

0
25

M. ILJINS

STĀSTI PAR LIETĀM



1953

L 0 / 25

M. ILJINS

STĀSTI
PAR
LIETĀM

Parl. 60

Vērtis bibliotēkai
478.683
lriv.

0309057680



GRĀMATU APGĀDS

RĪGĀ 1946



М. ИЛЬИН
РАССКАЗЫ О ВЕЩАХ

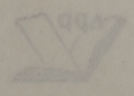
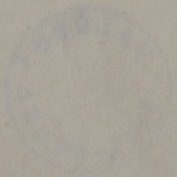
ЦК ВЛКСМ
Изд-во Детской Литературы
1940

На латышском языке

STATI
PAR
LIETAM

030201110

030201110
030201110



ORGANIZACIJA
1940



Ikvienai lietai — grāmatai vai automobilim, lampai vai lidmašīnai — ir sava vēsture, gaŗa senĉu rinda. Kaut kuŗai tintnīcai varĕtu sarakstīt gaŗu ciltsrakstu par visām tās vecmāmiņām, vecvecmāmiņām un mātes māsīcām, kā arī māsas mazmeitām.

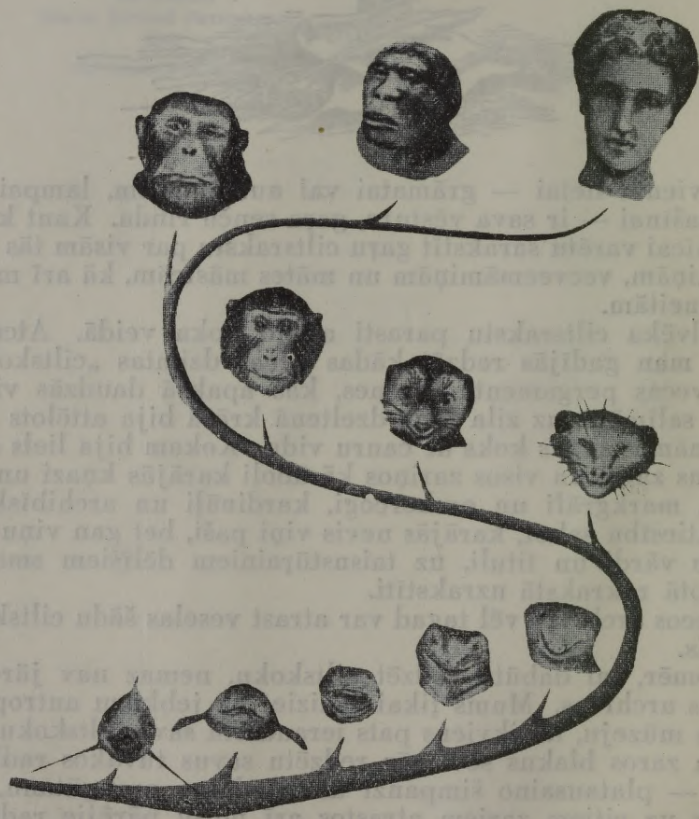
Cilvēka ciltsrakstu parasti attĕlo koka veidā. Atceros, reiz man gadījās redzĕt kādas vecas dzimtas „ciltskoku“. Uz vecas pergamenta loksnes, kas apakšā daudzās vietās bija salīmĕta, uz zila fona dzeltenā krāsā bija attĕlots liels nezinaamas sugas koks ar cauru vidu. Kokam bija liels daudzums zaru, un visos zariņos kā āboli karājās kņazi un baroni, markgrāfi un erchercogi, kardināli un archibīskapi.

Patiesību sakot, karājās nevis viņi paši, bet gan viņu cieņīgie vārdi un tituli, uz taisnstūrīnainiem dĕlišiem smalkā, vītņotā rokrakstā uzrakstīti.

Vecos archīvos vĕl tagad var atrast veselas šādu ciltskoku birzis.

Tomĕr, lai dabūtu redzĕt ciltskoku, nemaz nav jārokas vecos archīvos. Mums tikai jāaiziet uz jebkuŗu antropoloģijas mūzeju, lai ikviens pats ieraudzītu savu ciltskoku. Šā koka zaros blakus sev mĕs redzĕtu savus tuvākos radniekus — platausaino šimpanzi un bārdaino orangūtanu, bet tālāk uz citiem zariem atrastos arī mūsu pārĕjie radi un senĉi, gan skrĕjĕji un rāpuļi, gan lidotāji, gan peldĕtāji. Mĕs dabūtu zināt, ka starp mūsu senĉiem ir bijuši kā milži, tā punduriši, astaini un bezastaini, sauszemes un ūdens iemītņieki. Viņu vārdi un nosaukumi droši vien mums liktos tikpat skanīgi kā kādu erchercogu un markgrāfu vārdi un tituli. Izrakteņu pĕrtiķis driopiteks, zīdītājs amfiterijs, rāpulis seimurija, pleznu zivs eistenopterons un bruņu zivs betriolepis — tie ir tikai visvieglāk izrunājāmie no visiem mūsu senĉu vārdiem.

Pētīdami senčus, mēs varētu izsekot, kā veidojušās mūsu rokas un kājas, kā pārvērtušās mūsu acis, ausis, deguns, galvaskauss, zods.



Cilvēka ciltskoks.

Vai nevarētu arī lietām uzzīmēt tādu ciltskoku, lai izsekotu, kā veidojušās lietas, šie cilvēka mākslīgie organi, viņa mākslīgās rokas, kājas, spārnus un spuras, acis un ausis?

Es domāju, ka tādu koku uzzīmēt var. Tas būtu milzīgs tūkstošzarains koks. Zaru galos novietotos visas lietas, kas dzīvo arī tagad: automobiļi un lidmašīnas, virpas un celtņi,

fotoaparāti un teleskopi, rakstāmmašīnas un velosipedi, grāmatas un pildāmspalvas, galdi un krēsli, podi un tējkannas.

Turklāt noskaidrotos, ka dažas lietas ir savā starpā tuvu radu.

Piemēram, divos blakus zaros novietotos brālēni — automobilis un lokomotive, bet mazliet zemāk — viņu kopējā vecmāmiņa, pirmie tvaika rati. Izrādītos, ka tvaika rati savukārt cēlušies no diviem senčiem: no pirmās tvaika mašīnas un no parastajiem ratiem.

Bet pirmajai tvaika mašīnai mēs arī atrastu gaŗu virkni senču. Starp tiem būtu gan sūknis, no kā tvaika mašīna mantojusi cilindru un virzuli, gan kājminamā virpa, kas tai devusi klani un kloķi, gan visparastākais ķeta katls ar vāku ūdens vārīšanai un visparastākā krāsns.

Ja mēs tā ietu arvien tālāk un tālāk, mēs arī te nonāktu līdz izrakteņu senčiem, no kuŗiem zemē uzglabājušās tikai drumslas un lauskas.

No virpas ar zara kloķi mēs nonāktu līdz pirmajām virpām, kuŗu darbināšanai lietoja stingri savilktu loku. Tādas virpas, pārvērtušās pundurīšos, vēl šodien sastopamas pulksteņtaisītāju darbnīcās kā tālās pagātnes atliekas. No ķeta katla mēs aizietu līdz pirmajiem māla podiem ar smailiem dibieniem, un no tvaika katla kurtuves gaŗš, bet taisns ceļš aizvestu mūs līdz pirmajiem ugunskurjiem. Loks, ar kuŗu grieza virpu, izrādītos par mednieka stopa miesīgu brāli. Bet no mednieka stopa mēs nonāktu līdz pirmajām bultām, no pirmajām bultām līdz pirmajiem šķēpiem ar akmens uzgaļiem, bet no tiem vairs nebūtu visai tālu līdz mūsu tagadējo rīku visvecākajam sencim — līdz akmens cirvim.

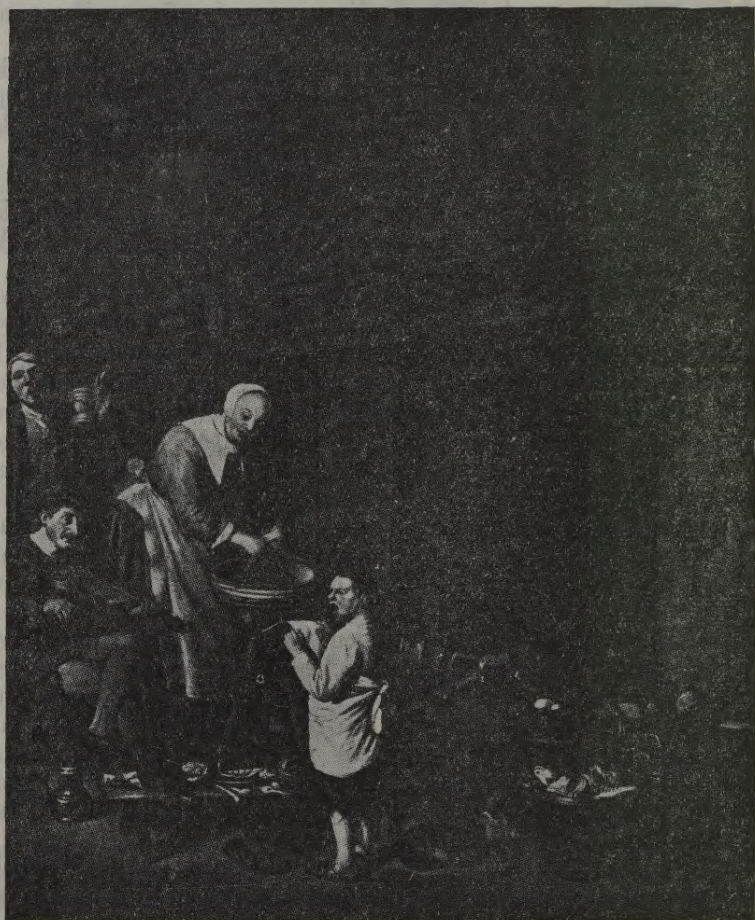
Tā, laiŗoties lejup pa ciltskoku, mēs nonāktu līdz pirmajām cilvēka roku darinātām lietām. Un reizē ar to mēs dabūtu daudz ko zināt arī par cilvēku paŗu. Jo lietu vēsture taŗu ir cilvēku, ſo lietu radītāju, vēsture. Lietas nav pārveidojuŗas paŗas no sevis, tās veidojuŗas cilvēka rokas.

Kā akmeņogles gabalā paslēpta tūkstoŗu saules dienu gaisma, tā arī lietās, kas mums visapkārt, slēpjas tūkstoŗiem cilvēka darba dienu.

Šinī grāmatā es stāstu tikai par daŗiem lietu ciltskoka zariņiem un tikai par daŗām vienkārŗākām lietām, ko redzam katru dienu savā istabā vai uz ielas.

Bet man ſķiet, ka arī ſo daŗu lietu pietiek, lai redzētu cilvēka darba lielumu un varenību.

SIMTS TŪKSTOŠU KĀDĒĻ



Sai ilustrācijā jūs atradīsiet lietas, par kurām stāstīts mūsu grāmatā. Šo zīmējumu darinājis holandiešu mākslinieks Slingelands XVII gadsimtenī.

CEĻOJUMS PA ISTABU



Pieci tūkstoši KUR, septiņi tūkstoši KĀ,
Simts tūkstošu KĀDEL.

Kiplings.

Mājās jums ikdienas kurina krāsnis, aizdedzina prīmusu, vāra kartupeļus. Jūs pats varbūt ļoti labi protat iekurināt krāsni vai vārīt kartupeļus. Bet, lūk, pamēģiniet izskaidrot, kādēļ malca krāsnī sprakšķ? Kādēļ dūmi iet dūmenī, bet nenāk vis istabā? No kurienes, petrolejai degot, ceļas kvēpi? Kādēļ ceptam kartupelim ir apkārt garoziņa, bet vārītam nav?

Diez, vai pratīsiet to pienācīgi izskaidrot.

Vai arī to: kādēļ ūdens dzēs uguni?

Kāds mans paziņa atbildēja: „Dzēs tādēļ, ka ūdens ir slapjš un auksts.“ Jā gan, taču petroleja arī ir slapja un auksta, bet pamēģiniet ar to nodzēst uguni? Nē, labāk nemēģiniet vis! Būs jāsauc ugunsdzēsēji.

Kā redzat, jautājums ir vienkāršs, bet atbildēt uz to nav tik viegli.

Vai gribat, es uzdošu jums vēl divpadsmit miklas par visvienkāršākām lietām?

1

Kas ir siltāks — trīs krekli vai trīskārtēja biezuma kreklis?

2

Vai var būt sienas no gaisa?

3

Vai ugunij ir ēna?

- 4
Kādēļ ūdens nedeg?
- 5
Vai ūdens var uzspridzināt namu?
- 6
Kādēļ krāsns kurēdamās rūc?
- 7
Kādēļ mēs pūšam uz sērkokociņu, gribēdami to nodzēst?
- 8
Vai var būt caurspīdīga dzelzs?
- 9
Kādēļ maizes mīkstums tik caurumains?
- 10
Krāsns silda tādēļ, ka to kurina. Kādēļ silda kažoks?
- 11
Kādēļ vilnas drēbi gludina zem mitras lupatas?
- 12
Kādēļ pa ledu var slidināties ar slidām, bet pa grīdu nevar?

Labi, ja viens no desmitiem pareizi atbildēs uz šiem jautājumiem. Par lietām, kas ap mums, mēs zinām ļoti maz. Un bieži nav arī kam pajautāt.

Var sameklēt grāmatu par lokomotīvi, par telefonu, bet kur lai atrod grāmatu par ceptu kartupeli, par krāsns krukli?

Ir jau gan arī tādas grāmatas, bet to ir jāizlasa ļoti daudz, lai spētu atbildēt kaut vai uz mūsu divpadsmit jautājumiem. Un šādu jautājumu taču var minēt ne tikai divpadsmit, bet simtiem tūkstošu.

Katra lieta jūsu istabā ir pati par sevi mīkla.
No kā, kādā ceļā, kādēļ tā darināta?

Vai sen, kopš tā izgudrota? Lūk, jums uz galda dakšiņa un nazis. Tie vienmēr kopā kā brālis un māsa. Bet vai zināt, ka nazis ir vismaz simts tūkstoš gadu vecāks par dakšiņu? Nazis bija jau pirmatnējam cilvēkam, protams, nedzelzs, bet akmens nazis, turpretim dakšiņu sāka lietot tikai pirms kādiem trīs simts gadiem.

Ļaudis gan zina, kad un kas izgudrojis telefonu un elektrisko spuldzi, bet pajautājiet viņiem, vai sen ir izgudrots spogulis, mutautiņš un cik sen jau ļaudis mazgājas ar ziepēm un ēd kartupeļus?

Visai maz būs tādu, kas uz šiem jautājumiem atbildēs.

Mēs ar aizrautību lasām par ceļojumiem pa svešām, neizpētītām zemēm un nemaz neiedomājamiem, ka divu soļu attālumā no mums un pat vēl tuvāk atrodas nepazīstama, brīnišķa, noslēpumaina pasaule, kuŗas nosaukums ir

Mūsu istaba

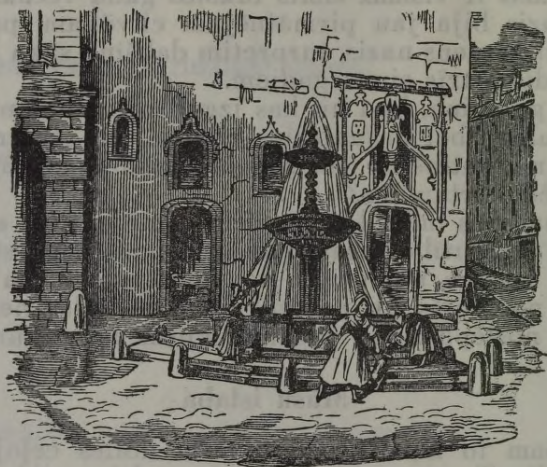
Ja gribam to izpētīt, mēs varam doties ceļojumā kaut kuŗu brīdi. Te nav vajadzīgas ne teltis, ne šautenes, ne ķeļeži. Pat kartes nevajag.

Mēs ceļā neapmaldīsimies.

Lūk, mūsu stacijas:

Ūdensvada krāns. Krāns. Galds un plīts. Plaukts ar katliņiem. Bufete. Skapis.

PIRMĀ STACIJA — ŪDENSVADA KRĀNS



Vai sen, kopš ļaudis mazgājas?

Tagad tikai retā pilsētā vēl nav ūdensvada. Katrs no mums izlieto desmit divpadsmit spaiņu ūdens pa dienu. Bet senos laikos, XV—XVI gadsimtenī, tādās lielās pilsētās kā Parīzē, iedzīvotājs izlietoja tikai vienu spaini. Tad nu iedomājieties, vai viņš bieži varēja mazgāties un cik daudz viņš tērēja ūdens veļas mazgāšanai un istabu uzkopšanai.

Viegli saprotams, ka ūdens lietoja maz: tanīs laikos ūdensvada vēl nebija. Šur tur laukumos mēdza būt akas, un ūdens bija jāvelk laukā spaiņiem gluži kā vēl tagad mazpilsētiņās. Akās bieži atrada beigtus kaķus un žurkas, ūdens bija riebīgs.

Senos laikos ļaudīm trūka nevien ūdens, bet arī tīrības. Tikai nesen ļaudis sāka katru dienu mazgāties.

Priekš trīs simts gadiem pat karaļi neturēja par vajadzīgu mazgāties ik dienas. Francijas karaļa greznajā guļamistabā jūs tanīs laikos atrastu milzīgu gultu, tik lielu, ka to nevarēja uzklāt bez īpaša rīka, „gultas krukā“, palīdzības. Jūs tur atrastu greznu baldachīnu uz četrām apzeltītām kolonnām, līdzīgu mazam templim. Tur atrastos lie-

liski paklāji, Venecijas spoguļi un labāko meistaruru darināti pulksteņi. Bet veltīgi būtu jūsu pūliņi atrast tur mazgājamo galdiņu vai pat vienkāršu ūdensbļodu.

Katru rītu karalim pasniedza mitru dvieli, ar ko viņš noslaucīja seju un rokas. Visiem likās, ka ar to pilnīgi pietiek.

Neviens tanīs laikos tik daudz nerūpējās par to, lai kreklis būtu tīrs, bet gādāja, lai piedurkņu mežģines būtu dārgākas un krūteža greznāk izšūta. Pa nakti kreklu novilka kopā ar pārējo apģērbu un gulēja kails.

Pie mums laudis bijuši tīrīgāki. Maskavā atbraukušos ārzemniekus pārsteidzis tas, ka krievi bieži iet pirtī. Tā ārsts Kollinss rakstījis:

Pirtis šeit lielā cieņā, un tās dod lielu peļņu, jo ticība piespieda krievus iet pirtī. Kad pirts krāsns izkurināta, tad parasti tai uzšlakstina aukstu ūdeni. Daži izmanās no pirts laukā, izvārtās kaili sniegā un tad atkal atgriežas pirtī.

Bet atgriezīsimies atkal Parīzē. Parīzietis veļu mainīja reti: reizi mēnesī vai pat pa diviem mēnešiem reizi.

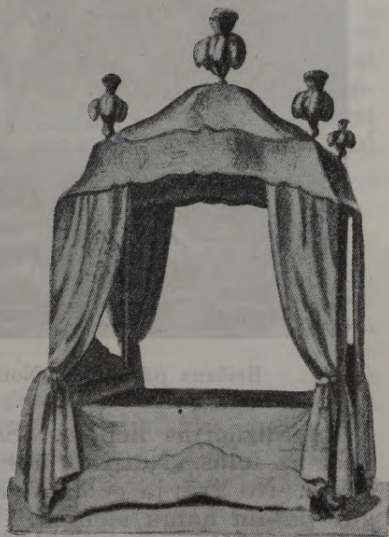
Tikai priekš kādiem divi simt gadiem sāka atzīt, ka veļa jāmaina biežāk.

Arī mutautiņš sāka parādīties vēl pavisam nesen. Tam nav vairāk par kādiem diviem vai trim simtiem gadu.

Sākumā mutautiņu lietoja tikai nedaudzi. Pat starp visievērojamākiem un lielākiem vīriem bija daudz tādu, kas mutautiņu uzskatīja par lieku greznību.

Lielos baldachīnus virs gultām taisīja ne tik daudz skaitumam kā glābiņam no kukaiņiem, kas krita no griestiem. Vecās pilīs līdz šim laikam ir uzglabājušies tādi lietussargi pret blaktīm. Pat pilīs blakšu bija vai biezs.

Baldachīni maz līdzēja. Blaktis ieviesās baldachīnu krokās vēl jo ērtāk.



Virš gultām cēla baldachīnus.



Brišana pāri ielai. Notiek Parīzē XVIII gadsimtenī.

Kanālizācijas nebija. Samazgas lēja laukā pa logiem tieši uz ielas. Netīrais ūdens satecēja ielas vidū izraktajā grāvī. No grāvja cēlās tāda smaka, ka gājēji centās laipot gar pašām namu sienām.

Netīra bija arī mūsu Maskava. Ierīkojot Maskavā gāzes vadus, 1867. gadā uzraka ielās koka bruģa atliekas no

XV—XVI gadsimteņa. Visvecāko bruģi aplāja vai veselu aršīnu bieža dubļu kārtā, tad atkal bruģis, jau daudz jaunāks, un tad atkal dubļu kārtā.

Nav brīnums, ka senos laikos ļaudis slimoja daudz vairāk nekā tagad. Neviens tad vēl nezināja, ka tur, kur netīrība, mitinās arī sērgas. Gadījās, ka veselas pilsētas izmira briesmīgās sērgās — no mēra un melnajām bakām. No desmit bērniem labi ja pieci sasniedza desmit gadu vecumu. Uz katra stūra pulcējās ubagi, ko bija sakropļojušas bakas un spitālība.

Kas tad mūs ir padarījis veselīgākus un stiprākus? Ūdensvads, gabals ziepju un tīrs krekls.

Kādēļ mazgājas ar ūdeni?

Kādēļ ūdens nomazgā netīrumus? Varbūt tas tos vienkārši aizskalo sev līdzī, kā upe aiznes tajā iemestu skaidu?

Bet labāk pārbaudiet. Paturiet netīras rokas zem ūdens strūklas. Vai tās kļūs tīras?

Laikam gan ne. Un tā arī neviens nemazgājas. Mazgājoties mēs katrā ziņā beržam vienu roku ar otru. Bet kādēļ? Tādēļ, lai noberztu, noskrāpētu netīrumus.

Tas pats notiek ar veļu. Veļas mazgātājas, veļu iemērkušas, to ūdenī vienkārši netur, bet berž ar rokām vai pat sukām. Mazgāt veļu nozīmē to berzt un noberzt no tās netīrumus, tāpat kā ar gumiju mēdzam noberzt jeb izdzēst uz papīra uzrakstīto. Bet kad netīrumi jau noberzti, tad ūdenim nav grūti tos aizskalot projām.

Kā cilvēks piespieda strādāt ziepju burbuļiem?

Vēl mēs esam aizmirsuši kādu lietu, bez kuņas veļu nekad nemazgā.

Kas tā ir pa lietu?

Ziepes.

Ja mēs mazgātu veļu vai mazgātos paši bez ziepēm, mēs vienmēr staigātu netīri. Ziepes ir vislielākās netīrumu ienaidnieces. Ņemsim, piemēram, kvēpus. Tos nomazgāt ir sevišķi grūti. Kvēpi ir sīki ogļu putekliši ar asām nelidzenām šķautnēm. Ja tāds ogles gabaliņš iekļūst ādas bedrītē un tur aizķeras, tad grūti to dabūt laukā.

Bet paņemiet ziepes un saputojiet rokās labi krietni.



Ziepju vāritājs.

Zīmējums no 1784. gadā izdotās grāmatas „Dabas un mākslas skati“.

Ziepes uzbruks kvēpiem, izvilks un izdzīs tos no visām porām un grumbiņām.

Kā viņas to izdara?

Nu padomāsim.

Kādas ziepes mazgā labāk — tās, kas vairāk puto, vai tās, kas neputo gandrīz nemaz?

Tās, kas vairāk puto.

Tātd putām šeit ir nozīme.

Bet kas tad ir putas?

Apskatīsim tās. Putas viscaur sastāv no sīkiem ziepju pūslīšiem, no maziem gaisa burbulīšiem, kuŗu apvalks veidots no ūdens. Taisni šie pūslīši satveŗ un aizvāc projām kvēpus. Kvēpu daļiņas pielīp putu pūslīšiem, un putas nomazgāt nav grūti.

To pašu dara fabrikās, kur grib atdalīt, izskalojot rūdu no nevērtīgas vides — no akmens.

Kā rūda, tā akmens ūdenī grimst. Bet putās, ja tos samalcina, tie negrimst. Putu pūslīšiem ļoti liels spēks. Pūslīši spēj pacelt kā rūdas, tā akmens gabaliņus un iznest virspusē. Te tad sākas šķirošana. Akmens gabaliņi nespēj ilgi noturēties pie pūslīšiem un nogrimst aparāta dibenā. Bet rūdas gabaliņi negrimst. Beidzot aparātā rodas rūdas garoziņa, kas no virsas viegli noņemama.

Tātad ziepju burbuļi ir derīgi ne tikai laika kavēklim vien. Cilvēks ir viltīgs — viņš pat ziepju burbuļiem liek strādāt savā labā.

Kādēļ dzer ūdeni?

Tas arī vienkāršs jautājums. Tik vienkāršs, ka, liekas, nebūtu pat ko jautāt.

Bet pajautā, un izrādās, ka no desmit cilvēkiem tikai viens zina, kādēļ ūdeni dzer. Jūs teiksit — ūdeni dzer tādēļ, ka gribas.

Bet kādēļ gribas?

Tādēļ, ka bez ūdens nevar dzīvot.

Bet dzīvot nevar tādēļ, ka mēs visu laiku ūdeni tērējam un mums jāpapildina krājumi. Uzpūtiel elpu uz auksta stikla. Stikls nosvīdīs, pārklāsies ar ūdens pilieniņiem.

No kurienes radies ūdens? — No jūsu ķermeņa. Karstā dienā jūs svīstat.

No kurienes radušies sviedri? — Arī no jūsu ķermeņa.

Bet ja jūs ūdeni iztērējat, zaudējat, jums vajag laiku pa laikam to atkal uzņemt. Divdesmit četru stundu laikā cilvēks zaudē veselas divpadsmit glāzes ūdens. Tātad tikpat daudz viņam vajag izdzert vai apēst.

Bet vai tad ūdeni ēd?

Tā jau ir tā lieta, ka ēd. Gaļā, saknēs, maizē — katrā ēdienā daudz vairāk ūdens nekā cietā materiāla. Gaļā ūdens trīs reizes vairāk nekā cietu vielu, bet gurķis gandrīz viss sastāv tikai no ūdens. Un arī jūsu pašu ķermenī tikpat daudz ūdens, cik zaļā gurķī. Ja jūs sverat 40 kilogramu, tad jūsu ķermenī ir 35 kilogrami ūdens un tikai 5 kilogrami cietas vielas. Pieauguša cilvēka ķermenis satur mazāk ūdens, bet arī ap trīs ceturtdaļas no svara. Jūs jautāsit:

Kādēļ cilvēki neizplūst pa grīdu kā ķīselis?

Patiesībā nav tik svarīgi, no kā veidota lieta, bet gan kā tā veidota.

Ja mēs apskatīsim mikroskopā gabaliņu gaļas vai gurķa, tad ieraudzīsim daudz šūniņu, kas pildītas ar sulu. Šī sula neizlīst no šūniņām tādēļ, ka tās no visām pusēm aizvērtas. Lūk, kur noslēpums. Tātad ūdens ir galvenais materiāls, no kā veidots mūsu ķermenis.

Tādēļ nav brīnums, ka cilvēks var ilgi dzīvot bez ēdiena, bet bez ūdens nevar dzīvot pat dažas dienas.

Vai ūdens var uzspridzināt māju?

Pēc izskata ūdens ir ļoti nevainīga viela, bet gadās, ka arī ūdens sprāgst, it kā tas būtu pulveris. To pat nevar salīdzināt ar pulveri. Ūdens ir reizes divdesmit bīstamāks par pulveri, ja neprot ar to apieties.

Ir bijis tāds gadījums, kad ūdens uzspridzinājis veselu piecstāvu namu un nositis 23 cilvēkus.

Tas notika Amerikā priekš kādiem 40 gadiem. Kā tas varēja notikt?

Lieta tā, ka šajā mājā bija fabrika.

Apakšējā stāvā lielā krāsnī bija iemūrēts milzīgs katls. Tajā ietilpa tikpat daudz ūdens, cik lielā dīķī.

Kad krāsni kurināja, ūdens katlā vārījās, bet tvaiki gāja pa cauruli uz mašīnu.

Kādreiz mašinistam gadījies aizsnausties, un viņš nebija laikā piepumpējis ūdeni. Katlā ūdens palika pavisam maz. Bet krāsns kurējās joprojām. Katla sienas nokaita baltas. Mašinists par to nebija padomājis un pēkšņi ielaida ūdeni nokaitētajā katlā. Jūs zināt, kas notiek, kad lej ūdeni uz baltas dzelzs: tas tūdaļ pārvēršas tvaikos.

Tas pats notika arī šeit. Viss ūdens pārvērtās tvaikos, tvaiku katlā saradās pārāk daudz, katls neizturēja un pārsprāga. Notikuši vēl ļaunāki gadījumi: Vācijā kādreiz sapsprāga reizē divdesmit divi katli un nopostīja visas mājas apkārtnē. Katlu druskas mētājās puskilometra tālumā no sprādziena vietas. Lūk, kāda briesmīga lieta ir ūdens tvaiks!

Jums mājās arī katru dienu sprāgst vairāki tūkstoši tvaiku katlu, tikai ne lielu, bet mazu. Kad malka krāsnī sprēgā, tas nozīmē, ka sprāgst ūdens. Gluži sausas malkas nemaz nav, malkā vienmēr ir ūdens. No liela karstuma ūdens pārvēršas tvaikā un sprakšķēdams saplosa koka šķiedras.

Cietais ūdens

Cietais ūdens — ledus — arī dažreiz sprāgst.

Tvaiks uzspridzina mājas, bet ledus izārda veselus kalnus. Tas notiek tā.

Rudenī ūdens nokļūst klinšu spraugās. Ziemu tas sasalst — pārvēršas ledū. Bet ledus aizņem vairāk vietas nekā ūdens. Tiesa, ne daudz vairāk — tikai par kādu desmito daļu. No ledus spiediena plaisā visstiprākais akmens.

Tā paša iemesla dēļ pārsprāgst arī ūdensvada caurules. Lai tās nepārsprāgtu, vajag tās pa ziemu ar kaut ko aptīt, piemēram, ar velteni.

Kādēļ nevar pa grīdu slidināties ar slidām?

Kāds zēns, kam es jautāju, kādēļ nevar pa grīdu ar slidām slidināties, atbildēja: „Tādēļ, ka ledus ir slidens un ļoti ciets, bet grīda nav tik cieta un tik slidena.“ Bet mēdz



Mūsu vectēviem un vecmāmiņām ne mazāk par mums patika slidot. No grāmatas „Dabas un mākslas skati“.

0309057680



taču būt arī akmens grīda: tā ir slidena un cieta. Bet pa akmens grīdu tomēr slidināties nevar. Kad mēs slidināties pa ledu, ledus zem spiediena kūst. Starp slidām un ledu atīstās ūdens kārtiņa. Ja nebūtu šis ūdens kārtiņas, tad slidināšanās pa ledu būtu tikpat grūta kā pa grīdu. Ūdens, tāpat kā eļļa mašīnā, samazina berzi starp slidām un ledu. Šļūdoņa slidēšana no kalniem notiek šā paša iemesla dēļ. Zem ledus smaguma apakšējie slāņi kūst, un ledus upe slid pa kalna nogāzi tāpat kā slidas pa ledu.

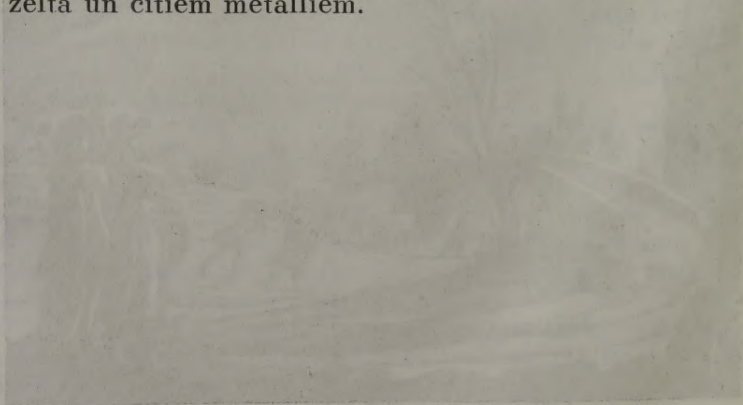
Vai var būt necaurspīdīgs ūdens un caurspīdīga dzelzs?

Katrs teiks, ka ūdens ir caurspīdīgs. Patiesībā tas ir caurredzams tikai plānā slānī. Okeana dziļumā ir nakts, jo saules stari nevar iziet cauri visam ūdens biezumam. Bet ne tikai ūdens — visas vielas plānā slānī ir caurspīdīgas, bet biežā — ne. Nemiet, piemēram, balta, caurspīdīga stikla gabalu un paskatieties uz to no šķautnes. Stikls jums nelīksies vairs balts un nebūs arī caurredzams.

Nesen kāds zinātnieks pagatavoja no dzelzs plāksnīti simttūkstošās daļas milimetra biezumā. Šī plāksnīte ir tikpat caurspīdīga kā stikls un gandrīz bezkrāsaina.

Ja to uzliek uz grāmatas lapas, tad bez grūtībām var lasīt pat vissīkāko rakstu.

Tādas pašas caurspīdīgas plāksnītes zinātnieks izgatavoja no zelta un citiem metalliem.



02090200



Vai sen, kopš ļaudis prot iegūt uguni?

Cik jautri krāsnī sprēgā malca ziemas vakarā! Raugoties ugunī, viegli iedomāties visādas brīnišķas lietas — degošas pilsētas, aplenktus cietokšņus. Pagaļu sprakšķēšana atgādina lielgabalu grāvienus, bet liesmu mēles līdzinās karēivjiem, kas rāpjas augšup pa cietokšņa sienu. Senos laikos cilvēki domāja, ka uguni dzīvo — uguns gari. Dažas tautas uzskatīja uguni par dievību un tai par godu cēla tempļus. Simtiem gadu šajos tempļos dega neizdziestoši uguns kuri, kas bija veltīti uguns dievam.

Neizdziestošās uguns uzturēšanas paraža ir viena no vecākajām zemes virsū. Priekš desmittūkstoš gadiem cilvēki vēl neprata iegūt uguni. Viņi to neieguva, bet atrada, kā tagad atrod dārgakmeņus. Nav nekāds brīnums, ka uguni tad glabāja kā dārgu mantu. Ja tā nodzistu, citas dabūt nekur nevarētu, jo uguni iegūt ļaudis taču neprata.

Gadījās, ka zibens aizdedzināja koku. Cilvēki ar izbaile skatījās uz ugunīgo zvēru, kas aprija koku, ar troksni laužot zarus un ar mēli nolaizot mizu. Tuvāk pieiet bija bailes, bet projām iet negribējās: aukstā naktī bija silti un jautri pie degoša koka.

Pirmatnējais cilvēks bija drošsirdīga būte. Tad bieži nācās doties cīņā ar milzīgo spalvaino mamutu un vareno lāci. Galu galā atradās drošsirdīgi cilvēki, kas nebaidījās tuvoties dziestošai ugunij. Nav zināms, kas pirmais uzdrošinājās satvert degošu zaru un aiznest mājās šo dīvaino medījumu. Varbūt to izdarīja ne tikai viens cilvēks, bet vairāki un dažādās vietās. Lai nu būtu kā būdams, bija atradušies drošsirdīgi, apķērīgi cilvēki, kas pieradināja uguni kā pieradina plēsīgus zvērus.

Edisons pagatavoja pirmo elektrisko lampiņu. Bet viņa izgudrojums, salīdzinot to ar spalvaino, neveiklo, gaŗrokaino cilvēku izgudrojumu, ir nieks. Ja nebūtu bijusi uguns, mēs vēl tagad ne visai daudz atšķirtos no orangūtaniem un gorillām.

Gaiša uguns apgaismoja pirmatnējo cilvēku alas un zemnīcas. Bet pagāja vēl daudz tūkstoš gadu, kamēr cilvēki iemācījās uguni iegūt.

Kad cilvēks to bija iemācījies, viņam vairs nebija iemesla baidīties to pazaudēt. Ja vētra vai lietus gāzes nodzēsa ugunsgrāku, vienmēr varēja iekurt jaunu.

Bet tempļos vēl ilgi dega nedziestoša uguns, atgādinot tos laikus, kad uguni neprata taisīt, kad uguns bija rets un dārgs atrodums.

Lai cik dīvaini tas liktos, bet senais uguns iegūšanas veids uzglabājies līdz mūsu dienām. Pirmatnējie cilvēki ieguva uguni, berzējot vienu koka nūjiņu pret otru.

Sens meksikāņu zīmējums, kas attēlo uguns iegūšanu.



Ari mēs iegūstam uguni ar berzēšanu, — berzējam sērskociņu pret kārbīņu.

Protams, ir starpība, un ļoti liela. Aizdedzināt sērskociņu var vienā acumirkli, bet lai aizdedzinātu koka gabalu, kaut arī tas būtu ļoti sauss, jānopūlas minūtes piecas vai pat vairāk. Turklāt ir vajadzīga arī prasme. Sērskociņu aizdedzinās paņēmienu, bet pamēģiniet iegūt uguni ar pirmatnējo paņēmienu. Jāšaubās, vai jums no tā kaut kas iznāks.

Kādēļ sērkociņi aizdegas?

Pirmatnējam cilvēkam nebija tādu instrumentu, kādi ir mums. Viņam nebija ne zāģu, ne ēveles. Viņš zāģēja un ēvelēja ar asu akmeni vai kaulu. Ar šādu instrumentu strādāt nebija viegli, bija tik ilgi jāberzē un jākašā, kamēr koks sasila un dažreiz pat uzliesmoja. Tas laikam arī lika cilvēkam iedomāties, ka uguni var iegūt ar berzēšanu. Lai koks uzliesmotu, vajadzēja stipri sakarst. Tātad arī ļoti ilgi bija jāberzē viena nūjiņa pret otru.

Ar sērkociņiem lieta citāda. Sērkociņa galviņa darināta no materiāla, kas aizdegas pat no nelielas sasilsanas. Vajag tikai ar sērkociņu pieskarties karstai dzelzij, piemēram, karstām krāsns durtiņām, un sērkociņš uzliesmos. Bet ja jūs pieskārsities pie durtiņām ar otru sērkociņa galu, nekāda uzliesmojuma nebūs. Lūk, kādēļ sērkociņš nav jāberzē pret kārbiņu piecas minūtes. Vajag tikai drusku pavilkt, un tas jau aizdegasies.

Vai cilvēkiem jau sen ir sērkociņi?

Sērkociņi izgudroti pavisam nesen. 1933. gadā pagāja taisni simts gadu, kopš nodibināta pirmā sērkociņu fabrika. Līdz tam laikam uguni ieguva citādiem līdzekļiem. Cilvēks, kas dzīvoja priekš simts gadiem, sērkociņu kārbiņas vietā nēsāja kabatā mazu kastīti ar trim savādiem daiktiem: gabaliņu tērauda, nelielu akmentiņu un piciņu kaut kādas sūklim līdzīgas vielas.

Ja jūs jautātu, kas tās ir par lietām, jums pateiktu, ka tērauds ir šķiltavas, akmentiņš — krams, bet sūklja gabaliņš — deglis.

Vesela kaudze dažādu lietu viena sērkociņa vietā! Kā tad ar šiem rīkiem ieguva uguni?

Paraugieties uz šo resnēderi raibajos mājas svārkos un



Vienā rokā viņam šķiltavas, bet otrā krams un deglis.

gaļu pīpi zobos. Vienā rokā viņam šķiltavas, bet otrā krams un deglis. Viņš cērt ar šķiltavām pa kramu. Nekā! Vēlreiz! Atkal nekā! Tad vēlreiz! No šķiltavas izlec dzirkstele, bet deglis neaizdegas. Beidzot, pēc ceturta vai piekta šķīliena deglis aizgruzdas.

Patiesībā tās ir tās pašas šķiltavas, kas pazīstamas mūsu dienās. Mūsu šķiltavās tāpat ir krainiņš, ir arī tērauda gabaliņš — ritenītis un netrūkst arī degļa — dakts, kas piesūcināta ar benzīnu.

Uguns uzšķilšana nebija tik viegla lieta. Vismaz ir zināms, ka Grenlandes eskimi atteikušies pieņemt eiropiešu ceļotāju mācību, kā uzšķilt uguni, un palikuši pārliecībā, ka viņu senais uguns iegūšanas veids ir labāks: tie ieguva uguni ar berzēšanu kā pirmatnējie cilvēki, — ar siksas palīdzību urbinādami nūjiņu pret sausu koka gabaliņu.



Eskims iegūst uguni ar berzēšanu.

Bija sērkociņi, kas aizdegās no pieskaršanās sērskābei. Bija sērkociņi ar stikla galviņu, ko vajadzēja pārspiest ar knaiblēm, lai sērkociņš uzliesmotu. Bija arī dažādi stikla aparāti ar ļoti sarežģītu ierīci. Bet visi tie bija neērti un maksāja dārgi.

Tā tas vilkās līdz tam laikam, kamēr izgudroja fosfora sērkociņus.

Fosfors ir viela, kas aizdegas no ļoti vājas sildīšanas — ap 60 grādiem.

Liekas, labāka materiāla sērkociņiem arī nevarētu izdomāt. Bet arī fosfora sērkociņi, salīdzinot ar tagadējiem, vēl nekur nederēja.

Tie bija ļoti indīgi un, vissvarīgākais, aizdegās ārkārtīgi viegli. Lai aizdedzinātu sērkociņu, pietika to tikai pavilkt gar sienu vai pat gar zābaku stulmu. Sērkociņam aizdegoties, notika sprādziens. Galviņa šķīda uz visām pusēm kā maza bumba. Pēc nodeģšanas sērkociņš atstāja nepa-

tīkamu piemiņu riebīgās sērains gāzes veidā. Blakus fosforam galviņā bija arī sērs, kas sadegot pārvērtās sērains gāzē. Priekš 60 gadiem beidzot parādījās „nekaitīgie“ jeb „zviedru sērkokociņi“, ko mēs lietojam līdz šim laikam. Šo sērkokociņu galviņās fosfora nav nemaz, tā vietā liktas citas ātri degošas vielas.

Kādēļ ūdens nedeg?

Dažas lietas aizdegas, kad tās stipri sakarsē. Citas uzliesmo pat no vājas sildīšanas. Bet mēdz būt arī tādas, kas nedeg nemaz.

Ūdens, piemēram, nedeg.

Vai gribat zināt kādēļ?

Tā paša iemesla dēļ, kādēļ nedeg pelni.

Ūdens pats ir radies no degšanas.

Kas jāsadedzina, lai dabūtu ūdeni?

Gāze — ūdeņradis, tā pati, ar ko piepilda gaisa balonus un gaisa kuģus.

Amerikā tagad sākuši piepildīt gaisa kuģus ar citu gāzi — hēliju. Hēlijs nedeg, tādēļ ar tādiem gaisa kuģiem lidot daudz drošāk.



Tā pagājušā gadsimtenī piepildīja gaisa balonus ar ūdeņradi.

Kur paliek malka, kad kuņas krāsns?

No malkas šķūņa atnesa malkas klēpi, nometa to pie krāsns. Pagales lielas, stipras, smarža no tām nāk tāda, it kā istabā būtu eglīte ienesta.

Aizkurināja krāsni. Paskaties, pēc stundas vai divām no malkas nav palicis nekas pāri — tikai saujiņa pelnu.

Kur palicis malkas klēpis? —

Sadedzis.

Kas tas ir — sadedzis?

Šī lieta jāizpētī. Ar sveci notiek tāpat, kad tā sadeg, tā pazūd. Vai tā pavisam pazūd, jeb tas tikai tā liekas?

Izdarīsim šādu mēģinājumu. Paņemsim karoti un sveci. Ieliksīm to liesmā. Karote pārklāsies ar kvēpiem — ogles gabiņiem. Kur radusies ogle? — Arī no sveces.

Bet kādēļ agrāk nebija redzama ogle?

Tā paša iemesla dēļ, kādēļ mājā neredz balķus un naglas. Balķi, naglas, ķieģeļi kļūst redzami tikai ugunsgrēka laikā. Tāpat arī šeit: ogle kļūst redzama tikai tad, kad mēs sarīkojam mazu ugunsgrēku — aizdedzinām sveci.

Nu labi. Kad svece deg, no tās rodas ūdens un ogle, bet kur tie paliek?

Ūdens izgaist tvaiku veidā. Šis tvaiks nosēstas uz karotes, kad mēs to turam virs liesmas.

Bet kur paliek ogle?

Kad svece kūp, ogle aizlaižas kvēpu — mazu ogles gabiņu veidā un nolaižas uz griestiem, uz sienām, uz tuvākām lietām.

Bet ja svece labi deg, kvēpu nav — visa ogle sadeg.

Sadeg?

Kas tas ir — sadeg?

Viss stāsts jāsāk no gala. Kur paliek ogle, kad tā sadeg? —

Viens no diviem: vai nu tā pazūd pavisam, vai arī pārvešas kaut kādā citā vielā, ko mēs vienkārši neredzam.

