

600
1960/2

საქართველოს
კომუნისტური
პარტია

გეგმირება და ბეჭედი

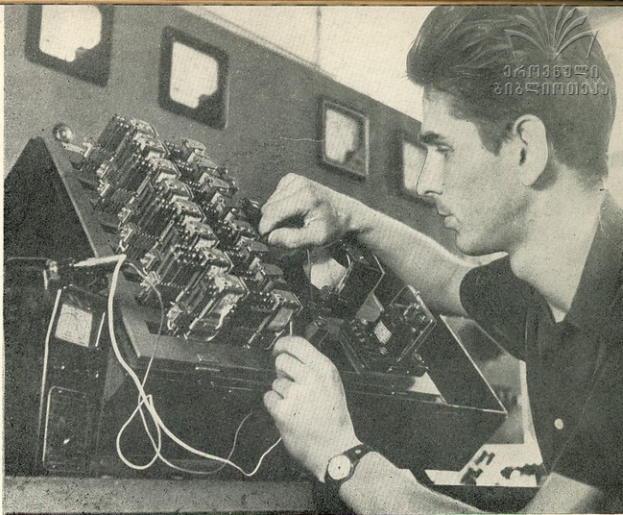
№ 12 დეკემბერი 1960

В КПСС-Идеал провозглашен
А КОМУНИЗМ!

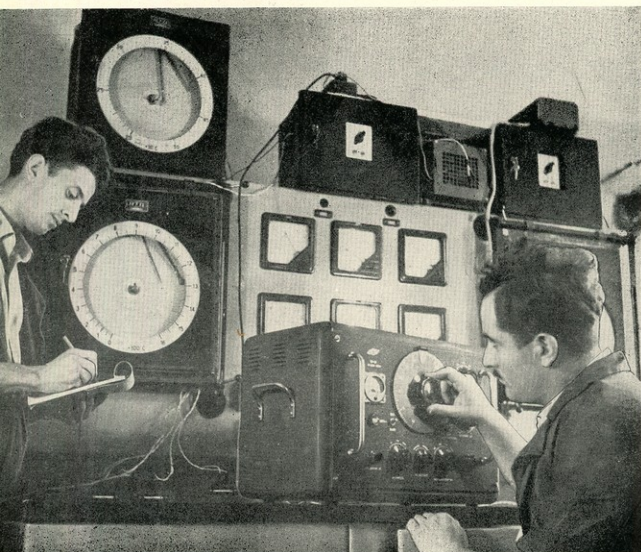


საწარმოო პროცესების ავტომატიზაციის რუსთავის საპროექტო-საკონსტრუქტორო ინსტიტუტის კოლექტივი წარმატებით მუშაობს მთელ რიგ პრობლემებზე. რომლებიც დაკავშირებულია ტელემექანიკა და წარმოების ავტომატიზაციასთან მეთაურები: ულ, ქიმიურ და სამთამანდო მრეწველობაში.

მათ ჩვენს ქვეყანაში პირველად განხორციელეს მეოთხის კონფერენციის აგრეგატის ავტომატიზაცია რუსთავის ავტოვანი სასუქების ქარხანაში, ქუთაისის ლიტკონის ქარხნის ბარიუმის საამქროში — ოპტიკალური შემადგენლობის წარების მიღებისათვის სხვადასხვა კომპონენტის ავტომატური რეგულირების სისტემა. ავტომატურ მუშაობაზე გადაიყვანეს ამიერკავკასიის მეთაურული ქარხნის ავლოფაბრიკის ავლოექსპლუატრული განყოფილება და ა. შ.



„გონიერი“ მანქანა ცვლის აღამიანს



წილს ინსტიტუტი მუშაობს ავტომატიზაციის ახალ საკითხებზე მიმდინარეობს სამუშაოები დნებოქმეტიკის მეთაურული ქარხნის მილდასამზადებელი დგანის და ექსპლუატრული განყოფილების, ამიერკავკასიის მეთაურული ქარხნის „1411“ მილსაგლინავე დგანის, ქვანაზორგამდლირებელი ფაბრიკების კომპლექსური ავტომატიზაციისათვის.

ფოტოებზე: საპროგრამო მოწყობილობის აწეობა რგოლური საბურთელი ღუმელის ქველის მობრუნების ავტომატური მართვისათვის (ზემოთ); მრავალკომონტაჟი წარების ავტომატური რეგულირების სისტემის ლაბორატორიული გამოცდა (ქვემოთ).

ახალი ტექნიკა ჩაის მრეწველობაში

ინჟინერი პ. სურგულაძე

ჩაის მრეწველობას მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ჩვენი რესპუბლიკის ეკონომიკაში. იგლისის პლენუმის მიერ აღებული გეზი — საწარმოო სიმძლავრეები გადიდდეს პირველ რიგში მოქმედ საწარმოთა რეკონსტრუქციისა და გაფართოების გზით — ფართოდ ხორციელდება ჩაის მრეწველობაში.

1960 წელს 38 ჩაის მოქმედ ფაბრიკაში ჩატარდა სხვადასხვა სახის რეკონსტრუქცია, დაიდგა 24 კალორიფერი, 7 ჩაის სახმოები ღუმელი, 162 მწვანე დამხარისხებელი, 72 როლერი, კოფეინის მასალის 20 საშრობი აგრეგატი. 27 ჩაის ფაბრიკაში მოეწყო საგრები განყოფილების კომპლექსური მექანიზაცია, რის შედეგად არასრული მონაცემებით მოქმედი ფაბრიკების სიმძლავრე გასულ წელთან შედარებით გაიზარდა 30000 ტ-მდე; რაც შეგვიძლია მიგვეღოს 2-3 წლის შემდეგ, მშენებლობის ყველაზე კარგი ორგანიზაციის დროს.

აღნიშნული ღონისძიებების შედეგად სიმძლავრეების გაზრდა აჭარის ასსრ-ში მოხდა 4200, ფხაზეთის ასსრ-ში — 6 600, მახარაძის რაიონში — 6 200, ზუგდიდის რაიონში — 3 500 ათასი ტ-ით და ა. შ.

გრების ახალი ტექნოლოგიის დამუშავება და საგრები განყოფილების კომპლექსური მექანიზაცია წელს ჩაის მრეწველობის მუშაკთა ინიციატივით განხორციელდა.

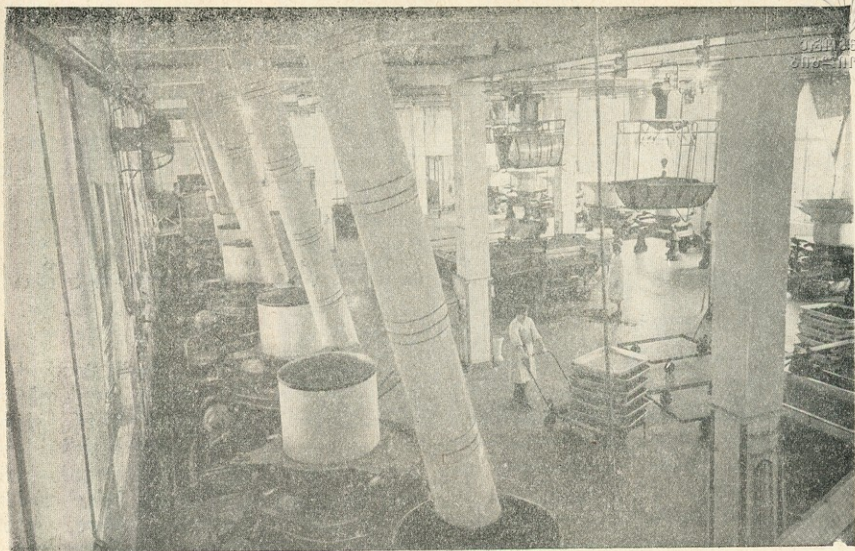
თუ საგრებ განყოფილებაში მომუშავე ერთ მუშას გასულ წელს ტექნოლოგიური ციკლის მიხედვით ცვლა-ში 12 ტ ნაგრები ჩაის ფოთლის მანქანებთან მიტანა, 2 მ სიმაღლეზე ორჯერ როლერში ჩატირთვა, დახარისხება და 12-14-წნეხიანი როლერზე წნეხის ყოველ 5-10 წუთში დაჭერა-აშვება ხელით უხდებოდა, მექანიზაციის ჩატარების შემდეგ ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი

ოპერაციის მართვას ცენტრალური პულტიდან ასრულებს ერთი ოპერატორი ლილეზე თითის დაჭერით, მუშა კი ამ მოქმედებით მძიმე შრომისაგან სრულიად თავისუფალია. ამასთან ერთად უმჯობესდება ჩაის ხარისხი; უმაღლესი და პირველი ხარისხის პროდუქციის კუთარი წონა იზრდება 53-დან 60%-მდე, ჩაის იმ ფრაქციების შემადგენლობა კი, რომლებიც ხასიათდება ძლიერი ნაყენით, — 38-დან 52%-მდე.

საქართველოს სსრ სახალხო მეურნეობის საბჭოს შრომის ნორმირების კვლევითი ლაბორატორიის მონაცემებით, რომელმაც ფოტოკონომეტრული დაკვირვებებით შეისწავლა 27 ჩაის ფაბრიკაში დანერგილი საგრები განყოფილების კომპლექსური მექანიზაციის შედეგები, დადგენილია, რომ ამ ღონისძიების შედეგად შრომისნაყოფიერება გაიზარდა 51, ხოლო მოქმედი ფაბრიკების სიმძლავრე — 38%-ით, რაც 40 მლნ მანეთზე მეტ ეკონომიას იძლევა.

6 მწვანე ბაიის ჩაის ფაბრიკაში დადგმულია კონვეიერული ტიპის უწყვეტი ქმედების საფეხსაცმო მანქანა. ასეთი მანქანები 1961 წელს დაიდგება ყველა ჩაის ფაბრიკაში, რომლებიც აწარმოებს მწვანე ბაიის ჩაის გამოღმუშავებას. ამ მანქანების დანერგვით იცვლება მწვანე ბაიის ჩაის გამოღმუშავების მოძველებული ტექნოლოგია: ერთ პროცესად ერთიანდება დაირთქვლისა და შესრობის წინათ არსებული ორი სხვადასხვა პროცესი; მოკლდება ტექნოლოგიური ციკლი, ერთობილი იზრდება შრომისნაყოფიერება, ხორციელდება მწვანე ბაიის ჩაის გამოღმუშავების მექანიზაცია, უმჯობესდება პროდუქციის ხარისხი და სამრეწველო სანიტარიის პირობები.





საგრები განყოფილების კომპლექსური მექანიზაცია

დიდება და ზუგდიდის ჩაის საწნებ ფაბრიკაში მოქმედებაში შევიდა მწვენი აგურა ჩაის მშრალად წნეხის ავტომატური წნეხები, რომლებითაც ხორციელდება მწვენი აგურა ჩაის გამომუშავების სრული მექანიზაცია, მოკლდება ტექნოლოგიური ციკლი, სრულებით არ არის საჭირო საწვავი და მცირდება პროდუქციის თვითღირებულება.

შექმნა და 32 ჩაის ფაბრიკაში დაინერგა კოფეინის მასალის საშრობი ერთონვეიერიანი მანქანა, რის შედეგად მზეზე ზუნებრივად შრობის ნაცვლად წარმოებს კოფეინის მასალის ლიდმწარმოებლური მანქანური შრობა, ამან კი საშუალება მოგვცა მასალის მაქსიმალური რაოდენობით შევინარჩუნოთ კოფეინი.

მიმდინარე წელს 20 ჩაის ფაბრიკაში დაინერგა დახარისხების ახალი ტექნოლოგიური სქემა. ეს სქემა ამოკლებს და ამარტივებს დახარისხების პროცესს: ტექნოლოგიური ციკლიდან თიშავს ცილინდრულ დამხარისხებელ მანქანებს, ამცირებს შრომატევად სამუშაოთა მოცულობას, იძლევა მუშახელის მნიშვნელოვან ეკონომიას და აუმჯობესებს მზა პროდუქციის ხარისხს.

ამ სქემის ბაზაზე შეიქმნა და ცხაკაის ჩაის ფაბრიკაში ფართო საწარმოო პირობებში გამოცადა დახარის-

ხების უწყვეტი ხაზი, რომლითაც ხორციელდება დახარისხების ღებმე არსებული მეტად შრომატევადი სამუშაოების სრული მექანიზაცია.

ვ. ი. ლენინის სახელობის საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის დოცენტის ა. კაკალაშვილის ხაზნულუ ტიპის როლერის ბაზაზე გავეთდა და საწარმოო პირობებში გამოცადა გრეხის და დახარისხების ახალი ხაზი ღრანდის ჩაის ფაბრიკაში. ამ ხაზის შექმნით ჩაის მრეწველობის ისტორიაში პირველად ხორციელდება ჩაის გრეხა მაღალი მწარმოებლობის უწყვეტი მოქმედების მანქანებით, ერთიორად იზრდება შრომისნაყოფიერება და ხორციელდება ჩაის წარმოებაში ყველაზე შრომატევადი სამუშაოების სრული მექანიზაცია.

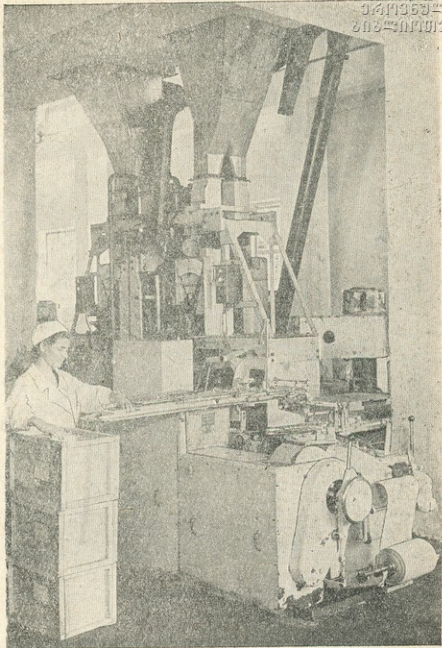
საწარმოო პროცესების ავტომატიზაციის გორის ინსტიტუტმა დაამთავრა მონტაჟი და წელს ლანჩუთის ჩაის ფაბრიკაში ფართო საწარმოო პირობებში იცდება ჩაის სახმობი ღუმელების, კონფეიერული ტიპის საღნობი და საფისაციო აგრეგატების თბური პროცესების ავტომატური რეგულირება, რის შემდეგ მრეწველობაში მომუშავე 500 ასეთ აგრეგატზე ავტომატურად იქნება რეგულირებული ტექნოლოგიური პროცესებისათვის დაწესებული თბური რეჟიმები და ამისათვის საჭირო აღარ იქნება ცეცხლფარეშები.

მრავალ სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოებთან ერთად ჩაის მრეწველობის ანასეთულის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში მიმდინარე წელს იცდება შავი ჩაის წარმოების ორი უწყვეტი ხაზი: ერთი, შარკოვსკის უწყვეტი მოქმედების როლერის და, მეორე, მრეწველობაში არსებული ორმაგი მოქმედების როლერის მოდერნიზაციის ბაზაზე.

თბილისის ხელსაწყობების მშენებლობისა და ავტომატიკის საშუალებათა სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ გაკეთდა საფეისაციო მანქანის ტექნოლოგიური პროცესების სარეგულირებელი მათემატიკური გამოთვლითი მანქანა. მან დაამკაფოფილებელი შედეგი მოგვცა ტექნოლოგიური რეჟიმის რეგულირების სიზუსტეში. შორს არ არის ის დრო, როცა ჩაის წარმოებაში ფეისაციის, ღობისა და ხმობის ტექნოლოგიური პროცესების ავტომატიური მართვა იწარმოებს ზუსტი მათემატიკური გამოთვლითი მანქანებით.

საკვ ტენტრალური კომიტეტის იგლისის პლენუმის დადგენილება საწარმოთა კოლექტივების, სახალხო მეურნეობის საბუღებისა და უწყებების მთავარ ყურადღებას მიაქცევს, უწინარეს ყოვლისა, ისეთ ტექნიკურ პრობლემებზე, რომელთა გადაჭრა საშუალებას მოგვცემს მავილით დიდი ეკონომიური ეფექტი და მოვიგოთ დრო ხელთ მძიმე შრომის ლიკვიდაციის დაჩქარებაში.

შვიდწლედის მომდევნო წლების მზარდი გეგმებით და საქართველოს მეჩაიეთა ახალი გაზრდილი ვალდებულებებით გათვალისწინებული ჩაის ფოთლის უხვი მოსავლის გადამუშავებისა და შრომისნაყოფიერების გადიდება შეუძლებელი იქნება, თუ კვლავაც არ მოხდა ფაბრიკების რეკონსტრუქციისა და გაფართოების გზით სიმძლავრეების შემდგომი გაზრდა, თუ არ ჩატარ-

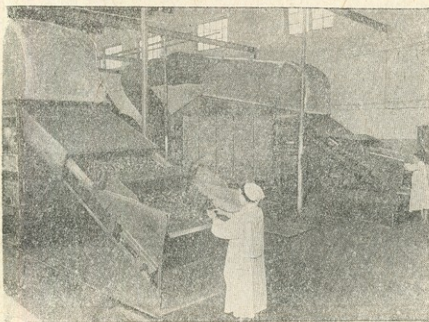


მზარდი წნების ავტომატიური წნები

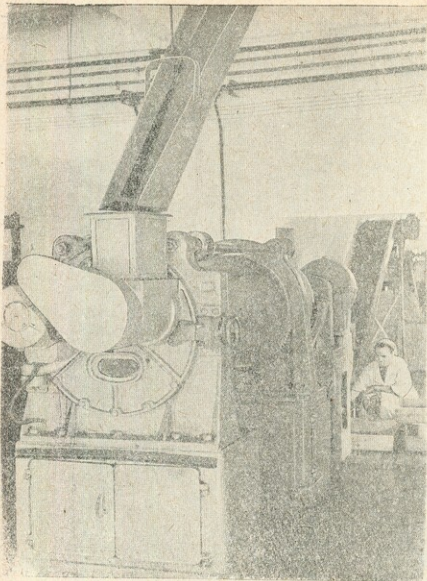
და მრეწველობის კომპლექსური მექანიზაცია და ავტომატიზაცია, არ შეიქმნა ჩაის გადამუშავების ნაკადური ხაზები და დაბალი მწარმოებლობის მოქმედებული მოწყობილობა არ შეიცვალა მაღალი მწარმოებლობის ახალი მანქანებით. ამყამად ამ მიმართულებით დიდი მუშაობა გაწილი ჩაის მრეწველობაში. მზადდება ტექნიკური დოკუმენტაცია და 1961 წლის სეზონისათვის კიდევ ჩატარდება 25 ჩაის ფაბრიკის რეკონსტრუქცია საგები განყოფილებების კომპლექსური მექანიზაციით.

მწვანე ბაიხის ჩაის მწარმოებელ 14 ფაბრიკაში დაიდგება საფეისაციო მანქანები და ჩატარდება კომპლექსური მექანიზაცია, რაც მცირე თანხების დახარჯვით მოკლე დროში უზრუნველყოფს მრეწველობის სიმძლავრეების 15,0 ათას ტ-მდე გადიდებას.

ცხაკაიას ჩაის ფაბრიკაში გამოცდილი დახარისხების უწყვეტი ხაზის ბაზაზე შეიქმნა და მომავალ წელს



საფეისაციო მანქანა



ხრახნული ტიპის როლერი

20 ფაბრიკაში დანერგება ჩაის ნახევარფაბრიკებში და მხარისებელი „კომბაინი“, რომლითაც მომზადდება გამომუშავების რთული და მრავალჯერადი შრომატევადი ოპერაციების სრული მექანიზაცია და ერთიორად გადიდება შრომისნაყოფიერება.

ჩატარდება ჩაის სახმობი ღუმელების მოდერნიზაცია: გამოიცდება ენტრიატორები, გაკეთდება პნევმო-შნეკიანი გამომტანი. ამ ღონისძიებების გატარებით უუმელის სადღეღამისო გამტარუნარიანობა 15 ტ-დან აუვანილი იქნება 20 ტ-მდე, რითაც 60 ტ-დან 80 ტ-მდე გადიდება 2,5 მლნ-იანი ჩაის ფაბრიკების სახმობი განყოფილების სადღეღამისო მწარმოებლობა; გაუმჯობესდება შრომის პირობები და 60%-ით გადიდება შრომისნაყოფიერება. გაყვანილი იქნება სატელეფრო ხაზები და 20 ჩაის ფაბრიკაში ჩატარდება ტერმენტრებული ფოთლის ღუმელებზე მიწოდების მექანიზაცია. ამის შედეგად ერთ სისტემაში გაერთიანდება საგრეხი და სახმობი განყოფილებების მექანიზაცია და მათი მართვა მოხდება მართვის პულტიდან ოპერატორის მიერ.

აღნიშნულ სამუშაოებთან ერთად მიმდინარე წელს სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებთან ერთად ჩაის მრეწველობაში ჩატარდა მრავალი საცდელი სამუშაო, რომელთა დანერგვა განუხრელად უზრუნველყოფს ქართული ჩაის ხარისხის კიდევ უფრო გაუმჯობესებას და შეიღწილიანი გეგმის ვადაზე ადრე შესრულებას.

კიდული სამკელი ЖНК-5.0

პერგოშისკის ქარხნის საკონსტრუქტორო ბურომ დაამუშავა კიდული სამკელი—ЖНК-5.0-ის ახალი კონსტრუქცია. მისი მუშა პირობებია 5 მ, რაც უზრუნველყოფს ტრაქტორ „ბელარუსის“ უფრო სრულ დატვირთვას და იძლევა ამავე სამკელით მოჭრილი მცენარეების აკრეფის შესაძლებლობას როგორც თვითმავალი, ისე მისაბმელი კომბაინით.

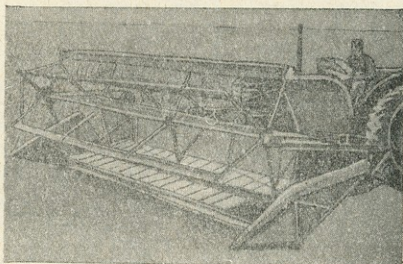
ЖНК-5.0-ს აქვს დამოუკიდებელი საყდრი, რომელიც სამკელს საშუალებას აძლევს მიეყვანოს მიკრორელეფის ფორმას; ეს კი უზრუნველყოფს პურტელის თანაბარ ჭრას სამკელის პირობების მიუღ სიგანეზე.

სამკელ ЖНК-5.0-ის ამძრავის მუშა ნაწილებია: ტრაქტორზე დადგმული ერთი რედუქტორი, ტელესკოპური ორსახსრიანი კარდანის ლოლე, სამი სოლდვედური და ერთი ჩაქვერი გადაცემა და აგრეთვე შრულმზარა-ზარბაცა მექანიზმი გამართვებული კონსტრუქციის მხრეულით.

სამკელი აგრეგატირდება МТЗ-5М მარკის ტრაქტორ „ბელარუსზე“.

ЖНК-5.0-ის გაბარიტული ზომებია (უტრაქტოროდ): სიგრძე — 2,0 მ, სიგანე — 5,5 მ, სიმაღლე — 20 მ. მანქანის სამუშაო სიჩქარეა 4,5-7,5 კმ/საათი, მწარმოებლობა — 3,5 ჰა/საათამდე; საერთო წონა — 600 კგ.

სამკელს მართავს ტრაქტორისტი „ბელარუსის“ პირობების მხრეულით.



ზოგადი პოლიტიკური პოლიტიკური -მედიუმი

3. პასუხი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი

როგორც ცნობილია, თანამედროვე ქიმიში ზელოვანური პოლიმერების გიგანტურ მოლეკულებს ღებულობენ ერთი და იგივე ნივთიერების მარტივი, ერთნაირი აგებულების მქონე მრავალი მოლეკულისაგან (მონომერებისაგან). ამჟამად ქიმიკოსებს შეუძლიათ არა მარტო მონომერების ერთნაირი მოლეკულების შეერთება, არამედ სხვადასხვა ქიმიური ბუნების ნივთიერებათა მოლეკულების ერთმანეთთან დაკავშირებაც. ამ სერს ერთობლივი პოლიმერიზაცია, ანუ თანაპოლიმერიზაცია, ეწოდება, ხოლო მიღებულ პროდუქტს უწოდებენ არა პოლიმერს, არამედ თანაპოლიმერს. აღსანიშნავია, რომ თანაპოლიმერიზაცია საშუალებას იძლევა შევხამოთ საუკესი ნივთიერებათა სხვადასხვა თვისება.

ამრიგად, ეს მეთოდი ნაირგვარი პოლიმერების მიღების უშრეტ წყაროს წარმოადგენს. აღსანიშნავია ისიც, რომ ისეთი ბუნებრივი პოლიმერები, როგორიც ცილები, თანაპოლიმერებს წარმოადგენენ. ამაში ცილების თავისებურებათა და თვისებათა მრავალფეროვნების ერთ-ერთი მიზეზი. მათი ეს თავისებურებანი კი იმდენად მჭიდროდაა დაკავშირებული სასიცოცხლო პროცესის გამოვლენებთან, რომ, სრულიად სამართლიანი იქნება, მათ „ციცხლი პოლიმერები“ ეწოდოთ.

რამდენიმე წლის წინათ ერთ-ერთმა უცხოელმა მეცნიერმა აღწერა პოლიმერები, რომელთაც მან „ციცხალი“ უწოდა. მის ცდებში პოლიმერები „იბადებოდნენ“ ინიცირების* საშუალებით, „იხრდებოდნენ“ ჯაჭვის გაღატანის პროცესის გამო და „კვდებოდნენ“ ჯაჭვის გაწყვეტისას. ამ მეცნიერის აზრით, პოლიმერულ ჯაჭვს შესაძლებლობა აქვს „იცოცხლოს“ განუზღვრელი დროის განმავლობაში, თუკი არ მოხდება მისი გაწყვეტა და

არ გამოილევა პოლიმერიზაციის მასალა — მონომერები. აშკარაა, რომ მეცნიერი ცდებოდა. მის მიერ შექმნილ ბუნებრივ პოლიმერს არ შეიძლება ცოცხალი ეწოდოს თუნდაც იმიტომ, რომ ზრდა არ წარმოადგენს სიცოცხლის საკმარის ნიშანთვისებას. ასეთი „ციცხალი“ პოლიმერები არსებითად არაფრით განსხვავდებიან არაორგანული მკვდარი კრისტალებისაგან, რომელთა „ზრდა“ წყლად გამოსარისკაობზეელი მასალის გამოვლენისას.

მაშ რით განასხვავით ცოცხალი არაიცოცხლისაგან, რა შეიძლება ჩაითვალოს სიცოცხლის ყველაზე უფრო დამახასიათებელ ნიშანთვისებად?

პასუხს ამ კითხვაზე გვაძლევს ენგელსის კლასიკური დებულება: „სიცოცხლე არის ცილოვანი სხეულების არსებობის წესი, და არსებობის წესი არსებითად ამ სხეულების ქიმიური შემადგენელი ნაწილების მუდმივ თვითგანახლებაში მდგომარეობს“, რაც საკვებით დღდასტურდა მეცნიერების მთელი შემდგომი განვითარებით.

თანამედროვე წარმოდგენით, ცილის მოლეკულები მაკრომოლეკულებია — პოლიმერები. უხეშად (არასწავებით ზუსტად) რომ ვთქვათ, ცოცხალი არსებები აგებულია მაკრომოლეკულებისაგან.

მაგრამ რაში მდგომარეობს პრინციპული განსხვავება გიგანტურ (პოლიმერულ) და მცირე მოლეკულებს შორის? რატომ ათასი მცირე მოლეკულის ნარევი ვერ გაუწეეს ცოცხალ ორგანიზმს მაკრომოლეკულის მაგვირობას, თუნდაც ეს უქანსაყელი შედეგობდეს ერთ პოლიმერად შეკავშირებულ იმავე ათასი მოლეკულისაგან?

განსაკვეთა მეტად მრავალმხრივია. პირველ ყოვლისა, მცირე მოლეკულათა ნარევეს (წარმოვიდგინოთ ათასი ერთად არეული, მაგრამ ერთიმეორესთან დაუკავშირებელი კრისტალი) არ გააჩნია ის მოქნილობა, რომელიც სრულიად აუცილებელია სასიცოცხლო პროცესისათვის. ორგანიზმმა რომ იარსებოს, მას უნდა ახასიათებდეს, ერთი მხრივ, სტრუქტურის გარკვეული მდგრადობა, მეორე მხრივ, საკმარისი მოქნილობა, რომ ის მგრძნობიარე იყოს გარეშე ზეგავლენათა მიმართ და ამავე დროს საჭიროების შემთხვევაში წინააღმდეგობასაც უწევდეს მათ. ასეთი თვისებები მცირე მოლეკულათა ნარევეს არ გააჩნია, რა წესითაც არ უნდა განვალოთ ისინი. შევეცადოთ, კრისტალებიდან ავაგოთ სვეტი, დაეწყეთ ერთიმეორეზე ათასი კრისტალი; საკმარისია მცირეოდენი ზიდი იმისათვის, რომ ეს სვეტი მაშინვე დაიშალოს. მაკრომოლეკულა — ჯაჭვი, აგებული მცირე მოლეკულათა იმავე რაოდენობისაგან, ასეთ ზიდეებს აღვივალდ გაუძლებს.

გარდა ამისა, ცოცხალი ორგანიზმი ყოველთვის გარკვეულ ინდივიდუალობით ხასიათდება, ე. ი. ყოველ ცალკეულ ორგანიზმს გააჩნია თავისი განსაკუთრებული, წმინდა ინდივიდუალური თავისებურებათა გამოხატულება ნიშანთვისებები. საკმარისია შევხედოთ ერთიმეო-

* პოლიმერიზაცია წარმოადგენს ჯაჭვურ ქიმიურ პროცესს. ამ პროცესის ისეთ დეტალებს, როდესაც დამატებული ნივთიერება (ინიციატორი*) თვითონ იწვევს, „ინიციირებას“ უწოდებენ.

რეს, რომ დავრწმუნდეთ ამაში, მაგრამ აქ საკმევ მხოლოდ გარეგნულად განსასხვავებელი ნიშნებში რჩება. კრისტალები, რომლებიც ჩვენ მცირე მოლეკულებს მივასხვავებთ, შესაძლებელია განსხვავდებოდნენ ერთიმეორისაგან გარეგანი ფორმით და ოდენობით, ხოლო მათი ქიმიური შემადგენლობა კი სრულიად ერთნაირი იყოს. ორგანიზმები, პირიქით, განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან არა მარტო გარეგნულად, არამედ მათ შორის ყოველთვის არსებობს განსხვავება ქიმიური შემადგენლობის მხრივ. ეს განსხვავება ბევრადღა დამოკიდებული მათ შემადგენელ პოლიმერებს შორის არსებულ სხვაობაზე. უფრო მეტიც, განსხვავებიან არა მარტო ის პოლიმერები, რომლებიც სხვადასხვა ინდივიდს (ორგანიზმს) ეკუთვნის, არამედ ერთი და იმავე ორგანიზმის პოლიმერებიც ცვალებადობენ. ავიღოთ თუნდაც ისეთი რთული ორგანიზმის არსება, როგორიცაა ადამიანი. მის სისხლში, გარდა ყველასათვის არსებული ფერადი ნივთიერების — ჰემოგლობინისა, რომელიც ცილს წარმოადგენს, არსებობს სხვა ცილა — ალბუმინიც. ხოლო მათი დადგენილი იქნა, რომ ამ პოლიმერის თვისებები განსხვავდებიან არა მარტო ცალკეულ პარეზში, არამედ დროის სხვადასხვა მომენტში ერთსა და იმავე ადამიანის ორგანიზმშიც. ცვალებადობის ასეთი უნარი მცირე მოლეკულებს არა აქვს. მაგალითად, სუფრის მარილი — მცირე მოლეკულების მქონე ნივთიერება — ყველა ცოცხალი ორგანიზმის შემადგენლობაში შედის, მაგრამ მისი თვისებები ჩვენს პლანეტაზე მოზიარებულ მილიარდობით ორგანიზმში სხვაობით ერთი და იგივეა. სხვა სიტყვებით, მცირე მოლეკულები მოკლებულია ინდივიდუალობას, ხოლო ბოლომერის მაკრომოლეკულებს გაჩნია ინდივიდუალობა, სტრუქტურის სპეციფიკურობა. ეს თვისებები მეტისმეტად მნიშვნელოვანია ცოცხალი ორგანიზმების „აგების“ თვალსაზრისით. საკმარისია ითქვას, რომ სიცოცხლისათვის მნიშვნელოვან ყველა ნივთიერებას ახასიათებს ე. წ. სტრუქტურისპეციფიკურობა. ფიქტურად გავთვალთ, რომ მხოლოდ ცოცხალ ბუნებას გაჩნია ასეთი ნივთიერების წარმოქმნის უნარი. თითხი წელია მას შეეძლო, რაც მეცნიერებმა შეძლეს ამგვარი პოლიმერების ხელოვნურად მიღება და ამით ამოხსნოთ იქნა ბუნების ეს საიდუმლოება.

ყოველ არსებას ცხოველმყოფელობის შესანარჩუნებლად ესაჭიროება ენერგია. ადამიანი და ცხოველები ღებულბოზენ მას საკვებიდან. თუ მცირე მოლეკულები გიფარება, მათი რჩევაში პოლიმერებიც, შეიძლება ენერგიის დიდ მარაგს. მნიშვნელოვანია ისიც, რომ ადამიანისა და თბლისისლიანი ცხოველების ორგანიზმი საჭიროებს გარდაღნ ენერგიის მიწოდებას სხეულის ტემპერატურის ნორმატივო დონის დაცვისათვის. გარდა ამისა, ცხოველურ ორგანიზმში მუდმივად წარმოებს სხვადასხვა სახის მუშაობა (ძილის დროსაც კი მოქმედებს ჩვენი გული, ფილტვები, მომწელებელი ორგანოები და სხვ.), რაც

აგრეთვე ენერგიის ხარჯვას მოითხოვს. ეს ენერგია ეწოდება საკვებად მიღებული ნივთიერების ზეგნებულ დაშლის გზით. საკვებ ნივთიერებებში მარჯვნივ არსებული ქიმიური ენერგია გადადის მექანიკურ ენერგიად და ეთერდრულად გამოიყოფა სიბოთ.

ჩვენ უკვე დავინახეთ, რომ მცირე მოლეკულები ენერგიის მნიშვნელოვან მარაგს არ შეიცავს. აღსანიშნავია, რომ მხოლოდ მაკრომოლეკულებს აქვს უნარი — გარდაქმნას ქიმიური ენერგია მექანიკურად, და პირიქით, და ამით უზრუნველყოს მუშაობისა და თვითგანახლების პროცესების მუდმივი მომდინარეობა ადამიანისა და ცხოველების ორგანიზმში.

განსხვავება მცირე და გიგანტურ მოლეკულებს შორის შემდგომში შეიძლება კარგომდგენდეს. ქიმიკოსებისა და ბიოლოგებისათვის გაგება ცნობილია ე. წ. ბროუნის მოძრაობა. ეს მოვლენა (სახელწოდება დაკავშირებულია მის აღმოჩენ ბოტანიკოს ბროუნის სახელთან) მდგომარეობს იარში ან სითხეში შეწონილ მდგომარეობაში მყოფ მცირე ნაწილაკების უღმდმე, ქაოსურ მოძრაობაში. ბროუნის მოძრაობის ბუნება კარგადაა შესწავლილი, ის წარმოადგენს გარემო აერში არსებული მოლეკულების თბური მოძრაობის შედეგს. მოლეკულები ყოველი მხრიდან უწყნარიად ეჯახება ყოველ მოცემულ ნაწილაკს და იწვევს მის ქაოსურ გადაადგილებას. მცირე მოლეკულები იმყოფება ასეთი თბური ძრაობის მდგომარეობაში და ამიტომაც მათი განლაგება სრულიად მოუწესრიგებელია. მართალია, მათი მოძრაობა შეიძლება შევაჩეროთ ტემპერატურის მკვეთრი დაწვევის გზით, მაგრამ დაბალ, 0°C ტემპერატურაზე ყველა ქიმიური რეაქცია წყდება. მაკრომოლეკულების სიბოთბი მოძრაობა არ იწვევს მათი თვისებების შეცვლას და არ არავფებს ჯაჭვში მათი განლაგების თანმიმდევრობას. თუ რაიმე ზემოქმედების შედეგად წყდება ქიმიური კავშირები პოლიმერის სხვადასხვა ნაწილს შორის, ან ხდება მისი ჯაჭვის ზოგიერთი რგოლის ჩანაცვლება ახალი რგოლით, მაინც შესაძლებელია მოლეკულა არსებითად არ შეიცვალოს, განავარბოს ფუნქციონირება როგორც ერთმა მოლიანმა. ეს მეტად მნიშვნელოვანი თვისებურება ასხვავებს პოლიმერებს მცირე მოლეკულებისაგან; მას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ცოცხალ ორგანიზმში მიმდინარე პროცესებისათვის. ბიოქიმიკოსები ამბობენ, რომ ასეთ მაკრომოლეკულებს „მეხსიერება“ გაჩნია.

„მეხსიერების მქონე მაკრომოლეკულა“ უჩვეულო გამოთქმაა, მაგრამ მრავალი მეცნიერი თვლის, რომ მაკრომოლეკულებს შეუძლია ინფორმაციის „ჩაწერა“, მისი „დამახსოვრება“ და შთამომავლობით გადაცემა, და რომ სწორედ ამაში მდგომარეობს ავტორგპროდუქციის პროცესის ქიმიური მექანიზმის არსი. რა სახის ინფორმაცია, ანუ რა ხასიათის ცნობები, იგულისხმება აქ? — უდავოდ, ცნობები იმის შესახებ, თუ რა თანმიმდევრობითაა განლაგებული ქიმიური „რგოლები“ პოლიმერულ ჯაჭვში.

პოლიმერის მაკრომოლეკულის ინდივიდუალური თავისებურება ბევრადამა დამოკიდებული მაკრომოლეკულის ჯაჭვში რგოლების სპეციფიკურ თანმიმდევრობაზე. დიდი როლს ასრულებს აგრეთვე მთლიანი პოლიმერული ჯაჭვის თვისება — მიიღოს გარკვეული კონფიგურაცია და, შესაძლოა, მიიღოს ის სხვა მოლეკულასაც. კიდევ ერთხელ გავუსვათ ხაზი იმ გარემოებას, რომ ასეთი თვისებები მცირე მოლეკულებს არ გააჩნია იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც მათი ნარევი მეტად მრავალფეროვანია და მათ დიდი რაოდენობით შეიცავს.

პოლიმერების თვისებების ჩამოთვლა შეძლება კიდევ გავვრცელები, მაგრამ დავკმაყოფილდეთ ზემოთქმულით და დავუბრუნდეთ ცილებს როგორც პოლიმერებს. რას წარმოადგენს „ციცხალი“ პოლიმერი?

70 წლის წინათ რუსი მეცნიერი ლუბაინი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ყოველი ცილა აგებულია ერთი და იმავე რგოლებისაგან — ამინომჟავებისაგან. მისი წინასწარტყერბა გააძლიერდა. რა არის საერთო პუნქტი აბრეშუმს, შედგებული სისხლის კოლტს, ხორცს, ფრჩხილებს, ყველსა და ქელტინს შორის? მხოლოდ ის, რომ ისინი შედგებიან ცილებისაგან. თუკი ასეა, მაშ რამდენად განსხვავებული უნდა იყვნენ ეს ცილები ერთიმეორისაგან. ამავე დროს ყველა ჩამოთვლილი და ყოველი სხვა ბუნებრივი ცილა დაშლისას იძლევა ერთსა და იმავე ქიმიურ ნაერთს — ამინომჟავებს. ამჟამად ცნობილია ოცდაათამდე ასეთი ამინომჟავა. ამინომჟავები შედის ცილოვანი თანაპოლიმერის შემადგენლობაში, სადაც ჯაჭვის მთელ სიგრძეზე ხშირად მეორდება და სხვადასხვანაირად მონაწილეობს. ცილოვანი მოლეკულისათვის ყველაზე უფრო ამახასიათებელია ის თანმიმდევრობა, რომლითაც ცალკეული ამინომჟავები მისდევნენ ერთმანეთს; ამინომჟავების დაკავშირება (ერთისა მეორესთან) წარმოებს ე. წ. პეპტიდური კავშირის საშუალებით.

რა ხასიათისაა ქიმიური კავშირი ამინომჟავათა შორის? საქმე ისაა, რომ ამინომჟავები „ორპირა“ ნაერთებია. ისინი ერთობლივად წარმოადგენენ მჟავებსაც და ტუტეებსაც. ამინომჟავას მჟავურ ჯგუფს კარბოქსილის უწოდებენ, ტუტე ჯგუფს — ამინოჯგუფს (ამინიკის ნაშთია, შეიცავს ჰოტს). ერთი ამინომჟავას კარბოქსილის შემერთება მეორე ამინომჟავას ამინოჯგუფთან იძლევა პეპტიდურ კავშირს. მიღებულ ნაერთს პეპტიდი ეწოდება, ხოლო ამინომჟავათა მრავალი მოლეკულის ნაერთს — პოლიპეპტიდი. ამრიგად, ცილოვანი თანაპოლიმერის ჩონჩხს პოლიპეტიდური ჯაჭვი წარმოადგენს.

