის ჰაერი და საყვები.

ყნოსვა ცხოველებს უფრო მეტად აქვთ განვითარებული, ვიდრე ადამიანს. ასე, მაგალითად, ძაღლი არჩევს დაახლოებით 2 მლნ სუნს, ამასთან ყოველ მათგანს იგი ანაწილებს ძალის ელფერთა (ინტენსივობა) მიხედვით, რომელთა რიცხვი უსაზღვრია. ეს არაფერია: ძაღლი მისთვის საჭირო სუნს პოულობს 200 და მეტი სუნისაგან შემდგარ „თაიგულში“.

ძაღლს შეუძლია დატოვებული კვალის სუნით გაიგოს დამალული ბოროტმოქმედის ადგილსამყოფე. ასეთი ძაღლი თითქოსდა ცხვირით იხედება, იგი ფლობს სუნის სივრცულ აღქმას.

ადამიანებს ყნოსვა სუსტად აქვთ განვითარებული, მაგრამ მათთვის ის გრძნობა მეტად აუცილებელია ეგ ჰიერტებათ არა მარტო ფარმაცეპტებს, ხარეულებს, ქიმიკოსებს და მეცევაილებს, არამედ საერთოდ ყველა ადამიანს.

ჩვენ დიდ ინტერესს ვიჩენთ ახალ სურნელოვან ნივთიერებათა გამოვლინებისადმი, კერძოდ საპარფიუმერო ხელოვნების ნაწარმისადმი.

ამჟამად ცნობილია დაახლოებით 300 ათასი ქიმიური შენაერთი. მათ შორის დაახლოებით 1/5 სურნელოვანია. ვინაიდან თანამედროვე ქიმიკოსებმა დაიწყეს ახალ ნივთიერებათა სინთეზი, სურნელოვან

გამღიზიანებელთა რიცხვიც განაგრძობს ზრდას. სუნის ყოველ ამ „თავსხმას“ ყნოსვა ჯერჯერობით საესებით დამამყაფილებლად აღიქმებს თავს, თუმცა ამ მხრივ ყველა ადამიანს რადი აქვს ერთნაირი სიფხიზლე.

ორი თეორია

რა არის ყნოსვა? რას ამბობს ამის შესახებ მეცნიერული თეორია?

უმრავლესობა სწორად თვლის ეგრეთ წოდებულ „ყნოსვის ქიმიურ თეორიას“, რომელიც აახლოებს ამ შეგრძნებას გემოვნების შეგრძნებასთან. ეს უკანასკნელი აღივსება პირის ლორწოვანი გარსის სათანადო დაბოლოებებზე ნივთიერების სულ მცირე ნაწილაკის მოხვედრითაც კი. საევეო არაა, რომ ორივე გრძნობა წარმოიშვა ერთი წყაროდან: ჩვენი შორეული ცხოველური წინაპრების კანის გრძნობიდან.

მაინც გემოვნება წარმოადგენს კვლევის შეუდარებელ მართეობიექტს, ვიდრე ყნოსვა, და შესწავლილია უკეთესად, ვიდრე იგი. ფიზიოლოგების მიერ ენის ზედამხრე ამოიჩენილია ძირითადი აღქმის ელემენტების სულ ოთხი ჯგუფი, რომელთაც ჩვენ ტვინმდე მიქვთ გემოვნებითი სიგნალის ოთხი სახე. ჩვენ ვარჩევთ ტკბილის, მჟავის, მწარისა და მარილიანის შეგრძნებას. ამ ძირითად, თვისობრივად განსხვავებულ შეგრძნებათა კომბინაციით შეიძლება მივიღოთ ყოველგვარი კერძის ასობით და თასობით

გემოვნებითი შეგრძნება. გემოთი შეგვიძლია გავარჩიოთ მთელი რიგი წამლები და ქიმიური პრეპარატები. ყნოსვის ორგანოს გრძნობიერი დაბოლოებანი მოთავსებულია ცხვირის ზედა გასავლში. ლორწოთი დაფარულ ცხვირის შიგა გარსს შეუძლია გახსნას და აიჭქვას ქიმიურ გამაღიანებელთა განსაზღვრული ჯგუფები: ქაფური, პიტნა, ლიმონი, მუშკი, ბერგამოტის ზეთი, ნაფტალინი, ვალერიანი და ათასობით სხვა და გადასცემს ყნოსვითი აღზნება ტენის, სადაც ხდება გარჩევა, ანალიზი სხვადასხვა სურნელებისა და მათი კომბინაციებისა.

თუ ავიღებთ 1 გ სუნოვან ნივთიერებას ფენილორციანტს და გავხსნით მას 10 თაის ლ წყალში, ე. ი. დიდი სარკინიგზო ცისტერნის მოცულობაში, მაშინ ფენილორციანბატის გარეგნულ სუნს ჩვენ შევიგრძნებთ ასეთი უჩვეულოდ სუსტი ხსნარის თითოეულ ჩაის კოვზში.

ამასთან ერთად არსებობს სწრაფი დაბატყვია (ყნოსვის შეჩვევა) ძლიერ სუნთან. ადამიანები, რომლებიც მუშაობენ ისეთ წარმოებაში, სადაც, მაგალითად, სკატოლის არასაბინაო სუნია, სწრაფად ეგუებოდან (ადაპტაციას ახდენენ), ვერ ამჩნევენ მას, ხოლო სხვა სუნზე მიანიც

ახდენენ რეაგირებას. ასეთია ყნოსვის ორგანოს საკვირველი თვისებები.

არსებობს ყნოსვის შეგრძნების წარმოშობის რამდენიმე თეორია, რომლებიც სწავლუთა უმეტესობის მიერ ნივთიერებათა ფიზიკურ მოქმედებას უკავშირდება.

თუ ყნოსვის აღზნების ქიმიური საშუალება შეიძლება შევადაროთ ფოსტით გაგზავნილ ამანათს, მაშინ სუნის გადაცემის ფიზიკური თეორია გვაგონებს ტელეგრაფით ანლა რადიოთი ინფორმაციის გადაცემას დიდ მანძილზე. რა თქმა უნდა, დეპეშა ყოველთვის საფოსტო ამანათზე უფრო ჩქარა მიდის, სამაგიეროდ ღებეშაში შეიძლება გაიპაროს შეცდომები, რომლებიც არ არის წერილში. ასეთ შეცდომებდ ითვლება სუნის ილუზიები, რომლებიც ძალიან ხშირად გვხვდება ყოფა-ცხოვრებაში.

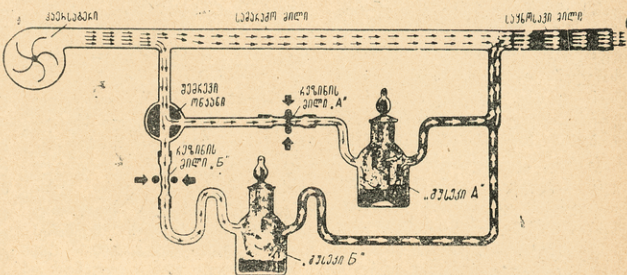
ყნოსვის ფიზიკური თეორია წამოყენებული იყო ჯერ კიდევ მ. ვ. ლომონოსოვის მიერ. ყნოსვითა და სხვა სიგნალების სწრაფ გადაცემას ის ხსნიდა რხევის ტალღური თეორიის დახმარებით, რომელიც დამახასიათებელია ქიმიურ ნივთიერებათა მოლეკულებისათვისაც და რომელიც წარმოადგენს სუნის წყაროს. მაგრამ ლომონოსოვის განკარგულებაში არ იყო გამოკვლევის საიმელო მეთოდები.

ახლა თითქოს ხერხდება სუნის მატრო სუნის ფიზიკური ბუნების გამოძიება, არამედ დაახლოებით მითითება მათი ადგილის ინფრაწითელ და ულტრაიისფერ ნაწილში ელექტრომაგნიტური რხევის ხსენებულ სკალაზე. უცხოეთში წამოყენებულია ჰიპოთეზა იმის შესახებ, რომ ჩვენი ყნოსვის ორგანო თვითონ წარმოადგენს 8-10 მიკრონი სიგრძის ტალღის გამომსხივებელს, ე. ი. დაახლოებით ადამიანის ყველაზე წვრილი თმის სიგრძის ნახევარს. სურნელოვანი ნივთიერებები ნესტოში შესვლისას აჭრებს მიკროანტენის ამ რხევებს, რომლებიც წარმოდგენილია ცხვირის ლორწოვან გარსში ყნოსვის ბუხუსების სახით.

სუნის ეს ფიზიკური თეორია მტკიცდება ცხოველებზე ჩატარებულ ზოგიერთ ცდაში: ცნობილია, მაგალითად, რომ მამრი პეკლები არჩევენ მღერების სუსტ სუნს რამდენიმე კილომეტრის მანძილზე. ეს შეუთავსებელია ჰაერში მფრინავ ქიმიურ ნაწილაკთა თეორიასთან.

თუ ჰერმეტიკად დახურულ თაფლით საცე ყუთში ჩავდგამთ ფანჯარას სინათლის ფილტრით, რომელიც ატარებს მხოლოდ ინფრაწითელ გამოსხივებას, მაშინ ფუტკრები მოგროვდებიან ამ ფილტრზე, მაშასადამე, ისინი აღიქვამენ სუნის

ახალი „ყნოსვის მიკროსკოპი“ იმით განსხვავდება ძველებისაგან, რომ ჰაერის ჰალო, რომელშიც ირთება გამოსავლდევი სუნი, დიფუზატორის ცხვირში ხვდება სასუნთქებელი მილით დაბალი წყდის ქვეშ წვეტილი ნაკადით. თავის გზაზე იგი გაივლის იგრეთ წოდებულ „გუსეკს“ — ტურბულს, გახსნულს სუნიანი ნივთიერებით, და იტაცებს მის ნაწილაკებს. ზუსტი რაოდენობრივი დონირება ხდება რეზინის მილის დიამეტრის გადიდებით სუნის საოში მიკრომეტრის საშუალებით, რომლის ერთი ნაწილიც 0,1 მმ-ის ტოლია. სუნის რაოდენობრივი განსაზღვრა მიიღწევა „გუსეკის“ აწონით მასში განსაზღვრული მოცულობის ჰაერის გავლამდე და გავლის შემდეგ. მიკრომეტრიანი „გუსეკები“ შეიძლება დაიდგას რამდენიმე, ორი ან მეტი სუნის არეგ მიღწევა ონკანის საჭირო მოპრუნებით. როცა სუნიანი ნივთიერება არ არის, მოტორით გამოდევნილი ჰაერის ქავლი ყნოსვის ორგანოსთან გავიდის სათანადოგო მილით.





მხოლოდ ფიზიკურ (არა ქიმიურ) თვისებას.

სხივურ ფაქტორთან შედარებით სხვა თვისებებს, მაგალითად, ნივთიერებათა ტემპერატურას, აქვს მეორეხარისხოვანი მნიშვნელობა.

თუ ქიმიური ნივთიერება მოქმედებს ანოსის ორგანოს ყველა უჯრედზე (ანტენაზე), მაშინ არაერთი სუნი არ მიიღება. ზუსტად ასევე ჩვენ ვერ ვხედავთ კაშკაშა ფერებს, არამედ მხოლოდ თეთრ ფერს, როდესაც ხდება ყველა ფერის შერევა 400-დან 800 მილიმიკრონამდე ტალღის სიგრძით.

ოლფაქტომეტრი — „ენოსის მიკროსკოპი“

შეხედეთ შხის ჩასვლის ფერებს სადმე ზღვის ნაპირზე. თქვენ შეამჩნევთ, როგორ თანდათანობით გაადის ღრუბელი კაშკაშა წითელიდან ყვითელ, მწვანე და იისფერში. ასეთი უხეი ელფერი განსხვავდება ერთმანეთისგან ჩვენი მხედველობითი შეგრძნებები.

ან ავიღოთ ყურის გარშობიერება ჰერის მექანიკური რხევების მიმართ. როიალს აქვს ხმების 7 ოქტავა, მაგრამ ზოგიერთი ცხოველები შეიგრძნობენ 20-მდე ოქტავას და ალექსანდრე მალაი სიხშირის ხმებს — 200 ათასამდე რხევას წამში.

სუნის გამორკვევის სიძნელისა და გარე სამყაროს ჩვენი აღქმის ამ უბნისადმი მეცნიერების არასაკმარისი ყურადღების გამო ჩვენ არ გავგზანხანო ცნობის ანბანი, მუსიკალური გაზის ან სინათლის სხივის სპექტრის მსგავსი. ადამიანები ცალკეულ სუნს უწოდებენ სურნელოვანი საგნების სახელებს — ვარდის სუნი, ამიყვის სუნი და სხვ. შავსად იმისა, როგორც პირველყოფილი ტომები ამბობდნენ „ბალახისფერი“ „მწვანის“ „მაიკარა“, „ცეცხლისფერი“ „წითლის“ ნაცულად და ა. შ. ამ განუსაზღვრელობის აღმოფხვრას ეხმარება ნახ-ზე მოცემული ხელსაწყო ოლფაქტომეტრი — „ენოსის მიკროსკოპი“ (ოლფაქტუს — ყნოსვა).

ეს ხელსაწყო, გაუმჯობესებული მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატის რ. ზ. ამიროვის მიერ, ახლა გამოიყენება ცხვირის, ყელისა და ყურის საექიმო კაბინეტებში.

სუნის სელოვნება

შესაფერ პრაპორციებში არეული სასიამოვნო სუნი (ყოველგვარი სუნამოები, ოდეკალნები, სურნელოვანი საპონი) წარმოადგენს არა მარტო ესთეტიკურ მოთხოვნილებას, არამედ ალფანებს ადამიანის ტვინის გაოლიერებული საქმიანობის საკნ. უმაღლეს და კანქვე ცენტრებზე ზემოქმედებით ფიზიკური და გონებრივი შრომის დროს ზოგიერთ შემთხვევაში ისინი მაღლებენ შრომისუნარიანობას. აღვნიშნოთ, რომ ძველ ეგვიპტეში სასიამოვნო სურნელოვანი ნივთიერებათა შედგენილობის სელოვნება ისეთი სიმაღლეზე იყო, რომ ფარაონ ტუტანხამონის აკლამაში ნაპოვნმა ბალახმა და სხვა სურნელოვანმა ნივთიერებებმა შეინახეს თავისი არქიტექტული სურნელება დღევანდელ დღემდე.

ჩვენმა საპარფიუმერიო მრეწველობამ; რომელმაც ფართოდ გამოიყენა ქიმიური შედგენილობის სინთეზი, განსაკუთრებული მიღწევები მოიპოვა და ბაზარს ამარაგებს სურნელოვანი ნივთიერებათა სხვადასხვა სახეობის ნივთიერებით. სამწუხაროდ, მედეგობის მხრივ ისინი საქმარისად უთმობენ ადგილს ძველებურ ეტალონებს.

ბევრი ინჟინერ-ქიმიკოსი მუშაობს პარფიუმერიის რეცეპტების შედგენაზე. ისინი ოფიციალურად კომპოზიტორებად იწოდებიან. ინჟინერ-კომპოზიტორებს თითოეულ ნარეგში შეაქვთ ათეული სხვადასხვა კომპონენტი და, მაშასადამე, უნდა ჰქონდეთ განსაკუთრებული ყნოსვა. მაგრამ ერთ-ერთი სუნი უნდა იყვეს წამყვანი, მაგალითად პაჩულის (ტროპიკული მეცარე) სუნი სუნამო „პოლაროინში“ და ა. შ.