Lūkosim šo neredzamo vielu notvert.

Šim nolūkam mums vajadzīgi divi ievārījumu trauki un sveces galiņš. Sveces galiņš jāuzmauc uz stieples, lai to vieglāk varētu ielaist ievārījumu traukā.

Glāzē, kas blakus, jāielej kaļķūdens.

Šis ūdens jāsatavo tā: jāņem drusku nedzēsti kaļķi, tie jāsakul ūdenī un jāizkāš caur sūkļa papīru. Ja šķīdinājums iznāk duļķains, tad jāizkāš vēlreiz, lai tas kļūtu skaidrs.

Tagad aizdegsim sveces galiņu un uzmanīgi novietosim to ievārījumu trauka dibenā. Sveces galiņš kādu brītiņu degs un tad nodzīsīs. Izvilksim to, aizdegsim un ielaidīsim atkal ievārījumu traukā. Šoreiz sveces galiņš nodzīsīs tūdaļ, it kā tas būtu iegremdēts ūdenī.

Tātad ievārījumu traukā ir kaut kas, kas kavē degšanu.

Kas gan tur varētu būt? Liekas, ka ievārījumu trauks pilnīgi tukšs.

Tad izdarīsim šādu lietu — ieliesim ievārījumu traukā kaļķūdeni. Ūdens saduļķosies — kļūs balts. Bet ja mēs

ieliesim kaļķūdeni otrā ievārījumu traukā, kur nekā nebija, ūdens paliks skaidrs.

Tātad tajā ievārījumu traukā, kur agrāk dega svece, atrodas kaut kāda neredzama gāze, kas sadulķo kaļķūdeni.

Zinātnieki šo gāzi nosaukuši par ogļskābo gāzi. Viņi atroduši, ka ogļskābā gāze rodas tad, kad deg ogle.

Tagad mēs varam atbildēt uz jautājumu: kur paliek svece? Tā pārvēršas oglē un ūdenī. Ūdens aizlido, bet ogle sadeg un pārvēršas ogļskābā gāzē. Tas pats notiek ar malku. Malka arī pārvēršas oglē un ūdenī. Ogle sadeg, kaut arī ne visa: drusku nesadegušas ogles vienmēr paliek krāsni, bet sadegušā ogle, tas ir ogļskābā gāze, aizlido kopā ar ūdens tvaikiem pa dūmeni. Baltie dūmi, kas ziemā traucas laukā no dūmeņa, ir šis pats ūdens tvaiks, kas aukstumā sabiezē ūdens pilienos. Bet ja dūmi ir melni, tas nozīmē, ka krāsns kūp — dūmos paliek daudz nesadegušas ogles — kvēpi.

Kādēļ krāsns rūc, kad tā kuŗas?

Ziemas dienā, līdz ko iekurina krāsni, istabā sākas mūzika. Krāsns rūc un dzied kā lielais rags orķestrī, bet krāsns durtiņas skan un drebinās kā vara šķīvji.

No kurienes rodas šī rūkoņa un skanēšana? —

Lai orķestra rags sāktu skanēt, tajā jāpūš.

Bet kas pūš krāsni?

Lieta ir šāda. Kad mēs iekurinām krāsni, gaiss tajā sasilst. Bet siltais gaiss vieglāks par auksto. Tas ceļas uz augšu, bet brīvajā vietā no istabas ieplūst aukstais gaiss. Krāsns „velk“ — rodas gaisa strāva, kas caur krāsni traucas uz augšu.

To viegli pārbaudīt. Uzlieciet uz atklātnes dažus mazus papīra gabaliņus tā, lai tie atrastos pie pašas malas.

Pielieciet atklātnei pie caurumiņa krāsns durtiņas, papīriņi cits pēc cita ielidos krāsni.

Kas tos tur ierāva? —

Gaisa strāva, kas plūst no istabas krāsni. Gaisa straume aiznesa papīra gabaliņus, tāpat kā upe aiznes tajā iemestu skaidu.

Tātad krāsni neviens nepūš, bet gaiss pats dodas tajā.

Bet vai ir tiesa, ka sasildītais gaiss ceļas augšup? —

To jūs varat redzēt paši savām acīm. Nolieciet saulainā

479. 688

dienā uz loga degošu sveci vai lampu. Jūs ieraudzīsiet uz palodzes liesmas ēnu, bet virs tās augšup plūstoša gaisa plivojošu ēnu. Tādēļ arī liesma vienmēr stiepjas uz augšu: gaiss ceļas augšup un velk sev līdzīgu liesmu.

Vai tagad jūs saprotat, kādēļ krāsns durtiņās taisa caurumiņus? — Gaisam. Bet kādam nolūkam vajadzīgs gaiss?

Lai malka krāsni degtu.

Bez gaisa, piemēram, cieši aizvērtā krāsni, malka nedegs. Jo labāk krāsns velk, jo labāk malka degs.

Jūs paši būsit novērojuši, ka malka labi deg, ja krāsns spēcīgi velk, bet ja vilkme vāja, malka tikko gruzd.

Zinātnieki ir gaisu izpētījuši laboratorijā. Visvairāk gaisā ir slāpekļa un skābekļa. Tieši skābeklis ir tā gāze, kas nepieciešama degšanai.

Lūk, kas notiek krāsni, malkai sadegot: no ogles, kas atrodas malkā, un no skābekļa, kas ieplūst krāsni ar gaisu, rodas ogļskābā gāze. Bet no ūdeņraža un skābekļa rodas ūdens.

Tātad savā ceļojumā caur krāsni un dūmeni gaiss pilnīgi pārvēršas. Skābekļa tajā paliek mazāk, bet tā vietā gaiss krāsni iegūst un aizrauj sev līdzīgu dūmenī ūdeni un ogļskābo gāzi.

Kādēļ ūdens dzēs uguni?

Ja sveci iegremdē ūdenī, tā nodziest.

Bet kādēļ?

Tādēļ, ka sveces degšanai vajadzīgs gaiss, bet ne ūdens.

Tādēļ arī ūdens dzēs uguni. Ūdens neļauj gaisam piekļūt pie degošā priekšmeta.

Var arī citā veidā nodzēst uguni: apsegt to ar segu vai apbērt ar smiltīm. Segs vai smiltis neļauj gaisam piekļūt pie uguns, un uguns nodziest.

Mikla par krāsni

Atminiet manu miklu:

Krāsns kuņas, bet uguns nav. Pa kurieni gaiss ieiet, no turienes iznāk arī dūmi. Kas tas ir? —

Tas ir cilvēks.

Kad mēs elpojam, tad ieelpojam gaisu, bet izelpojam ūdeni un ogļskābo gāzi. Pilnīgi tāpat kā krāsns.

Jūs to viegli varat pārbaudīt. Uzpūtiēt uz karotes, tā nosvīdīs. Te jums būs ūdens. Tagad izpūtiēt caur salmiņu savu elpu kaļķūdenī. Ūdens saduļķosies. Te jums būs ogļskābā gāze.

Mute mums noder gan kā durtiņas, pa kuņģam ieplūst gais, un arī kā dūmvads.

Bet mūsu krāsnī deg tas, ko mēs ēdam. Tādēļ mūsu ķermenis arvien ir silts.



Virtuves laboratorija

Sausās priežu pagales deg sprēgājot. Jautrā liesma kā lauku mūzikants liek dejot un lēkāt publikai, kas sapulcējušies uz plīts. Zila emaljēta tējkanna syež uz augšu savu vāciņu kā cepuri un atkal to saķer. Čuguna panna čurkst un trīc no sajūsmas. Pat lielais vara katls, aizmirsis savu pašcieņu, burbuļo cik spēj, apslakot ar verdošu ūdeni savu kaimiņu — kautrīgo čuguna katliņu.

Jūs domājat — tā ir virtuve. Drīzāk gan tā būs ķīmiska laboratorija.

Tāpat kā ķīmiskajā laboratorijā šeit vienas vielas pārvēršas otrās, kas nemaz nav līdzīgas pirmajām.

Nesaprotamas lietas notiek šajos katliņos, podiņos un pannās.

Vienkāršā virtuves podiņā neliela mīklas pika pēkšņi atdzīvojas, sāk augt un paceļas pāri malām.

Gaļas gabals, kas ielikts katliņā, pusstundas laikā tā pārmainās, ka to pat pazīt nevar: sašķīst šķiedrās, kas tikko saistītas savā starpā, un no sarkana kļūst pelēks. Kartupelis, kas tikko bijis ciets un stingrs, kļuvis mīksts un irdens. Visus šos brīnumus rada nevis kāds mācīts ķīmiķis,

bet vienkārša mājas saimniece ar priekšautu un uzrotītām piedurknēm.

Šī sieviete, kas steidzīgi rīkojas gar plīti, pat neiedomājas par to, kas notiek viņas katliņos un podiņos. Piemēram, vai viņa zina, kas notiek, kad vāra kartupeli?

Kas ir kartupelis?

Kas ir kartupelis? To taču visi zina.

Nē, nav tiesa, visi to nezina.

Piemēram, vai jūs zināt, no kā taisīts kartupelis?

Ja nezināt, izdariat šādu mēģinājumu.

Saberziet zaļu kartupeli putriņā, sajauciet kādā traukā ar ūdeni, izkāšiet caur lupatiņu un ļaujiet šķidrumam nostāties.

Trauka dibenā radīsies kaut kādas baltas vielas slānis.

Nolejiet ūdeni, izkراتiet nogulsni uz sūkļa papīra un ļaujiet tam izžūt.

Jūs dabūsit baltu pulverīti.

Kas tas ir?

Tā ir ciete jeb kartupeļu milti, kā saka saimnieces.

Cietes kartupeli ir daudz. Bet kādēļ mēs to parasti neredzam?

Tādēļ, ka cietes graudi kartupelī noglabāti tāpat kā noliktavā mazos apcirkņos — šūniņās.

Kādēļ neēd zaļus kartupeļus?

Līdz cietei nokļūt nav viegli. Lai to dabūtu, mums vajadzēja kartupeli saberzēt uz beržamā. Bet vēderā šāda beržamā nav. Vēderam šāds darbs ir par grūtu.

Lūk, tādēļ neviens neēd zaļus kartupeļus. Kad kartupeli vāra, šūniņu sienīņas no sakarsēšanas pārplīst un ūdens nokļūst cietes graudos. Šā iemesla dēļ cietes graudi piebriest un kļūst mīksti.

Vārīti kartupeļi pēc notveicēšanas liekas mums sausi, jo visu ūdeni ir sevī uzsūkuši cietes graudi. Lūk, tāpēc kartupelis var sausā izkļūt no ūdens.

Kādēļ ceptam kartupelim ir garoziņa, bet vārītam nav?

Kad kartupeli cep, to stipri sakarsē, daudz stiprāk nekā vārot. No liela karstuma ciete kartupeļa virspusē pārvēr-

šas dekstrīnā — līmē, kas salīmē atsevišķus cietes graudus brūnā garoziņā.

Dekstrīna līmi jums laikiem gan ne reizi vien nācies lietot, kaut gan jūs neesat zinājuši, no kā tā taisīta.

Ar šādu līmi parasti līmē etiķetes uz aptiekas pudelītēm.

Kādēļ cietināta veļa ir cieta?

Kad veļu gludina ar karstu gludekli, ciete no liela karstuma pārvēršas dekstrīnā. Uz veļas rodas cieta garoziņa, tāda pati kā uz kartupeļa.

Tādēļ cietinātas apkaklītes ir tik cietas, ka griežas kaklā.

Kā rodas maizei garoza?

Miltos, ne kartupeļu miltos, bet parastajos, arī ir ciete, tādēļ, maizi cepot, arī uz tās rodas garoza.

Vai tas tiesa, ka miltos ir ciete? Varbūt es jūs mānu, un nekādas cietes tur nav? Vislabāk, ja jūs paši to pārbaudīsiet.

Ietīniet mīklas piciņu lupatiņā kā maisiņā un skalojiet to, žņaudzīdami blodiņā ar ūdeni.

Ūdens kļūs balts kā piens. Ļaujiet tam nostāties un jūs redzēsiet, ka dibenā radusies tāda pati nogulsne kā no kartupeļa. Tā tad esmu jums teicis patiesību: miltos ir gan ciete.

Kādēļ maize sacietē?

Mazgājiet miltu maisiņu zem krāna tik ilgi, kamēr visa ciete aizplūst. Maisiņā paliks lipīga, stāipīga piciņa. Tas ir lipeklis.

Lipeklim ir kāda pazīme, kas ļauj to viegli noteikt. Ja tas pastāv stundas divas vai trīs, tas kļūst ciets un trausls kā stikls.

Lūk, tādēļ maize nocietē. Tajā atrodošais lipeklis kļūst birzīgs un ciets.

Kādēļ mīkla ceļas, kad tanī iejauc raugu?

Tā paša iemesla dēļ, kādēļ piepūšas gumijas pūslis, kad tajā iepūš gaisu.

Tikai mīklā gumijas vietā ir tāds pats elastīgs lipeklis, bet gaisa vietā — ogļskābā gāze.

Kad jums mājās mīca maizi, paņemiet piciņu mīklas un ielieciet to trauciņā, bet trauciņu ar kaut ko apsedziet. Otrā dienā uzmanīgi atveriet trauciņu un ielaidiet tajā aizdegto sērķociņu. Sērķociņš tūdaļ nodzīsīs. Kādēļ? —

Tādēļ, ka trauciņā sakrājušies ogļskābā gāze.

Kad mīklā iejauc raugu, tajā rodas daudz ogļskābās gāzes pūslīšu. Šie pūslīši arī piepūš mīklu tā, ka tā iet pāri malai.

Bet kur šeit rodas ogļskābā gāze?

To izstrādā no mīklas raugs. Katra rauga sēnīte ir maza ķīmiska fabriciņa, kas ražo ogļskābo gāzi.

Kā rodas caurumiņi maizes mīkstumā?

Kad mīklu ieliek krāsnī, lipeklis no karstuma sažūst, kļūst irdens. Maiss, kas tik ilgu laiku turējis gūstā ogļskābo gāzi, pārplīst un dod gāzei brīvību.

Lūk, kādēļ maize kļūst caurumaina un irdena. Katrs caurumiņš maizes mīkstumā — tās ir pēdas, ko atstājuši ogļskābās gāzes pūslīši.

Baltmaizes kukuļa ķīmiskā vēsture

Tagad es varu pastāstīt maizes kukuļa vēsturi no paša sākuma. Viss jums būs saprotams un pazīstams.

Saimniecei ienāca prātā cept maizi. Viņa ielēja abrā ūdeni, ielika raugu, sāli, piebēra miltus un, uzrotījusi piedurknes pāri elkoņiem, sāka mīcīt. Lipeklis salīmēja vieglās, irdenās miltu daļiņas lielā mīkstā pikā. Saimniece pārveda abru un nolika to siltā vietā.

Te tūdaļ sākās darbs. Raugs, nokļuvis mīklā, tūdaļ ķērās pie sava parastā uzdevuma — ogļskābās gāzes ražošanas.

Ja mīklā nebūtu bijis lipekļa, ogļskābā gāze ātri izgaistu. Bet elastīgais lipeklis neļauj gāzes pūslīšiem nokļūt ārpusē. Lai kā cenšas gāze izkļūt brīvībā, lai kā izpleš sava cietuma sienas, tai neizdodas pārplēst lipekļa maisu.

Mīklas pika atdzīvojas, sāk kustēties, ceļas arvien augstāk un augstāk, it kā gribētu izrāpties laukā no abras.

Tad saimniece ielaiž mīklu krāsnī. Te ar to notiek dažādas pārveidības.



Maiznicā.

Zīmējums no franču enciklopēdijas, kas izdota XVIII gadsimteni rakstnieka un zinātnieka Didro redakcijā.

Kukuļa virspusē, kur karstums vislielākais, stērķele pārveršas dekstrīnā, rodas cieta garoza. Kukuļa iekšpusē stērķele piebriest kā kartupeli un kļūst mīksta.

Lipeklis sažūst, saplaisā un palaiž ogļskābo gāzi brīvībā. Tagad beidzot patīkamā, tikko ceptās maizes smarža izplūst istabā.

Kādēļ alus kūšā un putot?

Kā dara alu? —

Ūdenī iebeļ saldus izdīgušos miežu vai kviešu graudus un pieliek raugu. Raugs uzsāk savu darbu, ražodams no graudiem ogļskābo gāzi.

Pūslīši, kas paceļas alū uz augšu, likdami tam putot, ir ogļskābās gāzes pūslīši.

Kas ir zupa?

Daudzi domā, ka buljons ir ļoti barojošs ēdiens. Bet patiesībā buljonā nav daudz vairāk labuma kā tīrā ūdentīnā.

Buljona šķīvī ir deviņpadsmit karotes ūdens un tikai viena karote dažādu vielu.

Ja mēs vārītu buljonu uz plīts, kamēr viss ūdens iztvaiko, katliņa dibenā nepaliktu gandrīz nekā.



Rūpnīca-virtuve, kur var izvārīt pusdienas uzreiz tūkstoš cilvēkiem.

Ja šķīvi zupas aiznestu laboratorijā un analizētu, tad izrādītos, ka tur ir 19 karotes ūdens, $\frac{1}{4}$ karotes tauku, $\frac{1}{4}$ karotes līmes, drusku sāls (ne tikai virtuves sāls, bet arī citas). Bet pārējais būs „garšvielas“. Tā sauc to gaļas sastāvdaļu, kas to padara garšīgu un kas, gaļai vāroties, izkūst ūdenī.

Bet ne tikai zupā, arī visā citā, ko mēs ēdam, daudz vairāk ūdens nekā tas no pirmā acu uzmetiena liekas.

Saknēs tik daudz ūdens, ka tās kļūst vieglas kā dūnas, ja tās izžāvē. Kilogramā gaļas ir ap 700 gramu ūdens. Kartupeļos tikpat.

Taisīdamies ceļot uz ziemeļiem, Papanīns ieradās pie uzturvielu inženieriem un lūdza sagatavot viņam un viņa biedriem tādas pusdienas, kas būtu gandrīz bez svara un tomēr būtu pietiekošas pusotra gada ilgam laikam.

Tādas pusdienas sagatavoja: ņēma tonnām gaļas, sakņu, augļu, milzīgus katlus boršča un zupu un iztvaicēja no visa tā ūdeni. Bez ūdens viss šis uzturs kļuva gluži viegls, un to varēja iepildīt dažos desmitos skārda bundžu.

Kādēļ mēs ēdam gaļu?

Ar zupu esam galā, nu varam ķerties pie gaļas. Ja mēs analizētu gaļu, tad izrādītos ka tajā, tāpat kā zupā, ir ūdens, garšvielas un sālis. Bet gaļā turklāt ir vēl viena sastāvdaļa, kuņas zupā ļoti maz, proti — olbaltums.

Kad gaļu vāra, daļa olbaltuma sarec un uzpeld baltu pārslu veidā. Saimnieces noņem to ar putu karoti, lai zupa izskatītos jaukāka, bet tas ir pilnīgi lieki: gaļas olbaltums ir ļoti barojoša viela.

Bez olbaltuma mēs nevaram dzīvot, jo arī mūsu pašu miesa, tāpat kā vērša gaļa vai teļa gaļa, sastāv gandrīz vienīgi no ūdens un olbaltuma.

Ja mēs lietosim tikai tādu uzturu, kuņā daudz tauku, cukura, stērķeļes, bet kuņā nav nemaz olbaltuma, tad mēs agri vai vēl aiziesim bojā būvmateriāla trūkuma dēļ mūsu ķermenī.

Bet nevar dzīvot arī tikai no olbaltuma, piemēram, ēdot tikai gaļu vien. Ja gribētu pārtikt vienīgi no gaļas, mums būtu jāapēd 2—3 kg gaļas dienā, bet to nespētu panest pat visveselīgākais kuņģis un zarnas.

Tātad mums nepieciešami gan tauki, gan ogļūdeņi (ogļhidrāti), gan olbaltumvielas. Viss tas noder gan kā kurināmais, kas iesilda un iedarbina visu „mašīnu“, gan kā būvmateriāls, no kuņas ceļam savu ķermeni.

Mākslīgais uzturs

Ir iespējams sīki aprēķināt, cik olbaltumvielu, ogļūdeņu un sāļu cilvēkam vajadzīgs. Bet ja tas iespējams, vai tad nevar pagatavot mākslīgu barību no šo vielu maisījuma: mākslīgu pienu, mākslīgu maizi, mākslīgu gaļu?

Pirms kādiem piecdesmit gadiem krievu zinātnieks Luņins mēģināja pagatavot mākslīgu pienu. Viņš ņēma taisni tik daudz tauku, olbaltumvielu, ogļūdeņu, sāļu un ūdens, cik to satur piens, un pagatavoja šo vielu maisījumu. Iznāca piens, kas ar savu izskatu un garšu nemaz neatšķīrās no īstā piena. Lai to pārbaudītu, Luņins ar šo pienu mēģināja dzirdīt peles. Un kas iznāca? Peles, kuņām bija dots vienīgi mākslīgais piens, visas nobeidzās, bet tās, kas bija dabu-jušas īsto pienu, palika sveikas un veselas.

Kļuva skaidrs, ka bez taukiem, ogļūdeņiem, olbaltumiem

un sālīm īstajā pienā ir vēl kaut kas ļoti svarīgs, kā trūkst mākslīgajā pienā.

Tad ar ķīmiskām analizēm sāka tvarstīt šo svarīgo „kaut ko“. Bet uztvert to nekā nevarēja: laikam pienā tā bija ļoti maz.

Tādi mēģinājumi notika arī citās zemēs. Zinātnieki taisīja visdažādākos mākslīgos maisījumus un baroja ar tiem dzīvniekus. Bet visi mēģinājumi beidzās vienādi: dzīvnieki gāja bojā no mākslīgās barības, kuņģā trūka kaut kādu dzīvībai nepieciešamu vielu.

Tad sāka atcerēties, ka arī cilvēki daudzreiz iet bojā, kad uzturā trūkst kaut kā tāda, bez kā dzīvība nevar iztikt.

Jau sen bija zināms, ka ļaudis slimo un mirst no svaigū sakņu un augļu trūkuma. Tas sevišķi bieži gadījās tālos ceļojumos.

Kuģošana uz aizjūras zemēm savā laikā ilga daudzus mēnešus. Jūrniekiem uz kuģa bija jāpārtiek vienīgi no sālītas gaļas un kaltētas maizes. Un tad gadījās arī, ka nevis vētras vai pirāti, bet gan skorbutis apturēja kuģus tālajos braucienos. Skorbutis bezmaz lika arī slavenajam ceļotājam Vasko da Gama pārtraukt savu jūras braucienu: no simts sešdesmit viņa komandas ļaudīm skorbutis aizrāva nāvē simtu.

Toties otrs ceļotājs — Kuks — izglāba savus ļaudis ar to, ka katrā izdevīgā gadījumā piestājās krastā un papildināja uztura krājumus ar svaigiem zaļumiem.

Sipoli un kāposti, apelsīni un citroni bija tie, kas palīdzēja Kukam apbraukt apkārt pasaulei.

No šiem piedzīvojumiem radās secinājums, ka saknēs un augļos arī vajag būt „kaut kam“, kas nepieciešams dzīvībai.

Ir grūti runāt par to, kam nav vārda. Bieži jau puse no uzdevuma ir veikta, ja noslēpumainajam un neizpētītajam dodam nosaukumu. Tā bija arī šeit. Kamēr zinātnieki runāja par piena vai svaigu dārzāju noslēpumainām dziedniecības īpašībām, lieta negāja un negāja uz priekšu. Bet te kāds no zinātniekiem ierosināja nosaukt šo pienā un dārzājos atrodošos „kaut ko“ par „vitamīniem“, un patiešām lieta sāka iet.

Visas pasaules zinātnieki ķērās pie mēģinājumiem. Trīs gadu desmitu laikā bija veikti desmitiem tūkstošu mēģinājumu.

Šobrīd jau ir atrasti vairāki vitamīni.

Viens no tiem — A vitamīns — palīdz mums izaugt; otrs — D vitamīns — pasarga mūs no rachīta; trešais — C vitamīns — neļauj mums saslimt ar skorbutu.

Dzerdami zivju eļļu, atcerieties, ka katra karotīte padara jūsu kaulus stiprākus, jūsu muskuļus spēcīgākus; jo zivju eļļā ir D vitamīns.

Dzerdami pienu, atcerieties, ka katrā piena glāzē ir kaut kas, kas veicina jūsu augšanu — tas ir A vitamīns.

Bet ābols vai apelsīns pasarga jūs no skorbuta, no noguruma, no nespēka.

Par vitamīniem tagad interesējas nevien zinātnieki, bet arī darbinieki, kam kārtojami tautas pārtikas jautājumi. Ir sastādītas tabulas, kurās redzams, cik reižu kāpostos vitamīnu vairāk nekā salātos vai arī, cik reižu pienā vitamīnu mazāk nekā svaigi kultā sviestā. Dažus vitamīnus ir jau izdevies pagatavot mākslīgi.

Ir jau iegūts mākslīgais D vitamīns, kurā viens pats grams atver pustonnas zivju eļļas. Tāpat ir arī pagatavots C vitamīns, kas izrādījies labāks par dabisko, jo tas nebojājas karstumā un panes vārīšanu.

Man šķiet, ka ar laiku mums būs mākslīga uztura fabrikas gluži tāpat, kā tagad mums ir mākslīga zīda un mākslīga kaučuka fabrikas.

Tad jūs varēsīt restorānā pasūtīt sev laboratorijā ražotas gaļas kotleti un glāzi piena, kas iegūts bez govju līdzdalības.

Nezinu gan, vai mākslīgā barība izskatīsies līdzīga pienam un gaļai. Uzturam droši vien pagatavos barības maisījumus, kas saturēs visu cilvēkam nepieciešamo.

Būs tikai jāpaskatās uz etiķeti, lai tūdaļ dabūtu zināt, cik olbaltumvielu, taukvielu, ogļūdeņu, sāļu, vitamīnu un garšvielu ir vienā gramā tādas barības. Un, lasīdami šādu etiķeti, jūs smaidīsīt, atceroties tos laikus, kad ļaudis ēda, paši nezinādami, ko ēd.

Pusdienas pudelē

Vislabākais uzturs pasaulē ir tas, ar ko dzīvnieks baro savus mazulus, — piens.

No piena barības vielām izaug muskuļi, āda, vilna, kauli, nagi, zobi. Piens pārvērš nespēcīgu lauvēnu varenā zvērā,

no kā rēcieniem dreb klintis. Milzīgais valis, tāpat kā mazā jūras cūciņa, ir izaudzis ēzdams pienu.

Pienā ir viss, kas vajadzīgs bērnam: tur ir ūdens, tauki, cukurs, olbaltums, sāļi un vitamīni. Tauki peld pienā mazu pilieniņu veidā. Tā kā tauki vieglāki par ūdeni, tad tie pamazām uzpeld augšā — rodas krējuma kārtā. Sakulot krējumu, dabūjam sviestu: tauku pilieniņi no triecieniem saplūst kopā un atdalās no ūdens.

Kādēļ piens saskābst?

Ja piens pastāv dienu vai divas, tas saskābst. Var arī piespiest to saskābt un pārvērsties biezpienā ne divās dienās, bet divās sekundēs.

Lai tas notiktu, jāpielej pie piena drusku etiķa. Biezpiens tūdaļ izdalīsies.

Biezpiens ir kazeīns, piena olbaltums.

Kādēļ piens saskābst?

Pie šās lietas vainīgas mazas sēnītes, līdzīgas raugam, kas vienmēr atrodamas gaisā. Tiklīdz tās nokļūst pienā, tās uzsāk tur savu darbu — pārvērs pieņa cukuru pien-skābē. Bet no skābes piens pārvēršas biezpienā.

Lai piens nesaskābtu, tas jāuzvāra. No vārīšanas sēnītes aiziet bojā. Gadās, ka piens pārvēršas biezpienā vārīšanas laikā. Tas tādēļ, ka sēnītes tajā jau paspējušas veikt savu darbu un radīt skābi.

Kādēļ siers ir acains?

Ja biezpienu ilgāku laiku glabā pagrabā, sēnītes savu darbu turpina un biezpiens galu galā pārvēršas sierā. Caurumiņus sierā, tāpat kā caurumiņus maizē, izveido ogļskābā gāze.

Bet no kurienes gan te radusies ogļskābā gāze? — To ražo sēnītes.

Kādēļ siers ilgi nebojājas?

Tādēļ, ka no ārpuses to sedz garoza, kas neļauj sieram sažūt un aizsarga to no kaitīgām sēnītēm.

Stāsta, ka Šveicē esot tāda paraža: bērna dzimšanas dienā

taisot lielu sieru un uz tā uzrakstot piedzimušā bērna vārdu, dzimšanas dienu un gadu.

Svinīgās dienās sieru liekot galdā. Siers pavadot cilvēku no šūpuļa līdz kapam. Nomirstot siera īpašnieks atstājot to saviem bērniem.

Šveices avīzēs bija rakstīts par sieru, kas bija 120 gadu vecs. Šo „vectētiņu“ sagriezuši un apēduši tikai nesen. Tas izrādījies ļoti garšīgs.

Ko ēduši senos laikos?

Bija laiki, kad ļaudis neprata apstrādāt laukus un pārtika gandrīz vienīgi no gaļas. Ēda nevien zvērus un putnus, ko nogalināja medībās, bet arī gūstekņus, ko sagūstīja karā. Vēl apmēram pirms simts gadiem kādas Afrikas cilts karēivji, mezdamiem cīņā, klieguši: „Gaļa, gaļa!”

Kādas briesmas gan nesacēla šāds kļiedziens bēgošajos un uzvarētos pretiniekos!

Kāds no pirmajiem Ziemeļamerikas kolonistiem stāsta, cik ļoti pārsteigti bijuši indiāņu mednieki, ieraudzīdami balto cilvēku druvas. Lūk, kādu runu teicis kāds cilts virsāitis saviem pavalstniekiem:

„Baltie cilvēki stiprāki par mums tādēļ, ka viņi ēd graudus, bet mēs ēdam gaļu. Gaļu taču tik reti var dabūt. Vajadzīgi vairāki gadi, kamēr gaļa izaug. Bet šie brīnišķie graudi, ko baltie cilvēki nomet zemē, atgriežas pie viņiem kopā ar simtiem citu jau pēc dažiem mēnešiem. Gaļai, ko mēs ēdam, ir četras kājas, un tādēļ tā aizbēg no mums. Bet mums pašiem tikai divas kājas, un mums to grūti noķert. Bet graudi paliek un aug tur, kur tos nomet. Ziemu mēs salstam mežos, pavadīdami cauras dienas medībās, bet baltie atpūšas savās mājās. Es saku katram no jums, kas grib mani dzirdēt: pirms būs krituši koki, kas aug pie mūsu mītnēm, cilvēki, kas ēd graudus, iznīcinās tos, kuņi ēd gaļu.“

Grūti pateikt, kad cilvēka roka nosvieda zemē pirmo graudu. Uz senajām ēģiptiešu piramidām attēloti cilvēki, kas saberž graudus starp akmeņiem.

Mūsu maizes priekštecis maz līdzinājās maizei. Tā bija vienkārši sagraustu un ūdenī iejauktu graudu putra.

Gadījās, ka šī putra sakalta. Sakaltušās putras kami arī noderēja cilvēkiem tajos laikos maizes vietā.

Austrumos arī tagad vēl taisa kukuruzas plācenīšus no neraudzētas mīklas.

Bieži varēja gadīties, ka graudu putra saskāba un tādēļ kļuva irdenāka un mīkstāka. Tas, kam ienāca prātā, sajaukt skābu putru ar tikko sajauktiem graudiem, bija maizes izgudrotājs.

Kādēļ gan putra saskāba?

Tādēļ, ka tajā no gaisa iekļuva rauga un piena sēnītes. Gaisā klist daudz dažādu sīku sēnīšu, starp tām arī šīs. Arī tagad maiznieki liek mīklā nevis raugu, bet skābu mīklu.

Pagājā daudz gadu, kamēr cilvēki iemācījās labi apstrādāt zemi un labi cept maizi. Vēl priekš divi simti gadiem vidēji pārtikuši ļaudis ēda tādu maizi, kādu tagad neviens vairs neēstu. —

Kartupeļus neēda pat bagātnieki. Kartupeļi parādījās Eiropā nesen. Kartupelis dzimis tālās zemēs — Dienvidamerikā. Tos atveda XVI gadsimtenī kopā ar citiem aizjūras brīnumiem. Pirmajā laikā kartupeļus neaudzēja vis vagās, bet puķu podos, un arī tikai retu augu mīļotāji.

XVIII gadsimtenā beigās kartupeļi vēl bija jaunums. Franču karaliene sprauda kartupeļu ziedu pie krūtīm, bet vārītus kartupeļus ik dienas lika tikai karaļa galdā.

Tagad kartupeļi aug visā Eiropā kā savās mājās un sen vairs neskaitās par aizjūras brīnumu.

Vai sen, kopš dzeram kafiju un tēju?

„Pusdienās dzēra alu un degvīnu, bet pēc pusdienām medus dzērienu.“

Tā raksta ceļotājs Kempfers, kas bijis Maskavā XVII gadsimtenī.

Par tēju un kafiju pie mums taņīs laikos vēl ne dzir-



Ēģiptiešu statujā attēlots maiznieks.

dēt nekā nedzirdēja. Vēl nebija ne tējkannu, ne patvāriņu, nedz arī kafijas kannu.

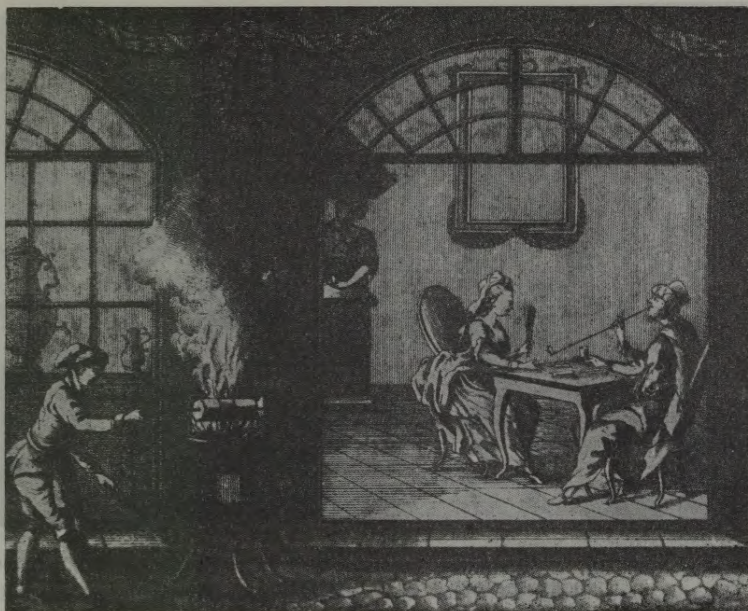
Beidzot 1610. gadā tēju pirmo reizi ieveda Eiropā. To atveda no tālās Javas holandiešu tirgotāji. Protams, tirgotāji sāka slavēt savu preci. Viņi dēvēja tēju par dievišķu zāli, ieteica to dzert 40—50 tases dienā, katrā laikā, kā dienu, tā nakti. Kāds holandiešu ārsts zāļu vietā pret visām slimībām parakstījis tēju.

Bet patiesībā tēja nemaz nav zāle. To iegūst no tējas koka lapām. Un tēja nav arī nekādas ārstniecības zāles. Stipra tēja pat kaitīga veselībai. Sākumā tēju dzēra tikai bagāti ļaudis, jo tā bija tanis laikos ļoti dārga.

Pēc tējas parādījās kafija. Francu tirgotāji, kas bija bijuši Turcijā un Ēģiptē, sen jau stāstīja par turienes brinnumkoku. No šā koka sēklām turki taisot dzērienu, ko saucot par „kaovu“ vai „kofu“, un to krogos dzerot viņa vietā. Šis dzēriens aizdzenot skumjas, nostiprinot vēderu, padarot cilvēku stipru un veselu.



Garāmgājēji dzer tēju uz ielas, kā mēs dzeram zeltēri.
Ķīniešu zīmējums.



XVIII gadsimteņa kafejnīca. No grāmatas: „Dabas un mākslas skati“.

Drīz vien kafija parādījās franču karaļa viesību galdā. Pēc karaļa to sāka lietot hercogi, pēc hercogiem grāfi un vikonti, tad arī mazāki muižnieki, tirgotāji, ārsti, advokāti. Atvēra daudzas kafejnīcas, kur cilvēki sēdēja caurām dienām. Ko darīja galmā, tas tūdal iegāja modē.

Tomēr kafijai bija arī ienaidnieki. Daži domāja, ka katolīcīgajiem nepieklājoties dzert turku kafiju. Citi apgalvoja, ka ministrs Kolbērs ar kafiju sev izplaucējis iekšas, ka kafija saīsinot dzīvi, ka no kafijas rodoties dūrieni, slikts gara stāvoklis un augoņi kuņģī.

Kāda princese atklāti pateica, viņa nedzeršot „kvēpus ar ūdeni“, kā viņa sauca kafiju, un labāks par visiem šiem aizjūras dzērieniem esot vecais labais alus.

Ir noteikti zināms, kad kafija un tēja pirmoreiz parādījušās pie mums. Ārsts Samuēls Kollins 1665. gadā parakstīja caram Aleksejam Michailovičam recepti. Receptē rakstīts:



Tā nav ne aptieka, ne bibliotēka, bet šokolādes izgatavošanas darbnīca.
No grāmatas „Dabas un mākslas skati“.

„Vārīta, tiem persiešiem un turkiem zināma un pēc pusdienas parastā kafija, kā arīdžan vārītas tās ķīniešu tējas lapas — iraid gan sevišķas zāles pret uzpūšanos, iesnām un galvas sāpēšanām.“

Šokolādi saņēma vēl naidīgāk kā kafiju.

Teica, ar šokolādi vajagot barot ne cilvēkus, bet cūkas, tā sadedzinot asinis un varot cilvēku pat nogalināt.

Tiesa, tā šokolāde, ko no Meksikas atveda pazīstamais ceļotājs Kortess, nemaz nelīdzinājās tagadējai šokolādei. Meksikānieši taisīja šokolādi, sajaucot kakao, kukuruzu un piparus, neliekot klāt cukuru. Tikai vēlāk sāka taisīt šokolādi tādā veidā, kādu to baudām tagad. Kakao pupas samal, sajauc ar cukuru, vaniļu un citām aromatiskām vielām, pēc tam sapesē.

Kam tad bija taisnība visos šajos strīdos par tēju, kafiju un šokolādi? —

Tējā un kafijā maz barojošu vielu, bet tajās ir gan vielas, kas ļauni iedarbojas uz sirdi un nerviem.

Cita lieta ir ar šokolādi un kakao, sevišķi ar šokolādi. Tajā daudz tauku un olbaltuma.

Kakao nav tik barojošs kā šokolāde. To taisa šādi: kakao pupas samal, sagrauzdē un tad no pulvera izspiež taukus. Tādēļ kakao pulverī mazāk tauku nekā šokolādē.

Ar ko un kā ēda senos laikos?

Uz karaļu un hercogu galdiem netrūka dārgu trauku — no zelta un sudraba.

Kā gan tur nebija! Bet vienas lietas tomēr trūka — dakšiņas, visparastākās dakšiņas tur nebija.

Tad ēda rokām, nekautrējoties bāzt visus piecus pirkstus kopīgā ēdiena bļodā.

Arī nažu nebija daudz — divi vai trīs pa visu galdu. Ļoti bieži nācās palūgt kaimiņu pasniegt nazi.

Šķīvju arī nebija. To vietā lietoja lielas apaļas maizes rikas.

Pēc pusdienām šos šķīvjus, kas bija piesūkušies ar gaļas mērci, izsvieda suņiem.

Šķīvji un dakšiņas parādījās tikai priekš 300 gadiem, un tad arī ne katrās mājās, bet tikai pilīs.

Atgriezīsimies XIV vai XV gadsimtenī un ieskatīsimies kādā bruņinieka pilī tieši tad, kad tur patlaban taisās sēsties pie galda.

Augstas akmens kāpnes ved lielā tumšā, velvētā zālē, ko vāji apgaismo lāpas. Logiem priekšā slēgi, kaut gan ārā vēl gaiša diena. Ziemas laiks, tādēļ jātaupa siltums, — logu rūtis vēl nav izgudrotas.

Šī gan ir ēdamistaba, bet galda tajā neredz. Galdu atnesīs vai, pareizāk sakot, saliks pirms pašām pusdienām.

Lūk, parādās sulaiņi, zaļās pašaustās vestēs, garās dzeltenās biksēs un sarkanos zābakos ar smailiem purniem. Vienā acumirkli uzstāda steķus, uz tiem uzliek dēļus.

Tādā kārtā taisīto galdu pārklāj ar baltu galdautu, kuņģi izrakstīti brieži, suņi un mednieki, kas pūš ragā.

Uz galda uzliek sāls trauciņu, maizes riecienus par šķīvjiem un divus nažus. Atliek tikai piebīdīt pie galda solus un saukt viesus.

Ar skaļu troksni kungi sanāk ēdamistabā, pils īpašnieks, viņa dēli un visi kaimiņu muižnieki, kas tikko atgriezušies no meža cūku medībām.

Tie ir vareni bārdaini sārtām sejām.

Viņiem līdzī ieskrien divi saimnieka suņi — nikni zvēri, kas cilvēku var sapslīt uz pirmo mājienu.

Vispēdējā ienāk bruņnieka sieva, kas rikojusies pa virtuvi. Sabiedrība nosēstas ap galdu. Ēstgriba visiem kā vilkiem. Galda pārzinis — gaļas pasniedzējs sulainis — atnes no virtuves, kas atrodas pagalmā, lielu podu ar kūpošu lāča gaļu. Sagriezis gaļu gabalos, viņš to uz naža smailes pasniedz ēdējiem. Gaļa krietni sapiparota un dedzina rīkli.

Ceturtdaļu lāča apēd ceturtdalstundā. Tad pasniedz meža cūkas cepeti tādā pašā piparotā mērcē, briedi, kas izcepts vesels, gulbjus, pāvus, visdažādākās zivis.

Blakus katram ēdējam uz galdauta izaug kaulu un asaku kaudze. Arī zem galda notiek mielasts: tur suņi, rūcot viens uz otru, grauž kaulus, ko tiem atmet cilvēki.

Ēd ilgi un daudz. Ešana ir galvenā izprieca šinī lāču migā. Sulaiņi tikko paspēj atnest arvien jaunus ēdienus — pīrāgus, ābolus, riekstus, saldumus, piparkūkas. Vīnu un medus dzērienu pusdienās izdzer vai veselām mucām.

Nav brīnums, ja turpat pie galda viens otrs no viesiem noveļas gar zemi, un tad caur daudz balsaino troksni, smieklīem un suņu riešanu atskan spēcīga un gaļa kņākšana.

Pirmās dakšiņas Anglijā

1608. gadā Itāliju apceļoja kāds angļis, vārdā Tomass Koriats. Savā dienas grāmatā viņš pierakstījis visu, kas viņu sevišķi pārsteidza. Viņš raksta arī par lieliskām veneciešu pilīm, kas stāv ūdenī, marmora tempļu skaistumu senajā Romā un draudīgo Vezuva varenību. Bet kāda lieta pārsteidza Koriatu vairāk nekā Vezuva un veneciešu pilis.

Dienas grāmatā ir šāds ieraksts:

„Kad italieši ēd gaļu, viņi lieto nelielas dakšas no dzelzs vai tērauda, bet dažkārt arī no sudraba. Italiešus nekādi nevar piespiest ēst rokām. Viņi domā, ka rokām neesot labi, jo ne visiem rokas esot tīras.“

Pirms atgriešanās mājās Koriats iegādājās šādas „dakšas“. Dakšiņas, ko viņš nopirka, maz līdzinājās mūsu dakšiņām. Šīm dakšiņām bija tikai divi zari, bet rokturis, ko galā greznoja bumbulis, bija gluži īss, isāks par zariem. Vispār šis instruments vairāk atgādināja kamertonu nekā dakšiņas.

Atbraucis mājās, Koriats nolēma palielīties draugu un paziņu priekšā ar savu pirkumu. Viņš ieaicināja tos pus-



Dakšīņu tad vēl nebija. Dzīres Parīzē 1641. g.

dienās, izvilka no kabatas dakšiņas un sāka ēst pēc italiešu parauga.

Visas acis pievērsās mājas tēvam. Un kad viņš viesiem paskaidroja, kas tas par joku viņam rokā, visiem gribējās tuvāk aplūkot šo italiešu ēšanas riku. Dakšiņa staigāja no rokas rokā visapkārt galdam. Dāmas jūsmoja par grezno izstrādājumu, vīrieši apbrīvoja italiešu atjautību, un visi vienbalsīgi nosprieda, ka italieši gan esot lieli jokdaři, jo ēst ar tādu dakšiņu taču ļoti neērti.

Tomass Koriats mēģināja strīdēties pretim, pierādīdams, ka ņemt gaļu rokām nav labi, jo ne katram rokas tīras. Tas sacēla vispārēju nemieru. Vai tad Koriata kungs patiesībā domā, ka Anglijā neviens pirms ēšanas nemazgā rokas? Un vai mums dabas doto desmit pirkstu nepietiek, ka mums jāņem palīgā vēl divi mākslīgi pirksti? Nu lai tad viņš arī parādot, vai ar šādām neveiklām dakšām viegli tikt galā.

Koriats gribēja parādīt savu mākslu. Bet pirmais gaļas gabals, ko viņš izcēla no bļodas, nošluka no dakšām un nokrita uz galdauta. Smiekliem un jokiem vairs nebija gala. Nabaga ceļotājam nācās paslēpt savas dakšiņas atpakaļ kabatā.