ასეთი ჯაჭვების რიცხვი და სიგრძე სხვადასხვა ცილაში სხვადასხვაა. გარდა ამისა, ამინომჟავური რგოლების რიცხვი, მათი ურთიერთთანფარდობა და თანმიმდევრობაც ყოველ ცილაში თავისებურია. ამ უჩანასკნელ 10 წლის განმავლობაში შესაძლებელი გახდა არა მარტო პოლიპეტიდური ჯაჭვების ქიმიური შენების

შესწავლა, არამედ ანალიზური შენების მქონე ნაერთების ხელოვნური მიღებაც კი. მართალია, ამ გზით მიღებული თანაპოლიმერების მოლეკულები სიდიდით ვერ აღწევს ბუნებრივი ცილების გიგანტურ მოლეკულებს, მაგრამ მინიმუმადანია ის ფაქტი, რომ სინთეზურად მიღებული ნაერთები სრულიად ინტერესია ცოცხალ ორგანიზმში არსებული ნივთიერებებისა. დიდი შეცდომაა იქნება, თუ ამგვარ ხელოვნურ პოლიმერებს ჩვენ „თითქმის ცოცხალ პოლიმერებს“ ვუწოდებთ.

პოლიპეტიდური ჯაჭვები სხვადასხვაგვარ სიგრძელს განსაზღვრას იძლევა, ისინი ქმნიან სპირალებს, გორგოლებს და სხვ. პოლიპეტიდური ჯაჭვები შესაძლებელია მეტნაკლებად მტკიცედ დაუთავსდნენ ერთმანეთს, ანუ განლაგდნენ ერთიმეორის გვერდით ფაშარად ან კომპაქტურად. მათი „ჩაქვობის“ წესი, როგორც მას ბიოქიმიკოსები უწოდებენ, განაპირობებს ცილების მრავალ თვისებას, ხოლო ცილის პოლიპეტიდური ჯაჭვის დახვევა ან გამოსაფუჭვლად უდევს ყველა ცხოველისა და მცენარის უჯრედის ციცხალი ნივთიერების თავისებურ „ქცევას“. როგორ გავიგოთ ეს? გავიხსენოთ, რომ პოლიპეტიდური ჯაჭვი შედგება სხვადასხვა ამინომჟავის მრავალი ნაშთისაგან. ამინომჟავათა ნაშთები მეტად აქტიურ ნაერთს წარმოადგენს და ამიტომ სხვადასხვა ნივთიერებასთან ნაირგვარ ქიმიურ რეაქციას შედის. თუ ამინომჟავათა ნაშთები ღრმად მდებარეობს ვეებერთელა ცილოვანი მოლეკულის წიაღში, მაშინ ისინი მცირე აქტიურობას იჩენენ. მაგრამ წარმოვიდგინოთ, რომ მოლეკულამ, ასე ვთქვათ, გარეთ გამოიშვირა ეს თავისი ქიმიური საცეცხები, ასეთი მოლეკულა ქიმიური თვალსაზრისით იარაღსაშეულია, ის „ბრტოლისათვის“ მზადყოფნის მდგომარეობაში იქნება.

ამრიგად, ცილოვანი პოლიმერების უნარი — შეიკავშირონ წყალი და სხვადასხვაგვარი არაორგანული და ორგანული ნივთიერებები, მათი რეაქციის უნარი სხვა ნივთიერებათა მიმართ და ურთიერთმიმართ დაბოკიდებულია იმაზე, თუ რომელი ქიმიურად აქტიური ჯგუფები მის ზედაპირზე და რომელია „შემაღლული“ მის სიღრმეში.

ფორმის ცვალებადობა, რომელსაც ცილის მოლეკულა განიცდის, განაპირობებს მისი თვისებების შეცვლას და უნარს — შევიდეს ამა თუ იმ ქიმიურ რეაქციაში. ასეთ ცვალებადობას ჩვეულებრივ ცილის დენატურაციას (მისი ბუნების შეცვლას) უწოდებენ.

რა ფორმა აქვს ცილის მოლეკულას? ბოლო დროს შემუშავებული კვლევის მეთოდების გამოყენება საშუალებას იძლევა სასუბი გავცეთ ამ კითხვას. მრავალი ცილა შედგება მომრგვალო ნაწილაკებისაგან, რომელთაც ბუთიულის ფორმა აქვთ. ამასთან დაკავშირებით ამგვარმა ცილებმა გლობულარულის სახელწოდება მიიღო (ლათინურად „გლობულუს“ ბურთულას ნიშნავს).

გლობულარული ცილები დიდ როლს თამაშობენ

ცოცხალ ორგანიზმებში. მათ ეკუთვნის წყალში და მარილის წყალსნარებში ხსნადი ცილები. გლობულარულ ცილებს შეიცავს, მაგალითად, სისხლის შრავი. ამ შემთხვევაში ცილოვანი ნაწილაკის ფორმა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სისხლის ნაკადთან გადაადგილების თვალსაზრისით. სფეროსებრი ან კვერცხისებრი ფორმის მოლეკულები უფრო ადვილად გატევიან კაპილარულ სისხლძარღვებში.

გლობულარულ ცილებს გარდა, ფართოდაა გავრცელებული ისეთი ცილები, რომელთა ნაწილაკებს უწვრილესი ძაფების, ანუ ბოჭკოების, ფორმა აქვთ. ამგვარ ცილებს ბოჭკოვანი, ანუ ფიბრილარული, უწოდებენ (ფიბრინა—ბოჭკო). კუნთები, კანი და ადამიანის ორგანიზმის მრავალი სხვა ქსოვილი აგებულია ამგვარი ბოჭკოვანი, ანუ ფიბრილარული, ცილებისაგან. გლობულარულსა და ფიბრილარულ ცილებს შორის მრავალი გარდამავალი ფორმა არსებობს. ამიტომ მათ შორის მკვეთრი საზღვრის დადება შეუძლებელია.

მდგრადი და ცვალებადი — ასე წარმოგვიდგება ცილის ვეგეტრულა მოლეკულა, რომელიც ინარჩუნებს თავის შინაგან სტრუქტურას და ამავე დროს მდგრად კარგავს მას. ჩვენ დავინახეთ, რომ ამგვარი თვისებები არ შეძლება გაანდეს მცირე მოლეკულებს, ხოლო, რადგან ამ თვისებათა მატარებელი შესაძლებელია მხოლოდ პოლიმერი იყოს და განსაკუთრებით კი თანაპოლიმერი, რომლის გიგანტურ მოლეკულაში ჩნდება ახალი, თვისობრივად განსხვავებული თავისებურებანი რაც სიცოცხლისათვისაა დამახასიათებელი, ჩვენ ცილებს სრული უფლებით შეიძლება ვუწოდოთ „ცოცხალი“ პოლიმერები.

უქანასკნელი ათი წლის განმავლობაში წარმოებულმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ამ სახელწოდების ტარების „ლირსად“ შეიძლება ჩაითვალოს უხილავი სამყაროს სხვა გიგანტებიც — ნუკლეინის მჟავები.

ტრაქტორი გადაცემათა კოლოფის გარეშე

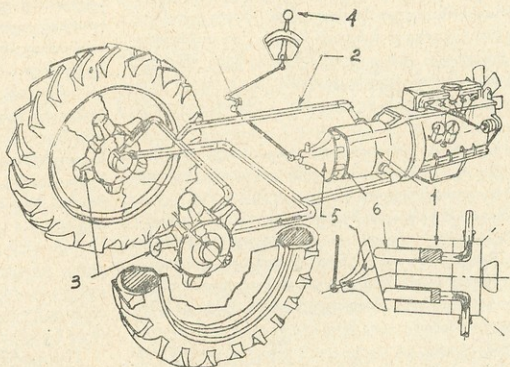
აშშ-ში, ჩიკაგოში, „ინტენიონალ ჰარვერის“ კომპანიაში შექმნა ტრაქტორი, რომელსაც არა აქვს გადახმული კოლოფი, სამუხრუტე სატრეფული, ტრანსმისიის შუალედი ლიდვი, სტანდარტული ტრანსმისია, დიფერენციალი და უკანა წამყვანი ღერძი. ტრაქტორის უკანა ნაწილი ეყრდნობა ჩანჯალს, რომელიც მოქმედებს როგორც კონსტრუქციის ელემენტი. ტრაქტორზე ჰიმძლავრე ძრავადან უკანა წამყვან თვლებზე გადაცემა ჰიდრაულიკური ტრანსმისიის საშუალებით (ე. ი. გადაცემათა კოლოფის, კარდანების, რედუქტორისა და დიფერენციალის გარეშე).

ჰიდრაულიკური ტრანსმისიის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია: 1. წამყვანი ჰიდროტუმბო, რომელიც ბრუნვაში მოდის ძრავასაგან; 2. ჰიდროტრანსმისიის სადენი მილები; 3. წამყვან თვლებში მოთავსებული რადიალური ჰიდროძრავები; 4. ტრაქტორის მართვის სახელური; 5. მოქანავე დისკო და 6. დგუშოანი ტუმბო.

ტრაქტორის წინ მოძრაობისათვის საჭიროა მართვის სახელურის წინა გადაწევა. მისი ნიეტრალაზერ-ვერტიკალურ მდგომარეობაში მოთავსებით ჩაიქცება ჰიდროტრანსმისიის სადენები და შეწყდება მათში წყლის დინება. რადგან წყლი უკუშვება, იგი ამ დროს ტრანსმისიაში იგვირ მოვადილბას შეკარულებს, რასაც სამუხრუტე სიხივ ეტრობიბილის ჰიდრაულიკურ სამუხრუტე სისტემაში; მართვის სახელურის უკან გა-

დაწეით ტრაქტორი იმოძრავებს უკუსვლით.

რადგან ჰიდროტრანსმისიაში გამოყენებული სიხივ (წყლის სახივ) უკუშვება, ამიტომ ტრანსმისიის სადენი მილებით წა-



ყვანი თვლების ჰიდროძრავების შერთება ჰიდროტუმბოსთან დადებითია. ამ დროს უადილი არა აქვს თვლების მოცულობის და ტრაქტორის ძრავს არ უხდება გადღებულ ბრუნვათა რეჟიმებზე მუშაობა.

ჰიდრაულიკური ტრანსმისიის გამოყენების შემთხვევაში ძრავს მუდმივი ბრუნვის

დროს შესაძლებელია ძრავას დროებითი-ბით სიმძლავრის აღება და ტრაქტორის მოძრაობის სიჩქარის ცვლა ჰიდროტრანსმისიის მეშვეობით.

ამჟამად ჩვეულებრივ ტრანსმისიანი ტრაქტორი უფრო იაფი ღირს, ვიდრე ჰიდროტრანსმისიანი, რადგან ტრანსმისიის ნაწი-

ლებისა და კვანძების დამზადება მოითხოვს მეტ სიზუსტეს და შესაბამისად დიდ ხარჯებსაც. მიუხედავად ამისა, ჰიდროტრანსმისიანი ტრაქტორის მრავალი დადებითი თვისებების გამო ეს ნაკლი ხელს არ შეუშლის სოფლის მეურნეობაში მის დაწერვას.

საქართველოს მემორიული საქმიანობის აქტიურობა

უკანასკნელი წლები ქართულის კიდევ ერთი ახალი მიღწევათა აღნიშვნა. მკურნალის ხელი შეეხა აღმართის ორგანიზმის ისეთ მიუწვდომელ ორგანოს, როგორცაა გული. მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევებმა გულზე ოპერაციები შესაძლებელი გახადა არა მარტო მისი კრიოლოზის შემთხვევაში, არამედ სხვადასხვა დაავადების დროსაც.

ასეა, როდესაც ანალიზს ვუკეთებთ განვლილ გზას, გვაოცებს ის, რაც დროის ამ მკირე მონაკვეთში იქნა მოპოვებული.

ჯერ კიდევ 1883 წელს გამოჩენილი გერმანელი ქირურგი თეოდორ ბილროტი წერდა: „ქირურგმა, რომელიც გულის კრიოლოზს გაკრვას შეეძლება, კოლეგების პატივისცემა უნდა დაკარგოს“. ეს სიტყვები იმ პერიოდის ქირურგთა ერთგვარ კრდოს წარმოადგენდა.

წარსულის დიდმა ომებმა აიძულა ქირურგები აქტუურად ემოქმედათ გულის კრიოლოზებისა და გულში უცხო სხეულების (ტყვია, ნამსხვრევი) მოხვედრის შემთხვევაში. წლების განმავლობაში მიღებული გამოცდილება და თანდათან მოპოვებული მიღწევები შეჯამებულ იქნა აკადემიკოს ი. ჯანელიძისა (1927 წ.) და ფინელი ქირურგის სეიროს (1932 წ.) მონოგრაფიებში.

შემდეგში ქირურგებს შესაძლებლობა მიეცათ უფრო ფართოდ ეწარმოებიათ გულზე ოპერაციები არა მარტო მისი კრიოლოზის, არამედ იმ დაავადებების დროსაც, რომელთა მკურნალობა გულის კედლის გაუხსნელად შესაძლებელია.

უკანასკნელი ორი ათეული წლის მიღწევებმა: გაუტკივარების ახალი წესების დამუშავებამ, მიკრობების საწინააღმდეგო საშუალებების (ანტიბიოტიკების) ფართო გამოყენებამ და გულის დაავადებათა დიაგნოსტიკის ისეთი წესების შემოღებამ, როგორცაა გულში ზონდისა და კონტრასტული ნივთიერებების შეყვანა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი ხდება რენტგენის აპარატით კონტრასტის ქვეშ სხვადასხვა დაავადების ზუსტი დიაგნოსტიკა, ქირურგებს საშუალება მისცა ოპერაციები ეწარმოებიათ გულის სარქველსა და ძვლებზე, რათა მათი დეფექტების შემთხვევაში შესაძლებელი გამხდარიყო ორგანიზმის დარღვეული სისხლის მიმოქცევის კორექტირება. ამ ამოცანის გადაჭრის აუცილებლობა აშკარა გახ-

დება, თუ გავითვალისწინებთ, რომ მსოფლიოში ყოველდღიურად გულის თანდაყოლილი მანკით დაავადებული 2.000 ბავშვი იბადება, ე. ი. 1 ყოველ მილიონ მოსახლეზე, სოლი სხვადასხვა დაავადების შედეგად შეძენილი მანკების რიცხვი თანდაყოლილისა მნიშვნელოვნად აღემატება. შეიძლება ითქვას, რომ ეს მონაკვეთები არა ზუსტია, რადგან უეჭველია, რომ თანდაყოლილი მანკით დაავადებული ბევრი ბავშვი არასწორი დიაგნოზით სიცოცხლის პირველ წლებშივე იღუპება.

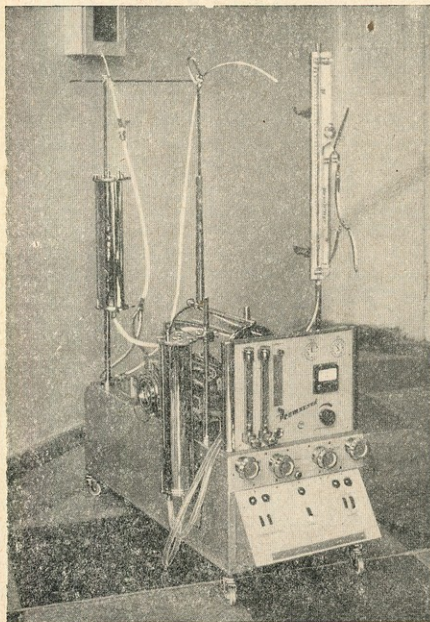
პირველ ხანებში გულის მანკების ოპერაციები თვალის კონტროლის გარეშე — ბრმად კეთდებოდა. გულზე იქმნებოდა პატარა ხვრელი, რომელშიაც იარაღით ან თითი შედიოდნენ და აწარმოებდნენ მხოლოდ შევიწროებული ხვრელის გაგანერგებას. უკანასკნელ ხანებში დასვა საკითხი იმის შესახებ, რომ ოპერაციები გაკეთდეს თვალის კონტროლით — სისხლის მიმოქცევიდან გამოთიშულ გულზე. ამ მიზნის განსახორციელებლად არსებობს სამი გზა: 1. მშობლის სისხლძარღვების ჯვადინი შეერთება ბავშვთან, 2. ორგანიზმის ტემპერატურის ხელოვნური დაქვეითება — ჰიპოთერმია და 3. ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატის გამოყენება.

პირველი გზა მრავალი მოსაზრების გამო მიუღებელია, იგი ზოგჯერ ბავშვისა და მშობლის სიცოცხლითაც კი დამთავრებულია.

შედარებით კარგი შედეგებია მიღებული გაცივებულ ორგანიზმზე ოპერაციის წარმოების დროს. ორგანიზმის ხელოვნური გაცივებისას კლებულობს მისი ქსოვილების მოთხოვნილება ჟანგბადის მიმართ, მაგრამ ამ დროს სისხლის მიმოქცევის შეწყვეტის შესაძლო დროც განსაზღვრულია, იგი 8-12 წთ-ს არ უნდა აღემატებოდეს. ამგვარად, ამ წესის გამოყენებით მხოლოდ ისეთი მანკების მკურნალობა შეიძლება, რომელთა კორექცია 8-12 წთ-ის განმავლობაშია შესაძლებელი.

გულის თანდაყოლილი მანკების 100 ცნობილი სახიდან 70-ის ოპერაციული მკურნალობა მხოლოდ გულის სისხლის მიმოქცევიდან ხანგრძლივი გამოთიშვითაა შესაძლებელი. ამის გამო ზურვბრძოლად დასვა საკითხი შეექმნათ მისი შემცველი აპარატი, რომლითაც შესაძლებელი გახდებოდა გულისაგან მიმდინარე ვენური სისხლის მიღება, მისი დაქანგვა — ოქსიგენაცია და სათანა-

დო მოცულობით, წნევითა და სისწრაფით უკან, არტერიულ სისტემაში, დაბრუნება. ეს დრო კი უნდა გამოეყენებიათ თვალის კონტროლით ღია და „მშრალ“ გულზე სათანადო ოპერაციებისათვის.



ნახ. 1. აპარატის საერთო ხედი

პირველი ასეთი ხელსაწყო, დამზადებული ს. ბრუხონკოს მიერ 1928 წელს, მხოლოდ ექსპერიმენტისათვის გამოიყენებოდა. 1953 წელს ინგლისში დ. მელროზის მიერ დადგენიებული იქნა ორიგინალური აპარატი. შემდეგში ასეთივე აპარატები შეიქმნა ამერიკაში, შვეიცარიაში, საბჭოთა კავშირსა და სხვა ქვეყნებში. ამ აპარატებმა ხანგრძლივი ექსპერიმენტული კვლევის გზა გაივლი, ხოლო ავადმყოფზე წარმოებული ოპერაციების შესახებ პირველი დაკვირვებები 1955 წლის მაისში იქნა გამოქვეყნებული. ამჟამად ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატი თანდათან დიდ გავრცელებას პოულობს მთელს მსოფლიოში. სოციალისტური ქვეყნებიდან საკუთარი აპარატი აქვთ ჩინეთს, ჩეხოსლოვაკიას, უნგრეთსა და პოლონეთს.

ჩვენ შესაძლებლობა გვაქონდა გავცნობოდათ ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის რამდენიმე აპარატის კერძოდ, ინგლისური (მელროზის), ამერიკული (გიბონის) და საბჭოთა აპარატების მუშაობას. ამჟამად ვმუშაობთ სლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის თანამშრომელთა ჯგუფის მიერ (ხელმძღვანელი აკადემიკოსი კ. შიშკა) დადგენიებული აპარატით, რომელიც საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიისა და პედაგოგიის ინსტიტუტმა მიიღო საჩუქრად იმ შემთხვევაში თანამშრომლობისა და მეგობრობის ნიშნად, რომელიც უკანასკნელ ხანებში დამყარდა ამ ორ დაწესებულებას შორის.

სლოვაკი მეცნიერები 1956 წლიდან მუშაობენ ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატის შესაქმნელად. ამ აპარატით მათ მიერ დღემდე გულის 90 ოპერაცია ჩატარებული, ამთავან უკანასკნელი ოპერაცია გაკეთებულია ჩვენს დაწესებულებაში. აპარატის კლინიკურმა გამოყენებამ ცხადყო, რომ მას ყველა დღემდე არსებულ აპარატებთან შედარებით გარკვეული უპირატესობა გააჩნია.

ამ აპარატის კონსტრუქციის იდეა ეკუთვნის დოცენტ ი. შიშკოვიცს. იგი შექმნილია სლოვაკიის მეცნიერებათა აკადემიის ზუსტ ხელსაწყოთა ლაბორატორიაში ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატის ინჟინერ ი. ბოლფის მიერ. აპარატი მარტივი კონსტრუქციის, ადვილად გადასატანია და მოსაყრდენებელია.

მისი ძირითადი ნაწილებია: 1. ოქსიგენატორი, ანუ ხელოვნური ფილტვი; 2. პერფუზიული დგუშების ბლოკი, ანუ ხელოვნური გული; 3. რეზერვუარები; 4. ფიზიოლოგიურ კომუნიკაციათა ნაწილი — აპარატის ცალკეული სისტემებისა და აპარატის ორგანიზმთან დამაკავშირებელ გაყვანილობათა სისტემა; 5. მართვის სისტემა და 6. ძრავა.

ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატი ნორმალური მუშაობისათვის უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: იძლეოდეს სათანადო წარმოებით ძალას, ავითარებდეს საჭირო წუთობრივ მოცულობას, რაც შეიძლება შეცვლილი იყოს პერფუზიის (სისხლის მიწოდება) მსვლელობაში; ოქსიგენატორი უზრუნველყოფდეს სისხლს სათანადო გაჯერებას ჟანგბდით; ვენური სისხლიდან დროულად განიდევნოს ზედმეტი ნახშირორჟანგი; აპარატი იცავდეს ორგანიზმის სათანადო წნევასა და ტემპერატურას; აპარატის მაგისტრალებში სისხლმდინარეება ერთი საათის განმავლობაში არ უნდა იწვევდეს ჰემოლიზს ან სისხლის შედეგებას.

აპარატის ერთ-ერთი მთავარი ნაწილია ოქსიგენატორი. იგი უმთავრესად სამი ტიპისა: ფიზიოტეიანი (მელოროზის ტიპისაში), დიფუზიონური (გიბონის ტიპისაში) და ქაფიანი; ეს უკანასკნელი დამახასიათებელია საბჭოთა აპარატის ოქსიგენატორისათვის.

ოქსიგენატორში სისხლი ჩადენება ზემო და ქვემო დრუ კენებში მოთავსებული პოლივინილქლორიდისაგან დამზადებული მილებით. სლოვაკური აპარატის ოქსიგენატორი წარმოადგენს უქანგავი ფოლადისაგან დამზადებულ ცილინდრული ფორმის ქურჭელს. მის მთელ სიგრძეზე ცენტრში მოთავსებულია ღერძი, რომელზედაც განლაგებულია ტალღისებრი ზედაპირის მქონე დისკოები. ღერძი მოძრაობაში მოყავს ძრავას. მისი ბრუნვის სიჩქარე წუთში შეიძლება შეიცვალოს 0-დან 130 ბრუნამდე. ოქსიგენატორში იმდენი სისხლი უნდა ჩაისხას, რომ იგი ფარავდეს დისკოების ზედაპირის 1/3-ს. მის ზემოთ არსებული ხვრელიდან მოედინება ქანგბადი წუთში 10 ლიტრის რაოდენობით. თითოეული დისკოს ზედაპირი შეადგენს 275 სმ². 60 დისკოს გამოყენებისას, თუ მათ წუთში 120-ჯერ ვაბრუნებთ, სისხლის დასაყანავი ზედაპირი იზრდება 196 მ², ხოლო 100 დისკოს გამოყენებისას — 330 მ²-მდე. ამავე დროს პირველ შემთხვევაში დისკოს ზედაპირს ეკვრის დაახლოებით 80-120 მლ, ხოლო მეორე შემთხვევაში კი — 120-დან 200 მლ-მდე სისხლი. 80-120 მლ დაყენებული სისხლის რაოდენობა სრულიად საკმარისია ბავშვის ორგანიზმისათვის, ხოლო 120-200 მლ სისხლი კი — მოზრდილი ადამიანისათვის. დისკოების საფეხსაცმო ღერძის მოძრაობა არ უნდა აღემატებოდეს 120 ბრუნს წუთში, რადგან მეტი სისხრითი ბრუნვის დროს სისხლი ქაფვდება. ამის თავიდან ასაცილებლად სასურველია დისკოებზე ქაფის შთანთქმელის — პოლიმეთილსილოქსანის წასმა.

პერფუზორის მსველობაში ოქსიგენატორში სისხლი მუდმივად ერთ დონეზე უნდა იყოს, ისე რომ ფარავდეს დისკოების ზედაპირის მესამედს, რადგან ამ დროს მაქსიმალურადაა გამოყენებული ოქსიგენატორის ქანგვითი უნარი. ოქსიგენატორში სისხლის დონის ცვლილება ადვილად შეიძლება გამოსწორდეს არტერიული რეზერვუარის ზემოთ და ქვემოთ მოძრაობით. სისხლის დიდი რაოდენობით დაკარგვისას შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სათადარიგო სისხლი.

პერფუზორი დგუშების ბლოკი ძირითადად ორი ტიპისაა: მუშტა და როტაციული. სლოვაკურ აპარატს აქვს ინჟინერ ბოლფის მიერ დაგეგმარებული მემბრანული ტიპის დგუშები, რომლებსაც როტაციულ და მუშტა დგუშებთან ის უპირატესობა აქვს, რომ აპარატის წარმოებითი ძალის შესაცვლელად არაა საჭირო მილების დიამეტრის შეცვლა. დგუშების წარმოებითი უნარი შეიძლება მექანიკურად შეცვლილი 0-დან 5 ლ-მდე წუთში. ეს მთლიანად აკმაყოფილებს იმ ძირითად მოთხოვნებს, რომელიც ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატებს წაეყენება. 30 კგ-მდე წონის მქონე ავადმყოფებზე სისხლის მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად საკმარისია მხოლოდ ერთი დგუშის მიერ გადაღდენილი სისხლი, მეტი წონის შემთხვევაში კი შეიძლება ორივე დგუში იქნეს მოყვანილი მოქმედებაში.

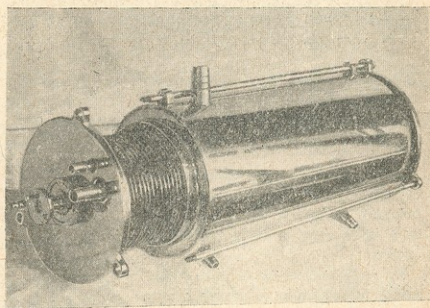
რეზერვუარები — ცილინდრული ფორმის ქურჭული კენური და არტერიული სისხლისათვის დამზადებულია უქანგავი ფოლადისაგან. პირველის ტევადობაა 1600 მლ, ხოლო მეორისა — 2000 მლ. ორივე რეზერვუარს გვერდზე აქვს სისხლის დონის მაჩვენებელი მინის სვეტი.

ფიზიოლოგიურ კომუნიკაციათა ნაწილი, ანუ აპარატის ცალკეული ნაწილებისა და აპარატის ორგანიზმთან დამაკავშირებელ გაყვანილობათა სისტემა, წარმოადგენს პოლივინილქლორიდისაგან დამზადებულ მილებს, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია უქანგავი ფოლადის ქურჭლებით.

აპარატის მართვის სისტემა მოთავსებულია მის წინა ნაწილში. იგი შეიცავს დგუშების, ოქსიგენატორისა და თერმორეგულაციის ჩამოთველებს, ქანგბადისა და ნახშირორჟანგის რაოდენობის განმსაზღვრელ ხელსაწყოს, სისხლის დონის საზომსა და წამწმომს. ძრავა მოთავსებულია აპარატის კორპუსში, იგი დფარულია თუნქის ჩარჩოთი.

ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის სხვა აპარატებთან შედარებით სლოვაკურ აპარატს ის უპირატესობაც აქვს, რომ ოპერაციისათვის გასამზადებლად შესაძლოა მისი სტერილიზაცია ავტოკლავში.

პატარა ბავშვებზე (წონით 30 კგ-მდე) ოპერაციის წარმოების დროს აპარატის ასაყვებად საკმარისია 2100 მლ სისხლი, მოზრდილი ავადმყოფის ოპერაციის დროს კი — 4 ლ. გარდა ამისა, სათადარიგოდ ვინახავთ 2 ლ-მდე სისხლს.



ნახ. 2. ოქსიგენატორი

ოპერაციის წინ მოწმდება აპარატის წარმოებითი უნარი და ორგანიზმის წონისა და დაავადების ხასიათის მიხედვით დგება სათანადო მუშაობის რეჟიმი, რაც უნდა შეადგენდეს 50-80 მლ-ს ყოველ კგ წონაზე.

ორგანიზმთან აპარატის ჩართვის სქემა სხვადასხვა ავტორის განსხვავებულად აქვს მოცემული. ჩვენ ორივე ღრუ ვენაში მიღებს ვათავსებთ მარჯვენა წინაფულის ყუ-რიდან, ხოლო არტერიულ სისტემას ორგანიზმში ბარძა-ყის არტერიიდან ვრთავთ.

გულმკერდის ღრუს განაკვეთი ძირითადად ორი სა-ხის იხმარება: 1. მარცხენა გულმკერდის ღრუ იხსნება მე-ოთხე ნეკნათა შუა არეში, ხოლო მარჯვენა—მესამე ნეკნათა შუა არეში. 2. შუაზე იხსნება მკერდის ძვალ. უჯანსა-კნელ განაკვეთის ის უპირატესობა აქვს, რომ არ ხდება პლევრის ღრუს გახსნა და ოპერაციის შემდგომ პერიოდ-ში შედარებით ნაკლებია გართულებები ფილტვების მხრივ.

ოპერაციის დროს მუშაობაში ჩაბმული საკმაოდ დიდი შტატი; ქირურგთა ორი ჯგუფი ორ-ორი კაცის შე-მადგენლობით თითოეულ მხარეს, რომელიც აწარმოებს შესაბამის პოზიციაზე მყოფისათვის უფრო მოსახერხებ-ელ მანიპულაციებს; გამოცდილი ნარკოტიკატორი, რომელსაც ნარკოზი მიჰყავს ზერეულ — მსუბუქი ანალ-გეზის ფონზე; ფიზიოლოგების, ბიოქიმიკოსების, ჰემა-ტოლოგების ჯგუფი და ფიზიკოსი-ინჟინერი. წარმოებს არტერიული და ვენური წნევის მუდმივი კონტროლი. წნევა იზომება როგორც სისხლის მიმოქცევის დიდ წრე-ში — ბარძაყის არტერიიდან და ვენიდან, ასევე მცირე წრეში — სასულე ვენიდან. იზომება მყავე-ტუტეთა წო-ნასწორითა — PH-PH-ის მცირეოდ დაკლებაც კი (7.2-7.14) ნახშირორჟანგის დაგროვებაზე მიუთითებს და იგი სიცოცხლისათვის მეტად საშიშაა. ისაზღვრება სისხ-ლის აირები. დიდი მნიშვნელობა აქვს ბიოქიმიურ გა-მოკვლევებსაც — ტუტეოვანი რეზერვის, პირიყურძნის, რძის მჟავასა და სხვა მაჩვენებლების განსაზღვრა, რომელიც ნივთიერებათა ცვლის პროცესის მდგომარეობა-ზე მიუთითებს.

განსაკუთრებული მნიშვნელობისაა და დღემდე გა-ღუქრულია სისხლის შედგენის პროცესის საკითხის შესწავლა. არსებული გამოკვლევების მიუხედავად, გა-მოუტენობი რჩება აგრეთვე ოპერაციის შემდეგ ყველაზე ხშირი გართულებების — სისხლდენისა და თრომბოემ-ბოლიური პროცესების — მიზეზი. მუდმივი დაკვირვე-ბის ქვეშაა ელექტროკარდიო- და ენცეფალოგრაფიის მონაცემები.

მცდარია აზრი, რომ თითქმის ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატის კლინიკაში გამოყენება მთლიანად ამ აპარატის ლირებებზე უნდა იყოს დამოკიდებული. ჩვენმა პირველმა გამოცდილებამ დაგვანახა, რომ მხო-ლოდ თანამშრომელთა კოლექტივის მიერ ექსპერიმენ-ტული, თანდათან შეძენილ-შერწყმული მუშაობის შე-დეგადაა შესაძლებელი ადამიანზე ოპერაციის წარმოება.

ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატის შემო-ღებით მედიცინაში სრულიად ახალი კვლევის პორიზონ-ტი იშლება. იგი მოითხოვს კლინიკისტების, პათოფიზი-ოლოგების, ჰემატოლოგების, ბიოქიმიკოსებისა და ტექ-ნიკის დარგის წარმომადგენელთა ერთიან შეთანხმებულ შრომას.

ამჟამად ექიმების, ფიზიკოსებისა და ინჟინრების წი-ნაშე დგას ფრიად საპატიო ამოცანა: შექმნან პირატუ-ლი, თვითმარეგულირებელი აპარატი, რომელიც ორგა-ნიზმთან ჩართვის შემდეგ თვითონ წარმართავს მუშაო-ბას ისე, რომ ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში მოგვეცეს მუშაობის სასურველ რეჟიმს.

ქ. პრისთაი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

მ. ბაჩვანიძე

მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატი

ასპირანტი რ. ყინია

ფეროვების დასაბუთებელი ახალი გუთანი

Π-5-35 გუთნის გადაკეთებით ტრაქტო-რისკმა ი. რუსაკმა მიიღო ახალი მანქანა, რომელსაც შეუძლია იმუშაოს ციცაბო ფერ-ღებებზე და გორაკები აქციოს ვენახებად და პალეზად.

რა ცვლილებებია შეტანილი გუთანში? გუთნის ჩარჩოს სიგანე მარცხნივ გადიდებულია 35 სმ-ით. ჩარჩოს გასამკვრელად გარ-დიგარდში დაყენებულია ორი რკინის ლა-ტანი, ხოლო ზუთი ფრთის ნაცვლად — სამი განივი ნიჩაბი, ორი ნიჩაბის სიგრძეა 1,63 მ,

ერთისა — 3,6 მ. უკანა ნიჩაბის წინ დაყე-ნებულია დანა.

ტერასის შექმნა შემდგენიარად ხდება: მოპ-რაობს ტრაქტორი, დანა და ბოლო ნიჩაბი იჭრება ნიადაგში და ტრევის კვალს. დანარ-ჩენი ორი ნიჩაბი ასუფთავებს მესამე ნიჩაბი გაფხვიერებულ მიწას.

პრობლემას შეადგენდა კიდევ მეორე ტერა-სის შექმნა, რადგან ფერდობი მეტისმეტად ციცაბო ხდებოდა და ტრაქტორი შეიძლება

ჩამოვარდებულყო. რუსაკმა გუთანს მარჯვენა მხარეს დაუყენა კორპუსი-მარკერი გადამღები თვლითა და სიღრმის სარეგულირებელი მე-ქანიზმით. ტერასირებისას კორპუსი-მარკერი ავლებს კვალს, რომელზედაც ახალ ტერასზე ასვლის დროს მოძრაობს ტრაქტორის მარცხე-ნა მუხლუხა. ეს ამცირებს ტრაქტორის დაქა-ნებულობას და შესაძლებლობას იძლევა გა-მოყვებულ იქნეს იგი საკმაოდ ციცაბო ფერ-დობის დატერასებისათვის.

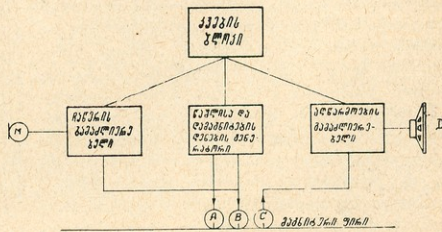
3. ჯაშუარიძე

ბეგრ თქვენგანს სატელევიზიო გადაცემის ნახვისას, ალბათ, დაბადებია კითხვა — ხომ არ შეიძლება ლაბარაკის ან მუსიკის მსგავსად ჩაწეროს სატელევიზიო გადაცემა? ამჟამად ეს საკითხი პრაქტიკულად გადაწყვეტილია და არსებობს უკვე საქარხნო წარმოების სათანადო აპარატურა. ექვს გარეშეა, შორს არაა ის დრო, როდესაც არა მარტო სატელევიზიო სტუდიებს, არამედ ტელემავრებლებსაც საშუალება ექნებათ ტელეგადაცემა ჩაწერონ და შემდეგ ტელევიზორის ეკრანზე თავისი ჩანაწერი დაინახონ. ვინაიდან სატელევიზიო პროგრამისა და ბეგრის ჩაწერა-აღწერა დაახლოებით ერთნაირად წარმოებს, ამიტომ ჯერ ზოგადად განვიხილოთ, თუ როგორ ხორციელდება ბეგრის ჩაწერა-აღწერა.

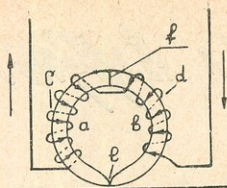
1-ლ ნახ-ზე ნაჩვენებია ასეთი ხელსაწყო — მაგნიტოფონის ბლოკქემა. M მიერთებითი ელექტრულ რბევებად გარდაქმნილი ბეგრა საქირთა გამაძლიერებელი გარკვეულ სიდიდემდე ძლიერდება. გაძლიერებული ელექტრული სიგნალები გადის (ნახ. 2) ჩაწერის თავის გრაგნილში და მისში ბეგრის ცვლილებების პროპორციულ მაგნიტურ ველს ქმნის, ჩაწერის თავი, ფერომაგნიტის (მაგალითად, პერმალის) a და b ნაწილისაგან შემდგარ ფეროცელოვან გულზე დახეულ cd გრაგნილების ერთობლიობას წარმოადგენს.

გრაგნილებში დენის გატარებისას ეწ ადგილებში მაგნიტური ნაკადი ნაწილობრივ გარეთ გამოდის (ვინაიდან ამ ადგილებში არამაგნიტური მასალის თხელი ფირფიტებია მოთავსებული). ჩაწერის თავის გასწვრივ ფერომაგნიტური (მაგალითად, რკინის ქანკი), წმინდა ფხვნილი დაფარული, ეიწო (6,35 მმ) აციტელცელოლოზის ფირი (დამანაწილ ფირი) მოძრაობს. ჩაწერის თავში გამავალი დენით შექმნილი მაგნიტური ველი მაგნიტურ ფირს ბეგრის ცვლილების პროპორციულად ამაგნიტებს. ჩანაწერის გაუმჯობესების მიზნით მაგნიტურ ფირს წინასწარ გარკვეულ სიდიდემდე ამაგნიტებენ. დამაგნიტება ხდება წაშლისა და დამაგნიტების გენერატორთან მიერთებული B ჩაწერის მაგნიტური თავით. ჩაწერილი ფირის გადახვევის შემდეგ მისი მაგნიტური თავების გასწვრივ გატარებისას ხორციელდება ჩანაწერის აღდგენა-აღწერა. მაგნიტური ფირის C აღწარმოების მაგნიტური თავის გასწვრივ მოძრაობისას მის გრაგნილში ელექტრომაგნიტური ძალა ინდუქცირდება. ინდუქცირებული ელექტრომაგნიტური ძალა მაგნიტურ

ფირზე ჩაწერილი (დამაგნიტების) ბეგრების პროპორციულია. ვინაიდან ეს ინდუქცირებული ძალა მეტად მცირე სიდიდისაა, იგი აღწარმოების გამაძლიერებელი ძლიერდება. ჩანაწერის მოსმენა ამ გამაძლიერებელთან მიერთებული D ხმაძალიამოლპარაკით წარმოებს. ფირზე ერთხელ შესრულებული ჩანაწერი შეიძლება მრავალჯერ მოვისმინოთ, ან არსებული ჩანაწერი წავშალოთ (განდამაგნიტო) და ხელახლა გამოვიყენოთ. ჩანაწერის წაშლისათვის წაშლისა და დამაგნიტების გენერატორის მიერ გენერირებულ მაღალი სიხშირის (25000-80000 ჰერცის) დენს A მაგნიტურ თავის გრაგნილში ვატარებთ. სადღესოდ მაგნიტოფონით ბეგრის ჩაწერა-აღწერების ტექნიკა იმდენად სრულყოფილია, რომ რადიოთი მოსმენისას ძნელია გამოიყენოთ უშუალოდ შემსრულებელს უსმენთ, თუ მის ჩანაწერს. საზოგადოდ აღწარმოებული ბეგრის ხარისხი მით უკეთესია, რაც უფრო სრულყოფილია იგი ჩაწერილი. ბეგრის დამამკაუფლებელი აღწარმოებისათვის საქარისია ჩაწერილი ბეგრის სიხშირე იყოს 20-8000 ჰერცის ფარგლებში. მაღალმხატვრული ჩაწერისათვის (განსაკუთრებით მუსიკისა) ეს ზღვრები 15-20000 ჰერცამდე უნდა გაიზარდოს. ამგვარი ჩაწერის განხორციელებისათვის საქირთა მაგნიტური ფირის მოძრაობის (ვაწვეს) სიქარე შეადგენდეს 0,2-0,4 მწკამს. ფირის ვაწვეს ასეთი სიქარისას 350 მ-იანი სტანდარტული ზომის რულონზე შესაძლებელია 30-15 წუთიანი ჩაწერა ვაწარმოოთ. ამჟამად რადიოტექნიკური ქარხნები აშხადებს მრავალი სახისა და სიდიდის მაგნიტოფონებს, დაწყებული დიდი ზომის სტაციონარულ-სასტუდო დანადგარიდან, დამთავრებული მცირე



ნახ. 1. მაგნიტოფონის გამართვებული სქემა



გამოსახული ზომა

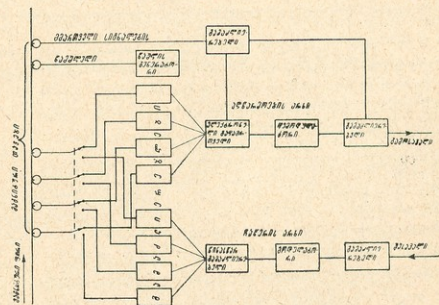
ნახ. 2

ზომის პორტატული „ჩიბის“ მაგნიტოფონებით. ეს უკანასკნელი აწყობილი არიან ნახევარგამტარიან ტრიოდებზე და კვების წყაროსთან ერთად დაახლოებით 800 გ.-ს იწონიან.