უკანასკნელ დროს უკანასკნელ ბით უარესდება საუკეთესო შეგრძნება — ყნოსვა, განსაკუთრებით ღლი ქალაქების მცხოვრებლებში. ეს დაკეშებულობა ქალაქების დამბეკრიანებასთან და ტრმოაფეროში ბენზინისა და სხვა ნივთიერებების ორთქლის არსებობასთან. ყნოსვა თამბაქოს მწველებსა უარესია, ვიდრე არამწველებსა. მაგრამ არა კარგი დავიკრიფთ გულ-ხელი და შევერიგდეთ სუნის შეგრძნების დეკარგვის მექანიკა. მეცნიერება ყნოსვის შესახებ უნდა დაეხმაროს ამ ნაკლის აღმოფხვრაში, ისე როგორც ოპტიკა დანახვა ადამიანებს ახლომხედველობასთან და ელექტროაქუსტიკა კი — სიყურესთან ბრძოლაში.

პირველ ნაბიჯს ამისათვის წარმოადგენს პრაქტიკაში ისეთი ხელსაწყოების შეტანა, რომლებიც არა მარტო ზომავს ყნოსვის ინდექსებს, არამედ მიუთითებს ყნოსვის გაუმჯობესების საშუალებებზე, რომლებიც იბრძოლებს ნერვული სისტემის იმ უბნის ადრეულად ვადლირებად მოვლინებებთან, რომლებიც გამგებლობს ყნოსვის შეგრძნებებს.

კარგად მოწყობილ ლაბორატორიულ პირობებში შეიძლება თვალსაჩინოდ გავიფიქროთ ყნოსვის „ინფორმაციის“ კანონები და იმას, რაც ადრე ფანტასტიკის სფეროდ ითვლებოდა, ახლა თავისუფლად შეუძლია მიიღოს მეცნიერულ-მატერიალისტური გადწყვეტა. თუ ჩვენ დავადგენთ ყნოსვის ფიზიკურ ბუნებას და მრეწველობასთან ერთად დავამუშავებთ სურნელოვან გამოიზიანებელთა გადაცემისა და აღქმის კანონებს, უეჭველად მივიღებთ სუნის მანძილზე გადაცემის შესაძლებლობას.

ამ შემთხვევაში კინოს ეკრანი არა მარტო გადასცემს საგნების მოცულობას, ტელეხედვა გახდება არა მარტო ფერადი, არამედ მაყურებელამდე მიადრწეს ზღვის, აყვავებული ბაღის, ტყის იმ საგნათა სუნის, რომლებსაც ჩვენ უშუალოდ შევიგრძნობთ ბუნებრივ ყუნვის დროს.

პოლენდოვების

სიმონ
გეგუასიძე

ი. ზარაბიშვილი
ტენიის მეცნიერებათა კანდიდატი

„ბელგია ღმერთის შექმნილია, ხოლო პოლანდია კი ხალხის მიერ“, — ამბობს ბელგიური ხალხური გამოთქმა. მართლაც, ბელგია და პოლანდია ერთმანეთის მეზობელი ქვეყნებია, მაგრამ თავისი ბუნებრივი პირობების მიხედვით საკმაოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ბელგია ბუნებას უხვად დაუყოლნებია ყველა სიკეთით, ხოლო პოლანდია ზღვასთან მკაცრ ბრძოლაში შექმნილი ქვეყანაა.

პოლანდიის ტერიტორია 32,4 ათას კმ. კმ-ია, ხოლო მოსახლეობა — 10550 ათასი კაცი. მთელ ტერიტორიის 2/5 ზღვის დონეზე დაბლა მდებარეობს, 1/3 — ზღვის დონიდან 1 მ-ის სიმაღლეზე, სამხრეთ-აღმოსავლეთის განაპირა მცირე ადგილის ნიშნული კი +200 მ-ია. პოლანდიის უდიდესი ქალაქი ამსტერდამი ზღვის დონიდან 6 მ-ზე დაბლაა.

ჩრდილოეთის ზღვის სანაპირო, რომლის სიგრძე 1075 კმ-ია, შექმნილია ხმელეთის თანდათანობითი ჩირს დაწვეთით, რაც ახლაც გრძელდება. სანაპირო ქვიშიანია და ძლიერ დასერილია წყალმცირე უბეებით. სანაპიროს გაყოფებით მოძრავი ქვიშის დსკერისა და ფორატერების პერიოდული ცვლილებების გამო გემების ელვრა განმელებული და საშიშია.

ზღვასთან მდებარე დაბლობებს — მარშებს, რომლებიც ზოლივით ეკვრის სანაპიროს და ზოგან სივანე 30-45 კმ-საღ აღწევს, საძოვრებად იყენებენ. ძლიერი და ძლიერ ნაყოფიერი ნიადაგი მდიდარია ჰუმ-

უსით. მარშები ზღვის დონეზე დაბლა მდებარეობს და დაცულია უმთავრესად დიუნებითა და კეზირებით. ისინი წყლით იფარებიან მხოლოდ ზღვის მოქცევის უდიდესი ამპლიტუდის დროს.

პოლანდიაში მდინარეებისა და არხების სიმრე ქსელია: მათი საერთო სიგრძე 7 ათას კმ-ს აღწევს დალი მდინარეებია: რეინი, მაასი და შელა. ისინი მოედინებიან მდორედ და დიდი რაოდენობით მოაქვთ შლამი, რის გამოც ნაპირები თანდათანობით მაღლდება. ამიტომ ხშირად მდინარის კალაპოტე ვარგმო ზედაპირზე უფრო მაღლა მდებარეობს; მდინარეში წყლის დონის მცირე აწევასაც კი შეუძლია დიდი წყალდიდობა გამოიწვიოს. აღსანიშნავია, რომ პოლანდიის მდინარეების ენერგეტიკული პოტენციალი უმნიშვნელოა.

მდინარეების რეჟიმზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ჩრდილოეთის ზღვა. მართალია, ზღვის მოქცევა აქ დიდი არაა და ჩვეულებრივ მხოლოდ 2-3 მ სიმაღლეს შეადგენს, მაგრამ, როდესაც იგი ემთხვევა ჩრდილო-დასავლეთის ძლიერი ქარის მიმართულებას, რაც ხშირი მოვლენაა, მაშინ მისი სიმაღლე 5-7 მ-ს აღწევს. ასეთ დროს ადგილი აქვს მდინარეების შეტბორებას, რის გამოც წყლის დონე ზევით იწევს, ზღვასთან ერთად ვადმოიდის კალაპოტიდან და წყლის ქვეშ მკეცევა მნიშვნელოვანი ტერიტორია.

ზღვის სანაპიროს გაყოფებით უწყვეტ ზოლად გადაჭიმულია დიუნები, რომელთა სივანე იცვლება რამ-

დენიმე ასეული მ-დან 4-5 კმ-მდე. დიუნების საშუალო სიმაღლეა 10-30 მ, მაქსიმალური — 60 მ. ჩრდილო-დასავლეთი ხმელეთის დაწვევის გამო დიუნები დაყოფილია ცალკეულ უბნებად, რომლებიც ერთმანეთისაგან განაცალკევებულია სრუტეებით. ეს უბნები წარმოქმნის დასავლეთ ფრიზის უბნებს, რომლებშიც შედის ტექსელი, ვლონდანი, ტერსხელინგი, ამელანდი და სხვ.

პოლანდიელები ზღვასთან ბრძოლის ეფექტად ჩერ კიდევ XII საუკუნისა, როდესაც ისინი ზღვას გზის უღობადნენ სუსტი ნაგებობებით. 1282 წელს ზღვამ შეანგრია ერთ-ერთი ასეთი ნაგებობა, შეიჭრა ქვეყნის სიღრმეში, შეუერთდა ფლემის ტბას და წალეკა უზარმაზარი ტერიტორია; დიდ ნაწილ ახლაც წყლითაა დაფარული და ცნობილია ზეიდერ-ზეს ყურის სახელწოდებით (ნახ. 1). ამ ყურის სანაპიროსთანაა გაშენებული ევროპის ერთ-ერთი დიდი და ლამაზი ქალაქი ამსტერდამი.

დიუნებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. ისინი იცავენ ქვეყანას წალეკისა და დანგრევისაგან. სადაც დიუნების ზოლი ვიწროა და არა აქვთ სათანადო წინააღმდეგობის უნარი, მათ ხელოვნურად ამჯერებენ; ხოლო იქ, სადაც დიუნების ჯაჭვი გაწყვეტილია, უკენ კეზირებსა და კაშხალებს.

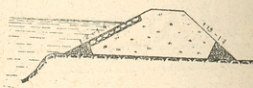
კეზირებს აძლევენ ტრაპეციოდალურ ფორმას (ნახ. 2), რომელთაც წყლის მხარეს მცირე დაწინება აქვთ და უფრო სიკაბოა გარედან. კეზი-

რებს აგებენ გრუნტი, ხოლო დაფარებულ ზედაპირს ამაგრებენ ერთი ან ორი წყება ქვაფენილით. ზოგჯერ კვების მთლიანად ამენებენ ქვისაგან. ზოგიერთ ადგილას კვების სიანე 100, ხოლო სიმაღლე — 15 მ-ია. კვებირების საშუალო სიმაღლე 6-8 მ-ს შეადგენს. ყველაზე უფრო საშუაო უბნებზე კვებირების სამ რიგს აგებენ (აქრობრი, ბასობრი და

„მძინარა“). აქტიური ჯებირები უშუალოდ იცავს ქვეყანას ზღვის-გან, პასიურნი — ყოველთვის მზად-ყოფნაშია, ხოლო „მძინარა“ ჯებირე-ბი, რომლებიც ამჟამად „თვლემს“, საპირობების შემთხვევაში „გაიღე-ძებს“.

ჰოლანდიის სანაპიროს ჩრდილო-
დასავლეთი და დასავლეთი ნაწილი
გარშემორტყმულია მთლიანი ჯები-

რებით, რომლებიც ძირითადად შე-
ბულია XVI ს-ში. ჯერაძე იყავა
აგრეთვე ყველა დიდი მდინარისა და
ზეიდერ-ზეს ყურის სანაპიროებს.



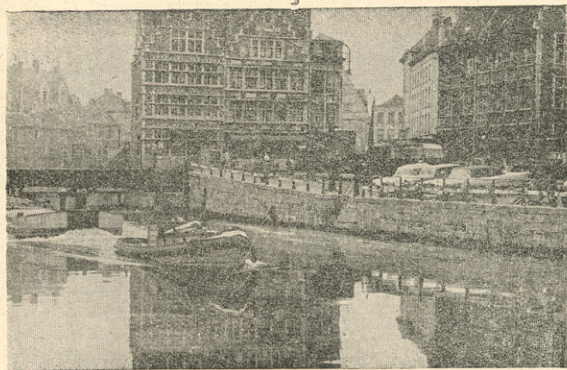
მიუხედავად ჯებირებისა და კაშხა-
ლების ფართო ქსელისა, რაც ზო-
რანდილობის ყოველდღიური ზო-
ნის საფას შეადგენს, იყო შემ-
თხვევები, როდესაც ამობოქრებულ-
მა ზღვამ მეყრდნე შეუწერია მათ და
დიდი მსხვერპლი და მატერიალური
ზარალი გამოიწვია უცანსეოდ
ასეთი კატასტროფული წყალდიდო-
ბა იყო 1953 წელს. ჩრდილოეთი
ზღვის ძლიერი შტორმის დროს ჯე-
ბირები და კაშხლები გაირღვა
წყალქვეშ მოექცა ხმელეთის უდი-
დესი ნაწილი, მათ შორის ზღვის სა-
ნაბაროს რამდენიმე ქალაქი. ამ სტი-
ქორი უმეტდობის კვალი ახლაც
ჩანკვია ამ ადგილებზე.

ჰოლანდიის მთელი ტერიტორია დაქსელილია მრავალრიცხოვანი არხებით, რომელთა შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ნორდჰეს-მერვედელს და ვიკელმის არხები. ამ არხებით ჩრდილოეთის ზღვა თავისი უბეებით უკავშირდება დიდ მდინარეებს; ისინი თავის მხრივ ფინანსეთთანაა შეერთებული. არხები ჰოლანდიის ყოველდღიურ ცხოვრებაში უდიდეს როლს ასრულებს. ისინი წარმოადგენს სანაოსნო ტრანსპორტის საშუალებას (ნახ. 3). ზამთარში არხების გაყინვის შემთხვევაში იყენებენ მარხილებს. გარდა ამისა, არხები ქვეყანას იცავს ყალბიდილობისაგან. ზღვის დელვის ამ მდინარეებში წყლის დონის მომატებისას არხების მთელი ქსელი ასრულებს დიდი მოცულობის ჭურჭლის როლს, რომელშიც თავსდება ჭარბი წყალი.

[illegible]

ამსტერდამში 57 არხია, რომელთა საერთო სიგრძე 100 კმ-ზე მეტია. მათზე აგებულია 425 ხიდი. არხები განლაგებულია კონცენტრიული

(1-ლ ნახ-ზე მითითებულია ჯებრიგებისა და არხების მშენებლობის აგრეთვე ტბების დაშრობის თარიღები).



ნახ. 3

ნახევარწერების სახით, იწყება ძირითადად ზეიდერ-ზეს უბის ერთი სანაპიროდან და უერთდება მეორეს იმის გამო, რომ აქ სიმაღლეთა სხვაობა არაა, არხებში წყლის დინება ხორციელდება მძლავრი სატუმბო დანადგარებით. პრაქტიკულად წყლის მოძრაობა არხებში თვალით შეუმჩნეველია.

ამსტერდამი ჩრდილოეთ ზღვასთან შეერთებულია „ჩრდილო-ჰოლანდიის“ და „ჩრდილოეთის ზღვის“ არხებით, რომლებშიც თავისუფლად მოძრაობს საზღვაო გემები, ხოლო მდ. რეინთან — სამდინარო გემებისათვის გამოსადეგი არხებით. „რეინარის“ საშუალებით ამსტერდამი უკავშირდება დასავლეთ ევროპის ზოგიერთ სახელმწიფოს და მნიშვნელოვან სავაჭრო არტერიას წარმოადგენს.

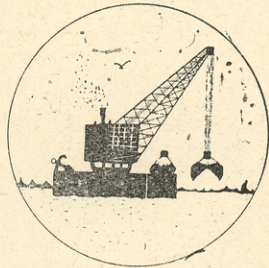
ჰოლანდია ევროპის ერთ-ერთი ყველაზე უფრო მჭიდროდ დასახლებული ქვეყანაა; ამიტომ ჯერ კიდევ წარსულში ჰოლანდიელები აშრობდნენ ტბებს და შემდეგ მათ საცხოვრებელ ადგილებად იყენებდნენ

ამჟამად ჰოლანდიაში გრანდიოზული სამუშაოები მიმდინარეობს ზღვის დასაშრობად და მის ადგილას ქალაქებისა და სოფლების გასაშენებლად. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია ზეიდერ-ზეს უბის მთლიანი დაშრობა. ამ მიზნით ჩრდილოეთის ზღვას გზა გადაღობილი აქვს 100-120 მ სიგანისა და 30 კმ სიგრძის ჯებრით, რომელიც აშენებულ იქნა ჯერ კიდევ 1927-1932 წლებში. ჯებრი წარმოადგენს აგრეთვე საუცხოო ავტოსტრადას. იგი უმოკლესი გზით ჰოლანდიის დასავლეთ ნაწილს აერთებს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილთან. აქვე მოწყობილია მსოფლიოში უზარმაზარი შლუზები, რომლებიც თავისუფლად ატარებს საოკეანო გემებს.