Pagāja kādi piecdesmit gadi, līdz kamēr dakšiņas ieviesās arī Anglijā.

Ir zināms daudz dažādu nostāstu un leģendu: par to, kā ļaudis iemācījušies iegūt uguni, par to, kas bija pats pirmais kalējs, utt., utt. Tāpat ir arī savs nostāsts par to, kā pēc sākuši lietot dakšiņas.

Stāsta, ka dakšiņas izgudrotas tad, kad sākuši valkāt kuplas mežģiņu apkakles.

Šīs apkakles traucējušas ēšanā: tās likušas turēt zodu paceltu un neļāvušas noliekt galvu, kas šādā apkaklē atradusies tikpat kā lielā apaļā bļodā. Valkājot tādu apkakli, protams, ērtāk ēst ar dakšiņām nekā rokām.

Tā droši vien ir pasaciņa. Dakšiņas būs parādījušās ap to pašu laiku, kad ļaudis sāka biežāk mainīt veļu un mazgāties, t. i., vienkārši tad, kad tie kļuva tīrīgāki.

Gandrīz reizē ar dakšiņām sāka lieto šķīvjus un salvetes.

Pie mums tie parādījās XVII gadsimtenā beigās. Ceļotājs Meijerbergs par šīm lietām savā laikā rakstīja tā:

„Pusdienās katram viesim liek galdā karoti un maizi, bet šķīvi, salveti, nazi un dakšiņas tikai cienījamākiem viesiem.“



Septiņas lietas — septiņas mīklas

Ja neesat vēl noguruši, ceļojot pa istabu — no izlietnes pie krāsns un no krāsns pie galda, tad dosimies tālāk uz mūsu ceturto staciju — pie virtuves plaukta pie sienas.

Kā visi ceļotāji parādūši, apskatīsim apvidu un atzīmēsim visu redzēto savā ceļojuma žurnālā.

Divi vara kastrolī. Konfekšu bundža. Skārda tējkanna. Podiņš. Katliņš. Liels balts kastrolis.

Tas viss, kas atrodas uz plaukta. Septiņas lietas — septiņas mīklas.

Kā? — jūs jautāsīt — mīklas? Vai tad kastrolī un podi ir kādas mīklas?

Kā tad, protams, ka mīklas.

Jūs sakāt, ka šie kastrolī ir no vara. Bet kāpēc tie katrs savādā krāsā — viens sārtāks, otrs dzeltenāks? Un kāpēc tiem abiem iekšpuses baltas? Vai pēc jūsu domām varš mēdz būt trejādās krāsās — balts, sārts un dzeltens.

Pasakiet man, vai mazākais kastrolis var būt smagāks par lielāko, ja sienas un dibens tiem abiem vienāda biezuma? Jūs teiksīt: nē. Tad paņemiet rokās šo balto kastrolī. Tas ir trīsreiz lielāks par vara kastrolī, bet svarā daudz vieglāks. Kādēļ? Tādēļ, ka tas pagatavots no ļoti viegla metalla, no alumīnija.

Māla podiņš blakus kastrolim liekas ļoti rupjš un neizskatīgs, bet tie taču tuvi radinieki.

Kādēļ radinieki?

Tāpat šie divi — tējkanna un bundža. Tie abi pagatavoti no skārda. Bet kas tas ir, skārds? Kāda atšķirība starp dzelzi un skārdu?

Un, beidzot, katliņš. Kā jums šķiet, vai to var sasist? It kā varētu. Čuguns taču nav stikls. Bet patiesībā var gan — tikai jāsit pa to stiprāk ar veseri.

Kā redzat — cik lietu, tik mīklu.

Kādēļ vienu lietu taisa no viena materiāla, bet otru no cita?

Visas šīs septiņas lietas taisītas no dažādiem materiāliem. Bet kādēļ tās nevarētu taisīt no viena materiāla?

Dažreiz to var: katliņu, piemēram, var taisīt kā no čuguna, tā vaļa. Tējkannas mēdz būt no vaļa un skārda. Bet vai jūs esat dzirdējuši par čuguna vai skārda krāsns krukis? Protams, ne. Skārda krāsns krukis viegli saliektos. Bet čuguna krukis salūztu, atsitoties pret krāsns sienu.

Lieta tā, ka dažādiem materiāliem piemīt dažādas īpašības un dažāds raksturs. Viens materiāls baidās no skābes, otrs no ūdens, trešajam patīk, lai ar to apietos uzmanīgāk, bet ceturtais nebīstas ne grūdienu, ne sitienu. Ja kādu lietu taisa, jāapdomā, kāda dzīve tai gaidāma: vai tā būs mierā, vai to no pirmās dienas sāks daudzīt, vai tai būs darīšanas, ar ūdeni vai skābi utt.

Ņemot to vērā, arī izvēlas materiālu lietas darināšanai.

Kāds materiāls ir visizturīgākais un kāds visneizturīgākais?

Dzelzi mēs uzskatām par stipru un izturīgu materiālu. Ne par velti lielos tiltus, stacijas ēkas ceļ gandrīz pilnīgi no dzelzs. Bet šis izturīgais materiāls tanī pašā laikā ir visneizturīgākais. Varenais dzelzceļa tilts, kas neliecas zem simts vagonu svara, bīstas mitruma, lietus un miglas. Jo vairāk gaisā mitruma, jo vairāk dzelzs bojājas no rūsas. Rūsa ir slimība, kas nemanot izposta vissstiprākās dzelzs celtnes.

Lūk, tādēļ līdz mūsu dienām uzglabājies tik maz senlaiku dzelzs izstrādājumu. Vieglāk atrast zelta rokas sprādzi vai gredzenu, kas piederējis kaut kādam Ēģiptes faraonam, nekā vienkāršu dzelzs sirpi, ko lietojis kāds no viņa neskaitāmiem pavalstniekiem.

Varbūt pēc daudz gadiem starp mūsu pilsētu drupām zinātnieki neatradīs pat mūsu dzelzs celtnu pazīmes. Visas dzelzs celtnes būs sarūsējušas un pazudušas.

Kas tā ir par briesmīgu slimību, un vai no tās nav glābiņa?

Kādēļ dzelzs rūšē?

Kas notiks ar nazi vai dakšiņu, ja tos pēc mazgāšanas noslaucīs sausus?

Tie sarūsēs.

To zina visas saimnieces.

Tātad dzelzs rūšē no mitruma.

Kādreiz ūdenslīdēji jūras dibenā atrada kuģi, kas bija nogrimis priekš pusotra simta gadiem.

Ūz kuģa viņi atrada dažas lielgabalu bumbas. Tās bija tā rūsas saēstas, ka varēja griest ar nazi. Lūk, ko ar tām bija izdarījis ūdens!

Kā paglābt dzelzi no mitruma?

Vai turēt to sausu?

Bet ir lietas, kuņas ne vienmēr var turēt sausumā. Tējas kannas, vannas, spainis gribot negribot kļūst mitrs. Bet dzelzs jumtu vēl grūtāk paglābt no mitruma: nav taču iespējams pēc lietus to tūdaļ noslaucīt ar dvieli.

Bet arī pilnīgi sausā laikā dzelzs tomēr rūšē, kaut arī lēni, jo gaisā arvien ir mitrums. Gaisss visu izžāvē, bet pats sauss nemēdz būt. Tas kāri uzsūc ūdeni no visurienes: no tikko izmazgātās grīdas, no mitriem palagiem, kas izkārti žāvēšanai, no lietus pelņēm.

Drošs paņēmieni, kā paglābt dzelzi no rūsas, ir pārklāt to ar citas vielas slāni, kas nelaiž cauri mitrumu. Varētu dzelzi pārklāt ar kaut kādu šķidru eļļu, piemēram, saulpuķu eļļu.

Eļļa aizsargātu dzelzi no ūdens un nelautu tai rūšēt. Bet parasti rīkojas citādi. Eļļas vietā ņem eļļas krāsu, t. i., krāsu, kas sajaukta ar pernicu — vārītu eļļu. Vārīta eļļa atšķiras no nevārītas ar to, ka ātri žūst. Krāsas slānis uz dzelzs izžūst un sacietē. Šāds ciets slānis, protams, ilgāk turēsies uz dzelzs nekā šķidrās eļļas slānis.

Šis paņēmieni ļoti labs jumtiem un arī spaiņiem.

Bet neviens nekrāso tējas kannas.

Vārot krāsa ātri atlēktu. Kā tad tējas kannu paglābt no rūsas?

Kādēļ skārds nerūsē tik stipri kā parastā dzelzs?

Dzelzij un šokolādei ir kāda līdzība. Tāpat kā šokolādi pārklāj ar plānām alvas lapiņām — alvas papīru, lai tā no mitruma nemaitātos, tā arī dzelzi bieži apalvo — pasarga no rūsas ar alvas slāni. Dabūjam skaistu baltu skārdu — to pašu skārdu, no kā taisa konfekšu un konservu bundžas, lētas tējas kannas utt.

Alva ļoti labi pasarga dzelzi no mitruma, bet galvenokārt — no skābēm. Skābes vēl stiprāk izēd dzelzi nekā mitrums. Jums, protams, gadījies redzēt, cik ātri nazis, ar ko griezts citrons, pārklājas ar brūnu rāvu. Brūnā rāva rodas tādēļ, ka skābe saēdusi dzelzi. Alva izturas pavisam citādi. To saēd tikai ļoti kodīgas skābes. Ja jūs aplūkosit kādu skārda bundžu, kuņā bijis skābs augļu kompots, jūs redzēsit, ka skārds sarūsējis tikai tur, kur tas ieskrāmbāts.

Nelielus priekšmetus ir vērts pārklāt ar alvu. Bet neviens, protams, nealvos jumtu skārdu. Šim nolūkam alva pārāk dārgs materiāls.

Jumtu skārdu pārklāj ar citu, daudz lētāku materiālu — cinku. Cinkota dzelzs uzglabājas vēl ilgāk nekā alvota.

— Jūs jautāsiet: kādēļ gan tādā gadījumā netaisa cinkotus vai cinka katliņus un bundžas?

Iemesls ļoti vienkāršs: cinku, kas nebīstas ūdens, ļoti viegli saēd skābes, pat visvājākās. Tādas skābes bieži gadās mūsu ēdienā, piem., skābenēs, ābolos. Cinka sāļi, kas rodas cinkam savienojoties ar skābēm, ir ļoti indīgas. Vārit vai uzglabāt ēdienu cinka traukos ir ļoti bīstami. Cita lieta ir ar spaiņiem un vannām. Tās bieži taisa no cinka vai cinkota skārda.

Arī krāsotai vai ar citu metālu pārklātai dzelzij ir vajadzīga kopšana. Jumti laiku pa laikam jāpārkrāso, izrūsējušās vietās jāielāpa jauni gabali.

Cilvēkam jā rūpējas par dzelzi kā par dzīvu radījumu, lai to pasargātu no slimības — no rūsas.

No kā pagatavotas dzelzs lietas?

Kā tā — no kā? — Protams, no dzelzs. — Maldāties. Visas lietas, ko mēs uzskatām par pagatavotām no dzelzs — dakšiņas, pakavi, krāsns kruķi — patiesībā tās nav tikai no dzelzs, bet no dzelzs kausējuma ar ogli un citām vielām.



Kalējs. No grāmatas „Dabas un mākslas skati“.

Tīra dzelzs, kas nesatur nekādus piemaisījumus, ir tik dārga, ka no tās pagatavots vienkāršs krāsns kruķis maksātu lielu naudu. Un šis kruķis būtu nevien dārgāks, bet arī sliktāks par to, kas pagatavots no piejaukumu dzelzs.

Tīra dzelzs pārāk mīksta. No tās taisīts kruķis saliektos, tikko to laistu darbā. Naglu nevarētu iesist sienā, bet nazis derētu tikai grāmatas lapu atgriešanai. Tīra dzelzs ir tik mīksta un tik viegli stiepjama, ka no tās varētu taisīt „dzelzs papīru“, kas būtu vieglāks un plānāks par zīda papīru.

Tā dzelzs, ar ko mums darišana, vienmēr satur piejaukumus. Protams, ne katrs piejaukums padara dzelzi labāku. Piemēram, sērs to maitā, padara trauslu. Vislabākais dzelzs pavadoņi un visuzticamākie draugi ir ogle. Ogle dzelzi atrodas gandrīz vienmēr.

Kā tā tur nokļūst?

Lūk, kā. Dzelzi iegūst no rūdas, ko atrod zemē. Rūda ir dzelzs savienojums ar skābekli. Lai izkausētu dzelzi no rū-



Tērauda strūkla. Tikko izkausētu tēraudu salej veidņos.

das, rūdu kaitē lielās krāsnīs kopā ar ogli. Šī krāsns līdzīga patvāra dūmvadam. Krāsnī no augšas saber rūdas gabalus un dzelzi, bet no apakšas pūš iekšā gaisu. Tāpat rīkojas arī saimniece, uzpūzdama patvāri vai gludekli. Dzelzs kausējamā krāsnī, protams, nepūš ar muti, bet gan ar spēcīgu gaisa sūkni.

Ogle nokaist balta un atņem rūdai skābekli. Dzelzs atdalās no rūdas un satek krāsns dibenā.

Bet izkususi, šķidra dzelzs izkausē arī ogli, tāpat kā karsts ūdens izkausē cukuru. Tādēļ krāsnī rodas nevis dzelzs, bet ogles kausējums dzelzī — čuguns. Tā dzelzs jau no dzimšanas sakausēta ar ogli.

Daļu ogles var izdedzināt, pūšot gaisu izkausētā čugunā. Tādā veidā no čuguna iegūst tēraudu un dzelzi.

Kāpēc čuguns atšķiras no dzelzs un dzelzs no tērauda?

Visas dzelzs īpašības atkarājas no tā, cik tajā ogles.

Ja salīdzina dzelzs krāsns krukli, tērauda nazi un čuguna katliņu, tad liekas, ka tie pagatavoti no dažādiem materiāliem — tik lielā mērā tie atšķiras cits no cita.

Dzelzs krukis pavisam neizskatīgs, nelīdzens, ar tumšu apdeguma kārtu. To var saliekt, un pats tas neli克斯ies atpakaļ. Ar krukī var rīkoties droši, tas nelūzīs no atsitienu. Tas nebaidās smaga darba, ar to var krāsni vandīt malku un ogles, cik patīk.

Tērauda nazis ir skaists, spīdīgs, ass. Ja to saliec, tas atliecas atpakaļ pats, jo ir elastīgs. Bet ja to liec par daudz, tad salūst. Ja nazim liktu strādāt krukā vietā, tad no tā drīz vien nekas vairs nepaliktu pāri. Totiesu savā darbā nazis ir izturīgs, prot griezt, drāzt, durt.

Čuguna katliņš ir pelēks, gandrīz melns ogles piemaisījuma dēļ. Tas ir trausls: ja tam iesit ar veseri, tas saplīst. Ogles vandīt vai malku skaldīt čuguns nevar. Pusdienas izvārīt — tā cita lieta. Tas ir tā darbs. Arī pagatavotas šīs trīs lietas dažādi.

Krukis izkalts no nokaitēta dzelzs gabala. Ja dzelzi nokaitē sarkanu, tā kļūst tik mīksta un paklausīga, ka to var kalt — ar veseļa sitieniem piešķirt vēlamo veidu.

Nazis arī izkalts, bet pēc tam norūdīts: nokaitēts sarkans un tad iegrūsts aukstā ūdenī. No tā tērauds kļuvis vēl cietāks.

Čugunu kalt nevar: no stipras sakarsēšanas tas tūdaļ kūst — kļūst šķidr. Dzelzs un tērauds izturas citādi: pirms izkušanas metas mīksts. Šādā mīkstinātā stāvoklī tie atļauj darīt ar sevi, kas patīk. Tos var kalt, spiest, velmēt.

Katliņš nav kalts, bet izliets, izkausēts čuguns ieliets veidolā, kas pagatavots no sausas zemes, un ļauts tam atdzist.

Un visās šajās dažādībās vainīga ogle, kuņas dzelzī ir maz, tēraudā vairāk, bet čugunā daudz.

Jūs viegli varat noteikt, vai daudz ogles tajā tēraudā, no kā taisīts nazis.

Aiznesiet to nažu trinējam un pasekojiet, kādas dzirksteles lēks no naža asmens. Ja dzirksteles zarojas kā koks, tad tēraudā daudz ogles. Jo vairāk dzirksteles zarojas, jo vairāk ogles. Ja dzirksteles izlec ugunīgu švīku veidā bez zarojumiem, tad nazis nav taisīts no tērauda, bet no dzelzs.

Tā pēc gluži vienkāršām pazīmēm dažkārt var spriest, no kā pagatavota lieta.

Slimās pogas

Alva, kas glābj dzelzi no rūsas, pati dažreiz saslimst. Tas notiek reti, bet totiesu alvas slimība ir īsts mēris. Kaut kur

parādījusies, šī slimība ātri izplatās, aplipina visus tuvumā esošos alvas priekšmetus.

Pēdējā tāda epidēmija bija Pēterburgā priekš kādiem astoņdesmit gadiem. Uz kareivju pogām, kas glabājās noliktavā, pēkšņi parādījās aizdomīgi izsitumi. Drīz vien visas pogas bija pārklātas ar tumšiem plankumiem. Ļaudis pārbijās. Neviens nevarēja izprast, kas par vainu. Izglābt slimās pogas neizdevās. Viena poga pēc otras kļuva irdena un sadrupa pelēkā pulverī.

Zinātniekiem ilgi neizdevās atrast dīvainās slimības iemeslu. Beidzot noskaidrojās: pogas saslimušas tādēļ, ka tām pielipusi slimība un tās saaukstējušās.

Izrādās, ka alva mēdz būt divi veidos: baltā un pelēkā. Tas atgādina ogli, kas sastopama dažādos veidos: parastās ogles, grafīta un dimanta veidā.

Baltā alva var pārvērsties pelēkā, bet pelēkā — baltā. Lai baltā alva varētu pārvērsties pelēkā, vispirms vajadzīgs sērgas ierosinātājs — kaut viens pelēkās alvas puteklītis. Bet sērgas ierosinātāja vien par maz, vajadzīga vēl apsaldēšanās, temperatūrai jābūt ne augstākai par 20 grādiem zem nulles.

Kas tad bija noticis pogu noliktavā?

Tur bija nokļuvis sērgas ierosinātājs. Temperatūra arī piemērota, jo noliktavu neapkurināja. Tikko pelēkās alvas puteklītis bija nolaidies uz pogas, kad tūdaļ parādījās plankums, kas auga arvien lielāks. Viena poga pielaida sērgu otrai, un „alvas mēŗa“ epidēmija pārņēma visu noliktavu.

Vai mēdz būt dzeltens vaŗš?

Runādami par dzelzi, tēraudu un čugunu, mēs pavisam aizmirsām vaŗa kastroļus. Ir kastroļi, kas pagatavoti no sarkana vaŗa. Varētu teikt vienkārši — no vaŗa, jo cita vaŗa, kas nebūtu sarkans, nav. Bieŗi tomēr runā par dzelteno vaŗu. Bet dzeltenais vaŗš nemaz nav vaŗš, tas ir misiņš — vaŗa kausējums ar cinku, tas pats misiņš, no kā darina durvju rokturus. Misiņā ir tikai puse vaŗa, katrā ziņā ne vairāk par divi trešdaļām. Jo vairāk misiņā cinka, jo tas gaišāks. Ja cinka vairāk par pusi, misiņš kļūst gandrīz balts. Lūk, vienkārŗš paŗēmiens, kā pēc krāsas noteikt, cik misiņā cinka.



Varša darbnīcā. XVIII gadsimteņa zīmējums.
No grāmatas „Dabas un mākslas skati”.

Vara kastroļiem ļoti patīk tīrība un spodrība. Ja tos netīra, tie ātri pārklājas ar brūnu vai zaļu apskapstējumu. Šo apskapstējumu varētu saukt par vara rūsu, ja nebūtu kāda liela izšķirība starp varu un dzelzi.

Dzelzs sarūsē visa. Bet varš rūsē vai, kā saka, oksidējas (savienojas ar skābekli) tikai virspusē. Apskapstējums, kas parādās uz vara virsas, līdzīgi krāsai, pats aizsarga varu no bojā ejas.

Lūk, kādēļ līdz mūsu laikiem uzglabājušās daudzas bronzas (vara un alvas kausējuma) statujas. Zaļais tērps, kuŗā tās ietinušās, paglābis statujas gadu simteņiem ilgi no oksidēšanās.

Vara nauda arī ātri metas tumša, oksidējas virspusē. Tādu naudu viegli padarīt gluži jaunu — vajag tikai to ielikt ožamā spirtā. Oksidējies varš izkusīs un nokrāsos ožamo spirtu skaistā zilā krāsā, bet naudas gabals kļūs tīrs.

Misiņš — vara kausējums ar cinku — oksidējas daudz lēnāk nekā tīrs varš.

Tagad paraudzīsimies kastroļa iekšpusē. Tur tas nemaz nav tāds kā ārpusē: ne sarkans, bet balts. Tas ir mums jau

pazīstamais apalvojums. Tas sarga vaŗu no skābēm un sālim, kas atrodas ēdienā. Skābs un sāļš ēdiens saēd vaŗa trauku. Rodas vaŗa sāļš, kas saindē cilvēku tāpat kā vistiprākā inde.

Tātad apalvojums pasarga nevien vaŗu no ēdiena, bet arī ēdienu no vaŗa.

No māliem darina podus un ko vēl?

Cik dīvaini, ka visi šie spilgti izrakstītie podiņi un bļodas, kas redzami tirgos un irauku veikalos, pagatavoti no visparastākiem māliem. No tiem pašiem māliem, uz kuŗiem mēs dusmojamies, ja mums gadās iet pa muklainu lauku ceļu.

Nevien podus un bļodas. Ko gan visu netaisa no māliem! No māliem taisa gan ķieģeļus un porcelāna figūriņas, gan šķīvjus un veļas zilumus, gan cementu un krāsas. Bet visievērojamākā lieta tā, ka katru sastāvā atrodas arī aluminijs.

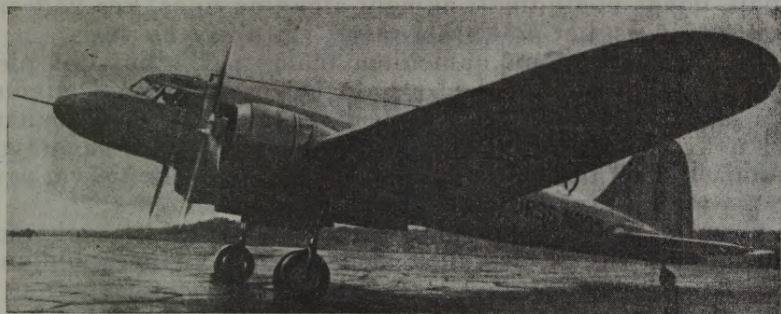
Nesen par šo vieglo balto metallu zināja tikai zinātnieki, bet tagad gandrīz katrā virtuvē var atrast alumīnija katliņu. Alumīnijs nerūsē kā dzelzs un nebojājas no skāba ēdiena. Tiesa, tas bīstas no ziepēm un sodas, bet tā nav liela nelaime.

Alumīniju bieži dēvē par balto sudrabu, bet līdz sudrabam tam tomēr tālu. Tā baltā krāsa ātri pārvēršas pelēkā, jo, gaisā stāvēdams, alumīnijs pārklājas ar plānu apskābes slāni. Bet šis apskāpstējums pilnīgi nekaitīgs — nav tāds kā vaŗa apsūbējums.

No alumīnija nevar darināt tādas lietas, kam vienmēr jābūt skaistām un mirdzošām.

Totiesu tam piemīt īpašība, kādas nav ne sudrabam, ne zeltam, ne tēraudam: tas ir ļoti viegls — reizes trīs vieglāks par dzelzi. Ar daudziem metalliem alumīnijs dod ļoti vērtīgus kausējumus. Piemēram, duralumīnijs — alumīnija kausējums ar magniju, vaŗu un mangānu — trīsreiz vieglāks par tikpat izturīgu tēraudu.

Tikai padomājiet, ka māli, pa kuŗiem mēs braucam un staigājam, ir vēl neizmantota vērtīga alumīnija rūda. Alumīniju pagaidām gan neiegūst no māliem, bet no citām rūdām — boksīta un kriolīta. Iegūt to no māliem nav saimnieciski. Bet saimniecisks iegūšanas paņēmiens vēl nav izdomāts.



Šī lidmašīna pagatavota no sakausējuma, kas trīsreiz vieglāks par tēraudu.

Porcelānu arī nepagatavo no tiem māliem, kas zem mūsu kājām. To pagatavo no kaolīna — vistīrākiem, visbaltākiem māliem, kas nav bieži atrodami. Pie mums ziemeļos tādu mālu nav. Visbiežāk pie mums Ļeņingradas apgabalā sastopami vienkāršie ķieģeļu māli, kurus daudz citu piemaisījumu. Dažus no šiem piejaukumiem var viegli no māliem atšķirt.

Ieliksīm glāzē piciņu mālu, sajauksim to ar ūdeni. Visi smagie piemaisījumi nogulsies dibenā, bet māli paliks ūdenī vieglu duļķu veidā. Noliesim duļķus citā glāzē. Vieglās mālu daļiņas lēni gulsies glāzes dibenā, kamēr ūdens kļūs gandrīz pilnīgi dzidrs, bet glāzes dibenā radīsies mālainu dūņu slānis. Otrā glāzē paliks vesela akmentiņu, kaļķakmeņu un smilšu graudu kolekcija.

Šajās divās glāzēs noticis tas pats, kas notiek dabā kopš seniem laikiem.

Iedomājieties ar smiltīm sajauktās mālu piciņas vietā varētu granīta kalnu, glāzē ielietā ūdens vietā — strauju kalnu strautu, kas trokšņodams brāžas lejup.

Lai cik izturīgs granīts, tas bīstas ūdens un vēja. Ar laiku granīta kalns sadrūp, pārvēršoties smiltīs un mālos. Kalnu upes aizrauj smiltīs un mālus lejup sev līdzi. Akmentiņi un lielākie smilšu graudi nogulstas pirmie, māli un smalkās smiltis vēlāk tajā upes daļā, kur straume lēnāka.

Tādā kārtā upes dibenā rodas mālu slānis. Upe izžūst vai izrauj sev jaunu gultni, bet mālu slānis paliek. Un tikai

apaļi, ūdens nogludināti akmeņi atgādina upes, kas kādreiz šeit tecējušas, bet no kuņģam tagad vairs nav ne vēsts.

Blakus smiltīm un akmeņiem mālos mēdz būt citi piemaisījumi, piemēram, dzelzs rūda, kas tos nokrāso dzeltenus vai sarkanus. Tādēļ arī ķieģeļi ir sarkani, kaut gan neviens tos nekrāso. Taisni otrādi: paši māli noder krāsu pagatavošanai. Piemēram, okers nav nekas cits kā dzeltenie vai sarkanie māli, kuņģos daudz dzelzs oksida.

Granīta pārvēršanās smiltīs un mālos nav tik apbrīnojama kā mālu pārvēršanās visparastākā virtuves bļodiņā vai krūzē.

Patiesi, salīdziniet mālu piciņu ar podiņa lausku.

Māli ir irdeni, drupaini. Lauska — blīva, cieta. Māli ūdenī izmieksķējas, pārvēršas mīklā. Lauska ūdenī nepārvēršas.

Māliem var piešķirt kādu veidu vien vēlas: tos var lipināt, izspiest plāksnītēs, sagriezt grīstē. Lauskas formu nevar pārgrozīt, ja tikai to nesadauza gabalos.

Lai visu šo lietu noskaidrotu, pamēģināsim paši iztaisīt mālu podiņu. Tas nemaz nav tik grūti. Ir taču pazīstams izteiciens „ne jau dievi māla traukus taisa“.

Ko mums var mācīt virtuves pods?

Lai veidotu no māliem podiņu, jāpagatavo mālu mīkla — jāsavienoj māli ar ūdeni. Bet vai nevar iztikt bez ūdens? Izrādās, ka var. Tagad izgudrota spiede, kas veido māla ražojumus — kārņiņus, traukus, grīdas flīzes — bez vienas ūdens pilītes. Sausus mālus novieto tērauda veidnī un saspiež ar tērauda stampu. Tiesa, šim nolūkam vajadzīgs milzīgs spiediens — ap 200 atmosfēru.

Vai zināt, ko tas nozīmē?

Lai spiestu ar tādu spēku šo grāmatu, vajadzētu uzlikt uz tās vienu virs otra 4 līdz malām piekrautus preču vagonus. Tādas spiedes man un jums nav. Rokām saspiegt mālus ar tādu spēku, protams, nav iespējams.

Kā eļļa mašīnās samazina berzi, tā arī ūdens mālu mīklā samazina berzi starp atsevišķām mālu daļiņām. Tas arī veidošanas uzdevums — pārbīdīt daļiņas, piespiežot tās vieno ties tā, kā mums vajag. Turklāt, ūdens neļauj tām izirt, bet tur vienu pie otras.

Bet tā vēl par maz: veidojot spiedē kādu māla priekšmetu, mēs tam nevien piešķiram formu, bet arī saspiežam to, padarām blīvāku.

Šai darbā mums palīdz ūdens.

Ja no māla mīklas darinātu priekšmetu izžāvē, ūdens izgaro. Bet tādēļ, ka mālu daļiņas tuvojas cita citai, priekšmets kļūst blīvāks.

Māla ķieģelis izkalstot var sarauties par veselu ceturt-daļu.

Bet no tā rodas arī neērtības. Izžūstot māla priekšmeti ļoti bieži plaisā līdzīgi izžuvušas māla pelķes dibenam.

Jums droši vien būs gadījies ievērot plaisas, kas radušās mālainā zemē, tai pēc lietus izkalstot. Tās atgādina milzīgās rozas, kas rodas zemes virpusē pēc zemestrīces. Un kādai skudrai, piemēram, šāda plaisa izliekas par bezdibeni, kuŗā bail pat ieskatīties.

Lai māli žūstot neplaisātu, tiem piejauc smiltis. Smilšu graudi, kas guļ šur tur mēslos, saista tos kā skelets un neļauj pārmērīgi sarauties.

Kad esam šo izdibinājuši, varam ķerties pie darba.

Paņemsim māla piku (to var dabūt pie katra podnieka), pieliesim ūdeni — apmēram trešo daļu — un samīcīsim. Ja pielej vairāk ūdens, tad māli aptrieps rokas, ja mazāk — tad sairs.

Mīklai pieliksim drusku smalkās smiltis un krietni sajauksim, lai smiltis nebūtu redzama. Tagad atliek tikai izveidot podiņu.

Pirmajā reizē mīkla var arī neizdoties, jo māli mēdz būt dažādi.

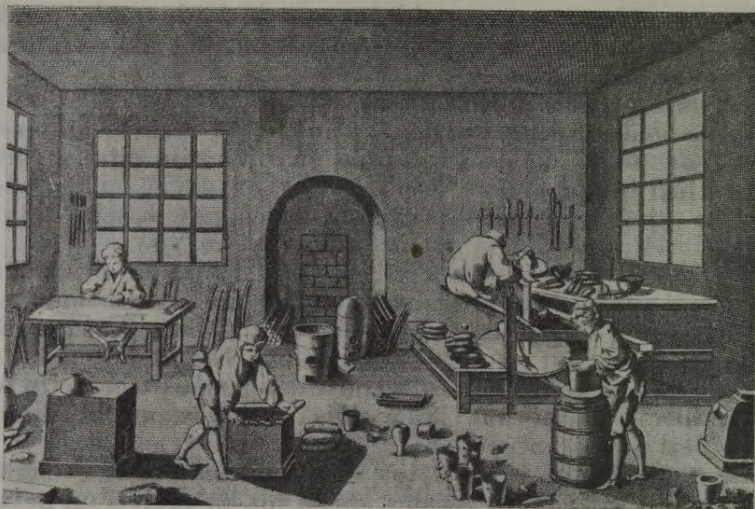
Dažiem māliem vajag vairāk smilts, dažiem mazāk. Mīklas saturu vislabāk palīdz noteikt piedzīvojumi. Ja neizdosies pirmais podiņš, taisīsim otru, kamēr dabūsim tādu, kādu vēlamies.

Lūk, podiņš izveidots. Bet kāds tas greizs un neizskatīgs! Ja uz to paraugās no augšas, tad redzams, ka tas nav apaļš, bet izstiepts kā cilvēka ģimī ar uztūkušu vaigu.

Grūti arī būs iztaisīt labāku. Nav taču viegli pēc acumēra iztaisīt tā, lai sienas būtu vienādā attālumā no vidus. Tas jau tas pats, kas uzzīmēt apli bez cirkuļa.

Podnieki veido podiņus uz īpašas ripas.

Podnieka ripa ir apaļš dēlis, kas griežas uz ass. To iedarbina ar kāju. Podnieks noliek mīklas piku ripas vidū un,



Podnieku darbnīca. Pa labi podnieku ripa.
No Didro enciklopēdijas.

iespiedis ikšķi mīklā, pietur to no ārpuses ar pārējiem pirkstiem.

Griezoties mīkla beržas gar podnieka pirkstiem un izveidojas apaļā sienā.

Tas notiek gluži tāpat, kā kad mēs zīmētu apli, turēdami cirkuli nekustīgi rokā un griezdami apkārt papīru. Cirkulis šeit ir podnieka nekustīgā roka, bet apkārtgriezamais papīrs — podnieka ripas apaļais galdiņš.

Vai nu labāk, vai sliktāk, mūsu podiņš tomēr ir izveidots. Noliksim to kaut kur plauktā, lai dienas divas pažūst.

Kad būs apžuvis, tad vajadzēs to apdedzināt. Ja podiņu neapdedzina, tajā nevar liet ūdeni. Neapdedzinātie māli no ūdens atkal pārvērtīsies mīklā. Tas tik būtu labs pods, kas no ūdens izmirktu un izjuktu putrā!

Ieliksīm podiņu krāsnī uz kvēlojošām oglēm.

Bet te var gadīties nepatīkšanas. Ja podiņš nebūs labi izžuvis, tas sadrups.

No karstuma ūdens, kas palicis mālos, pārvērtīsies tvaikā. Un tā kā tvaiks aizņem daudzkārt vairāk vietas nekā ūdens, tad tas pārplēsīs podiņa sienas un izlauzīsies laukā.

Lai tas nenotiktu, podiņam jābūt labi izžuvušam.

Kamēr podiņš stāvēs krāsni, padomāsim, kādēļ tas tur noslēpts.

Pa apdedzināšanas laiku māla daļiņas sakūst kopā. Tātad apdedzināta šķēpele nesastāv vis no atsevišķām daļiņām, kuņas varētu viegli pārbīdīt, saslapinot ar ūdeni, bet no ciešas, sūklim līdzīgas masas. Tādēļ arī no suķes vairs nevar iztaisīt mālus.

Pēc dažām stundām mūsu podiņš būs gatavs. Tas būs pieņēmis ķieģeļa krāsu. Tajā jau varēs liet ūdeni, nebaidoties, ka tas atmiekšķēsies.

Bet tam būs vēl kāds liels trūkums: kaut lēni, tomēr tas laidīs cauri ūdeni. Starp atsevišķām kopā saaugušām mālu daļiņām palikušas poras, caur kuņām sūcas ūdens.

Ja jūs aplūkosit ne paštaisītu, bet īstu virtuves podiņu, tad jūs ieraudzīsīt, ka tā iekšpuse pārklāta ar kaut kādu plānu, caurspīdīgu plēvīti. Šī plēvīte jeb glazūra aizsedz apdedzināta māla poras, tāpat kā rūts aizsedz mājas logus. Ja mēs varētu samazināties līdz tādiem apmēriem, lai iekļūtu apdedzināta māla iekšienē, tad mēs nonāktu klinšainā liču loču gaitenī, kas ietu starp pārakmeņotām māla daļiņām. No sākuma mūs apņemtu dziļa tumsa. Bet, lūk, beidzot



Glazētāja darbnīcā.

gaisma — mēs steidzamies uz izeju un atdušamies uz caurspīdīgu, bet necaurļaidīgu sienu. Mēs griežamies atpakaļ, ejam pa citu ceļu, pagriežamies pa kreisi, pa labi, visur tas pats šķērslis. Visas izejas no šā akmens cietuma cieši aiztaisītas ar caurspīdīgu glazūru.

Vienkāršākais paņēmieni podiņa pārklāšanai ar glazūru — sajaukt sāli ar smiltīm un ūdeni un ar šo maisījumu pārklāt podiņu pirms apdedzināšanas. Sāls sakusīs ar smiltīm un māliem — radīsies glazūra.



Virtuves poda svarīgie radi

Bez aluminiņa kastroļa un duraluminiņa lidmašīnas virtuves mālu podam ir vēl arī citi radi. Tie dzīvo jūsu istabā, tikai ne virtuves plauktā, bet lielā skaistā mājā, ko sauc par bufeti.

Lūk, tie nostājušies rindā kā parādē: mazie šķīvji, dziļie šķīvji, tējas tases, apakštasītes, cukura trauks ar nosīstu osīti un tējas kanniņa ar nolauztu snīpi. Viss tas no spīdīga balta fajansa.

Bet visjaukākā ir īsta porcelāna krūzīte ar sārtām dzirnavām sārtas upes malā un sārtu makšķernieku ar sārtu makšķeri.

Vai var salīdzināt ar tiem mūsu nabaga vienkāršo podiņu ar savu neizskatīgo tumšo glazūru? — Tomēr, ja nebūtu podiņa, nebūtu arī porcelāna krūzītes.

Lai izgudrotu porcelānu, papriekšu vajadzēja iemācīties pagatavot podiņus.

Kas izgudrojis porcelānu?

Dažās piejūras zemēs — Dānijā, Zviedrijā, Francijā — gar krastiem stiepjas lēzeni vaļņi. Kad tos sāka rakņāt, tad izrādījās, ka tās ir milzīgas visādu atkritumu kaudzes:

zivju asakas, gliemežu vāciņi, apgrauzti galvaskausi, akmens naži, briežu raga cirviši. Kā redzams, šeit kādreiz dzīvojuši pirmatnējie ļaudis, kas visus savus virtuves atkritumus un salauztos darba rīkus sametuši vienā kaudzē savas mītnes tuvumā.

Ar laiku atkritumu kaudzes pārvērtušās veselos pakalnos, kas stiepjas simtiem metru garumā.

Šajās „virtuves kaudzēs” kopā ar citām lietām atrada arī māla podu suķes. Pirmatnējo cilvēku podiņi maz līdzinājās tagadējiem: glazūras nebija, dibens nevis plakans, bet smails vai apaļš.

Bet tomēr tie bija īsti podiņi.

No tā laika pagāja daudz tūkstošu gadu, kamēr parādījās porcelāns. Un nav arī brīnums: porcelāna tasīti daudz grūtāk iztaisīt nekā māla podiņu.



Māla poda senči.

Pirmie, kas iemācījās apdezināt porcelānu, bija ķīnieši — priekš 1700 gadiem. Bet sevišķi lielus panākumus šajā lietā viņi ieguva nesen, XV gadsimtenī, Minu dinastijas ķeizaru laikā.

Eiropā ķīniešu porcelānu vērtēja zelta cenā. Neviens nezināja, kā to taisa, līdz beidzot kādam alķīmiķim izdevās uzminēt ķīniešu noslēpumu.

Ar porcelānu atkārtojās tas pats, kas ar citiem ķīniešu izgudrojumiem — pulveri un grāmatu iespiešanu. Eiropiešiem nācās izgudrot tos no jauna, jo ķīnieši ne ar vienu nedalījās savās zināšanās. Kā stāsta, pulveri izgudrojis Bertolds Švarcs, grāmatu iespiešanu — Gūtenbergs, bet porcelānu — Betgers.

Betgers bija Saksijas karaļa Augusta Stiprā galma alķīmiķis.

Alķīmiķi domāja, ka tādus metallus, kā: varu, dzelzi, svinu var pārvērst zeltā, ja tos sakausē ar „filozofijas akmeni”!

Gadu desmitiem viņi meklēja šo pašu izdomāto akmeni, kāds nekad nav bijis.



Alķīmiķis savā laboratorijā.

Bet ne tikai alķīmiķi tajos laikos ticēja filozofijas akmeņim. Karaļi, kam vienmēr trūka naudas, pieņēma alķīmiķus savā dienestā, cerēdami ar mākslīgo zeltu piepildīt savu tukšo valsts kasi. Lai galma alķīmiķis neaizbēgtu pie cita karaļa, to parasti turēja ieslēgtu kā gūstekni.

Gadījās, ka karalim apnika gaidīt apsolīto zeltu un viņš sodīja neveiksmīgo zinātnieku ar nāvi. Nezinu, vai izsmieklam vai aiz sevišķas cieņas pret zinātni — alķīmiķus kāra ne parastās, bet apzeltītās karātavās. Domāju, ka visi būs ar mani vienis prātis, ka apzeltītās karātavas tāpat kā apzeltītās indes kapsēles nav ne par matu labākas par parastajām.

Meklējot neesošo filozofijas akmeni, alķīmiķiem gadījās izgudrot šo to vērtīgu. Tā notika arī ar Betgeru.

Viņš bija tikai 14 gadus vecs, kad tas nejauši atrada rokrakstu par filozofijas akmeni. Tur bija teikts, kā taisīt zeltu. No tā laika Betgers ne par ko citu vairs nedomāja. Varbūt viņš arī neklātu par alķīmiķi, ja viņam nebūtu pieejama laboratorija: viņš strādāja par mācekli aptiekā.



Šādā aptiekā kalpoja Betgers.

Katru nakti, kad aptiekārs Corns likās gulēt, viņa jaunais māceklis slepeni ķērās pie saviem alķīmijas mēģinājumiem.

Kādreiz, kad viņš bija pilnīgi iegrimis savā darbā, durvis atvērās un aptiekā ienāca Corna kungs naktssvārkos.

„Ko tu te dari, nelieti? Kā tu drikstēji bez atļaujas ņemt lielo retorti? Visas tavas algas nepietiek, lai samaksātu, ja tu to saplēstu!“

„Es taisu zeltu.“ satrūcies atbildēja Johans.

„Zeltu? Ak tu blēdi! Labāk tu būtu iemācījies pagatavot kā nākas plāksteri. Man nevajag alķīmiķu, bet aptiekas mācekļa. Savāc savas mantas un ej mājās. Pasaki tēvam, lai viņš izpeļ tev šīs mulķības no galvas.“

Betgers bēdīgi devās mājās, nesot uz muguras maisu ar salāpītām biksēm, krekliem un dārgo rokrakstu, kas solīja viņam bagātību un slavu.

Mājās viņu saņēma ne visai laipni. Kaut gan viņa tēvs bija naudas kalējs, mājās reti varēja atrast lieku naudas gabalu.

Nepagāja pat daži mēneši, kad trūkums piespieda Betgeru atgriezties pie Corna.

Viņam bija svēti jāapsolās nekad vairs nenodarboties ar alkīmiju. Bet kaislība uz alkīmiju ir tāda pati kā kaislība uz kārtīm.

Betgers no jauna uzsāka savus nakts mēģinājumus. Šoreiz tikai daudz uzmanīgāk. Bet Corns bija vēl uzmanīgāks. Kādā nelaimīgā naktī viņš atkal notvēra Betgeru nozieguma vietā un, neklausoties taisnošanos, izdzina uz ielas.

Betgers bija izmisumā. Mājās atgriezties viņš neuzdrošinājās.

Bet liktenis apžēlojās par nabaga alkīmiķi. Nejauši viņš iepazinās ar augstu vīru — firstu von Firstenbergu. Dabūjis zināt par 16 gadu vecā zinātnieka mēģinājumiem, viņš aizveda to uz savu pili un iekārtoja viņam istu laboratoriju.

Betgeru ietērpa skaistās drēbēs, deva naudu, ierādīja labas telpas. Corns, dabūjis to zināt, stāstīja visiem saviem pircējiem, ka viņa mācekļis kļuvis par slavenu alkīmiķi, bet pircēji atbildēja, ka neesot jau nekāds brīnums iemācīties visādās gudrībās pie tāda meistara kā Corns.

Gadi gāja cits pēc cita, Betgeram sāka augt bārda, bet no mēģinājumiem nekas neiznāca. Firstam, kas no sākuma bija ar viņu laipns, sāka rasties aizdomas, ka Betgers ir vienkāršs blēdis. Bet par krāpšanu toreiz bargi sodīja.

Betgers mēģināja bēgt, bet viņu noķēra un ar varu piespieda darbu turpināt. Kad viņš kalpoja aptiekā, viņu sodīja par to, ka izdarīja mēģinājumus, bet tagad viņam draudēja ar bargiem sodiem tādēļ, ka vairs negribēja šos mēģinājumus darīt.

Beidzot Betgeram pieprasīja, lai viņš uzraksta savu zelta gatavošanas paņēmieni. Te viņam vajadzēja kļūt par krāpnieku. Viņš uzrakstīja pārgudru sacerējumu, kas no viena gala līdz otram bija istas blēņas. Bet firstu piemulķot viņam neizdevās. Blēdība bija atklāta, un uz karaļa rīkojumu Betgeru ielika cietumā.

Tagad Corns vairs nelielijās ar sava mācekļa gudrību.

„Es vienmēr esmu teicis, ka Betgers ir blēdis un krāpnieks un ka viņš ņems galu pie karātavām,“ apgalvoja aptiekārs saviem pircējiem, kas vēl nesen bija dzirdējuši gluži citādas domas.