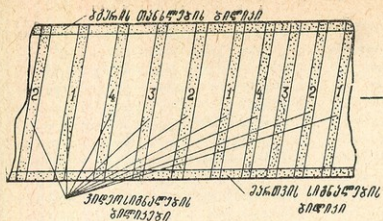
სატელევიზიო პროგრამის ჩაწერა-აღწარმოება გაცილებით ძნელია, რადგან, ბგერის თანხლების გარდა, საჭიროა 20-5000000 ჰერცი სიხშირის გამოსახულების—ვიდეოსიგნალების ჩაწერა. ზემოთ აღწერილი მეთოდით ვიდეოსიგნალების დაუმხინჯებელი ჩაწერა-აღწარმოებისათვის მაგნიტური ფირის გაწევის სიჩქარე 40 მ/წამდე უნდა გადიდდეს. ფირის ამ სიჩქარით მოძრაობისას 350 მ სიგრძის რულონზე დაახლოებით 10-წამიანი ჩანაწერის განხორციელება შეიძლება. ასეთი ხანმოკლე ჩანაწერი კი, ცხადია, არაპრაქტიკულია. ჩაწერის ხანგრძლიობის გაზრდის მიზნით შემუშავებულ იქნა ჩაწერა-აღწარმოების რამდენიმე მეთოდი. მათ შორის დღეისათვის ყველაზე ფართო გავრცელება პოვა ე. წ. განვსტრქიონული ჩაწერის მეთოდი. ეს მეთოდი ცნობილია ამჟამის სისტემით და შემდეგში მდგომარეობს: ჩასაწერი ვიდეოსიგნალები ჩაწერის არხის გამაძლიერებლის საშუალებით გაძლიერდება (ნახ. 3). ჩაწერის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით წარმოებს ამ გაძლიერებული სიგნალების მიოდულირება და შემდგომი გაძლიერება. გაძლიერებული ვიდეოსიგნალები გადის დისკოზე დამაგრებულ ოთხი მაგნიტური თავის გრავილეზში. ამ მაგნიტურ თავებს 120° კუთხით მჭიდროდ ეხება 50,8 მმ სიგანის მაგნიტური ფირი. დისკოს ბრუნვისა და მაგნიტური ფირის სიგრძივი მიმართულებით გადაადგილების შედეგად მაგნიტური თავები ფირის რიგრიგობით, გზივად, წვრილი (0,13 მმ) ბლოკის სახით ამაგნიტებს (ნახ. 4). შემდეგ მაგნიტური ფირი გადის წაშლისა და მართვის სიგნალების მაგნიტურ თავებში. პირველის საშუალებით მაგნიტური ფირის ზედა ნაწილში წაშლის შემდეგ იქმნება ჩაწერისაგან თავისუფალი 2,3 მმ სიგანის ბლოკი. შემდეგ ამ ბლოკზე მაგნიტური თავით იწერება თანხმლები ბგერა, მაგნიტური ფირის ქვედა ნაპირზე კი დისკოზე დამაგრებული მაგნიტური თავების ბრუნვისა და მაგნიტური ფირის მოძრაობის სიჩქარის (გაწევის)

შემთავსებელი მმართველი სიგნალები. ჩაწერის ასეთი ხერხით შესაძლებელია 320 მმ დიამეტრის მქონე რულონზე 61 წუთის ხანგრძლიობის ჩაწერის გამოსახულება. სატელევიზიო ჩანაწერის აღწარმოებისათვის გამოყენებულია იგივე მაგნიტური თავები. ამ შემთხვევაში მაგნიტური ფირის ჩაწერის მიმართულებით მაგნიტური თავების გასწვრივ გატარებისას მათ გრავილეზში დამაგნიტების (ჩანაწერის) სიდიდის პროპორციული ძაბვები ინდუქტირდება. ეს ძაბვები ცალკეული გამაძლიერებლებით ძლიერდება, აღწარმოებული სიგანის დამახინჯების თავიდან აცილების მიზნით ელექტრონული გადამრთველით დემოდულატორთან ის მაგნიტური თავია მიერთებული, რომელიც ამ მომენტში ეხება ფირს. დემოდულატორის საშუალებით წარმოებს აღწარმოებული სიგნალებისა ვიდეოსიგნალების გამოყოფა. ეს სიგნალები მომდევნო გაძლიერების შემდეგ შეიძლება, როგორც ჩვეულებრივი ვიდეოსიგნალები, სატელევიზიო გამცემის ანდა ტელევიზორს მივაწოდოთ.

ზემოთ აღწერილი პრინციპით განხორციელებული სატელევიზიო პროგრამის ჩაწერა-აღწარმოების დანადგარი იმდენად სრულყოფილია, რომ აღწარმოებული სიგნალი ტელეკამერის არხიდან მიღებული სიგნალისაგან არაფრით განსხვავდება. დანადგარი წარმოადგენს საკმაოდ რთულ ელექტრომექანიკურ მოწყობილობას, რომლის საერთო წონა 650 კგ-ს აღწევს. სატელევიზიო პროგრამის მაგნიტურ ფირზე ჩაწერას ჩვეულებრივ კინოფირზე გადაღებასთან შედარებით მთელი რიგი უპირატესი და ნაკლოვანი მხარეები აქვს. მაგნიტური ჩაწერის დადებითი მხარეებია: ა. ჩანაწერის მყისიერი აღწარმოების შესაძლებლობა (საჭირო არაა ფირის წინასწარი დამუშავება); ბ. გამოსახულების საერთოდ უკეთესი ხარისხი; გ. ერთსა და იმავე მაგნიტურ ფირზე მრავალჯის



ნახ. 3. სატელევიზიო გამოსახულების ჩაწერა-აღწარმოების გამარტივებული ბლოკ-სქემა



ნახ. 4

ჩაწერის შესაძლებლობა* (რისთვისაც საჭიროა მხოლოდ ძველი ჩანაწერის წაშლა). ჩანაწერის ღირებულების თვალსაზრისით, თუ მაგნიტური ფირი მხოლოდ ერთხე-

* შესაძლებელია მაგნიტური ფირი 100-ჯერ ვიხმაროთ.

ლა გამოყენებული, იგი კინოჩანაწერზე 2,3-ჯერ მეტად ჯდება, თუ ორჯერ, — 1,2-ჯერ მეტი, ხოლო ოთხჯერ გამოყენებისას — მხოლოდ 0,7-ჯერ მეტი. ამრიგად, ეკონომიურობის თვალსაზრისით უმჯობესია ერთი და იგივე ფირი მრავალჯერ გამოვიყენოთ. კინოგადაღებას მაგნიტურ ჩაწერასთან შედარებით შემდეგი უპირატესობანი აქვს: ა. მასობრივი ტირაჟირების სიადვილე; ბ. დამონტაჟების სიადვილე და გ. ჩანაწერის აღწარმოება ნებისმიერი სივრცითი მქონე სატელევიზიო კინოპროექტორზე. მაგნიტურ ფირზე სატელევიზიო ჩაწერის ტექნიკის შემდგომი სრულყოფის შემდეგ იგი ყველა სატელევიზიო სტუდიის აუცილებელი დანადგარი იქნება, მომავალში კი, ალბათ, გარკვეულ გამოყენებას პოვებს თეატრებშიც; მსახიობებს საშუალება ექნებათ რეპერტიკის შემდეგ ტელევიზორის ეკრანზე იხილონ თავიანთი თამაში და სათანადო დასკვნაც გამოიტანონ.

ნაკეპლის ასაღები მანქანა

კიევის სოფლის მეურნეობის მანქანათა სახელმწიფო საციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს მიერ შემუშავებულ იქნა ჯაგარისანი ბულდოზერი БЩ-1,5 ნაკელის ასაღებად (იხ. ნახ.). იგი განკუთვნილია მოედნებიდან (მსხვილფეხა რქოსანი საქონლის დაუბნე-ლად შენახვისას) და მეცხოველეობის სადგომებზე ნაკელის გასასვლელობიდან (დაბნულად შენახვისას) ნაკელის ასაღებად. გარდა ამისა, მანქანა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მსუბუქ მოსახლადკემელ სამუშაოთა შესასრულებლად, ფრთავე ორთიგობის გაკეთებისას — ცილითი ან სატარო ტვირთის (წონით 150 კგ-მდე) მოკლე მანძილზე გადასაზიდად. ზამთარში მანქანა გამოიყენება მოედნებისა და გზების თოვლისაგან გასაწმენდად.

მანქანის ძირითადი კვანძებია: ბულდოზერი, ჯაგარისი, მიღრო-სადენი, სახსროვანი გადაცემა, მანქანა კიდულა, აგრეგატდება ტრაქტორთან ДТ-20.

ჯაგარისების აქვრა ხორციელდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი. ლილიდან სახსროვანი გადაცემით. ჯაგარისების ჩარჩო თითქმის ემყარება ტრაქტორის კიდულ სისტემას. ტრაქტორის დასაცავად გაჭედიანებისაგან ჯაგარისებზე დადგმული ვარსკაცი და წინსაფარი.

სიმძლავრის შესამცირებლად, რომელიც აუცილებელია ჯაგარისების აქვრისათვის და ასაფლავებელი და ცემენტირებული მოედნების დაზიანების თავიდან ასაცილებლად მათი გასუფთავების დროს, დადგმულია საურდენი საგრაკები.

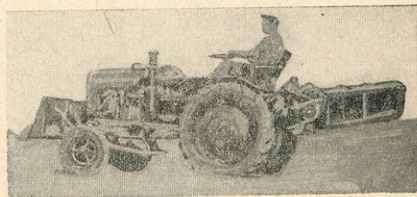
დერძებზე წონის განაწილების გასაუმჯობესებლად ჯაგარისებიანი ბულდოზერის დადგამდე ტრაქტორი გაიმართება საბოსტნე შემცირებულ მოდიფიკაციაზე. ბულდოზერის დადგმას ტრაქტორზე აწარმოებს ორი მუშა (15 წთ-ში), ხოლო ჯაგარისების დაყენებას ტრაქტორზე — ერთი მუშა (10 წთ-ში). ტრაქტორი ДТ-20-ისაგან განსხვავებით, მანქანა БЩ-1,5-ს აქვს გამანაწილებლის ორი წავრძილებული სახელური.

ფრთით მართვა წარმოებს გამანაწილებლის ქვედა სახელურიც, რომელიც მოთავსებულია ტრაქტორისტის საჯდომთან, ჯაგარისების

აწევა-დაწევა კი — გამანაწილებლის მეორე სექციის სახელურიც. უკიდურესი გავლის წინ ტრაქტორისტი უშვებს ფრთას მოედნის ზედაპირზე და გამანაწილებლის სახელურს აუწენს მცურავ მდგომარეობაში.

ტრაქტორის წაყვანი თვლების გრუნტთან ცდილ შეზიდულობის შემთხვევაში უკან თვლების საბურავები ივსება წყლით ან უფრო სიბიხით. ნაკელის გასასვლელებისა და მაგარსაფარიანი მოედნების საბოლოო გაწმენდა წარმოებს ჯაგარისებით.

ახლო მანძილზე ტვირთის (150 კგ-მდე) გადაზიდვისას ფრთაზე იდგმება სპეციალური ორთოთი. დიდი ზომის ტვირთი (მორბა,



კოშები) გადაიტანება უშუალოდ ორთოთებით, სხვა ტვირთი — გადაიტანება იდგმა სპეციალურ სადგამზე ან იწევა უთო-ში. ტვირთის აწევისა და დაწევისას ბიძების თვლიდან ასაცილებლად ორთოთათი მუშაობის დროს ცილინდრიდან ამოიღება მიღებული და მის ნაცვლად ჩაიდება დროსელი, რომელიც თან ერთვის მანქანას.

ჯაგარისანი ბულდოზერის—БЩ-1,5-ის საშუალო მწარმოებლობა საათში 31,2 მ³-ია, მაქსიმალური მწარმოებლობა კი — 100 მ³ საათში. ბულდოზერის პირმოძების განივი საგანერებლობა — 2,2 მ (მის გარეშე — 1,5 მ), ჯაგარისისა — 1,3 მ. საყუთრივ ბულდოზერის წონა 120 კგ. მას ემსახურება 1 ტრაქტორისტი.



შეგნეული რადიომიმზამი

ერთ-ერთი ფრანგული ფირმა შეუდგა მუშაობა პატარა რადიომიმზამების სერიულ გამოშვებას. ჩვენს საუკუნეში არაკვალიფიკაციის რადიომიმზამების მცირე გაზარდებით. მაგრამ მისი პრინციპული მოწყობილობა იმდენად უჩვეულოა, რომ ჩვენ ვაღივალეთ მისთვისრომ მის შესახებ.

ეს მიმდებარე მუშაობის ელემენტებისა და პატარაების გარეშე. კვების წყაროს მიხედვით წარმოადგენს სპიტი, ძლივს შესაძლებელია, რომელიც, რომელიც არსებობს ნებისმიერ ლითონურ საფარში. ინდუქცია არის იმ ლითონურ საფარშიც, რომელიც დამონტაჟებულია მიმდებარე. მიმდებარე მუშაობა რომ დაიწყოს, მისგან გამოხდის ლითონის ნებისმიერ საფარზე. ამიტომ ინდუქცია კვებას მიიღებს მუშაობის ელემენტების კვებას. ხმაალადაა მოაპარეს მოვლეთაბას ასრულებს უფროსი ჩვეულებრივი სახეში აპარატ.

გატარებული ტელევიზორი

იაპონური ფირმა „სონი კორპ“ უშვებს ტელევიზორებს, რომლებიც ამაყად ამ მონიხაივის ჩვეულებრივ გამოყენებას ან მექანიკური ინდიკატორები, ან ისეთი მოწყობილობა, როგორიცაა ნენოს მილაკები ან დეტალების მიხედვით.

გოგონაური ინდიკატორის ახალ სახეს ლიგნიტონები წარმოადგენს. დეტალების მიხედვით განსხვავებით ლიგნიტონი არ წარმოადგენს საანგარიშო ელემენტს და გამოიყენება მხოლოდ გამოთვლის ბოლო შედეგის

ლიგნიტონი

ნებისმიერ ელექტრონულ მრეცველში აუცილებელია ინდიკატორი, რომელიც ოპერაციის შედეგს აჩვენებს. ამჟამად ამ მონიხაივის ჩვეულებრივ გამოყენებას ან მექანიკური ინდიკატორები, ან ისეთი მოწყობილობა, როგორიცაა ნენოს მილაკები ან დეტალების მიხედვით.

გოგონაური ინდიკატორის ახალ სახეს ლიგნიტონები წარმოადგენს. დეტალების მიხედვით განსხვავებით ლიგნიტონი არ წარმოადგენს საანგარიშო ელემენტს და გამოიყენება მხოლოდ გამოთვლის ბოლო შედეგის

გამოსახატად, ამასთან ეს შედეგი შეიძლება უშუალოდ ჩანდეს იქნის ციფრებით შესაბამის ნიშნებით ან აუცილებლობის შემთხვევაში რომელიმე საბოლოო ერთად.

თავისი მოწყობილობით ლიგნიტონი მოგვაგონებს ჩვეულებრივ ორელექტრონულ აირსაგან მიღებს ციფრ კაოდით, მაგრამ მისგან განსხვავებით შეიცავს რამდენიმე ცალკეულ კაოდს და ერთ საერთო ანოდს. ანოდი მუდმივად ბადის სპიტი, რომელიც განმეორებულია კაოდებით, ხოლო თითოეულ კაოდს აქვს შესაბამის ციფრის, ნიშნის ან ასოს მოხატულობა. თუ კაოდზე მიწოდებულ ძაბვას აქვს საკმარის სიდიდე, მაშინ ლიგნიტონში არსებული აირი დაიონდება და კაოდის ირგვლივ ნაფიქსირებული ნიშნები, კაოდის ფორმისაგან დამოკიდებულია მათი ზომა ლებულობის ციფრის, ნიშნის ან ასოს სახეს.

უშვებენ რამდენიმე ტიპის ლიგნიტონს, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება კაოდის ფორმებით, ე. ი. თითოეული ტიპის ლიგნიტონი განკუთვნილია ციფრების, ან ნიშნების და ან ასოების აღწარმოებისათვის.

გარდა ამისა, კონსტრუქციის მიხედვით ლიგნიტონები ორი სახის კლდება: ვერტიკალური ნაფიქსირი და ტრასული ნაფიქსირი. თითოეულ ნაფიქსირს აქვს თავისი უპირატესობა და მათი გამოყენება შეიძლება მხოლოდ დანერგულების და საანგარიშო მოწყობილობის კონკრეტული კონსტრუქციის გათვალისწინებით.

როგორც ლიგნიტონის გამოყენების გამოცდილებამ აჩვენა, ახალი ინდიკატორები უფრო მოხერხებული აღმოჩნდა ადრე ხმარდებულან შედარებით: გამოხატულება კარგად ჩანს ინდიკატორულ საკმარის დიდ ნაწილში. ისინი კარგად მუშაობენ თვის დიდი სიჭარბეების დროს. ლიგნიტონებმა შეიძლება ფართო გამოყენება პოვოს სხვადასხვა გამოსავლად ხელსაწყოების.

ელექტრონიკის ცხელი პირენისპაპი

ფიზიკის დიდი ნიჭიერების მქონე მღვთმარობას უწოდებენ პლაზმას — დადებითად დამუხტული ატომებისა და ელექტრონების ნარევი. პლაზმა წარმოიქმნება განსაკუთრებულ ტემპერატურაზე (2200°-ზე მაღლა) აირის გახურების დროს. მას ასახიათებს ელექტრონული ღენის გამტარის თვისებები, კარგად უთითებენ მდებარე მანერტურ ველს.

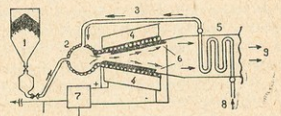
თუ პლაზმას ვაგუშვებთ მაგნეტური ველის პერპენდიკულარულად, მაშინ მასში, როგორც ყოველ გამტარში, ელექტრონებმა ელექტრონული ღენი. აირიდან არის ორივე მოპარებადურ მხარის საღებრებზე შეიძლება დაგროვდეს ღენი, რომლის წაღებაც ადვილად ხდება ელექტრომაგნიტური. ამჟავ-

რად შეიძლება ელექტრონიკის მიღება უშუალოდ წადი ნაწილობრივ, სადაც აცილებულია თბური ენერგიის მექანიკური და მექანიკური ენერგიის ელექტრონულად გარდაქმნა.

ამ იდეის განხორციელება მხოლოდ უკანასკნელ დროს გახდა შესაძლებელი, როცა გამოჩნდა ახალი მზრუნველობები, განადობები, საკმარის შესწავლილია აირების თვისებები და ქვეა მაღალ ტემპერატურებზე განსაზღვრულია სხვა მასალების თვისებები.

ბევრი ქვეყნის სწავლულები ამჟამად მუშაობენ ამ ხერხით, რომელიც მიიღო მაგნეტოპლაზმისაგან და გაუმჯობესებულ უცხოეთის პრესის ცნობების მიხედვით, ამჟამად დაგეგმვა მზრუნველობა აცხადებს 10 კვ სიმაღლის საცდელი მაგნეტოპლაზმისაგან მაგნეტური გენერატორი. მისი მუშაობის გამოცდების შედეგები საკმარის დამაკმაყოფილებელი აღმოჩნდა.

საწავის გამოყენების მარცხ ქველების კოეფიციენტი ამ ხერხით 80%-ს აღწევს. ამასთან გამოიყენება ელემენტები, რომლებიც დავაგროვებულია თბური ენერგიის გარდაქმნისაგან მექანიკურად: ორბოლის ქვა-



მაგნეტოპლაზმისაგან მაგნეტური გენერატორის პრინციპული სქემა შეუძლებელი ციფრული (საგარეოდ ელექტროსადგურში ნაწილის გამოხატვა): 1—ნაწილის საბოლოო, 2—წესის ამჟამად, 3—შეუქმებელი ჰაერის (აირის) მიწოდება, 4—ინდუქტორი კოქები, 5—სითბოს საპირი რეგენერატორი, 6—საღებრები, 7—მდებარე ღენის გარდაქმნის ცვლად დენად, 8—პირის კომპარტორიდან, 9—ორბოლადურ გენერატორთან

ბეში და ტერმინები მათი ყველა დამხმარე მოწყობილობებით და აგრეთვე ტურბოგენერატორები. მაგნეტოპლაზმისაგან მაგნეტური ენერგია არ არის მარტოვად წაწოდებული.

ექსპერიმენტულ დანადგარში ჰაერი ხურდებოდა (მისი იონიზაციისათვის) ელექტრული რკალით. შემდეგ ჩაბრუნა მუშაობა მტვერნაწილის საწვავის გამოყენების შესახებ.

უკანასკნელი მცდებობები ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე ამერიკულმა ფირმებმა დამუშავეს ელექტროსადგურების ორი ვარიანტი მაგნეტოპლაზმისაგან მაგნეტური დანადგარით: პირველი — შეუქმებელი ციფრული და ნაწილის გამოხატვა,

მეორე — შეტრული ციკლით ბირთვულ საწვავზე.

დანადგარის სიმძლავრე ქვანახშირზე არის 450 მეგავატ. ასეთი დანადგარი წარმოადგენს კომბინირებული აირბრონის სადგურის სასესიონას. სპეციალურმა ტექნიკურ-ეკონომიურმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ კაპიტალური დანახარები მის შემწვევად პრაქტიკულად ტოლია ჩვეულებრივი ტიპის თბური ელექტროსადგურების შემწვევლობის ხარჯებთან.

ტელევიზორი—ავტომატი

ერთ-ერთმა ამერიკელმა კონსტრუქტორმა შეიმუშავა ახალი სატელევიზიო მიმღები, რომელიც მთლიანად დავებარებულია ნახევარავტომატებისაგან.

მიმღების მახასიათებლები ასეთია: გაზარტი — $60 \times 136 \times 197$ მმ, წონა — 1,8 კგ ობიექტივების გარეშე. გამოსაშუბლა შედგება 600 ნახევარბრუნისაგან და გამოირჩევა მაღალი თვისებებით, განათება ავტომატურად რეგულირდება ელექტრონული მოწყობილობის მეშვეობით.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ მიმღებს არა აქვს ჩვეულებრივი სარეგულირებელი ბერკეტი. ახალი ტიპის ტელევიზორის დაუყენებლად არაა შესაძლებელი სანახევრო. ტელევიზორის სქემაში გათვალისწინებულია გენერატორი სინქრონიზაციისათვის. 88 ნახევარგამტარის გამოყენება გამოირჩევა დაბრკოლებას პირობების მიღების დროს. მდგრადი მოწყობილობა, გათვალისწინებული ტელევიზორის კონსტრუქციით, შედგება 6 ფირფიტისაგან ნახევარავტომატური სქემით, რომლებიც მოთავსებულია შედარწვე ბუდეში: ყოველი მათგანი შეესაბამება ტელევიზორის განსაზღვრულ ოპერაციას.

ახალი სატელევიზიო მიმღები უზრუნველყოფს მაქსიმალურად კარგ მიღებას და არ მოითხოვს რთულ მოვლას.

ქაფალუშინი

„ხანგრძლივი ექსპერიმენტის შემდეგ აშშ-ის ერთ-ერთმა სამრეწველო ფირმამ დამზადა ახალი მასალა — ქაფალუშინი. მისი წარმოების ხერხი შეიძლება შევადაროთ პურის ცხობას. ცომის როლს ამ შემთხვევაში ასრულებს გამდნარი ლითონი — ალუმინი, რომელიც დამუშავებულია წყალბადიან შენარების მეშვეობით. ლლიობილ ალუმინის უმატებზე პირადის რაღაც რაოდენობას, ხოლო შემდეგ ლითონს ორი წუთის განმავლობაში ახურებენ 550° ტემპერატურაზე.

ამ დროს ალუმინი გადაიტევს ფორვან ქაფიან მასად. შემდეგ ნაღობი ცივდება ცივი წყლის ჰელით და ქაფისებრი ნივთიერება გადაიქცევა ღრუბლოვანი სტრუქტურის მქარ მასად. წარმოქმნილი მასა განაქერში გათიურება როგორც უსხად დაჭეული ჟელოსიდან გამოშვების პერი.

ახალ მასალას ახასიათებს მნიშვნელოვანი სისლვე. იგი ამავე დროს მეტად მსუბუქია. ამიტომ მისი გამოყენება შეიძლება მსუბუქ დადასტურებზე და ავიაკონსტრუქციებზე, სადაც სპირთა მავარი და ამავე დროს მსუბუქი მასალები.

ანდრომედას ნისლეული ამაღლენებს სიღრმეობაში

ანდრომედას ნისლეული ასტრონომებისა და ასტროფიზიკოსების ექსპერტებულ უფრადებას იქცევს, რადგან იგი სხეზე უფრო ჩამოვას ჩვენს გალაქტიკას. და მიუხედავად იმისა, რომ მას გავაზრებს წარმოუდგენლად დიდი მანძილი — ორ მილიონამდე სინათლის წელიწადი — ზოგა მათ შეიძლება უფრო ადვილად დავინახოთ ანდრომედაზე, ვიდრე ჩვენს ვარსკვლავთ სისტემაზე. ჩვენი გალაქტიკის დანახვა ხომ სხვა მხრიდან არ შეგვიძლია. ბევრი ასტრონომი ვარაუდობს, რომ ჩვენი გალაქტიკის წარმოქმნისა და განვითარების ზოგადიონი საკითხი შეიძლება ამოცნობილ იქნეს ანდრომედას ნისლეულის შესწავლის შედეგად.

ბოლო ხანებში მისი შესწავლის საქმეში მოყოლებულია დიდი წარმატება. ამის შესაბამის მიმდინარე წლის თებერვალში საუბრანეთის მეცნიერებათა აკადემიას მოახსენა პარიზის ობსერვატორიის დირექტორმა ანდრე ლანჟონმა.

სიკავშირის ელექტრონული გამაძლიერებლების შექმნაში ფრანგმა სწავლულმა დიდი წარმატება მოიპოვეს. ამიტომ ისინი მოიწიერეს ლიკის ობსერვატორიაში (აშშ), რათა ელექტრონული ადრეტირება უახლოეს და მოულოდლო ერთ-ერთი მსგავსი ტელესკოპ-რეფლექტორი. საფრანგეთში დამზადებული გამაძლიერებელი მითბება კალიფორნიაში და მისმა გამოყენებამ უმატებ მისცა გასაოცარი შედეგები. გვიანტური ტელესკოპის სიმძლავრე ასევე გაზარდა. მუშაობის მეორე დაშვებზე იღმავლმა ნისლეულმა გასწრა ზოგი თავისი საიდუმლო. ჭირ კიდევ ადრე შემწვეული იყო, რომ სპირალური ნისლეული, რომლის დიამეტრი 180 ათას სინათლის წელიწადს აღწევს, შედგება ვარსკვლავური შექმნებისაგან, რომელიც ბირთვს გარემოცავს, ხოლო თვის ბირთვი წარმოქმნილია ვარსკვლავთა უფრო მეტად სქელი და მჭიდრო გროვისაგან.

თვლილია, რომ ნისლეული ბრუნავდა ერთი მხრიდან წინააღმდეგ 190 წელიწადს. ახლა კი, როცა ნისლეული გამაძლიერების წყალობით ასევე უფრო „ახლოს“ აღმოჩნდა, ვიდრე წინათ, ამერიკელმა და ფრანგმა სწავლულებმა სპექტროსკოპული ნივთიერების უმაღლე დამატივებს, რომ ბირთვი მიიღო ნისლეულიან შედარებით გაცივლებით სწრაფად ბრუნვას და ამასთან სავსებით მოულოდნელი სიჩქარით: ერთი ბრუნე სულ რაღაც ნახევარ მლნ წელიწადში ბირთვი შედგება შედარებით ახალგაზრდა ვარსკვლავისაგან, ხოლო მისი მასა ჩვენი მზის მასას აღემატება 30 მლნ-ჯერ.

რას მოგვცემს კიდევ ოპტიკის კავშირი ელექტრონიკისთან? ამას ჩვენ, ალბათ, მოკლედ ხანში გავიგებთ.

მზის რადიოლოკაცია

სტადფორდის უნივერსიტეტის სწავლულებმა აწარმოეს მზის რადიოლოკაცია. 40 კმბ სიმაღლის რადიოტელეფონი იმუშავებდა, გავაზრდა მზისაგან, დღამიწაზე დაბრუნდა 17 წამის შემდეგ.

შიდად არეკლილი რადიოლოკაციური სიგნალების მიღება მეტად რთული პრობლემაა, რადგან თვით მზე რადიოგამოსხივების წყაროს წარმოადგენს. სიგნალს, არეკლივ მზისაგან, აქვს მეტად მცირე ღონე და მისი აღმოჩენა რადიოგამოსხივების ფონზე, რომელიც სასარგებლო სიგნალს 50 ათასჯერ აღემატება, ჩვეულებრივი ხერხით შეუძლებელია. სპირიო შეიქმნა ათეული მილიონობით რთული გამოთვლა, რომელიც ჩატარდა ელექტრონულ გამოსათვლელ მანქანაზე, რათა მზის რადიოგამოსხივებით გამოწვეულ სხაურს როლის აღმოჩენილი ყოფილიყო არეკლილი სიგნალი.

განაგრძელების თანახმად მიმდებელი სიგნალი არეკლილი იყო არა მზის ზედაპირიდან, არამედ მზის გვირგვინის ცხელი აირებიდან, რომლებიც მისი ზედაპირიდან დაახლოებით 100 ათას კმ-ის მანძილზე იმყოფებიან.



ბ. კიკრაქელი

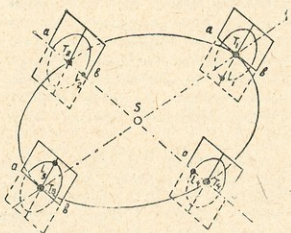
მზის დაბნელება დაკავშირებულია სამი ციური სხეულის — მზის, დედამიწისა და მთვარის სივრცეში ურთიერთგანლაგებასთან.

როგორც ცნობილია, მზე ჩვენი პლანეტითა სისტემის ცენტრალური სხეულია, რის გარშემო მოძრაობს პლანეტები (ციური სხეულები), მათ შორის ჩვენი დედამიწაც. დედამიწა გარემოიქცევა მზის ირგვლივ ერთი წლის, ხოლო დედამიწას კი გარს უვლის მთვარი თითქმის ერთი თვის განმავლობაში.

როგორც დედამიწა, ასევე მთვარე გაუმჭვირვალე სფერული ფორმის სხეულებია, რომლებსაც არ გააჩნია საკუთარი სინათლე და სივრცეში ანათებს მხოლოდ მზიდან დაცემული სინათლის სხივების არეკვლით. ამიტომაც როგორც ყოველ ბნელ სხეულს, ასევე დედამიწას და მთვარეს ყოველთვის თან ახლავს კონუსის ფორმის ჩრდილი. როდესაც მთვარის ჩრდილი შეეხება დედამიწას, ჩრდილში მყოფ დამკვირვებელს ეს მოეჩვენება როგორც მზის დაბნელება (მზის დაბნელება მოჩვენებითი. მოვლენაა: მზე არასოდეს არ ბნელდება, მას მხოლოდ ჩამოეფარება მთვარე). თუ მთვარე დედამიწის ჩრდილში მოექცა, მაშინ მოხდება მთვარის დაბნელება (ამ დროს მთვარე მართლაც დაბნელდება, ვინაიდან მისზე უკვე არ ეცემა მზის სხივები).

ცხადია, რომ მზის დაბნელება მოსალოდნელია მხოლოდ ახალმთვარეობის დროს, როცა მთვარე მზესა და დედამიწას შორისაა; მთვარისა კი — სრულმთვარეობისას, როდესაც მთვარესა და მზეს შორის მოთავსებულია დედამიწა. რატომ არ ხდება დაბნელება ყოველი ახალი და სრულმთვარეობის დროს? ამის გასარკვევად განვიხილოთ 1-ლი ნახ. აქ დიდი წრეწირი წარმოადგენს დედამიწის ორბიტას,

S ადინწანეს მზის, ხოლო T₁, T₂, T₃, T₄ დედამიწის ოთხ სხვადასხვა მდებარეობას. მათ გარშემო შემოხაზული წრეწირები წარმოადგენს მთვარის ორბიტის სხვადასხვა მდებარეობას. როგორც ნახ-დან ჩანს, დედამიწის ორბიტის სიბრტყე (ეკლიპტიკის სიბრტყე) არ ემთხვევა მთვარის ორბიტის სიბრტყეს (მათ შორის კუთხე დაახლოებით 5°9'-ია). ეს ორი სიბრტყე რომ ერთმანეთს ემთხვეოდნენ, მაშინ, რასაკვირველია, ყოველი ახალმთვარეობისას (სრულმთვარეობისას) მოხდებოდა მზის (მთვარის) დაბნელება. ნახ-ი ვკვიჩენებს, რომ იმ ახალმთვარეობების დროს, რომლებიც ხდება L₁



ნახ. 1

და L₂ წერტილებში, სიბრტყეთა შორის დახრის არსებობის გამო მთვარის ჩრდილი დედამიწას არ დაეცემა; პირველ შემთხვევაში იგი „უვით“ გაუვლის დედამიწას, მეორე შემთხვევაში კი — „ზევით“. L₂ და L₄ მდებარეობებში მთვარის ჩრდილი დაეცემა დედამიწის და ამ წერტილებში მოსალოდნელია მზის დაბნელება, ე. ი. წელიწადში ორჯერ იქნება დაბნელებისათვის ხელსაყრელი პირობები.

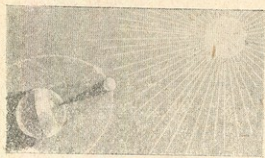
მე-2 ნახ-ზე ნაჩვენებია მთვარისა და დედამიწის ჩრდილები — სრული და ნახევარჩრდილი. აღსანიშნავია, რომ მთვარის სრული ჩრდილის სიგ-

რძე შეიძლება იყოს 380 000-დან 367 ათას კმ-მდე; თუ გავიხსენებთ, რომ მთვარემდე მანძილი იცვლება 365 ათას კმ-დან 407 ათას კმ-მდე (საშუალოდ 384 000 კმ), მაშინ ცხადი გახდება ის გარემოება, რომ ზოგჯერ სრულმა ჩრდილმა შეიძლება ვერ მიაღწიოს (ნახ. 3, ბ), ზოგჯერ კი მიაღწიოს დედამიწის ზედაპირს (ნახ. 3, ა) და დაფაროს გარკვეული ადგილი (ჩრდილის მაქსიმალური დიამეტრი დედამიწის ზედაპირზე შეიძლება იყოს 270 კმ) — მოხდება მზის სრული დაბნელება. ზოგჯერ შეიძლება დედამიწას შეეხოს მხოლოდ ნახევარჩრდილი, მაშინ მოხდება ნაწილობრივი დაბნელება.

ამგვარად, არჩევენ მზის სამი სახის დაბნელებას: სრულს (ნახ. 3, ა), რგოლისებრს (ნახ. 3, ბ) და ნაწილობრივს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ყოველი სახის დაბნელებას წინ უსწრებს ნაწილობრივი დაბნელება. ჩვენ საერთოდ ნაწილობრივ დაბნელებას ეუწოდებთ მაშინ, როდესაც დედამიწაზე არასად არ ეცემა მთვარის სრული ჩრდილი, ან სხვანაირად, როდესაც არასად არ ხდება სრული ან რგოლისებრი დაბნელება.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, დედამიწის ზედაპირზე მთვარის სრული ჩრდილის დიამეტრი არ შეიძლება აღემატებოდეს 270 კმ-ს, ე. ი. ერთდროულად მხოლოდ ამ ფართობზე მყოფ მცხოვრებლებს შეუძლიათ დაინახონ მზის სრული დაბნელება. მაგრამ რადგან მთვარე მოძრაობს დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, ამიტომ ჩრდილიც დაახლოებით იმავე მიმართულებით გადაადგილდება და დაბნელების ზოლი შეიძლება ზოგჯერ რამდენიმე ათასი კმ-ზე იყოს გადაჭიმული. აქ მხედველობაში მისდებია აგრეთვე დედამიწის ბრუნვა თავისი დერბის გარშემო. თუ ყველა მოძრაობას

მგდევლობაში მივიღებთ, მაშინ მთვარის ჩრდილის სიქარზე დედამიწის ზედაპირზე საშუალოდ წაშლი 1 კმ-ის ტოლი იქნება.



ნახ. 2

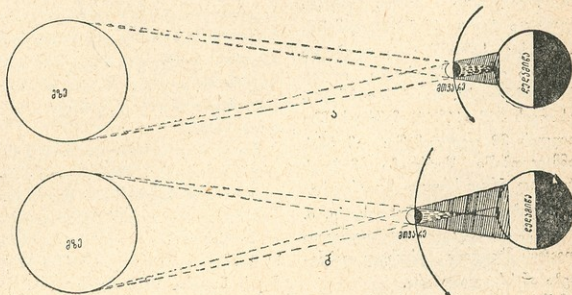
მავსადამე, თუ განვიხილავთ დაბნელების ხილულ სურათს, ის იწყება მზის ბადროს დასავლეთ (მარჯვენა) ნაპირიდან; აქედან დაიწყებს შემოსვლას რკალისებრი ჩრდილი, რომლის რადიუსი დაახლოებით მზის ხილული რადიუსის ტოლი იქნება (რადგან მზის დიამეტრი დაახლოებით 400-ჯერ მეტია მთვარის დიამეტრზე, ხოლო მანძილი მთვარემდე კი დაახლოებით 400-ჯერ ნაკლებია მზეზე, ამიტომ მათი ხილული დიამეტრები თითქმის ტოლია). ჩრდილის სიგრძე თანდათან იზრდება და მზე ღებულობს ვიწრო ნამგლის ფორმას. ესაა სწორედ ნაწილობრივი დაბნელების დასაწყისი. სანამ მზის მცირე ნაწილი კი დაუფარავია, განსაკუთრებული ჩამოსვლება არ შეიმჩნევა, შესაძლოა, მცხოვრებლებისათვის ეს შეუმჩნეველი დარჩეს. მაგრამ, როგორც კი დაიწყება სრული დაბნელება და გაქრება მზის უკანასკნელი განათებული ადგილი, ყველას თვალში მოხდება მთვარის ბნელი ბადროს გარშემო ლამაზი, თვალწარმატაი, საკმაოდ კაშკაშა ნათება, ე. წ. მზის გვირგვინი (კორონა), რომელიც ჩვეულებრივ პირობებში უხილავია. ცა მკვეთრად ბნელდება. მასზე ჩნდება ვარსკვლავები; ჰორიზონტს გასწვრივ კი — მოწითალო ნათება, რომელიც გამოიწვევს სინათლის არეკვლით ატმოსფეროს იმ ნაწილების მიერ, რომლებიც სრული დაბნელების არის გა-

რეთ მდებარეობს. ყოველივე ეს განათების იმდენად არაჩვეულებრივ პირობებს ქმნის, რომ ყოველგვარი პეიზაჟი დედამიწის ზედაპირზე სრულიად წარმოუდგენელ, ფანტასტიკურ სახეს ღებულობს. მთელი დაბნელება შეიძლება გავრცელდეს 2 საათზე მეტ ხანს, მაგრამ სრული დაბნელება გრძელდება რამდენიმე წუთს (მაქსიმუმი 7,5, უფრო ხშირად 2-3 წუთი). სრული დაბნელების დამთავრების შემდეგ მარჯვენა კილიდან ჯერ გამოჩნდება მზის ვიწრო ნამგალი, შემდეგ ეს განათებული ნაწილი თანდათან იზრდება, ე. ი. განგრძობს დაბნელების საწყისი სურათი, მხოლოდ შებრუნებული მიმართულებით.

საინტერესოა განვიხილოთ საკითხი, თუ რამდენად ხშირადაა მოსალოდნელი მზის (მთვარის) დაბნელება? 1-ლ ნახ-ზე ვნახეთ, რომ დაბნელებისათვის ხელსაყრელი პირობები წელიწადში მხოლოდ ორჯერაა. ეს ზუსტად ასე იქნებოდა, რომ დედამიწისა და მთვარის ორბიტების სიბრტყეების თანაკვეთის მიმართულება (1-ლ ნახ-ზე ამ მიმართულება) სივრცეში უცვლელი რჩებოდეს. მაგრამ ეს ასე არ არის. ამ თანაკვეთის მიმართულება განიცდის მუდმივ ცვლილებას, ბრუნავს დასავლეთი მიმართულებით და 18 წლის და 7 თვის შემდეგ კვლავ უბრუნდება თავის პირვანდელ მდებარეობას. რად-

გან ეს შემობრუნება დედამიწის მოძრაობის შემხვედრი მიმართულებით ხდება, ამიტომ, თუ დაბნელებისათვის ხელსაყრელ პირობას ვუწოდებთ დაბნელების „სეზონს“, მაშინ წელიწადში მოსალოდნელია ორი სრული და ერთი ნაწილობრივი „სეზონი“. თუ პირველი „სეზონი“ იწყება იანვარში, მეორე იქნება ივლისში, მესამე დაიწყება დეკემბრის დამლევს და გადავა შემდგომი წლის იანვარში.