ზღვის დაშრობის სამუშაოები მიმდინარეობს შემდეგი თანმიმდევრობით: სანაპიროდან ზღვაში ერთმანეთის შესახვედრად გაკავეთ ჯებირები. ამისათვის გრძელვადილი ტიპის მიწისსათხრელი მანქანებით (ნახ. 4) ზღვის ფსკერზე კეთდება 62 მ სიგანისა და 2 მ სიღრმის თხრილი. შემდეგ ამ თხრილში ათავსებენ

ქვიშას, რადგან ზღვის ფსკერი ძალიან ხოვანია და ჯებირის საყრდენად გამოადგება. ქვიშაზე თანდათანობით ქვითა და ცემენტით ამოკავეთ ტრაპეციოდალური ფორმის ჯებირი, რომლის დაფერდება შეადგენს საშუალოთ 1:6. ძირითადი სამუშაოები სრულდება სპეციალური მანქანებით, რომლებიც მოათავსებულია ცენტრზე ბაქნებზე (ნახ. 5). ზოგჯერ სპირო მასალისა და მექანიზმების მიწოდება წარმოებს საავტომობილო ტრანსპორტითაც ჯებირზე მოწყობილი გზით. ჯებირებით უბნის შეკერის შემდეგ იწყება ზემძლავრი ტუმბოებით წყლის გადაქაჩვა ლია ზღვაში ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. ამ მიზნით ეწყობა რამდენიმე სტაციონალური სატუმბო სადგური.

ჩვეულებრივ ზღვის ფსკერი უნაყოფოა და, გარდა ამისა, დაშრობის შემდეგ იქნება საკმაოდ ჩაღრმავებული და უსწორმასწორო ზედაპირი. ამიტომ დაშრობილ ადგილას უშვებენ მდინარეს მთლიანად ან მის ნაწილს. გარკვეული დროის შემდეგ ზღვის ფსკერი ამოიყვება შლამით, რის შემდეგ იწყება მდინარის წყლის გადაქაჩვა ლია ზღვაში და დაწრეტის სამუშაოები. ამისათვის გაიყვანება ე. წ. საღრეჩაო არხები, რითაც ტერიტორია მთლიანად დაშ-



ნახ. 4

რება. წყლის დაწრეტისათვის წარმატებით იყენებენ ქარის წისქვილებს, რომელთაც მოძრაობაში მოჰყავთ ტუმბოები. ჩატარებული სამუშაოს



დასასრულს სამხრეთ ჰოლანდიიდან მოაქვთ ნაყოფიერი ნიადაგი, მასში ურევენ ზელოვნურ სასუქებს, მანქანების საშუალებით 15 სმ-ის სიმაღ-

ნიადაგი მაგრდება და საცხოვრებლად სავსებით ვარგისი ხდება. ასეთ უბნებს პოლდერებს უწოდებენ.

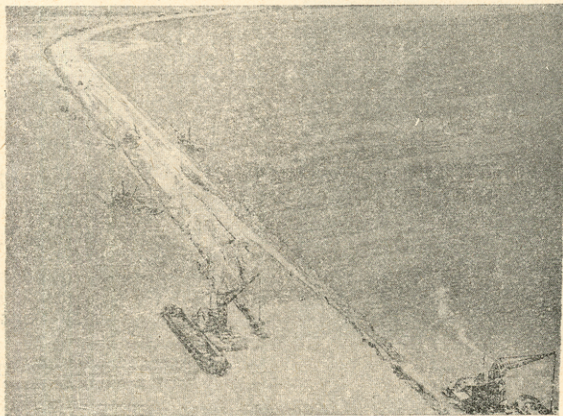
უახლოეს წლებში ამგვარად ამო-

100.000 ჰა-ზე მეტი ზღვის დონიდან ასათვისებლად. ამსტერდამში რომ არ დაქარვოს საზღვაო ნავსადგურის დანიშნულება, მას უტოვებენ დიდ არსს ღია ზღვასთან დასაყავსრებლად.

ზეიდერ-ზეს უბეს მთლიანად ამოშრობის შემდეგ გათვალისწინებულია ჯებირები შემოაკრან ფრიზიის კუნძულებს და ზღვის გარშემორტყმული ტერიტორია დააშრონ. ამით კუნძულები შეუერთდება ხმელეთს და ჰოლანდიის ტერიტორია საგრძნობლად გაიზრდება.

მუზეუმებსა და სხვა ადგილებში მოწყობილი მაკეტები, მოდელები და ნახაზები ასახავენ იმ დიდ ბრძოლას, რომელსაც ჰოლანდიელები ეწევიან სტიქიასთან. ამ მხრივ ყველაზე უფრო საინტერესოა ქ. პაგასთან მდებარე პარკი-მაკეტი „მოდერადემი“, რომელსაც რამდენიმე ჰა უკავია. აქ ჰოლანდია წარმოდგენილია თავისი ჯებირებით, კაშხალებით, არხებით, ზღვის დამშრობის სამუშაოებით, ავტოსტრადებითა და ქაღალდებით.

ჰოლანდიელების ბრძოლა ზღვასთან ქეშმარიტად იმის მაგალითია, თუ როგორ შეიძლება ადამიანმა წინააღმდეგობა გაუწიოს სტიქიას, დამორჩილოს იგი და სარგებლობა მოუტანოს ხალხს.



ნახ. 5

ლზე მოაყრიან, მოასწორებენ ნიადაგს და თესენ ბალახეულისა და სხვადასხვა მცენარეულის თესლს. ერთი-ორი წლის შემდეგ ზღვის ყოფილი ფსკერი იმოსება. მწვანით,

აშრეს და აითვისეს 130.000 ჰა ზღვის ფსკერი. ახლა აქ ნახავთ დასახლებულ ადგილებს, საუცხოო სამოვრებს, აყვავებულ ბაღებსა და პარკებს. მიმდინარეობს სამუშაოები

ავტომატური სახანძრო მაუწყებელი ადი

სახანძრო მაუწყებელი გამოიყენება საწარმოო ნაგებობებში, საცაფებში, საწყობებში, ბიბლიოთეკებში, სასამართლოებსა და თვითმფრინავებში ხანძრის დაწყების სიგნალიზაციისათვის.

ზელსაწყოს მოქმედების პრინციპი დამუშავებულია წვის პროდუქტთა შემოქმედებაზე საიონიზაციო კამერაში იონიზაციური დენის სიდიდეზე მასში კვამლის მოხედვისას. დენის ცვლილებას მოქმედებაში მოჰყავს ელექტრონული რელე, რომელიც ჩართავს შუქ-

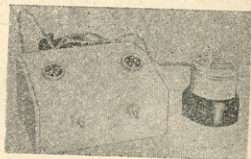
ნიშნისა და ბგერითი სიგნალიზაციის სისტემას.

სახანძრო მაუწყებლის ნაწილებია: გადამწოლი — საიონიზაციო კამერა პლუტონის ორქანგის რადიოაქტიური წყაროთი; იონური რელე — ელექტრომეგრული ტრიოდი ცივი კათოდით.

ზელსაწყოს კვება წარმოებს 200 ვოლტი ძაბვის მუდმივი სტაბილური დენით ნომინალდან არა უმეტეს $\pm 2,5\%$ გადახრით. ენერგიის ხარჯვა 2 ვატს უდრის, საშუაო ტემპე-

რატურაა 10°C -დან $+ 60^{\circ}\text{C}$ -მდე, ამოქმედების დრო — 5-10 წამი.

მაუწყებელი გაანგარიშებულია ხანგრძლივი უწყვეტი მუშაობისათვის.



სასკოლო ჯეოქაჯისი უწყვეტი

პოლონეთის სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობა

ომამდელი მემამულურ-კაპიტალისტური პოლონეთი ეკონომიურად ერთ-ერთი უაღრესად ჩამორჩენილი ქვეყანა იყო ევროპაში. გლეხური მეურნეობის დაქუცმაცებულობა და გლეხური მასის სიღატაკე დამღუპველ გავლენას ახდენდა მიწათმოქმედების კულტურის ღონეზე. ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო საშუალებები მექანიზებული იყო მხოლოდ მემამულეთა მეურნეობებში და ისიც უცხოეთიდან შემოტანილი მანქანებითა და იარაღებით. პოლონეთის მრეწველობა ძირითადად უშვებდა პრიმიტიული კონსტრუქციის მარტივ სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღებს.

სულ სხვა სურათი გვაქვს დღეს თავისუფალი და დამოუკიდებელ პოლონეთში. პოლონელი ხალხი დადგა სოციალისტური მშენებლობის გზაზე. ეყრდნობა რა სსრკე მშენებლობა და სხვა სოციალისტური ქვეყნების უანგარო და მეგობრულ დახმარებას, პოლონეთის სახალხო რესპუბლიკამ მოკლე ისტორიულ ვადაში გადალახა ყოფილი ეკონომიური ჩამორჩენილობა და გამოვიდა მრეწველობის მძლავრი აყვავების გზაზე. სახალხო ხელისუფლების პერიოდში პოლონეთის მშრომლებმა შექმნეს საკუთარი მრეწველობა, მათ შორის სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობაც.

მიწის რეფორმამ და სოფლის მეურნეობის საწარმოო კოოპერატივების მოწყობამ შექმნა პირობები, რაც აუტილებელია სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მექანიზაციისათვის.

ქვემოთ მოკლედ იქნება აღწერილი ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო მანქანა, რომლებსაც უშვებს პოლონეთის მრეწველობა.

პოლონეთის მანქანათმშენებლობა სოფლის მეურნეობისათვის უშვებს რამდენიმე ტიპის ტრაქტორს.

ტრაქტორი „ურსუს“ II-308 (ნახ. 1) განკუთვნილია ბაღებში, საენკერებში, ხეხილის საენკერებში, საბოსტნე მეურნეობებსა და სხვ. სამუშაოდ.

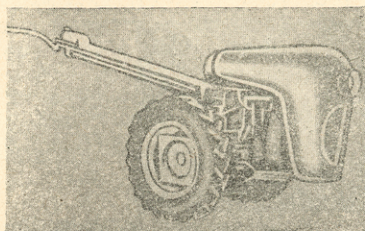
ტრაქტორის ჩარჩო ეყრდნობა პნევმატური საბურავების მქონე ორ თვალზე: საბურავების შეცვლა შეიძლება ფოლადის თვლებით. ტრაქტორის სიგრძეა 2680 მმ, სიგანე — 700, სიმაღლე — 960, საგზაო ღრეჩო — 240 მმ. ლიანდის რეგულირება ხდება 780 მმ-მდე ფარგლებში. ტრაქტორის წონაა 270 კგ.

ტრაქტორზე დადგმულია ეკონომიური და მსუბუქი კარბურატორიანი, ერთცილინდრიანი, ორტაქტიანი ძრავა C261H, რომელიც მუშაობს ავტომობილის ბენზინით. წუთში 2400 ბრუნის დროს ძრავა ავითარებს 8-9 კვ. ძ. სიმძლავრეს. ცილინდრის დიამეტრია 76 მმ, მუშა მოცულობა — 372 კუბური სმ, ღვუშის სელო — 82 მმ; კუმშვის ხარისხი — 6,0.

ტრაქტორ „ურსუს“ II-308-თან სამუშაოდ პოლონეთის მრეწველობა უშვებს 17 სახელოდების მანქანასა და იარაღს, მათ შორის ჩვეულებრივ ერთცილინდრიან გუთანს, საბურავ გუთანს, ზამბარიან კულტივატორს, გამავხვიერებელ კულტივატორს კარტოფილისათვის, მარცვლის თერმომეტრიანი სათიბელს, ბოსტნეული კულტურების ასაღებ სათხრელს, ჭარხალსათხრელს, სასხურს და სხვ. სატრანსპორტო სამუშაოებისათვის განკუთვნილია ორთვლიანი მისამბელი პნევმატური საბურავებზე 750 კგ ტვირთამწეობით.

სერიული ტრაქტორი „ურსუს“ II-325 (ნახ. 2) უნივერსალური მანქანაა. იგი განკუთვნილია სათესი კულტურების მწკრივთშორისი დამუშავებისათვის, მისი გამოყენება შეიძლება აგრეთვე ყველა სხვა სასოფლო-სამეურნეო საშუაოსათვის, მათ შორის სატრანსპორტოდაც.

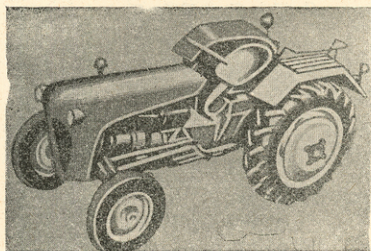
ტრაქტორს აქვს ექვსი გადაცემა წინსვლისას, ორი — უკუსვლისას. მოძრაობის სიჩქარე პირველ გადაცემაზე საათში არის 1,62 კმ, მეორეზე — 3,12, მესამეზე — 5,



ნახ. 1

მეოთხეზე—6,55, მეხუთეზე — 12,6, მეექვსეზე — 20,2 კმ; უკუსვლის პირველ გადაცემაზე — 1,36, ხოლო უკუსვლის მეორე გადაცემაზე — 5,5 კმ.

ტრაქტორის ლიანდისა და საგზაო ღრეხოს რეგულირება შეიძლება. წინა თვლებისათვის ლიანდი შეიძლება იყოს 1250 და 1500 მმ-ის ტოლი, უკანა თვლებისათვის იგი იცვლება 1250-1850 მმ-ის ფარგლებში. ღრეხო



ნახ. 2

ცვლებადობს 350-450 მმ-ის ფარგლებში. ტრაქტორის თვლები აღჭურვილია პნემატიური საბურავებით.

ტრაქტორზე დადგმულია ორცილინდრიანი, ოთხ-ტაქტიანი დიზელის ძრავა 25 ცხ. ძ. სიმძლავრით. ცილინდრის დიამეტრია 98 მმ, დღეშის სვლა — 120 მმ, კუმშვის ხარისხი — 17. წყლის გაგრილება თერმოსტატით იძლევა. ტრაქტორს აქვს ციკლონური მოქმედების პაერის ფილტრი. ძრავას ამუშავება ხდება ელექტრო-სტარტერით, გაუმართავი ძრავას წონაა 270 კგ, ხოლო მთლიანად ტრაქტორისა — 1460 კგ.

ტრაქტორი აღჭურვილია 700 კგ ტვირთამწეობის მქონე ჰიდრავლიკური ამწით და სიმძლავრის ასართმევი ლილვით.

თვლიანი ტრაქტორი „ურსუს“ II-451 განკუთვნილია სოფლის მეურნეობაში ფრიად რთული სამუშაოებისა და ტვირთების ტრანსპორტირებისათვის. მასზე დადგმულია ერთცილინდრიანი, ორტაქტიანი დიზელის ძრავა კუმშვის დაბალი ხარისხით და წყლის გაგრილებით. ძრავას სიმძლავრეა 42 ცხ. ძ. ტრაქტორი აღჭურვილია სიმძლავრის ასართმევი ლილვით, ამძრავი ბორბლით და ელექტროსტარტერით. მოხმარებელთა დაკვეთით ემატება სამწერტროსიანი ჰიდრავლიკური ამწე. ტრაქტორის წონაა 3310 კგ.