Par laimi Corns atkal bija vilies. Betgeram no jauna uzsmaidīja laime. Viņam radās jauns aizbildnis — grāfs Čirnhauzens. Uz grāfa ieteikumu karalis uzdeva Betgeram atrast porcelāna izgatavošanas paņēmieni, jo porcelāns tad

bija dārgāks par zeltu. Neilgi priekš tam karalis Augusts bija atdevis Prūsijas karalim veselu pulku par ķīniešu servizi, sastāvošu no 48 priekšmetiem.

Mēģinājumi veicās sekmīgi. Betgers pagatavoja no Meisenes māliem porcelānu, tiesa gan, ne baltu, bet brūnu.

Izgudrotāju bagātīgi apdāvināja, bet brīvībā tomēr nelaida.

Porcelāna pagatavošanas paņēmieni izsludināja par valsts noslēpumu. Betgeru un viņa trīs palīgus apsargāja kā noziedzniekus.

No sākuma porcelāna traukus varēja redzēt tikai pilis. Sakšu karalis dāvināja Meisenes vāzes citiem karaļiem. Bet 1707. gadā porcelāns pirmo reizi parādījās pārdošanā — Leipcigas gada tirgū. Albrechtburgas pilī Meisenē iekārtoja lielu porcelāna darbnīcu. Šeit Betgeram beidzot izdevās pagatavot balto porcelānu.

Meisenes trauki, ko viegli pazīt pēc fabrikas zīmes — diviem krustotiem zobeniem — drīz vien kļuva slaveni visā pasaulē. Tos atšķirt no istā Ķīnas porcelāna bija ļoti grūti.

Daudz gadu Betgers pavadīja Meisenes pilī kā gūsteknis. Viņam deva visu, ko vien viņš vēlējās, tikai ne brīvību.

Viņš jau bija krietni gados, kad atkal mēģināja bēgt, iepriekš slepeni sazinoties ar Prūsijas galmu.

Bēgšana neizdevās. Sazināšanās ar Prūsiju nāca gaismā. Betgeru arestēja un notiesāja uz nāvi, bet šeit viņam laimējās pēdējo reizi: cietumā viņš nomira, tādā kārtā nesāņemdams nāvessoda.

Porcelāna ražošanas noslēpums

Kas tas ir par noslēpumu, ko tik cītīgi sargāja Meisenes pils cietumsargi? Kāds ir porcelāna ražošanas noslēpums?

Noslēpums nav viens, bet to ir daudz.

Pirmais noslēpums: jāņem ne parastie māli, bet gan visbaltākie un vistīrākie. Stāsta, ka Betgers tādus mālus atradis nejauši. Reiz, pūderējot savu sacirtoto parūku, viņš pamanījis, ka pūderis ir kaut kāds sevišķs. Pēc visām pazīmēm tas nebija nekāds pūderis, bet kaut kādi sevišķi tīri māli.

Beidzot noskaidrojās, ka tie patiesi ir māli, kādu daudz Meisenes pils apkārtnē. Betgers pamēģināja iztaisīt no pūdeņa porcelānu, un viņam veicās.

Varbūt viss notika arī citādi, bet katrā ziņā puse darba jau bija padarīta, kad Betgeram palaimējās atrast derīgus mālus.

Otrs uzdevums arī bija grūts: atrast tīras baltas smiltis un labu kaķu sudrabu jeb lauku špatu.



Meisenes porcelāns.

Smiltis vajadzīgas, tāpat kā podnieka darbā, lai māli sa-
žūstot nesasprēgātu, bet špatu pieliek, lai māli vieglāk
kustu.

Trešais noslēpums šāds: kā smiltis, tā špats krietni jā-

samaļ un jānošķir lielākie gaudi, visu malumu saskalojot ūdenī. Kas nogulsies dibenā, tas nav vajadzīgs. Derīgas tikai vissmalkākās dūņas, kas nogulstas dibenā lēnām. Arī māli tāpat jāatskalo, jo arī tajos var būt gaudaini piejaukumi.

Smalkā mālu, smilts un špata daļiņas sajauc mīklā, bet no mīklas izveido priekšmetu uz podnieka virpas. Veidošanā un žāvēšanā nekādas sevišķas gudrības nav.

Totiesu porcelāna apdedzināšana ir gluži cita lieta nekā podiņa apdedzināšana. Tur vajadzīga liela māka.

Porcelānu apdedzina divas reizes: no sākuma tikai drusku. Tad pārklāj to ar glazūru un apdedzina no jauna. Otrā apdedzināšana ir vislielākais porcelāna ražošanas noslēpums.

Tur ir tas noslēpums, ka porcelāns jāapdedzina pēc iespējas stiprāk, lai tas gandrīz izkustu. Bet vai jūs zināt, ko tas nozīmē? Krūzīte, kas ar tādām pūlēm veidota, sāk krāsni no liela karstuma saplakt, šķiebties un kroploties. Lūk, šeit nākas izgudrot visādas ietveres un balstus, kam kā kruķiem jāpalīdz krūzītei nostāvēt, neļaut tai nošķiebties. Un tomēr daudz priekšmetu krāsni bojājas.

Ir vēl viens noslēpums, kas jāzina.

Ja nenotīrīs glazūru no apakšējās maliņas, ar ko dibens pieskaņas pie paklāja, būs lielas nepatikšanas: glazūra izkusis un pielipinās krūzīti pie pakāja.

Kādēļ tad porcelāns tik stipri jāapdedzina? Vai nebūtu labāk, ja to apdedzinātu vieglāk?

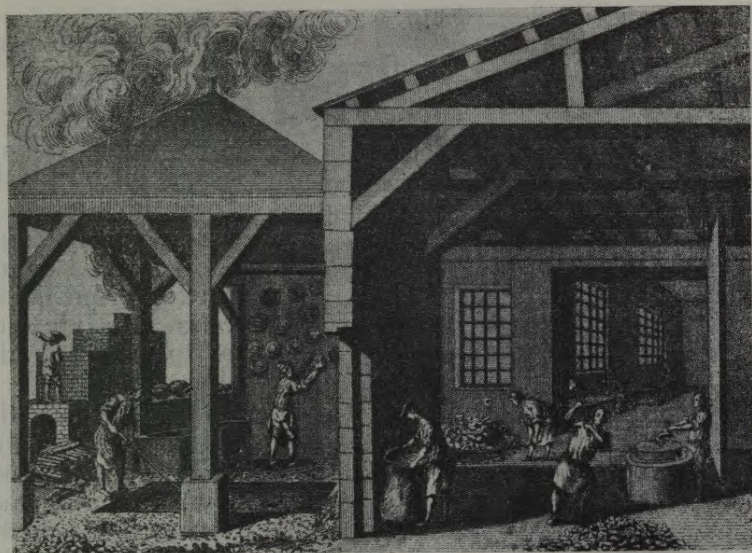
Tā jau ir, ka vājš apdedzinājums neder. Ja apdedzina vāji, iznāk nevis porcelāns, bet fajanss.

Ar ko tad porcelāns atšķiras no fajansa?

Ar to, ka porcelāns ir sakausēts, viengabalains kā stikls, bet fajanss porains kā māla podiņš. Porcelānā no stipras apdedzināšanas visas daļiņas ir sakusušas, saplūdušas kopā. Tādēļ arī tas ir tik caurspīdīgs.

Tātad, ja jūs gribat zināt, vai šķīvis pagatavots no fajansa, jums tas tikai jāpatur pret gaismu. Porcelāns laiž cauri gaismu, bet fajanss ne (vismaz parastās, bieži sastopamās fajansa šķirnes).

Bet vēl labāks paņēmieni, kā atšķirt porcelānu no fajansa, — paskatīties uz dibenu. Ja uz apakšējās maliņas ir glazūra, tad tas ir fajanss, bet ja glazūra no maliņas notīrīta, tad — porcelāns.



Porcelāna fabrikā. Pa kreisi krāsns porcelāna apdedzināšanai.
No Didro enciklopēdijas.

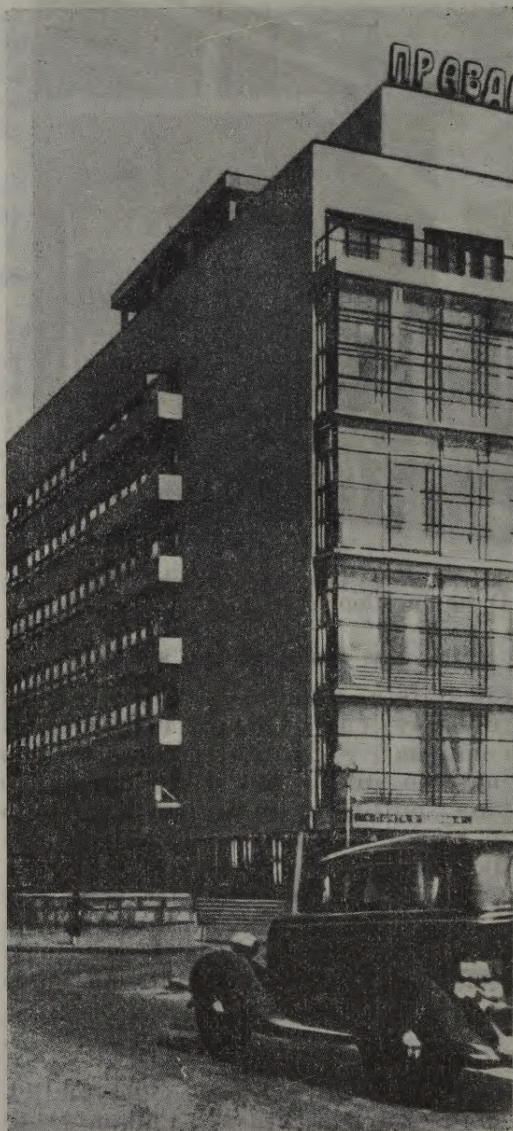
Vai jums bufetē ir lietas, kas darinātas no smiltīm?

Paskatieties uzmanīgāk bufetes plauktos. Ko jūs tur vēl redzat blakus tasītēm un šķīvjiem? Vai jūs tur neredzat lietas, kas darinātas no smiltīm? — Bet glāzes, glāzītes, sāls trauciņi? Tie visi darināti no stikla. Bet stiklu darina no smiltīm, no visparastākām smiltiņām, no kādām bērni cep kukulīšus. Un ne tikai glāzes un glāzītes. Tagad pat veselas mājas taista no stikla un dzelzs.

Piemēram, Londonā ir milzīgs nams, ko arī sauc par „Stikla pili”. Tas ir tik augsts un tā celts, ka gadu simteņiem veci koki aug tā malās kā zem klajas debess. Un šī milzīgā ēka stāv un nesadrūp, kaut gan tā celta pa pusei no smiltīm.

Vai mēdz būt cieti šķidrumi?

Kad pagatavo pudeļu stiklu, smiltis ieber podā, pieliek klāt sodu un krītu un ieliek sevišķā krāsnī. Podam jābūt pret uguni izturīgiem māliem, tas ir tādām, kas nekūst lielā karstumā.



Šī ēka celta no stikla un dzelzs betona.

No karstuma visas trīs vielas — smiltis, soda un krīts — sakūst kopā.

Tā rodas izkausēts, šķidrums stikls, līdzīgs ūdenim.

Bet stikls tikai pēc izskata līdzinās ūdenim. Kad tas atdziest, tam gluži citas īpašības kā ūdenim.

Ja atdzisina ūdeni, tas paliks šķidrums, kamēr temperatūra nenokritīs līdz nullei, bet tiklīdz dzīvsudrabs termometrā sasniegs nulli, ūdens sasals — pārvērtīsies cietā ledū.

Ar šķidru, izkausētu stiklu lieta gluži citāda. Atdziestot tas sabiezē ļoti lēni.

1200 gradu karstumā tas līdzinās sīrupam, 1000 gradu karstumā sāk stiepties pavedienos, 800 gradu karstumā kļūst vēl biežāks.

Pamazām darvai līdzīgais šķidrums pārvēršas mīkstā mīklā, kas sacietē stiklā, kādu mēs esam paraduši redzēt.

Vai pēc tā var pa-

teikt, kad, kādā karstumā stikls kūst un kad sasalst? Nē, tas nav iespējams.

Lūk, tādēļ stiklu bieži sauc par biezu šķidrumu, kaut gan tāds izteiciens liekas tikpat pretrunīgs kā balti sodrēji vai karsts ledus.

Ja stikls nebūtu ciets šķidrums, ja to nevarētu pārvērst valganā mīklā, mēs nevarētu no tā pagatavot dažādas formas priekšmetus — vēderainās karafes, apaļās glāzītes, rotaļīgās vāzes.

Ziepjū burbuļu fabrika

Mēdz teikt: kal dzelzi, kamēr tā vēl karsta. Par stiklu varētu sacīt gandrīz to pašu: pūt stiklu, kamēr tas karsts, kamēr tas nav kļuvis ciets un trausls.

Varbūt jūs nemaz nezināt, ka lielāko tiesu stikla izstrādājumu izpūš — izpūš tāpat kā bērni ziepju burbuļus. Tikai salmiņa vietā ņem gaļu dzelzs stiebriņu ar koka iemuti. Kad podā savāritais stikls sāk atdzist, strādnieks paņem stobriņa galā drusku stikla mīklas un sāk pūst. Iznāk stikla burbulis. No šā burbuļa var iztaisīt visu, ko vēlas: tējas glāzi, liķiera glāzīti, pudeli, pat plakano loga stiklu.

Pieņemsim, jums jāiztaisa pudele. Strādnieks ieliek pūslī veidnī un pūš stobriņā tik ilgi, kamēr pūslis piepilda veidni, pieglaužoties tā sienām. Kad pudele atdziest, to viegli izņemt laukā. Šim nolūkam veidni taisa saliekamu. Protams, iepriekš jānogriež pudele no pūšamā stobriņa. Lai to izdarītu, ar aukstu dzelzs standziņu tikai jāpārvelk pār karsto kakliņu.

Nezinu, vai būs kāda forma, ko piedzīvojis stikla pūtējs nevarētu piešķirt stiklam ar savu vienkāršā stobriņa palīdzību.

Vai jums ir gadījies kādreiz redzēt stikla trauku laboratorijā? Tie visi no stikla izpūsti.

Stikla pūšana ir grūts un veselībai kaitīgs darbs. Tādēļ daudzās fabrikās sevišķi lielu priekšmetu izpūšanai lieto ne cilvēka plaušas, bet mehānisku gaisa sūkni. Priekš kādiem trīsdesmit gadiem izgudroja pudeļu pūšamo mašīnu.

Šī mašīna, ko uzrauga tikai divi strādnieki, aizstāj 80 stikla pūtējus. Dienā tā ražo 20.000 pudeļu.

Bet izpūst stikla priekšmetu vēl nav viss. Jāprot to atdzisināt.



Stikla pūtēji darbā. No Didro enciklopēdijas.

Ja stikla standziņu izkausē ugunī un ļauj stikla pilītei iekrist ūdenī, tad radīsies cieta, caurspīdīga asariņa. Jānolauž tikai gabaliņš šīs asaras, un tā sabirs smalkā pulverī. Lūk, cik neizturīgs ir stikls, ko atdzisina pārāk ātri.

Lai stiklu padarītu izturīgāku, to ilgi tur sevišķā krāsnī, kur tas atdziest ļoti lēni.

Dažus stikla priekšmetus, piemēram, tējas glāzes, degvīna glāzītes, vāzītes pēc tam vēl nodrāž, tecina uz tecilas. Rodas nelīdzenas, matētas malas, ko pēc tam pulē ar smilšpapīru vai ar kādu pulveri, lai tās kļūtu gludas un spīdīgas.

Ļoti bieži rīkojas vienkāršāk: lai nebūtu jāpūš, jātecina un vēl pie tam jāslīpē, priekšmetu atlej, kā atlej čuguna priekšmetus. Bet ja stikls viegli kūst, viegli kļūst mīksts sakarsējot, priekšmetus no tā vienkārši izspiež.

Lietus un spiestus stikla priekšmetus viegli atšķirt no tecinātiem, slīpētiem — šķautnes tiem ieapaļas, bet ne asas. Tā ir pazīme, kas ļauj atšķirt tecinātu stikla kausu no vienkārša, lieta.

Lielos spoguļu stiklus arī nepūš, bet nolej. Rodas lielas, biezas plaknes, ko pēc tam tecina un pulē.

Stikla priekšmeti atšķiras ne tikai ar apdari.

Mēdz būt dažāds stikls.

Piemēram, zaļgano pudeles stiklu pagatavo no vienkāršām smiltīm, sodas un krīta. Parastās smiltis ir daudz rūsas, kas tās nokrāso dzeltenīgas. Stikla kausēšanas krāsnī dzeltenā krāsa pārvēršas zaļganā. Tātad zaļganā nokrāsa ir droša pazīme, pēc kā var noteikt stiklā dzelzi.

Baltajam logu stiklam ņem baltākas smiltis. Bet vislabākā stikla izgatavošanai ņem tīras baltas smiltis, sodas vietā — potašu, bet krīta vietā — kalkus vai svina oksīdu. Rodas smags kā dimants mirdzošs stikls — kristalls.

Neplīstošais stikls

Lai no kā mēs taisītu stiklu, bez smiltīm nevar iztikt. Jau sen bija novērots, ka vissvarīgākā lieta ir smiltis. Bet tās nekādi nevarēja izkausēt

Tas izdevās tikai priekš kādiem trīsdesmit pieciem gadiem. Izrādījās, ka trauki no kausētām smiltīm vai kvarca ir daudz stiprāki par stikla traukiem. Tos var nokaitēt sarkanus un tad iegrūst aukstā ūdenī — nekas ļauns ar tiem nenotiks.

Pagaidām kvarca trauki vēl ir ļoti dārgi, jo kvarca kausēšanai vajadzīgas elektriskās krāsnis, kas prasa daudz enerģijas.

Kvarcs ir nākotnes stikls.

Pagaidām cilvēki strādā pie parastā stikla uzlabošanas. Amerikāņiem ir izdevies izgudrot stiklu, kas neplīst, ja to nokaitē līdz 200 grādiem un pēc tam tūdaļ atdzēsē, iegrūžot aukstā ūdenī. Šo stiklu sauc par „pirex“.

Francijā ir izgudrots stikls „triplex“, kam neiet cauri lodes. Atsitusies pret šo stiklu, lode pilnīgi izput, pārvēršas vissīkākos puteklišos, bet stikls paliek vesels. „Triplex“ stikls sastāv no vairākām spoguļstikla kārtām, kas savā starpā salīmētas ar caurspīdīgu celuloīdu.

Nesen padomju inženieri ir izgudrojuši neplīstošu stiklu no plastelīta masas.

Tādi stikli bija ielogoti Papanina telts logos Ziemeļpola ceļojumā.



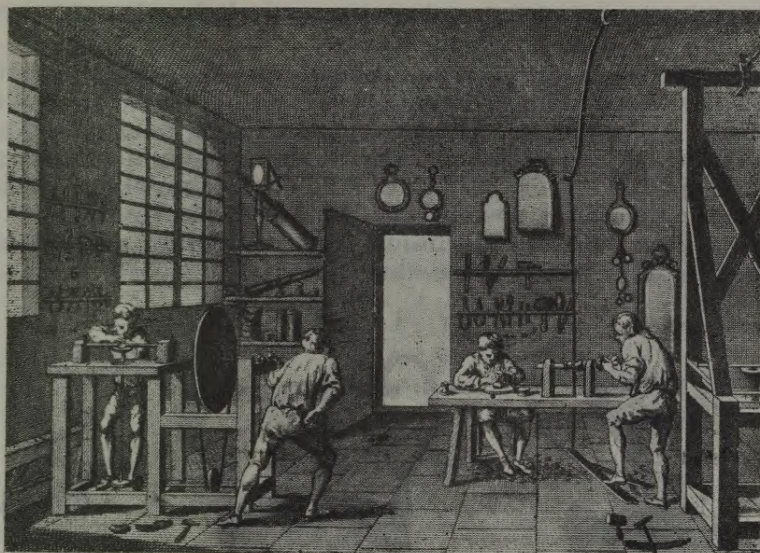
Pēdējā pietura

Mūsu ceļojums tuvojas galam. Lūk, jau klāt pēdējā stacija — skapis veļai un uzvalkiem. Skapji mēdz būt dažādi. Daži ir īsti milzeņi, kas aizņem pusi istabas un kuņģos var paslēpties seši cilvēki. Daži ir tīrie pundurīši, kuņģos nevar noslēpties pat mazs puika. Mēdz būt grezni skapji ar spoguļu durvīm, bet mēdz būt arī pavisam bez spoguļa.

Apskatāmais skapis nav ne sevišķi liels, ne arī mazs. Tajā ir nodalījums veļai un drēbēm. Bet durvīs ielikts spogulis, kas arī nav ne sevišķi liels, ne sevišķi mazs. Pirms skapja iekšienes apskatīšanas parunāsim par šo spoguļi.

Spoguļa vēsture

Senos laikos, kad stikla spoguļu vēl nebija, tos aizstāja izliektas metalla plāksnītes no sudraba vai vara un alvas kausējuma. Bet metalla spoguļi no gaisa ātri kļuva nespodri



Spoguļu rūpnīca. No Didro enciklopēdijas.

un tumši. Beidzot attapās, ka metalla slāni var paslēpt zem stikla, lai to pasargātu no gaisa, tāpat kā mēs liekam zem stikla fotografijas.

Tā radās stikla spogulis.

Ilgu laiku spoguļi taisīja šādi: uz stikla gabala uzlika alvas papīra loksni un virsū uzlēja dzīvsudrabu. Dzīvsudrabs izkausēja alvu. Bet kausējumam, kas šādā kārtā rodas, piemīt ievērojama īpašība — tas cieši pielīp pie stikla.

Stiklu pamazām pacēla slīpi, lai ļautu liekajam dzīvsudrabam notecēt. Pagāja vesels mēnesis, kamēr viss stikls pārklājās ar vienlīdzīgu metalla slāni.

Zinātnieks Lībichs ieteica citu, labāku paņēmienu. Uz stikla uzlej sevišķu šķīdinājumu, kuņā izkausēts sudrabs. Sudrabs pamazām nogulstas un apmēram pusstundā pārklāj stiklu ar mirdzošu slāni. Lielākas izturības dēļ spoguļa mugurpusi pārklāj ar krāsu.

Šis paņēmiens ir labāks, jo nav jārikojas ar indīgo dzīvsudrabu. Arī spogulis iznāk daudz gaišāks.

Ja noliek blakus sudraba un dzīvsudraba spoguļi, tad tūdaļ redzams, ka dzīvsudraba spogulis daudz tumšāks.

25 sveču lampiņa dzīvsudraba spogulī liekas kā 16 sveču, tik daudz gaismas tajā pazūd.

Liekas, ka spoguļa ražošana nebūtu tik sarežģīta lieta, bet priekš trīssimts gadiem spoguļus prata taisīt tikai vienā pilsētā — Venecijā. Spoguļu izgatavošanas paņēmieni venecieši turēja noslēpumā. Pēc tā laika likumiem katram draudēja nāvessods, kas uzdrošinātos ārzemniekiem atklāt spoguļu ražošanas noslēpumu. Ar Venecijas valdības rīkojumu visas spoguļu darbnīcas bija pārceltas uz vientuļo Murāno salu, kur ārzemniekus nelaida.



Savā laikā šajā salā bija 40 lielas spoguļu fabrikas, kurās strādāja vairāki tūkstoši cilvēku. Uz Franciju vien ik gadus izveda divi simti kastes spoguļu. Šeit darināja ne tikai spoguļus, bet arī dažādus traukus no balta un krāsaina stikla, kas toreiz bija slavens visā pasaulē. Veneciešu kausi un vāzes pārsteidza ar apbrīnojami smalku un veiklu darbu. Grūti ticēt, ka visas šīs savijušās lapiņas, ziedlapiņas un zariņi taisīti no tik trausla materiāla.

Veiklie Murāno salas meistari Venecijas republikā bija sevišķā godā. Stiklinieka amats bija ne mazāk cienījams kā muižnieka tituls. Salu pārvaldīja padome, ko izvēlēja paši stiklinieki. Sbirriem (policistiem), no kuņiem baidījās

visi venecieši, nebija nekādas varas pār Murāno salas iedzīvotājiem.

Tikai vienā ziņā stiklinieku brīvība bija ierobežota: tiem draudēja nāvessods, ja tie iedomātos izbraukt uz svešām zemēm. Nāve draudēja nevien bēgļiem, bet arī viņu ģimenēm, kas palika dzimtenē. Un tomēr veneciešiem neizdevās saglabāt savu noslēpumu.

Reiz franču sūtnis Venēcijā saņēma no Parīzes slepenu vēstuli, kas to padarīja ļoti domīgu. Vēstuli rakstīja visvarenais ministrs Kolbērs, kas uzdeva nekavējoties atrast



strādniekus jaunajai karaļa spoguļu manufaktūrai. Par manufaktūrām sauca lielas darbnīcas, kas atšķīrās no mazajām tikai ar strādnieku skaitu. Mašīnu toreiz nebija.

Sūtnis zināja, cik grūti aizvilināt strādniekus no Murāno spoguļu fabrikas. Viņš labi atcerējās to lappusi veneciešu likumu krājumā, kurā bija teikts: „Ja stiklinieks pārcelsies ar savu amatu citā zemē, tad viņam dos rīkojumu atgriezties. Ja viņš nepaklausīs, tad viņa radniekus ieliks cietumā. Ja arī tad viņš negribēs atgriezties, tad sūtīs cilvēkus, lai viņu nogalinātu.” Ja arī izdotos aizvilināt stikliniekus, kā lai noslēpj pēdas? Sūtnis taču nekādā ziņā nedrīkst pārkāpt tās zemes likumus, kurā viņš sūtīts.

Tās pašas dienas vakarā pie franču sūtniecības ēkas, kas, kā visi nami Venecijā, atradās kanāla malā, piestāja sēgta laiva — gondola. No gondolas izkāpa plecīgs vīrs, ietīnies uzpletņi...

Pagāja vairākas stundas, iekām viņš iznāca laukā.

No šā laika noslēpumainais svešinieks bieži ieradās sūtniecībā. Ja kādam izdotos ieskatīties sūtņa slēgtajā kabinetā, tad viņš ieraudzītu franču augstmani dzīvi sarunājamies ar cilvēku vienkāršās drēbēs. Šis cilvēks bija maza veikaliņa saimnieks Murāno salā.

Par ko runāja augstmanis ar sīktirgotāju — to neviens nezina.

Zināms tikai tas, ka pēc pāris nedēļām franču sūtniecības kurjērs aizveda Kolbēram vēstuli, kuņā ziņoja, ka četri stiklinieki ar mieru bēgt uz Franciju, un ka viss sagatavots viņu bēgšanai.

Pagāja vēl dažas nedēļas. Bija tumša nakts, kad pie Murāno salas klusi piestāja liellaiva ar 24 apbruņotiem vīriem. Tumsā parādījās četri cilvēki mums jau pazīstamā tirgotāja pavadībā. Daži vārdi no vienas un otras puses, sačukstēšanās pie liellaivas, aiņu nošlakstēšana ūdenī, un liellaivas devās ceļā, aizvedot 4 veneciešus uz tālo Franciju. Bet sīktirgotājs atgriezās mājās, nesot zem uzpletņa savu vieglo pelnu — maisu ar divi tūkstošiem mārciņu.

Kad Venecijā dabūja zināt par stiklinieku bēgšanu, viņi jau bija Parīzē un gatavoja spoguļus. Velti veneciešu sūtnis centās izdibināt, kur viņi atrodas. Tie bija noslēpti tik labi, ka uzmeklēt tos nebija iespējams.

Bet četrus cilvēkus bija vēl maz. Pagāja dažas nedēļas, un otra stiklinieku partija — atkal četri cilvēki — aizbēga no Venecijas pašā krasta sardzes acu priekšā.

Veneciešu valdība, būdama nemierā ar savu sūtni Parīzē, kas nekādi nevarēja izdibināt, kur atrodas karaļa manufaktūra, iecēla jaunu sūtni — Gvistiniani.

Tas drīz vien atrada bēgļus, kuņus viņam izdevās ataicināt pie sevis. Ierasties karaļa manufaktūrā viņš neuzdrošinājās.

Viņam izdevās pierunāt dažus no stikliniekiem atgriezties.

Bet Kolbērs arī nesnauda.

Visiem spēkiem viņš centās paturēt veneciešus Francijā. Viņus nometināja gandrīz vai pili. Maksāja milzīgu naudu. Izpildīja visas viņu vēlēšanās un prasības. Viņu ģimenēm.

kuņām draudēja nāve, palīdzēja aizbēgt no Venecijas. Noziedzīgo stiklinieku sievu un bērnu ķeršanai venecieši norīkoja ķērājus, bet viņu pēdas jau bija pazudušas.

Velti Gvistiniani piedāvāja pārējiem veneciešiem piedošānu un pieci tūkstoši dukātu katram. Viņi atteicās atstāt Parīzi, kur tiem klājās lieliski. Bēgļi bija pilnīgi aizmirsuši to briesmīgo likumu, kas tiem draudēja ar nāvi.

1667. gada janvārī, pusotra gada pēc atbraukšanas Francijā, pēkšņi nomira viens no labākiem meistariem. Pēc trim nedēļām nomira otrs, kas sevišķi labi prata pūst spoguļu stiklu. Ārsti atrada, ka nāves cēlonis ir saindēšanās.

Gandrīz tai pašā laikā Venecijā ielika cietumā un tur nogalināja divus stikliniekus, kas bija mēģinājuši bēgt uz Franciju.

Bailes pārņēma meistarus, kas strādāja karaliskajā manufaktūrā Parīzē. Viņi sāka lūgties, lai tos laiž mājās.

Kolbērs tos arī neturēja: visi viņu noslēpumi jau bija zināmi frančiem, un arī naudas tiem nācās maksāt daudz.

Karaļa manufaktūrā darbs ritēja bez apstāšanās, Versaļas, Fonteneblo, Luvras pilī parādījās spoguļi, kas bija darināti Francijā.

Galma dāmas pūderējās jauno franču spoguļu priekšā. Bet nevienai no viņām spoguļi neparādījās Venecijas stiklinieks, kas darinājis šo spoguļi un tādēļ noindēts.

Kas mums skapī?

Tagad paskatīsimies skapī. Tur jūs ieraudzīsīt brīnišķu lietu, par ko gan laikam nebūsīt dzirdējuši: drēbes no gaisa. Turklāt jūs dabūsīt atminējumu trim miklām, ko uzdevām šā raksta sākumā:

Kādēļ vilnainu audumu gludina, uzliekot mitru lupatu?

Kādēļ kažoks silda?

Kas siltāks: trīs krekli vai trīskārtēja biezuma kreklis?

Kādēļ drēbes silda?

Vispirms jājautā, vai taisnība, ka drēbes silda?

Patiesībā taču ne kažoks silda cilvēku, bet otrādi: cilvēks silda kažoku. Vai tad varētu būt arī citādi? Kažoks taču nav krāsns. Kā tā? — jūs jautāsīt — vai cilvēks ir krāsns?

Protams, krāsns. Mēs taču zinām, ka ēdiens, ko mēs ēdam, ir malka, kas mūsu organismā sadeg, kaut gan nekāda uguns nav redzama, un par degšanu mēs zinām tikai siltuma dēļ, ko sajūtam ķermenī.

Šis siltums jāglabā. Lai nevajadzētu apkurināt ielas, mēs ceļam mājas ar biežām sienām, ziemā ieliekam otru logus, apsitam durvis ar velteni. Lai mums nevajadzētu ar savu ķermeni sildīt gaisu istabā vai uz ielas, mēs sildām drēbes, kas uzglabā mūsu siltumu mūsu tuvumā. Mūsu drēbes arī, protams, atdod siltumu uz ārieni, bet daudz lēnāk nekā mūsu ķermenis.

Mēs tātad liekam drēbēm salt mūsu vietā.

Kas ir siltāks: trīs krekli vai trīskārtēja biezuma kreklis?

Trīs krekli siltāki.

Lieta negrozās tik daudz ap pašiem krekliem, kā ap gaisu, kas atrodas starp krekliem. Gaiss laiž siltumu vāji cauri. Jo vairāk gaisa starp krekliem, jo biežākas ir gaisa drēbes, kas aizsarga mūsu ķermeni no aukstuma.

Trīs krekli ir trīs gaisa tērpi. Bet viens kreklis, kaut arī biezs, ir tikai viens gaisa tērps.

Vai mēdz būt gaisa sienas?

Kādēļ mēs ieliekam ziemā otru logus? Tādēļ, lai starp stikliem radītu gaisa sienu. Gaisa siena aiztur siltumu, neļauj tam aiziet no istabas.

Tātad divēji logi ir tikpat kā divi krekli.

Pētnieki atraduši, ka gaisa siena aiztur siltumu labāk nekā ķieģeļu siena. Tādēļ tagad sākuši taisīt ķieģeļus ar tukšu vidu. Tāds ķieģelis atgādina pīrāgu, no kuŗa izņemts pildījums.

Mājas, kas taisītas no cauriem ķieģeļiem, daudz siltākas nekā blīvu ķieģeļu mājas. Kādēļ? Tādēļ, ka tās taisītas pa pusei no gaisa.

Kādēļ vasarā nevalkā vilnas drēbes?

Tādēļ, ka vilna pārāk silta.

Bet ne tikai tādēļ. Vilnai piemīt liels trūkums. Ja to saplūpina, tā žūst ļoti lēni.

Tādēļ karstā laikā tā aiztur mūsu ķermeņa izgarojumus. Tas ir nepatīkami un kaitīgi. Vasarā labāk valkāt kokvilnas vai lina audumus. Kokvilna un lini vieglāk žūst, vieglāk laiž cauri gaisu.

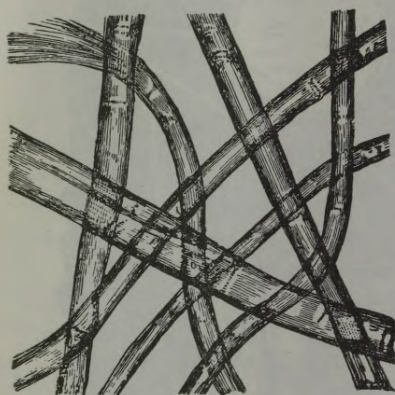
Kādēļ mēs valkājam veļu?

Ja mēs vilktu drēbes uz kailas miesas, mums būtu auksti, jo ap ķermeni būtu maz gaisa slāņu.

Bet mēs valkājam veļu ne tikai siltuma dēļ.

Lieta tā, ka veļu var mazgāt, bet drēbes ne vienmēr.

Vilna, piemēram, baidās no vārīšanas. Ja to savāra, tā kļūst asa kā veltenis. Tas ir tādēļ, ka vilnas šķiedras nav



Linu šķiedras zem mikroskopa.



Vilna zem mikroskopa.

gludas kā lina vai kokvilnas šķiedras, bet zvīņainas. Vārot šķiedru, zvīņas saķeras, iznāk tāds juceklis, ka to vairs nevar atmudzināt.

Vilnu drikst sakarsēt tikai līdz sešdesmit grādiem.

Šā paša iemesla dēļ vilnas audumu nevar žāvēt virs karstas plīts vai arī gludināt ar karstu gludekli.

To var gludināt tikai, uzliekot mitru lupatu.

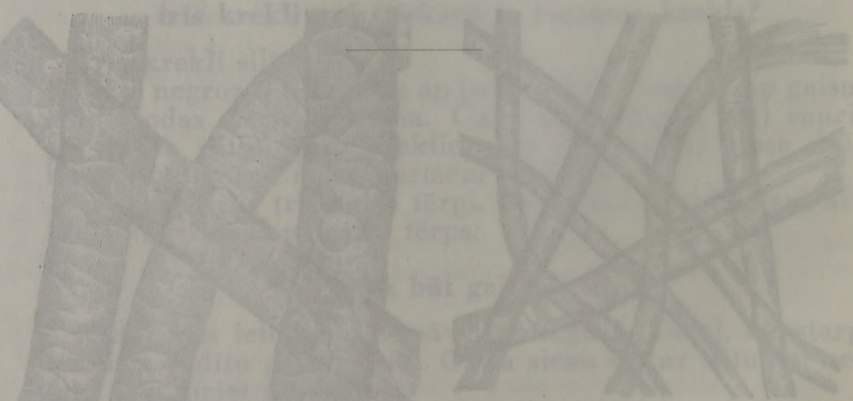
Bet veļa, kas darināta no līniem vai kokvilnas, karstuma nebaidās. Lūk, tādēļ zem vilnainām vai adītām drēbēm mēs valkājam veļu, ko var mazgāt un gludināt.

Ceļvedis pa istabu

Mēs esam beiguši savu ceļojumu. Esam pagājuši tikai kādus divdesmit soļus, un ko visu mēs neesam redzējuši, kādas mīklas atminējuši!

Parasti ceļotāji ņem līdzi ceļa rādītāju — grāmatiņu, kurā sīki pastāstīts, kādas ceļā būs upes un jūras, pakalni un kalni, ciemi un pilsētas, kādas šinīs pilsētās ielas, celtnes un pieminekļi, cik sen šie pieminekļi uzcelti un kādu piemiņu tie glabā. Kam ir tāds ceļvedis, tam nenākas uz katra soļa apstādināt garāmgājējus un jautāt tiem, kas, kā un kāpēc?

Šis stāsts ir tāds pats ceļa rādītājs tiem, kam iepatiktos paceļot pa savu istabu.



Šis stāsts ir tāds pats ceļa rādītājs tiem, kam iepatiktos paceļot pa savu istabu.

S A U L E U Z G A L D A
S T Ā S T I P A R A P G A I S M O Š A N U



Elektriskā gaisma aizraida projām gan petrolejas lampas, gan tauku sveces, gan gāzes laternas. Zīmējums no kāda angļu žurnāla, kas iznācis pagājušā gadsimtena beigās.

Tūkstoš Edisonu

Kas izgudrojis elektrisko spuldzi?

Parasti uz šo jautājumu atbild: amerikāņu pētnieks Edisons.

Bet tā nav patiesība. Edisons ir bijis tikai viens no daudzajiem darbiniekiem, kuŗi pūlējušies izgudrot mākslīgo sauli, kas tagad spīd mūsu mājās un ielās.

Bija laiks, kad pilsētu ielās neredzēja nevienas laternas, bet mājās ļaudis vakarēja tauku sveces vai kūpošas eļļas lampas gaismā.

Ja mēs šo veclaicīgo eļļas lampu, kas izskatījās pēc tēj-kannas, salīdzinātu ar tagadējo elektrisko spuldzi, mēs neredzētu to starpā nekādas līdzības.

Un tomēr no šīs neizskatīgās tējkannas līdz elektriskai spuldzei stiepjas gaŗu pārvērtību virkne, gaŗa ķēde nelielu, bet ļoti svarīgu pārmaiņu.

Tūkstošiem izgudrotāju tūkstošu gadu laikā ir pūlējušies, lai mūsu lampas kļūtu gaišākas un labākas.

Ugunskurs istabas vidū

Neizskatīgā eļļas lampa bija ļoti grezna un labi izdomāta lieta, salīdzinot ar tām lampām, kādas bija agrāk. Bet ir bijuši arī tādi laiki, kad vispār nepazina lampu.

Priekš pusotra tūkstoša gadu tagadējās Parīzes vietā atradās netīra pilsētiņa Lutēcija, kuŗā bija tikai koka būdiņas, klātas ar salmiem vai kārņiņiem.

Ieejot kādā no šīm mājām, mēs ieraudzītu ugunsкуру, kas sakrauts vienīgās istabas vidū.

Dūmi, par spīti dūmu lūkai jūmtā, negribēja iet laukā un neciešami koda acīs un plaušās.

Šis pirmatnējais ugunskurs noderēja tā laika cilvēkiem gan lampas, gan virtuves pavarda, gan krāsns vietā.

Kurināt uguni koka celtnes vidū bija bīstami.

Nav brīnums, ka tad ugunsgrēki gadījās ļoti bieži.

No uguns baidījās kā no nikna, plēsīga ienaidnieka, kas gaida izdevību uzbrukt mājai un to iznīcināt.

Krāsns ar dūmvadiem parādījās Vakareiropā priekš septiņi simti gadiem. Bet pie mums Krievijā — vēl vēlāk.



Pavards eskimu mitnē.

Pirms Oktobra revolūcijas zemnieki šur tur dzīvoja melnās dūmistabās, ko apkurināja krāsnis bez dūmvadiem. Krāsns kurēšanās laikā atvēra durvis, lai dūmi izplūstu laukā.

Lai paglābtos no dūmiem un aukstuma, bērni dienas laikā ierausās guļvietās un apsedzās kažokiem, ka ne galva nepalika laukā.

Ugunsкура vietā — degošs skals

Nebija nekādas vajadzības mitekļa apgaismošanai kurt veselu ugunsкуру, ja to pašu varēja sasniegt ar vienu skaidu, ar vienu skalu.

No ugunsкура istabā nāca gan siltums, gan dūmi, un tas prasīja ne mazumu malkas.

Tādēļ cilvēki veselas žaģaru kaudzes vietā sāka lietot vienu degošu skaidu — skalu.

Sausai un gludai šķilai atšķēla aršīnu gaļu skalu un to aizdedzināja. Skals bija ievērojams izgudrojums.

Ne velti skala gaisma spīdējusi cilvēku mitnēs daudzus gadu simteņus — gandrīz līdz mūsu dienām.



Zem šā senlaicīgā zīmējuma rakstītas tautasdziesmas par skala gaismu un tautumeitu, kas naktī neguļ, savu draugu gaididama.

Bet piespiest skalu degt nemaz nebija tik vienkārši.

Katrs, kam nācies ar skalu iekurināt krāsni, zina, ka skals jātur slīpi, ar degošo galu uz zemi, citādi tas nodzisis.

Kādēļ tā?

Liesma vienmēr ceļas gar skalu uz augšu. Tas tādēļ, ka gaiss degoša skala tuvumā sakarst. Bet siltais gaiss ir vieglāks par auksto. Tas ceļas uz augšu un velk liesmu sev līdzī.

Lūk, tādēļ nācās skalu turēt slīpi ar degošo galu uz leju. Bet nevarēja taču visu laiku turēt skalu rokās.

Tādēļ rikojās vienkāršāk: iesprauda skalu lukturī — stabiņā, kas stāvēja uz smagākas pamatnes.

Stabiņam bija pierīkota dzelzs spīle, kuņā iesprauda skalu.

Apgaismojums nebija tik bēdīgs, kā varētu likties, jo skals deva ļoti gaišu liesmu.

Bet cik no tā radās dūmu un kvēpu, cik daudz uzmanības un rūpju tas prasīja!

Zem skala nācās nolikt skārdu, lai neizceltos ugunsgrēks, stāvēt pie tā sardzē, lai laikā apmainītu izdegušo skalu pret jaunu.

Parasti tai laikā, kamēr pieaugušie strādāja, skalu uzmanīja kāds no bērniem.

Lāpu gaismā

Ne visur bija viegli atrast skaliem piemērotu koku, bet cilvēki neapstājās pie šā šķēršļa.

Viņi bija novērojuši, ka sevišķi gaiši deg skals, kas šķelts no sveķaina koka. Tātad svarīgākais bija ne koks, bet sveķi.

Jebkuŗš zariņš jāiemērc tikai sveķos, un tūdaļ iznāks mākslīgs skals, kas degs vēl labāk par īsto.

Tā radās lāpa.

Lāpas dega ļoti gaiši. Ar tām apgaismoja svinīgu dzīru laikā veselās zāles.

Stāsta, ka bruņinieka Gastona Defuā pili, vakariņu laikā, ap galdu stāvējuši divpadsmit sulaiņi, turēdami rokās lāpas.

Karaļu pils bieži vien lāpas turēja nevis dzīvi cilvēki, bet sudraba statujas.

Lāpas, tāpat kā skali, uzglabājušies līdz mūsu dienām. Dažkārt vēl tagad ugunsdzēsēji traucas pa ielām ar aizdegtām lāpām, atgādinādami tālus pagājušus laikus.

Pirmā lampa

Kādā alā Francijas archeologi atrada kopā ar krama kasekļiem un briezraga duŗamiem arī nelielu plakanu bļodiņu, gatavotu no smilšakmens.

Bļodiņas apaļais dibens bija pārklājies ar melnu nogulsni.

Izpētījot šo nogulsni laboratorijā, izrādījās, ka tas ir uzdegums, kas radies tādēļ, ka bļodiņā dedzināti tauki.

Tā bija atrasta pirmā lampa, kas apgaismojusi cilvēka mītni jau tais laikos, kad ļaudis dzīvoja alās.



Skats viduslaiku pili. Svecēm un lāpām apgaismotā zālē dāmas pasniedz godalgas turnīra uzvarētājiem.

Šai lampai nebija ne dakts, ne stikla cilindra. Degdama tā piepildīja visu alu ar kvēpiem un tvanu.

Tikai pēc tūkstošiem gadu cilvēkiem izdevās izgudrot lampas, kas nekvēpa.

Lampa un fabrikas dūmenis

Kādēļ lampas kūp?

Tā paša iemesla dēļ, kādēļ kūp fabrikas dūmeņi.

Ja jūs redzat, ka no fabrikas dūmeņa veļas biezi, melni dūmi, tad varat būt droši, ka fabrikā vai nu krāsnis sliktas, vai arī krāsnkuris neprot savu lietu. Krāsnis viņam sadeg tikai daļa malkas, bet daļa izlido caur dūmeni nesadegusi.

Protams, lido ne malka, bet sodrēji — mazi ogles gabaliņi, kas nav paspējuši sadegt. Tas tāpēc, ka uguns nemēdz degt bez gaisa.