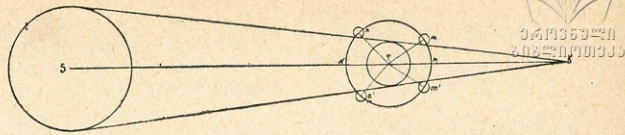
რამდენი დაბნელებაა მოსალოდნელი თითოეული დაბნელების „სეზონში“? მე-4 ნახ-ზე S მზეა, T — დედამიწა, n, n', m და m' — მთვარის მდებარეობები დაბნელებების დასაწყისში და დასასრულს (აქ ეკვლიტიკის სიბრტყედ წარმოვიდგინეთ ნახ-ის სიბრტყის მართობი სიბრტყე). თუ ნახ-ს შევხედავთ სამყაროს ჩრდილო პოლუსიდან, მაშინ მთვარის ბრუნვა დედამიწის გარშემო მოხდება საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ამიტომ მთვარის n მდებარეობა შეესაბამება მზის ნაწილობრივი დაბნელების დასაწყისს, n' — ნაწილობრივი დაბნელების დასასრულს, m — მთვარის ნაწილობრივი დაბნელების დასაწყისს, ხოლო m კი — მთვარის ნაწილობრივი დაბნელების დასასრულს. ამ ნახ-დან ადვილად შეიძლება ვიანგარიშოთ მთვარის ეკლიპტიკიდან კუთხური დაშორების მანძილი, რაც



ნახ. 3

აუცილებელია დაბნელების დაწყებისათვის, კერძოდ $\angle Stn$ (მზის დაბნელებისათვის) და $\angle MTm$ (მთვარის დაბნელებისათვის) მნიშვნელობები. თუ მოვარე ეკლიპტიკიდან ამ კუთხეზე წავალბადა დამორბეული და მაშინ დადგება ახალ-მთვარეობა (სრული მთვარეობა), მოხდება მზის (მთვარის) დაბნელება. როგორც ვხედავთ, ამ კუთხის მნიშვნელობა მზის დაბნელებისათვის მეტია, ვიდრე მთვარის დაბნელებისათვის. კუთხეების მნიშვნელობების გაგების შემდეგ შეიძლება ვიანგარიშოთ დედამიწისა და მთვარის ორბიტის სიბრტყეების თანაკვეთიდან ხილულად მზის (სინამდვილეში დედამიწის) კუთხური დაშორების მანძილის მნიშვნელობა, რაც აუცილებელია დაბნელებისათვის. ანგარიში გვიჩვენებს, რომ მზის დაბნელებისათვის ამ საძიებელი კუთხის მნიშვნელობა 18° -ია (მთვარის დაბნელებისათვის 11°), ე. ი. თანაკვეთიდან 18° ერთ და 18° მეორე მხარეზე. თუ მზე ამ არის მდებარეობს და მაშინ მოხდა ახალ-მთვარეობა, ეს აუცილებელი და საკმარისი პირობაა მზის დაბნელების დაწყებისათვის, ამ მანძილის $(18 \times 2 = 36)^{\circ}$ გავლას მზე შეიძლება დაახლოებით 36 დღე-ღამე (დღეში ზომ თითქმის 1° -ს გადის). 36 დღე-ღამეში კი აუცილებლად მოხდება ერთი ახალ-მთვარეობა, შეიძლება ორიც (ორ ახალ-მთვარეობას შორის დროის შუალედი ტოლია $29,5$ დღე-ღამის), ე. ი. ერთ „სეზონში“ აუცილებლად მოხდება ერთი, შეიძლება ორიც, მზის დაბნელება. მთვარის დაბნელებისათვის 22° ($11^{\circ} \times 2$) მანძილს მზე გაივლის 22 დღე-ღამეში; ამ ხნის განმავლობაში შეიძლება მოხდეს მხოლოდ ერთი სრული მთვარეობა, შესაძლებელია არც მოხდეს, ე. ი. ერთ „სეზონში“ მოსალოდნელია მთვარის მხოლოდ ერთხელ დაბნელება ან სრულიად არა.

მასსადავო, ერთ „სეზონში“ დაბნელებათა რიცხვის მაქსიმუმი შეიძ-



ნახ. 4

ლება იყოს 3 (ორი მზის, ერთი მთვარის), მინიმუმი — 1 (მხოლოდ მზის), ე. ი. ორ სრულ „სეზონში“ შეიძლება იყოს მაქსიმუმი 6 (4 მზის და 2 მთვარის), მინიმუმი — 2 (მზის) დაბნელება, ნაწილობრივ „სეზონში“ კი მხოლოდ ერთი დაბნელება მოსალოდნელი ან მზის, ან მთვარის. საბოლოოდ წელიწადში დაბნელებათა რიცხვის მაქსიმუმი 7 (5 მზის და 2 მთვარის ან 4 მზის და 3 მთვარის), მინიმუმი კი — 2 (ორივე მზის), ე. ი. არის წლები, როდესაც მთვარის დაბნელება სრულიად არ ხდება.

ყოველივე ეს ეხება დედამიწის მთელ ზედაპირს. მოცემულ ადგილას კი, მიუხედავად ზემოთ მიღებული შედეგებისა, მთვარის დაბნელება უფრო ხშირად ჩანს, ვიდრე მზისა, რადგან მზის დაბნელება (განსაკუთრებით სრული) ხდება დედამიწის მხოლოდ ძალიან ვიწრო ზოლში (ყველაზე ხელსაყრელ პირობებში მაქსიმალური განივკვეთითა 270 კმ), მთვარის დაბნელებას კი ერთ-დროულად უყურებს დედამიწის ნახევარსფერო, სადაც კი მოვათქ პარიზონტს ზევითაა (გავიხსენოთ, რომ მთვარის დაბნელება ნამდვილი ფიზიკური მოვლენაა, ამიტომ ის ჩანს ნებისმიერი წერტილიდან და ერთ-დროულად).

მაგალითად, ცნობილია, რომ მოსკოვის მიდამოებში მზის სრული დაბნელება გამოჩნდება 2126 წელს, მაშინ როდესაც უკანასკნელი დაბნელება მოხდა 1887 წელს. პარიზში მზის სრული დაბნელება მოხდა 1724 წლის მაისში, 1912 წლის აპრილში და კვლავ განმეორდება 1999 წლის 11 აგვისტოს. ლონდონში 1140 წლი-

დან 1715 წლამდე არც ერთი სრული დაბნელება არ მომხდარა. არის გამონაკლისიც — ყაზახეთის სსრ-ის ქ. ყოზილ-ორდში ოთხი წლის განმავლობაში მზის სრული დაბნელება გამოჩნდა ორჯერ (1941 წლის 21 სექტემბერსა და 1945 წლის 9 ივლისს).

ნაწილობრივი დაბნელება ერთ მოცემულ ადგილას უფრო ხშირად ჩანს. ასე, მაგალითად, თბილისში მზის დაბნელება საკმარისად დიდ ფაზებში ჩანდა 1936 წლის 19 ივნისს, 1941 წლის 21 სექტემბერს, 1945 წლის 9 ივლისს, 1952 წლის 25 თებერვალს, 1954 წლის 30 ივნისს და გამოჩნდება 1961 წლის 15 თებერვალს.

მეცნიერებისათვის რატომაა საინტერესო მზის სრული დაბნელება? მზის ბუნების ყოველმხრივ შესწავლას, მზის ფიზიკური მოვლენების გამოკვლევას დიდი მეცნიერული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. მზე ზომ ძირითადი წყაროა იმ ენერგიის მარაგისა, რაც არსებობს დედამიწის ზედაპირსა და მის წიაღში. მზის გავსიხივების ცვალებადობა და საერთოდ მზეზე არსებული პროცესები დაკავშირებულია დედამიწის ისეთ მოვლენებზე, როგორიცაა, მაგალითად, დედამიწის მაგნიტოზმი, რადიოტალღების გავრცელება, პოლარული ნათება, ამინდი და სხვ. ამიტომ, რომ მთელ რიგ ასტრონომიულ ობსერვატორიებში სპეციალური ხელსაწყოების საშუალებით მზეს სისტემატურად აკვირდებიან და სწავლევენ მის მოვლენებს. ყველა ის მოვლენა, რომელსაც ასტრონომები ყოველდღიურად აკვირდებიან, მიმდინარეობს მზის ატმოსფერ-



როს ქვედაფენებში, სახელობარ, ფოტოსფეროში, ე. ი. იმ ფენაში, რომელსაც ჩვენ ვხედავთ ბრწყინვალე ბადროს სახით. მაგრამ მზე გრემოცულია მზის განვლული ატმოსფეროთი, რომლის გარე ფენები ფოტოსფეროსთან შედარებით ნაკლებად მკვირივ და ნაყოფიერ კაჟაჟაა. ჩვეულებრივ მათ ვერ ვხედავთ, რადგან ფოტოსფეროს ძლიერი გაბნისხეობა, გაბნეული ჰაერის ნაწილაკების მიერ, შეუძლებლად ხდის მზის ატმოსფეროს გარე ფენების დანახვას.

მზის სრული დაბნელების დროს, როცა მის კაჟაჟა ბადროს შვიი ბინდი ჩამოეფარება და „დაბნელება“ მის ბრწყინვალე ფოტოსფეროს, დამკვირვებელს თვალწინ გადაეშლება მზის ატმოსფეროს ზედა, ანუ გარე, ნაწილი — დაბნელებულ ბადროს გარსშემორტყმული მოწითალო თითქმის ცეცხლოვანი შვერილებით დაკბილული ქრომოსფეროს არშია და მაგალიტისებრ მბრწყინავი კორონა, ანუ გვირგვინი. ამიტომაც მზის სრული დაბნელება მეცნიერებისათვის ფრიალ საინტერესო და უაღრესად მნიშვნელოვანი. მზის სრულ დაბნელებას მოუთმენლად ელოან ხოლმე ასტრონომები, ფიზიკოსები, გეოფიზიკოსები; აწყობენ ექსპედიციებს იმ რაიონებში, სადაც დაბნელების სრული ფაზა უნდა გამოჩნდეს (ასსანინწვია, რომ უკანასკნელ წლებში ასტრონომებმა შექმნეს განსაკუთრებული ტიპის ტელესკოპები, რომლებითაც ხერხდება კორონის, თუმცა შეზღუდულ ფარგლებში, მაგრამ მნიშვნელოვანი შესწავლა ჩვეულებრივ პირობებში, დაბნელების გარეშე. მიუხედავად ამისა, მზის ბუნებაში ჯერ კიდევ მრავალი რამაა ამისცინობი, რომელთა გადაწყვეტა შესაძლებელია მხოლოდ და მხოლოდ მზის სრული დაბნელების პირობებში. რამდენიმე ათეულ წამის დავკვირვებით ასტრონომებს ქრომოსფეროსა და კორონის შესახებ შეუძლიათ მიიღონ იმდენი

მასალა, რამდენსაც ისინი ჩვეულებრივ პირობებში, დაბნელების გარეშე, ათეული წლების განმავლობაშიც ვერ მიიღებდნენ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორია და სტალინის სახელობის თბილისის ჩრდილოეთი უნივერსიტეტის ასტრონომიის კათედრა დიდი ხანია შეუდგა მზადებას ექსპედიციის მოსაწყობად დონის როსტოვის ოლქის მიდამოებში 1961 წლის 15 თებერვლის მზის სრული დაბნელების დასაკვირვებლად.

1961 წლის 15 თებერვლის მზის დაბნელება გამოჩნდება ევროპაში, აზიაში (გარდა უკიდურესად აღმოსავლეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილებისა), აფრიკის ჩრდილოეთ ნახევარსა და ატლანტიკის ოკეანის უკიდურეს აღმოსავლეთ ნაწილში.

დაბნელების პირობათა მთელი დედამიწისათვის შემდეგია: მთვარის ნახევარჩრდილი შეეხება დედამიწას (ე. ი. დაიწყება ნაწილობრივი დაბნელება) 10 ს. 09 წუთს თბილისის დროით იმ ადგილას, რომლის კოორდინატებია — განედი + 20°20' და გრძედი 6°02' გრინიჩის აღმოსავლეთით. მთვარის სრული ჩრდილი დედამიწას შეეხება (სრული დაბნელების დასაწყისი) 11 ს. 31 წუთ. იმ ადგილას, რომლის კოორდინატებია — განედი + 46°31' და გრძედი 5°33' გრინიჩის აღმოსავლეთით.

მთვარის სრული ჩრდილი მოწყდება დედამიწას (სრული დაბნელების დასასრული) 13 ს. 07,3 წუთ. იმ ადგილას, რომლის კოორდინატებია — განედი + 71°41' და გრძედი 93°44' გრინიჩის აღმოსავლეთით. მთვარის ნახევარჩრდილი მოწყდება დედამიწას (დაბნელების დასასრული) 14 ს. 30 წუთ. იმ ადგილას, რომლის კოორდინატებია — განედი + 47°56' და გრძედი 101°36' გრინიჩის აღმოსავლეთით.

მზის სრული დაბნელების ხანგრძლიობის მაქსიმუმი (გარკვეული ადგილისათვის) იქნება 2 წუთ. 45,1 წამ;

ჩრდილის მაქსიმალური განვლილობა — 264 კმ.

დაბნელების სრული ზოლი გაივლის საფრანგეთზე, იტალიაზე, უნგრეთზე; საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე შემოვა შავი ზღვის ჩრდილი ნაწილიდან, ქ. ოდესის ოლქზე სამხრეთით, გავლის ქარაქებზე — სევასტოპოლს, სიმფეროპოლს, დონის როსტოვს, ლუგანსკს, სარატოვს, გუბიშევს, უფას და სევრდლოვსკს.

საქართველოს ტერიტორიაზე მხოლოდ ნაწილობრივი დაბნელება გამოჩნდება, მაგრამ საკმარისად დიდი ფაზით. აქვე მოგვყავს დაბნელების პირობების მონაცემები საქართველოს ტერიტორიის ზოგიერთი პუნქტისათვის.

თბილისში მზის ნაწილობრივი დაბნელება დაიწყება 11 ს. და 3 წუთზე. უდიდეს ფაზას (0,90) დაბნელების ფაზა წვრიდება მზის დაბნელებული ნაწილის შეფარდებას მთელ ბადროს ფართთან) მიადევნებს 12 ს. და 24 წუთზე; დამთავრდება 13 ს. 44 წუთზე.

აბასთუმანში შესაბამისად დასაწყისი — 11 ს. 00 წუთ. უდიდესი ფაზა — 12 ს. და 20 წუთ. (0. 91). დასასრული — 13 ს. 40 წუთ. ბათუმი — 10 ს. 58 წუთ. — 12 ს. 19 წუთ. (0.91) — 13 ს. 40 წუთ.; გორი — 11 ს. 03 წუთ. — 12 ს. 23 წუთ. (0.91) — 13 ს. 43 წუთ.; ზუგდიდი — 11 ს. 00 წუთ. — 12 ს. 20 წუთ. (0.93) — 13 ს. 39 წუთ.; თელავი — 11 ს. 05 წუთ. — 12 ს. 25 წუთ. (0.90) — 13 ს. 45 წუთ.; სოხუმი — 10 ს. 59 წუთ. — 12 ს. 20 წუთ. (0.94) — 13 ს. 39 წუთ.; ფოთი — 10 ს. 59 წუთ. — 12 ს. 19 წუთ. (0.92) — 13 ს. 39 წუთ.; ქუთაისი — 11 ს. 01 წუთ. — 12 ს. 21 წუთ. (0.92) — 13 ს. 41 წუთ. ყველგან მომენტები მითითებულია თბილისის დეკრეტული დროით.

დაბნელებაზე დაკვირვების მსურველთა უნდა ჰქონდეთ გაქვარტული მინის ნატეხი, რათა თვლი არ დაიზიანონ ბრწყინვალე მზის ბადროს ცქერით.

ესუანის კუპსაღლი

3. სპინიძე

ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

მიმდინარე წლის იანვარში არაბეთის გაერთიანებულ არსებობის, მდინარე ნილოსზე, დაიწყო ასუანის მაღალი კაშხლის მშენებლობა. ეს დიდმნიშვნელოვანი ნაგებობა საბჭოთა კავშირის ტექნიკური და ფინანსური დახმარებით ხორციელდება.

ასუანის კაშხლის პრობლემა ეგვიპტელი ხალხის წინაშე მდგარი ერთ-ერთი ურთულესი პრობლემაა, რომლის წარმატებით გადაჭრაზე დიდად არის დამოკიდებული მათი სახალხო მეურნეობის განვითარების პერსპექტივები.

ეგვიპტის ეკონომიკის ძირითად საფუძველს წარმოადგენს მიწათმოქმედება, რომელიც მხოლოდ ხელოვნური რწყვის პირობებშია შესაძლებელი. მთელი სარწყავი მიწების საერთო ფართობი დაახლოებით 2,4 მლნ ჰა-ს შეადგენს. სოფლის მეურნეობისათვის გამოსადეგი მიწების უდიდესი ნაწილი განლაგებულია ნილოსის დელტის რაიონში და მდინარის ზემო დინების ორივე ნაპირის გასწვრივ. ეს მიწები ვიწრო ზოლად მიჰყვება მდინარეს კაიროდან რესპუბლიკის სამხრეთ საზღვრამდე. მისი სიგანე 20 კმ-ის ფარგლებში მერყეობს, ალაგ-ალაგ კი მცირდება თვით მდინარემდე. მიწის ეს ფონდი, რომელიც ეგვიპტის ტერიტორიის მხოლოდ 3-3,5%-ს შეადგენს, მდინარე ნილოსის წყლით მარაგდება; ამიტომ სოფლის მეურნეობა და სახალხო მეურნეობის რიგი სხვა დარგებიც უმთავრესად დამოკიდებულია მდინარის წყლიანობასა და მარეგ-

ულირებელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ნორმალურ მუშაობაზე.

ეგვიპტეს მდ. ნილოსის აუზის მხოლოდ ნაწილი უკავია. მთელი აუზის ფართობი 2,9 მლნ კვ კმ-ს შეადგენს და მთლიანად ან ნაწილობრივ მოიცავს ჩრდილო-აღმოსავლეთ აფრიკის რვა სახელმწიფოს ტერიტორიას. ამ ქვეყნების რამდენიმე ათეული მილიონი ადამიანის სიცოცხლე და კეთილდღეობა ბევრადაა დამოკიდებული ნილოსის წყლის რესურსების გამოყენებაზე. სუდანში, ისევე როგორც ეგვიპტეში, მიწათმოქმედება თითქმის მთლიანად ხელოვნურ რწყვას ემყარება. როგორც კატასტროფულ წყალდიდობას, ისე მდინარის მეტისმეტ წყალმცირებას დიდი უბედურება მოაქვს ნილოსის ნაპირებზე მცხოვრები მოსახლეობისათვის.

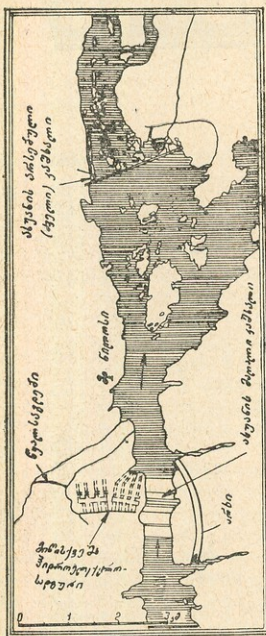
ეგვიპტეში საირიგაციო ნაგებობების მშენებლობას რამდენიმე ათასი წლის ისტორია აქვს. საუკუნეთა მანძილზე ნილოსის აუზში მცხოვრებნი მოსახლეობა აშენებდა გრანდიოზულ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს, აღედგადა სარწყავი მიწის ფართობს, იბრძოდა წყალდიდობისაგან მოსალოდნელი უბედურების თავიდან ასაცილებლად.

საირიგაციო მშენებლობა განსაკუთრებით ფართოდ გაიშალა უკანასკნელი ასი წლის განმავლობაში. ამ პერიოდში საგრძნობლად გააძლიერა თავისი კოლონიზატორული პოლიტიკა ინგლისმა, რომელმაც დაიპყრო ნილოსის აუზის ქვეყნებში ჰიდროტექნიკური მშენებლობის ძირითადი პოზიციები.

ინგლისმა მიზნად დაისახა მდ. ნილოსის წყლის რესურსების კონტროლის ხელში ჩაგდება აფრიკის ამ ნაწილში ახალი კოლონიური იმპერიის შესაქმნელად, მაგრამ ეს ვარაუდი არ გამართლდა. ჯერ ეგვიპტემ, ხოლო შემდეგ სუდანმა დამოუკიდებლობა მოიპოვეს და უცხოელების პატრონობას თავი დააღწიეს. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ სულ ათიორმოცთოდ წლის წინათაც კი ინგლისელ კოლონიზატორებს სხვაგვარად ჰქონდათ წარმოდგენილი ჩრდილო-აღმოსავლეთ აფრიკის მომავალი ბედი. 1948 წელს „ნიუს ჰორიზონტში“ ლოთელ რავორტემ უჩვეულო გულახდილობით წერდა, რომ „ინგლისი ემზადება აფრიკაში ახალი დიდი იმპერიის შექმნით უზრუნველყოს თავისათვის სავსებით იმპოზანტური დაბრუნება მსოფლიო სარბიელზე. ინგლისმა შექმნა და დაკარგა ორი დიდი იმპერია — ამერიკასა და ინდოეთში, მაგრამ წააგავს იმას, რომ მისი მესამე იმპერია აფრიკაში ყველაზე უდიდესი იქნება“.

ამ მიზნის მისაღწევად ინგლისმა ჯერ კიდევ გასულ საუკუნეში მოიპოვა გაბატონებული მდგომარეობა ეგვიპტის ეკონომიკაში, ხოლო 1882 წელს სამხედრო ოკუპაცია მოახდინა და პოლიტიკურად დაიმორჩილა. ეგვიპტის სოფლის მეურნეობა ძირითადად გადაყვანილ იქნა ბამბის კულტურის წარმოებაზე. ამის შედეგად ქვეყნის ეკონომიკამ მიხინჯი ცალმხრივი განვითარება მიიღო — მისი ექსპორტის ოთხი მეხუთედი მხოლოდ ბამბაზე მდიდოდა. ადგილობრივი საფეიქრო მრეწველობა

უღრესად ნელი ტემპით ვითარდებოდა და ბამბის თითქმის მთელი მოსავალი სხვა ქვეყნებში გაჰქონდათ. საკუთარი მიწების განსახორციე-



აზაბეთის გაერთიანებული რესპუბლიკის ეგვიპტის რაიონი

ელეზად ინგლისმა ხელში ჩაიგდო მდ. ნილოსზე კაშხალების მშენებლობისა და სარწყავი სისტემების რეკონსტრუქციის საქმე. მიდნარზე აშენდა ექვსი გრანდიოზული კაშხალი და რიგი სხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობა, რომელთაგან გამოირჩევა 1902 წელს საექსპლოატაციოდ გადაცემული ასუანის კაშხალი.

თავისი დროისათვის ასუანის კაშხალი მსოფლიოში ერთ-ერთი უდიდესი ჰიდროტექნიკური ნაგებობა იყო. კაშხალიან შექმნილი წყალსაცავი საშუალებას იძლეოდა წყალ-

დილობისა დაგროვილიყო წყლის მნიშვნელოვანი რაოდენობა წყალმცობობის პერიოდში მისი გამოყენების მიზნით. კაშხალის მშენებლობის პარალელურად წარმოებდა ძველი სარწყავი სისტემების რეკონსტრუქცია და გაფართოება, ახალი დამატებითი ფართობების მორწყვა.

მშენებლობის დამთავრების შემდეგ მაღლ გამოირკვა, რომ ასუანის კაშხალის მიერ შექმნილი წყალსაცავის მოცულობა (დაახლოებით 1 მლრდ კუბური მ) საკმარისი არ იყო ირიგაციის მზარდი მოთხოვნილებების დასაყუფილელად, ამიტომ კვლე დასვა კაშხალის შედგომი ამალეებისა და წყალსაცავის მოცულობის გადიდების საკითხი. ცხადია, ამის შესახებ ადრევე იცოდნენ. ერთ-ერთი პირველი პროექტით სწორედ მაღალი კაშხალის აგება იყო გათვალისწინებული, მაგრამ ზოგიერთი ფინანსური დამბროლებებისა და განსაკუთრებით მაღალი კაშხალის მშენებლობის წინააღმდეგ გამართული კამპანიის გამო ეს პროექტი თავდაპირველად ვერ განხორციელდა. კამპანია, რომელსაც არქეოლოგები უდგენს სათავეში, იმით იყო გამოწვეული, რომ წყლის დონის მნიშვნელოვანი აწევის შემთხვევაში იტბორებოდა რიგი მეტად მნიშვნელოვანი ისტორიული ძეგლი, კერძოდ საოველთად ცნობილი ფილის ტაძარი.

მომდევნო პერიოდში კაშხალის სიმძლის გაზრდა ეკონომიურ აუცილებლობად გადაიქცა. 1922 წელს დამთავრდა მშენებლობის მეორე ეტაპი, რის შედეგადაც წყალსაცავის მოცულობა 2,3 მლრდ კუბურ მ-მდე გადიდა. ამან შესაძლო გახადა ჩატარებულიყო საირიგაციო ქსელის მშენებლობა, გაფართოებულიყო ახალი მიწების ათვისების სამუშაოები. ოციოდ წლის შემდეგ კვლე დაიწვა ასუანის კაშხალის შემდგომი ამალეების საკითხი. 1930-1933 წლებში ჩატარებული მშენებლობის შედეგად კაშხალის სიმძლემ

38 მ-ს, ხოლო სიგრძემ 2 კმ-ს მიაღწია. ამამად არსებული მშენებლობის მოცულობა (5,5 მლრდ კუბური მ) უკვე 5-ჯერ და მეტად აღმატება პირვანდელ სიდიდეს. თვით კაშხალის საკუთარი მოცულობა 1,5 მლნ კუბურ მ-ს შეადგენს. ამ მხრივ კაშხალი თუმცა ჩამორჩება ხეივანის პირამიდას, რომლის მოცულობა 2,5 მლნ კუბური მ-ია, სამაგიეროდ შეუძლებელია მათი ერთმანეთთან შედარება ეგვიპტელი ხალხისთვის სარგებლობის მოტანის მხრივ.

მიუხედავად იმისა, რომ ასუანის კაშხალის მშენებლობა სამ ეტაპად ჩატარდა, იგი მაინც ვერ აკმაყოფილებს ირიგაციის მზარდ მოთხოვნილებებს. აღსანიშნავია ეგვიპტის მოსახლეობის არაჩვეულებრივი სწრაფი ზრდაც. საკმარისია ითქვას, რომ ამ ქვეყნის მოსახლეობა 1897 წელს 9,7 მლნ-ს შეადგენდა, ხოლო აშეამად 25 მლნ-ს აღწევს, ე. ი. 63 წლის განმავლობაში ითქმის 2,6-ჯერ გაიზარდა. ამავ დროს სარწყავი მიწების ნამატი შედარებით უმნიშვნელოა და რიგი ძირითადი კულტურების მოსაქლიანობა კი შეშეცირდა. ასე, მაგალითად, 1897-1898 წლებში ეგვიპტეში 1 ჰა-ზე საშუალოდ მიღებული იქნა 6,3 ცენტნერი, 1950-1951 წლებში კი — მხოლოდ 4,2 ცენტნერი ბამბა.

დიდი ხნის განმავლობაში განუხორციელებელი რჩებოდა ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ასუანის კაშხალთან. პროექტის სხვადასხვა ვარიანტების განხილვა 35 წელიწადს გაგრძელდა, მხოლოდ 1948 წელს დაიწყო ჰიდროსადგურის მშენებლობა, რომლის პირველი რიგის სიმძლავრეა 260 ათასი კვტ, ხოლო სრული სიმძლავრე 350 ათასი კვტ-ს მიაღწევს. ეგვიპტის სიფოსის მეურნეობის შემდგომი განვითარებისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება მდინარე ნილოსის ჩამონადენის რეგულირებას, ახალი სარწყავი სისტემების მშენებლობას, სარწყავი ფართობების გადიდებას, სა-



სუბების დიდი რაოდენობით დამზადებას; არსებული სარწყავი სისტემების უკეთ უზრუნველყოფას წყლის რესურსებით, საღრუნავო სისტემების მშენებლობას. ამ ღონისძიებებიდან ყველაზე უმთავრესია მდ. ნილოსზე, ასუანის რაიონში, მარეგულირებელი წყალსაცავის მშენებლობა.

1952 წელს წარმოიშვა იდეა ახალი მაღალი კაშხალის მშენებლობისა ამჟამად არსებული ასუანის კაშხალიდან 6-7 კმ-ის დაშორებით, სწორედ იმ ადგილას, სადაც მდ. ნილოსი მაღალ კლდეზე ნაპირებს შორის მიედინება. აქ აიგება 110 მ სიმაღლისა და დაახლოებით 3 კმ სიგრძის კაშხალი. შექმნილი წყალსაცავის სიგრძე 750 კმ-ს მიაღწევს, ხოლო მოცულობა — 130 მლრდ კუბურ მ-ს. ეს იქნება მსოფლიოში უდიდესი ხელოვნური წყალსაცავი ბრატსკის ჰიდროსადგურის წყალსაცავის შემდეგ.

კაშხალთან აიგება 2,08 მლნ კვტ სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურ, რომელიც ყოველწლიურად 10 მლრდ კვტს ელექტროენერგიას გამოიმუშავებს. იაფი ენერგიის წყარო დასაყრდენი გახდება ახალი სამარეგულირებელი მშენებლობისათვის.

წყალსაცავის შემწეობით 800 ათასი ჰა-თი გაიზრდება ეგვიპტის სარწყავი მიწის ფართობი, საგრძნობლად ამოღდება ამჟამად დამუშავებული მიწების წყლით უზრუნველყოფა, მინიმუმამდე შემცირდება წყალდიდობით გამოწვეული ზარალი, მდ. ნილოსზე გაუმჯობესდება ნაოსნობის პირობები და განვითარდება სამდინარო ტრანსპორტი.

ყოველივე აღნიშნულის შედეგად ეგვიპტის ნაციონალური შემოსავალი 45%-ით გაიზრდება. კაშხალის, ელექტროსადგურისა და საირიგაციო სისტემების მშენებლობისათვის საჭირო თანხა (240 მლნ ეგვიპტური გირანჟა სტერლინგი) პირველივე წლების განმავლობაში ანაზღაურე-

ბული იქნება სოფლის მეურნეობისა და მრეწველობის ეკონომიკური ეფექტურობის გადიდების შედეგად.

ახალი კაშხალის სქემატიკური პროექტი ეგვიპტის მთავრობის დაკვეთით 1952 წელს დამუშავდა დასავლეთ გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის ერთ-ერთი ფირმის მიერ. ექსპერტთა საერთაშორისო კომისიამ, რომლის შემადგენლობაში შედიოდა რამდენიმე საყოველთაოდ ცნობილი სპეციალისტი (ტერცაგი, კოინი და სხვ.), პროექტს უარყოფითი შეფასება მისცა. ახალი პროექტის შედეგად დავალო ინგლისის ცნობილ ფირმას „ალექსანდრე პიპს“, ხოლო კვლევითი სამუშაოების ჩატარება — ფრანგულ ფირმას „სუგრას“. ამ ორმა ფირმამ 1958 წელს დაამთავრა მაღალი კაშხალის პირველი რიგის პროექტის შედგენა.

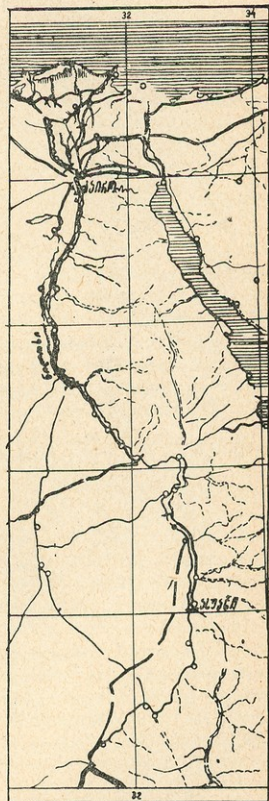
ეგვიპტისათვის ეკონომიური და ტექნიკური დახმარების გაწევის შესახებ საბჭოთა კავშირისა და არაბეთის გაერთიანებული რესპუბლიკის მთავრობებს შორის დადებული ხელშეკრულების შესაბამისად, სსრ კავშირის ელექტროსადგურებში მშენებლობის სამინისტროს საპროექტო ინსტიტუტს „ჰიდროპროექტს“ დაევალა ასუანის კაშხალის პირველი რიგის მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტის შედგენა. ამ სამუშაოთა შესრულების პროცესში საბჭოთა სპეციალისტებმა რიგი მებრუნელოვანი წინადადება და ტექნიკური ხასიათის ცვლილება შეიტანეს თვით კაშხალის პროექტში.

პროექტით გათვალისწინებული 13,2 კმ სიგრძის მქონე შეიღვი გვირაბის ნაცვლად უნდა აიგოს 2 კმ სიგრძის ღია არხი, რაც არსებითად ამარტივებს და აიაფებს სამუშაოთა წარმოებას და ამცირებს მშენებლობის ვადას. ეს ღონისძიება საშუალებას იძლევა არ შემცირდეს ასუანის ძველ კაშხალთან აგებული ჰიდროელექტროსადგურის სიმძლავრე. მნიშვნელოვნად გამარტივებულია კაშხალის პირველი რიგის კონსტრუ-

ქცია. შეცვლილია წყალსაცავების კეტების განლაგების სქემა, რაც ხელს ეილებს მათ ექსპლოატაციის.

საბჭოთა სპეციალისტების წინადადებათა საფუძველზე დაახლოებით 15%-ით იაფდება კაშხალის მშენებლობის ღირებულება და ერთი წლით მცირდება მშენებლობის ვადა.

გასული წლის ივნისში ქ. კაიროში ასუანის კაშხალის მშენებლო-



ასუანის მაღალი კაშხალის მშენებლობის რაიონის გეგმა



ბის უმაღლესმა კომიტეტმა განიხილა საბჭოთა კავშირისა და დასავლეთ ევროპის ფორმების მიერ წარმოდგენილი პროექტები. უპირატესობა მიენიჭა საბჭოთა პროექტს. კომიტეტის ეს გადაწყვეტილება დამტკიცებულ იქნა პრეზიდენტ ნასერის მიერ.

ასუანის მაღალი კაშხლის მშენებლობა და წყალსაცავის შექმნა დღის წესრიგში აყენებს რიგ დიდმნიშვნელოვან პრობლემას. კერძოდ, აღსანიშნავია საკითხი იმ ძვირფასი ისტორიული ძეგლების დაცვისა, რომლებიც წყლის შეტბორვის ფარგლებში მოხვდება. მიღებულია გადაწყვეტილება დაირღვეს და ახალ ადგილზე იქნეს გადატანილი მნიშვნელოვანი ისტორიული ძეგლები, მათ შორის რამდენიმე ტაძარი (ამადისა, კალაშისა და სხვ.). განსაკუთრებული სირთულეს წარმოადგენს ისეთი ნაგებობების გადატანა ახალ ადგილზე, როგორიცაა კლდში გამოკვეთილი ტაძრები (რამზეს 11-ისა და სხვ.). შედგენილია პროექტი კუნძულ ფილოზე არსებული უნიკალური ძეგლების (ქალღმერთ ისიდეს ტაძარი, იმპერატორ ტროიანეს კიოსკი) წყლით დაფარვისაგან დასაცავი ნაგებობებისა. უნდა ჩატარდეს არქეოლოგიური გათხრები, აღწერილი და აზომილი იქნეს ის ნაგებობანი, რომელთა ახალ ადგილზე გადატანა არა ხერხდება. ამ სამუშაოთა ჩასატარებლად საჭიროა მეტად მნიშვნელოვანი სახსრები, ამიტომ არაბეთის გაერთიანებული არსებულ რესპუბლიკისა და სუდანის მთავრობებმა დახმარებისათვის მიმართეს გაერთიანებული ერების ორგანიზაციას. გამოყოფილი საექსპერტო კომისიები, რომლებშიც საბჭოთა სპეციალისტებიც შედიან, ამჟამად სწავლობს აღნიშნული ისტორიული ძეგლების დაცვის საკითხებს.

ასუანის კაშხლის ასაგებად საჭირო სახსრების მიღების მიზნით ეგვიპტის მთავრობამ ჯერ კიდევ 1956 წელს სესხისათვის მიმართა რეკონსტრუქციისა და განვითარების საერთაშორისო ბანკს, ხოლო შემდეგ უშუალოდ ამერიკის შეერთებული შტატებისა და ინგლისის მთავრობებს. მშენებლობის დასაწყებად განზაზღვრული იყო ეგვიპტისათვის სესხის მიცემა 270 მლნ დოლარის რაოდენობით, მაგრამ ეს ფინანსური საკითხი აღნიშნული ქვეყნების მთავრობებმა ჯერ დაუკავშირეს ეგვიპტისათვის სრულიად მიუღებელი პირობების შესრულებას, ხოლო შემდეგ ერთმანეთთან შეთანხმების საფუძველზე უარი თქვეს სესხის მიცემაზე, რათა ეგვიპტის მთავრობა გამოეყო მდგომარეობაში ჩაყენებულათ. ამ პირობების მიღება, ფაქტიურად ნიშნავდა უცხოეთის კონტროლის დაღწევას ეგვიპტის ფინანსებზე, ბიუჯეტსა და ეკონომიკაზე. ამავდროს საბჭოთა კავშირის მთავ-

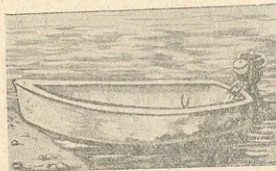
რობამ განაცხადა, რომ იგი მზად არის აღმოუჩინოს ეგვიპტეს ეკონომიური და ტექნიკური დახმარება და რომ ეს დახმარება არ უკავშირდება რაიმე პირობებს.

მიმდინარე წლის 9 იანვარს რესპუბლიკის პრეზიდენტისა და მრავალრიცხოვანი სტუმრების თანდასწრებით საზენიშო ვითარებაში საფუძველი ჩაეყარა ასუანის კაშხლის მშენებლობას.

საბჭოთა კავშირისა და არაბეთის გაერთიანებული რესპუბლიკის მთავრობებს შორის მიღებულია ახალი შეთანხმება, რომლის საფუძველზედაც საბჭოთა კავშირი დახმარებას გაუწევს ეგვიპტეს ასუანის კაშხლის მეორე რიგის მშენებლობაშიც, რაც უშუალოდ პირველი რიგის სამუშაოთა დამთავრების შემდეგ დაიწყება. ამრიგად, აფრიკის კონტინენტის უდიდესი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის — ასუანის მაღალი კაშხლის წარმატებით მშენებლობა სავსებით გარანტირებულია.

მინერალური წყლები

კიევის პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამშენებლო ლაბორატორიაში დამუშავებულია მინაცემენტის კარგაბა. არმატურის მრავლობას ასრულებს მინის ბოჭკო ვერთ წოდებული გადანაჭერების სახით, რომლებიც წარ-



მოადგენს 350 მმ სიგრძის ბოჭკოების კონსას. ბოჭკოები გადანაჭერში განლაგებულია იმგვარად, რომ კონების განივად გაჭიმვისას წარმოიქმნება მინაქსელი 2-7 მმ-ის უჯრედებით.

ცემენტის ტუტის მაგნე მოქმედებისაგან დასაცავად ბოჭკოს უშვებდნენ დამცვე სხარაში. ბოჭკოების საფუძველზე გამოშრობილი მინაქსელის აწყობდნენ ფენებად წინასწარ მომზადებულ ფორმაზე და ფარადნენ ცემენტის ფენებით.

კარგაბის კორპუსის დამზადებაზე იხარჯება 42 კგ ცემენტი და 5 კგ მინაბოჭკო.

კარგაზე არ არის არც ვანილი (შანაპოუტები) და არც გრძივი წიბოები (გრძისხაზები). იგი გაკეთებულია 5-6 მმ სისქის მჭირ ერთგვაროვანი ნაჭუჭების სახით.

კარგაბის მთავარი ღირსება — დამზადების სიმარტივე, საკმაო სიმტკიცე, მასალის ბრტყელობა და მცირე წონა. 750 ლ მოცულობისა და 50 კგ წონის ღრის კარგაბის ტვირთამწეობაა 280-320 კგ.

ამჟამად ლაბორატორია ამუშავებს ღრეკად ტრამპლინს წყალში სტომისათვის, რომელიც მთლიანად მინაცემენტისაგან იქნება დამზადებული.

თბილისი კავშირგაბმულობის ისტორიის

გ. მშვილდაძე

კონომიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ძველად თბილისში, ისე როგორც რიც სხვა ქალაქებში, კავშირგაბმულობა მხოლოდ კორესპონდენციებისა და წერილების გაცვლას გულისხმობდა. პირველი საფოსტო კანტორა თბილისში მხოლოდ 1805 წელს დაარსდა. იგი ზალე ჯერ საგუბერნიო და შემდეგ საოლქო კანტორად გადაკეთდა. თბილისის საფოსტო კავშირი რუსეთსა და სხვა მხარეებთან განსაკუთრებით XIX საუკუნის მეორე ნახევრიდან განვითარდა. 1857 წელს პირველად გაიხსნა ექსპრეს-ფოსტა თბილისსა და ოდესსა შორის, ხოლო 1861 წლიდან თბილისიდან ჩრდილოეთ კავკასიის მიმართულებით რეგულარულად დაიწყო მიმოსვლა საფოსტო კარტებზე და ფორენებზე.