მუხლუხა ტრაქტორი „მავუტ“ II-40 გამოიყენება მძიმე და საშუალო გუთნებით ხენისათვის, საწვარის სახით სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანებსა და იარაღებზე და აგრეთვე ხე-ტყის გამოსახილად. ტრაქტორზე დადგმულია ოთხცილინდრიანი დიზელის ძრავა კუმშვის მაღალი ხარისხით და წყლის გაგრილებით. ძრავას სიმძლავრეა 42,5 ცხ. ძ. ტრაქტორის წონაა 3700 კგ.

მნიშვნელოვან ინტერესს იწვევს ერთგვარ ტრაქტორი-საწვეარი „ღიკი“, რომელსაც უშვებს ტყის მრეწველობის გეოგოგის ქარხანა. იგი განკუთვნილია სტყეო და სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოებისათვის. მანქანაზე დადგმულია ორტაქტიანი, ერთცილინდრიანი, ბენზინით მომუშავე ძრავა პაერის გაგრილებით. ძრავას სიმძლავრეა 8 ცხ. ძ. წუთში 3000 ბრუნის დროს.

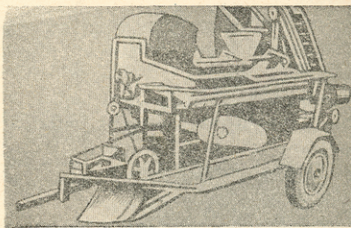
ტრაქტორი-საწვეარს აქვს წინსვლის სამი და უკუ-სვლის ერთი გადაცემა. მოძრაობის სიჩქარე პირველ გადაცემაზე არის 2,3 კმ საათში, მეორეზე — 4,1, მესამეზე — 12,4 კმ საათში, უკუსვლისას — 3,7 კმ საათში; წვევით ძალა პირველ სიჩქარეზე — 390, მეორეზე — 350, მესამეზე — 170 კგ.

ტრაქტორის თვლების ლიანდი რეგულირდება 640-დან 940 მმ-მდე ფარგლებში, რაც საშუალებას იძლევა დამუშავებულ იქნეს ნათესები სხვადასხვა სივანის მწკრივთშორისებით. თვლები აღჭურვილია პნემატიური საბურავებით.

ტრაქტორს აქვს სიმძლავრის ასართმევი ორი ლილვი: ერთი წინ, მეორე უკან. ეს საშუალებას იძლევა სასოფლო-სამეურნეო იარაღები მიეგას როგორც წინიდან, ასევე უკნიდანაც. იარაღების მიმა ხდება უნივერსალური კავების მეშვეობით, რომლებიც მიმაგრებულია ტრაქტორის კორპუსის კედლებზე.

ტრაქტორი-საწვეარის სიგრძეა 2600 მმ, სივანე — 1100, სიმაღლე — 1000, საგზაო ღრეხი — 260 მმ; მობრუნების რადიუსი — 1340 მმ, დასაშვები განივი დახრა — 30°; ტრაქტორის წონაა 342 კგ.

ჰოლონეთის სახალხო რესპუბლიკის სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობის დიდ მიღწევას წარმოადგენს კარტოფილსაღები კომბაინი K3-1. იგი პასუხობს თანამედროვე მოთხოვნილებებს და რამდენადმე აღემატება ამავე ტიპის მსგავს უცხოურ მანქანებს.



ნახ. 8

როგორც ცნობილია, კარტოფილსაღები კომბაინის კონსტრუქციაში მნიშვნელობა აქვს დაუზიანებელი კარტოფლის მიღების შესაძლებლობას. კარტოფილს უნდა ჩამოშორდეს ფიჩები, ქვეები და მიწა. კომბაინის

გამოცდამ უჩვენა, რომ მისი გამოყენებისას კარტოფილის დაზიანების ხარისხი შეადგენს მხოლოდ 5%-ს (საერთაშორისო ნორმა 8%), გაუჭუყიანება — 0,8%-ს (ნორმა 7%), დანაყარები — 4%-ს (ნორმა 12%).

კარტოფილსაღები კომბაინი K3-1 (ნახ. 3) წარმოადგენს ერთწერტივ მისაბმელ ორთელისანი რეზინის საბურავების მქონე მანქანას. მისი სიგრძეა 5, სიგანე — 2,4, სიმაღლე — 2,5 მ. კომბაინი იწონის 1890 კგ-ს. კომბაინის მექანიზმები მოძრაობაში მოდის ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლილვის მეშვეობით. კომბაინის მუშაობისათვის საჭიროა 25-დან 35 ცხ. ძ-მდე სიმძლავრე. კომბაინის მოდების განია 60-70 სმ, მწარმოებლობა — 0,15 ჰა საათში.

კომბაინის მექანიზმები დაცულია მცავი ქურთებით. ელექტორი და სახნისები ქვებისაგან დაცულია

მოძრავი ფირფიტებით. მანქანის ყველა ნაწილი, რომელიც კარტოფილიდან შეგებაშია, დეფარულია რეზინის დასასხებით. ეს კი გორგლებს იცავს დაზიანებისაგან.

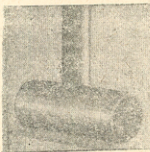
კომბაინი თხრის კარტოფილს, გორგლებს აცლის ფორებს, ქვებსა და მიწას და გადააქვს 350 კგ ტევადობის ბუნეტერში, ხოლო შემდეგ გადატვირთავს მისაბმელში.

კარტოფილსაღებ კომბაინი K3-1-ს მუშაობა შეუძლია მსუბუქ, საშუალო და მჭიდრო გრუნტებში. მას ემსახურება 2-3 კაცი, რომლებიც არეგულირებენ კარტოფილისაგან მიწარეგების ეტომატურ ჩამოცილებას და მახარისხებელ ლენტზე.

ამჟამად პოლონელი კონსტრუქტორები მუშაობენ ორიგა კარტოფილსაღები კომბაინის ვარიანტის შექმნაზე, რაც ამჟამად აგრეგატის მწარმოებლობას.

პლასტმასის აირსადენი

ლითონური მიწისქვეშა მილსადენები ქალაქის პირობებში გრუნტისა და მოხეტიალე ელექტროდენების კოროზიულ ზემოქმედებას განიცდის.



ნახ. 1

რა იქნება, თუ მიწისქვეშა კომუნალური მოსაწყობად გამოვიყენებთ პლასტმასებს?

პლასტმასის მილები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ლითონის მილებისაგან. ისინი არ იფანებან, დენს არ ატარებენ და, მასხადამე, არ საჭიროებენ დაცვისათვის განსაკუთრებული ზომების მიღებას. პლასტმასის მილები კარგია აგრეთვე იმიტომ, რომ მათ ფოლადისაგან შედარებით მცირე წონა აქვთ. მათი დამუშავება და დამონტაჟება უფრო ადვილია.

გახუდ წელს მთავარმოსკოვშენის ტრესტის „მოსხოდშემტროი № 1-ის“ მიერ „მოსინფინერპროექტის“ ინსტიტუტის პროექტის მიხედვით ლენინის პრისპექტის რაიონში პირველად ჩვენს ქვეყანაში ჩაწყობილ

იქნა პლასტმასის მიწისქვეშა აირსადენები. ამისათვის გამოყენებული იყო საშუალო წარმოების ვინილასტის მილები 80 და 100 მმ პირიანის დიამეტრით.

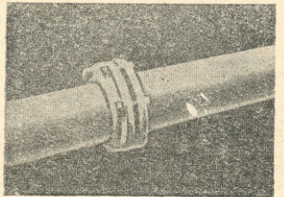
როგორ შეერთდეს ვინილასტის მილები? ეს კითხვა მეტად რთული აღმოჩნდა. შედეგებისა და შეწებების ცნობილი წესი საკმაოდ ვერ აკმაყოფილებდა პლასტმასის ნაწარმის მყარ და პერმეტულ შეერთებას. ამოცანა წარმატებით იქნა გადაწყვეტილი „მოსინფინერპროექტის“ ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული ხერხით, რომელიც გამოიხატება პლასტმასის შემაერთებელი ნაწილების ბრუნვის ან ვიბრაციის დროს ხაზული შედეგებაში და სასაშუალო ღუნებად შემაერთებელი მოწყობილობის გამოყენებაში.

მოკლე ვინილასტის მილების 12 მ-მდე სიგრძის წნულეზად შედგება, ფასილური ნაწილების პლასტმასის შემაერთებელი მოწყობილობის და სხვა კვანძების დაშლად, აგრეთვე საკონტროლო გამოცდა მიღებისა და ნაწარმის წარმოება და ქარხანაში.

ვინილასტის მილების წნულეზს აერთებდნენ ჩვეულებრივ სახარაო ჩარხებზე. ამ დროს უმოძრაოდ დამაგრებულ სექციას ხაზის გზით თანმიმდევრობით წაჭრდებოდა ჩარხში მგრუნავი ვინილასტის მილები. ასევე წესით უფრიდნენ თავს აირსადენის ფასილური ნაწილებს (ნახ. 1). ცდებმა აჩვენა,

რომ მათი ნაკერები ხასიათდება ისეთივე სიმტკიცით, როგორიცაა მილების ძირითადი მასალა.

საშალი მოქნილი შეერთება შედგება პლასტმასის ორი მილტუხისაგან შეაკონსურთი გაყვით და რეზინის სამჭიდრობელი რგოლით, რომელიც განივი კვეთის ფორმით ტოლფერდა სამკუთხედს უახლოვდება. შემაერთებელი მილტუხები თავისუფლად ეცემა პირაპირა მილტუხე, რომელთა მიღობები შედის რეზინის სამჭიდრობელ რგოლში. მილტუხები ეჭირება კანკაყებით (ნახ. 2).



ნახ. 2

აირსადენის მშენებლობა განხორციელებულ იქნა მოკლე ვადაში. მისგან მოდის 7 განტობება, რომელიც აირით კვებას დაუწყებულეზებსა და საცხოვრებელ შენობებს.

გეგნიერებისა და გეგნიერის კუთხედი



* 280 წლის წინათ, 1680 წლის 7 აპრილს, მოსკოვში დაიბადა XVIII საუკუნის გამოჩენილი რუსი მეცნიერი და გამოგონებელი ანდრეი კონსტანტინევიჩი დეკანოზოვი.

პირველი ცნობა ა. ნარტივის შესახებ არსებული 1704 წლიდან, როცა იგი შესული მოსკოვის სამთავროსა და სასაზღვრო მეცნიერებათა სკოლაში. აქ ა. ნარტივი თეორიულ დასაბუთებთან ერთად სწავლობდა სასაზღვრო საქმეს ხარტო-მოსტრის ე. ბლეკის ხელმძღვანელობით. პეტრე I-მა, რომელიც დიპლომატიკურ იყო სახარტო საქმით და ხშირად ესტუმრებოდა ხოლმე სკოლას, შენიშნა ა. ნარტივი, როგორც საუკეთესო მოსწავლე. სულ მალე პეტრე I-მა ა. ნარტივს ჯერ ნება დართო ემუშავა პრეობრაჟენსკის სახელისწილო, რომელიც აღუჭურვილი იყო იმ დროისათვის საუკეთესო ჩარხებით, ხოლო შემდეგ, 1709 წელს, დანიშნა საზავიაციო სკოლის სახარტო სახელისწილო მასწავლებლად და ხელმძღვანელად. აქ იგი მეფის დავალებით უზრუნველყოფდა სახელისწილს სათანადო ხელსაწყოებით და შეესისასხლის სახელისწილს ისტორიკ. ე. კუდინოვსკის დახმარებით მეშუაის ახალი ჩარხის შექმნას.

1712 წელს ა. ნარტივმა ორი წლის მუშაობის შემდეგ აიკეთა ახალი ორიგინალური სახარტო-საკუთარი ჩარხი მეცნიერული სუპრატით (ინახებდნენგრადში, ერმიტაჟში). იმ დროს ეს უღელსი ტექნიკური სიახლე იყო, რადგან სუპრატის არსებობა ხელს უწყობდა მანქანათმშენებლობის შემდგომ განვითარებას — ცვლად ადამიანის ხელის შრომის მაქსიმალური (ინგლისში იგი ცნობილი გახდა 86 წლის შემდეგ, XVIII საუკუნის დასაბრუნს, გ. მიდლსის მუშეობით).

1712 წელს ა. ნარტივი პეტრე I-ის მითითებით გადაყვანილ იქნა პეტერბურგში სასახლის სახარტო სახელისწილო და დანიშნა მეფის პირადი ხარტად. აქ იგი უფრო დასრულებულად თავისი საქმიანობის იმ დროს მის მიერ დამუშავებულ ჩარხებს შეეძლო დაეხმარებინათ რუსეთის მიწურევი ტექნიკის ბატონი (1717 წ. პეტრე I-მა პარიზში ყოფნისას მეცნიერებათა აკადემიის საჩუქრად გადასცა ა. ნარტივის მიერ დამუშავებული სახარტო-საკუთარი ჩარხი ავტომატის სახელის წარწერით. იგი დღესაც არსებობს პარიზის ჯეოგრაფიკულ და ხელოვნების ნაციონალურ მუზეუმში).

1718 წელს პეტრე I ა. ნარტივს აგზავ

ნის საზღვარგარეთ ცოდნის სრულყოფისა და უცხოეთის ტექნიკის გაცნობის მიზნით. იგი ჯერ ბერლინს ეწვია და პრუსიის მეფეს — ფრიდრიხს ვილჰელმ I-ს ვადასტურებდა I-ის საშუალებები (მათ შორის სახარტო ჩარხიც), შემდეგ გაემგზავრა ჰააგაში, იქიდან კი — ლონდონში. ა. ნარტივი საზღვარგარეთ ყოფნისას მიმოქროს აწარმოებდა პეტრე I-თან ერთად წერილობით იგი აღნიშნავს, რომ მან თუმცა ბევრი საყურადღებო ნახა, მაგრამ მათი ისტატები რუს ისტატებზე დახლოვნებული არ არიან. 1719 წ. ა. ნარტივი პარიზშია, სადა იმ დროს მრავალი გამოჩენილი მეცნიერისა და ინჟინერი შეგუბდა. პარიზში იგი სწავლობდა მეცნიერებათა აკადემიაში ცნობილი მათემატიკოსის გარინიოსის, ასტრონომიის დე ლაჰაისა და სამედიცინო საქმის ისტატ მხატვარ ჰაისონის ხელმძღვანელობით. მისმა შრომითადაცინებამ და უნაშა დიდი შედეგება დამისახურა საფრანგეთში მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის ბონინის მიერ. 1720 წელს ა. ნარტივი ბრუნდება საშობლოში.

საზღვარგარეთიდან დაბრუნების შემდეგ იწყება ა. ნარტივის, როგორც გამოჩენილი და კონსტრუქტორის, ნაყოფიერი მოღვაწეობა. 1720-1725 წწ. იგი კვლავ სასახლის სახარტო სახელისწილოა; გეგებს სახარტო-საკუთარი სამედიცინო ჩარხს, ცხელ-საქვად-საქვებზე ჩარხს (ინახება ლენინგრადში, ერმიტაჟში), სახარტო-ხარხანსაქვად ჩარხს მექანიკური სუპრატით და სხვ. 1722 წელს ა. ნარტივი მეფის დავალებით ამონტაჟებს შადრენის მილის გასაბურღ ჩარხს, აშენებს დროს ამთავრებს 1718 წელს დაწყებულ ლიდ სახარტო-საკუთარი ჩარხის ექიმდროული რელიეფის შედარების დასაწყისს. ა. ნარტივი ამით არ ცოცხვდებოდა. იგი ზრუნავს რუსეთის ტექნიკური კადრებით უზრუნველყოფაზე. მან 1724 წელს პეტრე I-ს წარუდგინა პრექტი სახარტო აკადემიის შექმნის შესახებ, რომელიც ითვალისწინებდა მრავალკაციანი რუსი სპეციალისტების მომზადებას (პეტრე I-ის გარდაცვალების გამო არ განხორციელდა).