Lai malka sadegtu pilnīgi, krāsnkurim jāielaiž krāsnī pietiekami daudz gaisa, paceļot vai nolaižot attiecīgu aizbīdni.

Ja krāsnī iekļūst par maz gaisa, tad daļa malkas nesadeg, bet aizlido sodrēju veidā. Ja gaisa ieplūst pārāk daudz, tad arī nav labi — krāsns atdziest.

Kvēpi ir tie paši sodrēji, ogles gabaliņi.

Bet no kurienes rodas ogle lampas liesmā?

No petrolejas, taukiem vai arī sveķiem, atkarībā no tā, ko mēs lampā sadedzinām.

Tiesa, lampā vai sveķos mēs nekādu ogli neredzam, bet tāpat arī tējā mēs neredzam cukuru un pienā — biezpienu.

Ja petrolejas lampa labi norēgulēta, tad tā arī nekūp: visa ogle liesmās sadeg.

Senā lampa nebija tagadējā — tā kūpēja vienmēr.

Tas bija tādēļ, ka pietrūka degšanai gaisa un visi ogles gabaliņi nespēja liesmā sadegt.

Bet gaisa pietrūka tādēļ, ka lampā uzreiz sadega pārāk daudz tauku.

Vajadzēja iekārtot tā, lai tauki pieplūstu liesmai pamazām.

Šim nolūkam izgudroja dakti.

Dakts pagatavota no simtiem diegu. Bet katrs diegs ir caurulīte, pa kuŗu tauki pamazām paceļas līdz liesmai, tāpat kā tinte pa sūkli, kas iebāzts tintnīcā.

Lampa kā mērces trauks un lampa kā tējkanna

Visi jūs laikam būsīt dzirdējuši par Herkulānu un Pompējiem. Tās ir divas pilsētas, kas Vezuva izvirduma laikā apbērtas pelniem. Tagad tās atraktas ar visām mājām, ielām un laukumiem. Mājās starp dažādiem rīkiem atrastas arī lampas.



Ne mērces trauks, bet seno romiešu eļļas lampa.

Šīs seno romiešu lampas pagatavotas no māliem un izgreznotas ar bronzu. Pēc izskata tāda lampa atgādina mērces trauku. No snīpja rēgojas laukā dakts, bet blakus snīpim osa, aiz kuņas lampu turēt pārnēsājot.

Lampās lēja augu eļļas. Dakts pamazām nodega, tāpēc to nācās šad tad pavilkt laukā no lampas snīpja.

Aiztecēja gadu simteņi, bet lampas uzbūve gandrīz nemaz nemainījās. Viduslaiku pili mēs atrastu gandrīz tādu pašu lampu kā Pompējos, tikai vēl rupjāk izstrādātu.

Lielas lampas — ar vairākām daktīm — mēdza iekārt važās pie griestiem. Lai eļļa no daktīm nepilētu uz galda, zem lampām vēl pakarināja mazus trauciņus, kuņšos sakrājās nopilējušā eļļa.

Eļļa bija dārga. To piegādāja arābu tirgotāji no Austrumiem. Mazturīgāki ļaudis dedzināja taukus māla bļodiņās vai podos, kas izskatījās pēc tējkannām.

Daktis pagatavoja no pakulām.

Parizē lampu daktis pārdeva iznēsātāji, staigādami pa ielām un saukdami:

„Šeit pērciet lampai dakti,
Lai deg tā visu nakti!“

Lampa bez trauka

Lampā vissvarīgākais ir tauki un dakts, bet trauks nav tik svarīgs. Kā gan var iztikt bez trauka? — Ļoti vienkārši.

Dakts tikai jāiegremdē siltos izkausētos taukos un pēc tam tā jāizvelk.

Visa dakts pārklāsies ar tauku kārtu, un, kad tie atdzišīs, iznāks svece.

Senos laikos tā arī rīkojās. Vairākas desmitas dakts, piesietas pie koka, iemērca tauku katlā.

Dakts taukos mērcēja vairākas reizes, lai uz dakts izveidotos biezs slānis.

Šādas sveces sauca par mērcētām. Pa lielākai daļai saimnieces sveču nepirka, bet mērcēja pašas.

Vēlāk iemācījās sveces izliet sevišķos skārda vai alvas veidņos. Lietās sveces, protams, bija glītākas par mērcētām, jo tās iznāca gludas un vienādas.

Sveces darināja nevien no taukiem, bet arī no vaska. Vaska sveces maksāja daudz dārgāk. Tās bija sastopamas tikai baznīcās un galmā.

Pat karaļi varēja atļauties sev šādu greznību tikai sviņņīgos gadījumos. Lielos svētkos pils zāles apgaismoja simtiem vaska sveču.

Lūk, ko stāsta kāds ceļotājs par tādiem svētkiem Maskavā XVI gadsimtenī:



Tā XVIII gadsimtenī lēja vaska sveces. No Didro enciklopēdijas.



Mielasts pie franču augstmaņa XVIII gadsimteņa beigās.



No simtiem sveču, kas dega lustrās un kroņlukturos, ballē bija nevien gaiši, bet arī karsti.

„Dzīrojot pienāca vakars, tāpēc bija jāaizdedzina pie griestiem pakārtie četri kroņlukturi, no kuriem vienā, kas karājās iepretim lielknazam, bija divpadsmit sveču, bet pārējos trijos — katrā četras. Visas sveces bija no vaska. Pa labi un pa kreisi stāvēja astoņpadsmit vīru ar lielām vaska svecēm rokās. Sveces dega spoži, un telpā bija ļoti gaiši. Uz mūsu galda arī nolika sešas lielas vaska sveces, greznos kristalla svečuķēģus ar sudraba apkalumiem.“

Ja jau viesi dzīru laikā ir saskaitījuši visas vaska sveces līdz pēdējai, tad laikam tās nav bijušas lētas. Jo vairāk bija aizdegts sveču, jo greznākas skaitījās dzīres.

Tā tas ir bijis nevien XVI gadsimtenī, bet arī vēl daudz vēlāk. Līdz mūsu dienām ir uzglabājies nostāsts par lielo balli, ko sarīkojis kādreiz kņazs Potjomkins par godu Katrīnai II. Kņaza pils zālēs bijis aizdedzināts simts četrdesmit tūkstoš eļļas lampu un divdesmit tūkstoš vaska sveču.

Nav grūti iedomāties, kāds karstums cēlās no visām šīm ugunīm, kas visapkārt mirdzēja spoguļu kristallā un lampu krāsainajos stiklos. Vēdeklis šādā ballē vairs nebija greznumlieta, bet gan pirmās nepieciešamības rīks.

Bet karstums vēl nekas. Gadījās arī tā, ka karstumam vēl pievienojās bieža migla.

Pāvils I reiz rīkoja balli savā mitrajā un krēslainajā Mi-

ķeļa pili. Pēc imperatora pavēles zālēs aizdedzināja tūkstošiem sveču. Mitrumā no šo sveču siltuma radās tāda migla, ka viesiem grūti nācās citam citu pazīt. Miglā sveces tikko spīdēja. Zeltā un daudzkrāsainā zīdā darinātās dāmu tualetes miglā izskatījās vienmuļīgas.

Vaska sveces bija greznība, kas pieejama tikai nedaudziem. Bet arī tauku sveces nebija tik lētas.

Vēl pirms simts gadiem veselas ģimenes pavadīja vakarus vienas vienīgas sveces gaismā. Bet ja atnāca viesi, tad aizdedzināja divas vai trīs sveces, un visi iedomājās, ka istabā ļoti gaišs.

Deju vakars triju sveču gaismā mums tagad izliekas smieklīgs. Mums pat sešpadsmit sveču gaismas spuldze šķiet pārāk vāja.

Mēs nebūtu ar mieru iztikt pat ar stearīna svecēm, bet mūsu senči taču ir dzīvojuši un iztikuši ar tauku svecēm, kas daudz slīktākas nekā stearīna sveces.

Tāda tauku svece kūp cik jaudas. Bet visnepatīkamākais vēl tas, ka vienā laikā no dakts tai jātīra uzdegums.

Ja to nedara, tad visa svece notek ar pārplūstošiem taukiem, jo kailais dakts gals nesadeg un kļūst arvien garāks.

Pie tam arī liesma stiepjas garumā tāpat kā petrolejas lampai, kad tās dakti uzgriež augstāk.

Bet lielā liesma izkausē daudz vairāk tauku nekā vajadzīgs. Tāpēc tauki notek gar sveci uz leju.

Lai tas nenotiktu, dakts arvien jānokniebj ar īpašām knaiblēm. Tādas knaibles parasti atradās uz paplātes blakus svecei.

Nokniebt uzdegumu vienkārši ar pirkstiem uzskatīja par ļoti nepieklājīgu rīcību. Bet ar knaiblēm nokniebto apdegušo un taukaino dakts galu mēdza nomest uz grīdas un samīt kājām, „lai nekāda nepatīkama smaka nāsīs nedurtos“.

Tagadējās stearīna sveces dakts tā ierīkota, ka nekāds uzdegums nerodas.

Īstenībā viskarstākā vieta nav liesmas vidū, kur gaisam grūti piekļūt, bet gan liesmas ārpusē, kur piekļūst daudz gaisa.

To var viegli pārbaudīt.

Ir tikai uzmanīgi un veikli jāpārklāj sveces liesma ar papīra loksni. Uz papīra rodas iedeguma gredzens. Tas pierāda, ka liesma vidū nav tik karsta kā ārpusē.

Tauku sveces dakts visu degšanās laiku paliek liesmas vidū. Tāpēc tā vāji deg un pārogļojas.

Turpretīm stearīna svecēs dakts nav vīta kā tauku svecēm, bet gan pīta. Ciešā pītnē sapītās dakts galiņš, degdams visu laiku saliekdamies, izvirzās uz liesmas ārpusi, kur vislielākais karstums, un pamazām sadeg pilnīgi.

Svece — pulkstenis

Vecos laikos mēdza būt tā, ka cilvēks, kuŗam jautāja, cik pulkstenis, skatījās nevis uz pulksteni, bet uz sveci. Tas nenotika izklaidības dēļ, bet gan tāpēc, ka tanīs laikos sveces noderēja nevien apgaismošanai, bet arī laika mērošanai.

Stāsta, ka karaļa Kārļa V kapličā dienām un naktīm degusi liela, melnām svītriņām divdesmit četros posmos iedalīta svece, kas apzīmējusi stundas. Īpaši nozīmīgiem sargiem bijis lāgu lāgiem jāziņo karalim, līdz kuŗam posmam svece jau nodegusi.

Tai vajadzēja būt lielai svecei. To pagatavoja taisni tik garu, lai tā izdegtu divdesmit četrās stundās.

Gadu simteņi tumsā

Pēc lāpu, eļļas lampu un sveču izgudrošanas cilvēki ilgu laiku samierinājās ar šo bēdīgo apgaismojumu.

Apgaismojums tiešām nebija nekāds jaukais.

Lampas un sveces kūpēja un kvēpa. No sprakstēšanas un trokšņa, ko tās degdamas sacēla, mums nepieradušiem sāktu sāpēt galvas.

Pārnēsājamās laternās stikla vietā bija metalla plāksnītes ar caurumiņiem kā sietam. Gaisma caur šiem caurumiņiem ienāca ļoti maz. Ielas laternu tad nebija vēl nemaz.

Ja mēness nerūpētos par pilsētas apgaismošanu, tad nakti ielās nevarētu nekā saredzēt.

Bet laternas bija tad vēl vajadzīgākas nekā tagad, jo ielu bruģa nebija, zeme bija nelīdzena, dubļaina, piemētāta ar atkritumiem.

Šauro ielu vidū bija izrakti noteku grāvji. Gājēji centās turēties tuvāk mājām. Bet arī še briesmas nebija mazākas.

Gadījās, ka no māju augšējiem stāviem izlēja uz gājēju



Pa ielu iet sargs un skandina zvaniņu. Tā ir zīme, ka jāiededz laternas.
No XVIII gadsimteņa franču grāmatas.

galvām samazgas. Žils Blazs, kāda veclaiku dēku romāna varonis stāsta šādu notikumu:

„Nakts kā par spīti bija ļoti tumša.

Es gāju no ielu taustīdamies un biju nogājis pusceļā, kad no kāda loga man uzlēja uz galvas trauku ar smaržām, kas gan nebija sevišķi patīkamas manam degunam.

Nonācis tik briesmīgā stāvoklī, es nezināju ko darīt. Ja man ienāktu prātā griezties atpakaļ, kādu skatu gan tad dabūtu izbaudīt mani biedri? Tas nozīmētu labprātīgi ļaut sevi krietni izsmieties.“

Lai izvairītos no šādām nepatīkšanām, augstmaņi ņēma līdzī kalpus, kas nesa pa priekšu aizdegta lāpas.

Arī pie mums, senā Maskavā, ielas naktīs grima pilnīgā tumsā.

„Pa tumsu mēs nonācām pie liela pils balkona. Divdesmit soļu attālumā stāvēja daudz kalpu, kas turēja zirgus aiz pavadām. Tie gaidīja, lai varētu aizvadīt mājās savus kungus, kas bija viesībās pie cara. Bet lai nokļūtu līdz tai vietai, kur stāvēja zirgi, mums bija tumsā jābrien pa dubļiem līdz ceļgaliem.“

Tā raksturo toreizējos apstākļus ārzemju ceļotājs Barberino, kurš bijis Maskavā XVI gadsimtenī.

Tomēr gadījās arī tā, ka tumšajās Maskavas ielās piepeši

iedegās desmitiem spožu uguņu. Šis ugunis nestāvēja uz vietas, bet pārvietojās, gan izstiepdamās pa ielu garā virknē, gan nozuzdamas aiz stūriem.

Logu slēgi atvērās. Aiz vizlas rūtīm bija redzamas izbiedētas sejas: kas tā par gaismu ielās? Vai tik nav ugunsgrēks? Bet uguns nāk arvien tuvāk un tuvāk. Un te jau arī kļūst redzami cara kalpi ar lielām vizlas laternām rokās. Bet aiz viņiem jātnieki svešzemju tērpos. Tur ārvalsts karaļa sūtnis atgriežas sev ierādītajās mītnēs no pieņemšanas pili pie cara.

Kāda ārzemnieka dienas grāmatā par to atzīmēts tā:

„Uz pils kāpnēm dega lielas spulgas. Pagalma vidū — atkal divas lielas ugunis. Kad mēs ap pulksten desmitiem vakarā braucām uz mājām, seši maskavieši, iedami zirgiem pa priekšu, nesa lielus lukturus ar svecēm, bet sūtņa kungam pa priekšu gāja sešpadsmit maskaviešu ar lukturiem un pavadīja mūs līdz pat mūsu mītnei.“



Nakts un diena

Senos laikos kā pilsētā, tā laukos ļaudis uzsāka darbu ar gaismu un beidza ar saules rietu. Tad nebija fabriku, nebija nakts darbu. Visus rūpniecības ražojumus izgatavoja amatnieku darbnīcās. Cilvēki agri gāja gulēt un agri cēlās. Sevišķas vajadzības pēc lampām un laternām nebija. Kad sāka attīstīties rūpniecība un kad uzcēla lielas darbnīcas — manufaktūras, bet vēlāk arī fabrikas, dzīve pilsētās izveidojās gluži citāda.

Fabrikās ievada gaŗu darba dienu un pat nakts maiņas. Fabriku svilpes sauca strādniekus uz darbu labu laiku priekš saules lēkta. Ļaudis sāka agrāk mosties un vēlāk iet gulēt. Pilsētu dzīve vairs nerēķinājās ar sauli: diena kļuva

gaŗaka, nakts isāka. Bet ŗim nolūkam bija vajadzīgas lampas un laternas, vajadzēja lētas un gaiŗas gaismas.

Izgudrotāji ķērās pie darba, un beidzot cilvēce dabūja gāzi un elektrību. Protams, tas viss nenotika pēķŗņi. Arī viduslaiku pilsēta nepārvērtās maŗinu un fabriku pilsētā vienā acumirkļī.

Mūsu elektriskai spuldzei ir gaŗa virkne priekŗteŗu.

Sveces mīklainā pazušana

Sākumā izgudrotāji centās uzlabot eļļas lampu. Bet, lai izgudrotu labu eļļas lampu, vajadzēja zināt, kas notiek ar eļļu, kad tā deg. Bija jānoskaidro, kas ir degŗšana.

Tikai tad, kad cilvēki to noskaidroja, sāka parādīties labas lampas.

Ja mēs ieliksīm degoŗu sveci stikla ievārijumu traukā, un aizsegsīm ar vāku, svece kādu brīdi degs labi, bet tad drīz vien liesma kļūs tumŗāka un beidzot nodzīsīs. Ja mēs sveci aizdedzināsim un atkal ielaidīsim tanī pašā traukā, tā nodzīsīs uzreiz.

Stikla traukā ir gaiss, bet tam kaut kā trūkst, kas nepiecieŗams degŗšanai.

ŗis „kaut kas“ ir gāze — gaisa sastāvdaļa, ko sauc par „skābekli“. Kad svece deg, tā patērē skābekli, iznīcina to.

Bet tas vēl neizskaidro, kas ir degŗšana.

Mūsu acu priekŗā izgaist svece, un arī skābeklis kaut kur pazūd.

Kas tā ir par mīklainu pazūšanu?

Patiesībā mums tikai liekas, ka svece pazūd.

Ja jūs turēsīt virs liesmas glāzi, tā nosvīdīs.

Tātad no degŗšanas rodas ū d e n s.

Bet blakus mums redzamam ūdenim rodas arī ogļskābā gāze, kas nav saredzama.

Kad bijām degoŗu sveci ievietojuŗi stikla traukā, trauka dibenā radās ogļskābās gāzes slānis, kuŗā svece, tāpat kā ūdenī, nevar degt.

Bet ogļskābo gāzi no stikla trauka var izliet tāpat kā ŗķidrumu.

Ja jūs izliesīt ogļskābo gāzi un pēc tam traukā atkal ielaidīsīt degoŗu sveci, tad tā uzreiz nenodzīsīs. Tā nodzīsīs tikai tad, kad traukā būs sakrājis jauns ogļskābās gāzes slānis.

Degšanas laikā svece un skābeklis nepazūd, bet pārvēršas ogļskābā gāzē un ūdens tvaikos.

Agrāk cilvēki to nezināja.

Tikai viens cilvēks, kas dzīvoja vairāk kā priekš četriem gadu simteņiem, saprata, kas ir degšana.

Tas bija italiešu mākslinieks, zinātnieks un inženieris Leonardo da Vinči.

Lampa ar patvāra dūmeni

Leonardo da Vinči jau tad saprata, ka kvēpi rodas no gaisa trūkuma.

Viņš aptvēra, ka gaisa pievadīšanai virs liesmas jāiekārto velkme tāpat kā krāsnij caur dūmeni.

Siltais gaiss līdz ar ogļskābo gāzi un ūdens tvaikiem aizies pa dūmeni, bet to vietā ieplūdis svaigs gaiss, kurā daudz skābekļa.

Tā izgudroja stikla cauruli — lampas „cilindru“.

Sākumā šī caurule nebija stikla, bet skārda, līdzīga patvāra dūmenim. To neuzmauca uz lampas kā tagad, bet novietoja virs liesmas.

Tikai pēc divi simti gadiem franču aptiekāram Kenkem ienāca prātā necaurredzamās caurules vietā likt caurredzamu, no stikla pagatavotu. Tāpēc agrākos laikos lampas ar stikla cilindriem sauca aptiekāra Kenkes vārdā par „kenketām“.

Bet arī Kenke vēl neattapās caurspīdīgo lampas stiklu nolaist zemāk, uzmaukt uz degļa. Vajadzēja paiet vēl trīsdesmit trīs gadiem, kamēr šveicietim Arganam ienāca prātā šāda — pēc pirmā acu uzmetiena it kā vienkārša lieta.

Asprātīgi pagatavotās lampas

Tā pamazām no atsevišķām daļām radās lampa: vispirms bija trauks eļļai, tad dakts un beidzot stikla cilindrs.

Bet arī šāda lampa ar stikla cilindru dega ne visai labi.

Gaismas tā nedeļa vairāk kā svece.



Kenketa.

Dakts vāji uzsūc eļļu, vājāk kā petroleju, bet petrolejas tad vēl nebija.

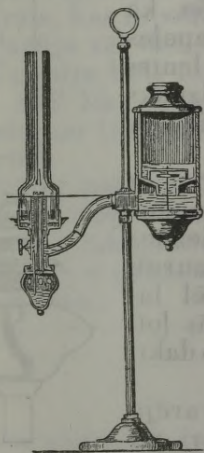
Pamēģiniet iemērkāt sūkļpapīra strēmelītes galu petrolejā, bet otras tādas pašas strēmelītes galu ēdamā eļļā. Jūs redzēsiet, ka petroleja uzsūcas daudz ātrāk.

Tāpēc, ka eļļa daksti vāji uzsūcās, liesma bija maza.

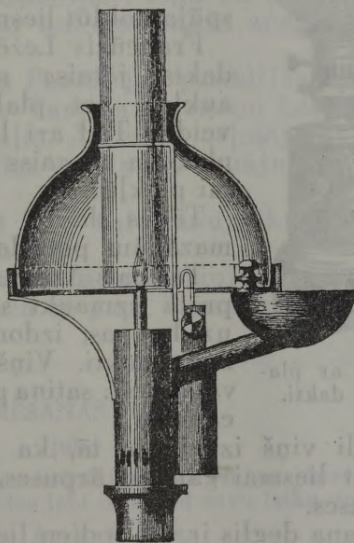
Vajadzēja izdomāt veidu, kā dzīt eļļu daksti ar varu, ja ar labu tā negribēja iet.

Šo veidu, piecdesmit gadu pēc Leonardo da Vinči, izgudroja kāds matemātiķis Kārdāno.

Viņš novietoja eļļas trauku augstāk par daksti, tā, lai eļļa tecētu uz liesmu no augšas uz leju kā ūdensvadā ūdens.



Lampa ar
blakus novietotu
rezervuāru.



Lampa ar moderātoru.

Šim nolūkam viņš savienoja eļļas trauku ar daksti, ņemot palīgā sevišķu cauruli — eļļas vadu.

Otrs izgudrotājs — Karsels — eļļas piegādāšanai uz daksti iekārtoja pat sūkni. Iznāca ne lampa, bet vesela mašīnodaļa ar sūkni, ko iedarbināja pulksteņa mehānisms un kas spieda eļļu daksti.

Liela apmēra Karsela lampas lieto vēl tagad bākās, jo tās dod vienmērīgu gaismu.

Beidzot, trešais izgudrotājs novietoja eļļas traukā metalla ripu un atsperi.

Atspere spieda ripu, ripa — eļļu, bet eļļai neatlika nekas cits, kā pacelties pa cauruli līdz daktij. Tādas lampas ar „moderātoriem“ lietoja vēl nesen, mūsu vecvectēvu laikos.

Visas šīs lampas tomēr dega daudz vājāk par tagadējo petrolejas lampu, kaut gan bija daudz sarežģītākas.

Tas tāpēc, ka daktis šais lampās nebija nekam derīgas. Daktis tad taisīja vītas kā tauku svecēm. Liesma iznāca tāda pati kā svecēm, tikai daudz lielāka.

Nav brīnums, ka lampas kvēpa: gaiss ne spēja nokļūt liesmas vidū.

Francūzis Ležē attapās, ka daktis jātaisa nevis apaļas auklas, bet plakanas lentes veidā. Tad arī liesma iznāks plakana un gaiss varēs vieglāk tai piekļūt.

Tādas daktis vēl tagad ir mazākām petrolejas lampām.

Tas pats Argans, kam ienāca prātā uzmaukt stikla cauruli uz lampas, izdomāja vēl labāku dakti. Viņš rīkojās ļoti vienkārši: satina plakano dakti caurulē.

Degli viņš izveidoja tā, ka gaiss varēja piekļūt liesmai gan no ārpuses, gan arī no iekšpuses.

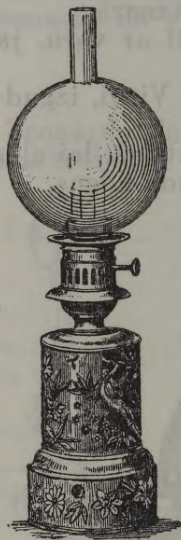
Argana deglis ir vēl šodien lietošanā mūsu lielajās petrolejas lampās.

Pamēģiniet izjaukt petrolejas lampas degli. Jūs redzēsiet vainagu ar spraugām gaisa pieplūšanai un metalla cauruli, kuņā ievietota daktis.

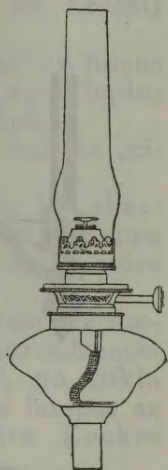
Caurulē ierīkots robs, pa kuņu gaiss ieplūst daktis iekšienē un no turienes nokļūst pašā liesmas vidū.

Argana lampas saņēma ar sajūsmu. Bet atradās tai arī ienaidnieki.

Kāda veca rakstniece, grāfiene de Žanlisa, apgalvoja, ka „kopš tā laika, kamēr modē nākušas lampas, pat jauni cil-



Lampa ar plakano dakti.



Petrolejas lampa ar „Argana“ degli.

vēki sākuši valkāt brilles. Labas acis var atrast tikai vecākiem cilvēkiem, kas lasa un raksta sveces gaismā.

Protams, tā nav tiesa. Argana lampa acis nebojāja.

Pirmās laternas

Pa tiem gadu simteņiem, kas šķīr lampu-tējkannu no Argana lampas, pilsētu ielās notika lielas pārvērtības.

Vispirmās dabūja apgaismojumu Parīzes ielas. Lieta sākās ar to, ka policija pieprasīja, lai katrs mājsaimnieks turētu no pulksten deviņiem vakarā apakšējā stāva logā aizdegtu lampu.

Pēc kāda laika nodibinājās īpaši lāpu un lukturu nesēju arteļi, kuŗu dalībnieki par nelielu maksu apgaismoja ceļu katram, kas to vēlējās.

Pagāja vēl daži gadi, un Parīzē jau parādījās laternas.

Tas bija liels notikums. Tam par piemiņu karalis Ludviķis XIV lika izkalt medaļu. Ārzemju ceļotāji ar sajūsmu stāsta par iespaidiem, kādus uz viņiem atstājusi apgaismotā Parīze.

Stāsta pat, ka Ludviķa XIV valdīšanu sākuši saukt par „spožu“ tieši ielas laternu dēļ.

Ir ļoti interesanti palasīties tā laika ļaužu atmiņās.

Man acu priekšā grāmata ar gaŗu virsrakstu pēc toreizējās modes:

UZTURĒŠANAS PARĪZĒ

jeb

sīki norādījumi ievērojamiem ceļotājiem, kā viņiem jāuzvedas, ja viņi, atrazdamies Parīzē, vēlas labi izmantot savu laiku un naudu.

Viņa Augstības,

PRINČA VALDEKA padomnieka,

JOAHIMA KRISTAPA NEMEITZA sacerējums.

Parīzē, 1718. g.

Šai grāmatā mēs kādā lappusē lasām:

„Vakaros droši var staigāt pa ielām līdz pat pulksten desmitiem vai vienpadsmitiem. Tiklīdz iestājas tumsa, uz visām ielām un tiltiem aizdedz sabiedriskas laternas, kas deg līdz diviem vai trim naktī.“

„Šīs laternas karājas uz auklām ielas vidū, vienādā atstatumā cita no citas, kas ļoti jauki izskatās, it īpaši raugoties no krustceļa.“

„Daži veikali, kafejnīcas, krodziņi paliek atvērti līdz desmitiem vai vienpadsmitiem. Logos salikts neskaitāms daudzums sveču, kas met uz ielu gaišu gaismu. Lūk, tādēļ šē labā laikā var sastapt tikpat daudz cilvēku kā dienā.“



Vakas mājiņā tauku lampas gaismā.
No Bernardēna de Sen Pjēra grāmatas
„Pauls un Virģinija“.

„Laužu pilnajās ielās gandrīz nekad nenotiek laupīšanas un slepkavības.“

„Bet es neņemos apgalvot, ka šaurajās ieliņās jums neviens neuzbruks. Nevienam neieteicu stāgāt pa pilsētu tumšā naktī.“

„Kaut arī pa ielām jādelē sardze, tomēr notiek lietas, ko tā neredz.“

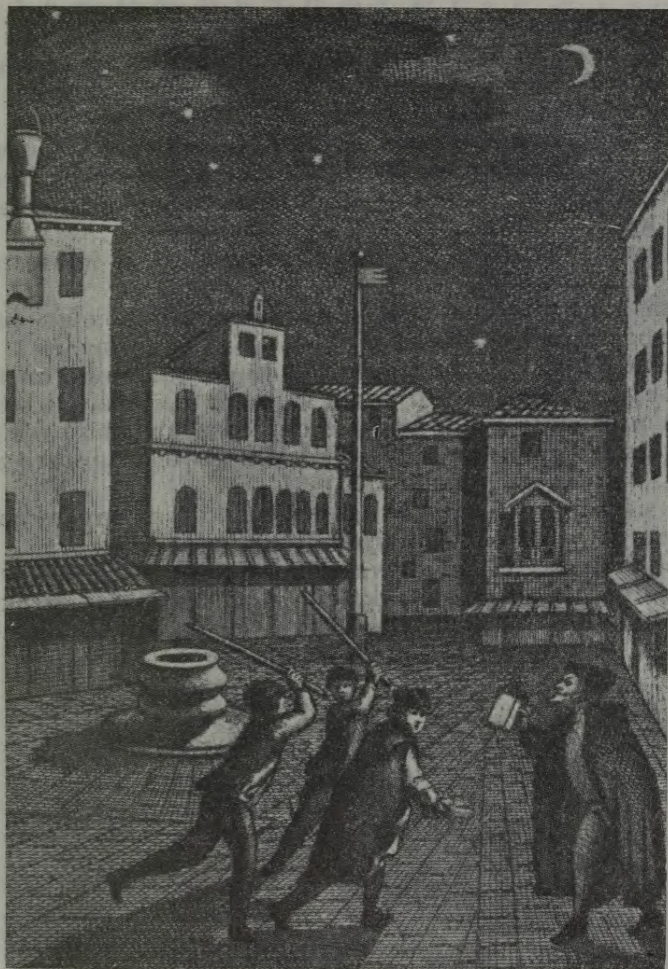
„Nesen nezināmi cilvēki pusnaktī, netālu no jaunā tilta, apturēja Ričmondas hercoga karieti. Viens no uzbrucējiem ielauzās kariatē un nodūra hercogu ar zobenu.“

Pēc desmitiem vai vienpadsmitiem pat par zeltu nevar dabūt nestuves vai

karieti. Labāk ņemt līdz kalpu, kas ietu jums pa priekšu ar lāpu rokās.“

1765. gadā Parīzē uzstādīja jaunas „atspulgas“ laternas ar eļļas lampām sveču vietā un mirdzošiem ieliektu metalla plāksņu reflektoriem. Dažkārt arī vēl tagad šādi reflektori saglabājušies petrolejas lampiņām.

Šās jaunās laternas nostāvēja ielās daudzus gadus. Viena no tām, kas atradās Vaneri ielas un Grevas laukuma stūrī, kļuva slavena franču revolūcijas laikā. Pie šīs laternas staba Parīzes nemiernieki kāra karaļa ierēdņus un galmniekus. Kāds abats, kuŗu jau stiepa pie laternas staba, izglābies tikai ar to, ka pēdējā brīdī izsaucies:



„Nevienam neieteicu staigāt pa pilsētu tumšā naktī.“
Zīmējums no vecas grāmatas, kur attēlots nakts piedzīvojums Venecijā.

— Nu, labi — jūs mani šeit pakārsiet. Bet vai jums no tā tiks vairāk gaismas?

Divdesmit gadu vēlāk sāka apgaismot arī Londonu. Kāds izmanīgs cilvēks, vārdā Eduards Hemings, uzņēmās par nelielu maksu pielikt pie katrām desmitām durvīm laternu.

Tiesa, laternas viņam nebija jāizliek vienmēr, bet tikai tajās naktīs, kad nespīdēja mēness, un arī ne visu gadu, bet tikai ziemu. Tāpat arī nebija tās jātur visu nakti, bet tikai no sešiem līdz divpadsmitiem.

Un tomēr viņa ieteikums sacēla lielu sajūsmu. Viņu sauca par ģeniālu izgudrotāju, teica, ka citu izgudrotāju izgudrojumi ir nieks, salīdzinot ar šā cilvēka varoņdarbu, kas pārvērtis nakti gaišā dienā.

Pie mums Krievijā vēl pirms simts gadiem ielas apgaismoja eļļas laternām.

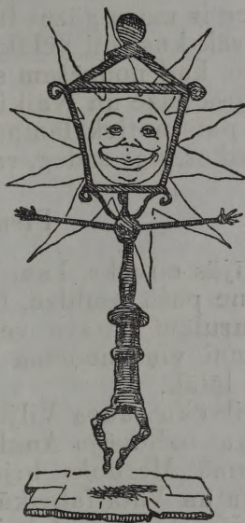
Kādas tanīs laikos izskatījās Pēterburgas ielas, par to mums pastāsta Gogolis savā stāstā „Nevas prospekts“.

„Tiklīdz krēsla nolaižas pār ielām un namiem, un sargs, lūku segā ietīnies, uzrāpjas pa kāpnēm aizdedzināt laternu, Nevas prospekts tūdaļ atkal atdzīvojas un kļūst rosīgs... Šis ir tas teiksmainais laiks, kad lampas visu apstaro ar vilinošu, brīnišķīgu gaismu...“

„Pa sienām un bruģi slīd gaŗas ēnas un ar savām galvām sniedz vai līdz pat Policijas tiltam.“

„Bet turieties tālāk, dieva dēļ — tālāk no laternas! Un steidzieties tai gaŗām ātrāk, cik vien iespējams ātrāk! Tā būs vēl laime, ja tiksit cauri tikai ar to, ka uz jūsu švīta uzvalka nolīs laternas smirdošā eļļa.“

GĀZES UN PETROLEJAS GAISMĀ



Gāzes fabrika svečturī

Priekš simts gadiem vakarus nācās pavadīt vājā tauku sveču vai eļļas lampu gaismā. Lasīt varēja tikai ar pūlēm, bet sīkos burtus saskatīt nebija iespējams.

Kad lampu aizdedza, kādu laiku tā dega labi. Bet jau pēc stundas pamazām sāka dzist. Smagā sinepju eļļa ne labprāt cēlās pa daksti uz augšu, un dakts šā iemesla dēļ apogļojās. Pēc pāris stundām lampu nācās dedzināt no jauna.

Sāka domāt, ko likt eļļas vietā.

Un, lūk, eļļas vietā parādījās jauna dedzināmā viela.

Tūkstošiem gadu pirms šā atklājuma skali bija aizstāti ar šķidru degvielu, ar eļļu.

Soreiz šķidro eļļu sāka aizstāt ar gāzveidīgu degvielu — ar apgaismošanas gāzi.

Kā tas iespējams — dedzināt lampā gāzi, un kur to ņem?

Nodzēšot sveci, jūs redzat baltus dūmus paceļamies no dakts.

Šos dūmus var aizdedzināt ar sērskociņu. Liesma pa dūmu strūkliņu pārmetīsies no sērskociņa uz dakts, un svece no jauna aizdegsies.

Svece ir maza gāzes fabrika. No sakarsēšanas stearīns vai tauki sāk kust un vēlāk pārvēršas gāzē vai tvaikos, ko mēs redzam, kad nodzēšam sveci.

Degoša gāze un tvaiki jau ir liesma.

Tas pats notiek lampā: eļļa vai petroleja pārvēršas gāzē un tvaikos, kas sadeg, radot liesmu.

Pirmā gāzu fabrika

Gadījās cilvēks, kam iekrita prātā doma, ka deggāzi var iegūt ne pašā spuldzē, bet gāzes rūpnīcā un no turienes to pa caurulēm gatavā veidā novadīt uz degli. Tikai gāzes iegūšanai viņš neņēma vis taukus vai eļļu, bet ogles, kas maksā lētāk.

Šo cilvēku sauca Viljamu Merdoku. Tas ir tas pats Merdoks, kas uzbūvēja Anglijā pirmo lokomotīvi.

Sākumā Merdoks bija strādnieks, bet vēlāk inženieris Bultona un Vata fabrikā — pirmajā tvaika mašīnu fabrikā.

Pie šīs slavenās fabrikas Merdoks iekārtoja gāzes rūpnīcu.

Uzdevums nebija vieglais.

Merdoks saprata, ka deggāzes iegūšanai ogles jāsakarsē. Bet ja ogles sakarsē, tās sadeg un nekādu gāzi neiegūst.

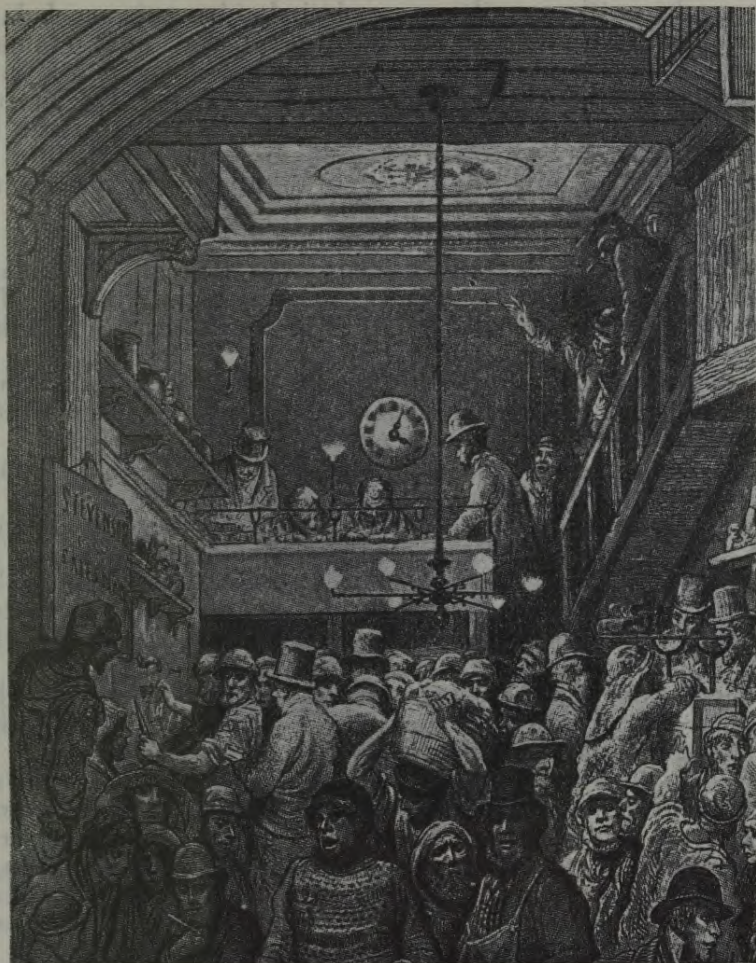
Kā nu izklūt no šā apburtā loka?

Merdoks uzdevumu atrisināja vienkārši.

Viņš ogles sāka karsēt nevis vaļējā krāsnī, bet noslēgtā katlā, „retortē“, kur gaiss nevarēja iekļūt. Bez gaisa deggāze nesadeg, un to pa caurulēm var novadīt kur patīk. Bet ir vēl viena grūtība.

No oglēm nerodas gāze vien, bet arī sveķu un ūdens tvaiki. Pēc izplūšanas no retortes deggāze atdziest, un tad tvaiki sabiezē šķidrumā.

Ja gāzi tādā veidā laistu pa caurulēm, tās ļoti ātri aizķepētu. Lai tas nenotiktu, rūpnīcas cenšas cik iespējams rūpīgi gāzi atdalīt no sveķiem un ūdens. Šai nolūkā gāzi atdzēsē, laižot to caur dzesinātāju, tas ir caur virkni state-niski novietotu cauruļu, ko no ārpusē atdzesina gaiss vai ūdens. Dzesinātājā ūdens un sveķu tvaiki sabiezē un no-tek lejā, bet gāze iet tālāk — uz degļiem.



Ar daudzdegļu gāzes lampām varēja apgaismot plašas telpas.

Vienlaicīgi ar Merdoku ar gāzes apgaismošanas mēģinājumiem nodarbojās arī francūzis Lebons.

1811. gadā žurnālā „Visu jauno izgudrojumu, atklājumu un uzlabojumu magazīna” parādījās šāda atzīme: „Lebona kungs Parīzē ir pierādījis, ka ar rūpīgi savāktiem dūmiem

var radīt patīkamu siltumu un ļoti skaidru gaismu. Izdarīdams mēģinājumus ar savu izgudrojumu, bez septiņām istabām viņš apgaismoja veselu dārzu. Izgudrotājs savu aparātu ir nosaucis par termospludzi, t. i., par siltgaismu.“

Gāzes degļa izgudrošana nemaz nebija tik grūta lieta kā spuldzes izgudrošana. Gāzes caurules galam vajadzēja tikai uzmaukt cepurīti ar šauru spraugu gāzes izplūšanai, un radās gaiša liesma.

Vēlāk attapās arī šai gadījumā lietot arganda degli.

Arganda gāzes deglī vienas spraugas vietā ir daudz mazu lokā sakārtotu spraudziņu. Gaiss ieiet degļa iekšienē. Tāpat kā uz parastās spuldzes, arī uz gāzes degļa uzmaukts stikls.

Tai laikā, kad parādījās gāzes apgaismošana, eļļas spuldzes jau bija tik labi izgatavotas, ka gāzes degļu izgudrotājiem atlika vienīgi izmantot gatavos paraugus.

Tā laika cilvēki par gāzi jūsmoja ne mazāk, kā mūsu laikā mēs jūsmojam par radio vai aeroplānu izgudrošanu.

Visi runāja tikai par gāzi. Laikrakstos rakstīja: „Dienu un nakti istabā var degt uguns bez cilvēku uzraudzības. To var iekārtot pie griestiem, no kurienes tā pa visu istabu izplatīs savu gaismu, ko neaizēno svečturis un kas nedod kvēpus.“ Tā laika joku žurnālos var atrast daudz dzejoļu, zīmējumu un karikatūru par gāzes apgaismošanu.

Vienā no šīm karikatūrām redzama grezna dāma, bet blakus tai netīra ubadze. Dāmai galvas vietā uz pleciem gaiša gāzes laterna, bet ubadzei nespodra eļļas spuldze.

Kādā citā zīmējumā redzama dejojosa gāzes laterna uz tievām kājiņām, bet blakus aplipusi, kroplīga tauku svece. Zem šīs sveces kā zem koka sēž divi cilvēki: vecītis ar grāmatu un dāma ar adīkli. Viņi velti pūlas strādāt nespodrajā sveces gaismā. Izkusušie tauki pil viņiem uz galvas.

Pēterpili pirmās gāzes larnas parādījās 1825. gadā: ar tām apgaismoja galveno štābu.

Cetrdesmitajos gados ar gāzi apgaismoja „Gostinij dvor“. Veikalu īpašnieki ilgi neiedrošinājās gāzi ievilkt, viņi baidījās no ugunsgrēkiem un eksplozijām.

Tagad visās lielajās pilsētās ir gāzes rūpnīcas. Pa apakšzemes caurulēm zem ielām gāze plūst tāpat kā ūdens ūdensvadā.

Starpība ir tikai tā, ka ūdens tvertni uzstāda iespējami augstāk, lai ūdens tecētu ar paša spiedienu un sasniegtu



Gāzes lampa un eļļas lampa karikatūrā.

augšējos stāvus. Bet gāzes rūpnīcas iekārto pilsētas viszē-
mākajā vietā. Gāze ir ļoti viegla. Augšup tā iet vieglāk
nekā lejup.

Gāzi nelieto tikai apgaismošanai vien. Pie mums un ār-
zemēs lieto arī gāzes virtuves plītis.

Švauksts, kurpnieks un sulainis

Uz ielām jau dega gāzes laternas, bet mājās bija tumšs kā
agrāk. Māju apgaismošanai gāze bija pārāk dārga. Bet eļ-
ļas spuldzes un tauku sveces dega ļoti slikti.

Stāsta, ka rakstniekam Belinskim uz darba galda stāvē-

jusi eļļas spuldze, bet viņš to nekad neesot aizdedzinājis, jo nevarējis paciest sadegušas eļļas smaku. Viņš strādājis vienmēr pie divām svecēm.

Uzdevums — atrast jaunu, labāku apgaismošanas materiālu vēl nebija atrisināts.

Un, lūk, tā vietā, lai meklētu jaunus materiālus, cilvēki mēģināja uzlabot vecos.

Atrada, ka no mikstajiem treknajiem taukiem var iztāstīt skaistas cietas sveces, kas nenotriepj rokas, degot netek un nerada kvēpus.

Šim nolūkam tikai jātīra tauki, pareizāk sakot, no tiem jāatdala vislabākā, cietākā daļa — *stearīns*.

Tauki sastāv no dažādām vielām: no glicerīna un tauku skābēm.

Bet ne visas tauku skābes ir vienādas. Viena no tām ir cieta — *stearīns*, bet citas mīkstas — *oleīns*.

Lai no taukiem atdalītu stearīnu, vispirms jāatbrīvojas no glicerīna. Šim nolūkam taukus karsē kopā ar ūdeni un sērskābi.

Tauku skābes uzpeld virspusē, bet glicerīns ar skābo ūdeni paliek apakšā.

Pēc tam ar presēm stearīnu izspiež no oleīna. Rodas cietas stearīna plātnītes. Atliek tās izkausēt un no tām izliet sveces.

Stearīna sveces izgudroja Francijā. Ātri vien stearīna rūpnīcas izplatījās pa visu Eiropu.