სატელეგრაფო კავშირი პირველად თბილისსა და ფოთს შორის მიეწყო, ხოლო 1868 წელს გაიხსნა სატელეგრაფო ხაზი თბილისი—ბაქო. ცოტა ხნის შემდეგ თბილისი ტელეგრაფით დაუკავშირდა როსტოვს, პეტერბურგსა და ევროპის სხვა ქალაქებს. სატელეფონო კავშირი კი თბილისში უფრო გვიან განვითარდა. 1893 წელს თბილისში ამუშავდა პირველი სატელეფონო სადგური, რომელსაც თავდაპირველად მხოლოდ 20 ხაზი ჰქონდა შეერთებული. ქალაქში წარმოება-დაწესებულებებისა და მოსახლეობის ზრდასთან დაკავშირებით იზრდებოდა მოთხოვნილება ტელეფონზე, რისთვისაც სწრაფად იზრდებოდა ტელეფონების რიცხვი. 1800-1910 წლებში თბილისში უკვე 800-1000-მდე ტელეფონის ხაზი იყო. ტელეფონის რიცხვის ასეთმა ზრდამ მოითხოვა სატელეფონო სადგურის გაფართოება და 1913 წელს ტელეფონის ახალი სადგური გაიხსნა თბილისში სამხედრო ქუჩაზე*.

თბილისის საქალაქო კავშირგაბმულობა სრულიად იცვალა სახე და უჩვეულო ტემპებით განვითარდა საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ. თბილისის კავშირგაბმულობის განვითარებისათვის დიდი სამუშაოები იქნა ჩატარებული ჯერ კიდევ სახალხო მეურნეობის აღდგენის პერიოდში, რის გამოც საფოსტო კორესპონდენციების რიცხვი მნიშვნელოვნად გაიზარდა. ასევე დიდად გაფართოვდა სატელეფონო ქსელი. 1926 წლის სექტემბრისათვის თბილისში უკვე 2599

ტელეფონის აპარატი იდგა, რისთვისაც 1 056 კმ საპრო-რო და 2 825,5 კმ მიწისქვეშა ხაზი იყო გაყვანილი*.

აღდგენითი პერიოდის დამთავრებისათვის კავშირგაბმულობის განვითარებაში ყველაზე მნიშვნელოვანი როლენა იყო რადიომაუწყებლობის დაწყება, რომელიც თბილისში პირველად 1925 წელს გაიხსნა.

კავშირგაბმულობის საშუალებები თბილისში განსაკუთრებით სწრაფი ტემპით განვითარდა ომამდელი ხუთწლეულების მანძილზე. ჯერ კიდევ პირველი ხუთწლეულის განმავლობაში ქალაქის კავშირგაბმულობამ დიდძალი კაპიტალდაზანდებების გაღების გამო სრულიად იცვალა სახე. აშენდა ახალი დაწყებულებები, გაიხსნა ახალი განყოფილებები, გაყვანილი იქნა ტელეფონის ახალი ხაზები და სხვ. ასე, მაგალითად, 1927 წელს პირველად გაიხსნა თბილისში საქალაქთაშორისო ტელეფონის ქსელი და ფოსტა-ტელეგრაფის რკინიგზის კანტორა, ხოლო 1928 წელს შეიქმნა ცენტრალური რადიოსადგური და სხვ. უკვე 1929 წლისათვის თბილისში ფოსტა-ტელეგრაფის 11 საწარმო, ორი ტელეფონის სადგური და 1 რადიოსადგური იყო, რომლებსაც 852-მდე მუშაი ემსახურებოდა. ამ წლისათვის ფოსტა-ტელეგრაფის მიერ მიღებული იყო 2 მლნ-მდე და გადაცემული იყო ნახევარ მილიონამდე სიტყვა, ხოლო მიღებულ და გაგზავნილ კორესპონდენციითა რიცხვი დაახლოებით 30 მლნს შეადგენდა**.

მეორე და მესამე ხუთწლეულის პირველი სამი წლის განმავლობაში კვლავ გაიხსნა ფოსტა-ტელეგრაფის ახალი განყოფილებები, გადიდა რადიომაუწყებლობის ქსელი. 1933 წელს თბილისში პირველად იქნა ორგანიზებული ტელეგრაფ-ტელეფონის რადიოცენტრი, რომელშიც გაერთიანდა რადიოკავშირისა და რადიომაუწყებლობის სამსახურები; 1940 წლის მაისში კი იგი გაერთიანდა თბილისის რადიოკავშირისა და რადიომაუწყებლობის დირექციასთან.

ხაზიანი რადიოტრანსლაციის ქსელის განვითარება თბილისში არსებითად 1928 წელს იწყება. ამ დროისათვის ქალაქში ერთი სამგაზიანი რადიოკვანძი იყო, რომელიც 80-მდე რადიოფერტს კვებავდა. შემდეგ წლებში რამდენჯერმე ჩატარდა ამ რადიოკვანძის რეკონსტრუქცია, დიდად ახალი ქვესადგურებიც და 1940 წლისათვის

* ა. კარბალაშვილი, პირველი ტელეფონი თბილისში, ჟურნ. „მეცნიერება და ტექნიკა“, 1959 წ. № 2, გვ. 28-29.

* სატელეტიკური კაბელო, გვ. 600, თბ., 1926 წ.

** სატელეტიკური კაბელო, გვ. 600, თბ., 1926 წ. ტრანსპორტი და სახალხო კავშირები, გვ. 11, ტფ., 1931 წ.

რადიოკანდიის სადგურების სიმძლავრემ 3 კვტ-ს მიაღწია, ხოლო რადიოწყობების რაოდენობა 18473-მდე ავიდა. გაფართოვდა საქალაქთაშორისო ტელეფონის კავშირიც. 1934 წელს პირველად იქნა აგებული თბილისში ტიპური საქალაქთაშორისო ტელეფონების სადგური, რომელშიც დაიდგა ახალი, გაუმჯობესებული აპარატები. ქალაქის შიგნით ტელეფონის კავშირის გაფართოების მიზნით 1934 წელს თბილისში ექსპლუატაციაში შევიდა პირველი ტელეფონის ავტომატური სადგური, რომელიც დღეისათვისაც ყველაზე დიდი სადგურია თბილისში და რომელსაც ჯერ კიდევ 1940 წლისათვის 9700 აბონენტი ჰყავდა*.

თბილისის საქალაქო კავშირგაბმულობამ შემდგომი სერიოზული განვითარება ომისშემდგომ წლებში განიცადა. სამამულო ომის დამთავრების შემდეგ პარტიამ სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებთან ერთად დიდი ყურადღება მიაქცია კავშირგაბმულობის აღდგენა-განვითარებას. სწრაფად იქნა აღდგენილი და განვითარებული კავშირგაბმულობა მთელს ჩვენს ქვეყანაში. ასეთი ბედი ეწვია თბილისის კავშირგაბმულობასაც.

თბილისის კავშირგაბმულობა ომისშემდგომ პერიოდში განვითარდა ყველა მისი ძირითადი დარგის მიხედვით. ამასთან ერთად, შეიქმნა ახალი დარგებიც. ქალაქის სწრაფი ზრდის გამო და მის დაშორებულ რაიონებში ახალი სამრეწველო საწარმოებისა და საბინაო მშენებლობის ფართო გაქანებამ, აგრეთვე კავშირგაბმულობით მოსახლეობის მომსახურების გაუმჯობესების ამოცანამ წარმოშვა აუცილებლობა ამ ადგილებში კავშირგაბმულობის საწარმოების გახსნის შესახებ და კავშირგაბმულობის ახალი განყოფილებების უდიდესი ნაწილი სწორედ ქალაქის ამ დაშორებულ რაიონებში გაიხსნა. მარტო 1958 წელს თბილისში გაიხსნა კავშირგაბმულობის 9 განყოფილება: სამი დიდუბესა და ღრმადელში, სამი — ნავთლუღისა და 1 საბურთალოს მუშორებულ ადგილებში იქნა ორგანიზებული. მხოლოდ ორი გაიხსნა ქალაქის შედარებით ენტრში — ხეთაგუროვის ქუჩაზე და სასტუმრო „საქართველოში“. ამჟამად მარტო ორკონიკის რაიონში კავშირგაბმულობის 10-ზე მეტი, ხოლო 26 კომისრების რაიონში 12-ზე მეტი განყოფილებაა, რომელთა უდიდესი ნაწილი ვაკეს, საბურთალოსა და ნავთლუღის გარეუბნებშია. ახალი განყოფილებების გახსნამ და მოსახლეობის მომსახურების

გაუმჯობესების ამოცანამ საფოსტო ყუთების რაოდენობის გადიდება მოგვცა. სულ 1958 წელთან შედარებით განყოფილებათა და საფოსტო ყუთების რაოდენობა თბილისში 1,5-ჯერ და მეტად გაიზარდა.

საფოსტო კავშირის ქსელის გაფართოებამ და მოსახლეობის მატერიალურ-კულტურული დონის მნიშვნელოვანმა ამაღლებამ ომისშემდგომ წლებში თავისთავად გაზარდა საფოსტო კავშირის მუშაობის მაჩვენებლები და 1958 წელს 1945 წელთან შედარებით წერილობითი კორესპონდენციების რიცხვი 2-ჯერ და მეტად, ამანათების რაოდენობა 12-ჯერ და მეტად, პერიოდული გამოცემების რაოდენობა დაახლოებით 5-ჯერ გადიდა.

საფოსტო კავშირგაბმულობის საშუალებებით მოსახლეობის მომსახურების გაუმჯობესებასა და ფოსტის მუშაოთა შრომის შემსუბუქების მიზნით ომისშემდგომ წლებში მოხდა საფოსტო სამუშაოთა მნიშვნელოვანი ნაწილის მექანიზაცია. ამჟამად წერილობითი კორესპონდენციების ქუჩებში შეკრებას ფოსტის მუშაკები ველოსიპედებით, როტორულებით ან მსუბუქი ავტომანქანა „მოციკლით“ აწარმოებენ. მთავარ ფოსტაში ფოსტის გადასაზიდად მოწყობილია ელექტროტრანსპორტირები, ელექტროლიფტები და სხვ. რკინიგზის სადგურის ბაქანზე ფოსტის გადასაზიდად გამოყენებულია ავტოურიკები. საფოსტო განყოფილებებში შემოღებულია გაუმჯობესებული ციფერბლატინი სასწორები, რომლებიც გზავნილის წონასთან ერთად ღირებულებასაც ანგარიშობს. საფოსტო განყოფილებაში ფართოდ არის გამოყენებული წერილების შესაკრავი, ტომარის თავგადასაკერი, წერილების ავტომატური დამშტამავი და სხვა სახის მაქანები.

ომისშემდგომ წლებში დიდად გაფართოვდა სატელეგრაფო კავშირიც, რაც გაგზავნილი დეპეშების რიცხვის ზრდასთან ერთად ტელეგრაფის ქსელის გაფართოებასა და სატელეგრაფო მუშაობის მექანიზაციის ამაღლებაში გამოიხატებოდა. 1947 წელს ორგანიზებულ იქნა ტრანსლური ტელეგრაფი, ხოლო 1950 წელს — საბონენტო ტელეგრაფი. უკანასკნელ წლებში ფართოდ გაიშალა მუშაობა სატელეგრაფო სამუშაოების ავტომატიზაციის მიზნით და 1959 წლის იანვრისათვის ტელეგრაფის ავტომატიზებულმა კავშირმა 82,2%-ს მიაღწია, ხოლო წლის განმავლობაში მთელი დეპეშების 90%-ზე მეტი ავტომატიზებული წესით მუშავდება; მექანიზებულია დეპეშების გადაცემა დახარისხებისათვის; ექსპლუატაციაშია გაშვებული ელექტროკეების თანამედროვე

* ა. კარბელაშვილი, თბილისის ტელეფონის ქსელი, ჟურნ. „საქართველოს ეკონომისტი“, 1959 წ., № 7, გვ. 89.

წყაროები და სხვ., რითაც უზრუნველყოფილია ტელეგრაფის აპარატების სადღეოამისო მუშაობა. მექანიზაციის ამაღლებამ გაზარდა მუშების შრომისნაყოფიერება ტელეგრაფში, 1958 წელს 1940 წელთან შედარებით მუშების საშუალო შრომისნაყოფიერება 99,2%-ით გაიზარდა, ხოლო 1950 წელთან შედარებით — 88,2%-ით. ამასთან ერთად გადიდა ტელეგრაფის მუშაობის ხარისხი. თუ 1940 წელს დაგვიანებული დებეშების რიცხვი 24,0%-ს შეადგენდა, 1950 წელს იგი 5,3%-მდე და 1958 წელს — 1,32%-მდე შემცირდა; გადაცემული დებეშებიდან წუნზე მოდიოდა: 1940 წელს — 0,82, 1950 წელს — 0,21, ხოლო 1958 წელს კი — 0,07%.

მნიშვნელოვან გაფართოვდა რადიოფიკაცია. განსაკუთრებული ტექნიკური გაუმჯობესება განიცადა რადიოკავშირში. თუ ომამდე თბილისში რადიოკავშირის სწრაფად მოქმედი ტელეგრაფის ერთი აპარატი იყო, რითაც რადიოკავშირი მხოლოდ მოსკოვთან წარმოებდა, ამჟამად მოსკოვთან მაგისტრალური რადიოკავშირის გარდა, რადიოკავშირი არსებობს აგრეთვე ბაქოსთან, ერევანთან და სხვა ქალაქებთან.

დიდად განვითარდა აგრეთვე რადიომუწყებლობა და რადიოტრანსლაციის ქსელი. მთელი ქალაქისა და რესპუბლიკის მასშტაბით რადიომუწყებლობის კარგი ხმოვანებით გადაცემის მიზნით თბილისში გაიხსნა რადიომუწყებლობის ახალი სადგურები. ამასთან ერთად, 1957 წელს დასრულდა ძველი რადიოსადგურის ძირეული რეკონსტრუქცია, რის შედეგადაც ამ სადგურის სიმძლავრე 2-ჯერ გაიზარდა და შესაძლებელი შეიქმნა მისი მუშაობა საშუალო ტალღებზე გადაცემისათვის. თუ ომამდე თბილისში იყო ერთი მუწყებლობის გრძელტალღიანი რადიოსადგური, ამჟამად მუწყებლობა ხორციელდება ექვსი სადგურით გრძელ, საშუალო, მოკლე და ულტრამოკლე ტალღებზე, რაც უზრუნველყოფს რადიოგადაცემების კარგ სმენადობას არა მარტო თბილისის, არამედ მთელი რესპუბლიკის ტერიტორიაზე. მუწყებლობა მიდის ქართლს, რუსულ, სომხურ, აზერბაიჯანულ და აფხაზურ ენებზე.

რადიოტრანსლაციის წერტები ომისშემდგომ წლებში თითქმის 2-ჯერ გაიზარდა. ამჟამად რადიოტრანსლაციის ქსელს თბილისისა და მისი გარეუბნების ყველა დასახლებული ადგილი აქვს მოცული. ქსელს გაფართოებასთან ერთად გაძლიერებულია სადგურების სიმძლავრე.

მოსახლეობის მატერიალურ-კულტურული დონის ამაღლების მკაფიო მაჩვენებელია აგრეთვე ისიც, რომ რადიომიმღებების რიცხვი 1958 წელს მარტო 1950 წელთან შედარებით 5-ჯერ გაიზარდა, ხოლო ტელევიზორთა რაოდენობა, რომლის სადგური თბილისში ექსპლუატაციაში მხოლოდ 1957 წლის დასაწყისში შევიდა, 20 ათასზე მეტი გახდა. ტელესადგურიდან გადაცემებს

თავდაპირველად მხოლოდ თბილისის მოსახლეობა ღებულა. რეტრანსლატორების მშენებლობით მესამე ლეხელი გახდა ტელეგადაცემები საქართველოს სხვა რაიონების მოსახლეობასაც მიეღო. ამჟამად საქართველოში აგებულია 9 რეტრანსლატორი და აღმოსავლეთ საქართველოს უმრავლესი რაიონებზე უკვე ისმენენ თბილისის ტელეგადაცემის სადგურის პროგრამას. ამ მხრივ გამინაკლისია სიხშირის რეტრანსლატორის სადგურები, რომელიც გადაცემებს მხოლოდ სოქიანდ ღებულობს.

მნიშვნელოვანი განვითარებით ხსიათიდება ქალაქის სატელეფონო კავშირიც. საქართველოსა და ჩვენი ქვეყნის სხვა ქალაქებთან თბილისის მოსახლეობის კავშირუთიერიობის გაღვივების მიზნით ომისშემდგომ პერიოდში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა საქალათაშორისო ტელეფონის კავშირის გაფართოებას. თბილისში ამჟამად 16 საქალათაშორისო სალაპარაკო პუნქტია (1945 წელს იყო მხოლოდ 2). საქალათაშორისო ტელეფონის კავშირის გაფართოებას, საქალათაშორისო დელაბარაკების რაოდენობის ზრდაც ადასტურებს. 1958 წელს 1945 წელთან შედარებით თბილისიდან საქალათაშორისო სალაპარაკო პუნქტების გახსნასთან ერთად გაიზარდა სატელეფონო ხაზები, დაინერგა ახალი სისტემები, რამაც გააზარდა ტელეფონის კავშირი მოსკოვთან, ორჯონიკიძესთან, ერევანთან, ბაქოსთან და სამტრედიასთან.

გაფართოვდა ქალაქის შიგნით მოსახლეობის სატელეფონო კავშირიც. 1958 წელს 1945 წელთან შედარებით ქალაქის ტელეფონის ქსელის დამონტაჟებული ტევადობა 1,5-ჯერ და უფრო მეტად გაიზარდა, რაც არსებითად თბილისში ტელეფონის ახალი სადგურების მშენებლობის ხარჯზე მოხდა. 1954 წელს თბილისში 26 კომისიების რაიონში გაიხსნა 900-ნომრიანი ახალი ტელეფონის სადგური, ხოლო 1957 წელს თბილისის ტელეფონის ქსელს ორჯონიკიძის რაიონში შეემატა ორი ტელეფონის ახალი სადგური: ერთი — ვაკეში, 3000 ნომრით, და მეორე — საბურთალოსში, 800 ნომრით. გასულ 1959 წელს თბილისში კვლავ ორი, თითოეული 500-ნომრიანი, ახალი სატელეფონო სადგური გაიხსნა: ერთი — ლენინის, ხოლო მეორე — კალინინის რაიონში. დღისათვის თბილისში ყველა სადგური მთლიანად 16 700 ნომრით დამონტაჟებული ტევადობისა.

ამიერკავ, სოციალისტური თბილისის კავშირგაბულებლობა უმოკლეს დროში დიდი განვითარება განიცადა. ამჟამად თბილისის მშრომელებს ემსახურება ფონტის კარგად მოწყობილი მრავალი განყოფილება, რადიოფიკაციისა და ტელეხედვის, ასევე ტელეგრაფისა და სატელეფონო კავშირის ფართო ქსელი. მიმდინარე შეიწვლელში თბილისის კავშირგაბულებლობის შემდგომი განვითარების უდიდესი ამოცანებია დასახული.

ენციკლოპედია საერთაშორისო



ქონებრეისე

პროფესორი ლ. ქალანდაძე

პროფესორი დ. კობახიძე

მიმდინარე წელს ვენაში შედგა ენციკლოპედია XI საერთაშორისო კონგრესი. ასეთი კონგრესი ყოველ 4 წელს ერთხელ იმართება.

კონგრესი გრძელდებოდა 9 დღე და მას ესწრებოდა 49 ქვეყნის 1700-მდე წარმომადგენელი. საბჭოთა კავშირიდან კონგრესში მონაწილეობა მიიღო 50-მდე დელეგატმა. დელეგაციის ხელმძღვანელი იყო გამოჩენილი მეცნიერი, სამედიცინო სამსახურის გენერალ-ლეიტენანტი, აკადემიკოსი ე. პავლოვსკი.

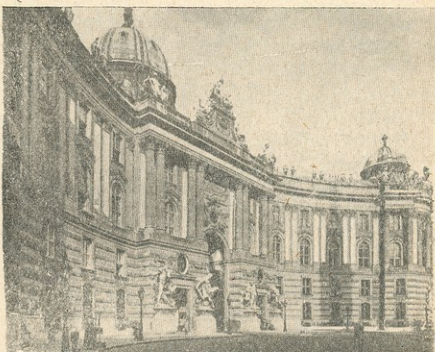
საქართველოდან დელეგაციაში შედიოდნენ: საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი პროფ. ლ. ქალანდაძე, ამავე აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი პროფ. ი. ბათიაშვილი, პროფ. დ. კობახიძე და პროფ. გ. ყანჩავლი. საერთოდ, საბჭოთა დელეგაციის წევრები იყვნენ ცნობილი მეცნიერი-ენციკლოპედისტები, მეტწილად მოსკოვიდან და ლენინგრადიდან. დელეგაციაში შედიოდნენ აგრეთვე ნიჭიერი ახალგაზრდა სპეციალისტები.

კონგრესი გაიხსნა ჰოფბურგის ახალ საზეიმო დარბაზში. სწორედ გახსნა და კონგრესს მიესალმნენ საორგანიზაციო კომიტეტის პრეზიდენტი, პროფ. შედლი, მთავრობისა და ქალაქის წარმომადგენლები. იმავე დღეს დაიწყო სექციების მუშაობა, ყოველგვარი პლენარული სხდომების გარეშე. სულ მუშაობდა 14 სექცია (სასოფლო-სამეურნეო ენციკლოპედიის, ისტემატიკისა და პალეონტოლოგიის, მორფოლოგიის, ანატომიისა და განვითარების ისტორიის, გეოგრაფიული გავრცელებისა და ფუნქციის, ფიზიოლოგიისა და ექსპერიმენტული ეკოლოგიის, სატყეო ენციკლოპედიის, საწყობების მანერების, სამედიცინო და სავეტერინარო ენციკლოპედიის, მეფუტკრეობის, ბრძოლის საშუალებათა, ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდის, ბუნების დაცვისა და სხვ.) და 17 სიმპოზიუმი, მათ შორის: მწერების აკუსტიკა, მწერების ქიმიკა, მწერების ცხოვრება ღილ ქალაქებში, მწერების რეზისტენტობა, ენციკლოპედიის ტექსტობა, გამოყენებითი აქროლოგია, სისტემატიკისა და ნომენკლატურის ძირითადი საკითხები და ა. შ.

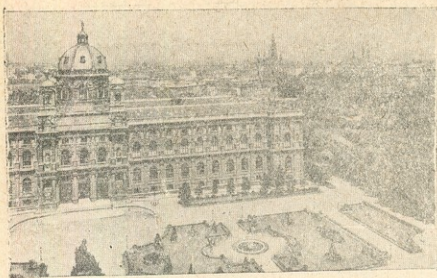
გასაგებია, რომ ყველა სექციისა და სიმპოზიუმის მუშაობაში მონაწილეობის მიღება საქართველოს წარმომადგენლებისათვის ყოველდღე შეუძლებელი იყო, მაგრამ მუშაობა გავეინაწილეთ, შევიძინეთ თეზისები.

საქართველოს დელეგატებიდან მოხსენებით გამოვიდნენ პროფ. ლ. ქალანდაძე და პროფ. დ. კობახიძე. პირველმა მოხსენება გააკეთა გერმანულ ენაზე, თემაზე „სიმინდის ფარვანასა და ბამბის ზვარის რეაქციის თავისებურებანი არსებობის პირობების ცვალებადობაზე საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში“. პროფ. დ. კობახიძემ ინგლისურ ენაზე მოუთხრო დამსწრეთ საქართველოს მწერების ფუნქციის, ზოოგეოგრაფიული ანალოზის, ვერტიკალურ-ლანდშაფტური განლაგებისა და სამეურნეო მნიშვნელობის საკითხებზე. ორივე მოხსენებამ ცხოველი ინტერესი და აზრთა გაცვლა-გამოცვლა გამოიწვია.

კონგრესის ყველა დელეგატი მიიღო ქალაქის ბურომისტრმა რატუსის საზეიმო დარბაზში. მისასალმებე-



ჰოფბურგის შენობა, სადაც გაიხსნა ენციკლოპედია XI საერთაშორისო კონგრესი



საბუნებისმეტყველო-ისტორიული მუზეუმის შენობა

ლი სიტყვით გამოვიდა ბურგომისტრი. დარბაზში გაწყობილი იყო მაგიდები საუშმითა და სასმელებით და სტუმრები ჯგუფ-ჯგუფად მიირთმევდნენ მათ, თანაც საუბრობდნენ. დასასრულ, გაიმართა ცეკვა, უკრავდა მუსიკა. ასეთივე ხასიათის წვეულება შემდეგ დღეებში მოაწყვეს სოფლისა და ტყის მეურნეობის მინისტრმა, განათლების მინისტრმა და საბჭოთა საელჩომ.

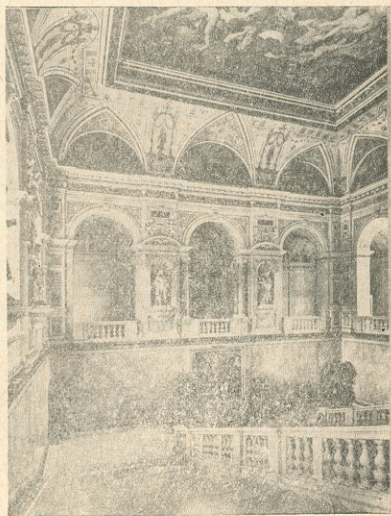
მეტად საინტერესო იყო სამეცნიერო ხასიათის დოკუმენტური ფილმები (ავსტრიის, ინგლისის, ამერიკის, ჩეხოსლოვაკიის, საფრანგეთის, იტალიისა და სხვ.), რომლებსაც გვაჩვენებდნენ სათანადო განმარტებებით. ეს ფილმები ეხებოდა მავნე მწერებთან ბრძოლაში ხელსაწყო-იარაღების გამოყენებას, ბრძოლის ბიოლოგიურ მეოთხედს, ტერმიტებთან და მაღარაისთან ბრძოლას, უდაბნოს კალიას, მწერების სიმღერას და სხვ. განსაკუთრებით საინტერესო იყო ფილმი „ბრძოლა მაღარაისთან გამბაშიში“ და ფილმი უდაბნოს კალიის შესახებ. ეს უკანასკნელი გამოშვებულია საფრანგეთში და შესანიშნავად არის გაფორმებული. მაყურებელს პირდაპირ შიშის ზარს გვკრის უდაბნოს კალიის მოზღვავებული მასობრივი ფრენა და ნათესების დანადგურება. მეცნიერულად გამართული იყო ფილმი მწერების სიმღერის (ჭრიჭინი) შესახებ. შესწავლილი იყო კალიების სამი სახეობის ჭრიჭინის ხასიათი. ჭრიჭინი ნოტებზეა გადტანილი და ფირზე ჩაწერილი. გამორკვეულია, რომ კალიების სახეობები (*Gomphocerus rufus*, *Stenobothus nigromaculatus* და *st. lineatus*) ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან არა მარტო გარეგნული ნიშნებით, არამედ ჭრიჭინის ხასიათის მიხედვითაც. ამავე დროს ფილმში მოცემული იყო შესანიშნავი მომენტები ჭრიჭინის დროს, ამ სახეობების სხვადასხვა ქცევები.

უნივერსიტეტის დარბაზში კონგრესის საორგანიზაციო კომიტეტის მიერ მოწყობილი იყო ხელსაწყო-იარაღების გამოფენა, უხვად იყო მოცემული სამეცნიერო

შრომების პროსპექტები და სხვ. ჩვენ გულდასმით გავეცანით მათ, შევიძინეთ კატალოგები, პროსპექტები და მუშაობაში ვნახეთ ახალი ხელსაწყო-იარაღები.

გარდა ბუნების ისტორიული და ნეოლოგების მუზეუმებისა და ყოფილი სასახლეების დათვალიერებისა, დაწერალებით გავიცანი ფენის უნივერსიტეტთან არსებულ ზოოლოგიის ინსტიტუტს, რომელიც აერთიანებს უჩერხეშლო და ხერხემლიანთა ზოოლოგიის კათედრებს.

ვინახულეთ ვენის მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი. იგი უკვე 60 წელია, რაც არსებობს და დიდი მუშაობა აქვს გაწეული ავსტრიის მცენარეთა დაცვის დარგში. სასოფლო-სამეურნეო ხასიათის სასარგებლო ფართობი ავსტრიაში 4 მლნ ჰა-ზე მეტია და მცენარეთა დაცვის ხაზით ყოველწლიური ხარჯები 150 მლნ შილინგს შეადგენს. მცენარეთა დაცვის პრაქტიკული საკითხები იკრება ავსტრიის 9 პროვინციის ფარგლებში ცალ-ცალკე, მაგრამ სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა ცენტრალიზებულია ვენის მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტში, სადაც 6 განყოფილებაა: მცენარეთა დაცვის (ზოგადი საკითხები, დანერგვა), მემინდვრობის კულტურათა და მეხილეობა-მევენახეობისა და მებოსტნეობის კულტურათა მავნებლები, მემინდვრობისა და ხეხილ-ვენახისა და



საბუნებისმეტყველო-ისტორიული მუზეუმის ზედა ვესტიბული

მემოსტნეობის კულტურათა ავადმყოფობანი და ქიმი. ინსტიტუტის შტატი შედგება 80-100 თანამშრომლისაგან. ინსტიტუტს გააჩნია 2 ჰა მიწიერი, საცდელი ნაკვეთები და ბევრი დამხმარე შენობა. ინსტიტუტის გვერდითაა ნიადაგმცოდნეობისა და თესლის საკონტროლო ინსტიტუტები. ენტომოლოგიის ერთ განყოფილებაში 5 მეცნიერი მუშაობს; ენტომოლოგიის ორივე განყოფილებაში მუშაობს 7 ლაბორანტი. ქიმიური განყოფილება ცდებს ატარებს სხვადასხვა შსამებზე. სხვათა შორის, მიმდინარე წელს ჟურნალ „Pflanzenarzt“-ის სპეციალურ ნომერში (თებერვლის) გამოქვეყნებულია ავსტრიაში გამოყენებული ყველა ინსექტიციდი და მათი გამოყენების წესები. ძალიან მოგვეწონა ამ ინსტიტუტის საჩვენებელი კოლექციები, რომლებშიც ნიმუშები მოცემულია პლესიოგლასში.

კონგრესზე კარგი პირობები იყო შექმნილი იმისათვის, რომ საბჭოთა კავშირის დელეგატები აზლო გაცნობოდნენ სხვა ქვეყნების ენტომოლოგებს.

კონგრესის მსვლელობის დღეებში საშუალება გვქონდა ახლო გავცნობოდით ვენას თავისი ღირსშესანიშნავი ადგილებით. ვენა ლამაზი ქალაქია (1.700.000 მისახლეობით) მდიდარ ნაგებობათა არქიტექტურული ასნამბლეებით, ქუჩეებით, მოედნებით, სკვერებითა და პარკებით, რომელთა რიცხვი 700-ს აღწევს.

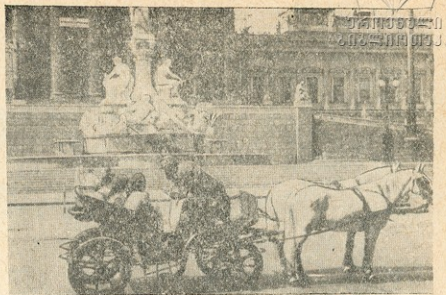
ცნობილი ვენის ტყე, რომელიც თითქმის მთელ ქალაქს აკრავს გარშემო, სიგრძით 30-35 კმ-ს უდრის. იგი ძირითადად ფოთლოვანი ჯიშებისაგან შედგება და მდიდარია სანადირო ცხოველებით; განლაგებულია ალპების კალთებზე და აქედან ქალაქის შესანიშნავი ხედი იწლება. აქ არის ზოობოლი, სადაც მიმდინარეობს ნადირობა და ფრინველთა მოვლენება; ვენის ტყე ვენელების დასასვენებელი ადგილია.

ტყის გასწვრივ შენდება შესანიშნავი ავტოსტრადა, ჯერჯერობით იგი 90 კმ-ზეა გავითებული. გზების გასწვრივ გაიყვანებულია ხეხილი, რომლის მოსავალს აუქციონზე ჰყიდიან და შემოსავალს მაგისტრატი იყენებს.

ქალაქის ღირსშესანიშნავი შენობებიდან საინტერესოა ავსტრიის ყოფილი იმპერატორის სასაფხულო რეზიდენცია „შონბრუნო“, აშენებული იმპერატორ მარია-ტერეზას მიერ. ახლა აქ მუზეუმია მოთავსებული. მისი მთავარი შენობის სიგრძეა 200 მ და შეიცავს 1200 ოთახს.

სასახლეს აკრავს შესანიშნავი პარკი ყვავილნარებით. სხვათა შორის, 6 წლისა ყოფილა მოცარტი, როდესაც მას ამ სასახლეში შეუსრულებია საფორტეპიანო ნაწარმოები და ამის ნაბასუზოდ მარია-ტერეზას გადაუკონცია იგი.

შესანიშნავია თავისი არქიტექტურით სასახლე ბელვედერი, სადაც 1955 წელს სახავო ხელშეკრულება იყო გაფორმებული. ახლა აქ მუზეუმი.



ვენაში ახალა მრავალადა ეტლი (პარლამენტის შენობის წინ)

ქალაქის ცენტრში წმინდა სტეფანეს ტაძარია 137 მ სიმაღლის გუმბათით. შესანიშნავი ნაგებობაა ჰოფბურგი, სადაც ვახსნა ჩვენი კონგრესი. იქვეა ხელოვნებისა და ბუნების ისტორიის ცნობილი მუზეუმი. დიდებულია ვენის ცნობილი ოპერისა და პარლამენტის შენობები.

შთამაგონებელ შთაბეჭდილებას ტოვებს და კარგადაა გაფორმებული დალუპული საბჭოთა მეომრების ხსოვნის აღსანიშნავად აგებული მონუმენტი, რომლის კვარცხლბეკზე ოქროს ასოებით დაწერილია ი. სტალინის ბრძანება და მადლობა აქვს გამოცხადებული სხვებთან ერთად ქართველ ენერგო-მაიორ ჯახუას.

ქალაქის ცენტრალურ სასაფლაოზე მრავალი კარგად გაფორმებული საფლავია დალუპული საბჭოთა მეომრებისა, მათ შორის რამდენიმე ქართველის გვარიც ამოვიკითხეთ. სასაფლაოზე დადგმულია ძეგლები: ბეთ-ჰოვენის, მოცარტის, ბრამსის, შტრაუსის და სხვ. ძეგლები დიდი რაოდენობითაა აგრეთვე ქალაქის სხვა ადგილებში.

ვენას ამშვენებს ქალაქის დიდი პარკი, რომელიც გაშენებულია მდ. დუნაისა და მის არხს შორის მდებარე კუნძულ პრატერზე. იგი 7 კმ სიგრძისაა. მის დასაწყისში გასართობთა ადგილია და ეწოდება „ლუნა-პარკი“. აქ ყველაფერი მხოლოდ შიღინგებით შეიმოღება ნახოთ ან იგემოთ.

თითქმის ნახევარი დღე მოვანდომეთ ხელოვნების მუზეუმის დათვალიერებას. აქ ვნახეთ შესანიშნავი სურათები: რუბენსის, რემბრანდტის, ვან-დეიკის, რაფაელის, დიურერის და სხვ. დავთვალიერეთ ამ მუზეუმის ეგვიპტური განყოფილება თავისი სარკოფაგებით და ა. შ.

ძალიან კარგ შთაბეჭდილებას ტოვებს ბუნების ისტორიული მუზეუმის გამოფენები. აქ კონგრესისათვის

სპეციალურად მოწყობილი იყო ავსტრიის ენტომოლოგიური გამოფენა. არანაკლებ საინტერესო იყო ზოოლოგიური კოლექციები. ამავე მუზეუმში არის ენტომოლოგიური განყოფილება თავისი მდიდარი სისტემატიკური კოლექციებით. პროფ. დ. კობახიძემ ორი დღე იმუშავა აქ ცრუმორიელუბზე და კრახანებზე, რომელთა სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლაზე მუშაობს.

ვენახეთ უდიდესი სასაბურთო სასახლე „სპორტ-პალე“, რომლის მთავარი დარბაზი იტევს 18.000 მაცურებელს. სპორტის ამ შენობას უჭირავს 4,5 ჰა, აქვე არის სპეციალური ადგილი ყინულზე ბალეტისათვის. ქალაქში მრავალი სხვადასხვა ხასიათის სტადიონიცა.

ვენის უნივერსიტეტს, სადაც იმყოფებოდა კონგრესის სამდივნო და ძირითადი სექციების მუშაობა მიმდინარეობდა, რამდენიმე სართულიანი შენობა უჭირავს. აქამდე იქ სწავლობს 12.000 სტუდენტი, მათ შორის მრავალი უცხოელი. ქალაქში არის პოლიტექნიკური და მიწათმოქმედების ინსტიტუტები, მრავალი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება და ავსტრიის მეცნიერებათა აკადემია.

მეორე მსოფლიო ომის დროს ვენაში დანგრა 5.000 შენობა, ზოგიერთი მათგანი ჯერაც აღუდგენელია. ქალაქში დარჩენილია ბეტონისა და ფოლადისაგან აგებული კოშკები, საიდანაც იგერიებდნენ თვითმფრინავებს საპერო თავდასხმის დროს. ახლა მათი დანგრევა ძალიან ძვირი ჯდება და ამიტომ ისინი გამოყენებულია სხვადასხვა მიზნებისათვის. მაგალითად, ერთი ასეთი კოშკი მთავარ ქუჩა „მარიაჰილფერსტრასეზე“ გამოყენებულია აკვარიუმად.

ქალაქის მრავალ ქანდაკებათა შორის ჩვენს ყურადღებას მიიპყრო „შვიი ჰირის ბომბი“—„პესტზილემ“, როგორც მას გიჟმა უწოდა. ასეთი სახის ბომბები ქალაქშიც და ქალაქგარეთაც ხშირად გვხვდებოდა. ძველად ვენაშიც ჩნდებოდა შვიი ჰირი და ამასთან დაკავშირებით ასეთი ბომბი-ქანდაკება იღმებოდა ჰირის ჩაქრობის აღსანიშნავად.

გარდა ქალაქის ღირსშესანიშნავი ადგილებისა, ვიყავით მდ. დუნაის დაბლობზე — ვიხაუში. დავათვალიერეთ უძველესი ქალაქები—კრემში და შტაინი (X საუ-

კუნე). კრემში XII საუკუნეში იყო ზარაფხეივანი, აქ იგი ვენაში. ვიხაუში მრავალი ციხე-სიმაგრეა დანგრევი. ეს დაბლობი ძალიან მოგვაგონებს აღმოსავლეთ საქართველოს, განსაკუთრებით კახეთს თავისი ვენახებით, ბაღებითა და ბოსტნებით. ვენახები მეტწილად გაშენებულია ტერასებად.

ბორანი გადავიდით მდ. დუნაის მეორე ნაპირზე და ვიყავით ქ. მელკში, რომელიც ცნობილია თავისი უმშვენიერესი მონასტრით, იგი აგებულ იქნა 1111 წელს. მონასტრში უკვე რამდენიმე თვეა მოწყობილია ბაროკოს გამოფენა (ბაროკო სტილისტური) მიმართულებაა ევროპულ ხელოვნებაში, დაწყებული XVI საუკუნის ბოლიდან დამთავრებული XVIII საუკუნის მეორე ნახევრამდე, რომელიც ჩვენ დიდი ინტერესით დავათვალიერეთ. ამ მონასტრიდან კარგი ხელია მდ. დუნაზე.

კონგრესმა დამთავრა თავისი მუშაობა. დასკვნით სხდომაზე მოკლე შემაჯამებელი სიტყვით და მადლობით გამოვიდა კონგრესის პრეზიდენტი, პროფ. შედლი. სიტყვები წარმოთქვას რამდენიმე ქვეყნის წარმომადგენელმა. დადგენილებაში აღნიშნული იყო, რომ არჩეულია კონგრესის რამდენიმე საპატიო წევრი. ამავე დროს აღინიშნა ყველა ქვეყნის მწერთა კატალოგების გამოქვეყნების დიდი საქმიანობა. გადაწყდა, რომ ენტომოლოგთა XII საერთაშორისო კონგრესი მოეწყოს 1964 წელს ქ. ლონდონში.

დასასრულს უნდა აღინიშნოს, რომ ენტომოლოგთა XI საერთაშორისო კონგრესმა, მისმა ორგანიზაციამ და საერთოდ მთელმა მისმა მუშაობამ ჩვენზე ძალიან კარგი შთაბეჭდილება დატოვა. კონგრესმა შეაჯამა ენტომოლოგიაში სამეცნიერო მიღწევების შედეგები მსოფლიოში და მრავალი მეცნიერულად საინტერესო და პრაქტიკის თვალსაზრისით მეტად მნიშვნელოვანი საკითხი მოისმინა და განიხილა. კონგრესის ყოველდღიურ მუშაობაში მონაწილეობის მიღებით ჩვენ შესაძლებლობა მოგვეცა ახლო გავცნობოდით სხვადასხვა ქვეყნის გამოჩენილ მეცნიერებს, მათ მიღწევებს ენტომოლოგიაში, მოგვეწყო მათთან აზრთა გაცვლა-გამოცვლა და კარგად გავცნობოდით ქ. ვენას, მის მიდამოებს და ამით გავვემდიდრებინა მეცნიერული და მოქალაქეობრივი ცოდნა.



ნ. პურაშვილი

(გ ა გ რ დ ე ლ ე ბ ა)

წყლის მზერაზე სიმაღლე ბუნდოვანაა სიმაღლე შეცვალა — დიწყო ხმელეთი. პროექტორების გადკვეთვით სხივები სიბნელის კედელთა შორის ვიწრო გზებს ჰკვეთდა. მათზე გაივლიდა ხოლმე მოულოდნელ საღებავები — ხან ქვიშის მოყვითალო ლაქები, ხანც დამრტოვი კლდოვანი გრებილების მორტო-მომწვანო ზედაპირი.