1726-1727 წწ. და 1733 წელს ა. ნარტივი მეშუაბო მოსკოვის ზარადხანში და ახლენს მის ტექნიკურ ტკონსტრუქტორად; აგებს სასწორებს, საგლიდ დანებს, სახარტო ჩარხს საკლენ ვალეების გამარხვისათვის, წნეხებს და სხვ. 1728-1729 წწ. იგი მეშუაბოს სისტრატეკის ქარხანაში.

1736 წლიდან 20 წლის განმავლობაში გარდაცვალებამდე, ა. ნარტივი პეტერბურგის მეცნიერებათა აკადემიაში და ხელმძღვანელობს იქ ჩამოყალიბებულ მექანიკურ სახელისწილს (1742-1743 წწ. აკადემიის პირველი მრავალკაციანი). აქ იგი აწარმოებს საწარმოო და მედიკოვური მეშუაბოს. მისი ხელმძღვანელობით სახელისწილომ აშადღებ ხელსაწყოებს (მზის საათი, ბარომეტრი, კოჰასი და სხვ.) არა მარტო თვით აკადემიისათვის, არამედ სხვა უწყებათათვის და ეკრძო პირთათვისაც. აკადემიაში მეშუაბოს პარალელურად ა. ნარტივი 1738-1756 წწ. საარტულითი უწყებაში ენერგიულად შრომობს ახალი ტიპის იარაღის შექმნასა და სრულყოფაზე. მას ეკუთვნის ჩარხები ზარადხანის ღარის დრევისა და პოვოიეების შემოხარხვისათვის, ორიგინალური ფლაი, აბტკურთი სამაზრა და სხვ. 1741 წელს მან გამოიგონა სწრაფ-მსრულოდ ბატარეა 44 მიტრებით (მა ბატარეაში არტულითის ისტრატული პირველი იქნა გამოყენებული ჩარხანია აწვევი მექანიზმი; ინახება ლენინგრადის სახარტო ისტორიულ მუზეუმში). იგი მონაწილეობდა არტუთ ახალი იარაღის — ჰაუბიის შექმნაში.

ა. ნარტივის მოღვაწეობაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მის გამოქვეყნებულ შრომას სახელწოდებით „театрум машинъ, куда то есть ясное зрелище машинъ“, სადაც დასმულია იმ დროისათვის საყურადღებო შეხედულებანი ტექნიკის სხვადასხვა საკითხებზე და მოცემულია 20-ზე მეტი სახარტო-საკუთარი კონსტრუქტორის ჩარხის ნახაზები და მათი ტექნიკური აღწერალობა. ეს ნაშრომი მოწმობს მის ღირსიანებრივ ცოდნას.

ა. ნარტივი გარდაიცვალა 1756 წლის 6 აპრილს 76 წლის ასაკში. მისმა ნაყოფიერმა მოღვაწეობამ ხელი შეუწყო რუსეთის ტექნიკის შემდგომ პროგრესს.

ლ. მსიპოვი

* ორობი წლის წინათ, 1920 წლის 28 აპრილს, გარდაცვალა დიდი რუსი მეცნიერი და საზოგადო მოღვაწე კლიმენტ არტაქილის ძე ტიბირიაშვილი.

კ. ტიბირიაშვილი დაიბადა 1843 წლის 3 ივნისს. ოჯახშია ხელმოკლედობა აიძოლა იგი თითქმის ბავშვობიდანვე თავისი შრომითი ეცხოვრა. „თხუთმეტი წლის ასაკიდან ჩემს მარცხს ხელს არ დაუხარჯავს არც ერთი გრამი, რომელიც მარჯვენას არ გამოემუშავებოდა.“ — წერს იგი.

1861 წელს ტიბირიაშვილი შედის პეტერბურგის უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო განყოფილებაში. მაგრამ მეფის რუსეთის მოხელეობისაგან ექმნება რა აუტანელი პირობები, იძულებული ხდება დასტოვოს უნივერსიტეტი, მხოლოდ ერთი წლის შემდეგ უბრუნდება იგი უნივერსიტეტის თავისუფალ მასწავლებელად.



1868 წელს კ. ტიმირაზევი ოქროს მედალზე ამოაგდებს უნივერსიტეტს და ენიჭება მეცნიერების კანდიდატის ხარისხი. იმავე წელს მან უფრადლება დაიმსახურა ნაშრომით „ფილოსოფიის პერიოდ კვების შესახებ“, ხოლო 1869 წელს — ნაშრომით „განსაკუთრებული გარდაშენების სხეულის მნიშვნელობა მცენარის მიერ ნაწილობრივანების დაშლის პროცესში“, რითაც მცენარეთა ფიზიოლოგიის ამ დარგში ახალი მიღწევა დაიწახა.

1868-1870 წწ. ტიმირაზევი საზღვარგარეთა, ხოლო იქიდან დაბრუნების შემდეგ იკავს სამავსტრია დისკეტაციას თემაზე „ქლოროფილის სპექტრალური ანალიზი“. ამის შემდეგ იგი მუშაობს მისთვის პეტროვისკის (ამჟამად ტიმირაზევის სახელობის) სასოფლო-სამეურნეო აკადემიაში. 1875 წელს აქვენიდან ნაშრომის „მცენარის მიერ სინათლის შეთვისების შესახებ“, რისთვისაც ენიჭება მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი. იგი ხდება პეტროვისკის აკადემიის პროფესორი, ხოლო 1877 წელს მას ირჩევენ პროფესორად მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, სადაც განაგრძებს მცენარეთა ანატომიასა და ფიზიოლოგიის კათედრას.

1877 წელს საზღვარგარეთ მოგზაურობის დროს იგი პირადად ეცნობა ჩიარლს დარვინს.

კ. ტიმირაზევი იყო არა მარტო დიდი პედაგოგი-მეცნიერი და საზოგადო მოღვაწე, არამედ მეფის თვითმპყრობელის წინააღმდეგ დაუღალავი მებრძოლი. იგი გერმანულ ელვა სტუდენტობას და მხარს უჭერდა მათ რევოლუციურ მისწრაფებაში. მისი წიგნები, წერილები, სიტყვები და საჯარო ლექციები ფართო გამოხმაურებას პოულობდა მასებში. ამიტომ იყო, რომ თვითმპყრობელურმა ხელისუფლებამ ტიმირაზევი საექსპოზიტო და „არასაიმედო“ რიცხვში მოაქცია, და თუ ვერ დათრგუნა მხოლოდ იმიტომ, რომ ამ დროისათვის იგი უკვე მოთხოვნი მნიშვნელობის მეცნიერი იყო.

ტიმირაზევის რუსეთის დარგინი შეარქვეს, რადგან მისი ყველაზე უფრო დამატებული იყო. იგი იცავდა მის ბატარიალის ტერორ მოძღვრებას — ცოცხალი ბუნების ისტორიული განვითარების შესახებ და ამით საფუძვლად ავსებდა თვითმპყრობელობას და ევლსიას. მეფის შთაბრძნა კარგად ხელდაედა ტიმირაზევის მოღვაწეობის რევოლუციურ მნიშვნელობას. ამიტომაც იყო, რომ თავად მეშვესკი ცოფობრეული წერდა: „პეტროვისკის აკადემიის პროფესორი ტიმირაზევი სახანო ანგარიშზე აქვეყნებს ბუნებიდან ღებრისა“. გასაგებია, რომ

„ღმერთის გაძევება“, ისიც „სახანო ანგარიშზე“, მეფის მოხელეები ვერ შეუროგდებოდნენ და ამხედრდნენ კიდევ, რათა ტიმირაზევის „მეტად არ დასენებოვნება პეტროვისკის აკადემია მისი იქ ბოროტყოფილობით“. 1892 წელს იგი გათავისუფლეს აკადემიიდან, რომელსაც 20 წელზე მეტ ხანს ემსახურებოდა. ამ დროიდან თითქმის 1910 წლამდე ტიმირაზევი მხოლოდ მოსკოვის უნივერსიტეტში იყო და იქიდან მის გაქვეყნის სტუდენტობის შიშით ევლარ ზედავდნენ.

ღრმად მოხუცი ტიმირაზევი აღტაცებით ხვდება ოქტომბრის რევოლუციას და დიდი ენთუზიაზმით განაგრძობს მუშაობას სახელმწიფო და სამეცნიერო საქმეებში, წერს წერილებს უმაღლესი საწარფელობის მუშაობის გარდაქმნის შესახებ. 1920 წელს ტიმირაზევი აქვეყნებს ნაშრომს „მეცნიერება



და ღემოკრატია“, რომელსაც ლენინმა დაღვებით შეფასება მისცა. იგი არჩეული იყო მოსკოვის საბჭოს დეპუტატად.

ტიმირაზევი — მეცნიერმა ექსპერიმენტატორმა — მრავალი დიდმნიშვნელოვანი საკითხი დაამუშავა. მათ შორის აღსანიშნავია გამოკვლევები მწვანე მცენარის და მისი ქლოროფილის შესახებ. მან მოითხოვა სიცოცხლის მისიველ წყაროზე განმარტა და გაარკვია არაორგანული ნივთიერებებიდან ორგანული ნივთიერების წარმოქმნის საკითხი, რაც ქლოროფილში სხივური ენერგიის მოქმედებით ხდება. ავითარებდა რა დარგების მოძღვრებას, მან ღრმად ბატარიალისტური ბოროტებიდან დაამუშავა ისეთი ბიოლოგიური საკითხები, როგორიცაა მე-

კვიდრობითობა და ცვალებადობა, მცენარეული სახეთა რეალური საკითხი, ბიოლოგიის ისტორიული და ექსპერიმენტული მეთოდების მნიშვნელობა, ორგანოთა ფორმისა და ფუნქციის ერთიანობა და სხვ. ამ საკითხებზე დაამუშავებით ტიმირაზევი თვითრელი საფუძვლები მოუშვა და მიმართული ბიოლოგიის განვითარებას.

დასახელებული პირობების მეცნიერულ და მუშაობებთან ერთად ტიმირაზევი თავისი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ძირითად თემაზე მეცნიერება ფიზიოლოგიის რიგი საკითხები გაიხადა. ამ მუშაობის იგი ბრტყელ უკავშირებად სოფლის მეურნეობის წინაშე მდგარი პრობლემების გადაწყვეტა და აღნიშნავდა, რომ მეცნიერება მოწოდებული იმისათვის, რომ მიწათმოქმედებაში უფრო ნაყოფიერი გახადოს, მეცნიერება მიწათმოქმედება პრაქტიკულ საქმიანობას მისასტუმრო უნდა ჩაეყვანო. ამიტომაც იყო ტიმირაზევი „რუსული აგრარიზმის პატრიარქი“ ქაზანდენ. იგი დიდი ყურადღებით ეკიდებოდა სოფლის მეურნეობაში მინერალური სასუქების გამოყენებას, სამეურნეო თესვას, მეცენარეთა წყლის რეჟიმს და ა. შ. თავის ლექციაში ტიმირაზევი აღნიშნავდა: „...არის ისეთი საკითხები, რომლებიც ყოველთვის ცხოველ ინტერესს იწვევენ, რომლებსათვის არ არსებობს მიღა. ასეთია საკითხი საარსებო პურის შესახებ“.

ტიმირაზევის შეხედულებანი დღესაც დღის წესრიგში დგას. იქვეა ის პირობა, — აღნიშნავდა ტიმირაზევი, — რომ მეცნიერ მიწათმოქმედების საქმიანობის ცენტრალური საგანია. აქედან კი გამომდინარეობს, რომ მასზე მოვლა უნდა იქნას უნდა დასტრიალებდეს“. აქედან გამომდინარეობდა აკად. ლისენკო, როდესაც მოითხოვდა: „მცენარეული ორგანიზმის მოთხოვნილებათა ცოდნა და გარემო პირობების ზემოქმედებაზე მათი რეაქციის ცოდნა, გვიძლევს საშუალებას სხვადასხვა მიმართულებით პრაქტიკული მოქმედებისათვის, მისავალი ნიშნის გასაღებლად, საერთო მოსავლის გასაღებლად“.

ტიმირაზევი ვადატობს მოითხოვდა მეცენარეთა მოთხოვნილების შესწავლას, როგორც მიწათმოქმედების ძირეულ მეცნიერულ საკითხად. მის წიგნში „მცენარეთა ფიზიოლოგია და მიწათმოქმედება“, რომელი მეცენარეობის თვითრელი საფუძვლად ითვლება, დასახულია ამოცანა ისეველი მიწათმოქმედება და მეცენარეობის დახმარებით მოიყვანონ ორი თათვია იქ. სადაც მანადენ ერთი მოდოთა.

დოქ. პლ. კოპაჩიძე

უძველესი ნორჩი ბენიკოსთი

ძვირფასო მეგობრებო! წინამდებარე ნომრიდან დაწყებული ჩვენი ჟურნალის ფურცლებზე სისტემატურად დიბეჭდება სხვადასხვა მარტივი მოდელების აღწერილობანი და ნახაზები. ყოველი დაბეჭდილი მასალების გაცნობის შემდეგ გვაცნობეთ თქვენი სურვილები. რედაქცია შეეცდება გააფართოვოს თემატიკა და შეძლებისდაგვარად დააკმაყოფილოს თქვენი თხოვნა.

თავსაგვრკევი ასო „Т“

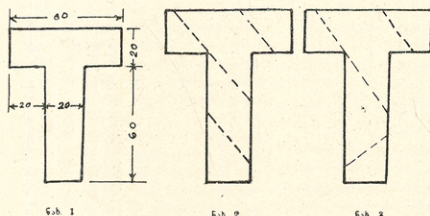
სახატავ ქალაღზე დაბატე რუსული ასო „Т“ ისეთი ზომისა, როგორც 1-ლ ნახ-ზეა ნაჩვენები, და გამოჭერი მკაცრით.

გამოჭრილი ნაკეთის ერთი მხარე შეღებე ან ფანქრით გააშავე. შემდეგ 5 ნაწილად დაჭერი, როგორც ნაჩვენებია მე-2 ან მე-3 ნახ-ზე. დაჭრის შემდეგ ეცადე ისეე ააწყო. ამასი გამოიხატება „თავისმეტყველ“.

თუ ააწუბა გაიძინელა, ნახაზს შეხედე და ისე ააწყო.

სახატავი ქალაღისაგან გამოჭრილი სათამაშო მალე ფუჭდება, ამიტომ უკეთესია გამოიჭრას მუყაოს ან ფირფიცისაგან (ფანქრისაგან).

მუყაოსაგან თავსაგვრკევის გაკეთების შემთხვევაში უმჯობესია დახაზული „Т“ გამოიჭრას დანით, რისთვისაც საჭირო იქნება სახაზავის გამოყენება.



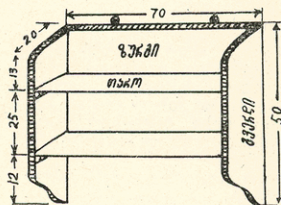
ნახ. 1

ნახ. 2

ნახ. 3

ფირფიცისაგან სათამაშოს დასამზადებლად ზედ დახაზე ასო „Т“ და გამოხერხე ბეწვახერხით, შემდეგ კი წმინდა ქლიბით გაასუფთავე და ზემოფართი გაწმინდე. ბოლოს 5 ნაწილად დაჭერი მე-2 ან მე-3 ნახ-ზე ნაჩვენები ნაკეთების მსგავსად და ეს ნაწილები გაასუფთავე. ახლა ეცადე ისეე ააწყო „Т“ ასო მიღებული ნაწილებისაგან.