Un arī pie mums, Pēterpilī, uzcēla rūpnīcu — Ņevas stearīna rūpnīcu.

Jaunās sveces visi jūsmīgi apsveica.

Kā gan varēja citādi pret tām izturēties?

Vajadzēja tikai tās salīdzināt ar tauku un vaska svecēm.

Lūk, ko par stearīna sveču parādīšanos stāsta V. L. Perovskis, revolūcionāres Sofijas Perovskas brālis:

„Tais laikos istabas vakaros apgaismoja ar tauku svecēm, un tādas pašas sveces stāvēja arī uz karšu spēlmaņu galda; lai noņemtu izdegušo degļu galus, uz paplātes gulēja sevišķas kņabīles; bieži viss tas bija no sudraba.

Pie tādām svecēm sēdējām arī mēs savās istabās un vakaros strādājām.

Tēvs reiz aizbrauca uz Pēterpili dienesta darīšanās un no turienes atveda jaunumu — veselu kastīti ar stearīna svecēm.

Tuvākajos ģimenes svētkos, 4. decembrī, mātes vārda dienā, pie mums sarīkoja balli ar mūziku un dejām. Visas istabas un dejas zāle bija gaiši apgaismotas stearīna svecēm lustrās un svečtuŗos, kas radīja ļoti lielu efektu, un tādēļ viesībās bija ļoti daudz ļaužu.“



Tauku, vaska un stearīna sveces.

Kādā no veciem žurnāliem uzzīmēta šāda glezna.

Vidū cēli izceļas divas stearīna sveces bagāti tērpta kavaliera un dāmas veidā ar lielām svecēm galvās. Labajā pusē netīra kurpnieka galvā tauku svece. Tauki pil uz viņa saplēstā apģērba, kā lāsteka nokarājas no viņa deguna. Kreisajā pusē — sulainis ar vaska sveci galvā un gaŗu nūju rokā. Tādas nūjas lietoja karājošos spuldžu aizdedzināšanai.

Tauku un vaska sveces ļoti kūp, bet stearīna sveces tai pašā laikā deg gaiši un spoži. Lai šo karikatūru saprastu,

jāzina, ka tai laikā sulaini un kurpnieku uzskatīja par ļaudīm, kas stāv daudz zemāk par kaut kādu tukšgalvi švaukstu.

Atrisinājums bija pavisam vienkāršs

Ar svecēm cilvēki beidzot tika galā, bet ar spuldzēm tāpat kā agrāk veicās nelāgi. Izdomājās visādi, iekārtoja dažādas atsperes un sūkņus, bet spuldzes joprojām dega ļoti slikti.

Spuldzes uzbūvi vēl varētu sarežģīt cik vien tik, bet tā tomēr nedegtu labāk, jo atrisinājums nebija atkarīgs no spuldzes iekārtas, bet no degvielas.

Tikko iemācījās no naftas iegūt petroleju — bet tas notika pagājušā gadsimta vidū — tūdaļ visas grūtības pazuda.

Visi rafinētie palīglīdzekļi bija izdomāti tikai tam nolūkam, lai piespiestu labi degt to, kas pēc savas dabas deg slikti.

Ar petroleju bija pavisam citādi. Tā iesūcās daktī daudz vieglāk nekā eļļa. Tādēļ arī petrolejas spuldzes izgudrotājam amerikāņietim Sillimenam nevajadzēja izdomāt neko jaunu — pietika izmest no vecās spuldzes visu to, kas bija kļuvis lieks.

Viņš izmeta dažādās atsperes, sūkņus un visu citu, kas noderēja eļļas dzišanai daktī.

Tā tas gadās bieži. Cilvēki prāto, izgudro visādas sarežģītas ierīces, bet pēc tam izrādās, ka atrisinājums pavisam vienkāršs. Jāatrod tikai pareizā pieeja.

Šeit atrisinājums bija petroleja.

Krāsns kruķis un spuldze

Krāsns kruķis nav spuldze. Tas ir zināms visiem.

Un tomēr krāsns kruķi var piespiest dot gaismu. Kādu laiku tas tikai jāpatur krāsni. Karsējot tas kļūst arvien karstāks un karstāks, līdz beidzot metas sarkans.

Ja mēs krāsns kruķi vēl vairāk nokaitējam, tas no tumši sarkanās krāsas pārvēršas ķiršu sarkanumā, pēc tam gaiši sarkanā, dzeltenā, beidzot baltā krāsā.

Istabas krāsni kruķi baltu nokaitēt nevar. Šim nolūkam vajadzīgs ļoti liels karstums — 1300 gradu, ko nevar izmērīt ar parasto termometru.

Vai nu mēs ņemam sveci vai spuldzi, lai tā būtu elektrības, gāzes, petrolejas vai kāda cita, visas tās dod gaismu aiz tā paša iemesla, aiz kā mirdz krāsns kruķis — no nokaitēšanas.

Sveces vai spuldzes liesmā līdzīgi puteklīšiem saules starā, lido nokaitētas ogles daļiņas. Parasti mēs tās neredzam. Tās var ievērot tikai tad, kad spuldze kvēp.

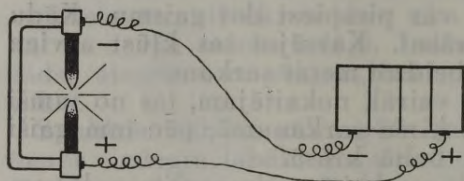
Kvēpi nav patikami. Bet ja liesmā nebūtu kvēpu — nesadegošo ogles daļiņu, — tad būtu vēl ļaunāk. Spirta liesma, piemēram, nekvēp, un tādēļ tā arī gandrīz nemaz nedod gaismas.

Tāpat pats galvenais ir nokaitēta ogle. Bet liesma ir vajadzīga tikai ogles nokaitēšanai. Ogli var nokaitēt arī bez liesmas, piemēram, ar elektrisko strāvu. Tā arī rīkojās pirmais elektriskās spuldzes izgudrotājs.

Spuldze bez liesmas

Ja cilvēkam, kas dzīvoja priekš 100 gadiem, kāds teiktu, ka kādreiz izgudros spuldzi bez liesmas, tad tas viņam liktos pilnīgi neiespējams. Bet arī jau tai laikā laboratorijās notika mēģinājumi iegūt elektrisko gaismu. Tāpat arī tagad varbūt kaut kur laboratorijas klusumā kāds nevienam nepazīstams izgudrotājs strādā pie ievērojama izgudrojuma, par ko mums vēl nav ne mazākās jausmas. Pirmo spuldzi bez liesmas izgudroja krievu zinātnieks Vasilijš Vladimirovičs Petrovs.

Viņam nebija viegli strādāt tais laikos, kad par elektrisko strāvu zināja ļoti maz un tikai nedaudzi cilvēki. Nebija mašīnu strāvas iegūšanai, par elektriskām stacijām jau nemaz nerunājot. Strāvu ieguva laboratorijās ar galvanisko elementu bateriju palīdzību.



Schēma Volta loka iegūšanai.

Pa otru stiepli strāva atgriežas elementā. Elements līdzinās sūknim. Kā sūknis pa caurulēm sūknē ūdeni, tāpat arī elements sūknē elektrisko strāvu pa stieplēm.

To galu, pa kuŗu strāva no elementa ieplūst stieplē, sauc par pozitīvo polu un to apzīmē ar + zīmi, bet to, pa kuŗu strāva atgriežas elementā, sauc par negatīvo un to apzīmē ar - zīmi.

Lai iegūtu stipru strāvu, vairākus tādus elektrības sūkņus savieno kopā. Rodas elektrisku (jeb galvanisku, kas nozīmē to pašu) elementu baterija. Un tas ir viss.

Petrovs reiz izdarīja šādu mēģinājumu. Viņš ņēma divus oglek stienišus. Vienu ar stiepli pievienoja pozitīvajam polam, otru negatīvajam. Kad viņi šo stienišu galus tuvināja, strāva caur gaisu pārlēca no viena uz otru. Stienišu gali nokaita balti, un starp tiem parādījās zilgans liesmas loks.

Ja mēs šo loku varētu aplūkot labāk, tad ieraudzītu veselu

Nebīstieties no šā gudrā nosaukuma. Jūs katrā ziņā esat redzējuši kabatas spuldzītes bateriju vai arī elektriskā zvana bateriju priekšnamā pie sienas.

Elementā rodas elektriskā strāva, kas pa stieplu plūst uz laternas spuldzīti vai uz zvanu.



Gaismas avots Volta lokā — nokaitētas oglek.

nokaitētu ogļu daļiņu straumi, kas lido no pozitīvā stienīša uz negatīvo. Pozitīvajā stienītī no tā rodas iedobums, bet uz negatīvā izcilnis. Atstatums starp stienīšiem kļūst arvien lielāks un lielāks, jo ogle pamazām sadeg. Lai loks nenodzistu, stienīši laiku pa laikam jātuvina. Šo loku sauc par Volta loku par godu vienam no elektrības mācības dibinātājiem — zinātniekam Voltam.

Volta lokā, tāpat kā petrolejas spuldzes vai gāzes liesmā, spīd nokaitēta ogle. Starpība tikai tai ziņā, ka šeit ogli nokaitē nevis liesma, bet elektriskā strāva. Pats loks dod ļoti maz gaismas.

Savus mēģinājumus Petrovs aprakstījis grāmatā. Šai grāmatai, kā tas tajā laikā parasts (runa ir par 1803. gadu), garš virsraksts:

„Ziņas par galvaniski voltiskiem mēģinājumiem, kurus veicis fizikas profesors Petrovs, Vasilijs Vladimirovičs, izlietojot ļoti lielu bateriju, kas dažreiz sastāvēja no 4200 vara un cinka apliem un kas atradās Sankt-Pēterburgas medicīniski chirurgiskajā akadēmijā.“

Šai grāmatā Petrovs par Volta loku stāsta šādi:

„Ja ogles tuvina vienu otrai, tad starp tām rodas spilgta balta gaisma vai liesma, no kā jebkuŗa ogle ātrāk vai lēnāk aizdegas un ar kuŗu diezgan skaidri var apgaismot istabu.“

Ar to bija teikts pirmais vārds par elektrisko apgaismošanu.

Bet šo vārdu neviens neuzklausīja. Atpalikušajā dzimniecības Krievijā par zinātņi interesējās reti kāds. Bet aiz robežām krievu zinātnieku darbus vienkārši nelasīja un nepazina.

13 gadu vēlāk Petrova Volta loku otrreiz atklāja angļu zinātnieks Devi. Par lielajiem pakalpojumiem zinātnes laukā Devi ieguva baroneta titulu un viņu sāka saukt par seru Hemfriju Devi. Ar savu atklājumu Devi kļuva slavens visā pasaulē.

Ne šāds bija mūsu ievērojamā fiziķa liktenis. Viņa atklājumus neviens neievēroja. Bet viņu pašu negaidot un bez

iemesla atlaida no vietas it kā kādu nolaidīgu ierēdni. Savas dzīves pēdējos gadus viņš pavadīja kā „zinātnieks pensijā“.

Atkal asprātīgas spuldzes

Sākumā Volta loks bija tikai interesants zinātnisks mēģinājums. Izlietot to apgaismošanai nebija iespējams, jo ogle ļoti ātri sadega. Tikai pēc 30 gadiem kāds zinātnieks koka ogli apmainīja ar cietu koksu. Kokss ir atkritums, kas rodas gāzes rūpnīcās, kur no oglēm iegūst apgaismošanas gāzi.

Kokss sadega lēnāk kā ogle. Bet lai loka spuldze degtu labi, bija vēl jāizdomā kāda ierīce, kas tuvinātu stieni. Un, lūk, spuldzē atkal parādījās pulksteņa mechanisms. Šoreiz tas bija vajadzīgs, lai pakāpeniski un vienmērīgi tuvinātu ogļu galus.

Ar loka spuldzēm, kam bija pierīkots pulksteņa mechanisms, mēģināja apgaismot Parīzes ielas. Apgaismoja kādu laukumu, bet tā kā tas maksāja pārāk dārgi, tad šo pasākumu atmata.

Vācu zinātnieks Hefners Alteneks izgudroja vēl asprātīgāku veidu stieniņu tuvināšanai. Viņa loka spuldze iekārtota tā, ka tās izskaidrošanai vajadzētu pārāk daudz laika un pūļu. Svarīgākais šajā lietā tas, ka viņš ierīkoja spuldzē magnētu. Tas vajadzības gadījumā pievilka dzelzs plāksnīti, kas bija savienota ar vienu ogli. Atstatums starp oglēm samazinājās, un spuldze darbojās tālāk.

„Krievu gaisma“

Priekš sešdesmit gadiem elektrisko apgaismošanu sauca par „la lumière Russe“ — „Krievu gaisma“. Tas tādēļ, ka pirmās loka laternas ielu apgaismošanai izgudroja krievs Jabločkovs.

Jabločkovs bija aptvēris, ka ogles stieniņi nav vis jānovieto viens virs otra, bet blakus, paralēli. Lai atstatums starp stieniņu galiem nemainītos, viņš laida strāvu gan uz vienu, gan otru pusi. Nu te viens stieniņis kļuva pozitīvs un sadega ātrāk, te otrs. Abi stieniņi sadila vienlīdzīgi ātri. Tāds kopā saliktu stieniņu pāris dega vienmērīgi kā svece. Stieniņi bija atdalīti viens no otra ar māla vai ģipša slāni, kas pamazām izgaroja: tik stipru karstumu deva svece.

Jabločkova „sveces“ dega ar skaistu sārtu vai violetu gaismu. 1877. gadā ar tām apgaismoja vienu no lielākajām Parīzes ielām.

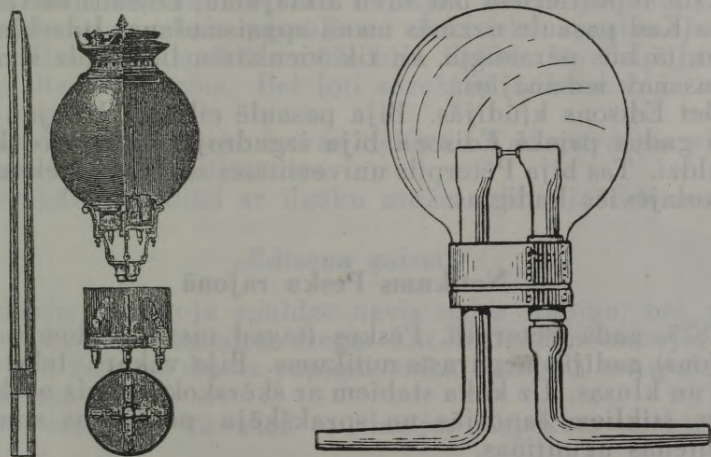
Spuldze bez liesmas

Kādreiz cilvēki laužīja galvu par to, kā padarīt spuldzes kaut drusku gaišākas.

Pagāja daži simti gadu, un izgudrotājiem nācās domāt par pilnīgi pretēju uzdevumu.

Lieta tā, ka loka spuldzes bija pārāk gaišas.

Seši simti sveču gaismas spuldzi nevar likt uz rakstāmgalda. Var apžilbt acis, bez tam tas dārgi maksā. Sāka domāt, kā pamazināt elektrisko spuldžu gaišumu.



Jabločkova izgudrojums — Pirmā elektriskā spuldze — diezgan „krievu gaisma“ neveikls darinājums.

Te attapās, ka ogli sakaitēt daudz vienkāršāk ar elektrisko strāvu, bez Volta loka.

Ja strāvu laidīs pa tievu ogles diedziņu, diedziņš tūdaļ nokaitīs. Kad temperatūra sasniegs 550 gradu, diedziņš sāks spīdēt. Gaisma sākumā būs sarkana, bet tad kļūs arvien bal-tāka, kamēr beidzot ļoti augstā temperatūrā kļūs pilnīgi

balta. Vārdu sakot, notiks tas pats, kas notika ar mūsu krāsns krukli, kad mēs to karsējām krāsni.

Tā arī mēģināja laist strāvu caur ogles diedziņu. Bet diedziņš tūdaļ sadega un spuldze nodzisa. Lai tas nenotiktu, vispirms no spuldzes vajadzēja izsūknēt gaisu vai arī piepildīt to ar kādu gāzi, kas degšanu neveicina, piemēram, ar slāpekli.

Petrolejas vai eļļas spuldzei gaiss vajadzīgs tāpat kā cilvēkam. Bez gaisa nevar notikt degšana.

Elektriskajā spuldzē lieta gluži citāda — gaiss tikai traucē, jo te nekādas liesmas, nekādas degšanas nevajag. Ogli elektriskajā spuldzē nokaitē nevis liesma, bet strāva.

Parasti domā, ka pirmo labo spuldzi ar ogles pavedienu izgudrojis slavenais amerikāņu izgudrotājs Tomass Alva Edisons.

Tā domāja arī pats Edisons. Ziņojot amerikāņu laikrakstu reportieriem par savu atklājumu, Edisons sacīja:

— Kad pasaule uzzinās mana apgaismošanas līdzekļa būtību, tā būs pārsteigta, ka tik vienkāršu lietu līdz šim neviens nav iedomājies.

Bet Edisons kļūdījās. Bija pasaulē cilvēks, kas jau piecus gadus priekš Edisona bija izgudrojis elektrisko kvēlspuldzi. Tas bija Pēterpils universitātes students Aleksandrs Nikolajevičs Ladigins.

Notikums Pesku rajonā

1873. gadā Pēterpilī, Peskos (tagad tas ir Padomju ielu rajons) gadījās neparasts notikums. Bija vakars. Ielas tukšas un klusas. Uz koka stabiem ar šķērskokiem, aiz neskaidriem stikliem šaudījās un sprakšķēja petrolejas spuldžu dzeltenās uguntiņas.

Vietām spuldžu liesma, it kā gribēdama spilgtāk apgaismot ielu, uzvijās augšup. Bet jo augstāk tā vijās, jo vairāk aplāja ar kvēpiem izliekto spuldzes stiklu, ko turklāt spuldžu tīrītājs jau sen nebija tīrījis. Tādēļ gaisma kļuva vēl vājāka.

Te piepeši vienā no šīm laternām, kas tik ļoti līdzinājās kapsētu krustiem, uzliesmoja jautra, spoža un balta, gandrīz vai dienas gaisma. Radās iespaids, it kā ielā būtu iedegusies maza saule.

Kāds gaŗāmgājējs izbrīnā apstājās. Veikala izsūtāmais zēns, kas ar grozu uz galvas kaut kur gāja, paķēra grozu rokās un aizsteidzās neredzētās gaismas virzienā.

Bet gaisma turpināja spīdēt tikpat spoži, apgaismojot sejas ļaudīm, kas drūzmējās apakšā.

Tādā kārtā 1873. gadā pirmo reizi ielas laternas petrolejas spuldzi izmēģinājuma dēļ aizstāja ar elektrisko spuldzi, ko bija pagatavojis Ladigins.

Tomēr spuldze drīz vien nodzisa — tās gaisma apsika vēl pirms pusnakts. Nelaime tā, ka spuldze bija slikti noslēgta, tajā iekļuva gaiss, kas kvēlojošo ogli bija pārvērtis pelnos.

Mēģinājums izdevās tikai pa daļai.

Ladigins no jauna ķērās pie darba. Viņš pārveidoja spuldzes uzbūvi.

1875. gadā ar jaunajām uzlabotajām Ladigina spuldzēm apgaismoja Florana veikalu Boļšajas Morskajas ielā. Tas bija pirmais veikals pasaulē ar elektrisko apgaismojumu. Jauno Ladigina spuldžu mūžs bija ilgāks: tās kalpoja veselus divus mēnešus. Bet ļoti sarežģītā uzbūve bija viņu trūkums.

Katrā spuldzē bija četras oglītes. Kad pārdega viena ogļīte, tās vietā stājās otra.

Vienkāršu spuldzi ar ilgāku mūžu uzbūvēja Edisons.

„Edisona gaisma“

Edisons novietoja spuldzē nevis ogles stabiņu, bet pār-ogļotu bambusa šķiedras diegu. Lai diedziņš nokaitējot nesadegtu, Edisons daudz rūpīgāk nekā Ladigins no spuldzes izsūkņēja gaisu.

Lai saprastu, kā viņš to darīja, jāapskata elektriskā spuldze.

Stikla astīte, ko mēs spuldzē redzam, ir tās caurulītes atliekas, pa kuŗu ar sūkni izsūkņē gaisu. Kad gaiss izsūkņēts, uz caurulīti raida spēcīgu liesmu, caurulīte pārtrūkst un tās galiņš, kas paliek pie spuldzes, aizkūst ciet.

Lūk, ar šo paņēmienu Edisonam arī izdevās paildzināt savu spuldžu mūžu līdz 800 stundām; tas nozīmē, ka viņa spuldzes varēja nepārdegot spīdēt 800 stundu.

Pirmo reizi „Edisona gaismu“ izlietoja tvaikoņa „Kolumbija“ apgaismošanai.

Bet drīz pēc tam Eiropā pienāca pirmais elektrisko spuldžu sūtījums — 1800 gabalu.

Gāzes kašs ar elektrību

Kad parādījās elektriskās spuldzes, visi sāka runāt, ka gāzei un it sevišķi petrolejai pienācis gals.

Patiešām elektrība nekūp, nebojā gaisu, dod skaidru baltu gaismu.

Ja vadi kārtībā, no elektriskā apgaismojuma ugunsgrēki neizceļas. Bet galvenais, elektrība bija divi trīs reizes lētāka par gāzi.

Ļaudis, kam gāzes un petrolejas rūpnicu slēgšana nebija izdevīga, meklēja izeju — sāka gudrot, kā uzlabot savas spuldzes, lai varētu izturēt cīņu ar elektrību.

Viņi sāka ar elektrību cīnīties tiem pašiem ieročiem. Ogles diedziņš elektriskajā spuldzē spīd tik spoži tādēļ, ka to ļoti stipri nokaitē.

Tāpat pats galvenais ir nokaitēšana.

Un, lūk, gāzes un petrolejas piekritēji izdomāja liesmu pārklāt ar sietu, pagatavotu no kāda materiāla, kas kūst vienīgi ļoti augstā temperatūrā.

Sietiņš nokaita un izstaroja ļoti spožu baltu gaismu.

Šos sietiņus sauca to izgudrotāja vārdā par Auera sietiņiem.

Uz dažiem gadiem gāze bija uzvarējusi. Gāzes apgaismojums kļuva divas reizes lētāks.

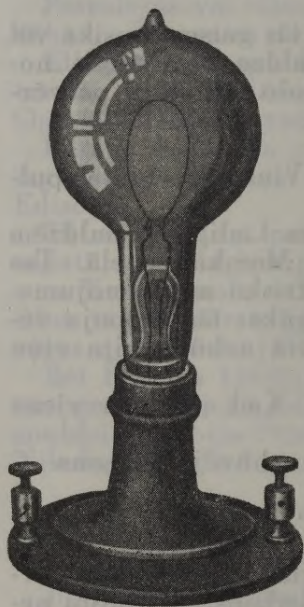
Kādēļ tā?

Tādēļ, ka gāzes degļi tagad dega daudz gaišāk nekā agrāk.

Tur, kur agrāk vajadzēja divas spuldzes, tagad pietika ar vienu. Gāzes patēriņš samazinājās.

Bet arī elektrības piekritēji nesnauda.

Viņi bija nolēmuši panākt vēl spilgtāku un līdz ar to arī lētāku apgaismojumu.



Elektriskā spuldze ar ogles kvēldiegu.

Bet tā sasniegšanai bija tikai viens līdzeklis — diedziņš bija jānokaitē vēl stiprāk.

Jo augstāka temperatūra, jo spilgtāka un baltāka gaisma. Aterieties šeit mūsu krāsns krukis!

Bet te nu bija mazs šķērslis. Ja ogles diedziņu pārāk stipri nokaitē, tas pārvēršas tvaikos vai, kā parasti mēdz teikt, pārdeg.

Vajadzēja meklēt citu materiālu, domāt, ar ko aizstāt ogli. Šis un tas bija jāaizņemas no gāzes piekritējiem.

Jaunajās gāzes spuldzēs gaismu izstaroja nevis nokaitēta ogle kā iepriekšējos degļos, bet Auera sietiņi, kas pagatavoti no grūti kausējama materiāla un kam nekaitē liels karstums. Kādēļ gan arī elektriskajās spuldzēs ogles diedziņu neapmainīt pret grūti kausējamu stiepli?

Sākumā diedziņu mēģināja pagatavot no osmija. Tas ir ļoti grūti kausējams metāls. Tomēr osmija diedziņi nebija pietiekami izturīgi. Izmēģināja arī ar citu metālu — tantalumu un beidzot volframu.

No visiem metāliem volframs ir visgrūtāk kausējams. Tas kūst vienīgi 3390 gradu augstā temperatūrā.

Tā dzima mūsu elektriskā spuldze.

Interesanti, ka katra jaunā spuldze paturēja visu labāko no savām sāncensēm — vecajām spuldzēm.

Gāzes un petrolejas spuldzes no eļļas spuldzes aizņēmās arganda degli.

Elektriskā spuldze ar ogles diedziņu no gāzes un petrolejas spuldzes aizņēmās nokaitētu ogli.

Pēc tam gāzes spuldze atmeta ogli un aizstāja to ar Auera sietiņu.

Un, lūk, arī elektriskā spuldze atsakās no ogles diedziņa.

Parādās ekonomiskā spuldze ar metāla diedziņu.

Tādā kārtā viens zinātnieks izgudrotājs turpina darbu, ko sācis cits.

Gāzes, petrolejas un elektrības cenās atspoguļojas visa apgaismojuma vēsture.

Visdārgākais ir veco gāzes degļu apgaismojums. Vēlākie apaļie degļi iznāk drusku lētāki.

Trīs reizes lētāks ir apgaismojums ar petrolejas spuldzi. Bet vislētākais ir modernās elektriskās, gāzes un petrolejas spuldzes.

Kas tad ir labāka, gāze vai elektrība?

Gāze nav dārgāka par elektrību, tās gaisma ir spilgti balta. Tā viegli iededzināma. Nav vairs jāņem palīgā kāpnes, lai uzkāptu pie pašiem griestiem un gāzi aizdedzinātu ar sērkokociņu.

Tagad gāzes spuldzes aizdedzina ar elektrības palīdzību. (Arī šeit nebija iespējams iztikt bez elektrības!)

Gāze noderīga nevien apgaismošanai, bet arī apkurināšanai un ēdiena gatavošanai.

Ārzemēs un pie mums jau ir ērtas gāzes plītis, krāsnis, vannas.

Ir arī elektriski aparāti ēdiena pagatavošanai — elektriskie katliņi, tējkannas, pannas.

Elektrība daudzējādā ziņā ir labāka par gāzi.

Ja kaut kur gāzes vadus rodas sūce, gāze ieplūst istabā un var noindēt visus, kas tajā atrodas.

Var izcelties vēl lielāka nelaime.

Izplūstot lielākam gāzes daudzumam, rodas sprāgstošs gāzes un gaisa maisījums.

Tad pietiek aizdedzināt sērkokociņu, lai uzspridzinātu veselu māju.

Elektriskais apgaismojums saindēšanos vai eksplozijas nevar radīt.

Pat tad, kad viss kārtībā, gāze istabā bojā gaisu. Un ne tikai gāze vien, bet jebkuŗa cita spuldze, kuŗā norisinās degšanas process.

Jo degšanai taču ir nepieciešams gaiss. Spuldzē ieplūst svaigs, bet izplūst nolietots gaiss, kas degšanai vairs neder.

Tas pats norisinās mūsu elpošanas procesā: mēs ieelpojam svaigu, bet izelpojam sabojātu gaisu.

Divdesmit piecu sveču gaismu petrolejas spuldze vienā vakarā izlieto apmēram 25 kilogramus gaisa. Bet cilvēks tai pašā laikā ieelpo tikai kādus trīs kilogramus. Tātad vienai petrolejas spuldzei vajadzīgs tikpat daudz gaisa kā astoņiem cilvēkiem.

Ir taču saprotams, ka jo vairāk vienā telpā atrodas ļaužu, jo grūtāk elpot, tādēļ ka svaigā gaisa kļūst arvien mazāk un mazāk.

Cita lieta ir ar elektrību!

Mēs gan pa paradumam mēdzam teikt, ka elektriskā spuldze „deg“.

Patiesībā elektriskajā spuldzē nekāds degšanas process nenotiek, tātad nenotiek arī gaisa bojāšana.



Šeit valda tikai elektrība.
Apgaismojums apakšzemes dzelzceļa tunelī.

Elektrībai ir vēl viena ļoti liela priekšrocība.

Elektrisko strāvu ar stieplēm var novadīt ļoti tālu — simtiem kilometru.

Viena liela elektriska stacija var apgaismot veselu apgabalu.

Nav nekāds brīnums, ka pašlaik elektrība nokļūst visur. Vislielākās uzvaras tā gūst sociālisma zemē. Divdesmit Padomju varas gados elektriskās enerģijas ražošana ir pieaugusi septiņpadsmit reizes. Viena pati Dņepras hidro-stacija dod vairāk enerģijas nekā ieguva visa cariskā Krievija. Elektrība apgaismo mūsu mājas un ielas, elektrība mums palīdz darbā.

Daudzās mūsu sādžās, kur priekš divdesmit gadiem vēl dega skali, tagad spīd ljiča spuldzes.

Elektriskā spuldze, ko iedezina skaliņš

Vēl priekš elektriskās spuldzes izgudrošanas kāds zinātnieks Nernsts bija izgudrojis ļoti interesantu spuldzi.

Ogles vietā viņš neņēma vis metalla diedziņu, bet magnēzija stienīti.

Magnēzijs ir viela, kas nedeg, tātad no gaisa nebīstas. Un tas tieši bija vajadzīgs.

Tikai nelaime atkal tā, ka magnēzijs elektrisko strāvu vada tikai tad, kad tas sasildīts.

Tādēļ Nernsta spuldzes vispirms bija jāiedezina ar skaliņu tāpat kā petrolejas spuldzes.

Vēlāk Nernsts aizdedzināšanai izgudroja ērtāku paņēmieni.

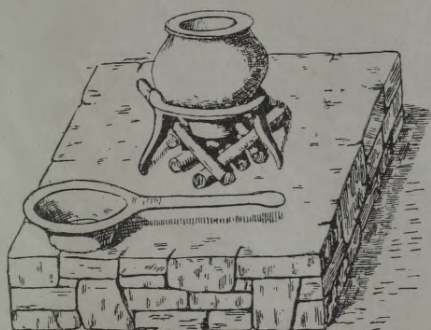
Nernsta spuldzes lieto ļoti reti, jo tās ir dārgas.

Vislielākā spuldze pasaulē

Nesen kāds vācu zinātnieks izgatavoja divi miljardi sveču gaismas elektrisko loka spuldzi.

Ja šo spuldzi novietotu virs zemes trīsdesmit kilometru augstumā, tā spīdētu tikpat gaiši kā pilns mēness. Pat ja tā atrastos no zemes tikpat tālu kā mēness, tomēr ar neapbruņotu aci tā būtu redzama kā zvaigznīte. Šajā spuldzē ogles stienis sakarst līdz 7500 grādiem, tātad pārsniedz saules virsmas temperatūru, kas līdzinās 6000 grādiem.

Šās spuldzes caurmērs — veseli divi metri.



Cīņa ar siltumu

Kādreiz senatnē viens un tas pats pavards ļaudīm kalpoja gan kā krāsns, gan kā spuldze, gan kā virtuves plīts. Šāds stāvoklis, protams, bija neērts un neizdevīgs.

Pieņemsim, jums vajadzīga gaisma.

Lūdzu.

Bet toties jums vasaras vakarā jāsēd karsti sakurinātā istabā.

Turklāt vajadzīgs arī daudz mākas, lai tādā ceļā istabu apgaismotu.

Ļaudis vienmēr meklē ko jaunu un labāku. Gadu tūkstošiem viņi samierinājās ar pavarda neērtībām, kamēr beidzot saprata, ka gaisma jāatšķir no siltuma, spuldze no krāsns.

Gaismas dēļ vairs nekurināja pavardu, bet aizdedzināja skalu.

Skals sildīja mazāk kā pavards. Bet tomēr tas deva par daudz siltuma. Izrādījās, ka gaismu no siltuma nemaz nav tik viegli atšķirt. Šis jautājums nodarbināja ļaužu prātus daudzus tūkstošus gadu un nodarbina arī vēl tagad.

Mūsu elektriskā spuldze tāpat kā vienkāršākais primitīvais skals dod nevien gaismu, bet arī siltumu.

Tiesa, elektriskā spuldze istabu nesakarsē. Bet pietiek



Senatnē gaismu un siltumu deva pavards.

tai pieskarties ar roku, lai pārlicinātos, ka tā stipri sakarsusi.

Kādēļ tad īsti mums nekādi neizdodas gaismu dalīt no siltuma?

Iemesls ļoti vienkāršs.

Lai iegūtu gaismu, kaut kas jāsakarsē. Elektriskajā spuldzē sakarsējam ogles vai metalla diedziņu, gāzes laternās Auera sietiņu, petrolejas un eļļas spuldzēs ogles daļiņas liesmā.

Bet katrs sakarsēts priekšmets, vienalga, vai tas būtu elektriskās spuldzes diedziņš, vai vienkāršs krāsns krukis, izstaro nevien redzamos gaismas, bet arī neredzamos siltuma starus.

Lai atbrīvotos no mums nevajadzīgajiem siltuma stariem, apgaismošanas teknikā mums būtu jāizdara īsta revolūcija: gaisma būtu jārada nevis ar karsēšanu, kas dod vienmēr siltuma starus, bet kaut kādā citā ceļā.

Bet vai vispār jācīnās ar siltuma stariem?

Elektriskā spuldze silda taču tikko manāmi. Tā mums nerada nekādas neērtības.

Bet te nav vis runa par mūsu ērtībām vai neērtībām, bet gan par to, ka mums pavisam nevajadzīgie siltuma stari izmaksā ļoti dārgi.

Ja elektriskā spuldze izstarotu vienīgi gaismas starus un siltuma starus neizstarotu nemaz, mūsu apgaismošanas izdevumi daudzās reizes samazinātos.

Elektriskās spēkstacijas nodedzinātu daudz mazāk kurināmā.

Gaisma sadārdzinās nevien mūsu nepilnīgo spuldžu dēļ, bet arī tādēļ, ka elektriskās spēkstacijas vēl ļoti slikti iekārtotas. Tvaika katlos, tvaika mašīnās un elektriskās strāvas ģenerātorā un vados — visur iet veltīgi zudumā vērtīgā enerģija. Līdz spuldzei nonāk tikai viena piektā daļa tās enerģijas, kas glabājas kurināmajā materiālā. Bet no šīs piektdaļas gaismā pārvēršas tikai viena simtdaļa. Iznāk, ka, patērējot ogli pieci simti rubļu vērtībā, gaismu mēs iegūstam tikai viena rubļa vērtībā.

Labākā spuldze pasaulē

Ir kāda spuldze, kas izstaro tikai gaismas starus, bet neizstaro neviena siltuma stara.

Šo vislabāko spuldzi pasaulē jūs droši vien ne vienu vien reizi vasaras naktī esat atraduši zālē.

Šī spuldze ir jāņtārpiņš. Vai nav brīnums, ka mazais tārpiņš izstaro gaismu ar lielāku prasmi nekā mūsu spuldzes un pat labāk par pašu sauli.

Saule izstaro piecas reizes vairāk siltuma nekā gaismas staru, bet jāņtārpiņš izstaro vienīgi gaismas starus. Tā gaisma ir auksta.

Ja jāņtārpiņš dotu nevis aukstu, bet karstu gaismu, viņš sadegtu.

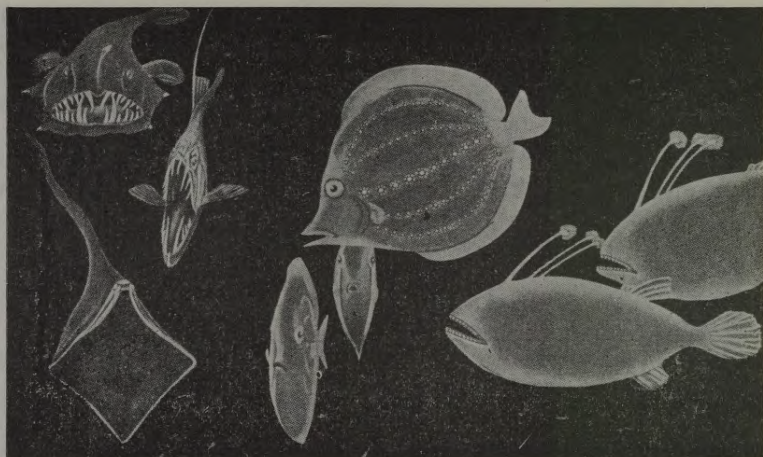
Turklāt jāņtārpiņam, salīdzinot ar sauli, ir vēl viena priekšrocība: viņa gaisma ir daudz patīkamāka par saules gaismu.

Saules vai elektriskās spuldzes gaisma mums liekas balta. Bet patiesībā tā sastāv no dažādu krāsu — sarkana, oranža, dzeltena, zaļa, gaišzila, zila un violeta — stariem.

Dažkārt saules stars sadalās atsevišķos krāsainos staros. Katrs no mums ir novērojis, kā tas, šķērsojot spoguļa malu, lūst: uz sienas tad parādās daudzkrāsaina svītra.

Arī varavīksne ir saules staru saskaldīšanās rezultāts.

Ne visi stari vienādā mērā ir patīkami un noderīgi redzei. Sarkanā gaisma mums liekas patumša. Tādēļ sarkanā gaismā neviens nestrādā.



Okeanu dziļumu zivis ir labi piemēri „aukstai” gaismai.

Zaļā krāsa mūsu acij toties daudz patīkamāka. Tāpēc darba spuldžu abażūru izgatavo zaļā krāsā.

Nokaitēšanas rezultātā vienmēr rodas ļoti daudz sarkanu staru.

Kad mēs nokaitējam krāsns krukļi, sākumā tas mums deva sarkanu gaismu, pēc tam tai pievienojās citas krāsas, līdz beidzot mēs ieguvām balto krāsu — visu krāsu maisījumu.

Jo intensīvāk mēs nokaitējam, jo mazāk ir sarkano staru samērā ar citiem stariem. Tādēļ, lai izgatavotu arvien gaišākas un gaišākas spuldzes, izgudrotāji centās iespējami vairāk nokaitēt elektriskās spuldzes stiepli, Auera metalla tīklu utt.

Ekonomiskās spuldzes gaisma ir baltāka un spožāka par ogles spuldzes gaismu, jo metalla diedziņu mēs nokaitējam vairāk kā ogli, bet ogles spuldze ir patīkamāka par petrolejas spuldzi, un tā joprojām, līdz ugunscura sarkanajai gaismai.

Bet arī ekonomiskā spuldze tomēr dod daudz sarkanu staru. Ne velti ir kaitīgi ilgi strādāt elektrības gaismā.

Lai izskaustu nevien siltumu, bet arī sarkanos gaismas starus, jāatsakās no nokaitēšanas.

Jāntārpiņš izstaro pilnīgi aukstu gaismu. Sarkanos starus tas gandrīz nemaz neizstaro. Tādēļ tā gaisma ir tik patīkama.

„Aukstu“ gaismu izstaro arī daudzas zivis okeana dziļumos. Nākamajiem izgudrotājiem būs jāmācās no šīm zivīm un jāntārpiņa.

Ja izdosies izziņāt spīdošo dzīvnieku noslēpumu, tad apgaismojums būs daudz labāks un lētāks kā tagad.

Dažas lietas zinātnieki jau ir izziņājuši. Kādā žurnālā parādījās ziņa, ka ķīmiķiem izdevies no jāntārpiņa ķermeņa iegūt divas vielas — luciferinu un luciferazi. Šīs abas vielas sajaucot kopā, tās sāk spīdēt. Kas zina, varbūt nākotnē izdosies šīs vielas iegūt lielos daudzumos. Tad mūsu istabās vairs nebūs spuldzes, bet mākslīgi jāntārpiņi.

No ugunsкура līdz elektriskajai spuldzei

Mēs jau redzējām, ka pie spuldzes izgudrošanas, kuŗas gaismā pavadām vakarus, strādājis nevis viens cilvēks vien, bet daudzi cilvēki dažādās zemēs un dažādos laikos.

Vai gan viens vienīgs cilvēks būtu varējis izdarīt neskaitāmos mēģinājumus, visu laiku mainot gan degvielu, gan spuldzes konstrukciju, gan pašu gaismas iegūšanas veidu.

Šo milzīgo darbu veica nevis viens, bet tūkstošiem cilvēku. Vienam mēģinājumam sekoja otrs, viens izgudrojums deva impulsu nākamajam, un viss tas veda uz vienu mērķi.

Bet mērķis bija — atrast spožu, lētu un parocīgu apgaismojumu.

Šis darbs sākās ļoti ļoti sen. Zinātnieki domā, ka cilvēks iemācījies iegūt uguni jau priekš 25 000 gadiem. Priekš daudziem tūkstošiem gadu pirmo reizi cilvēks mēģināja sauli aizstāt ar uguni. Viņš atrada paņēmienu mākslīgās gaismas un siltuma iegūšanai. Bet uguni saglabāt viņš bija iemācījies jau agrāk. Atradis meža ugunsgrēka vietā degošu pagali, viņš to aiznesa uz savu alu un pēc tam gadiem ilgi pavardā uzturēja uguni, neļaudams tai nodzist.

Gaismas iegūšanas veids ir atrasts — tā ir degšana. Tikai nebija skaidrības, ko īsti dedzināt, lai gaisma būtu lēta un spilgta.

Un, lūk, sāka meklēt piemērotu degvielu.

Sveķainajā skaliņā galvenais ir sveķi.

Tādēļ cilvēks atmeta koku — paliek sveķi.

Cilvēks aizdedzina pirmo sveķu spuldzi. Bet sveķi deg slikti. Viņš sāk lietot taukus un beidzot augu eļļu.

Bet arī eļļa nedeg sevišķi labi, tomēr labāka dedzināmā materiāla pagaidām nav.

Mēģina izgatavot spuldzi, lai tā piespiestu labi degt tādas vielas, kas no dabas deg slikti.

Izgudro ļoti komplicētas spuldzes — ar sūkņiem, pulksteņa mehānismiem un visdažādākām asprātīgām ierīcēm.

Liekas — tālāk vairs nav kur iet, tomēr eļļas spuldžu gaisma vēl vienmēr ir trūcīga. Spuldzes kūp, rada tvanu un nodziest jau divas trīs stundas pēc iedegšanas.

Atkal sāk meklēt dedzināmo materiālu, atrod paņēmiņus gāzes, stearīna un petrolejas iegūšanai; šīs vielas deg labāk par eļļu un taukiem. Labs materiāls neprasa komplicētas ierīces.

Spuldzi vienkāršo, — atmet visus nevajadzīgos sūkņus un pulksteņa mehānismus.

Tomēr mērķis vēl joprojām nav sasniegts. Petrolejai un gāzei ir savi trūkumi: kvēpi, gaisa bojāšana, ugunsgrēki.

Un visas šīs nelaimes ir tikai tāpēc, ka gaismas iegūšanai jāiededzina uguns.

Gaismas iekārotājiem rodas jauns uzdevums — jākonstruē spuldze bez liesmas. Liesma taču vajadzīga nokaitēšanai, bet nokaitēt var nevien ar liesmu, bet arī ar elektrisko strāvu.

Un atkal viss sākās no gala: jāatrod piemērots materiāls nokaitēšanai. Sākumā izmēģina ogli.

Bet ogli nevar nokaitēt līdz baltkvēlei.

Lai iegūtu spilgtāku gaismu, mēģina nokaitēt metālus, kas nekūst pat ļoti augstā temperatūrā — osmiju, tantalū, volframu.

Bet jau tagad ir skaidrs, ka ar elektriskās spuldzes izgudrošanu gaismas iekārošana vēl nav beigusies.

Galvenais uzdevums ir pārvērst iespējami vairāk enerģijas gaismā un tai pašā laikā iespējami mazāk enerģijas izšķiest siltuma veidā. Bet lai sasniegtu šo mērķi, jāatsakās no augstām temperatūrām. Jāatmet nokaitētais diedziņš: jāpāriet no spuldzēm ar nokaitēto stiepli uz tādām spuldzēm, kur nokaitēšana nav vajadzīga.

Šādas spuldzes jau ir.

Tās ir gaņas, ar retinātu gāzi piepildītas stikla caurules. Laižot tām cauri elektrisko strāvu, tās sāk mirdzēt ar maigu

patīkamu gaismu. Nekādu dziedziņu šeit nav, un mirdz nevis nokaitēta stieple, bet gāze. Slāpekļis dod zeltainu mirdzumu, ūdeņradis rožainu, ogļskābā gāze baltu, argons violetu, neons sarkanu.

No šādām caurulēm izgatavo burtus, zīmes un attēlus gaismas reklāmām un plakātiem, ar tām izrotā ēkas. Naktī spožām līnijām apvilktā fasāde zaudē savu dienas smagumu: pret melnajām debesīm tā liekas kā viegls un saskanīgs zīmējums. Un šo zīmējumu var pārveidot pēc patikas.

Nākotnes ēkas cels nevien no dzelzs, stikla un akmens, bet arī no gaismas. Šādu mirdzošu ēku ceļ pie mums Maskavā. Tā ir Padomju pils. Naktī tā liesmos simtiem spožās līnijās.

Tomēr spīdošās caurules neapgaismos un neizrotās vienīgi pilsētas.

Signāluguņu un uzrakstu veidā tās rādīs ceļu kuģiem un lidmašīnām, vadīs vilcienu un automobiļu kustību. Neona cauruļu sarkanā gaisma izlaužas cauri visbiezākajai miglai.