„ტანტა“ დამორჩილა მარჯვე ხელს და გასართლია მატყრის თავზე.

ბოლოს ერგ ნოორმა აღმოჩინა ის დაბლობი. უმნიშვნელო სიმაღლის გამო მისთვის არ შეიძლება ზეგანი გეოლოგიანა. მაგრამ ცხადი იყო, რომ ბნელი ზღვის მოსალოდნელ მოქცევასა და გრავილს არ შეიძლო მიწვენიონდნ მას, რომელიც სხეულის დაბლობ ავალკებზე დახლებით ასი მერტიო მალაი იყო.

მარტენა ქმის წინა ლოკატორმა დაუტყენია. „ტანტამ“ პროექტორები დაუმიზნა. ახლა სასებით გაოკვეთი გამონდა პირველი კლასის ვარსკვლავმერნი. კრისტალური ანოტორობული ირილიმით დაიწყო მისი წინა ნაწილი ახალიტი ბრწვნივდა პროექტორის სხეულში. ხომალდის მახლობლად არ ჩანდა დრავებით შენობები, არ ენთო არავითარი ცეცხლი — ვარსკვლავმერნი იდგა ბნელ და უსიცოცხლო, არადიტი არ ვანილიდა თანამართის მოახლოვას. პროექტორის სხეულმა შორს გაღიწია, აივლა, როგორც ლერჯი სარკიდან, ისე აირეკლა სპირალური შვერილებს მქონე კოლსოვანი ბაღრიდან. ბაღრი გვერდზე გადახილი, ნაწილობრივ შვენიდა ჩადგული იდგა. წამით დამკრებლებს მოეგნათ, რომ ბაღრის უკან ჩანდა რაღაც კლდეები, ხოლო უფრო შორს კენჭები სიმაღლე იქუდრება. იქ ნამდვილად ხრამი იყო, ან დაბლობი რაიმე ჩასახველი...

„ტანტა“ გამაგრებულმა დღეილა შეარყია მისი კორპუსი. ერგ ნოორს სურდა მათ მიერ აღმოჩენილი ვარსკვლავმერნის მახლობლად დამკრებო აფრთხილება აღმოაჩენს, რომლებიც შეიძლება მომავლინებულ ზონაში — დადრის ავდილიდან დაახლოებით ათასი მეტრი რადიუსის მანძილზე — ყოფილიყვნენ. პლანეტარული მოტიორების საზარელმა ღრიალმა სიკრცხე გადიარა. იგი ხომალდის შვენიაც კი ისმდა. ერანზე გამოჩნდა ნიადაგის გათვარებად ნაწილებს ღრუბელი. იატაკმა მაღლისკენ ციკაობად შემართა და გადმოხსნა იწყო. პირდაპირდმა სასრებმა უზმნერად და მდოერედ, შევეულად დამაგრებელი კლდეებისაყენ პერპენდიკულარულად შემობარუნეს სავარძელა სადომები.

გიატრები მუხლუხა საყდრებზე კარტუს ჩამოიკლდა, გაიჩახა, პირველები შეეხი უცხო საყაროს ნიადაგს. მიიგი, დარტყმა,

მიიგი — „ტანტას“ წინა ნაწილი შეირყა და გაიყინა ძრავების სრულ დაღუპვასთან ერთად. ერგ ნოორმა ამართა ხელ პულტისაკენ, რომელიც მის თავთან აღმოჩნდა, შემობარუნა საბრყენების გამოსართელი ბერკეტი. ვარსკვლავმერნმა ნელ-ნელა, მოკლე ბიძგებით დაიწყო ცხირით დაღობა, ვიდრე არ მიილი აღრიდელი პორისტონალური მდგომარება. დაღობმა დასრულა. როგორც ყოველთვის, მან ისე ძლერ შეაწვარა ადამიანის ორგანიზმი, რომ ასტრომფრინავები იძულებული იყვნენ ერთ ხანს გონება მიეკრიბათ, თავიანთ საფარლებში ნახევრად მიწოლილებს.

საშინელმა სიმძიმემ წელი გაღუნა თითოეული, ადამიანები ძლიეს დგებოდნენ ფეხზე, როგორც მძიმე ავადყოფობის შემდეგ. მაგრამ მოსვენებაში ბიოლოგმა მოასწრო პაერის სინჯის აღება.

— სუნთქვისათვის ვარჯიში, — გამოაცხადა მან, — ახლავ ჩავატარებ მკეროსიკოპულ გამოკვლევას!

— არაა საჭირო, — გამოეხმაურა ერგ ნოორი, თანაც საჯლომ სავარძლის თასებზე იხსნიდა, — უსაფუძროდ ხომალდის დატოვება არ შეიძლება, აქ შეიძლება იყოს ძალზე საშიში სპორები და ერიტები.

„რაბისკი კაიტაში გასასვლელთან წინასწარ იყო გამაღებელი ბიოლოგიური სავანდრები და „მხტუნავი ჩონჩხები“ — ტყავ-გადაკრული ფოლადის ჩონჩხდები ელექტრორაკი, ზამბარებთა და ამორტოზატორები სიმძიმის ძალის გაღდებისას ინლიდელადური მომართობათვის, ისინი სავანდრებს ზემოდან ეცემოდნენ.

ვარსკვლავთშორის უსასრულობაში ექვსი წლის ბეტილის შემდეგ ყველას ინტერბოლა ფეხის შეზება თუნდც უცხო ნიადაგისათვის. კეი ბერი, პერ ხისი, ინგრიდი, ექმბი ლუმა და ორი ინგინერ-მექანიკოსი ვარსკვლავმერნში უნდა დარჩენილიყვნენ, რათა რადიოსთან, პროექტორებთან და ხელსაწყობთან ეთრეგეკათ.

ნინა ვანზე გამაღრეო და ხელში მუხარადი ეტრა.

— რატომ ყოყმანობ, ნინა? — გამოეხმაურა გიორგის უფროსი, რომელიც თავისი მუხარადის წვერზე მიამატებულ რადიოსალგურს ამოწმებდა. — წამოდით ვარსკვლავმერნისაკენ!

— მე... — ქალშვილი შებრაძდა, — მე გვირია, რომ იგი მკედარია და უკვე დიდი ხანია აქ დგას. კიდევ ერთი კატასტროფა, კიდევ დაუნდობლად კოსმოსის მსხვერპლი, — ვიცი, ეს აუცილებელია, მაგრამ ყოველთვის მძიმეა... განსაუთრებთ ზირდის შემდეგ, „აოტრაბის“ შემდეგ...

— შემიძლება ამ ვარსკვლავმერნის სივლიმა ჩვენ სიცოცხლეს მოგვეცეს, — გამოეხმაურა პერ ხისი და თავისი მოკლუფოე-სიანი სამიზნობილო მილი მიბარუნა ხომალდისაკენ, რომელიც ისევ გაუნათებელი იდგა.

რვა მოგზაური გადახობდა გადასასვლელ კამერაში და დაიწყეს ლოდინი.

* იხ. „მეცნიერება და ტექნიკა“, № 8-11, 1960 წ.

— ჩართეთ პატი! — უბრადაა ერგ ნორობა ხომალდში დარჩენილს, რომელიც უკვე შეუძლებელი კედელი ავიღებდა.

ხმოლოდ მას შეუდგა, როცა კამერაში წყნად ათ ატმოსფეროს მაღალია და გარემოზე მტრ ვაზა, პილარულიერმა დომკრტებმა მისი-მოსიწიეს მქილად დამტკობებულ კარები. პარის წყნად აღმაინებო კამერადი თითქმის გამოჩნოდა და მავნებელს უცხო სამყაროში საშუალება არ მისცა შეჭრილთვის მისი ამ პატარა ნავსადგომი. კარს შეუდგა მიხურა. პროექტორის შეშმა გააკაო ნათელი გზა, რომელზეც მკვლელები თავიანთი ზამბრებიანი ფუხებით ღოღის მოძრაოდენდნ დამძიმებულ სხეულს. შეუქს წყნად დასასრულს ამართულიყო უზარმაზარი ხომალდი. ერთნავევარი კოლომეტრი არამეფელბრთვად გრძოლი მოიგინებდა მთელმდებლობისაგან, აგრეთვე უთანაბრო, მათ შხით გახურებული წყრილი ქუეზი მოეწინებდა ნიადაგის მიერ გამაწვეული მიუთქნელი ნახტომების მძიმე რევესიანს.

პარენსტიან, სქელ ატმოსფეროში ეარსკვლევიმ მტრქალი ლაქებიერი ჰაზთალად კიაფობდა. მანათობელი დიდებელი კომისიის ნაცვლად მავნების ზეცა ეარსკვლევიის უმნიშვნელო ნაწილს გაფხიშესვდა. მათ მიწოთალი მტერტვ ფარენბს პლანეტზე გამეფებულ ბნელთვანს ბრძოლა არ შეუძლია.

გარემომცველ კენაქტ სინხელში ხომალდი განსაუტოებოთ რელიეფურად ჩანდა. პირახზონი-კირკინოფიანი ლაქის სქელი ფენა შემოხაერებო ალაგ-ალაგ გამჭრალბულყოფი. ცხალა, ეარსკვლემფრენი დიდხანს ხეტილობდა კოსმოსში.

იონ ტალმა ატვტებოთ წამოიყვარა, რაც ყველა ტელეფონში გაისმო. მან ხელით მოითითა ღა ლაქად მბრწყინავ ღია კარს და ძირს დაშვებულ პატარა ამწხე, ამწხთან და ხომალდის ქვეშ ნიადაგზე, უშეშვლა, მცენარეები იყო. სქელ ლეროებს თოთქმის ერთი მტკრის სიმაღლზე შეგზრათით შავი, პარაბოლურად ჩაღრმავებული კიდეებშეგზრებულ კამები, რაც არ ფოთლებო იყო, არ ყვავილი იყო. შავი, უშრავი კიბილების ეს ხროვა ავსიმამარწავლებლად გამოიყურებოდა. კიდეე უფრო აკრთობდათ კარის მუწერო ცქერა ხელებშეგზრებულ მცენარეები და ღია კარები — მამსაღამე, დიდ ხანია აღდამიანებო ამ გზით ღერა სარეგბლობენ, არ იცვენ თვინათი მერის პაწაწინა სამყარის უცხისაგან.

ერგ ნორობი, იონი და ნიზა ამწხი შევიდნენ. უფროსმა შემოაბრუნა ასამდეშავებოთ ბერკეტი. მქანქინო ღონდა ღრუბლით ამუშავდა და სამი მკვლევარი მორჩილად აიყვანა უტრთამდე გაღებულ გადასასვლელ კამერაში, მათ სხეებიე ამოყუნენ. ერგ ნორობა გადასცა თხოვნა „ტანტრასი“, რომ პროექტორი ჩაეჭრით. აღდამიანთა პატარა ჯგუფი ერთნაშავე წყვდიადის უფსრულში ჩაიყარა. შავი შხის სამყარო ისე მჭიდროდ მოახლოვდა, თოთქ სურდა საუბროს არსებობათვის შეუერთებინა მწიფერი სიზოვების სუსტი კერა, რომელიც ევებრეთალა ბნელი პლანეტის ნიადაგს მიღობოდა.

ათვის გასაღადების წვერზე მზრუნვე ფარნები. გასასვლელი კამერადან ხომალდში შესასვლელი კარები მიხერტული აღმოჩნდა, მაგრამ დაკეტილი არ იყო და იოლად გაღვს. მკვლელები შეუადგურებო შევიდნენ, ბნელ გადასასვლელში გზას თავსუფლად იკვლევდნენ. ეარსკვლემფრენის კონსტრუქცია „ტანტრასიან“ მხოლოდ უმნიშვნელო დეტალებით განსხვავდებოდა.

— ხომალდი რადენიმე ათელი წლის წინააა აგებული, — თქვა ერგ ნორობა და ნიზას მიუბახვოდა.

ქალშეილმა მოიხედა. უფროსის ნახევარდგანთებული სახე მუზარადის სილოკლებში* საიდუმლოებით მოცული ჩანდა.

— უტადრესი აზრია, გაავრძელა ერგ ნორობა, — იქნებ ეს...

* სილოციომბრეული შენაერთების ბუკოვანი გამჭვირავული მასალა (ფანტომატური).

— აფერა! — წამოიყვარა ნიზა, დაიეწყდა რა მკერდში შეამჩნია, რომ ყველა მისევე მიიხედა.

მზერავარა გვეფი შევიდა ხომალდის მთავარ სათავსოში მჭიდროდ ლითონკ-ლაზარტორიანი, და უშეშვე ცხვირის მახორბულად მჭიდროდ თვის ცენტრალურ პოსტში. ჩონჩხისმავარი კარკასში ჩამყდრმა ქესპილები უფროსი, რომელიც ძლივს მაკვლავდა, მიზარბუნდა და კელბეს ეხებებოდა, მიღობა მთავარ გამაწწილებელ ფარადეკ. ეარსკვლემფრენის განთავს ჩართული აღმოჩნდა, მაგრამ დენი არ იყო. ბნელ სათავსოებში მხოლოდ ფოსფორიანი მავნებლობად და ნიშნები ვანარბობდნენ ნათებას. ერგ ნორობა ნახა საავარიო კელმა და იქ ყველას გასაქრებად ანიოთ მტერტვ სიმაღლე, რომელიც დამაბრძვებლად მოეჩვენათ. იქ, ალბათ, ამწხთანაც ანიოთ, რადგან მუზარადების ტელეფონებში გაისმა ბერ ხისის ხმა, რომელიც დათვალიერების მიმდინარეობას ეცნობოდა. მას გეოლოგმა უპასუხა, მაშინ, როცა უფროსი ცენტრალური პოსტის ზეგზრბულე იყო გარინდელი. ნიზა მის შტრასს გააკაო თვლი და მაღლა, წინა ევარტებს შორის, დაინახა რომავე პარწერა — დღამაწის ენახე და დიდი რაკლის კოლით — აფერა*. ხაზის დაბლა აღნიშნული იყო მწიქს ცენტრეტური პირთიოთი სხმთიხე და შხის სისტემის კოორდინატები.

ოთხმოცი წლის წინათ გამჭრალი ეარსკვლემფრენი ნაშონი იქნა შავი მისის ადრე უცხოთ სისტემაში, რომელიც ასე დიდხანს მხოლოდ ბნელ ღრებზედ მიჩანდა.

ეარსკვლემფრენის სათავსოების დათვალიერებამ ვერ გაავებინა მათ, თუ სად გაჩნენ აღდამიანები. ეანგბადის რუხერუფრები არ იყო დატული, წყლისა და საყვების მარაგი კიდეგ რადენიმე წელს შემოცვლად ჰყოფნებოდა, მაგრამ არსად ჩანდა „აფრის“ ეკიპაჟის არც კელი, არც რომე ნაშო.

ალაგ-ალაგ დერეგნებში, ცენტრალურ პოსტსა და ბიბლიოთეკაში ეტნერები ნაღებებოთ ჩანდა. ბიბლიოთეკის იატაკსაც აწნდა — იგი მრავალშრიანი ადსეკული დამბეცილიყო, თოთქი აქ რალაც დაღვრილი გამშრალაო. კიოოს სამაწქანო პოსტში უქანა ტიხანის ღია კარის წინ დაწვევლილი სადენები ეკიდა, ხოლო ფოსფორიანი ბრძენასაგან დაშავებულნი გასაგრებლებლის მასიური დგარები ძლიერ დაღუნულიყო. რამდენადც სხვა მხრივ ხომალდი სრულად მთელ იყო, ამდენად ეს დაზიანებანი, რომლებიც მძაფრად დარტყბით უქნა ყთფილიყო გარეყვეული, აუხსენელი რჩებოდა. მკვლევარებს ძალღონე არ დაუხოვავო, მაგრამ ისეთი ვერაფერი ხახეს, რომელიც გაარკვევდა „აფრის“ ეკიპაჟის გაქრობასა და უქნაზე დაღუბვას.

გზადავს ვარკვე მთორ, განსაუტოებოთ მნიშვნელოვანი აღმოჩენა — ხომალდზე შემორჩენილი ანამეოონისა და პლანეტარული იონერი მუხტების მარაგი უზრუნველყოფდა მჭიმე პლანეტისა და „ტანტრასი“ აფერას და დღამიწადად მგზავრობას.

ეს ცნობა მისევე გადსცა „ტანტრასზე“, რამაც გაავრცინა წირულების გრძობა, რომელიც უფლობდა აღდამიანებს ტიოის ეარსკვლევის მიერ მათი ხომალდის დატყვევების შემდეგ. მოიხანა მიწაზე ცნობის გადსაცემად ხანგრძლივად მომუშაობს აუცილებლობა. სამაგებოდ წინ იყო ევებრეთელა შრომა ანამეოონის კონტინენტის გზის გადსატყვევება. თაისასადე არც ისე იოლი ამოცანა აქ, დღამიწასთან შედარებით თოთქმის სამყარ მტრ სიმძიმის მქონე პლანეტებზე, იქცა საქმედ, რომელიც მაღალ ინჟინერულ გამოგონებებს მითითებდა. მაგრამ რაკლის ეკიპის აღდამიანებს ძნელი გონებრივი ამოცანები ეი არ აწინებდა, არამედ ახარებდა.

ბიოლოგმა ცენტრალური პოსტის მავნიტოფონიდან ფრენის დოლორის დაუთმავებელი კოპი ამოიღო. ერგ ნორობა და გეოლოგმა გაღვს ჰერბიტულად დახერტული მთავარი სეიფი, რომელიც „აფრის“ ექსპედიციის შედეგები იყო დატული. აღდამიანებმა მნიშვნელოვანი ტვირთი აიკიდეს — ფოტონო-მავნიტური ფილმების ბევრი ჰეველი, დოლორები, ასტრონომიულ დავირეგები და გამოგონებები. თვითონ მკვლევარებს — ექსპედიციის წევრებს არ შე-

ქმლთ, რომ მტერე ხნითაც კი მიტოვებინათ ასეთი ძვირფასი წამოვნი.

დალოლომისაგან ცოცხალმცდარი მზერავენი „ტანტრის“ ბიბლიოთეკაში შეხედნენ მოუთმელობისაგან სულწასულ ამხანაგებს. აქ ჩვეულ მდგომარეობაში არამაშ შეიქცა განათმეობ მოსახერხებელ მაგიდასთან გარემოცული წყვილიდან სამასინგარი სიბნელე და მკდარი, მიტოვებული ვარსკვლავფერნი ღამის კოშმარის მოჩვენებად იქცნენ. თითოეულს მძიმე ტვირთად აწვა საშინელი ჰაზრების ერთი წამითაც კი მოუტოვებელი მიზიდულება და ყუფილ მოძიარებად ხან ერთი და ხან მეორე მკვლევარი ტვირთისაგან იბრუნებოდა. დიდი პრაქტიკის გარეშე ძალიან ძნელი იყო საკუთარი სხეულის კოორდინირება ფილოსოფიის „ჩონჩხის“ ბერკეტების მოძიარებასთან. ამის გამო სიარულს თან ახლდა ბიძგები და ძლიერი წყურველი. მოკლე ლაქებიდანაც კი აღმანიბნე ღაზათიანად დანჭრელები, დაბრუნდნენ. გეოლოგ ბინ ლუსი, როგორც ჩანდა, ტვირის მსუბუქე შერევა მოიხილდა, მაგრამ ისიც მძიმედ დაეხმინა მაგიდას, საფუთვლები მოიხრისა და წაქაღაზე უარი განაცხადა, სანამ არ მომხმნდა ხომალდის დიდიზრის უქანსენელ კოშკს. ნინა ამ შეშარბულ პლანეტურ მკვლარ ხომალდში თიხბივი წილის განმავლობაში დატოვლ ჩანაწერებისაგან რაღაც ვარსკვლავურებში მოელოდა. მან წარბილდინა ჩაბრწყინული ძაბილი დახმარების შესახებ, მწუხარების ქვიითინი, ტრაგედიული გამოსათხოვარი სიტყვები. ქალშეგლი შეტარა, როცა აპარატდან კითხილმოვიდა და ცივი ხმა გაისმა, თვით ერე ნოროტი კი, რომელიც ყველაფრის დიდი ძიოდ-რე იყო, რაც ვარსკვლავთმზორის გარტყნებს ეტეობოდა, არვის არ იცნობდა „აფრის“ ეკიაიდიდან. მხოლოდ ახალგაზრდებით დაკომპლექტებული ეს ვარსკვლავფერნი ვეგასადე თავის უსასრულო მამაკრე რისხვლ ისე გაემგზავრა, რომ ვარსკვლავფერების სამეო-სათვის არ ვადუთოა ჩვეულებრივი ფილიმი ეკიაიკის შემადგენლობის შესახებ.

უცნობი ხმა ჰყვებოდა ამბებს, ღამისაგან მოხდა დედამიწაზე უქანსენელი ცნობის გადაცემიდან შედიოთ თვის შემდეგ. ამ ამბადი მეოთხედლი საუბრით აღდრე, ვეგას სისტემის განაჩარას კოსმოსური ყივითის სარტყლის გადაღობისას, „აფრა“ დაზინდა. კიჩის ნაწილში ნახერხი ამოვიესი და გზა გაავრცელეს, მაგრამ მითიორების დამცევი ვეგასი უტუტესი რთულობა დაირღვა. იგი წლის გაქი-ანურებული ბრძოლის შემდეგ იტუტებული გახდნენ ძრავები გაეჩერებოდნენ. კიდევ ხუთი წელი „აფრა“ ინერკით მიფრინავდა, მანამ კერის ბუნებრივი უტუტეობის გამო კვერტზე არ გადაიხდა. მაშინ გაგზავნილ იქნა პირველი ცნობა. ვარსკვლავფერნი მთორე ცნობის გაგზავნას აპირებდა, როცა კრინის ვარსკვლავის სისტემაში მოხვდა. შემდეგ იგივე მოუვიდა, რაც „ტანტრის“, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ერთხელ დამხმრუტებელი სეგის მოტორების გაერეულ ხომალდს გაფრენა სულ არ შეუძლო. მას არ შეუძლო პლანეტის თანამგზავრად ქცეულიყო, რადგანაც კიოშიშ მოთავსებული ამქარებელი პლანეტარული მოტორები ისევე დაზინებოდა იყო, როგორც ანამზინური, „აფრა“ მველიბიანად დაჯდა ზღვის მახლობლად, დაბალ ლაბოზზე. ეკიაიკე შეუდგა მის წინაშე მდგომი სამი ამოცანის შესრულებას: ძრავების გარემოტრების ცდის, დედამიწაზე მოქრულების გაგზავნას და უცნობი პლანეტის შესწავლას. სარაკეტო კოშკის ავეჯიაც კი ვერ მოასწრეს, რომ აღმანიბნება გაერეკული მოტორი გაქრინა დაიწყეს. მათ მოსამხმნად გაგზავნილნი იყნ არ ბრუნდებოდნენ. პლანეტის გამოცეკვა შეწყდა, კოშკიკის მერყელობის მზინთ ხომალდს ყველაინ ერთად ტრეკებდნენ და ხანგრძლივად ისხდნენ დახშულ ხომალდში სიმძიმის ძალის მიხე-რით არამეტრებოდად დამქანცელი შრომისაგან შესევენების დროს. ჩვეულებრივ რა რაკეტის გაგზავნას, ისინი არც კი შეეცადნენ „აფრის“ მახლობლად მიყოფი უცხი ვარსკვლავფერების შესწავლას, რომელიც ტექნობრად დიდი ხანა აქ იყო.

„ისიკოა!“ — გაუღვდა გონებაში ნიხას. თვალეში შეხედა უფროსი, რომელმაც გაიყო მისი ფიჭი და დასტურის ნიშნად თავი დაუქნია...

„აფრის“ ეკიაიკის თითმეტე წყაროდან ცოცხალი რვა ვადი-რა. შემდეგ დღერში დაახლოებით სამი დღე გაიტოვებულა, რის შემდეგაც ცნობის ძალის მართალი ხმა გადმოცემდა.

„დღის, თორმეტ რიტეში, რაკოსის სამას იტმდამსაშე წლის მეშვიდე თვეში, ჩვენ, გადაჩრჩილებმა, დავამთავრეთ რაკეტა-გადამცემის მომზადება. ხვალ ამ დროს...“

ეკი ბერმა ინსტრუქტორად შეხედა საათის გადახვეული ლენტის გასწვრივ — დილის ხუთი საათი იყო „აფრის“ დროით და ვინ იცის, რა დრო იყო ამ პლანეტაზე...

„ჩვენ გავგზავნილი სიმეოდლ გამოთვლილ... — ხმა შეწყდა. შემდეგ ისევ გაისმა, უფრო ყრულ და სუსტად, თითქო მოლაპარაკე მიმდებლად შეგრუნდა... — ეთავი! სიტყვი...“

ხელსაწყო დადუმდა, მაგრამ ლუტი ავრტელებდა გადახვევას. მსმენელმა შეუტოვებელი გადახვევის ერთხმობა —

— რალა! მოხდა! — დაიწყო ინგერი დიდრამ.

მაგნიტოფონიდან ამქარებული ჩაბრწყინული სიტყვები გაისმა: „ჩინა გადაჩრჩილი... ლოპია ვეღარ მოიზინა... ამჟ... კარე ვერ ჩაეკეტე, მხოლოდ მეორე მექანეოსი სახ კტინი ძრავებისაგან გა-ხოლდა... დატყებთ პლანეტარული... ისინი არაფერს არ წარმო-ადგენენ, გაცივებისა და სამხენების გარდა! დაბ, არაფერს...“

ლენტე ერთ ხანს ეტხმოდ ბრუნავდა, შემდეგ იგივე ხმა ისევ აღაპარავდა:

„ჩინს, ტრინა ვერ მოასწრო. მე მარტოკა ვარ, მაგრამ ვიდრე დაიწყებდ, — ხმა გადიდრდა და დამაწმუნებელი ძალით გაის-მა: — მძებო, თუ თქვენ წახავთ „აფრას“, გაფრთხილებთ, არასოდეს არ დატოვებთ ხომალდს!“

მოლაპარაკე სმადლა ამოიხორა და დაბალი ხმით, თითქო თა-ვისთვის ჩილიაპარავდა:

„კტინის ამავი უნდა გავიგო, დაბრუნდნები და ყველაფერს დაწვრთლებთ ავისინი...“

ტაკეტნი და, ლენტმა კიდევ იც წუთს, კოჭის დამთავრებამდე, გაავრცელა გადახვევა, მაგრამ ამოდ ელოდნენ ურადლებით — უცნობი არაფერი არ აუხსნია, რადგანაც, როგორც ჩანდა, უკან აღარ დაბრუნებულა.

ერე ნორომა აპარატი გამოირთა და თავის ამხანაგებს მუბერუნ-და:

— ჩვენი დაღებული დები და ძმები გვეკვლიან, ნუთ არ გრძნობთ მიწიერი აღმანიის მშლარე ხელს? ხომალზე აღმინდა ანამზინური. ახლა ჩვენ მივიღეთ გაფრთხილება იმ მომავლინებელი საფრთხის შესახებ, რომელიც აქ გვიდაჩაობს! მე არ ვციი, ეს რა არის, მაგრამ ალბათ სკვა სიოცსკვა. ეს რომ კოსმოსური, სტიტი-ური ძალები იყოს, იგი მარტო აღმანიებს კი არ მოკლავდა, ხო-მალსაც დაზინებდა! ამგვარი დახმარების შემდეგ ჩვენების ახლა სამარცხტინო იქნებოდა, რომ არ გადაჩრტე და დედამიწაზე არ მი-ვიტანებოთ „აფრისა“ და ჩვენი აღმინებები. ღე, დაღებულია დიდი შრომა, კოსმოსთან მათი ნახევარსაღუქუნოვანი ბრძოლა ამოდ არ დიოკარებს.

— როგორღა ფიქრობთ საწავების მომარგავას, თუ ხომალდი-დან არ გავალო? — იუთხა ეკი ბერმა.

— რატომ ხომალდიდან ვაუსცვლად? თქვენ იცით, რომ ეს შეუძლებელია და ჩვენ გაცლა და გარტო მეშობა მოგვერტო... მაგ-რამ გაფრთხილებული ვართ და რამეს ელოდებით...

— მიხედნე, — თქვა ბიოლოგმა ენ ტალმა, — სამეშაო აღ-გილის ვარსკვლავი პარკეს მოგვეწყობი.

— როგორ მანდ კი არა, არამედ მთელ გზაზე ხომალდებს შო-რისი — დატრეკ პურ ხისმა.

— ცხადია რადგანაც არ ვიცით, რა გველოდება, ამიტომაც მოგვეწყობი რომაგ პარკეს. — გაფრთხილებული და დღნით. გვეჭი-მავთ სადენებს, მთელ გზაზე სიბერე დერეფანს შევქმნით. „აფრას-თან“ გამოუყენებელი რაკეტა დგას, მისი ენერგია საკმარისი იქნება მეშობის მთელ პერიოდისათვის.



ბინ ლემა თავი მაგრა დაარტყა მაგიდას. ექიმმა და შერეო ასტრონომმა გავირეგებინა დალივის სიმძრე და გარწმანდა ვარჯულ ამანავს მივახლოვდნენ.

— არაფერია! — გამოაცხადა ლემა ლსკვამ. — შერევა და ზედმეტად დამაბუხა. დამტყდრეთ ბინი ჩაწოლამდე მივიყვანით.

ამ უბრალო საქმესაც კი ძალიან ბევრი დრო დასჭირდებოდა, მეტეორის ტარონს რომ არ მოეფიქრებინა რომოტის ავტომატური ურეკას გამოყენება. ბინი დამტყდრებინა რვავე მზერავე საწოლთანმდე მოიყვანეს — უკვე დასვენების დრო იყო, წინააღმდეგ შემთხვევაში ახალ პირობებშიც ირგანიზმის შეტყვევლობით გამოიყენებოდა და ძაბულობა შეიძლებოდა ავადმყოფობად გადაქცეულიყო. ექსპედიციის მძიმე მომენტში თითოეული ადამიანი შეუცვლელი გახდა.

მაღლ უნივერსალური გადამხიფისა და საგზაო სამუშაოთათვის განკუთვნილი ორი გითმანეთზე გადახმული ავტომატური ურეკა შეუდგა ვარსკვლავებზენებს შორის გზის მოსწორებას. გამიზნული გზის ორთავე მხარეს მძლავრი კაბელები გაიშინა, ორსვე ვარსკვლავებზენეზე მოაწყობეს საფეხივლები კომუტრები სილიკონობის სქელი ლუფებში, მათში სილიკონებელი სისხნები, რომლებიც დრო-დადრო გზის გასწვრივ საფლასკები ამერიდან მარაოსებრად გზავნიდნენ მომავალენებელ ულმოებად გამოსხივებებს. მუშაობის მთელ პერიოდში წაბიძრა არ ჩამკრალა მძლავრი პიოტეტორების შექი. „აფრის“ ხერხებელზე გააღეს მთავარი საძირბო, დაარღიეს ტიხარი და ურეკაზე დასაწყებად გაამაზნეს ანამეტონით დატვირთული ოთხი კონტეინერი და ოინური მუტებების ოცდაათი ცილიონი. მათი „ტანტრასზე“ ჩატივრება ბევრად უფრო რთულ ამოცანას წარმოადგენდა. ვარსკვლავებზენის მკვდარ „აფრასათი“ გლეხმა არ შეინიშნებოდა, რაღად ამით მასში უცხო სიციცხლის უმეკველად მომავლენებელ ნაშრომზე შეიჭრებოდა. ამიტომ საძირბო მოამზადეს, გახსნეს შიგა ტიხარები და „აფრისზე“ გადართანეს თხველი ჰაერის სათადარიგო ბალონები. მოვიტრებულ კომუტრის მხედლები, საძირბოს გლეხების მამრეტინად კონტეინერების ჩატვირთვას დამატარებამდე მისადგე შატბინ გაუმწვევრებულ უნდა ებერა შეგუწმული ჰაერის მძლავრი ნავსად. გარდა ამისა, ზომადის ქიმი კასადური გამოსხივებით უნდა ყოფილიყო დაძლი.

ადამიანები თანდათან შეეჩვივნენ ფოლადის „ჩონჩხებში“ მუშაობას, ცოტათი შეეფერნ მიხილულების თოქების სამშაე ძალას, შესუსტდა ძელების აუტანელი ტკივილები, რაც იქ დაქლომბთანავე დაიწყო.

ღელამიწის არამდენიმე დღე გაიცადა. სიოდმლო „არადაც“ არ გამოჩენილა. გარემომცველი ჰაერის ტემპერატურამ მკვეთრად დაიწყო დაცემა. ამოვირდა გრეკოსისებრი ქარი, რომელიც ყოველ საათში ძლიერდებოდა. ეს იყო შავი მზე, რომელიც ჩაიდიდა — პლანეტა მობრუნდებოდა და მატრეკი, რომელზეც ვარსკვლავებზენები იდგა, „ლაშის“ მხარეში გადადიოდა. კონვექციური დენების, ოკეანის სითბოვადივების და სქელი ატმოსფერული სფერის წყალბოებით გაიცემა მკვეთრი არ იყო, მაგრამ პლანეტური „ლაშის“ შუა ხანებში მაყარი ყოფა დაიჭირა, სკაფანდრებში ჩართული ჰქონდა საბოლოო და მუშაობა გრძელდებოდა. პირველი ორტიკონების „აფრისზე“ ჩამოვიდნენ და „ტანტრასზე“ მიტანა მათში მოახერხდა, როცა „განთიადლას“ გამშავდა დაიხსნ ქარიშხალზე ბევრად უფრო ძლიერი ქარიშხალი, ტემპერატურა სწრაფად აიწია წელს ზევით, მკვეთრი ჰაერის ნაკადი უდღესი რაოდენობის ტენი მოპოვდა, ეცა ატრუნებდა ზეკას. გრეგალი იმდენად გაძლიერდა, რომ ვარსკვლავებზენებმა გაცივებული ქარის შეტევებზე რუკა დაიწყო. ადამიანებმა მთელი ძალბი „ტანტრის“ ხერხებითი ქვეშ კონტეინერის დახერხებას მოანდომეს. გრეგალის შემამუთვითი დმლოე იზრდებოდა, ზეგანზე სახიფათო სესტისებრი გრეგალი ბრუნავდა, რომელიც ძალზე ძაჟად დღეამიწაზე ცნობილ ტორანდოს. შექის ზალში თოვლი-

სა და მეტრის უზარმაზარი ქარიშხალა ამოიხარდა, რომელიც მათს წყარით დაღვალუ, ბნელ, დაბალ ცის თაღს ებერებოდა. მისი ძალით მაღალფრებიანი დენის საღებზე დაწედა, ჩაბრუნებულ დისფერის ნაჭერეკლები აციმბებდა დაგორავილი საღებებში. პიოტეტორის მიყვითლო ეცესო „აფრასთან“ ჩაქრა, თითქო ქარმა დაუტრია.

ერგ ნორომა ვარჯავრულება გასცა ზომადლში შეფარებულიყენენ და მუშაობა შეეწყვიტათ.

— მაგრამ იქ ხელი ვერშეღებ დარჩი! — წამოიყვია გეოლოგმა ბინ ლემმა, თან გეტონ ანოშენადა ძლიერესმანმდე შეტეზე, რომელიც სილიკონობური კომუტრებში ჩანდა.

— ვიცო, იქ წინაა, ახლავე იქით გავემართები, — უპასუხა ექსპედიციის უფროსმა.

— დენი გადმოიბოთ და „არადაც“ თავის უფლებებში შევიდა, — სერიოზულად შეამოხსა ბინი.

— თუ გრეგალი ჩვენზე მოქმედებს, იგი უმეკველია იმ „არადაც“ადგაზე“ იმორქმდება. დარწმუნებულ ვარა, სამაე გრეგალი არ შესტყდება, საფრებზე არ არსებობს. მე კი ისე მძიმე ვარ, რომ ქარი ვერ წაბიძგს, თუკი წიადაც მივსასვრებ ისე გავხილდები. კარგა ხანი მინდოდა „არადაცს“ კომუტრში ჩასაფრებოდი!

— ენა მომეცით მეც თქვენთან ერთად წამოვიდე? — ბტუნეთი მიუცახლიდა ბიოლოგი უფროსი.

— წამოდი, მაგრამ მარტო თქვენ — მეტი არავინ. თქვენთვის ზომ ეს საჭიროა.

ორი ადამიანი დიდხანს მიფოფხავდა, ებლატეობდნენ უთანაბრო წიადაც და ქვეების ნაზარებს, ცილიონებზე გახზე გრეგალის სევეტებში არ მოპოვოდნენ. გრეგალი დაგინენი ცილიონდა წიადაცადნ მათს მოწყვეტას, გაღაბრუნებას და დაგორებას. ერთხელ კიდევ მოახერხა ეს, მაგრამ ერგ ნორომა მოასწრა ხელი ეტაცა დაგორებულ კონსისთვის, ზეგანზე დააწეა მუცელი და ბრქაულებიანი ხელთათმენით დლი ქვის ნაპირებს ჩაეღებუა.

წინამ გააღო თავისი კომუტრის საძირბო და მზოხავები რიგრიგობით შეეჭრნენ შიგ. აქ სითბო და სიწყნად იყო, კომუტრა მტკიცე ილგა, საიმედოდ იყო დამატრებული, რადგანაც მშენებლებმა ოსტატურად განკერტეს მოსოლოდელი ქარიშხალი.

ეცალკეულუბიანი ასტრონავიგატორი ქალშვილი იქმუნებოდა და ხალონობდა კიდევ ამანავების მოსვლით მყოფილი. წინამ გელწფრვალად აღიარა, რომ უცხო პლანეტაზე ასეთ გრეგალში მთელი დღე-ღამის მარტო გატარება სასიამოვნო არ იქნებოდა.

ერგ ნორომა „ტანტრას“ აცნადა გადასვლის კეთილად დამოთავება და ზომადლს პიოტეტორი ჩაქრა, ახლა პირველყოფილი სიბნელეში მხოლოდ კომუტრის შიგა სუსტი შექი ციმკიშება, წიადაცე ცახცახება ქარიშხლის მოვარდნისაგან, ეღვის დარტყმისაგან, მრისხნებ ქარიშხლებსისაგან. წინა ნოორად სკაზენე იჯდა, ზურგე რტისტრატე ჰქონდა მიყრდნობილი. უფროსი და ბიოლოგი მის ფერხობით, კომუტრის ფუძის რკალისმავგარ შეერილზე ჩამოსდნენ. სკაფანდრებით ჩასქელებული, ისინი თითქმის მთელ ადგილს იჭერდნენ.

— წინააღიბაა შემომაქეს დევიძინოთ, — ხმადალა გაისმა ტელეფონებში ერგ ნოორის ხმა, — შვე განთიადამდე ჟერ კიდევ ნამდვილი თორმეტი საათია. მხოლოდ მაშინ ჩადგება ქარიშხალი და ათბება.

ამანავები სიამოვნებით დეთანხმნენ, ადამიანებს ეძინათ სამაგია სიმამით მოწყვეტლებს, სკაფანდრებში მოკრუნჩხულებს, უბრში კარცაბით შეეჭვრებულებს, ვიწრო კომუტრ ქარიშხლით შეპრულუბს, — ასე ღლიდა ადამიანის ორგანიზმის შემგებლობა და მასში დადგურულ წინააღმდეგობის ძალა.

* ბოროსა და აქაბადის კარბიტების შეწნადნობი, ძალზე მკვერივი და გამჭვირვალე მასალა (ფანტასტიკური).

დროდღარო ნიზა იღებოდა, „ტანტრის“ მორიგეს დამამშვიდებელ ცნობებს გადასცემდა და ისევ ჩათევდა. გრივლი შესამჩნევად შესუსტდა, ნიადაგის რუკა შეწყდა, ახლა შეიძლებოდა გამოჩენილიყო „არადი“ ან, უფრო სწორად, „ელოდ“. კომპერის მეთვალყურეებმა ყურადღების ანები მიიღეს, რაია მოდუნებული ნერგული სისტემა გამოფხიზლებიანო.

— მოცინებებს არ მალევენ უცხო ვარსკვლავმფრენი, — გამოტყდა ნიზა, — საშინლად მინდა ვიცოდენ ვინ არიან „ისინი“, საიდან არიან, როგორ მოხედნენ აქ...

— მეც, — უპასუხა ერე ნოორამა. — უკვე დიდი ხანია დიდ რაკლში გადასცემენ ამებებს რკინის ვარსკვლავებისა და მათი პლანეტა-მაფანგების შესახებ. იქ, გალაქტიკის უკეთ დასაჩლებელ ნა-

წილში, სადაც ხომალდები უფრო ხშირად და ძველთაგანვე ფრინავდა, არის დაღუპული ვარსკვლავმფრენების პლანეტები. ზეგარეშე მათ ლუბერი ხომალდი მიეცა ამ პლანეტებს, ბევრ შემთხვევაში კი პლანეტის სივრცეში მათ შესახებ, რაც ახლა უკვე კოსმოსის დაპყრობის სიონელითა შესახებ თქმულზემად და ლეგენდებამა ქცეული. შეიძლება, ამ პლანეტებზე არის ვარსკვლავმფრენი კიდევ უფრო ძველი დროისა, თუმცა ჩვენს ნაგუბდასაზრებულ ზოანმა სამი ხომალდის შეხვედრაც კი სასიკეთო შეუძლებელი მოგვლენაა. ჩვენი მისი ახლომალაო არც ერთი რკინის ვარსკვლავი არ ყოფილა ცნობილი — ჩვენ აღმოვაჩინეთ პირველი.

— თქვენ დღესკინ ვარსკვლავმფრენის გამოკვლევას აპირებთ? — ჰკითხა ბოლორამა.