თაროს დასამზადებლად შეაჩერე 2 სმ სიღრმისა და 20 სმ სიგანის (შეიძლება ნაკლებიც) რამდენიმე სწორი და გრძელი ფიცარი. ფიცარს ზერხით ჩამოაჭერი თაროს ორი გვერდი (ნახ. 1), დაამატე დაზგაზე და გლუვად გარანდე. ამ გვერდებზე მონიშნე თა-



ნახ. 1

რეების ადგილები; გამოხერხე და გარანდე 1,5x2 სმ ექეთისა და 20 სმ სიგრძის ხის ოთხი ძელატი.

თაროს გვერდებზე მონიშნულ ადგილებში დაამატე ლურსმნებით ან შურუპებით ხის ძელაები — თაროების დასაყრდენები. ფირფიცისაგან გამოიჭერი ზურგი (40x70 სმ) და 2 თარი (20x66 სმ), ლურსმნებით ან შურუპებით მიამატე ზურგს, შემდეგ დაადე ძელაებს და წერილი ლურსმნებით დაამატე. ფიცრები და თაროები გულდასმით გასუფთავე ზემოფართი და სივრცის უფრო სანდალოში (ლაქი) წესეთ.

თაროს ზომა შეიძლება სურვილისამებრ შეაჩერო. რაც უფრო დიდი ზომისა იქნება თარი, მით უფრო სქელი ფიცარი უნდა იხმარო.

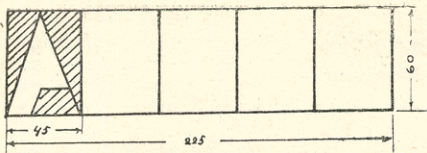
დასამზადების შემდეგ თარი მაგიდაზე დადე (ქველზე დაშვარებით) ან ქველზე ჩამოყდე. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში თაროს უკანა ქველზე მიხარახე ან ლურსმნებით დაამატე მავთულისაგან მიღებული ორი კავი ან თუნქისაგან გამოჭრილი ორი ანგამა.

თავსაგვრკევი „პარსკვლავი“

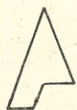
უფრო საინტერესოა თავსაგვრკევი „ვარსკვლავი“. მის დასამზადებლად იღე 225 მმ სიგრძისა და 60 მმ სიგანის ქალაღის ზოლი. გაყავ ეს ზოლი 5 თანასწორ ნაწილად (ე. ი. გადაჭრე 45 მმ ხუთჯერ) და გაავე ზაზები. პირველი მგზუთფის ზედა შუა წერტილი დაყოფის ხაზების ქვედა ბოლოებს შეუერთე. მიღებული ფუძეზე მარცხნიდან მარჯვნივ გადაზომე 15 მმ. მიღებული წერტილიდან ზეით გადაზომე აგრეთვე 15 მმ. გაველ ხაზები ისე, როგორც ნაჩვენებია 1-ლ ნახ-ზე. შემდეგ ეს ზოლი გარშინებით დაეცი დაყოფის ხაზებზე. მარცხენა ხელოთ მავალი დიპირე დაეცი ქალაღი და დამტრხებული ნაწილი შემოჭერი. მიიღებ ხუთ ერთნაირ ისეთ ნაკვთს, როგორც ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე.

ამ ნაკვთებისაგან უნდა ააწყო ხუთქიმიანი ვარსკვლავი. აწუბა თუ გაიძინელდება, ისარგებლე მე-4 ნახ-ით.

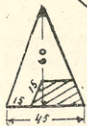
ქალაღისაგან დასამზადებელი ასეთი სათამაშო მალე ფუჭდება, ამიტომ ვარსკვლავის ნაწილები — ქიმიები უმჯობესია დასამზადებს მუყაოს ან ფირფიცისაგან. ამისათვის საჭიროა გამოიჭრას მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენები 5 ნაკვთი. მათ გამოიჭერა და გამოიყენე მე-3 ნახ.



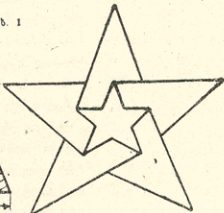
ნახ. 1



ნახ. 2



ნახ. 3



ნახ. 4

ასეთი ნაკეთი ფირფიცარზე უნდა დაიხაზოს და ბეწვხერხით გა-
მოიჭრას; შეიძლება აგრეთვე ამოჭრა (მე-2 ნახ.), ფირფიცარზე დაა-
კრა და შემდეგ გამოჭრა. თუ ფირფიცარის სისქე 1-2 მმ არ აღემა-
ტება, შეიძლება ფირფიცარის 5 ნაჭერი ერთმანეთზე დააჭედო პატა-
რა ლურსმნებით, ზევიდან წებოთი დააკრა ქაღალდისაგან გამოჭრი-
ლი მე-2 ნაკეთი და გამოხერხო. ფურცლებს რომ ერთმანეთს და-
აცილებ, მიიღებ 5 ცალ ზუსტად ერთნაირ ნაკეთს. გამოხერხვის შემ-
დეგ ამ ნაკეთების წიბოები წმინდა ქლიბით უნდა გასუფთავდეს,
ე. ი. ხიწვები უნდა მოაცილო და შემდეგ გაწმინდო ზუშფარით.

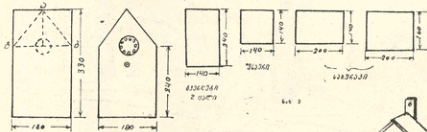
ნაკეთების ის მხარე, რომელიც გამოხერხვის დროს ზევით იყო,
წითელი ან რომელიმე სხვა ფერის საღებავით შეღებე და ეცადე
აწყო ზეთშიმინი ვარსკვლავი.

შოშოის ბუღი

შოშოის ბუღის დასამზადებლად აიღე 2 სმ სისქისა და 20 სმ
სიგანის ფიცვის ან ნაძვის ფიცარი. ეცადე შვარჩიო ისეთი მასალა,
რომ როკები არა ჰქონდეს, ეს მის დამუშავებას გაეადვილებს.

ფიცარი ორივე მხრიდან კარგად გარანდე და შემდეგ ჩამოახტე-
ხე: 2 ცალი 33 სმ სიგანის, 2 ცალი — 24 სმ, 2 ცალი — 14 სმ
და 1 ცალი 16 სმ სიგანის ნაჭრები. ჩამოახტერების მეთოდ გვერ-
დის შოშოები ნახ-ზე ნაჩვენებ ზომებამდე დაეყვანე (ნახ. 3).

180x330 მმ ზომის ერთ ფიცარზე (ნახ. 1) ზედა წვეროებიდან
გრძელ გვერდებზე გადახოზე ცხრა-ცხრა სანტიმეტრი, მიღებული



ნახ. 1

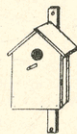
ნახ. 2

ნახ. 3

ნახ. 4

ნახ. 5

ნახ. 6



ნახ. 7

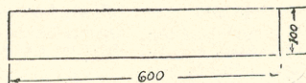
ბ და გ წერტილები ფიცრის ზედა გვერდის შუა ა წერტილზე
ერთი და გველეხულ აბ და აგ წვეტილი ხაზზეზე გატარებული წერტილები
ტილიდან ვერტიკალურად გადახოზე ქვევით 9 სმ და 2,5 სმ რადი-
უსით შემოხაზე წრეხაზი. ეს წრე უნდა ამოიჭრას. ასეთი დიდი დი-
ამეტრის ხერხეის გაკეთება ძველია; ამიტომ წრეხაზის შიგნით პა-
ტარა ბურღით ან ციბრულით ერთმანეთთან ახლოს გააკეთე რამ-
დენიმე ხერხე (ნახ. 2), ხოლო შემდეგ დარჩენილი ნაწილი თენ-
გით ან ზეწოთ-მოაცილე და ჰოპოსინით გაასუფთავე. ხერხეტიდან
ქვევით, 4 სმ დაცილებით, გააკეთე 1 სმ დიამეტრის ხერხეტი. მო-
აშაღე აგრეთვე ბრყინე მრგვალო ჯოხის სახით შოშოის დასაქლომად
(ნახ. 4) და აღნიშნულ ხერხეტში ჩაჭედე.

ბოლოს დაამზადე 50 სმ სიგრძის ლარტყა (ნახ. 5) და აწყოილე
ბუღის უკნიდან მიაკვედ ლურსმნებით! ამ ლარტყით ბუღე ხის
ტოტზე ან სახლის რომელიმე ნაწილზე მიამაგრე.

აწყოილი და დამზადებული ბუღე ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე.

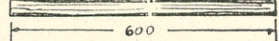
ს ა კ ვ ე ბ უ რ ი

შინაური ფრინველებისათვის საცენის დასაყვებად მეტად სა-
ჭიროა საცეხური. საცეხური მზადდება 20 მმ სისქის ფიცრისაგან.

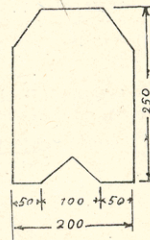


ნახ. 1

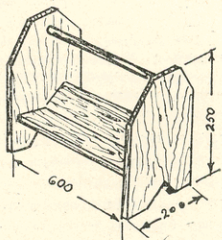
ნახ. 2



ნახ. 3



ნახ. 4



ნახ. 5

ეს ფიცარი გარანდე ორივე მხრიდან და მოხერხე 1-ლ და მე-2 ნახ-
ზე ნაჩვენები სიგანის ნაჭრები. გვერდის ფიცრების ერთ ბოლოში
ამოხერხე მთელი სიგანის ნახევარი ნახ-ზე ნაჩვენები ფორმის მი-
ხედვით. დაამზადე აგრეთვე 30 მმ დიამეტრის მქონე მრგვალი ჯოხი
(ნახ. 3), რომელიც საცეხურის აწყობის შემდეგ ტარად გაუყუდდება.
საცეხურის საერთო ზედი ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე.

ოჯახური წილის

ასი ბოკვერი წელიწადში

ზოოლოგებმა გამოაჩვენეს, რომ უკანასკნელი 150 წლის მანძილზე დედამიწაზე ამოწულ ნადირთა და ფრინველთა დაახლოებით 100 სახეობა. თითქმის კიდევ 100 სახეობის მოსახლე ელის, გადაშენების პირზეა მათი ზებრა, სპილო ადო, გარეული კამერი, ერთქიანი მარტოქა. მხოლოდ ადამიანის ჩარევამ შეაჩერა ზებრების მოსახლეობა.

ჩვენს ქვეყანაში მიღებულია გადამწვეტი ზომები იმ ნადირთა და ფრინველთა სახეობების შენარჩუნებისათვის, რომელთა რაოდენობა ბუნებრივად მცირდება. შექმნილია ნაკრძალები, სადე ნადირობა და დეკრ აკრძალულია. დიდი ხნით აკრძალულია ნადირობა უსერიის ვეფხეზე, თეთრ დათვზე, ზღვის კატზე და სხვა ცხოველებზე.

7 ბუნებაში ლომების რაოდენობა, მიუხედავად მათი კარგი გამრავლებისა, დიდი ხანია მცირდება. ჯერ კიდევ პანინალმა, რათა შიშის ზარი დეკრ მტრებისათვის, ზრილის წინ თავის მოწინააღმდეგეებისაკენ გაუშვა 500 გაქვითილი ნუბისის ლომი. ნერონი გლადიატორებთან მოხილვისათვის რომში ინახავდა 400-მდე ლომს. მაგრამ ალფონს დოდო თავის „ტარატუელ ტარასკონელში“ ჩიოდა იმის შესახებ, რომ ტარასკონელს აფერილი ლომი არ შეხედრილა. ხოლო ჩვენს დროში აზნის ლომი ბუნებაში დარჩა არა უმეტეს 250 ცალიხა. გადაშენების პირზეა მისული ისინი აფემად ალფორსი და მათზე ნადირობა სასტიკად აკრძალულია. ასევე აკრძალულია მათი დეკრაც.

ადამიანებმა გადაწყვიტეს ამ პროცესში ჩარეულიყვნენ და მსოფლიოს ბევრ ზოოპარკში დაიწყეს ლომების გამოყვანა. ამ საქმეში დიდი წარმატება მოიპოვა ლიფციების ზოოპარკმა. მრავალი წლის განმავლობაში იგი იყო ლომების მიმწოდებელი დედამიწის თითქმის ყველა ზოოპარკისათვის. თავისებური ოუბლიე გადაიხადა ლიფციების ზოოპარკმა 1958 წლის დეკემბერში. ამ თვის ბოლო რიცხვებში ზოოპარკში დაიბადა 1958-ე ბოკვერი.

1934 წლამდე საბჭოთა კავშირი ყიდულობდა ლომებს ლიფციებში. ხოლო უკანასკნელი 25 წლის განმავლობაში ჩვენ არ შემოგვყავს ლომები უცხოეთიდან. მას სიიდან ღებულობს ჩვენი ზოოლოგიური პარკები, მოძრავი სამხეტებო და ცირკის მსახიობები ლომებს?

საქმე ისაა, რომ ჩვენში ისწავლეს ამ მხედის გამოყვანა ტყეების პარკებში. ჩვენი ქვეყნის ბევრ ზოოპარკში ლომები წარმატებით მრავლდებიან. გროდნოში, უკანში, ნოვოსიბირსკში, როსტოვში და სხვა ქალაქებში მწახველები ათვალიერებენ ჭე ლომებს თავიანთი ნაშვირებით. 1958 წელს ჩვენში დაიბადა დაახლოებით 100 ბოკვერი

თავლის მეშვიებით

1915 წელს ირლანდიის სანაპიროების მახლობლად გერმანულმა წყალქვეშა ნავმა ჩაძირა დიდი ინგლისური ხომალდი „ჟულიანტანია“. მომდევნო 20 წლის მანძილზე ჩაძირული ხომალდის ამოსაღებად დიდი სამუშაოები ჩატარდა, მაგრამ წარმატებით არ დაგვიკვრებოდნენ. საქმე ისაა, რომ ადამიანებმა 100 მზე მეტ სიღრმეზე შემოიპო

მევინათვის მსოფთჳ საფანდრებში. გერმანული, ხოლო მძიმე საფანდრები, ვაშრდება მარტო დავიკრებისათვის. ილუზიონიანი“ ზღვის ფსკერზე იქნებოდა დიდხანს, მის დასაშვარებად რომ არ მისულიყო... თავლი.

ჯერ კიდევ ძველ დროში იცოდნენ, რომ თავლის გამოყვანა ადამიანს დიდ ენერგიას მატებდა და გამძლეობას ანიჭებდა. სწორედ თავლის ეს თვისება გამოიყენეს ხომალდის ამოსაღებად.

მეტად ძლიერ და გამოერთობილ მევინათვის დაუნერხეს საციალური რეცეიმი: ნახევარი წლის განმავლობაში ყოველდღურად აძლევდნენ და უმატებდნენ თავლის დოზას. უკანასკნელ თვეს თითოეული მათგანი ყოველდღურად 700 გრამ თავლს ღებულობდა, ხოლო მთელი ნახევარი წლის მანძილზე შეიპყრეს 6-6 ფუთი, ე. ი. თითქმის თითო ასარი თავლი!

ასეთი მომზადების შემდეგ მევინათვებმა მსოფთჳ საფანდრებში შეძლეს მთელი იმ საშუალოს ჩატარება, რაც აუცილებელი იყო ხომალდის ამოსაღებად.