Spīdošās caurules daudzos gadījumos ir ērtākas par spuldzēm ar nokaitētu stiepli.

Bet vai tās ir arī izdevīgākas?

Pirmās spīdošās caurules bija slikti pagatavotas — tās patērēja daudz enerģijas. Bet ar katru dienu tās pagatavo arvien labākas un labākas.

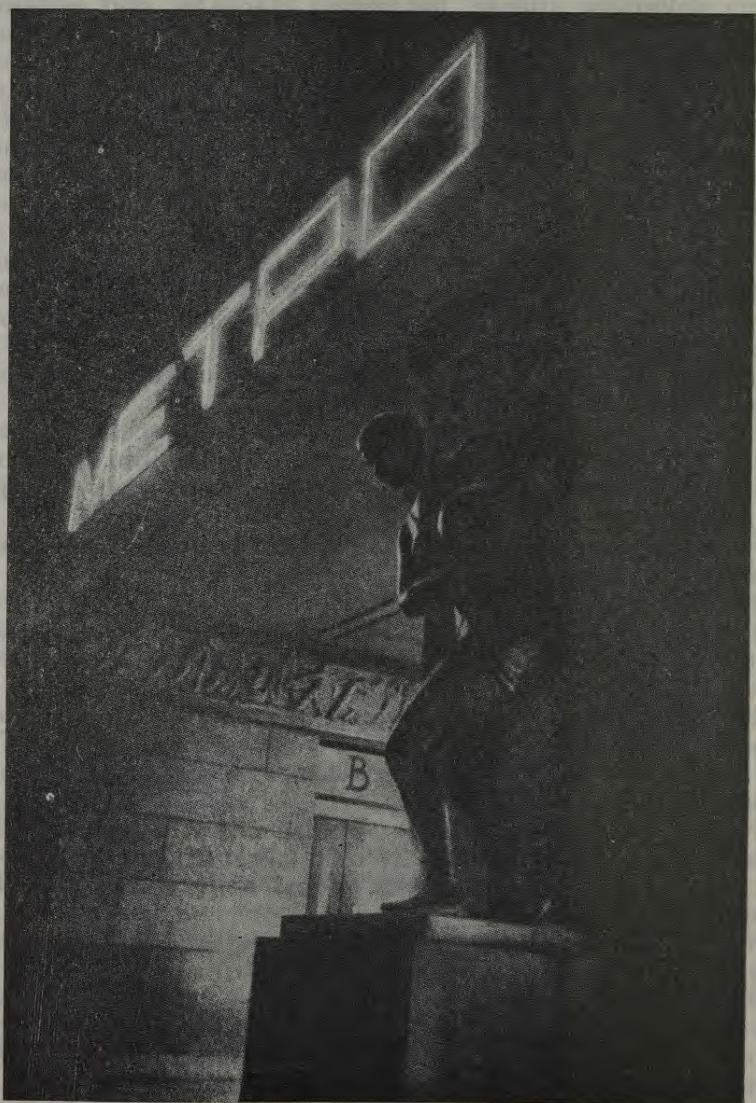
Patlaban jau ir tādas caurules, kas patērē daudz mazāk enerģijas nekā spuldzes ar tādu pašu gaismas spēju. Tās ir ar natrija tvaikiem pildītās caurules. Tās dod citrondzeltenu gaismu.

Nesen parādījusies natrija spuldze nevis caurules veidā, bet kolbas veidā. Tās ārējais izskats gandrīz ne ar ko neatšķiras no parastās spuldzes. Tikai tūlīņ duņas acīs, ka spuldzē nav dziedziņa.

500 sveču gaismas natrija spuldze nepatērē vairāk enerģijas kā 100 sveču gaismas parastā spuldze.

Elektriskā spuldze ar mirdzošo gāzi — gāzes spuldze — ir mūsu parastās spuldzes nopietna konkurente. Ar gāzes spuldzēm jau apgaismo daudzus veikalus, kinoteātrus, izstādes.

Anglijā, Kroidonas aerodromā caurules novietotas grāvītī, kas apņem visu nosēšanās laukumu. Grāvītis pārklāts

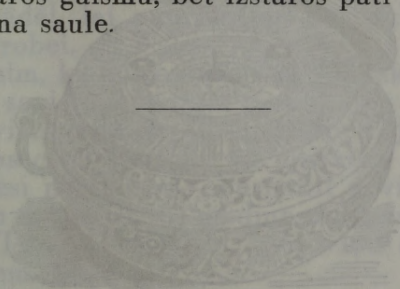


Mirdzošās gāzes spuldzes var izveidot arī milzu uzrakstu veidā.

ar neplīstošu stiklu. Naktīs liekas, ka laukums apvilks ar ugunīgu līniju.

Tādā pašā kārtā uz zemes varētu novietot dažādus uzrakstus, kas no lidojoša aeroplāna būtu viegli saskatāmi.

Pēc kādiem 100 gadiem būs grūti pazīt mūsu tumšo neapdzīvoto planētu. Jau tagad ierīko garus „gaismas gaitenīšus“ lidmašīnām. Nākotnē šādi ceļi pārklās visu zemi. Zemes lode nevis atstaros gaismu, bet izstaros pati savu gaismu, it kā tā būtu jauna saule.



P U L K S T E Ņ U N O Z Ī M E



Kas notiktu, ja nebūtu pulksteņu?

Cik daudz mūsu dzīvē nozīmē šie divi mazie rādītāji, kas skrien ap apli it kā bez kādas jēgas.

Iedomāsimies, ka rīt visā pasaulē pēkšņi samaitātos visi pulksteņi. Kādu briesmīgu sajukumu tas saceltu!

Uz dzelzceļiem notiktu daudzas katastrofas, jo bez saraksta nevar vadīt vilcienu kustību, bet saraksts bez pulksteņa neder.

Jūrā kuģi pazaudētu ceļu, jo bez pulksteņa neviens kapteinis nevar noteikt, kur atrodas viņa kuģis.

Rūpnīcās darbs kļūtu neiespējams. Mašīnas taču strādā pēc noteikta saraksta. Ražojamie priekšmeti nepārtrauktā straumē plūst no darbgalda uz darbgaldu, no strādnieka pie strādnieka.

Visa rūpnīca strādā kā viena milzīga mašīna, kas sastāv no simtiem mašīnu. Un visas šīs lielās spēcīgās mašīnas komandē sika mašīniņa, kas novietota kabatā — pulkstenis. Tiklīdz pulkstenis apstāsies, tūlīt darbs vairs nebūs saskaņots: vienas mašīnas paliks iepakaļ, citas aizsteigsies priekšā.

Un pēc īsa laika visa lielā rūpnīcas mašina izjuks un apstāsies.

Un skolās — matemātikas skolotājs, aizrāviens no sava priekšmeta, paturēs jūs klasē nevis 40, bet 140 minūtes, līdz kamēr jūs esat gluži apstulbuši.

Ja jūs vakarā iedomāsit iet uz teātri, jūs aiziesit pārāk agri un pie vēl neapgaismotās ēkas atradīsiet priekšā krietnu pūlīti savu bēdu brāļu. Vai arī otrādi — jūs atnāksit tikai tādēļ, lai papriecātos par publiku, kas nikni uzbrūk garderobei.

Bet pieņemsim, ka jūs esat nolēmis labāk pavadīt vakaru mājās un pie sevis uzaicinājis viesus. Jūs gaidāt viņus, kā jums liekas, vienu stundu, otru, trešu. Tēja jau sen atdzisusi, acis veļas ciet. Beidzot jūs liekaties gulēt pilnā pārliecībā, ka viesi neatnāks — pusnaktī neviens viesos neiet. Bet pēc dažām minūtēm jūs modina skaļš zvans, klauvējieni pie durvīm. Tie ir jūsu viesi. Pēc viņu domām patlaban ir ap desmitiem, ne vairāk.

Varētu pastāstīt daudz gan priecīgu, gan bēdīgu lietu par to, kas notiktu, ja nebūtu pulksteņa.

Un kādreiz taču patiesi pulksteņu nebija — nekādu, ne ar atspērēm, ne ar atsvariem.

Un tomēr cilvēki nevarēja iztikt bez laika sadalīšanas un kaut kā to noteica. Kā viņi to noteica?

Antikvāra veikals

Es esmu pārliecināts, ka, pirms jūs ķersities pie šīs grāmatas lasīšanas, jūs būsit izskatījis visas bildes — no pirmās līdz pēdējai. Tā mēs visi rīkojamies, lai izdibinātu, vai grāmata ir interesanta.

Es nezinu, ko jūs domājat par pašiem stāstiem, bet bildes droši vien jūs stipri pārsteidza.

Un tiešām, tur ir vesela kaudze priekšmetu, kuņģiem pēc pirmā acu uzmetiena nav nekā kopīga un kas savākti vienuviet tikpat nejauši kā priekšmeti antikvāra veikalā. Vienā lapas pusē redzams indiešu bramina spieķis, kas izrakstīts seniem rakstiem.

Otrā — laika gaitā zaļš nosūbējis bronzas zvans ar reljefiem svēto attēliem.

Un, lūk, kāda veca grāmata ar sprādzēm. To ietver biezi

ādas vāki, kādus tagad vairs nepagatavo; tie vairākās vietās it kā ar naglu izcaurumoti.

Tas ir žurku darbs; viņu jau sen vairs nav pasaulē.

Tālāk — eļļas spuldze, kas nemaz nelīdzinās tagadējai petrolejas spuldzei, nav ne stikla, ne degļa. Dakts, kas pagatavota no niedres, kūp un pārklāj sienas ar melnu kvēpu kārtu.

Blakus ķīniešu rotallietīņa laiviņas veidā ar pūķa galvu. Vaska svece, kas švikām sadalīta 24 daļās. Divi amori, kas stāv kolonnas pakājē: viens no viņiem raud, bet otrs ar spieķīti rāda uz kolonnu, kur kaut kas uzrakstīts.

Un beidzot starp visiem šiem vecajiem krāmiem, kam jau sen vairs nav pieskārusies cilvēka roka — gailis, īsts dzīvs gailis, kas sasit spārnus un dzied:

— Kikerigī.

Ko tas viss nozīmē?

Spuldze, pūķis, spieķis, grāmata, svece — visi tie ir pulksteņi, kas rādīja cilvēkiem laiku, kad vēl nebija īstu pulksteņu ar atsperi vai atsvariem.

Notikums ar mūku

Vai gan miklaine zīmējumi, kas ievietoti šai grāmatā, pēc šāda izskaidrojuma jums liekas mazāk miklaini?

Spieķis, grāmata, spuldze — vai tad tie ir pulksteņi?

Tur jau ir tā lieta, ka laiku var mērīt miljoniem veidos. Viss, kas turpinās kaut cik ilgu laiku, var kļūt par laika mērogu, kā viss, kam ir gaņums, var kļūt par gaņuma mērogu.

Lai izlasītu šo lapas pusi, jums ir vajadzīgs zināms laika sprīdis. Tas nozīmē, ka jūs varētu laiku mērīt ar izlasīto lapas pušu skaitu. Jūs, piemēram, varētu teikt, ka iesim gulēt pēc divdesmit trīs lapas pusēm vai ka jūsu brālis ienācis istabā priekš divām lapas pusēm.

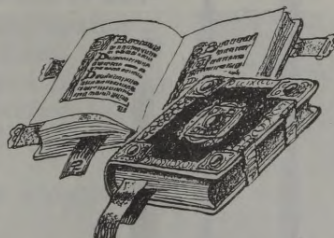
Tas, lūk, ir viena miklainā zīmējuma izskaidrojums. Biezā grāmata žurku sagrauztajā sējumā ir lūgsnu grāmata, kas piederēja Augustīnam, Benediktīniešu ordeņa mūkam. Šis mūks bija klostera zvaniķis. Katru nakti trīs stundas pēc pusnakts ar zvana skaņām viņam bija jāmodina brāļi rīta lūgšanai. Bet kā lai nakti zina laiku, kad pulksteņa nav? Tas notika priekš apmēram tūkstoš gadiem, kad nebija ne kabatas, ne galda, ne torņa pulksteņu.

Brālis Augustīns mēroja laiku vienkārši. Vakarā viņš sāka lasīt savas lūgsnas un tiklīdz nonāca līdz vārdiem: „Judītes koņa priekšniekam. Dāvīda dziesma,“ — tā tūlī skrēja uz zvanu torni.

Taisnība, reiz tomēr viņš sagrēkoja, pie grāmatas aizmiga. Bet kad atmodās, saule jau bija augstu pie debesīm. Viņš krietni dabūja no klostera priekšnieka, tēva Desidērija.

Skaidrs, ka grāmata ir ļoti neprecīzs pulkstenis. Jūs, piemēram, lasāt ātri — kādas divdesmit lapas puses stundā, bet jūsu brālis tai pašā laikā pat ar divām netiks galā. Bet ir vajadzīgs, lai visiem laiks būtu vienāds.

Lūk, tādēļ no miljons laika mērīšanas paņēmieniem tikai nedaudzi ir labi.



Šī grāmata derēja mūkam Augustīnam kā pulkstenis.

Pulkstenis pie debesīm

Notikums ar mūku Augustīnu vēl nav galā.

Lieta tā, ka pēc viņa zvana skaņām cēlās nevien mūki, bet arī klosterim tuvējās pilsētiņas iedzīvotāji.

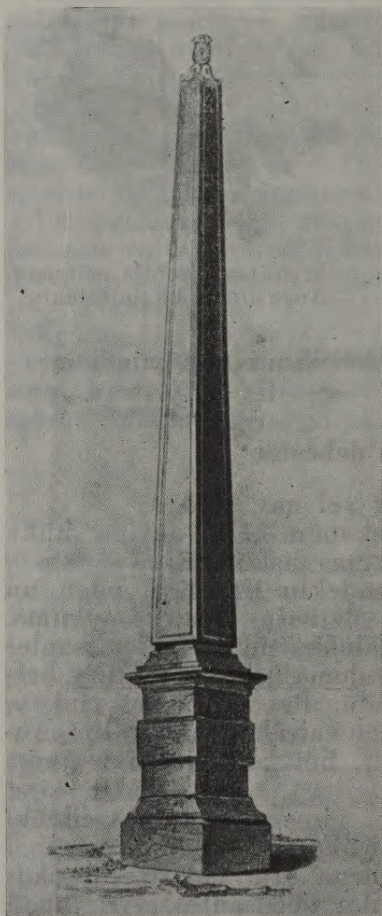
Šajā rītā audēji, krāsotāji, audeklu tirgotāji, pogu un suku pārdevēji, kurpnieki, kas dzīvoja klostera tuvumā, zvana skaņas nesagaidīja. Atmodušies no gaišajiem saules stariem, daži no viņiem sākumā domāja, ka ir noticis brīnums — saule uzlēkusi nakts vidū. Bet attapušies viņi tomēr noskārtā, ka saulei var ticēt vairāk nekā brālim Augustīnam. Jo saule viņa nedzē, bet brālim Augustīnam šis grēks piemīt.

Bet ne jau tikai tad vien, arī visos citos laikos cilvēki sauli ir uzskatījuši par vispareizāko pulksteni.

Labu laiku priekš tam, kad diena bija sadalīta divpadsmit stundās, cilvēki noteica laiku pēc saules. Arī tagad mēs tai vietā, lai teiktu „tādā un tādā stundā“, sakām: gaismai austot, pusdienā (tas ir tad, kad saule stāv visaugstāk pie debesīm), saules rietā, krēslā, pēc saules rietā.

Kādreiz, kad pilsētu un fabriku vēl nebija, cilvēkiem nebija vajadzības precīzi noteikt laiku.

Bet kad šur un tur sāka parādīties pilsētas, raibie gada tirgi un bazāri, kad darbnīcās sāka klaudzēt remešu veseļi, kad pa ceļiem sāka stiepties tirgotāju karavānas — debesu pulkstenis ļaudīm sāka likties pārāk neprecīzs.



Piemineklis — pulkstenis.

Jāatzīmē, ka tajā laikā cilvēki rūpējās par savu tualeti ļoti dīvaini: tā vietā, lai no ķermeņa nomazgātu netīrumus, viņi to saziēda smaržīgām ziedēm un eļļām, lai tikai nekas

Patiesi, vai tad var kaut cik pareizi pēc acumēra noteikt ceļu, ko saule paguvusi noiet pēc lēkta? Bet kā pareizāk noteikt šo ceļu? Visvienkāršāk to būtu bijis izmērīt soļiem, kā to cilvēki bija paraduši darīt uz zemes. Tajos laikos solis bija tāds pats gaŗuma mērs, kāds tagad mums ir metrs. Bet debesis taču nav zeme, uz tām vis neuzrāpsies. Par laimi pasaulē vienmēr atrodas cilvēki, kas padara iespējamu to, kas citiem liekas neiespējams.

Kā mūsu laikā cilvēki iemācījušies lidot pa gaisu, peldēt zem ūdens, sarunāties, atrodoties dažādās pilsētās, — tā senos laikos cilvēki atrisināja citu neatrisināmo uzdevumu — iemācījās laiku mērīt soļiem.

Kā cilvēki mērija laiku soļiem?

Komēdijā, ko priekš 2300 gadiem uzrakstījis grieķu rakstnieks Aristofans, ir tāda vieta: atēniete Praksagora saka savam vīram Blepirosam: „Kad ēna būs desmit soļu gaŗa, svaidi sevi ar smaržīgām eļļām un nāc vakariņās.“

nebūtu redzams un lai labi smaržotu. Bet te nav runa par to. Ko nozīmē šis izteiciens: desmit soļu gaŗa ēna? Acīm redzot, netālu no mājas, kuŗā dzīvoja Praksagora un Blepiross, stāvēja stabs vai piemineklis. Saulainā dienā (bet Grieķijā gandrīz visas dienas ir saulainas) piemineklis meta ēnu. Lai uzzinātu laiku, gaŗāmgājējs ēnu izmērija soļiem.

No rīta tā bija gaŗa, pusdienā kļuva pavisam īsa, bet uz vakara pusi atkal izstiepās. Lūk, jums atbilde uz jautājumu, kā cilvēki mērijuši laiku soļiem.

Kā vienmēr, atbilde liekas tikpat vienkārša, cik sarežģīts likās uzdevums.

Indiešu fakira triks

Stabu, ko izlietoja pulksteņa vietā, sauca par gnomonu.

Protams, gnomons bija ļoti neērts pulkstenis. Tas rādīja laiku tikai saulainā dienā un ļoti nenoteikti, turklāt to nevarēja paņemt līdzi ceļā. Bet ceļā pulkstenis ir nepieciešams.

Indiešu ubagu mūki — fakiri uzdevumu atrisināja vienkārši un asprātīgi: viņi pārvērtā pulkstenī parasto ceļa spieķi.

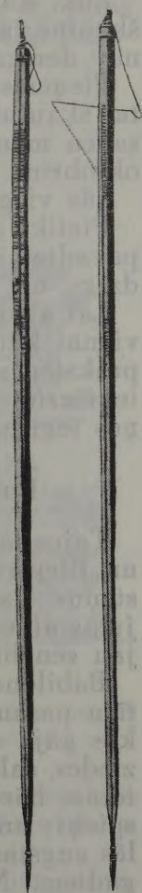
Dodoties tālā ceļojumā uz svēto pilsētu Benaresu, fakirs ņēma līdzi sevišķi izveidotu ceļa spieķi. Šis spieķis nav apaļš kā parasts, bet astoņšķautnains. Augšā katrā šķautnē izurbts caurums, kuŗā iespraužams mazs irbulītis.

Lai noskaidrotu, cik pulkstenis, fakirs paceļ savu ceļa spieķi, turot to pie aukliņas, ēna, kas krīt no irbuliņa uz stateniski stāvošās spieķa šķautnes, rāda laiku.

Ēnas gaŗumu katru reizi mērit nevajag, jo uz šķautnes ir iegrieztas svītriņas, kas apzīmē stundas.

Bet kādēļ vajadzīgs tikdaudz šķautņu, liekas, ka pietiktu ar vienu.

Lieta tā, ka dažādos gada laikos redzamais saules ceļš ir dažāds. Tādēļ arī ēna, kas vienmēr atkarīga no saules,



Fakiram pulksteņa vietā derēja ceļa spieķis.

vasarā un ziemā nav vienāda. Vasarā saule pie debesīm paceļas augstāk nekā ziemu; tādēļ ēna vasarā dienas vidū ir īsāka nekā ziemā.

Lūk, kādēļ ceļa spieķim ir tik daudz šķautņu. Katra šķautne sadalīta kaut kādam noteiktam gada laikam un nav derīga citam.

Pieņemsim, ka ir oktobra sākums. Fakirs iesprauž irbuli tai šķautnē, uz kuņas uzrakstīts senais vārds „arimāns“, tā sauca mēnesi, kas ilga no mūsu pus septembra līdz pus oktobrim.

Jūs viegli varat paši tādu pulksteni iztaisīt.

Pietiks ar četrām šķautnēm — četriem mēnešiem, ko jūs pavadiet ārpus pilsētas. Ziemu jums spieķis nebūs vajadzīgs, un arī saule tad parādās reti.

Lai apzīmētu stundas, jums vajadzēs četras dienas — pa vienai katrā mēnesī. No rīta, kad jūs piecelaties, teiksīm pulksten septiņos, iespraudiet irbuli vienā no šķautnēm un iegrieziet robiņu tajā vietā, kur beidzas ēna. Pulksten astoņos iegrieziet otru robiņu, un tā līdz saules rietam.

Pulkstenis ar ciparnīcu, bet bez rādītājiem

Tajos laikos, kad dzīvoja mūsu vecie paziņas Praksagora un Blepiross, Grieķijā varēja šur tur sastapt jaunus pulksteņus, daudz ērtākus. Teika stāsta, ka jaunais izgudrojums atvests Grieķijā no Āzijas, no Babilonas pilsētas, kas jau sen bija slavēta ar mācītiem vīriem.

Babilona tajos laikos bija viena no vislielākajām pilsētām pasaulē. Trokšņaina kustība ielās; kareivju vienības, kas gāja stingrā ierindā; tirgotāji, kas pārdeva smaržīgas ziedes, saldumus un rotas lietas; švauksti ar mākslīgi sacītotām bārdām, gredzeniem pirkstos un zelta uzgali rotātu spieķi; un pāri visam šim raibajam austrumu pūlim pacēlās augstas daudzstāvu ēkas; tāda bija Babilona priekš 2500 gadiem. Nav brīnums, ka arī zinātne uzplauka šajā bagātajā un lielajā pilsētā.

Babilonieši iemācīja grieķiem daudz derīgu lietu; līdzīgi tam Pēterā I laikā par mūsu skolotājiem bija holandieši un zviedri. Babilonieši grieķus iemācīja dalīt laiku līdzīgos starpbrīžos — stundās, bet no grieķiem šo dališanu daudzos gados pārņēma arī citas Eiropas tautas. Stāsta, ka viņi iemācījuši grieķus taisīt jaunus pulksteņus — pirmos

pulksteņus ar ciparnīcu. Tiesa, jāsaka, ka šiem pulksteņiem irūka vienas nieka lietīņas — rādītāju.

Rādītāju? — jūs jautāsiet, vai tad pulksteņi mēdz būt bez rādītājiem? Lai pārlicinātos, ka šādi pulksteņi ir, jums nemaz nav jābrauc uz Āziju, tur, kur kādreiz pacēlās Babilonas ēkas. Pie mums Ļeņingradā un daudzās citās PSRS pilsētās jūs varat atrast pulksteņus, kādi bija senajiem babiloniešiem.

Uz vecā ceļa, kas ved no Ļeņingradas uz Maskavu, vēl līdz šim laikam kaut kur stāv akmens verstu stabi, kas uzstādīti jau pirms Katrīnas II. Tādi stabi ir Ļeņingradā Starptautiskajā prospektā (Fontankas un 7. Sarkanās Armijas ielā) un Puškina pilsētā pie Orlovskas vārtiem.

Tur uz staba vienas puses uzrakstīts:

*No Sankt Pēterburgas
22 verstis.*

Bet otrā pusē plāksne ar trīsstūrainu plāksnīti vidū un romiešu cipariem apkārt.

Romiešu cipari apzīmē stundas. Bet rādītājus aizstāj plāksnītes ēna. Pa to laiku, kamēr saule iet savu ceļu pie debesīm, plāksnītes ēna kustas kā pulksteņa rādītājs un rāda laiku.

Tas ir saules pulkstenis, līdzīgs tiem, kādus lietoja senajā Babilonā.

Braucot gar verstes stabu, ceļnieks, izliecies laukā pa savas karietes logu, uzzināja, cik verstu viņam vēl jābrauc un cik ilgu laiku tas jau pavadījis ceļā.

Protams, saules pulkstenis bija labāks nekā gnomons vai fakira ceļa spieķis. Tas rādīja laiku daudz skaidrāk un pareizāk.



Saules pulkstenis uz Katrīnas II
laika verstes staba.



Šini viduslaiku zīmējumā redzams saules pulkstenis, kas pašlaik rāda pirmo pēcpusdienas stundu. Zēl, ka naktī un sliktā laikā šis pulkstenis apstājās.

Un tomēr šis pulkstenis ne tuvu vēl nevarēja mēroties ar mūsu tagadējiem pulksteņiem. Vai tad jūs būtu ar savu pulksteni apmierināti, ja tas ietu tikai skaidrā laikā, bet

naktī un sliktā laikā stāvētu? Bet saules pulkstenis taisni tā rīkojās. Kā teica senos laikos, tas bija „dienas pulkstenis“.

Ļoti sen, domājams tai pašā laikā, kad izgudroja saules pulksteni, bija izgudrots arī nakts pulkstenis.

Ivana Ivanoviča saruna ar Ivanu Petroviču

Divi veci paziņas, Ivans Ivanovičs un Ivans Petrovičs desmit gadu nebija satikušies.

Un pēkšņi uz ielas viņi saskrienas vaigu vaigā.

Ko šai gadījumā varēja sacīt Ivans Ivanovičs un ko viņam varēja atbildēt Ivans Petrovičs?

Es nešaubos, ka Ivans Ivanovičs starp diviem skūpstiem iesaucās:

— Cik daudz ūdens jau aiztecējis, dārgais Ivan Petrovič! Bet Ivans Petrovičs atbildēja:

— Ne mazums, Ivan Ivanovič, ne mazums.

Bet vai viņi abi, Ivans Ivanovičs un Ivans Petrovičs, arī zina, ko šī vecā fraze nozīmē?

Par kādu ūdeni te ir runa?

Kur un no kurienes tas aiztecējis?

Domāju, ka mūsu abi draugi nevarētu dot nekādus paskaidrojumus par šo lietu.

Fraze, ko saka Ivans Ivanovičs jau sen ir pazaudējusi katru jēgu, un cilvēki to atkārtoti tāpat kā papagaiļi, nedomājot, ko tā nozīmē.

Bet lūk, ko tā nozīmē.

Jau ļoti sen cilvēki atrada, ka laiku var mērit ar ūdens palīdzību.

Ja ar ūdeni piepilda patvāri un attaisa krānu, ūdens iztek laukā. Pieņemsim, ka iztecēšanai vajadzīga viena stunda.

Ja mēs, neaiztiekot krānu, no jauna ieliesim tik pat daudz ūdens kā agrāk, tas iztecēs tajā pašā laikā — ne pusstundā un ne pusotrā, bet taisni stundā.

Tas nozīmē, ka šo patvāri var izlietot kā pulksteni. Šim nolūkam tikai katru reizi, kad tas iztukšojas, tas no jauna jāpiepilda.

Babilonā šādu pulksteni lietoja jau priekš 2500 gadiem. Ūdeni, protams, vis nelēja patvārī — patvāra toreiz nebija, bet augstā, šaurā traukā, kam apakšā bija caurums. Zināmi cilvēki, kas pie pulksteņa bija nolikti, saulei lecot,

Tempļa vidū stāvējuši 360 lieli trauki ar caurumiem dibenā. Pie katra trauka bijis pielikts sevišķs priesteris, tā ka pavisam bijis 360 priesteru. Katru dienu viens no priesteriem piepildījis savu trauku ar pienu. Piens tecēja laukā taisni 24 stundas. Tad otrs priesteris piepildīja savu trauku utt. — cauru gadu.

Mums, protams, grūti saprast, kādēļ ēģiptiešiem vajadzēja tik daudz „piena pulksteņu“ un kāpēc ēģiptiešu faraoni neiedomājās Ozirisa templi samazināt štatus.

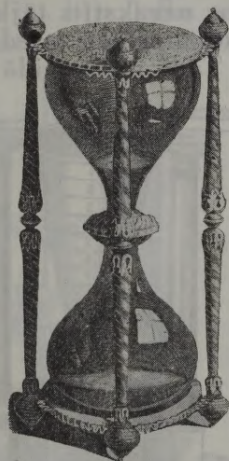
Tāču uzturēt 360 cilvēkus, kas nodarbojas vienīgi ar piena pārļiešanu no pilna trauka tukšā, maksāja diezgan dārgi.

Ūdens pulksteņos ūdeni neapmainīja vienīgi pret pienu. Agrāk lietoja un vēl tagad lieto smilšu pulksteņus. Lai šādu pulksteni „uzgrieztu“, tas tikai jāapgriež otrādi. Šādi pulksteņi ir ļoti ērti nelielu laika sprīžu mērīšanai — 3, 5, 10 minūtēm.

Flotē šo pulksteni lietoja vēl nesēn. Katru pusstundu sardzes matrozis apgriezta „glāzi“ otrādi.

Smilšu sagatavošana pulksteņiem senos laikos bija amats, kam vajadzēja sevišķas prasmes.

Stāstīja, ka vislabākās smiltis iznākot no marmora skaidām, ja tās deviņas reizes izvārot vīnā, katru reizi noņemot putas un pēc tam izžāvējot saulē.



Flotē vēl nesēn lietoja smilšu pulksteņus.

Pulkstenis un mikstūra

Trauks ar caurumu dibenā, pa kuŗu pilīti pa pilītei iztecēja ūdens, bija visvienkāršākais un prīmitīvākais ūdens pulksteņa veids. Bet drīz vien ūdens pulksteni pārveidoja un papildināja.

Vispirmā kārtā bija jā rūpējas, lai trauks iespējami retāk būtu jāpiepilda.

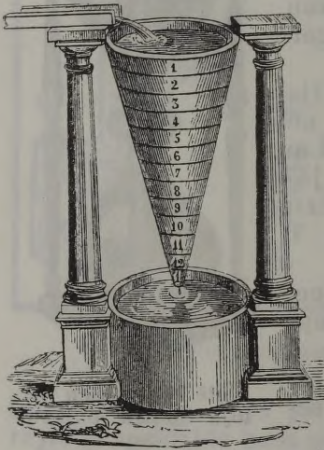
Un drīz vien atrada, ka maza trauka vietā, kas aprēķināts

stundai, var ņemt lielāku trauku ar ūdens krājumu veselai diennaktij. Bet lai neatzīmētu tikai dienas vien, bet arī stundas, trauku ar svītrām sadalīja 24 daļās. Tagad ūdens līmenis pats pateica, cik ir pulkstenis. Vajadzēja tikai paskatīties, līdz kurai svītriņai ūdens nokrities.

Jūs, droši vien, esat redzējuši glāzītes ar iedaļām, no kurām slimniekiem dod zāles.

Uz glāzītes sienām ir trīs svītriņas: pie apakšējās svītriņas uzrakstīts tējkarote, pie vidējās — deserta karote, bet pie augšējās — ēdamkarote.

Tādā pašā veidā bija ierīkots arī ūdens pulksteņa trauks.



Papildinātais ūdens pulkstenis.

Tikai trīs svītriņu vietā uz tā sienām bija atzīmētas 12 vai 24 svītriņas un ar tām mērīja nevis mikstūru, bet laiku. Bet bija viena neērtība, ar ko vajadzēja rēķināties. Lieta tāda, ka ūdens ne vienmēr no trauka iztek vienmērīgi. Sākumā, kad ūdens ir daudz, tas tek ātrāk nekā vēlāk, kad tā kļūst arvien mazāk un mazāk. Tas arī ir saprotams. Jo augstāks ūdens līmenis traukā, jo lielāks spiediens, bet jo lielāks spiediens, jo ūdens ātrāk tecēs. Tas notiek tāpat kā ūdensvadā: jo augstāk novietota ūdens tvertne, jo ātrāk ūdens plūst pā vadiem.

Iznāca tā, ka sākumā vienā stundā iztecēja vairāk ūdens nekā beigās. Sākumā ūdens līmenis pazeminājās ātri, bet tad arvien lēnāk. Lai pulkstenis tomēr nemelotu, svītriņas vajadzēja atzīmēt nevis vienādā attālumā vienu no otras, bet tā, lai augstākās būtu retāk un apakšējās biežāk. Kā jūs redzat, ūdens pulksteņa iedalīšana nemaz nebija tik vienkārša lieta.

Bija arī kāds cits, ērtāks paņēmieni. Trauku taisīja piltuves veidā. Ja šī piltuve bija pareizi izmeklēta, svītriņas varēja likt vienādos attālumos. Patiesi, starp divām augšējām svītriņām ūdens ietelp vairāk nekā starp divām sekojošām. Bet tā tam arī jābūt. Pirmajā stundā, kad ūdens ātrums ir lielāks, iztek taču vairāk nekā otrā.

Īsā un gaŗā stunda

Ja es saku, ka ņo nodaļu esmu rakstījis taisni stundu, tad visiem ir saprotams, ko tas nozīmē.

Bet senos laikos — priekš kādiem 2000 gadiem — man jau-tātu, par kādu stundu es runāju, par gaŗo vai par īso.

Lieta tāda, ka senie ēģiptieši, grieķi, romieši diennakti dalīja arī 24 stundās, bet ne pilnīgi tā kā mēs.

Vispirms diennakti viņi dalīja dienā — tas bija laiks no saules lēkta līdz rietam, — un naktī, tas ir no saules rieta līdz lēktam. Bet dienu un nakti viņi savukārt dalīja 12 stundās.

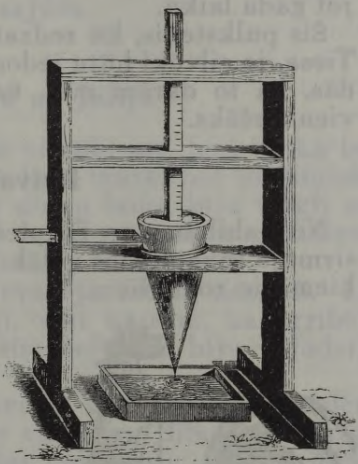
Bet dienas un nakts taču mēdz būt dažādas. Tādēļ va-sarā dienas stundas bija gaŗas, bet nakts stundas īsas, un ziemu dienas stundas bija īsas, bet nakts stundas gaŗas. Kaut kur Ēģiptē viena dienas stunda vasarā pēc mūsu rē-ķina ilga vienu stundu un desmit minūtes, bet viena die-nas stunda ziemu — tikai 50 minūtes.

Pie mums ziemēļos, kur saule ziemu parādās tikai īsu brīdi, ziemas viena stunda vilktos tikai kādas 40 minū-tes. Tā būtu īsā stunda. To-ties nakts stunda nebūtu vis bijusi stunda, bet gaŗā stunda — veselu stundu un 20 minūtes.

Šā jucekļa dēļ ūdens pulkstenis, kas iekārtots vasaras laikam, nederēja ziemu un otrādi.

Šo stāvokli kaut kā vajadzēja labot. Ziemu diena ir īsāka nekā vasaru. Tas nozīmē, ka piltuvē ūdens jālej mazāk, lai tas ātrāk iztecētu. Ja pieņemsim, ka vasaru vajadzētu ieliet divas krūzītes ūdens, tad ziemu pietiktu ar vienu.

Bet tik viegli uzdevumu vis nevarēja atrisināt, kā tas lie-kas. Piltuve taču jāpielej pilna līdz pirmajai svītriņai kā ziemu, tā vasaru. Bet ja mēs divu krūzīšu vietā ieliesim vienu, piltuve nebūs pilna. Ko te lai izdara? Kā panākt, lai



Kons īsa un gaŗo stundu rēģulē-šanai ūdens pulksteni.

vilki būtu paēduši un aitas dzīvas, lai ūdens būtu mazāk, bet piltuve tomēr pilna līdz malām.

Izdomāja šādu lietu.

Pēc piltuves formas iztaisīja konu — tādu pašu piltuvi, tikai nevis tukšu iekšu, bet blīvu. Ja šo konu iegremdētu piltuvē, pieņemsim, līdz pusei, tai paliks mazāk brīvas vietas un arī ūdens tajā ietilpst mazāk. Ziemu tātad konu vajadzēs nolaist zemāk, vasaru pacelt augstāk. Bet lai katrs to varētu izdarīt, tad līniāls, uz kuŗa kons turas, sadalīts svītriņās. Šīs svītriņas rāda, cik dziļi kons jānolaiz, ievērojot gada laiku.

Šis pulkstenis, kā redzat, bija sarežģītāks par pirmajiem. Tiesa, ja cilvēki būtu iedomājušies diennakti sadalīt 24 stundās, kā to darām mēs, ūdens pulkstenis būtu bijis daudz vienkāršāks.

Dzīvais modinātājs

No Babilonas un Ēģiptes, kur ūdens pulksteni lietoja jau sirmajā senatnē, tas vēlāk nokļuva pie grieķiem, bet no grieķiem pie romiešiem.



Dzīvais modinātājs.

Pirmo ūdens pulksteni uzstādīja Romā, pilsētas tirgus laukumā, blakus saules pulkstenim. To darīja tādēļ, lai ar saules pulksteni pārbaudītu ūdens pulksteni.

Ūdens pulkstenis varēja viegli samaitāties — vajadzēja tikai aizsērēt caurumam, no kuŗa ūdens tecēja laukā. Bet saules pulkstenis, ja tikai pie debesīm spīdēja saule, laiku rādīja vienmēr godīgi un uzticīgi.

Ūdens pulksteni varēja atrast arī privātās mājās — pie bagātiem ļaudīm. Īpašiem kalpiem ūdens bija jālej pulkstenī un jāraugās, lai tas būtu kārtībā.

Bet tādu laimīgo, kam bija savs personīgais pulkstenis, nebija daudz. Visi pārējie pilsoņi kā agrāk apmierinājās ar sauli dienā un ar gaili naktī.

Izdirduši naktī pa miegam gaŗi stiepto gaiŗa dziesmu kaut kur pilsētas nomalē, dienas darbā noguruŗie cilvēki no jauna aizmīga ar priecīgajām domām, ka nakts vēl priekŗā. Taču tā — gaŗi vilkdami un reti, gaiŗi dzied tikai dziļā naktī. Tie, kā senāk teica, bija pirmie gaiŗi.

Bet, lūk, gaiŗi sāk dziedāt arvien bieŗāk un ātrāk. Tie ir otri gaiŗi. Drīz arī aust gaisma. Un atkal sākas diena, tāda pati kā vakar.

Gadu tūkstoŗiem cilvēki ir pieraduŗi pie saviem dzīvajiem modinātājiem. Varbūt tādēļ gaiŗa dziesma naktī modina mūsos tādu dīvainu trauksmes sajūtu.

Notikums ar Marku un Jūliju

Priekŗ vairāk kā 2000 gadiem cilvēki ļoti labi iztika bez pulksteņa. No rīta „kareivi modina taure, bet pilsētnieku gailis“, kā tad mēdza teikt, bet dienu laiku bija viegli noteikt pēc saules. Tomēr arī tad dažos gadījumos pulkstenis nebija visgreznība, bet nepiecieŗama lieta.

Bez pulksteņa, piemēram, nevarēja iztikt tiesneŗi. Lai tiesas sēde nevilktos pārāk ilgi, viņi katram, kas gribēja teikt runu, noteica laiku. Bet ŗim nolūkam bija vajadzīgs pulkstenis.

Grieķu un romieŗu tiesneŗi lietoja visprimitīvākos ūdens pulksteņus. Tas bija trauks ar caurumu dibenā, pa kuŗu ūdens iztecēja apmēram stundas ceturksnī. Grieķi ūdens pulksteni sauca par klepsidru. Tādēļ, ja gribēja sacīt, ka kāds runājis veselu stundu, teica: „Viņa runa ilga četras klepsidras.“

Kādu orātoru, kas sapulcē runāja piecas stundas no vietas, beidzot pārtrauca ar jautājumu: „Ja tu vari tik ilgu laiku runāt bez atpūtas, cik klepsidru tad tu esi spējīgs klusēt?“

Orātors neattapās, ko atbildēt un, vispārējiem smiekliem atskatot, pierādīja, ka viņŗ proŗ arī klusēt.

Kādā vecā grāmatā es izlasīju stāstu par cilvēku, kam ūdens pulkstenis izglābis dzīvību.

Romas pilsētā kādreiz tiesāja pilsoni, ko apvainoja slepkavībā. ŗo pilsoni sauca par Marku. Bijis tikai viens liecinieks — viņa draugs Jūlijs, kas varējis viņu glābt. Bet tiesas sēde jau tuvojusies beigām, un Jūlijs vēl arvien nerādījies.

„Kas ar viņu noticis?“ domāja Marks. „Vai patiesi viņš nemaz neatnāks?“

Pēc likuma, kāds toreiz bija spēkā, prokuroram, apsūdzētajam un tiesnesim viņu runu beigšanai deva vienādu laiku. Katrs no viņiem varēja runāt divas klepsidras, tas ir pusstundu.

Sākumā runāja prokurors. Viņš aizrādīja, ka visi pierādījumi ir pret Marku. Par slepkavību viņam jāpiespriež nāves sods. Prokuros beidza. Tiesnesis jautāja Markam, ko viņš varot teikt savā labā.

Grūti bija Markam runāt. Šausmas saistīja viņa mēli, kad viņš redzēja, kā ūdens pil no klepsidras — piliens pēc piliena. Ar katru pilienu mazinājās glābšanas cerības, bet Jūlija arvien vēl nebija.

Jau viena klepsidra nāca uz beigām, iesākās otra. Bet te notika brīnums. Pilieni sāka krist lēnāk, daudz lēnāk kā agrāk.

Markam no jauna radās cerība. Ar nolūku viņš stiepa savu stāstu gaŗumā, runāja par saviem radiniekiem, kas visi bijuši godīgi cilvēki, par savu tēvu, vectēvu, vecmāmiņu. Viņš jau sāka stāstīt par savas vecmāmiņas māšīcu, kad prokurors, pārlicies pār pulksteņi, iesaucās:

„Kāds pulksteņi ir iesviedis akmentiņus. Lūk, tādēļ noziedznieks runā jau ne tikai divas, bet vismaz četras klepsidras.“

Marks nobālēja. Bet tajā pašā brīdī klausītāju pulks pašķīrās un izlaida cauri Jūliju.

Marks bija glābts.

Bet kas gan bija klepsidrā iemetis akmentiņus?

Par to grāmatā, no kuŗas es ņemu stāstu par Marku un Jūliju, nav nekas teikts. Kā jūs domājat, vai to nebija izdarījis tiesnesis, žēlodams nabaga Marku?

Aleksandrijas pulksteņtaisītāji

Tajos laikos, priekš apmēram 2000 gadiem, sevišķi slavēna ar ūdens pulksteņiem bija Aleksandrijas pilsēta Ēģiptē.

Tā bija bagāta tirdzniecības pilsēta. Stāstīja, ka Aleksandrijā varējuši atrast visu, izņemot sniegu. Šeit, acīm redzot, parādījušās pirmās pulksteņtaisītāju darbnīcas pasaulē. Pulksteņu pagatavošana, ar ko agrāk nodarbojās

vienīgi mācīti izgudrotāji, pārgāja amatnieku — pulksteņmeistaru rokās. Toreiz viņus sauca par automatarijiem — klepsidrārijiem. Šis nosaukums, ko nemaz nav tik viegli izrunāt, nozīmēja — ūdenspulksteņu un automatisko klepsidru meistars.

Kas tās ir tādas par automatiskām klepsidrām? Tās klepsidras, pa kuřām mēs jau runājām, taču nemaz nebija automatiskas. Ar tām cilvēkam daudz bija jānoņemas.

Apmēram divi simti gadus priekš tam, kad Aleksandrijā parādījās pirmie pulksteņtaisītāju veikali, šai pilsētā dzīvoja izgudrotājs, kam izdevās izgudrot jaunu, ļoti asprātīgi taisītu ūdens pulksteni.

Viņu sauca Ktezibiju. Viņš bija bārddziņa dēls, bet tēva amats nebija viņam pa prātam, un tā vietā, lai skūtu bārdū Aleksandrijas pilsoņiem, viņš ar daudz lielāku prieku nodevās zinībām, sevišķi mehanikai.