საინტერესო თემებზე

შეიძლება ნახოთ მხოლოდ მუზეუმში

არცთუ ისე შორეულ დროს დედამიწაზე ცხოვრობდნენ მხეცები და ფრინველები, რომლებსაც ჩვენ ვერასოდეს ვერ ვნახავთ. თავის დროზე ადამიანებმა მტაცებლურად მოსპეს ეს ცხოველები და ამჟამად მათზე წარმოდგენა შეიძლება ვიქიანოთ მხოლოდ ფიტულში, რომლებიც მუზეუმებშია დაცული. ქვემოთ მოკლედ მოვიხსენიებთ ამ ცხოველთა შესახებ.

ტარანტი

თითქმის ას წელზე მეტი ხნის წინათ მონადირეებმა მოსპეს ევროპული სტეპის ცხენები (გარეული ცხენები) — ტარანტები. ნადრობდნენ მათზე გემრიელი ხორცის გამო და იმიტომაც, რომ ისინი ზოგან აყენებდნენ ნათესებს.

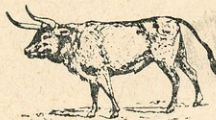
ჯერ კიდევ გასული საუკუნის ოცდაათიან წლებში ამ თაგვისფერი ცხენის ჯოგები მრავალრიცხოვანი იყო და გვხვდებოდა მთელი აზო-შავი ზღვის გაყოლებით მანჩიდან ბუამდე. მაგრამ 1879 წლისათვის თავისუფალი ტარანტები ქვეყნის სახრებიდან მოსპობილი იქნენ. უკანასკნელად ულანბა (1914-1918 წწ.) თათის ცხოვრება დამთავრდა მირგოროდის მახლობლად (იგი კვეთს იყო, როცა დაიჭირეს, და ტყვეობაში ცხოვრობდა).

ტარანტის ერთადერთი ჩონჩხი მსოფლიოში ამჟამად ინახება სსრ კავშირის მეცნიერებათა

აკადემიის მუზეუმში — ლენინგრადში. მოსკოვში შენახულია ცხენის თავის ქალა, რომელიც რამდენიმე ხანს ცხოვრობდა მოსკოვის ზოოლოგიურ ბაღში.

ჯიხვი

მოსხენიებას იმის შესახებ, რომ რუსეთში ცხოვრობდა შინაური მსხვილი რქიანი პირუტყვის წინაპრები — ჯიხვები, ჩვენ გვხვდებით ბევრ ისტორიულ საბუთში. ამჟამად ეს ცხოველები გადაშენებულია.



ყველაზე დიდხანს ჯიხვები შემორჩნენ პოლონეთში, სადაც მათ იცავდნენ.

პოლონეთის მეფემ სიგისმუნდ III გაზამ გამოსცა ბრძანებულება ჯიხვების ბინადრობის ადგილის დაცვის შესახებ. მაგრამ ამ ცხოველების გადარჩენა არ მოხერხდა. იმ დროისათვის იაქტროვის ტყეში, ვარშავის მახლობლად, შემორჩა მხოლოდ რამდენიმე ათეული ჯიხვი. 1627 წელს მოკვდა უკანასკნელი დედა ჯიხვი.

ზღვის ფური

ზღვის ფური ადამიანებისათვის ცნობილი იყო სულ 27 წელს. 1741 წელს რუსმა სწავლულმა გ. ვ. სტელერმა ეს ცხოველი აღმოაჩინა კონანდორის კუნძულების მახლობლად. მაგრამ 1768 წლისათვის ზღვის ფუ-



რები უკვე არსად იყო: ისინი მოსპეს მეზღვაურებმა გემრიელი ხორცის, ქინძის და კანის გამო.

ამ უწყიარო და ტლანქი ცხოველების სიგრძე 5 მ-ზე მეტს აღწევდა და 3,5 ტ-ზე იწონიდა. ზღვის ფურების მთავარი საჭმელი იყო ზღვის კომბოსტო — მურა წყალმცენარე ლამინარია. ამიტომ ზოგჯერ ფურს ზღვის კომბოსტოს პეპელას უწოდებენ.

ერთ დროს მრავალრიცხოვანი ცხოველიდან მხოლოდ რამდენიმე ჩონჩხი და დარჩა. მათგან ორი ცალი ინახება სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მუზეუმში — ლენინგრადში და მოსკოვის უნივერსიტეტის ზოოლოგიურ მუზეუმში.

დროტი

სამ კუნძულზე მადაგასკარის აღმოსავლეთით ევროპულმა მოახალშენებელმა აღმოაჩინეს სქელი, ინისფერი ფრინველები — დროტები, რომლებსაც ფრენა არ შეეძლოთ. კუნძულ მაგრიკიაზე მუქი წაბლისფერი დროტები ადამიანებს არ უფეროვნებდა — ამიტომ მათ მიიღეს სახელწოდება „დროტი“, რაც პორტუგალიურად „სუღლეს“ ნიშნავს.

ნელ და ტლანქი ფრინველებზე ნადირობა ადვილი იყო. თვით ღირებუდი კი, რომლებიც



— აუცილებლად! როგორ აპატიებს მეცნიერი თავის თავს ასეთი შემთხვევის ხელიდან გაშვებას! დისკური ვარსკვლავმფრენები ჩვენს მომჩანვლ დასახლებულ ზონებში ცნობილი არ არის. ეს რომელიღაც შორეული, შიშობება კაცაყის დაღუპვის შემდეგ რამდენიმე ათასი წლის მანძილზე გალქტიკაში მოხეტიალე გაუსწორებელ დაზიანებულ ვარსკვლავმფრენია. იქნებ რაღაც ბევრი გაღდაცა ჩვენთვის მხოლოდ მას შემდეგ გახდეს გასაგებ, როცა დედამიწაზე ამ ხომალდიდან წაღებულ მასალას ჩაეგრანთ. საკვარულო ფორმა კი აქვს — დისკური სპირალისა, ზედაპირზე მკვეთრად ამოჭრული წიბოები. როგორც კი აფირიდან გადაცივროვას მოვარჩებით, უცხის მივხედავთ, — ჭერჭეროვით კი არც ერთი კაცის მოწყვეტა არ შეიძლება.

— მაგრამ ჩვენ ხომ „აფრა“ რამდენიმე საათში გამოვივლიყვით... — მე დისკო სტერეოტელესკოპით დავათვალიერე. იმდენს ვხედავ, არასდროს არაფერი ვუტრუტუნა არ ჩანს. ნებისმიერ შემთხვევაში, მაგრამ სტიქიაზე უფრო მძლავრი ძალებისაგან, ძალიან ძნელი დაკვირვება „განტარაში“ შეგრა მის ზედა ზედა კრის-ტალური სტრუქტურით გარდაქმნილ ჯაგმზინ საფარში — ეს ამოცანა ციხე-სიმაგრის აღებაზე უარესია. უფრო ძნელია, როცა ხომალდი მთლიანად უცხოა, აგებული უცნობი პრინციპებით. მაგრამ ჩვენ შევეცდებით მის ამოსნას.

(გაგრძელდება იქნება)

იქ შეიყვანეს ფრანგმა მოხალშენებმა, ადგილად იჭრდნენ მათ.

1681 წლისათვის დრონტის ეს სახეობა მთლიანად მოსიო. XVIII საუკუნის შუა წლებამდე შემორჩა დრონტების სხვა სახეობა კუნძულ რეიუნანზე.

როგორ და სად დაიღუპა მესამე, კუნძულ როდრიგესზე მოხიზარდუ დრონტების თეთრი სახეობა, უცნობი დარჩა.

დრონტებიდან შემორჩა ორი თავი, ერთი ფეხი და რამდენიმე ჩონჩხი, რომელთაგან ერთ-ერთი ინახება მოსკოვში დარჩენის სახელობის მუზეუმში.

ზღვის უფროთი ისეი

ჩრდილოეთ ატლანტიკის კუნძულებზე ბინადრობდა ზღვის უფროთი ისეი. მას ფრენა არ შეეძლო და მუშგუაურები ხორცისა და ქონისათვის ადვილად სპობდნენ ამ ფრენიერს.



1808 და 1813 წლებში ორი ხომალდის ეკიპაჟმა მოაწყო ამ ფრენიერის მასობრივი ზოგვა იმ კუნძულზე, სადაც მათი რაოდენობა დიდი იყო, ასევე დამღუპული იყო კვერცხების ზეგროვება გოლინიებში.

ერთ დროს მრავალრიცხოვან ფრენიერს ნარჩენები დასახლდა კუნძულ ელდვიზე. აიქ 1844 წელს მოკლულ იქნა უკანასკნელი ზღვის ისეი. ამჟამად ზღვის უფროთი ისეებიდან შემორჩა მხოლოდ რამდენიმე ათეული ფიტულა (მათგან ორი საბჭოთა კავშირში — მოსკოვსა და ლენინგრადში), 20 ჩონჩხი და 74 კვერცხი.



რენტგენული-კინემატოგრაფია

მრავალი წლის მანძილზე მეცნიერები მიისწრაფოდნენ რენტგენოკინემატოგრაფია გამოყენებით ლიანგოსტაური მიწებისათვის. მაგრამ ყოველგვარი ცდებით უშედეგო იყო. ამჟამად ტექნიკის თანამედროვე მიღწევების შედეგით, კერძოდ, ე. წ. ელექტრონულ-ოპტიკური გარდაქმნებით, რომელიც ეკრანის ნათების სიკაფაშეს ათავსებს ადრე, რადიული პირობები და შესაძლებლობანი არსებობს რენტგენოკინემატოგრაფიის წარმატებით გამოყენებისათვის.

რისურსი ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო რენტგენორაიოლოგიური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მეცნიერ მუშაკთა ჯგუფმა ელექტრონულ-ოპტიკურა გარდაქმნებითა და სპეციალური კინეკამერით, რომელიც შეერთებულია რენტგენულ აპარატთან, გამოიყენა რენტგენოკინემატოგრაფია კუმ-ნაწლავის ტარქებისა და ფილტვების დაადებებათა ლიანგოსტისათვის.

კინოდაღება ტარდება წამში 24, 30, 40 კადრის სიჩქარით. მუშაობის პირველმა ცდებმა უკვე გვიჩვენა, რომ რენტგენოკინემატოგრაფია შესაძლებლობას იძლევა შესწავლიდ იქნეს და ვრცელად ანალიზი გაუთოდეს სხვადასხვაგვარ, თითქმის ყველაზე სწრაფ ფიზიოლოგიურ პროცესებს ნებისმიერ ფაზაში. მისი გამოყენებით კარგად შედგენილია დეტალები, რომლებიც თვალისათვის შეუძნელებელია ჩვეულებრივი რენტ-

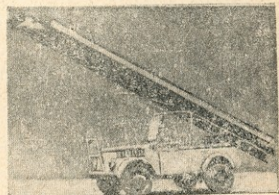
გენოლოგიური გამოკვლევისას. ახალი მეოთხის გამოყენებით შესაძლებელია გულ-ღარის შესწავლა იქნეს უსაფრთხი აქტი, ბრონქების მდგომარეობა სხვადასხვა პათოლოგიური პროცესებისა და სუნთქვის სხვადასხვა ფაზების დროს, თორმეტგვარ ნაწლავის მდგომარეობა და სხვ.

გარკი მიეწოდება ტრანსპორტირით

ავტომატარებელი ბარკით მიუხსოვდა ბეტონის ზოლზე მდგომი სამშაფრო ღლინერს. ნოთუ დაახლოებით ორასამდე ჩემოდანს, კალაის და საბარკე ტომრებს დატვირთვენ ხელით?

მაგრამ, აი სპაირო ხომალდთან მივიდა ავტომობილი IAZ-69 რალაქ სამარქვით, რომელიც შორიდან სახანძრო კიბეს მოგვაგონებს. ეს „კობი“ იწყებს აწევას და მისი ზედა ბოლო თავსდება თვითმფრინავის გაღებული საძროზის გვერდით. ახლა ცხადია, რომ ეს არის ბარკის მისაწოდებელი ავტოტრანსპორტი.

ტრანსპორტირით, რომელსაც ერთი საათის განმავლობაში შეუძლია მიიწოდოს 150-200 ტონა ბარკი, განკუთვნილია IL-18, TY-104, AH-10 და TY-114-ის მომსახურებისათვის. მის ღერძზე, რომელიც წამში 0,3 მ-ის სისწრაფით მოძრაობს, შეიძლება დაეწყო 80 კგ წონის ტირთები.



წელს მიენიჭა პირველი ხარისხის სტალინური პრემია.

1945 წელს მეცნიერული დამსახურებისათვის საბჭოთა მთავრობამ ნ. პაპალესკის ლენინის ორდენით დააჯილდოვა.

ნ. პაპალესკის მთელი ცხოვრება წარმოადგენდა თავისი საყვარელი მეცნიერებათა თვის დაუღალავი, უნაგარო შრომის თვალსაჩინო მაგალითს.

ნ. პაპალესკი გარდაიცვალა 1947 წლის 3 თებერვალს.

2. პაპიშვილი

* მიმდინარე წლის 6 დეკემბერს შეიკრულა 100 წელი დაიწყო ნილი საბჭოთა ქიმიკოსის, ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის ფუძემდებლის ავადმყვლის ნიკოლოზ სიმონიძის ქე კურნაქოვის დაბადებიდან.

ნ. კურნაქოვი დაიბადა 1860 წელს ქ. ნოლინსკში (ვიატკის გუბერნია), ფეხებით განათლებულ მდიდრ სახლში, ხოლო 1871 წელს შეიყვანეს ნივეგოროდის სამხედრო გიმნაზიაში, რომელიც 1877 წელს დაამთავრა. იმავე წელს ნ. კურნაქოვი შედის პეტერბურგის სამთო ინსტიტუტში. 1882 წელს სამთო ინსტიტუტის დამთავრების შემდეგ სამთო ინჟინერის წოდებით დაიბრუნდა იქნა ინსტიტუტში ქიმიურ ლაბორატორიაში სამუშაოდ. ამ დროიდან იწყება ნ. კურნაქოვის მრავალფეროვანი პედაგოგიური და სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა პეტერბურგის სამ უმაღლეს სასწავლებელში — სამთო, ელემენტარული და პოლიტექნიკური ინსტიტუტებში. ამავე ინსტიტუტების ქიმიურ ლაბორატორიაში იგი მუშაობდა სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას, რაც მისთვის იყო არა მარტო მიზანი წმინდა მეცნიერული საკითხების გადასაწყვეტად, არამედ ვალო სამშობლოს წინაშე. ამ საკვლი ბაზაზე აღიზარდნ მისი პირველი მოწვევები, შემდგომში დაიწყო მეცნიერული, რომელიც მუშაობდნ კვლევის ახალი მეცნიერული მეთოდის — ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის საფუძემდებელ. განსაკუთრებით ნაყოფიერი იყო ნ. კურნაქოვის და მისი მოწვევების მუშაობა დიდი ოქტომბრის სიკილისტური გეოლოგიის შემდეგ, როდესაც უმსაქუბელო შეიქმნა მთელი რიგი ახალი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების შექმნა და მათ აღმუშავა საჭირო აპარატურითა და ხელსაწყო-იარაღებით, რომლებიც სახალხო მეურნეობის მთელი რიგი საკითხების ახლებურად გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა.

ჯერ კიდევ 1918 წელს მეცნიერებათა აკადემიასთან შეიქმნა ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის და პოლარინის და სხვა ძვირფასი ლითონების შემსწავლელი ინსტიტუტები. 1934 წელს დაიწყო ინსტიტუტებისა და ზოგიერთ ქიმიის ლაბორატორიის გაერთიანების შემდეგ ჩამოყალიბებულ იქნა სსრ

კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ზოგადი და არაორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, რომელიც 1944 წლიდან მისი ორგანიზატორისა და ფუძემდებლის ნ. კურნაქოვის სახელს ატარებს.

ნ. კურნაქოვი აქტიური მონაწილეობა მიიღო მთელი რიგი ინსტიტუტების ჩამოყალიბებაში და ორგანიზაციის საქმეში.

როგორც აღვნიშნეთ, ნ. კურნაქოვი არის კვლევის ახალი მეცნიერული მეთოდის — ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის შემქმნელი და მამამთავარი. ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი არის ზოგადი ქიმიის ის ნაწილი, რომელიც ფიზიკური და გეომეტრიული მეთოდებით შესწავლის ქიმიურ წონასწორობაში მყოფ სისტემებში მიმდინარე გარდაქმნებს.

როგორც ცნობილია, XIX საუკუნის ქი-



მიის მთავარი ამოცანას შეადგენდა იმ კლასის შენაერთების მიღება, აღწერა და კლასიფიკაცია, რომლებიც ემორჩილება მუდმივი შედგენილობისა და ჯერადი შეფარდების კანონებს. მთელი ყურადღების ამ კლასის შენაერთებზე გადატანის გამო ქიმიკოსები შედარებით ნაკლებ ყურადღებას უთმობენ ცვლად შედგენილობის სისტემებს — სხნარების, შენადნობების და სხვა შემსწავლას, რომელსაც პეტროლუმ „ახალსადავლო შენაერთებს“ უწოდებ.

1898 წელს ნ. კურნაქოვი თავის მოწვევებთან ერთად დაიწყო მეტალური შენადნობების სისტემებზე შესწავლა. ამ შრომებმა საყოველთაო აღიარება პოვა და მის ავტორიტას სახელი გაუთქმა მთელს მსოფლიოში.

1904 წელს ნ. კურნაქოვის მიერ დადგენილი იქნა ორგანიზალური კონსტრუქციის მარეგულირებელი პირობები, რომელიც დღესაც ყველაზე უფრო თანამედროვე ხელსაწყოა წარმოადგენს თერმული ანალიზის პრაქტიკაში. მიგრაციულ ტუტების მეთოდი გამოყენებულ იქნა მარილი შენადნობებისა და ორგანული ნივთიერებებისათვის; და-

მუშავებულ იქნა ჩამოღონების წნევის ახალი მეთოდი; მოცემულ იქნა ნიმუშების დამზადების მეთოდი მსხვერვილია შესაძლებელი ელექტროგამტარების გაზომვისათვის; ნ. კურნაქოვისა და მისი მოწვევის ექსპერტის მიერ დადგენილი იქნა ორგანოზონენტანი სისტემისათვის შედგენილობა — ელქტროგამტარების, შედგენილობა — სხნარების, შედგენილობა — შინაგანი ხახუნის და შედგენილობა — ჩამოღონების წნევა, დიავგამების ძირითადი ტიპები.

მრავალი ექსპერიმენტით დადგენილი დამოკიდებულების საფუძველზე შესაძლებელი შეიქნა ქიმიური გარდაქმნის შესწავლის ახალი მეთოდის ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის ჩამოყალიბება. ამის შესახებ 1913 წელს ნ. კურნაქოვი წერდა: „თავიანობა და ექსპერიმენტის შედეგები საქმიანობით ჩვენს თვალწინ იმდენი ქიმიური ცოდნის ახალი მომადიდურ დარგი, რომლის ამოცანას შეადგენს ერთი და მრავალკომპონენტური სისტემების ქიმიური ბუნების დადგენა შედგენილობისა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების ურთიერთდამოკიდებულების შესწავლის საფუძველზე. ამ დარგს შეიძლება ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზი ეწყოლით. თავისი ამოცანების მიხედვით ის წარმოადგენს თეორიული ქიმიის ერთ-ერთ თავს, რომს შედგად ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის დიდი გამოყენება ექნება მომავლ მეცნიერების და ტექნიკისათვის“.

ექსპერიმენტის საშუალებით მიღებულ დამოკიდებულება შედგენილობასა და ფიზიკური თვისებების რიცხობრივ მნიშვნელობებს შორის გრაფიკულად გამოიხატება დიაგრამაზე — შედგენილობა — თვისება (შედგენილობა — აბსცისაა ეტრზე, თვისება — ორდინატაა ეტრზე).

შედგენილობა — თვისების დიაგრამის ახალი საშუალებას ვაძლევს გავაყვითო ზუსტი დასკვნების სისტემაში არსებულ კომპონენტთა ურთიერთქმედებზე, სისტემაში წარმოქმნილი ერთგვაროვანი ნივთიერების (ფაზის) ბუნებაზე, ისე რომ იგი არ გამოეყო სისტემიდან, რაც ზოგჯერ შეუძლებელია. ამით მკვეთრად განსკავდება ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის მეთოდი ქიმიური XIX საუკუნის დამლაგმველ გაბატონებულ პრეპარატული მეთოდისაგან. როგორც ცნობილია, პრეპარატული მეთოდით სისტემის ნივთიერების შესწავლა მოითხოვს შესასწავლო ნივთიერების სისტემაზე სუფთა სახით გაფილტვრის, კრისტალნიზაციის, გამოხდის და სხვ. ოპერაციების ჩატარების გზით გამოყვანის, რაც ყოველთვის არ არის შესაძლებელი.

ქიმიური დიაგრამის სინგულარული წერტილების შესახებ სწავლობით, რომლის საფუძველი ჩაეყარა ნ. კურნაქოვმა, ქიმიის, ფიზიკისა და გეოქიტირის ურთიერთკავშირის ერთიანობა განსაკუთრებით ნაყოფიერი

გამოღება. მის მიერ ჩამოყალიბებული სამეცნიერო-კლდეოთი ინსტიტუტის წინაშე მან შეძლეა პრობლემა დასაბამი: ქიმიური წინასწარობის დავარამის გეომეტრია, სამ და მრავალკომპონენტური სისტემების, აგრეთვე ცვლადი შედგენილობის თხევადი და მყარი ფაზის შესწავლა, ფოკუსირებული ანალიზის გამოყენება საბჭოთა კავშირის ბუნებრივი სიმდიდრეების, მეტალურგიის შენაღობებისა და იმ ობიექტების გამოკვლევისათვის, რომლებიც დიდი სავალბო-სამეცნიერო მნიშვნელობა აქვს. ამ საკითხების (პრობლემების) გადაწყვეტაზე დღესაც მუშაობს აღნიშნული ინსტიტუტი.

„ქიანასკნელ წლებში, — ამბობდა ნ. კურნაიკო, — ფიზიკურ-ქიმიური ანალიზის განვითარება განისაზღვრება, ერთი მხრივ, მდიდარი ფაქტორი მასალის დავარადებით, მეორე მხრივ, გეომეტრიული მეთოდების ქიმიური შეტრია. ქიმიური დავარადების გეომეტრიის დამუშავების მიზანია დაამყაროს კავშირი წინასწარული სისტემაში ქიმიურ გარდაქმნებსა და სივრცითი გეომეტრიულ გარდაქმნებს შორის.

1835 წელს გამოქმეული აზრი, რომელიც გაბატონებულად ითვლებოდა ამ უკანასკნელ დრომდე, იყო, რომ მრუდზე ყველა მაქსიმუმის, მინიმუმის და გარდატეხის წერტილი, რომლებზეც გამოხატავს ირამდე სისტემების თვისებების ცვლილებას შედგენილობასთან დაკავშირებით, თითქმის გარკვეულად შენაერთის წარმოქმნას აღნიშნავს. ამის შედეგად შენაერთებად მიღებულ იქნა მთელი რიგი ნივთიერებები, რომლებიც არ წარმოადგენს ქიმიურ ინდივიდუალს, არამედ მიეკუთვნებიან ხსნარებს ან არაერთგვაროვან ნარეგებს. ამ საკითხში სრული სიხადე შეტანილი იქნა ნ. კურნაიკის მიერ ქიმიური დავარადების სინგულარული წერტილების სწავლების შედეგად, რომელსაც ამჟამად ის თითქმის 20 წლის განმავლობაში.

ნ. კურნაიკის მიხედვით, ორმა სისტემებში განსაზღვრული შენაერთის წარმოქმნა ფაზის თვისებების დავარადებზე გამოიხატება სინგულარული წერტილით, რომელიც ხასიათდება შემდეგი ნიშნებით: 1) მასში გადაიკეთება უწყვეტი მრუდის ორი შტო; 2) მისი შემადგენლობა წინასწარობის ფაქტორების ცვლილებით უცვლელი რჩება;

3) ყველა თვისების დავარადებზე მეორდება სინგულარული წერტილი. ეს ნიშნები საშუალებას გაძლევს განვსაზღვოთ ქიმიური დავარადის სხვა, განსაზღვრებულ წერტილებში სინგულარული წერტილიდან.

სინგულარული წერტილის სწავლების საფუძველზე კურნაიკმა პირველმა მოგვცა განსაზღვრული შენაერთის ზუსტი გეომეტრიული დასახილება, რითაც გადამყვანმა ზოგადი ქიმიის ერთ-ერთი ძირითადი საკითხი: გვიჩვენა, რომ ქიმიური შენაერთის შედგენილობა შეიძლება იყოს მუდმივი ან ცვლადი — დადტონივები და ბერტოლიდები.

ნ. კურნაიკის სახელთანაა დაკავშირებული საბჭოთა კავშირში ბუნებრივი მარილების შესწავლა და მათი გამოყენება სახალხო მეურნეობაში. ჯერ კიდევ 1909 წელს მის მიერ ჩატარებულ იქნა ექსპერიმენტი ყარაბოგაზ-გოლის მარილოვანი სისტემის შესწავლის მიზნით. მაგრამ ამ სიმდიდრის გამოყენება შესაძლებელი შეეწა მხოლოდ დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის შემდეგ. დიდი ლენინის მხარდაჭერით კურნაიკმა მოახერხა ორი ექსპერიმენტი: 1) მარილა, რითაც საფუძველი დაეყარა ამ სამდიდრის სამრეწველო ათვისებას. კურნაიკისა და ექსპერიმენტის მიერ შესწავლილი იქნა NaCl , MgSO_4 , Na_2SO_4 და MgCl_2 ხსნადობის დავარადება ამ მარილების ხსნარში ერთდროულად არსებობის პირობებში. განხილული სისტემის წინასწარული პირობების შესწავლამ გვიჩვენა ის ფიზიკურ-ქიმიური პირობები, რომელიც საჭიროა ყარაბოგაზ-გოლის ხსნარად გლავებრის მარილის გათსავიფად. ამ ცდების საფუძველზე შესაძლებელი შეეწა იმ პროცესების ახსნა, რომლებიც მიმდინარეობს მარილოვან ტბებში.

სამაშეთა კალუმის მიღების პრობლემის გადაჭრა უშუალოდ დაკავშირებულია ნ. კურნაიკის სახელთან.

1917 წელს ნ. კურნაიკმა პ. ბელოვსკისთან ერთად გამოაქვეყნა სტატია, სადაც აღნიშნულია, რომ „სოლიდარის გამოყენებით კალუმის შენაერთების არსებობას ანა მარტო მეცნიერულ ქიმიური და მინერალოგიური მნიშვნელობა აქვს, არამედ მას ექნება აგრეთვე დიდი სამრეწველო ინ-

ტერესი“. სოლიდარის შესწავლაზე დაკავშირებული შესაძლებელი შედეგები მრეწველობის განვითარება, რომელიც დღეს ემსახურება სოციალისტური მშენებლობისა და კოლექტიური სოფლის მეურნეობის განვითარებას.

სოფლის მეურნეობის კონცენტრული სასურველი დამაკონსერვაციო მიზნით ნ. კურნაიკი სწავლობს კალიუმისა და ამონიუმის ფოსფორმეცავ მარილების სისტემას. ამ გამოკვლევების საფუძველზე დადგენილი იქნა კონცენტრული სასურველი მიზნების გზები.

მარილოვანი ხსნარებისა და მარილთა სისტემების შესწავლასთან ერთად ნ. კურნაიკი დიდ ყურადღებას აქცევდა კომპლექსურ შენაერთთა ქიმიას. მას ეკუთვნის კლასიკური გამოკვლევები ორგანულურვანი პლატინის კომპლექსური შენაერთების შესახებ.

აქედ ნ. კურნაიკი დიდ მცირეწილად მუშაობასთან ერთად აქტიურ მონაწილეობას ღებულობდა სახელმწიფოებრივი საკითხების გადაწყვეტის საქმეში. ჯერ კიდევ 1915 წელს მან აკადემიკოსებთან ვ. გერნაღისა და ა. ფერსმანთან ერთად საგენიერო აკადემიასთან ჩამოაყალიბა რუსეთის ბუნებრივი საწარმო ძალების შემსწავლელი კომისია. ის იყო უცვლელი დირექტორი (1918-1941 წწ.) მის მიერ დაარსებული ზოგადი და არაორგანული ქიმიის ინსტიტუტებისა.

1919 წელს ნ. კურნაიკმა დააარსა ჟურნალი „Известия Института физико-химического анализа“. 1930-1934 წწ. რგი იყო საბჭოთა კავშირის მეცნიერებებათა აკადემიის ქიმიური ასოციაციის თავმჯდომარე, აქტიური მონაწილეობის ღებულობდა რუსეთის ფიზიკურ-ქიმიური საზოგადოების, ასლა მენდელეევის სახელობის საკავშირო ქიმიური საზოგადოების მუშაობაში. იყო მენდელეევის ყრილობებისა და მეტალურგების ყრილობების ინიციატორი და ორგანიზატორი.

პირტიამ და საბჭოთა მთავრობამ შესაფერისად დააფასეს აქედ ნ. კურნაიკის ზანგრძლივი, უნაგრო, ნაყოფიერი მცნიერული და საზოგადოებრივი მუშაობა. იგი დაჯილდოებული იყო შრომის წითელი დროშის ორდენით, ზოლო 1941 წელს მას მიენიჭა სტალინური პრემია და მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის წოდება. გარდაიცვალა 1941 წელს.

დაიყვანა ნ. შირხსაპაევი

გეოგრაფიკული ჟურნალი

გეოგრაფიკული მიწისძვრის შედეგად

1959 წლის 17 აგვისტოს, ღამით, სამი შტატი — მონტანის, აიდაჰოს და ვაიომინგის (აშშ) შესაჯარმა მოხდა მიწისძვრა, რომლის შედეგად 7 ბალი იყო. მიწისძვრის ეპიცენტრი მდებარეობდა 82 კმ-ზე იელოუსტონის ნაციონალური პარკის დასავლეთით და მიწისქვეშა მიტეხვას დაარღვია ამ ნარკისთვის გეოგრაფიკისა და თერაპიული ტბების რეგიონი. უჩვეულო სიძლიერით დაიწყო მათ ადრეულყოფი წყლის სვეტების ამოტყვრის, ხოლო წყნარი თბიერი ტბები დადღერე შადრეულად გადაქცა. გეოგრაფიკული კლასიკად, რომელიც ცხელ ვულკანს ისრავდა ყოველ ოთხ დღე-ღამეში ერთხელ, განუწყვეტლივ დაიწყო ორთქლის სქემით ღრუბლებით გარემოებული ცხელი წყლის ამოტყვრა. კასკადური გეოგრაფიკი, რომელიც უმოქმედო იყო 40 წლის განმავლობაში, და ექონიოთ-გეოგრაფი (უკვე 25 წელია, რაც იგი არ მოქმედებდა) ყოველი 30 წუთის შემდეგ ისრავდა 15 მ-მდე სიმაღლე ცხელი წყლის სვეტებს. გეოგრაფიკი გაიერტის ოთხი დღისაღმდეგ მანძილზე განუწყვეტლივ ამოტყვრავდა წყლის სვეტებს, რომელიც სიმაღლე 60 მ-მდე აღწევდა. მიწისძვრის შედეგად წარმოიქმნა ახალი გეოგრაფი. მისი წყლის სვეტები 25-30 მ-ს აღწევდა. მშვიდად თერაპიულმა ტბამ „საბურთაულის“, რომლის გლველ ზედაპირზე ადრე შემოიწვია სიღრმედაც ამოსული ორთქლის ბუშტუკების სკდომა, ახლა დაიწყო ბობოქრობა, დუღილი და, გადაიქცა ეს ახალი გეოგრაფიკის ზეგნებად, მცირე ინტერვალით იწყო ათეული ცნობილი ადრეულბული წყლის ამონახველი. მსგავსი მოვლენა უკანასკნელად აქ შემჩნეული იყო 1880 წელს.

იელოუსტონის პარკის გეოგრაფიკის რეგიონის გეოგრაფი ცვლილებას, ალბათ, კიდევ რამდენიმე თვეს გარკვეულდება, სანამ წონასწორობაში არ მოვა მიწისძვრის შედეგად გამოწვეული მიწისქვეშა ძალები.

მუცლით მსოხავი სიბინები ორსაგდულიანი ნიჟარით

მუცლით მსოხავი სიბინების ნიჟარები ჩვეულებრივ სპირალურადაა დახვეული. ზოგჯერ სპირალური ხასიათი ნათლად არაა გამოხატული და ნიჟარას ზუფის ზედა აქვს, ხოლო ზოგ შემთხვევაში იგი რუდინენტად

იქცევა ან სულ ქრება. ორსაგდულიანი სიბინები კი აღწერულია ნიჟარებით, რომლებიც შედგება ორ ცალკეული საგდულისაგან. ისინი შედგებიან გვერდებდაც ფარავნი. ზოგჯერ მათი ნიჟარა შეიძლება რუდინენტი იყოს. აქამდე მენცნიერება არ იცნობდა მუცლით მსოხავ სიბინს ორსაგდულიანი ნიჟარით.

1959 წლის ზაფხულში იაპონელმა პიდრინოლოგებმა კავაუტში და ახმე იაპონიის ზღვაში აღმოაჩინეს სიბინი, რომელსაც, მუცლით მსოხავა ყველა ძირითად ნიშნის გარდა, ჰქონდა ორსაგდულიანი ნიჟარა. ნიჟარის საგდულები პატარაა, 10 მმ-მდე, ოვალური ფორმისა, წვერით. ამასთან მარჯვენა საგდულის წვერი აქვს სპირალურად დახვეული შვერილი — ემპირიული სხეული. მარცხენა საგდულზე ასეთი შვერილი არ არის.

ეს უჩვეულო სიბინი იპოვეს ერთ-ერთ წყალმცენარეზე, რომელიც იგი იკვებება. სიბინის კვერცხიდან მოხერხდა მატლების მიღება, რომელთაც სხვა ზევრი მუცლის მსოხავი მატლის მსგავსად ჰქონდა სპირალური ფორმის ნიჟარები.

ამ სიბინის ანატომიის შესწავლამ აჩვენა, რომ იგი ეკუთვნის Saccoglossa-ს რასას, მაგრამ რასულ შვენიტ მას უკავია განვრცობილი ადგილი. მსგავს სიბინებს ღარე ხელებიდან ვახტალიის ნაპირებზე და განაპირებულ ასობით მესამეულ დაწამლებში პარიზის რაიონში. მაგრამ მათ ყოველთვის შეცდილი ორსაგდულიანებს მიაკუთვნებდნენ.

ქვის ტეე

ეს ტეე სამხრეთ ჩინეთის ოუნანის პროვინციაშია. ადგილობრივი მცხოვრებნი მას „სილიანი“ უწოდებენ.

სიმაღლიდან შოლისის კლდეები მიწიდან ამოშვერილი გიგანტური ბურღებს, ქვის მასივო ისრებს, მიწაში სახელურიანი ჩარჩოვად ხანგრძლივ მოვსავლენებს. სითაღი არ უნდა გაიხედოთ, ყველგან დაინახავთ ერთმანეთში არაფერ ქვის თათებს, ფანტასტიკური სოკოებს და უზარმაზარ ეშვებს. აქა-იქ ჩანს ქვის ჩანჩქერები.

შოლისის ტერიტორიაზე მყოფს თავი უზარმაზარ სვეტიან ტაძარში ჰგონია. რიგვით ნახვარად წყდილია გამოფხვნილი, სიკისე ათეული მეტრის სიმაღლეზე აღმართული ციკაბო კლდეანი კოშკები, ყველგან ნახავთ სხვადასხვაგვარ ვერტიკალურ ფილებს, მრავალსართულიან კლდეებს და

უზარმაზარ, საოცრად გამოკვეთილ რიყის ქვებს, რომლებიც ადგილობრივი მცხოვრებნი კერპებს ჩამოაგდეს.

ალაგ-ალაგ ვხვდებით უცნაურ ცხოველთა მწვანე ფიგურებს, რომელთაც მასელით თავის ქალა და ფართოდ გაღებული ხახა აქვთ. ღამათა შიგინი ღლისით, მაგრამ უფრო კარგია იგი მთვარიან ღამებში, როდესაც კლდეები პირამიდები შევსდებიან ელვარებს.

ვერტაზსა და სიბინ შორის

პირველი სპრიტინგოზა ნიჟარი, რომელიც ჩვენი ქვეყნის ვერაპულ და ახალი ნაწილებს აერთებს, გაეყვინა იქნა 1888 წელს საპარასა და უფს შორის. მშენებლობის ხელმძღვანელია ინჟინერი და მწერალი ნ. გ. გარინ-მხაილოვსკი. რაინგოზა განუთვინილი იყო ტვირთების გადასაზიდად ციმბირში, იმპერატორსა და ურალზე. იგი ადრეულ იყო რუსი ისტატების მიერ მოხლოდ სამამულე მასალებისაგან, დაწყებული ორთქლმცხვებით, ვაკონებით და რელსებით და დამთავრებული შალხებითა და ქანებით.

უნესკოსი გასლის სე

ქალაქ ველინგტონში (სამხრეთ აფრიკა) მხალე ფრანსუა სილიმ გამოჩნდა ვაშლის ხე, რომელიც ნაყოფს იძლევა მთელი წლის განმავლობაში და არ ცვია ფოთლები. ხოლო მის მიერ გამოჩნდებოდა ვაშლის ხეები მისცა სამხრეთ აფრიკის სხვა რაიონებს, რათა შეეღწეწინათ ახალი ქოშის თვისებები და თავისებურებები სხვადასხვა კლიმატურ და ნიადაგობრივ პირობებში. მიღებული ცნობებით, ვაშლის ხეები კარგად დაიწყო, მაღელ აუვავდა და მოხის ნორმალური ნაყოფი.

ვაშლის ხის სახლმა ქოშმა მიიღო სახელწოდება — P.E.99. გამოჩნდა, რომ ეს ხეები ნაკლებად ზიანდება იმ ავადმყოფობებით, რომლებიც დამახასიათებელია ვაშლის ყველა ცნობილი ქოშისათვის.

სეკაუნა აქცევს ბოძებს

ერთხელ ამერიკის ერთ-ერთ პატარა ქალაქში გაყდა სატელეფონო ხაზი. აინდო წყნარი იყო, ქარიც კი არ უშვარავდა. ასე იყო თუ ისე, კავშირი დაირღვა.

— ისევ ეს წყველი კიდევლი — სიბრაზით შენიშნა მორიგე ელექტრიკოსმა. რამდენიმე ათეული წელია, რაც ტელეგრაფები და რაინგოზის კომპანიები დიდ ზარალს ნახულობენ კლდეებისაგან. ტელე-



გრაფისა და ტელეფონის ბოძები ზაინდება მწერებით — მაკარებებით, ხოლო კოლაღები, რომლებიც ამ მწერებით იკვებებიან, სწორად ისე ძლიერ გამოფულდრავენ ბოძებს, რომ ისინი იქცევიან და წვეტიან მავთულუმს. მიუხედავად დიდი ზარალისა, კომპანიაებს არ შეუძლიათ მათი მოსპობა, რადგან მათ იცავს კანონი.

აღმანებმა ბუცი ხერხი გამოკადეს, რათა თავიდან მოეშორებიათ მაკარებელს, მაგრამ ჯერჯერობით ვერაფერი გამოსახეს. არც ბოძების დავარვა სპეციალური სანდალაუზებით, არც გაუღწევა და შეღებვა არ შეუძლია საქმეს. ხეკაუნი კი განაგრძობენ ბოძების წაქცევას...

ბოსტნეულის მოყვანა ნიადაგის გარეშე

საფრანგეთის მეცნიერულ გამოკვლევათა ნაციონალურმა ცენტრმა გამოაქვეყნა ცნობა იმის შესახებ, რომ კოლონ-ბეკარმა მეცნიერმა თანამოებლებმა შეძლეს ქვემოთა ნიადაგზე მოყვანათ პამიდორი, კომბოსტი, ბოლოკი, სიმინდი, არახისი. ისინი არ აუყენებდნენ რაიმე შესაფარს შუის სხივებისაგან. როგორ ხერხდება ეს? ცემენტის რეზერვუარში ყრანი წვრილი უჯრით ხრეშის ფენამ, რომელშიც შეტანილია მცენარის აღმოცენებისათვის საჭირო საკვები ნივთიერებები. პერიოდულად პლასტიკის მილზელით ეს საკვები ნივთიერებები ეძებათ აქ გამტვრედილ სახით. ყველდღეოდღეა ავსება ისხმება წყალი ერთ კვ. მ ფართობზე სამი ლიტრის რაოდენობით.

ამუშაიდ მიმდინარეობს მუშაობა ამ მე-თოდის ფართო დანერგვისათვის დიდ ფართობებზე, პირდაპირ პალმის ხეივნების ირგვლივ უბანზე.

შექმთვევა ჰაერში

ინგლისის ერთ-ერთი აეროდრომიდან ფრანდა უზარმაზარი რეაქტიული უმზარ-მშენი. უცებ მფრინავის კანონის მინაზე, ფრთების და კორპუსზე ასმარდა სიტყვა: თვითმფრინავი შეიჭრა პატარა მძლევარი ფრინველების გროვასში. ამაოდ ცდილობდა მფრინავი გაეყვანა მქანა გუნდელად, ათე-ულობით ფრინველი, მტაცებელი პაერის მძლავრი ქველით, ძრავაში მოხვდა.

გაიპა აფუქება და ციციმომღებულო მანქანა დაეცა მიწაზე.