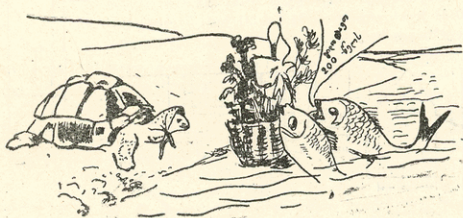
ორასი წლის კუ

ზოგიერთი ნადირისა და ფრინველის ბიცოცხლის ხანგრძლიობის შესახებ სხვადასხვა შეხედულება არსებობს. მაგალითად, ამტიციებენ, რომ ყვავი დაახლოებით 300 წელს ცოცხლობს. სწავლულები მრავალი წინის მისდევით შეუძლიათ განსაზღვროთ თითქმის ყველა ცხოველის მაქსიმალური ხნოვანება, მაგრამ პრაქტიკულად ამის შემოწმება წინელია.

ყველაზე დიდი ასაკის ცოცხალ არსებებს, რომელიც ჩვენს პლანეტაზე ბინადრობს, როგორც ჩანს, წარმოადგენს გიგანტური

ნეს კუნძულზე, კუ ამ კუნძულის დიდი ხნის ბინადარი იყო. დოკუმენტებით მტკიცდება, რომ მას გახსულ წელს 200 წელი შეუზღუდა.

სიცოცხლის დიდი ხანგრძლიობა შეიმჩნევა მასჩრობელა გველებშიც. 1958 წლის დეკემბერში კაიროს ზოოპარკში მოკვდა მასჩრობელა გველი „პოია-კონსტრეტიკორი“. მისი წლოვანება ასევე არ იწვევდა ეჭვს. იგი პატარა დაიპყრეს და ზუტად 90 წელი იცოცხლა ზოოპარკში. მისი სიგრძე 8 მეტრი იყო და იწონიდა 79 კგ-ს.



კუ. მისი სახელია ჭონათან. იგი ცხოვრობს წმინდა ელენეს კუნძულზე. მისი ასაკი ზუსტად დადგენილი.

როცა საფრანგეთის იმპერატორი ნაპოლეონ პირველი გადასახლეს წმინდა ელე-

მოსკოვის ზოოპარკში ცხოვრობს სამხრეთ ამერიკული არწივი-კონდორი, მისი წლოვანება ცნობილია. იგი ჩამოყვანეს სამხრეთ ამერიკიდან 69 წლის წინათ, როცა ჯერ კიდევ პატარა ბარტყი იყო.

„სოიუზგოსციკის“ მოძრა სამხედრო ცხოვრობის მაიმუნი კაპუტინი, რომელიც ასევე სამხედრო ამერიკული წარმოშობისაა. მიღებულია, რომ მაიმუნის „საუკუნე“ 10-დან 20 წლამდე მერყეობს, ხოლო „იკოსი“ შესახებ ზუსტად ცნობილი, რომ იგი სამხედრო ცხოვრობდა ჯერ კიდევ 1929 წელს. ამრიგად, იგი მეოთხე ათეულში გადავიდა. მართალია, იგი უკვე ცუდად ხედავს, მაგრამ მეტად სიცოცხლისუნარიანია.

ვარდისფერი გიგანტები

დიდ საზრუნავს უქმნის ჩინელ მეთევზეებს მედუზები, რომლებიც გუნდ-გუნდად გვხვდებიან ზღვებში. განსაკუთრებით დიდი უსიამოვნება მოაქვს გიგანტურ ვარდისფერ მედუზას. გარეგნულად იგი მოგავგონებს უზარმაზარ ვარდისფერ ქოლგას, რომლის დიამეტრი ორ მს აღწევს. ქოლგის ქვემოთ მიემართება მრავალი საცეცი. თითოეული მათგანის სიგრძე 30 მ-მდეა. ქოლგის ნაპირებზე ფურცლების სახით გაწვავებულია 16 ფირფიტა. ქვემოთ მდებარეობს დიდი პირი გარემოცული ტომრისებრი წაწარადებით, რომლებიც განუწყვეტლოვ ირბევიან.

მედუზის სხეული რბილი და ლაბისებრია, რომელიც დაფარულია წებოვანი ღორწოთი. თუ მედუზას ზემოდან დახედავთ,



იგი მოგავგონებს წულის უზარმაზარ ყვავილს.

გვხვდება ვარდისფერი მედუზის რამდენიმე სახე. მაგალითად, ღია ვარდისფერ მედუზას ჩინელები უწოდებენ „წებოვან ღრ-

კონს“. თავისი ზომებით იგი შედარებით პატარაა. გვხვდება აგრეთვე იისფერი მედუზა.

გიგანტური მედუზები ჩინეთის წყლებში გაჩნდებიან წელიწადის განსაზღვრულ დროსა და განსაზღვრულ ადგილს. განსაკუთრებით ეს შეეხება ღია ვარდისფერი კიისფერ მედუზებს. ასე, მაგალითად, პირველი მათგანი — ღია ვარდისფერი მედუზა — ყოველწლიურად გასაფხულზე, მარტსა და აპრილში, გვხვდება გუანდუნის პრეფექციის სანაპიროებზე. დანარჩენ დროს ისინი ბინადრობენ ინდოეთისა და წუნარ ოკეანეებში; მეორე კი — იისფერი მედუზა — გუანდუნისა და ჩუენგუანის პრეფექციებში — თებერვლიდან ივნისამდე. წლის დანარჩენ დროს იგი შეიძლება შეგხვდეთ ინდონეზიის სანაპიროებში. წაშლილ მედუზები დამოუკიდებლად ცუდად მოძრაობენ და ცურავენ ძირითადად დინებისა და ქარის მიმართულებით. ისინი შეიძლება ზღვის უბეებსა და ყურეებში, სადაც ანადურებენ თევზებსა და ზღვის სხვადასხვა ცხოველებს. მედუზის საცეცს აქვს შხამიანი უჯრედები, ამიტომ მისი მსხვერპლი ხდება საქაოდი დიდი — 1,5-მ სიგრძის — თევზები.

ზაინი, რომელიც ამ მედუზებს მოაქვთ თევზჭერისათვის, მარტო ის კი არაა, რომ ისინი სიბრძნე თევზებს, არამედ ის, რომ მოძრაობისას ისინი ფანტაზიურ სამრეწველო თევზაა გუნდები. მეთევზეები ამბობენ, რომ იქ, სადაც გაიარა მედუზამ, ჩვენ აღადგენი გარეგნაა გასაკეთებელი. გარდა ამისა, ვარდისფერმა რა ბაილში, მედუზები აფრთხოვნენ თევზებს და ხელს უშლიან ბადის შეიკეთ შეცვლაში.

იმისათვის, რომ მედუზები არ მოხვდეს ბადეში, მეთევზეები მათ ზურავზე დიდი ბადებით, რომლებშიც თევზები გადიან, მედუზები კი — ვერა. თუ მედუზა მოხვდა ბადეში, მისი იქიდან მოშორება საქაოდ შრომას მოითხოვს. ზოგჯერ საქმე იქამდე მიდის, რომ მეთევზეები ჭრიან ბადეს.

ზირველი რუსული ობსერვატორია

რუსეთში პირველი ასტრონომიული ობსერვატორია აგებულ იქნა 1700 წელს მოსკოვში. მისი ინიციატორი იყო პეტრე პრევი, რომელიც დანიტარტისებელი იყო ასტრონომიული საკითხებით. პეტრეს მასწავლებელი ამ დარგში იყო იმ დროისათვის განათლებული ადამიანი იაკობ ბრუსი, კო-

პერნიის მომღვრების თვალდევლილი მომხრე და პოპულარიზატორი. ბრუსის მიერ პეტრესთან მინაწერი წერილებიდან ირკვევა, რომ ისინი ზშირად ჩაიკეტებოდნენ ობსერვატორიაში და აწარმოებდნენ დაკვირ-



ვებს მზეზე, მთვარეზე, პლანეტებზე და მთვარისა და მზის დაზნელებზე. ერთი ან ანუ დაკვირვებას, რომლის მიხედვითაც ირკვევა, რომ XVII საუკუნის ბოლოსა და XVIII საუკუნის დასაწყისში მზეზე ლაქების რაოდენობა მნიშვნელოვნად ნაკლები იყო, ვიდრე აქამდეა, დღემდე არ დაუკარგავს თავისი მეცნიერული ღირებულება. პეტრე პარველმა პირადად გაუკეთა რედაქცია ბრუსის მიერ რუსულ ენაზე თარგმნილ მთუვენის წიგნის წინასიტყვაობას.

ამ წლებში რუსეთში სისტემატურად გამოდიოდა ასტრონომიული კალენდარი, რომელიც შეიცავდა სხვადასხვა ასტრონომიულ მონაცემებს.

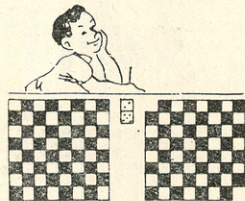
პეტრეს ინიციატივით პეტერბურგში აგებულ იქნა რუსეთში პირველი დანიტარტორია. იგი წარმოადგენდა დიდ ლითონის გლობუსს, რომელშიც ათი კაცი დგებოდა. მისი გარეთა მხარე გამოსახულია დედამიწის ბირთვს, ხოლო შიგა — ცას თანავარსკვლავედებით. ამასთან ვარსკვლავები ნაჩვენებია იყო მოკრული ლურსმნების სახით.

საციალური მექანიზმის მეშვეობით ეს გლობუსი მოძრაობაში მოდიოდა და შეიკეთებოდა ადამიანებს შეიძლო ვარსკვლავების მოძრაობაზე თვალყურის დევნება. ცნობილია, რომ პეტრეს სამეცნიერო-ასტრონომიული მოღვაწეობა ზედმეოდა რეაქციული ბოიარებისა და სამღვდლეობის მძაფრ ანაღმდეგობას, რომელიც კოპერნიკის ასტრონომიული მოძღვრების ეწმინდად. მიუხედავად ამისა, არაფერს არ შეიძლო შეცნერებინა რუსეთში პროგრესული მეცნიერული ცოდნის განვითარება.

ქაღალდი და უმარხვენი

ლომინო და ჭაღრაქის ღაფა

თუ აიღებთ ლომინოს 32 ჭეხს და ჭაღრაქის ღაფას ისეთი ზომის უჯრედებით, რომ ერთი ჭეხი ფარავდეს ზუსტად ორ უჯრედს, არ გაგიწუნდებთ, რომ 32 ჭეხით ღაფა ერთ ღაფის 64 უჯრედი. ამასთან ამის გაკეთება შესაძლებელია მრავალნაირად. წარმოიდგინეთ, რომ დიაგნოზის ბოლოებში ღაფის ორი უჯრედი ამოჭრილია და დაფაზე დატოვებულია 62 უჯრედი (როგორც ეს



ნახა-ზეა მოცემული), ამავე დროს თქვენ გამოგარტყვს ერთი ჭეხი. უპასუხეთ 3 კითხვას:

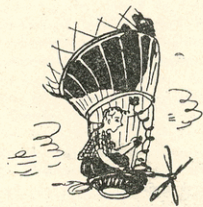
1. შეგიძლიათ თუ არა დარჩენილი 31 ჭეხით დაფართი ღაფის ყველა უჯრედი.
2. როგორ გაკეთდეს ის?
3. თუ არა და როგორ დაემატოკით, რომ ეს შეძლებულია?

ნ ა მ ო ს ა ნ ა

1. რატომ, რომ სამზარეულო ქაბებიდან არ ტუმბავენ ჰაერს? ხომ ცნობილია, რომ წნევის დაწევისას წყალი ღუღღებს უფრო



ჩქარა; ეს კი საშუალებას მოგვცემდა დაგვეზოგა ნახშირის ან აირის საგრძნობი რაოდენობა.



2. ერთმა გამოგონებელმა წინადადება წამოაყენა, საპაერო ბურთი გავესოთ არა წყალბადით ან ჰელიუმით, არამედ უზარალო ცხელი ჰაერით, რომელიც გახურდება სპირალზეში გაშვავი ელექტრული ღვინით; ამ ღვინის მიღებას იგი ვარაუდობდა გენერატორიდან, რომელიც მოთავსებული იქნებოდა გონდოლში და მოძრაობაში მოვიდოდა გონდოლიდან გამოშვებული ქარბრავას საშუალებით. იმეფებებდა თუ არა ასეთი სისტემა და რატომ?



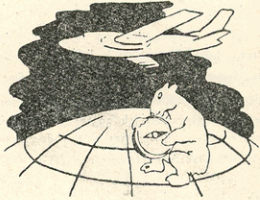
3. სასწორო გაწონასწორებულია ორი საწონით: ერთი საწონი რკინისაა, მეორე კი ალუმინისა. რა მოხდება, თუ სასწორს საწონებიდან ჩავეშვებთ წყალში?

ა მოს ა ნ ა ნ ბ ი უ მ ი რ ა კ ა ო ლ

1. ჩამდენჯერ ქმნის სწორი კუთხის საათი-სა და წუთების მაჩვენებელი ისრები დღე-ღამის განმავლობაში?
2. შუალამისას მოდიოდა თვისსმა წვიმა. შეიძლება თუ არა იმის თქმა, რომ 72 საათის შემდეგაც არ იქნება კარგი, ზნაინი აშინლი?
3. როგორ დაეყენოთ ხის პირამიდა ფუძით ზევით ისე, რომ არ წაიშვდეს?
4. როგორ გადმოვასაოთ ნახევარი სითხე საცხი ხის კასრიდან ყოველგვარი გაზომვის გარეშე?

თვითმფრინავი მიუკრინავს ჩრდილოეთისაკენ

თვითმფრინავი აფრინდა მოსკოვიდან და კურსი აიღო ჩრდილოეთისაკენ. 4 ათასი კმ გავლის შემდეგ იგი გაფრინდა სამხრეთისაკენ.

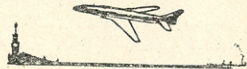


კენ. სად აღმოჩნდება თვითმფრინავი კიდე 4 ათასი კმ-ის გაფრენის შემდეგ?

ჩქარული რკინი

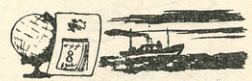
— თვითმფრინავის სიჩქარეზე გადაჭარბა 10 ათას კმ-ს საათში, — თქვა მგზავრმა, შეხედა რა საათს აეროპორტის შენობის მაშობლად, კრასნოიარსკიდან გამოფრინდი დღის 6 საათზე, მოსკოვში დაეშვა 6 საათსა და 24 წუთზე. შუასაღამე, ჩვენმა თვითმფრინავმა 24 წუთიანი ძირღღუშე-ბელი ფრენისას დღეა თითქმის ოთხი ათასი კილომეტრი.

როგორ შეიძლება ეს მომხდარიყო?

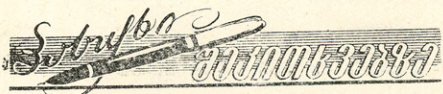


10 კვირა თაბარკალში

ყველა იცის ანდაზა „კვირაში შვილი პარასკევის“ შესახებ. მაგრამ ქვეყანაზე არც ერთ კალენდარს, რა თქმა უნდა, არ ალ-



ნიშნავს პარასკევთა ასეთი თაბარკალში. მაგრამ აი 10 კვირა ერთ თვეში, და ისიც ყველაზე მოკლე — თებერვალში, შესაძლებელია, რა გზით? მიხედვით თქვენ თვითონ.



**წულშიძე, სოფლის მეურნეობის მაგნიტის № 9
სასწავლებელი. ა. რაიხის**

კითხვა: რა მიზეზის გამო შევიძლია ახსნათ ის მოვლენა, რომ ღვამიყინა იენის-ავიციტის თევზში უფრო სწრაფად ბრუნვის, ვიდრე მარტაპირის თევზში?

პასუხი: თქვენ მიერ დასმული კითხვა არაა სწორი, რადგან, თუ თქვენ გულისხმობთ ღვამიყინის ბრუნვის თავისი ღერძის გარშემო, იგი წლის ყველა დროში ბრუნავს ერთნაირი სიჩქარით და ერთ სრულ შემობრუნებას ანდამებს დაახლოებით 24 საათს (უფრო ზუსტად 23 საათს, 56 წუთს და 4 წამს). რაც შეეხება ღვამიყინის მოძრაობას მზის გარშემო, ეს მოძრაობა წარმოებს ჩვეულებრივ პლანეტარულად, ე. წ. ელიფსურ, რომლის ერთ-ერთ ფოკუსში მზე იმყოფება. ამის გამო ღვამიყინის სხვადასხვა დროს მანძილი ღვამიყინასა და მზეს შორის სხვადასხვანაირია. ყველაზე ახლოს ღვამიყინა მზესთან არის იანვარში და მოძრაობის უფრო სწრაფად, ხოლო ყველაზე შორს — ივნისში და მოძრაობის უფრო ნელა, თანამდებ კეპლერის II კანონისა (კეპლერის კანონების შესახებ იხილეთ აქედ. გ. ხარაძის „ასტრონომია“, სახელმძღვანელო საშუალო სკოლებისათვის).

კითხვა: რა არის იმის მიზეზი, რომ ღვამიყინა წინათ უფრო სწრაფად ბრუნდება და რატომ შეიძლება ბრუნვის სიჩქარე?

პასუხი: ამა თუ იმ ციურ სხეულის ბრუნვის სიჩქარის სიდიდე დამოკიდებულია მისი წარმოშობის პირობებზე. ღვამიყინის წარმოშობის პირობები, კი ჯერჯერობით უნდა დავადგინოთ არაა.

ფიქტურად, რომ ღვამიყინის ღერძის გარშემო ბრუნვის შემდეგ ბაზაზეა „მოქცევილი ხახუნის“ ძალის გამო. მოქცევითი ხახუნის ძალა გამოწვეულია მიწის მიზიდულობით. მიუხედავად თავისი მიზიდულობით ზეით სწევს ღვამიყინის ოკეანეთა წყლებს ორი მოქცევითი „შევირბოლ“ სახით.

ღვამიყინის ბრუნვის შემდეგ მოქცევითი შევირბოები განუწყვეტელი გადინავების ღვამიყინის გარშემო, მისი ბრუნვის საწინააღმდეგო მიმართულებით. „მოქცევითი ტალღების“ ასეთ მოძრაობას თან სდევს ხახუნის ენიადავ მოქცევითი ხახუნის ძალა მუდმივად მიმართულია ღვამიყინის საუთარი ღერძის გარშემო ბრუნვის შემხვედრად, ის წარმოადგენს დამუხრუჭებელ ძალას, რომელიც თანდათანობით ანელებს ბრუნვას.

ღვამიყინის საუთარი ღერძის ირგვლივ ბრუნვის პერიოდის გაზომვა ძალიან ნელა ხდება და უდრის დაახლოებით 0,001 წამს 100 წელიწადში (მოქცევების შესახებ იხილეთ ზემოთ მითითებული სახელმძღვანელო).

**თხილისი. მ. თომისი. სახ. სამხატვრო
სასწავლებლის მოსწავლე ზ. ბაგრაშვილი**

კითხვა: ბრუნავს თუ არა მზე თავისი ღერძის გარშემო და ბრუნავს თუ არა მზის სისტემაში შემავალი პლანეტები მზესთან ერთად სხვა რომელიმე სისტემის გარშემო?

პასუხი: მზე წარმოადგენს გავრცელებულ აირებისაგან შედგენილ სფეროს, ამიტომ ის არ ბრუნავს ისე, როგორც მყარი სხეული. მის ბრუნვას თავისი ღერძის გარშემო ისეთნაირად, რომ მისი ეკვატორული ნაწილის ბრუნვის პერიოდი ერთობა 25 დღე-ღამეს, ხოლო ეკვატორიდან პოლუსებისაკენ, უფრო მაღალ განედებზე, ბრუნ-

ვის პერიოდი იზრდება და 60° განედზე ის აღემატება 30 დღე-ღამეს. პოლუსების მახლობლად მზის ბრუნვის პერიოდი აღწევს 35 დღე-ღამეს. ბრუნვა ხდება იმავე მიმართულებით, რა მიმართულებითაც მოძრაობს ღვამიყინა მზის გარშემო. თუ დაედგებით პარით მზისკენ, მაშინ მზე ბრუნავს მარცხნიდან მარჯვნივ.

მზის სისტემაში შემავალი ყველა პლანეტა მზესთან ერთად ბრუნავს გალაქტიკის ცენტრის გარშემო 250 კმ/წმ სიჩქარით და ერთ სრულ შემობრუნებას ანდამებს დაახლოებით 190 მილიონ წელს.

2. თეორეტიკული

ადიზინის რ-ნი, სოფ. მლაზი. მ. ბაგრაშვილი

კითხვა: რა სიმაღლემდე აკრავს ღვამიყინა ატმოსფერო?

პასუხი: ამ ბოლო დრომდე ითვლებოდა, რომ ღვამიყინის ატმოსფერო ვრცელდება 1000 კმ სიმაღლემდე. მაგრამ პირველი ზე-მოღვეური თანამდებარების და რაკეტების მონაცემების მიხედვით ატმოსფეროს სიმაღლის „საზღვარი“, ე. ი. ის ადგილი, სადაც ატმოსფერო გამოყოფილია საჰაერო-თვითრის სივრცისაგან, მდებარეობს ღვამიყინის ზედაპირიდან დაახლოებით 3000 კმ-ის მანძილზე.

კითხვა: ამ სიმაღლის შემდეგ სივრცეში თუ არა?

პასუხი: არა. საჰაერო-თვითრის და ვარსკვლავთმცოდნის სივრცე არ წარმოადგენს ასოლუტურ სივრცეებს, ის შეიცავს უმცირეს ნაწილაკებს და სხვადასხვა ნივთიერების ატომებს.

კითხვა: როგორ იცვლება ატმოსფეროს სიმკვრივე ღვამიყინიდან სიმაღლის ზრდის მიხედვით თანამდებარებით თუ ნახტომისებრად?

პასუხი: ატმოსფეროს სიმკვრივე სიმაღლის მიხედვით ძირითადად თანამდებარებით კლებულობს.

კითხვა: რატომ მიდის ასანთის ღერო ძირს, როდესაც წელით სავსე ზოლის თითო დაეწვევით?

პასუხი: ასანთის ღერო ფორებიანი სხეულია. ის არ იძირება წყალში, რადგან მისი კუთრი წონა ნაკლებია, ვიდრე წყლის კუთრი წონა. მაგრამ, როდესაც ჩვენ თითო დაეწვევით, კვშნით დამატებით წნეკას, რომელიც იწვევს წყლის შეუმავას ასანთის ღეროში. იგი იქონიება, მძიმდება და ამიტომ იძირება. იგივე მოუვა ასანთის ღეროს, თუ ჩვენ ჩავაგდებთ წყალში და ღიდნას ვამყოფებთ შიგ. ამ შემთხვევაში გაეღრმევა მიმდინარეობს ხის კაილაგებში თანდათანობით შეიწვით.

მ. გორგოლიძე

**მე-3 ნომერში მოთავსებული კროსვორდის
ნასესები**

პორიზონტალურად:

1. კონე; 3. ოლიფორმი; 6. ბანი; 7. ელვა; 11. ბარი; 12. ბალ-
ზაბი; 13. აკე; 15. მადანი; 16. ანკერი; 18. ალტი; 19. აზესტი;
20. თუგა; 23. ოილი; 24. ზამა; 27. ობოლატორი; 28. ადილა.

ვერტიკალურად:

1. კილი; 2. იორი; 3. იონი; 4. ფირუზი; 5. ისლი; 6. ბარომეტ-
რი; 8. აპოლტედა; 9. კარინი; 10. ამონიტი; 11. ბეგრა; 14. იასკი;
17. თეორია; 21. ადლი; 22. ბორი; 25. წონა; 26. ტონა.



ს ა რ ზ ე ვ ი

...ამერიკელ შწერალს ე. ჰემინგუეის, როდესაც იგი ცოლს ირთავდა, უთხრეს:

— თქვენი მეუღლე მოხიზბეულა, ხოლო მისი საქორწილო კაბა ერთ ლექსად ღირს.

ჰემინგუეიმ, რომელიც იმ დროს როგორც შწერალი ცნობილი არ იყო, მცირე დაფიქრების შემდეგ თქვა:

— ერთი ლექსი რატომ? უფრო სწორი იქნებოდა, თუ იტყვიდა, რომ მისი კაბა ღირს ოცი ლექსი, ოცდაათი მცირე მოთხრობა და ერთი დრამა...

— 0 —

...ბერნარდ შოუს შესავსებად მიათვებს საგადასახადო ფურცელი. მწერალმა ყველა კითხვას შესაფერისი პასუხი გასცა.

ფურცელში იყო ასეთი კითხვა: ვინ გყავთ თქვენს თანამოსაზრედს? ამაზე შოუმ მიაწერა: ინგლისის სამეფოს ფინანსთა სამინისტრო.

— 0 —

...ერთმა მცირედ განათლებულმა არისტოკრატმა უტიფარად მიმართა ბერნარდ შოუს.

— ვერ წარმოგიდგენია, რა უნდა შემოიხსნა თქვენი რომელიმე წიგნის წაკითხვაში?

— მეც მაგ აზრისა ვარო — უწყინრად მიუგო მწერალმა.

— 0 —

...ცნობილი გერმანელი ექიმმა რობერტ კოხმა სასახლეში მიიწვიეს.

— იმედოვნებ, მიმკერძალუბნ უკეთესად, ვიდრე შენი საავადმყოფოს პაციენტებს, — უთხრა მას ავადმყოფმა მეფემ.

— მომიტყვეთ, თქვენს ალმატებულეზავ, ეგ შეუძლებელია.

— რატომ?

— იმიტომ, რომ ჩემს ავადმყოფებს ისე ვმკურნალობ, როგორც მეფეებს, — მიუგო დოქტორმა.

3. შე ი ფ რ ა ი ა ნ ი — ვ. ი. ლენინი და თანამედროვე*
„ფუჯიკური იდეალიზმი“ 1

3. კ ა კ ა ნ ა შ ვ ი ლ ი — ქიმიის ფუძემდებელი მ. ვ. ლო-
მოზოვსკი 6

ი. გ ვ ე რ დ წ ი თ ე ლ ი — საქართველოში მაღალმოღვაწეობის
ნაერთების — პლასტიკური მასების მრეწველობის განვი-
თარების შესახებ 8

უცხოეთის ტექნიკა 12

ირ. მ ა თ უ რ ე ლ ი — სად და როდის გამოქვეყნდა პირველად
თბილისის გეგმა 14

ა. მ უ ს ხ ე ლ ი შ ვ ი ლ ი — ბუნებრივი აირით მომუშავე
ელექტროსადგურები 17

გ. ლ მ ი ნ ა ძ ე — ზურბაჩიანელ და ქართველ მეცნიერთა
შემოქმედებითი თანამეგობრობა 21

რ. ი ა შ ვ ი ლ ი — გულ-სისხლძარღვთა დაავადების დიაგნოს-
ტიკის თანამედროვე მეთოდები 24

მ. ფ ა ზ ხ ა ძ ე — ათი დღე უნგრეთის გეოლოგიურ კონფე-
რენციაზე 27

ი. ფ რ ი ლ ო ვ ი — ყნოსვის გამოცანა 30

ი. ზ უ რ ა ბ ა შ ვ ი ლ ი — პოლანდიელების ბრძოლა ზღვასთან 33

პოლონეთის სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობა 37

მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი 40

ნორჩ ტექნიკოსთა დასახმარებლად 42

თავისუფალ დროს 44

დაფიქრდით და უპასუხეთ 46

პასუხი შეკითხვებზე 47

სარედაქციო კომლემენტი: პროფესორი ბ. ბაღვაშიძე, პროფესორი ბ. ბარამიძე, დოცენტი შ. ბაგიაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ვ. გომეზალაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი პ. ელიაშვილი, პროფესორი გ. კახაბაძე, არქიტექტორი ბ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. მახალაძე, პროფესორი მ. მირიანაშვილი, დოცენტი ბ. ნიშანაძე (რედაქტორის მოადგილე), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრი-კორესპონდენტი ი. ონიანაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი გ. შენგელია, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. წიქოლაძე (რედაქტორი), დოცენტი ი. ხოხლოშვილი, ი. ხუროშვილი (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი—ბ. შარაშვილი

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელ. № 3-46-49

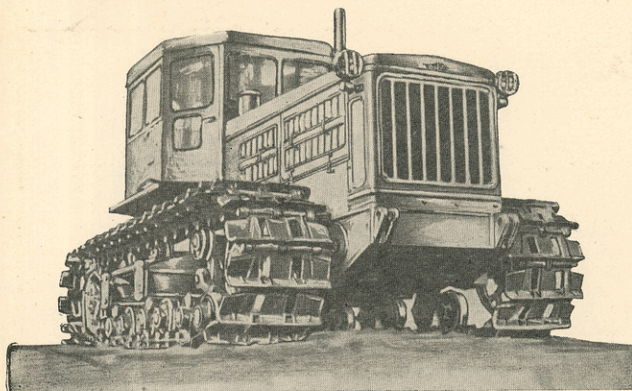
Ежемесячный научно-популярный журнал «Мехниереба да техника» (на грузинском языке)

ქალაქის ზომა 60x92, ს.ბ. ფ., 1 ფურცელზე 73 000 სისტემა ნიშანი.

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 31.3.60 წ., ფ. 02171, შევ. № 297, ტირაჟი 9.500, ფასი 5 ჰაფ.

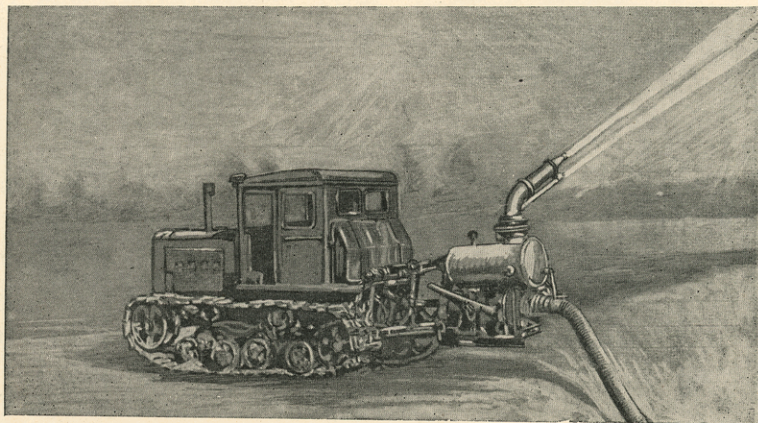
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5.

Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе 3/5.



ბრიანსკის ქარხნის მიერ გამოშვებული ტრაქტორი T-140

ახალი სასოფლო-სამეუხანო მანქანები



გრძელჰაულიანი საკიდი მანქანა ДДМ-45