1942 წლიდან 1946 წლამდე ამერიკაში რეგისტრირებულია 500-მდე შემთხვევა თვითმფრინავის შეზღუდვის ფრინველებთან. აღნიშნულია დაჭაბუდა გუფლები, იხუ-კებთან და სხვა ბევრ უფრო პატარა ფრინ-ველებთან. ფრინველები თვითმფრინავს

ეჭახტებიან უზარმაზარი ძალით და მანქანის შემწონავრის მექანიკური დაზარება ამ დროს აუცილებელია. საკმარისია მფრინავი დაიბნეს ამ მოულოდნელი შეხვედრისაგან, რომ თვითმფრინავი წაუდგებება. განსაკუთ-რებით სწრაფ თვითმფრინავებში ფრინვე-ლუს ზეგნად აეროდრომის მახლობლად, აფრინის დროს და დაჭედობისას.

მსხვილი მტაცებლები აეროდრომის მხ-ლობლად არ ბინადრობენ, რადგან მუდმივად სმაური აფრთხობთ მათ. პატარა ჩიტებს კი ამ სმაურს არ ენიშნიათ და მტაცებელ ფრინ-ველებისაგან თავის დასაცავად ხალხსათ საზღვრებიან აეროდრომის ახლოს.

როგორ ავიცილოთ ეს არასასურველი შეხვედრები? მსხვილი სპეციალისტები დიდხანს ეძებდნენ თავს ამ საკითხზე და, ბოლოს, გადაწყვიტეს აეროდრომის ირგ-ვლივ შეეშენათ უბოლოვი უღბრბაგერიით ბარიერი. აღმანინათვის აღუქველ უღბრბა-ბერიას კარგად იქერენ ცხოველები და აბ-რთობის მათ. თითქმის და გამოსავალი იქნა ნაპოვნო. მაგრამ ახლა ადგილობრივმა მცხოვრებლებმა დაიწყეს ჩივილი: შინაურ-მა პირტუტვმა დაკარგა სიმშვიდე და ძალი. თქ, სადაც ტექნიკა უძლური აღმოჩნდა, დამატებისათვის მოვიდა ბიოლოგია, აერო-დრომის ტერიტორიაზე ფრინველთა მოს-პობის ყველაზე უფქტური საშუალება გა-მოვდა სპეციალურად გაწვეთნილი შეფარ-დნები.

ნაყოფიერების იშვიათი შემთხვევა

1958 წლის მარტში დაბა ნოლში (იტა-ლია) პიგონტის გიშის ძროხამ მოიგო ხუ-თი ცოცხალი ბზო. პირველი 10 ღლის გან-მალდობის ბზობებს დღემს სამეგრე კვებავ-დნენ საწოვართი და აძლეოდნენ მის ღრძეს. თვდაპირველად ისინი საკმაოდ ნელა იზრდებოდნენ; თვემავტრის ასაკში მათი წო-ს სულ რაღაც 25-30 კგ-ს აღწევდა; საშუა-ლო დღედაღმური ნაშატი შეადგენდა 260-450 გ-ს.

30 ღლის შემდეგ ძროხის ძრეს უმატებ-დნენ ხელოვნურ ძრეს, ხოლო ერთი თვის შემდეგ გადაიყვანეს სტანდარტულ რაციონ-ზე. მათ ზრდა დაიწყეს საკმაოდ სწრაფად და მალე შეძლეს ნორმალურ ზომების და წონას.

ტერმინები და ფაქტები

ტერმინები „მიკროფონი“ და „იტელეფო-ნი“ გაცილებით სწორია, ვიდრე ამ სახელ-წოდების მტარებელთა აპარატები. უიკსონი-მა 1897 წელს მოიფიქრა მექანიკური ხელ-საწყო, რომელიც განკუთვნილი იყო სუსტი ბეგრების გასაძლიერებლად, და მას მიერ-

ფონი უწოდეს. ტერმინი „იტელეფონი“ განა-და 1855 წელს, როცა კაპიტანმა ტელერმა მოაწყო სასიგნალი აპარატი ქაიზშლის დროს ბეგრების გაღასაცემად. აპარატი შედ-გებოდა მილისაგან, რომელშიც უშვებდნენ შეკუმშულ ჰაერს.

ნაღსტმასის საუკუნი პირუტყვისათვის

ამის წინათ ინგლისში წინადადება წამო-ყვეს ორიგინალური საფენის გამოყენების შესახებ საძროხეებსა და ბაგენისათვის. ეს საფენი წარმოადგენს პლასტიკური მასალის ძლებს და ბევრი ღირსება აქვს. იგი იოლად და სწრაფად სუფთავდება, გაფრინდება, და შეუძლებს იმდენი სათავისი დასუფთავება და გარცხა ჩატარდეს დღემს ერთხელ-ღეობს სხვადასხვა სიქე აქვს: ერთ ბოლო-ში იგი 8 ს-მია, ხოლო მეორეში — 4 ს-მ. ამის გამო წარმოიქმნება დფრინება და წუნწუბო ადვილად ჩამოედინება. გამოფ-რენლის აწრთი პლასტიკის საფენი ხელს შე-უწყობს მსხვილი რქიანი პირუტყვისა და ღორების გასუფთავება, რადგან მათ შეეძლებათ დიდადის წოლა.

ნისლი მარსზე

უკვე დიდი ხანია სწავლულები მარსზე ა-ვირდებიან ნისლს მოწითალო-ყვითელი შე-ფერილობით. როგორია მისი ბუნება? ზოგი-ერთი სწავლული ვარაუდობს, რომ ესაა ქვე-შის ქარსნალი. მაგრამ მეცნიერებამ უყა-ნასკნელ დროს სულ სხვა შეხედულება გა-კიცხლდა. ქვეშა მტად მძიმეა იმისათვის, რომ ქარმა იგი გადაადამგლოს დიდ მან-ძილზე. გარდა ამისა, მისი ფერიც არ ეთ-ხვევა მარსის ნისლის ვლად შეფერილობის. რა მასალაა და და ქანებს შეიძლება მქონდეს ასეთი თვისებები?

გულდასმითი კვლევის შედეგად აღმოჩ-ნილ იქნა, რომ ასეთი ანალოგიური ქანები დიდამიწაზე შეიძლება იყოს რაინის მად-ნის სახეობა — ლიმონიტი. ფქვილოვან მდგომარეობაში იგი ადვილად გადაიტყვა ვლად ფტრის მტვრად, რომელიც მცირე ქა-რის დროსაც კი აღის პაერში და ქმნის მშრალ ნისლს. მისი ფტრის მოღიანად ეთ-ხვევა ნისლის იმ შეფერილობას, რომელიც მარსზე შეიმჩნევა.

სანდგომარეობა ისაა, რომ საბჭოთა მეცნი-ერების მეტრ გაკუთვლულ ასეთ დაქვემდებ-მივიდა ფრანგი ასტრონომი დოლფუსი სულ სხვა გზით.

რეპორთი თბილისი თიქვენი...

● რიქმის გამოტონების დიდხანს ჩინელებს მიწავრდნენ. მაგრამ ჩინურად რიქმა — „იან-ჩე“ — „უცხოურ თითხვალას“ ნიშნავს. ესაა ამერიკელი გამოგონება. იოჰოპამში დაახლოებით 100 წლის წინათ ცხოვრობდა მისიონერი ჯონათან გობლი. მან იაპონურად ზურსთან ერთად დაადგენარა რიქმა მას შემდეგ, როცა ექიმმა მის ავადმყოფ ცოლს გამოუწერა წელი მოძრაობა. სოლო ერთ-ერთმა ფრანგმა 1847 წელს ეს თითხვალა ჩაიყვანა შანაიში, სადაც იგი მალე ტრანსპორტის საშუალებად იქცა.

● კომეტის კული იმდენად გაუწმინდებელია, რომ მისი ნივთიერების 60 ათასი კუბური სმ იმდენს იწონის, რამდენ ჰაერსაც ჩაისრთნებას ადამიანი ერთი ჩასუნთქვით.

● კუ ერთ-ერთი უძველესი ცხოველია მსოფლიოში. დედამიწაზე თავისი არსებობის 200 მლნ წლის განმავლობაში იგი თითქმის არ შეცვლილა.

● უკანასკნელი მონაცემების მიხედვით 28 600 ათასი ტ კოსმოსური მტერის ნაწილაკები ყოველწლიურად იწვევა დედამიწის ატმოსფეროში დედამიწის ზედაპირიდან 100 კმ-ზე მეტ სიმაღლეზე. მხოლოდ 3 ათას ტ-ზე უწერებულს მტერიანობები და ტექვერი აღწევს ყოველდღიურად დედამიწის ზედაპირზე.

● ათენის ნაციონალურ მუზეუმში ინახება ნაშთი საანგარიშო მანქანისა, რომელიც ორ ათასზე მეტი წლისაა. მისი შემგებობით ჯერ კიდევ 65 წლის ჩვენს წელთაღრიცხვამდე ანგარიშობდნენ პლანეტების მოძრაობის ზგებს.

● მშისგან დამცავი სათვალეები ძველ ეგვიპტეში ცნობილი იყო ჯერ კიდევ 3 300 წლის წინათ. რა თქმა უნდა, მათ ატარებდნენ ფარანები და სამეფო კარის წევრები, რადგან ისინი არაჩვეულებრივად ძვირად ფასობდნენ. ლონდონის ნაციონალურ მუზეუმში ინახება ასეთი სათვალეების უნიკალური ეგზემპლარი, რომელიც აღმოჩენილი იყო თუნანსამონის აკლამაში. იგი შედგება წყვილი ფავისფერი მინისაგან, რომლებზეც შედრალია ბრინჯაოს მავთული. იგი ასრულებს რბილის როლს. სათვალეებს ჰქონდა ბუდე.

● 1 ტ სინთეზური კაუჩუკის მისაღებად საჭიროა 3 ტ მარცვლეული, ან 22 ტ კარტოფილი და ან 30 ტ შაქრის ტახალი. ნავთვლად ამისა 1 ტ სინთეზურ კაუჩუკს ღებულობენ 5 ტ ზუნერბიო აირისაგან.

● ამერიკელმა გეოფიზიკოსმა ლინგემ წინადადება წაასთავა, რომ ანტარქტიდა გამოყენებულ იქნეს გიგანტური მაციერის სახით „ზღმდები“ სურსათ-სანოვარის შესანახად. ეს აზრი ლინგეს დაგება მას შემდეგ, როცა მან დააკვირდა კონსერვის ქილები, რომლებიც იქ დატოვა ერთ-ერთმა ექსპედიციამ 50 წლის წინათ.

● დიდ ყინვებს იტანენ მხოლოდ ბატები და კატები, რომლებსაც შეუძლიათ გადაიტანონ მინუს 110° ტემპერატურა. თეთრი დათვები და სვლამაღი უმცირეს მინუს 80°-მდე ტემპერატურას, ხოლო ბუმბუწვარათა უმრავლესობა — მხოლოდ მინუს 45°-ს.

● ჩვეულება უცნობი პირისათვის „NN“ წოდების შესახებ ძველი რომიდან მომდინარეობს. ესაა საწყისი ასოები ლათინური გამოთქმისა „ნომენ ნესიუსი“, რაც ქართულად ნიშნავს: „სახელი უცნობია“.

● ჩვეულება, რომ ქალის ტანსაცმელი მარჯვენად მარცხნივ იკრება, სოლო მამაკაცის მარცხენად მარჯვენად უძველესი დროიდან მომდინარეობს. მამაკაციები, რომლებსაც მარჯვენა ხელით იარაო ეჭირათ, სოლო მარცხენაში ფარი, მარცხენა მხრით შემობრუნდებოდნენ მტრისაკენ. ქალებს კი მარცხენა ხელით ბავშვები ეკავათ, მარჯვენათ კი საოჯახო სამუშაო აკეთებდნენ. ორსულ შემთხვევაში ტანსაცმლის გვერდი მინარეული იყო იმ მხარეს, რომელიც საპირისპიროა საფრთხის ან უსიამოვნების წყაროსი.

● ლათინური ამერიკის სამხრეთ ნაწილის სახელწოდება — პატაგონია — მომდინარეობს პორტუგალიური გამოთქმიდან „პატა გონი“, რაც ნიშნავს „სიბერე კალამებით“. ასე უწოდებდნენ ადგილობრივ მცხოვრებთ, რომლებსაც ფესებზე ესხმათ მცეცხის ტყავეები.

● ინდონეზიის კუნძულებს — პალაოს და ნანდებს — შორის კანკინი ზოგიცოდება ბოთლების მეშვეობით. ზღვის ერთი დინება გარს გრტყმის ირრე კუნძულს და ჰქმნის მაღალ წყებს: წყრილი, გაგზავნილი ბოთლი, ერთი კუნძულიდან მეორეზედ მამძის გადის ზუსტად 24 საათის განმავლობაში. ამ კუნძულების მცხოვრებთ არ ჰქონდათ ფოტალიონი, რადგან კუნძულებს შორის სიმაღლი კვირათა ერთხელ დაღას.

● ბაქრის, რომელიც შემდგარია ადამიანის 200 ათასი ლიხისაგან, შეუძლია დაიკავოს 20 ტ ტვირთი.

● ყველაზე გავრცელებული ენა დედამიწაზე არის ჩინური (პეკინის დიალექტზე და პარკაოს 450 მლნ ადამიანი გვმსმლენ ჩინური მისასილად). შემდეგ მოდის ინგლისურა ენა (მასზე ლაპარაკის დაახლოებით 235 მილიონი ადამიანი); რუსული ენა, რომელზეც ლაპარაკის 200 მლნ ადამიანი; პინდი და ურდუ, რომლებიც თითქმის არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან ბგერადობის მხრივ, მაგრამ აქვთ სხვადასხვა ალფაბეტი — მასზე ლაპარაკის ინდოელების 150 მლნ მცხოვრები; ესპანური, რომლითაც უმთავრესად სარგებლობენ ცენტრალურ და სამხრეთ ამერიკაში, ესაა მშობლიური ენა 140 მლნ ადამიანისათვის.

● რკინაბეტონის შპალეები ტყეების ნარდელი გადამრჩენია. ერთიანდგარიან სარკინიშენი მაგისტრალის თითოეულ კმ-ზე მშალების დასაყვებად იჭრება 80-100 წლის 500-ად 800-მდე ფეხები; ამასთან ანტიკვებური სხანარებით გაფენილი, ფაქტურად ძილებს 6-7 წელი. მაგრამ რკინაბეტონის შპალები არა მარტო ინახავს ტყეს; ისინი ზოგავენ შრომის, რადგან მათი სამსახურის გადა მეტად დიდია — 30-50 წელი.

● მოსრული ადამიანის სხეულში არსებობს 100-160 მლნ-მდე სისხლის უწეროლესი ძარბეები — კაპილარები. მათი საერთო სიგრძე აღწევს 60-80 ათას კმ-ს. ჩათვალე რომ გაგვმოთ, თითოეული ჩვენგანის კაპილარები ორჯერ შემოუვლიდა დედამიწას ეკვატორზე.

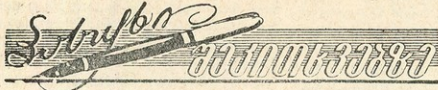
● ყველაზე დიდ წიგნად მსოფლიოში ითვლება უძველესი მატანე, რომელიც ამოკვეთილია ფიბრის ტარბის კლდეებზე. მისი ქვის სტრიქონების სიგანა 40 მ-ს აღწევს.

ქალაქის ფურცლები ყველაზე დიდ რაოდენობას შეიცავს XVII ს-ის ჩინური ეტიკლოპედია. მასში 853456 ფურცელია.

ყველაზე პატარად შეიძლება ჩაითვალოს წიგნი, რომელიც გამოცემულა 1896 წელს პალაუში. მასში დაბეჭდილია გალილების წერილი. ნამეგვი წიგნის ზუსტი ზომაა 16X11 მმ, რაც დაახლოებით ცერის ფრჩხილის ტოლია.

● ზოგიერთი ამერიკელი სწავლულის აზრით კოლმბატის ათობა დაკავშირებულია იმასთან, რომ უკანასკნელ ათეულ წლებში შიგაწვის ძრავებში იწვევა ნავთობის უზარმაზარი რაოდენობა. ამ დროს გამოყოფილი ნაწილობრივ გროვდება ატმოსფეროს ზედაფენებში და წარმოქმნის დედამიწის თავისებურ „თბურ ხალაოს“, რომელიც ხელს უშლის სითბოს გამოსხივებას სამყაროში.

● ერთი წვეთი წყალი იწონის 0,05-0,06 გ-ს, ჩრთი კოჭი წყალი—3,0-4,0 გ-ს, ხოლო სუფრის — 12-15 გ-ს.

[illegible]

პასუხი: ცნობილია, რომ მილიონი წლების განმავლობაში მზე ისევე ანათებდა, როგორც ამჟამად. დროთა განმავლობაში მზის გამოსხივება თანდათანობით მცირდება, მაგრამ ეს ცვლილება პრაქტიკულად იმდენად უმნიშვნელოა, რომ მხედველობაში არ მოიხდება და მზის გამოსხივებას თითქმის შეუძლებელი თვლიან.

რაც შეეხება იმას, რომ მზის გამოსხივებამ უკანასკნელ 5 წელიწადში თითქმის 2%-ით მოიმატა, ეს არაა სწორი, რადგან ასეთი რამ მეცნიერების მიერ საერთოდ არ ყოფილა შეზღუდული. ეს რომ ასე იყოს, მაშინ, რასაკვირველია, რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ დედამიწაზე სიცოცხლე მოსაზოხდა; რადგან ცნობილია, რომ მზის გამოსხივების 10%-ით მომატებაც კი სპობს დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობის ზოგიერთ ფორმას.

კითხვა: საბოლოოდ (რამდენიმე მილიარდი წლის შემდეგ) ეყოფა თუ არა დედამიწას სიცოცხლის შესანარჩუნებლად მზის მიერ მოწოდებული სითბო?

პასუხი: ჩვენს უბსოლეს ვარსკვლავს — მზეს უზარმაზარი ენერგია გაჟანია. ამ ენერგიის წყაროს წარმოადგენს რთული ატომ-ბუნებრივი რეაქციები, რომელთაც ადგილი აქვს მზის წიაღში. კერძოდ, ზედა წყალბადის ჰელიუმად გარდაქმნა, რომლის პროცესშიც უზარმაზარი ენერგია გამოიყოფა, გამოანგარიშებულია, რომ წყალბადი მზის შთელი მასის 50%-ზე მეტს შეადგენს. ცხადია, წყალბადის ასე დიდი რაოდენობით არსებობა უზრუნველყოფს მზის ენერგიის გამოთულებულ მარაგს მილიარდი წლების განმავლობაში. გარ-

და ამისა, მზეს ენერგიის სხვა წყაროებიც გაჟანია, რომლებიც ჯერ კიდევ მთლიანად არაა შესწავლილი. გამოანგარიშებულია, რომ ენერგია კიდევ ეყოფა დაახლოებით 2. 10^{13} წლის განმავლობაში, უმეტესად, მილიონი და მილიარდი წლების შემდეგ ტექნიკის განვითარება ისეთ ღონეს მიაღწევს, რომ ადამიანი შექმნის ხელოვნურ მშენებებს და ამით უზრუნველყოფს სიცოცხლის მარადიულობას დედამიწაზე.

მ. მამარკაული

მე-11 ნომერში მოთავსებული კროსვორდის პასუხები

პორტონტალურად:

4. ფორმეტრი; 7. წონა; 8. იონი; 10. რკინა; 12. გირაგი;
13. მარილი; 14. შავი; 21. გვარდითი; 22. კვარტალი; 23. მანტისა;
24. ანდუზიტი; 26. ლამილი; 28. ბაღი; 30. აკროლი; 31. აკროზა;
32. აგური; 33. მინა; 35. კესი; 36. აკვარიუმი.

ვერტიკალურად:

1. ტანა; 2. ამერიკა; 3. არხი; 5. კობალტი; 6. ენერგია; 9. კიბერნეტიკა;
11. ელექტროლიზი; 15. პლანეტა; 16. ლითონი; 17. ზეფინი;
18. ქიმიკი; 19. რკალი; 20. ელვადა; 25. ინერცია; 27. კვერთხი;
29. დიუკერი; 34. აპკი; 35. კამა.

პასუხები

ამოცანა-სკერობა

ასეთი სახლი შეიძლება აიგოს მხოლოდ ჩრდილოეთ პოლუსზე.

სრიალის წერტილი

რაც უფრო მაღლა ავა კიბეზე კაცი, მით მეტია ძალა კიბის ქვედა ბოლოს დასაძრავად. როცა ეს ძალა აღემატება ზახუნის ძალას, კიბე სრიალს დაიწყებს. ადგილიდან უღრვ დაძვრის შემდეგ იგი უფრო სწრაფად.

მეორეც, იმიტომ, რომ სრიალის ზახუნი ნაკლებია უძრავობის ზახუნზე.

ცხრიდან

$$1+2+3+4+5+6+7+(8 \times 9)=100$$

მოსაზრებულობა უშველა

მექანიკატორმე ქვაბულში ჩაყარა მიწა, ატრია იგი წყალთან და მიღებული თავისებური „ცომა“ თავისუფლად ამოხაზა ქვაბულიდან.

სამი რიცხვი

$$1+2+3=6; 1 \times 2 \times 3=6$$

ათიდან

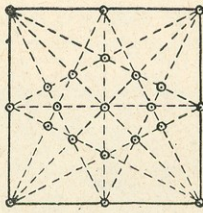
$$1+2+3+4+5+8+90-(6+7)=100$$

მოისაზრე

ხის ნაწილაკები, რომლებიც იმყოფება ცვალებადი ტენიანობის პირობებში, რომლის დროსაც ისინი ხან გამოშვებან, ხან

კი სველდებათ, ლეგა განსაკუთრებით სწრაფად.

მებაღის მოსაზრებულობა

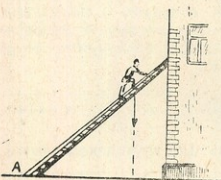


დღისით და ღამით

დღისით მზის სხივების სითბო, რომელიც ეცემა ზეგის ზმირ ტყეში, შთაინთქმება ძირითადად მთი ფოთლების მიერ და ვარჯის ქვევით იგი ცოტა ხელდება. ღამით ვარჯები ძლიერად გამოასხივებს სითბოს, ამის გამო აქ ჰაერის ტემპერატურა საგრძნობლად ქვეითდება.

იგი თუ არა შენ...

ეოლფრამი.



ფად დაიწყებს სრიალს; ჯერ ერთი, იმიტომ, რომ ძალა გაიზარდება A წერტილში და,



ს ა რ ზ ე ე

...ალბერტ ეინშტეინი მეტად დაუდევრად იცავდა. ერთელ სწავლული ნიუ-იორკში შემთხვევით შეხვდა ნაენოს.

— ბატონო ეინშტეინ, — დაწყობილ მან მისალმების შემდეგ, — თქვენ აუცილებლად უნდა იყიდოთ ახალი პალტო. ეს უკვე გაცვეთილია.

— რატომ? ნიუ-იორკში მე არაფერი არ მიცნობს, — უხალისოდ ჩაილაპარაკა ეინშტეინმა.

რამდენიმე წლის შემდეგ ეინშტეინი ისევ შეხვდა ამ ნაენოს. დიდ ფიზიკოსს იგივე პალტო ეცვა.

ახეზარმა ნაენომმა კვლავ ისევ ურჩია იყიდა ახალი პალტო.

— რატომ? — მიუთო სწავლულმა. — აქ მე ყველა მიცნობს.



...ცნობილი პალეონტოლოგის გლადიმერ კოვალევსკის ლექციის დროს ერთ-ერთმა თავებმა სტუდენტმა მამალითი დაიფიცა. ყველამ გაიცინა. გაიცინა კოვალევსკიმაც. შემდეგ ამოიღო თავისი საათი და ჩაილაპარაკა:

— იგი ძალიან ჩამორჩება. ამ საათზე ახლა საღამოს შეიძლება საათია, ხოლო უნდა იყოს ღამის საათი. შეგიძლიათ დაუჭეროთ ჩემს სიტყვას: უდაბლეს ცხოველთა ინსტიქტები უშეცდომებოა.



...ერთმა ამერიკელმა ჟურნალმა მწერლებმა და არტისტებს დაუფანჯრა ანექდოტები იმის შესახებ, თუ რომელ წიგნს ამოირჩედა თითოეული მათგანი დაუსაზღვრელ კუნძულზე მოხეტიალის შემთხვევაში. პასუხები სულ სხვადასხვაგვარი იყო: ბილია, შექსპირის, სიფიქსის თხზულებანი და ა. შ. როცა ეს შეკითხვა ჩესტერტონის მისცეს, მან უპასუხა:

— ყველაზე საუკეთესო წიგნი ასეთ შემთხვევაში არის სახელმძღვანელო ნავის მშენებლობის შესახებ.

ა. ხუროძე — ახალი ტექნიკა ჩაის მრეწველობაში	1
ვ. ასათიანი — ბიოლოგიური პოლიმერები — ცილები	5
კ. ერისთავი, ო. ბურჯანაძე, რ. ყენია — ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატი	9
ვ. ჯაფარიძე — სატელევიზიო გადაცემათა ჩაწერა	13
უცხოეთის ტექნიკა	16
გ. კვირკველია — მზის დაბნელება 1961 წლის 15 თებერვალს	18
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	22
გ. სვანიძე — ასუანის კახალი	23
გ. მშვილდაძე — თბილისის კავშირგაბმულობის ისტორიიდან	27
ლ. კალანდაძე, დ. კობახიძე — ენტომოლოგთა საერთაშორისო კონგრესზე	30
ი. ეფრემოვი — ანდრომედას ნისლეული	34
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	40
თავისუფალ დროს	43
იცით თუ არა თქვენ, რომ	45
პასუხი შეკითხვებზე	46

სარედაქციო კომლემია: პროფესორი ბ. ბაღვაშიძე, პროფესორი კ. ბარამიძე, დოცენტი შ. ბაზიაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი გ. გომელაური, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ბ. ელიაშვილი, პროფესორი ვ. კაკაბაძე, არქიტექტორი ლ. ლორთქიფანიძე, საჰაერო ძალების სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვ. გიხალდიაშვილი, პროფესორი გ. მირიანაშვილი, დოცენტი გ. ნიშანაძე (რედაქციის მთავარი), საჰაერო ძალების სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ო. ონიანაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი გ. შინგალია, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი ზ. წილიშვილი (რედაქტორი), დოცენტი ი. ხოხლოშვილი, ო. ხუროძე (რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი).

მხატვრული რედაქტორი — კ. შარაშვილი | რედაქციის მისამართი: თბილისი, ლესელიძის ქ. № 22, ტელ. № 3-46-49

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

ქალაქის ზომა 60×92, საბ. ფ. 1 ფურცელზე 73 000 სასტამბო ნიშანი.
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.12.60 წ., უკ. 08065, შეკვ. № 1584, ტირაჟი 8.500, ფასი 5 ზან.
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5.
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе 3/5.



ძირველების ამოსახრელი საკიდი კავი ტრაქტორი „ბელარუს“

ახალი სასოფრო-სამეურნეო მანქანები

AT-20 მარკის ვენახის მოდიფიკაციის ტრაქტორი საკიდი კულტივატორით

ფოტო გ. კიკვაძისა

გარეკანის 1-ლ გვ.ზე: ობოლის ს. შ. კირიფის სახელობის ჩაბსაშუქ.
ბელი ვახტანგის საშუალო საშკო
გარეკანის მე-4 გვ.ზე: „კულაკოვსკის“ ახალი უნივერსალური ტრაქტორის
მოდიფიკაცია

ფოტო გ. კიკვაძისა



შენაღ „მეცნიერება და ტექნიკა“ 1960 წელს მოთავსებული სტატიებისა და სხვა მასალების ბარათები

№ 1

ბ. დანილინი — კოსმოსური ერის დასაწყისი	1
ა. გეჩეჩილაძე — ნახევარგამტარები	6
საყოფაცხოვრებო ელექტრული მანქანები და ხელსაწყოები	9
რ. გოგიტიშვილი — სპეციალური შენადნობების დამუშავების მეთოდები	14
სითხე აყალიბებს ლითონს	17
მ. ჩაღუნელი — თამბაქოს მოზიკის ვირუსი	19
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	22
გ. ჯოჯუა — სამედიკინო ნივთიერებები ფენდონი	24
უცხოეთის ტექნიკა	28
საჰეობარი მანქანა ZM-80	30
რ. სანაძე — თხა და მისი მნიშვნელობა ადამიანის- თვის	32
ა. შალვაქელიძე — ანტარქტიდა	35
წინდენითი კომპანიი ПК-20	39
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	40
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეკითხვებზე	46

თავისუფალ დროს	45
პასუხი შეკითხვებზე	47

№ 3

ნ. იაშვილი — ფართოდ უნდა გამოვიყენოთ კოლხეთის მიწების მელორაციისა და სამეურნეო ათვისების სამუშაოები	1
ვ. პარკაძე — ფრედიკო კოლიო-იუტრი	5
გ. სვანიძე — გოლრის გეგმის 40 წლისთავი	9
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	12
ჯ. ლომინაძე — პლაზმური ქველი	14
ვ. საგუნეკო — ნახევარგამტარები და მაგნიტიზმი	19
ვ. ზუზუაია — ს.ს. ორბელიანი და ქართული ქვის აულტრა	23
უცხოეთის ტექნიკა	26
ი. ვაჩანაძე — გეოლოგიისთან დედამიწის ატმოსფე- რის რადიოაქტიურობის ავარიის შესახებ	28
ატომური რაკეტის შესახებ	29
მ. ლეჟავა — წარმოებისა და ტექნიკის ნოვატორები	32
თ. ფაშალიშვილი — ამერიკის სახალხო გაერ- თიანებული სამეცნიერო სესია	35
ტექსტილი	38
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	39
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეკითხვებზე	46

№ 2

გ. საყვარელიძე — ახალი ეტაპი სკოლის განვი- თარების ისტორიაში	1
გ. ლეჟავა — ფიზიკური პროცესების ელექტრული მოდელირება	5
ა. კოტოკოვი — ძიების სინტეზი	9
უცხოეთის ტექნიკა	14
ს. ბუაჩიძე — სხივური ენერგიის გამოყენება სოფ- ლის მეურნეობაში	16
ულტრაბერია საზღვო ფლტის სამსახურში	19
გ. კაკაბაძე — საერთაშორისო ჭიშის კონგრესი და გამოფენა პარიზში	23
ო. კარბელაშვილი, ე. რეხვიაშვილი — ახა- ლი სახის სამაგრი საქართველოს მაღაროებში	27
ი. ჯემაშვილი — „ჩაიკა“	31
გ. კოკოშვილი — დეტალების აღდგენა ელექ- ტრომპულსური დადგენებით	33
გ. ნეფარიძე — პანტოგრაფიანი საკომპიუტერო-საფერხო ჩარხები	37
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	40

№ 4

ვ. მეიფარიანი — ვ. ი. ლენინი და თანამედროვე „ფიზიკური იდეალიზმი“	1
ვ. კოკოშვილი — ჭიშის ფუძემდებელი მ. ვ. ლომონოსოვი	5
ი. გვერდუთელი — საქართველოში მაღალმოლე- კულური ნივთიერების — პლასტიკური მასების მრე- ველობის განვითარების შესახებ	8
უცხოეთის ტექნიკა	12
ი. მათურელი — საღ და როლის გამოყენება პირ- ველად თბილისის გეგმა	14
ა. მუსხელიშვილი — ბუნებრივი აირით მომუშაო	

ელექტროსადგურები	17
ა. ლოშინაძე — აზერბაიჯანელ და ქართველ მეცნიერთა შემოქმედებითი თანამეგობრობა	21
რ. იაშვილი — გულ-სისხლძარღვთა დაავადების დიაგნოსტიკის თანამედროვე მეთოდები	24
ბ. ფოტხაძე — ათი დღე უნგრეთის გეოლოგიურ კონფერენციაზე	27
ი. ფოროვოვი — ყნოსვის გამოცანა	30
ი. ზუბაბიშვილი — პოლანდიელების ბრძოლა ზღვასთან	33
პოლონეთის სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობა მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	37
ნორჩ ტექნიკოსთა დასახმარებლად	40
თავისუფალ დროს	42
დაფიქრდით და უბასუხეთ	44
პასუხი შეითევებზე	46

№ 5

დ. ხშიდაშვილი — რადიოელექტრონიკის როლი სამყაროს შესწავლის საქმეში	1
ახალი ტელევიზორები	6
ი. ეჭაბია, ი. ჭებაშვილი — თავისუფალ დღე-შინაი აირგენერატორული ძალური დანადგარები	9
რ. პერელშანი — თბური ბარბერის იგროზი	14
ლ. დავითაშვილი — ჩხბოსლოვაციელ მეცნიერებთან	18
ა. აფხაძე — CKTH-6 მარკის სიმინდის კვადრატულ-ბუდობრივი სათესი მანქანა	21
ა. კარბელაშვილი — საქალაქთაშორისო ავტომატური სატელეფონო კავშირი	26
გ. ბერიშვილი — მცირედდავრეგებული აფეთქება და მისი გამოყენების შესაძლებლობა საქართველოს ნახშირის შახტებში	29
ბ. კელიძე — შრომის ტექნიკური ნორმირება კოლმეურნეობებში	33
კოსმოსური ზომადის ძარვები	36
ბ. შოკლიშვილი — კუბური ფესვის ამოცეცა	39
ა. ბუცხტაძე — სკანდის ციხე	41
ჟ. ქლენტი — პალეობიოლოგიის ინსტიტუტის VI სა-მეცნიერო სესიის	44
პასუხი შეითევებზე	46

№ 6

დ. ცხვირაშვილი — თბონერგეტიკა შედგენილში	1
დ. ტაბაძე — ი. ე. მიწური	2
ა. კაკალაშვილი — უწყვეტი ქედების როლი ჩაის ფაბრიკაში	9

ლ. ესიბაია, რ. ჯუღელი — შემდგომი ტექნიკური პროგრესისათვის	13
რ. გოგიშვილი — სწორხაზოვნებისა და სიბრტყეობის შემოწმების მეთოდები	17
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	20
ა. აფხაძე — CKTH-6 მარკის სიმინდის კვადრატულ-ბუდობრივად სათესი მანქანის გამოყენება	22
დ. არბოლიშვილი — ნავთობი და მისი მოპოვების თანამედროვე მეთოდი	26
უცხოეთის ტექნიკა	30
შეტევა შვეიცარიაზე	32
გ. ხანთაძე — ავტომობილის საბურავების პროტექტორები და მათი ხმაურის გამოცვლების შედეგები	36
რ. კვერენახილი — მდინარე ეოლის სატრანსპორტო მნიშვნელობა	38
ნორჩ ტექნიკოსთა დასახმარებლად	41
თავისუფალ დროს	44
დაფიქრდით და უბასუხეთ	46
პასუხი შეითევებზე	47

№ 7

დ. ცაგარეიშვილი — რადიოაპტური იზოტოპების გამოყენება მეტალურგიაში	1
ვ. კაკაბაძე — გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი (პ. მელიქიშვილის დაბადების 110 წლისთავის გამო)	5
რ. ტყეშელაშვილი — საბინაო მშენებლობა ვანიტარების ახალ ეტაპზე	9
გ. ნიქარაძე — საბჭოთა სპორტული ავტომობილები	13
ს. ივანოვი — მეორე მოგზაურობა მიკროსამყაროში	16
დ. ყვავაძე — იონოსფეროს როლი ულტრამოლე რადიოტალღების გავრცელებაში	21
მ. გორგიძე — მინერალური წყლის კატატი საჭაროვლოში	26
ვ. ჩერენკოვი — სატურნის ნიშნით	29
მ. კალაშნიკოვი — რკინაბეტონის ანძები ელექტროგამაძვები ზაზუნისათვის	31
ა. გავაშვილი — თქმულებები და სინამდვილე ზოგი ბუნებრივი მოვლენის შესახებ	35
ნორჩ ტექნიკოსთა დასახმარებლად	39
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	42
კრიტიკა და პიბლიოგრაფია	
რ. აგლაძე — საინტერესო ნაშრომი საქართველოს სახალხო მეურნეობის ეკონომიკის დარგში	44
პასუხი შეითევებზე	46

№ 8

ჰ. ჰიბამშვილი — მსხვილბლოკური მშენებლობა ლინინგრადში	1
ნ. მანჯავიძე, ზ. მოდებაძე — მ. ა. მოსტოვი	5
გ. ჯოჯუა — გამჭვირვალეობილი ობიექტი	8
შ. გურაბაძე — ცხელი და თბიერი ტეფიკა ფერადი ლითონების ეკონომიის დიდი რეზერვია	11
პლასტიკური მასები რაქეტებსა და ხელოვნურ თანამგზავრებში	14
თ. შველიძე — ჩვენი ქვეყნის წყალსაცავები	17
მ. შანიძე, გ. ქელიძე — თუთის ტრეტების სახსლავი აპარატი	20
ი. ეფრემოვი — ანდრომედას ნისლეული	22
გ. ნეფარიძე — სამწყვობო სამუშაოების ავტომატიზაცია	27
რ. გოგოლაძე — ახალი სახის სარტყელური ავტომატურები	31
ნ. პარხალაშვილი — მიწისქვეშა პიდროლეტრო-სადგურები	33
ლ. გიორგაძე — სიმინდის მამრობითი ყვავილედის ქიმიური სტერლიზაციის ახალი საშუალება	36
ლითონენერგია და კარბონი სასოფლო-სამეურნეო მანქანების ხაზის კვანძებში	40
მ. კალანდარიძე — ყინვარები და მათი ბუნება	42
დაფიქრდით და უპასუხეთ	46
პასუხი შეითხვებზე	47

№ 9

ლ. აბულაძე — რკინიგზის ტრანსპორტის სავსალო-ატიკო მუშაობის თანამედროვე საკითხები	1
გ. სოლოდკოვი — კ. ე. ციოლკოვსკი	3
ა. კოჭლაძეშვილი — ა. წერეთელი და საქართველოს ბუნებრივი სიმდიდრენი	7
დ. ციციშვილი — ელექტრობიება პიდროტექნიკურ მშენებლობაში	11
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	14
ი. ეფრემოვი — ანდრომედას ნისლეული	15
ლ. ხანანაშვილი — სილიციუმორგანული პოლიმერების გამოყენება ელექტრომგწელობაში	20
თ. ასკინაძე — შემეცნება და კიბერნეტიკა	25

გ. ლუღუნიშვილი — ძრავების სამშრინი	29
ლის საკისრები	29
უცხოეთის ტექნიკა	32
შენიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	34
თავისუფალ დროს	40
ნორბ ტექნიკისა და სახმარებლად	42
პასუხი შეითხვებზე	46

№ 10

გ. გეგეშვიძე — ლითონენერგიაში მასალები ელექტრული მანქანების წარმოებაში	1
გ. კიკნაძე — დიდი ქართული მოღვაწე (ი. გოგებაშვილის დაბადების 120 წლისთავის გამო)	5
ო. კვიცარიძე, გ. ფავლიშვილი — რკინიგზის მანქანათმშენებლობაში	9
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	12
გ. მახალაძე — მფრინავი ავტომობილი	14
ვ. პარკაძე — ნილს ჰენრი ბორი	17
ი. ეფრემოვი — ანდრომედას ნისლეული	21
ლ. კალანდარიშვილი — ვულკანური მინები და მათი გამოყენება	25
უცხოეთის ტექნიკა	28
ს. კონევი — ცილა იძლევა სიგნალს	30
მ. ძველია — საქართველო პოლიტექნურ დროში	33
მ. ლევაძე — მსოფლიოს შვიდი საოცრება	37
შენიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	41
თავისუფალ დროს	44
დაფიქრდით და უპასუხეთ	46
პასუხი შეითხვებზე	47

№ 11

ო. ბაკურაძე — მეცნიერების დიდი კოორდუცია (ფ. ენგელის დაბადების 140 წლისთავის გამო)	1
ლ. აბულაძე — ელექტროტექნიკური და ხელსაწყო-სამშენებლო მრეწველობა საქართველოში	6
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	10
ა. ანდარიძე — თანამედროვე შეველმფრინები	12
ფ. შქედლიშვილი — ავადმყოფის ნ. ს. შატსკი	16
ი. ეფრემოვი — ანდრომედას ნისლეული	19
ი. მერკულოვი — საფეხურიდან საფეხურზე	24
ზ. ტინტილოზოვი — უდიდესი მღვიმეები და უფსკრულები	28
უცხოეთის ტექნიკა	32
დ. ჯომარაძე — ქვანახშირის მიწისქვეშა გაზიფიკაცია	34

ს. თათრისვილი — ფზნელია გეტალურგის გა- მოყენების პერსპექტივები საქართველოს სსრ სა- ხალხო მეურნეობაში	38
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	40
თავისუფალ დროს	44
პასუხი შეკითხვებზე	46

№ 12

ა. ზურაბიძე — ახალი ტექნიკა ჩაის მრეწველობაში	1
გ. ასათიანი — ბიოლოგიური პოლიმერები — ცილები	5
ბ. ერისთავი, ო. ბურჯანაძე, რ. ყენია — ხე- ლოვნური სისხლის მიმოქცევის აპარატი	9
გ. ჭაფარიძე — სატელევიზიო გადაცემათა ჩაწერა	13

უცხოეთის ტექნიკა	15
გ. კვირკველია — მზის დაბნელება 1961 წლის 15 თებერვალს	18
სახალხო დემოკრატიის ქვეყნებში	27
გ. სვანიძე — ასუანის კაშხალი	23
გ. მშვილდაძე — თბილისის კავშირგაბმულობის ის- ტორიიდან	27
ლ. კალანდაძე, დ. კობახიძე — ენტომოლოგთა საერთაშორისო კონგრესზე	30
ა. გუგუშვილი — ანდრომედას ნისლეული	34
მეცნიერებისა და ტექნიკის კალენდარი	40
თავისუფალ დროს	43
რკით თუ არა თქვენ, რომ	45
პასუხი შეკითხვებზე	46