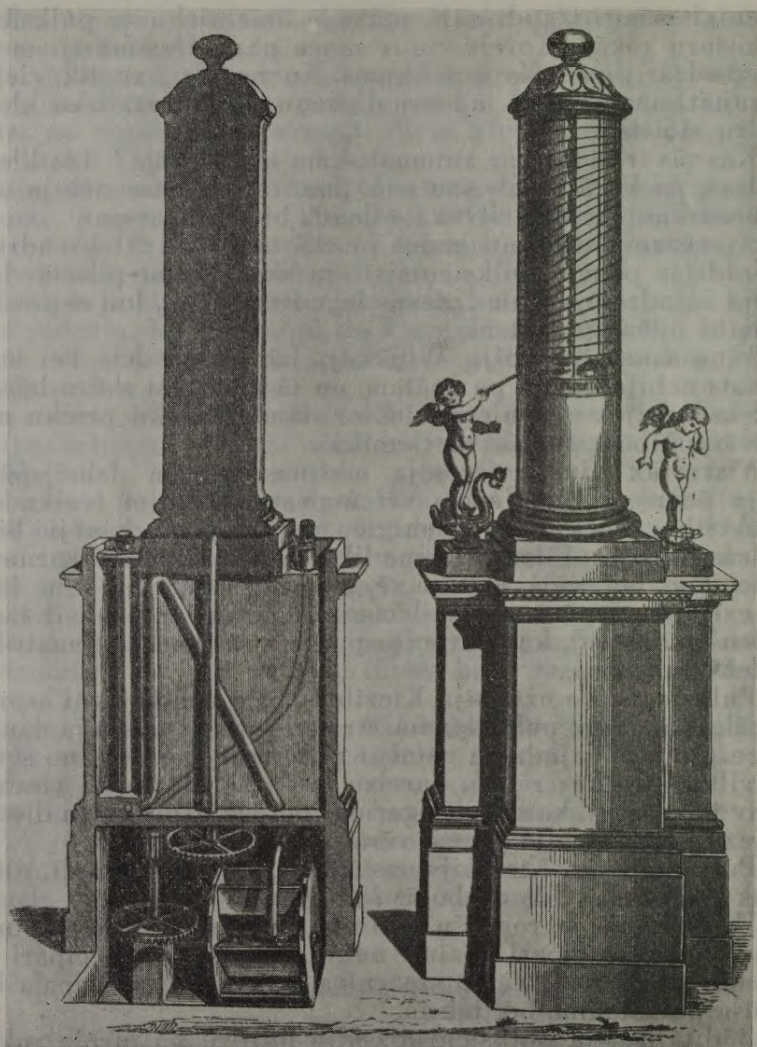
Visvairāk viņu interesēja mašīnas, kuřām dzinējspēks bija ūdens. Tajos laikos vēl neprata izmantot tvaika un elektrības spēku, un vienīgie mehaniskie dzinēji bija ūdens un vējš. Ūdens krišana lika darboties ūdens dzirnavu riteņiem, bet vējš grieza vējdzirnavu spārnus. Un, lūk, Ktezībijam ienāca prātā doma, vai nevarētu uztaisīt tādu ūdens pulksteni, kas darbotos pats no sevis — automatisku ūdens pulksteni.

Pulkstenis, ko uztaisīja Ktezībijs, bija gandrīz vai asprātīgāks par mūsu pulksteņiem. Arī viņa uzdevums bija daudz sarežģītāks. Vajadzēja uztaisīt pulksteni, kas pats no sevis uzvilktos un kas rādītu pareizu laiku kā ziemu, tā vasaru. Nav jāaizmirst, ka stundas gaņums tad mainījās katru dienu. Ktezībijam tas bija jāņem vērā.

Pulkstenis, ko Ktezībijs uzstādīja Arsinojes templī, attēlots zīmējumā. Tas darbojās šādi:

Uz kolonnas ar romiešu un arābu cipariem apzīmētas stundas. Romiešu cipari apzīmē nakts stundas, arābu cipari — dienas stundas. Dīvaina ciparnīca, vai ne? Nevis apaļa kā mūsu pulkstenim, bet taisna.

Rādītāju šajā pulkstenī aizstāja nūjiņa, ko turēja rokās mazs spārnots zēns, kas stāvēja uz caurules. Caurulīte izbidījās no pulksteņa pati no sevis un pamazām pacēla zēnu no apakšas līdz pašai kolonnas augšai. Bet kopā ar zēnu kustējās arī rādītājs — viņa nūjiņa un rādīja laiku. Protams, zēns pacēlās no apakšas līdz augšai taisni divdesmit



Ktezībija ūdens pulkstenis — asprātības un pacietības brīnumdarbs.
četrās stundās. Pēc tam zēns nolaidās lejā un tad no jauna
sāka lēnām celties augšup.

Bet tas vēl nekas. Stundas toreiz dažādos gada laikos bija

dažāda gaŗuma. Tādēļ uz kolonnas bija ne tikai viena ciparnīca, bet veselas divpadsmit — katram mēnesim sava. Kolonna pamazām griežas ap savu asi un pabīdīja zem zēna nūjiņas attiecīgu ciparnīcu.

Jūs redzat, cik asprātīgi bija izdomāts šis pulkstenis. Bet jums nebūs grūti saprast tā uzbūvi, ja jūs uzmanīgi izlasīsīt to, ko es tūdaļ pastāstīšu, un turklāt neaizmirsīsīt atēlu, kuŗā parādīts, kā bija iekārtota pulksteņa iekšiene.

Kolonnas otrā pusē stāvēja otra spārnota zēna figūra, kas visu laiku birdināja rūgtas asaras, acīm redzot bēdādāmiešus par pazaudēto laiku.

Ūdens nokļuva viņā pa cauruli no ūdens vada un iztecēja asaru veidā no acīm. Piliens pēc piliena zēna asaras satecēja pie viņa kājām un no šejienes pa sevišķu caurulīti ieteceja šaurā šķirstiņā, kas bija iekārtots zem otra zēna. Šajā šķirstiņā atradās korķa pludiņš, bet pie tā bija piestiprināta tā pati caurulīte, uz kuŗas stāvēja zēns ar nūjiņu.

Jo vairāk ūdens satecēja šķirstiņā, jo vairāk pludiņš cēlās, bet kopā ar to — zēns ar nūjiņu. Kad zēns pacēlās līdz augšai un nūjas gals apstājās pretim ciparam XII, ūdens no šķirstiņa ātri izlija pa salocītu caurulīti, pludiņš krita lejup un kopā ar to zēns. Sākās jauna diena, un zēns atkal devās savā ceļojumā.

Zīmējumā parādīts, kā ūdens izlīst pa caurulīti.

Vēl vajag izpētīt, kā iekārtota kolonna, kā tā griežas pati ap savu asi.

Pa caurulīti ūdens iztecēja uz maza dzirnavu ratiņa, kas griežoties lika griezties uz tās pašas ass uzmauktam mazam zobratīņam. Zobratīņš ar saviem zobiem ieķērās otra ratiņa zobos un arī tam lika griezties. Šis ratiņš savukārt grieza citu zobratu, tas vēl kādu ratu. Tā ar četrus zobratu palīdzību dzirnavu rats lika griezties asij, uz kuŗas bija piestiprināta kolonna.

Pēc katrām divdesmit četrām stundām ūdens izlija no salocītās caurules, pagriezta drusku dzirnavu ratu, bet šā iemesla dēļ drusku pagriezās arī kolonna. Gada laikā tā apgriezās apkārt, un pēc gada viss sākās no jauna.

Kā redzat, tas bija mūžīgais pulkstenis, un lai tas ietu, pietika ar vienkāršu ūdens vadu. Šādu klepsidru pilnīgi varēja saukt par automatisku.

Pēc Ktezibija taisīja vēl smalkākus un sarežģītākus pulksteņus. Piemēram, uzglabājusies glezna, uz kuŗas uzzīmēts

ūdens pulkstenis, kas no ārpuses gandrīz ne ar ko neatšķiras no mūsējiem: ar apaļu ciparnīcu, rādītāju, kas griežas, un pat atsvariem. Tikai šis atsvars nebija smags kā mūsu pulksteņiem, bet viegls — no koka. Tas peldēja kā pludiņš mazā baseinā, no kuŗa visu laiku tecēja ūdens strūkļa. Tiklīdz ūdens līmenis kritās, zemāk nolaidās arī pludiņš, liekot darboties mechanismam.

„Tūkstoš un vienas nakts“ pulkstenis

Tai laikā, kad Vidusjūras krastos — Itālijā, Grieķijā, Ēģiptē, dzīvoja izglītotas tautas, gandrīz visu Eiropu apdzīvoja pusmežonīgi barbaru klejotāji.

Bet pagāja laiki. Pamazām izgudrojumi, paražas, likumi no Vidusjūras krastiem spiedās uz ziemeļiem atpakaļ palikušo tautu masās.

No Ktezibija laikiem bija pagājis ap 700 gadu, kad Francijā parādījās pirmā klepsidra. Tas bija pulkstenis, ko Itālijas karalis Teodorichs atsūtīja savam kaimiņam un sabiedrotajam — Burgundijas karalim Gondebo.

Karalim Teodoricham, kas dzīvoja skaistajā Ravennas pilsētā Ziemeļītalijā, bija gudrs un mācīts padomnieks, vārdā Boecijs. Šis Boecijs turklāt bija labs speciālists. Karaļa uzdevumā viņš pagatavoja pulksteni, kas rādīja ne tikai laiku, bet arī debess spīdekļu kustību. Dabūjis par to dzirdēt, Burgundijas karalis Gondebo, kas toreiz valdīja Lionas pilsētā, pavēlēja uzrakstīt Teodoricham vēstuli ar lūgumu viņam atsūtīt: 1) saules pulksteni un 2) ūdens pulksteni, kas rādītu laiku un spīdekļu kustību.

Pēc Teodoricha pavēles Boecijs izgatavoja ļoti asprātīgu pulksteni, ko aizsūtīja uz Lionu ar rakstiskiem paskaidrojumiem, kā ar pulksteni jārikojas. Teodoricha un Gondebo vēstules uzglabājušās līdz mūsu laikiem.

Vēl ilgi pēc tam ūdens pulkstenis Francijā bija vislielākais retums. Tādu šeit neprata pagatavot. Reizi pa reizei viens vai otrs karalis dabūja kā dāvanu ūdens pulksteni no Itālijas vai austrumiem, kur pulksteņu pagatavošanas māksla vēl bija uzglabājusies. Tā 761. gadā karalis Pepēns Īsais saņēma kā dāvanu no Romas pāvesta ūdens jeb „nakts“ pulksteni, kā toreiz mēdza teikt. Bet visdīvainākais bija pulkstenis, ko kalifs Haruns al Rašids — arābu valsts vald-

nieks — atsūtīja no tālās Bagdades uz Ācheni franku karalim Kārlim Lielajam.

Kā par vienu, tā par otru sacerēts daudz stāstu, dziesmu un balādu.

Daudzi no mums ir jūsmojuši par „Tūkstoš un vienas nakts“ pasakām un atceras kalifu, kas nereti, pārgērbies ubaga drānās, kopā ar savu vezīru, galveno ministru, klaiņājis pa Bagdades ielām.

Un, lūk, šis pats Haruns al Rašids Kārlim Lielajam atsūtīja ūdens pulksteni, kas bija tā laika mākslas brīnums.

Kārļa Lielā draugs un padomnieks Eginhards šo pulksteni apraksta šādi:

„Abdala, Persijas karaļa sūtnis, un divi Jeruzalemes mūki nāca ķeizara priekšā. Mūki Juris un Felikss atnesa Kārlim dažas dāvanas no Persijas karaļa, starp tām ļoti asprātīgi darinātu apzeltītu pulksteni. Sevišķs mechanisms, ko kustināja ūdens, rādīja stundas. Katru stundu atskanēja sitieni. Dažas vara bumbiņas, proti, tik, cik vajadzēja, krita vara traukā, kas atradās pulksteņa pakājē. Katru stundu atvērās vienas no 12 durvīm, kas veda pulksteņa iekšienē. Pusdienās no visām 12 durvīm izbrauca 12 mazi bruņinieciņi, kas aiz sevis durvis aizvēra. Bija šeit arī daudz citu brīnišķīgu lietu, kādas vēl nekad līdz šim nebija gadījies redzēt frančiem.“

Uguns pulkstenis un uguns modinātāji

Vēl ilgu laiku ūdens pulkstenis kā Francijā, tā arī citās Eiropas zemēs bija retums. Gadus trīssimt pēc Kārļa Lielā kaut kur dažos bagātos klosteros un valdnieku pilīs jau varēja sastapt klepsidras, kas sīta stundas.

Bet lielākā daļa klosteru un gandrīz visi lauku un pilsētu iedzīvotāji iztika bez pulksteņiem.

Sevišķi grūti bez pulksteņiem bija dzīvot mūkiem. Astoņas reizes diennaktī pēc katrām trim stundām klosterā zvani sauca mūkus uz lūgšanu. Pēc rīta lūgšanas sekoja pirmās baznīcas stundas lūgšanas (pēc mūsu laika 7, 8 un 9 no rīta), pēc tam trešās stundas (pēc mūsu laika 10, 11 un 12 dienā) un tā joprojām visu diennakti.

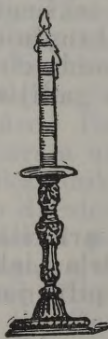
Skaidrs, ka sevišķi grūti klājās nabaga zvaniķim. Laiku pa laikam viņš raudzījās no sava zvana torņa, lai noteiktu laiku pēc saules vai zvaigznēm. Bet ja neredzēja ne sauli,

me zvaigznes, tad vajadzēja rīkoties tāpat kā mūkam Augustīnam, proti, mērīt laiku ar izlasīto psalmu skaitu.

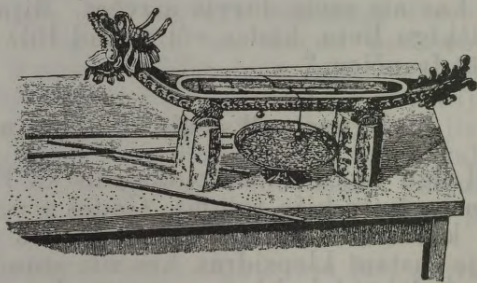
Taisnība, bija arī kāds cits, labāks paņēmieni. Laiku noteica pēc eļļas daudzuma, kas izdega spuldzē, vai pēc vaska daudzuma, kas izdega svecē. Kādu laiku uguns pulkstenis bija tik parasta lieta, ka uz jautājumu „kāda stunda” — atbildēja: „viena svece” vai arī „divas sveces”. Nakti sadalīja trīs svecēs, un, ja sacīja, ka patlaban ir divas sveces, tad tas nozīmēja, ka bija pagājušas divas trešdaļas nakts. Lietoja arī spuldzes un sveces ar iedaļām, kas noderēja precīzākam stundu mērojumam.

Bet to laiku eļļas spuldzes dega ar nevienādu, kvēpstošu liesmu, sveces nebija vienāda resnuma. Tādēļ laika mērīšanai tās nederēja. Ar tām apmierinājās tādēļ, ka cita pulksteņa nebija: bada laikā velns arī mušas ēd. Daži klosteru statūti zvaniņiem vienkārši ieteica naktī klausīties gaiļu dziedāšanu.

Stāsta, ka Ķīnā vēl tagad lietojot uguns modinātājus. No skaidām un darvas pagatavo viciņu, ko novieto nelielā lai-



Svece — uguns pulkstenis.



Uguns modinātājs Ķīnā.

viņā. Šķērsām pār laiviņu dziedziņā pakārtas divas vara bumbiņas. Vienu viciņas galu aizdedzina. Kad liesma nonāk līdz dziedziņam, tas pārdeg un bumbiņas ar skanošu troksni iekrīt metalla šķīvī, kas atrodas zem laiviņas.

Parīzē pilsētnieki savu dienu sadalīja pēc baznīcas zvaniem. Kurpnieki, tapsētāji, audēji, pozamentisti beidza darbu līdz ar pirmajām vakara lūgšanas zvana skaņām.

Maiznieki cepa maizi līdz rīta lūgšanai. Namdari darbu beidza, tiklīdz atskanēja lielais Parīzes Dievmātes katedrāles zvans. Vasaru pulksten astoņos vakarā, bet ziemu pulksten septiņos zvani deva signālu: nodzēst uguni. Un visi steidzīgi nodzēsa spuldzes un sveces un likās gulēt.

Interesanti, ka tais laikos, kad cilvēki ar tādām pūlēm no-teica laiku, kad kļūdities par veselu stundu bija nieka lieta, daži gudrinieki laužīja galvu ap jautājumu, cik daļās jāsada-dala stunda. Kāds, piemēram, ieteica stundu sadalīt šādi: 1 stunda = 4 daļām = 15 nodaļām = 40 brīžiem = 60 mi-nūtēm = 22.560 atomiem.

Kāds cits nebija ar viņu vienis prātis un domāja, ka stunda jāsadala šādā veidā: 1 stunda = 40 daļām = 40 brīžiem = = 480 uncēm = 5.640 minūtēm.

Pats par sevi saprotams, ka visas šīs mulķības jau sen aizmirstas. Tikai tad, kad parādījās pulkstenis ar atsvariem un svārstekli, kļuva iespējama stundu sadalīšana daļās — minūtēs un sekundēs.

KRUSTNEŠU KAĶA LAUPIJUMS

Visos stūros bija porcelāna ganiņi, slavenā Lerua darināti galda pulksteņi, lādītes, ruletes, vēdekļi un dažādas dāmu rotallietas, ko izgudroja pagājušā gadsimta beigās, vienā laikā ar Mongolfjē balonu.

Puškins. „Piķa dāma“.

Kas izgudrojis pulksteņus ar atsvariem, nav zināms. Ļoti ticams, ka pirmos šāda veida pulksteņus atveda no austrumiem Palestīnas iekārtojāji krustneši¹. Tāpat kā Haruna al Rašida laikā arabi joprojām bija veiklākie amatnieki un izglītotāki par eiropiešiem.

Drūmajās bruņinieku piļu zālēs, kuŗas bija piekvēpušas no lāpām, kuŗas vēji staigāja tāpat kā laukā, parādījās krāšņās turku segas, zīda audumi, raibi piŗju kāti, liki zobeni no Damaskas izrakstītā tērauda. Bet kopā ar visu šo Āzijas greznību atveda varbūt arī pulksteņus ar atsvariem.

Vismaz zināms, ka vēl priekš 700 gadiem sultāns Saladins savam draugam ķeizaram Fridricham II uzdāvinājis mākslinieciski izstrādātu pulksteņus ar atsvariem. Šis pulkstenis maksājis 5000 dukātu, kas tajos laikos bija milzīga summa.

50 gadu vēlāk kādā Eiropas galvaspilsētā parādījās pirmais torņa pulkstenis. Karalis Ēduards I pavēlēja novietot lielu pulksteņus Vestminsteras tornī Londonā virs parlamenta ēkas. Tas ir augsts četrstūrainis tornis ar smailu kupolu. Tas paceļas pāri visām citām apkārtējām ēkām kā milzis pār pundurišiem.

360 pakāpes ved augšā pie Lielā Toma — tā angļi iesaukuši pirmo pulksteņus. Četrus gadu simteņus no vietas Lielais Toms nenogurstot rādīja laiku. Londonas miglainajās dienās vecais tornis kā bāka miglainā jūrā uz visām pusēm sūtīja savus dobjos trauksmes signālus:

Laiks tek, steidzieties, steidzieties, steidzieties!

Un klausoties šo drūmo balsi, parlamenta locekļi, kas sēdēja apakšā savās parūkās un mantijās, varbūt nolika zosu spalvas un uz brīdi aizmirsu savus likumus, nodokļus un muitas.

Pēc tam Lielā Toma vietu ieņēma cits pulkstenis — Lielais Bens. Bet par viņu mēs vēl pagūsim parunāt vēlāk.

¹ Par krustnešiem tos sauca tādēļ, ka viņi uz apģērba nēsāja lielu uz krūtīm uzšūtu krustu no balta audekla.

Drīz pēc Londonas arī citās Eiropas pilsētās parādījās torņa pulksteņi.

Francijas karalis Kārlis V no Vācijas izrakstīja Heinrichu de Viku, kuņam uzdeva uzstādīt pulksteni karaļa pils tornī Parīzē. Astoņus gadus vācu meistars strādāja, būvēdams pulksteni. Par to, ka viņš vēlāk uzraudzīja pulksteni, viņam noteica algu — 6 sū dienā — un ierādīja telpas tai pašā tornī, kur atradās pulkstenis.

Pēc dažiem gadiem otrs meistars, šoreiz francūzis Žans Žuvanss, uzbūvēja pulksteni kādai karaļa piliij. Uz tā ir uzraksts:

„Kārlis V, Francijas karalis, uzstādīja mani ar Žana Žuvansa palīdzību tūkstoš trīssimt astoņdesmitajā gadā.“

Žans Žuvanss un Heinrichs de Viks ir vieni no nedaudzajiem pirmajiem pulksteņu meistariem, kuņu vārdi uzglabājušies līdz mūsu dienām.

Pulkstenis un aka

Daudziem no mums agrā bērnībā pulkstenis likās dzīvs radījums. Sāc klausīties — liekas, tajā pukst maza sirds, bet atver vāciņu — acis apžilbst no daudzo ratu un ratiņu kustēšanās un ņirboņas. Īsta fabrika. Un viss šis steidzīgais darbs vajadzīgs tikai tādēļ, lai dabūtu uz priekšu divus mazus sliņķus — stundu un minūšu rādītājus, kas, kā pirmajā acu uzmetienā liekas, pat nedomā kustēties.

Katrā fabrikā ir dzinējspēks — tvaika mašīna, dīzelis vai kaut kas līdzīgs, kas kustina visas darba mašīnas. Arī pulkstenim ir vajadzīgs tāds pats dzinējspēks — taču tomēr tas nav dzīvs radījums.

Mūsu pulksteņos dzinējspēks ir atspere.

Vecajos pulksteņos dzinējspēks bija atsvars. Un vēl tagad ir daudz tādu pulksteņu.

Vai jūs kādreiz esat redzējuši aku ar grieztuvi? Grieztuve ir tītuve, uz kuņas uztīta virve: viens virves gals piestiprināts grieztuvei, bet pie otra gala piesiets spainis. Griežot grieztuvi ar rokturi, jūs spaini ar ūdeni ceļat augšā, bet vajag jums tikai spaini, ko jūs tikko ar pūlēm esat pacēlušī, atlaist vaļā, un tas tūdaļ dosies lejup, attinot virvi un liekot tītuvei un rokturim griezties milzīgā ātrumā. Būs

labāk, ja jūs šai brīdī atiesit tālāk, jo citādi rokturis bez kādas kavēšanās jums iesitīs pa rokām. Iespējams, ka atsvara pulksteņa izgudrotājam taisni aka ar grieztuvi nodevēja par paraugu. Spainis atgādina atsvaru, bet rokturis, kas griežas — rādītāju.

Bet akā palaists spainis traucas lejup lielā, arvien pieaugošā ātrumā; rokturis griežas tik ātri, ka nav iespējams saskaitīt tā apgriezienus.

Pulksteņa rādītājam jākustas lēnām. Pat sekundu rādītājs nekustas pārāk ātri, taču mums jāmērī nevis sekundes, bet stundas. Bez tam rādītājam jākustas vienmērīgi, tas nedrīkst griezties tā kā grieztuves rokturis, kas griežas arvien ātrāk.

Te arī ir vislielākās grūtības. Vajadzēja izdomāt tādu ierīci, kas aizzinātu virves attīšanos un atsvaru krišanu un bez tam tītuves griešanos padarītu vienmērīgu. Tāda ierīce — rēgulātors, kas rēgulē, pulksteņa gājienu padara vienmērīgu, — atrodas katrā pulkstenī. Arī atsperu pulkstenī rēgulātors nepieciešams. Ja uzvilktu, sagrieztu atsperi palaiž vaļā, tā vienā acumirkli atlec atpakaļ un pulkstenis tūdaļ apstājas. Atsperes notecēšana jāiekārto lēna un vienmērīga.

Daži vārdi par zaķiem

Lai saprastu, kā ierīkots rēgulātors vecajos pulksteņos, man nācies atcerēties savus braucienus tvaikonītī pa Ņevu. Pie ieejas ostā publiku aizzināja griežamie vārti jeb turnikete. Tā ir tāda ierīce, kas pasažieriem neatļāva lauzties pūlī uz piestātni, bet piespieda viņus iet pa vienam. Tādas pašas turniketes dažkārt ierīko pie ieejas dārzos, lai vieglāk varētu notvert zaķus — protams, ne jau četrkājainos, bet divkājainos.

Kad jūs ejat caur turniketi, jūs grūžat to uz priekšu. Tā pagriežas un noslēdz ceļu tam, kas nāk aiz jums.

Iedomājieties tagad, ka atsvars, slīdot uz leju, liek griezties ne tikai tītuvei, bet arī ar to savienotajam zobratam.

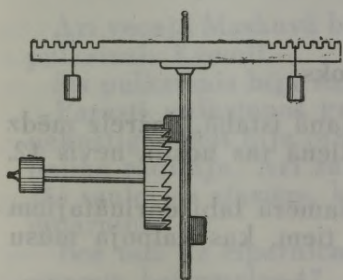
Mums kaut kā jāaiztur, jānobremzē šī griešanās. Bet lai to panāktu, aizzināsim rata zobus, tāpat kā turnikete aizzināja gājējus dārzā.

Attēlā šis ratiņš ir uzzīmēts. Par turniketi te noder ass ar divām lāpstiņām. Pašlaik augšējā lāpstiņa iestrēgusi

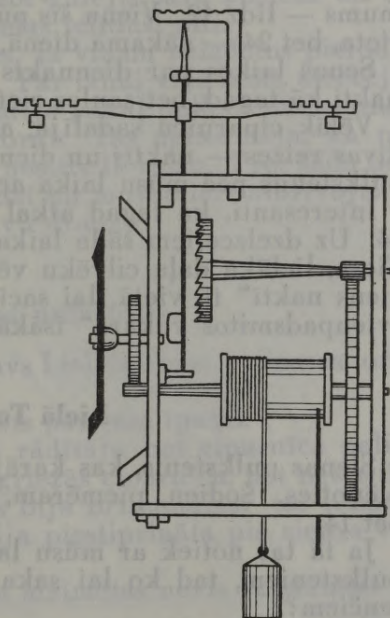
starp diviem augšējiem zobīņiem. Zobīņš, kuŗu lāpstiņa traucē tikt garām, bīda to uz priekšu. Šī iemesla dēļ ass izdara pusapgriezieni, bet apakšējā lāpstiņa iestrēdz starp diviem apakšējiem zobīņiem. Tā tas notiek arī tālāk. Lai ratiņam nebūtu tik viegli griezt turniketi, uz ass augšējā gala novietots spraislis ar diviem atsvariņiem.

Ja mēs nebūtu iekārtojuši turniketi, atsvars noslidētu uz leju. Liekot atsvaram griezt turniketi un vēl spraisli ar svariņiem, mēs esam tam uzdevuši tādu darbu, ka tas laidīsies lejup lēni un vienmērīgi — nelieliem grūdieniem.

Tagad var apskatīt pulksteņa sastādītā veidā. Jūs, protams, saskatīsiet šeit gan atsvaru, gan tītavu, gan ratiņu



Rēglators.



Atsvaru pulksteņa mechanism.

ar turniketi (ratiņu sauc par nolaidēju vai gājēju ratiņu, bet turniketi — par balansieri).

Pa kreisi uzzīmēts rādītājs. Ciparnīca redzama no sāniem, tādēļ cipari nav uzzīmēti.

Tituve griezdamās liek kustēt visam mechanismam — kā rādītājam, tā arī balansierim. Kustības pārņemšanai iekārtoti divi pāri zobratu. Pa kreisi viens pāris pārnes kustību uz rādītāju, pa labi otrs pāris liek griezties nolaidēja ratiņa asij.

Pirmie pulksteņi, salīdzinot tos ar tagadējiem pulksteņiem, bija ļoti vienkārši un rupji darināti, tādēļ laiku rādīja ļoti neprecīzi. Tiem bija tikai viens rādītājs — stundu rādītājs. Uzvilkt tādu pulksteņi vajadzēja vairāk reižu dienā. Tādēļ arī Heinricham de Vikam vajadzēja dzīvot tornī pie pulksteņa, jo tas niķojās un bija stingri jāuzmana. Cipari uz ciparnīcas rādīja no 1 līdz 24, bet ne tā kā pie mums — līdz 12. Vienu šis pulkstenis sīta stundu pēc saules rieta, bet 24 — nākamā dienā, saulei lecot.

Senos laikos par diennakts sākumu uzskatīja nevis pusnakti kā tagad, bet saules rietu.

Vēlāk ciparnīcu sadalīja, atkārtojot ciparus no 1 līdz 12 divas reizes — naktij un dienai. Bet drīz vien sāka darināt pulksteņus pēc mūsu laika aplēses.

Interesanti, ka tagad atkal sāk stundas skaitīt no 0 līdz 24. Uz dzelzceļiem šāda laika skaitīšana pieņemta jau sen. Tiesa, lielākā daļa cilvēku vēl mēdz sacīt pa vecam: „pusviens naktī“ tā vietā, lai sacītu „nulle trīsdesmit“ vai arī: „vienpadsmitos vakarā“ īsākā „divdesmit trijos“ vietā.

Lielā Toma joks

Sienas pulkstenis, kas karājas manā istabā, dažreiz mēdz blēnoties. Šodien, piemēram, pusdienā tas nosīta nevis 12, bet 14.

Ja tā tas notiek ar mūsu laiku samērā labi darinātajiem pulksteņiem, tad ko lai saka par tiem, kas kalpoja mūsu senčiem?

Šādu nerātnību reiz pastrādāja Vestminsteras Lielais Toms, kas toreiz laikam bija aizmirsis, ka viņš vis nav mazais Toms.

Tiesa, šī nerātnība izglāba cilvēka dzīvību.

Lieta bija tāda: pie karaļa pils Londonā stāvēja sargkareivis. Atspiedies uz musketes, viņš domāja par to, ka nakts ir auksta un miglaina un ka viņu vēl tik drīz vis nenomainīs. Pēkšņi viņš izdzirda čukstošas balsis. Viņš pacēla galvu un sāka klausīties, uzmanīgi raugoties tumsā.

Tai laikā ielas neapgaismoja, un kaut ko saskatīt bija grūti. Sargkareivis spēra dažus soļus gar pili, bet troksnis vairs neatkārtojās. Tai brīdī atskanēja Vestminsteras torņa pulksteņa sitieni.

Lielais Toms bija mūsu musketieŗa draugs. Tā zvana skaņas, likās, saīsināja laiku, kas vilkāš tik bezgala gausi. Sargkareivis sāka skaitīt sitienuš, klauvējot līdz ar šautenes laidī. Šoreiz Lielajam Tomam gribējās pajokot — 12 sitienuš viņš pielika klāt vēl trīšpadsmito.

Nākošā dienā sargkareivi arestēja. Izrādījās, ka pusnaktī no karalienes istabām bija izzagta dārga kakla rota. Mūsu draugu apvainoja, ka viņš esot gulējis savā postenī un tādēļ nedzirdējis, ka zagļi no ielas ielīduši pilī.

Nabagam būtu slikti klājies, ja viņam neizdotos pierādīt, ka pusnaktī viņš nav gulējis. Par laimi viņš laikā atcerējās Lielā Toma 13 sitienuš. Aizsūtīja pakaļ pulksteņmeīstaram, kas dzīvoja Vestminsteras tornī. Tas apliecināja, ka patiesi divpadsmitos pulkstenis nosītis 13 reīžu. Pret šādu pierādījumu neko nevarēja iebilst un musketieri atbrīvoja.

Tā Lielais Toms izgāba savu draugu.

Brīnumains pulkstenis

Arī vecajā Maskavā bija savš Lielais Toms — Spasas torņa pulkstenis Kremlī.

Šis pulkstenis bija izgatavots pavisam īpatni.

Parasti pulksteņos griežas rādītājs, bet ciparnīca paliek nekustīga. Šeit bija otrādi: griezās ciparnīca, bet nekustīgs palika rādītājs. Arī rādītājs bija brīnumains: tas līdzinājās saulei ar stariem, kas bija piestiprināta pie sienas virš ciparnīcas.

Bez tam uz ciparnīcas bija atzīmētas nevis 12 stundas kā parasts, bet veselas 17.

Kā gan maskavieši skaitīja laiku pēc tāda senlaicīga pulksteņa?

Atbildi tam mēs atrādīsim ceļotāju piezīmēs. Lūk, ko par Spasas torņa pulksteni raksta ceļotājs Meierbergs:

„Tas rāda laiku dienu no saules lēkta līdz rietam... Krievi diennakti sadala 24 stundās, bet stundas skaita pēc tā, vai saule ir pie debesīm vai nav. Tādā kārtā, saulei lecot, šis pulkstenis sit vienu, pēc tam turpina sist līdz pašam rietam. Pēc tam sākas skaitīšana no pirmās nakts stundas līdz pat dienas sākumam... Kad ir visgarākās dienas, pulkstenis rāda un sit līdz 17 un tad nakts velkas 7 stundas.“

Lūk, cik sareģīta tad bija laika aplēse! Saprotams, ka

pulkstenis prasīja pastāvīgu uzmanīšanu. Kad pulksteņmeistars, kas dzīvoja tornī, bija jautrā dūšā, pulkstenis sāka blēņoties, mulsinot tirgotājus tirgū un rakstvežus kancelejās.

Naktīs, kad Spasas tornī sīta pulkstenis, visā pilsētā sākās klauvēšana un zvanīšana.

„Visās ielās,“ stāsta Meierbergs, „bija nostādīti sargi, kas katru nakti, ūzzinot laiku pēc pulksteņa sitieniem, tikpat reižu sīta pa lietus notekām vai dēļiem, lai šie klauvējieni atgādinātu par viņu modrību naktī klaiņojošiem vazaņķiem.“

Kāds liktenis piemeklējis veco Spasas torņa pulksteni, nav zināms. XVIII gadu simtenī tornī jau bija novietots cits pulkstenis, kas uz Pēterļa

Senais pulkstenis Kremļa Spasas tornī.
pavēli bija ar rakstu pieprasīts no Holandes.

Milži un pundurīši

Vai jūs esat ievērojuši, ka lietas aug? Priekš 300 gadiem trīsstāvu māja bija retums, bet tagad Amerikā ceļ simt un pat vairāk stāvu mājas. Pirmais tvaikonītis bija pundurītis, salīdzinot to ar tagadējiem okeana milzeņiem. Piemērus var atrast, cik patīk.

Ar pulksteņiem notika otrādi. Pirmie mehāniskie pulksteņi bija milzīgi torņu pulksteņi, kuŗu atsvari svēra vairāk desmit pudu.

Pagāja daudz gadu, un pulksteņi samazinājās līdz sienas, galda un kabatas pulksteņa apmēriem.

Lielajam Tomam bija jau 200 gadu, kad uz Francijas karaļa Ludviķa XI pavēli izgatavoja pirmo pārnesamo pulk-

steni. Visumā tas nebija sevišķi mazs, katrā ziņā nelīdzinājās kabatas pulkstenim. Pa karaļa ceļošanas laiku kasti, kuņā atradās pulkstenis, uzsēja zirgam uz muguras. Īpašam zirgu puisim Mārtiņam Gerjē par pieciem sū dienā bija jāapkopj zirgs un jāuzmana pulkstenis. Acīmredzot viņš bija meistars gan vienā, gan otrā lietā. Interesanti, vai viņš kādreiz savus pienākumus nesajauca un nemēģināja pulksteni ēdināt auzām vai uzvilkt zirgu.

Ap 1500. gadu beidzot parādījās kabatas pulksteņi. Tos izgudroja vācu pilsētas Nirnbergas pulksteņmeistars Pēteris Henleins. Stāsta, ka viņš jau zēna gados visus pārsteidzis ar savām spējām. Un patiesi, uzdevums bija pa spēkam tikai ļoti spējīgam cilvēkam.

Vislielākas grūtības bija atsvara apmaiņa pret kaut kādu citu dzinējspēku. Pēteris Henleins šim nolūkam izmantoja atsperi.

Galvenā atsperes īpašība — stūrgalvība. Lai to sagrieztu kā sagrieždami, vienmēr tā centīsies atgriezties atpakaļ. Lūk, tieši šo īpašību arī nolēma izmantot Pēteris Henleins.



Henleina gatavotais kabatas pulkstenis.

Kabatas pulksteņa mehānisma dibenā noslēpta apaļa, plakana, no misiņa pagatavota kastīte.

Tas ir „cilindrs” — mājiņa, kuņā atrodas pulksteņa dzinējspēks — atsperē. Viens — iekšējais atsperes gals ir nekustīgs; tas piestiprināts pie ass, uz kuņas uzmaukts cilindrs. Otrs — ārējais atsperes gals piestiprināts pie cilindra sienas.

Lai pulksteni uzvilktu, mēs griežam cilindru un līdz ar to sagriežam arī atsperi, bet ārējam galam liekam griezties apkārt.

Tiklīdz mēs palaižam atsperi vaļā, tā sāk atritināties, tās ārējais gals atgriežas iepriekšējā vietā, bet līdz ar to arī cilindrs par tikpat daudz pagriežas atpakaļ, par cik mēs to agrāk pagriežām uz priekšu.

Tas arī ir viss noslēpums.

Daži zobratīņi pārnēs cilindra griešanos uz rādītājiem — tāpat kā pulkstenī ar atsvaru.

Lai aizkavētu atsperes atritināšanos, Pēteris Henleins izmantoja tādu pašu balansieri, kādu taisīja lielajiem pulksteniem.

Ja atvērtu pakalējo vāciņu kādam citam pulkstenim, ko pagatavojis Henleins, tad varētu aplūkot mechanismu. Pa labi — lielais zobrats, kas uzmaukts uz tās pašas ass, uz kuņas stāv arī cilindrs. Cilindrs atrodas zem tā. Šis zobrats vajadzīgs pulksteņa uzvilkšanai. Atslēgu uzmauc uz mazā ratiņa četrstūrīnās ass un griež to, bet ratiņš savukārt griež lielo ratu un cilindru. Citi rati, kas kustību pārnes uz rādītājiem, paslēpti zem plāksnītes, kas aizsedz mums mechanisma iekšējo daļu. Pa kreisi — mazais balansieris ar diviem atsvariņiem, kas līdzinās tam spraislim ar atsvariem, kāds bija lielajiem pulksteniem.

Rādītājs ir tikai viens. Pulkstenim stikla nebija. Virs katra cipara — izcilnītis, lai tumsā varētu sataustīt, cik pulkstenis.

Lūk, kādēļ vēl izcilnīši bija vajadzīgi. Senos laikos pulksteni skatīšanos uzskatīja par ļoti nepieklājīgu, ja cilvēks bija aizgājis viesos. Ja jūs blenžīsīt pulkstenī, saimnieki var domāt, ka viņi jums apnikuši. Tādēļ, kad viesis taisījās iet projām, viņš iebāza roku sava kamzoļa kabatā un neuzkrietoši sataustīja rādītāju un izcilnīti, pret kuņu tas stāvēja.

Trīs brāļi — trīs rādītāji

Neviena lieta pasaulē nepaliek nepārmainījusies. Pārejot no gada gadā, no gadsimta gadsimtā, lietas maina formu, kļūst gan lielākas, gan mazākas, gan sarežģītākas, gan vienkāršākas. Katram sīkumam, katram niekam ir sava gaŗa attīstības vēsture.

Paņemiet kaut vai savu kabatas pulksteni un nolieciet to uz galda sev priekšā. Ko jūs redzat? Ciparnīcu ar divpadsmit cipariem, trīs rādītājus, pulksteņa stiklu, galviņu uzvilkšanai. Liekas, ka viss tas tā kopā arī nācis pasaulē. Bet tas tikai tā liekas.

Ciparnīcai ir sava vēsture, rādītājiem sava, pulksteņa stiklam sava, uzvelkamajai galviņai sava.

Nemiet, piemēram, rādītājus. No trim brāļiem — trim rādītājiem visvecākais ir stundu rādītājs. Tas jau ir dau-

dzus gadsimtus vecs. Minūšu rādītājs ir jaunāks. Tas parādījās ap 1700. gadu. Bet visjaunākais ir sekunžu rādītājs. Tas piedzima gadus sešdesmit pēc minūšu rādītāja.

Bet pulksteņa stikls? Pirmajiem kabatas pulksteņiem stikla nebija. Stikls parādījās tikai XVII gadsimta sākumā.

Pulksteņa galviņa sākumā noderēja tikai pakāršanai, bet pulksteni uzgriezta nevis ar galviņu, bet ar atslēgu.

Kādēļ gan pulkstenis tā mainījies? Kādēļ, piemēram, stundu rādītājs ir vecāks par minūšu rādītāju, bet minūšu rādītājs vecāks par sekunžu rādītāju?

Lieta te ir tāda, ka senos laikos, XIV un XV gadu simtenī, pietika ar vienu — stundu rādītāju. Tad laiku nevajadzēja noteikt tik precīzi. Cilvēki tad reti devās ceļā — nebija ne labu ceļu, ne labu ratu. Pilsētas bija klusas un maz apdzīvotas, tikai retumis gada tirgus atdzīvināja pilsētas laukumu. Ceļojoši tirgotāji apstiprināja muižnieku īpašumus, pārdeva no Āzijas ievestās garšvielas, krāsas, ārstniecības augus. Preces veda no tālām zemēm mēnešiem un pat gadiem. Cilvēki dzīvoja bez steigas, neaplēšot un nesadalot savu laiku. Pirmie kabatas pulksteņi visumā bija skaistas un dārgas rotallietas.

Bet laiks gāja, un dzīve mainījās. Attīstījās un auga tirdzniecība. Arvien biežāk un biežāk ceļā devās kuģi — pēc aizjūras precēm. Meklējot jūras ceļu uz Indiju, tirgotāji jūras braucēji sasniedza ekvatoru, apbrauca apkārt Afrikai, atrada Ameriku, nokļuva pasakainajā Meksikā. No tikko atrastajām zemēm uz Eiropu brauca ar sudrabu, zeltu, pipariem, nagliņām, kafiju piekrautas flotiles. Afrikā sāka medīt neģeruš. Melnos vergus tūkstošiem veda uz Ameriku, uz plantācijām.

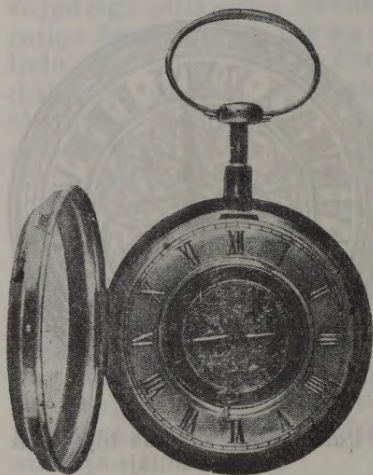
Kuģu būvētavās skaļāk sāka klaudzēt āmuri. Starp pilsētām uztaisīja jaunus ceļus. Arī pilsētas pārvērtās. Parādījās raibās veikalu izkārtnes, blakus mazajām remešu



Pulksteņiem sākumā bija tikai viens rādītājs.

darbnīcām parādījās lielas darbnīcas — manufaktūras ar desmitiem un simtiem strādnieku. Beidzot sāka griezties pirmo mašīnu vārpstas.

Tā mainījās dzīve četrus gadu simtu laikā, kļūstot arvien steidzīgāka, trokšņaināka, veikalnieciskāka. Cilvēki arvien vairāk un vairāk sāka augsti vērtēt savu laiku.



XVIII gadsimtā parādījās arī minūšu rādītājs.

pulksteņu fabriku. Sādžā pulkstenis bija retums. No tā laika zeme ir pārvērtusies. Pulkstenis kļuvis nepieciešams ne tikai pilsētai, bet arī laukiem, ne tikai rūpnīcai, bet arī kolchozam. Jau pirmajā piegādē PSRS sāka ražot pulksteņus fabrikās.

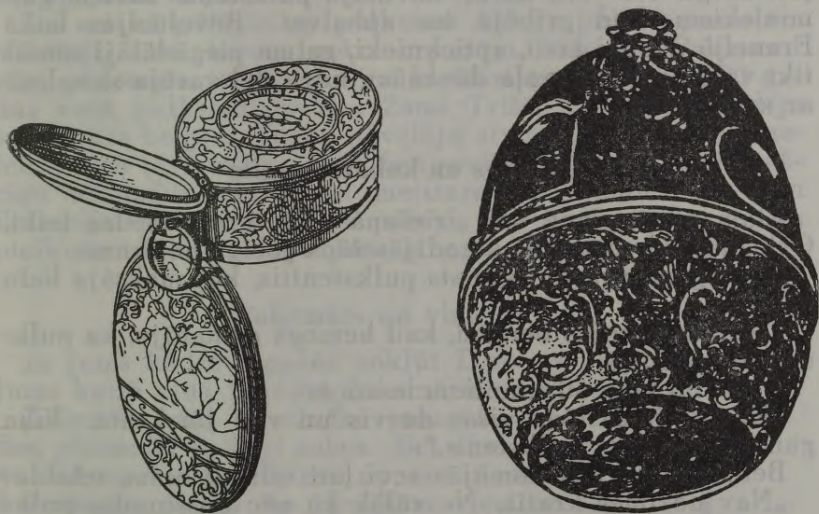
Tagad pulkstenis ir viena no visnepieciešamākajām lietām mūsu zemē. Labākie darbinieki pie mums ir tie, kas prot izmantot savu pulksteni, kas pēc Staļina vārdiem — iemācījušies skaitīt laiku ne tikai minūtēm, bet arī sekundēm.

Nirnbergas ola, un kas no tās izšķīlās

Pirmos kabatas pulksteņus nosauca par Nirnbergas olām, kaut gan patiesībā tām nebija olas, bet gan apaļas kārbīņas veids. Bet drīz vien pulksteņiem sāka piešķirt visdažādā-

kos veidus. Te bija gan zvaigznes, gan tauriņi, gan grāmatas, gan sirdis, gan lilijas, gan ozolzīles, gan krusti, gan mironģalvas, vārdu sakot, viss, ko jūs vien vēlaties. Šie pulksteņi bieži vien bija izgreznoti ar miniatūrām glezniņām, ar emalju, dārgakmeņiem.

Tādas skaistas lietiņas bija žēl glabāt kabatā, un tādēļ tos sāka nēsāt pakārtus kaklā, uz krūtīm un pat uz vēdera.



Pirmie kabatas puksteņi „Nirnbergas olas“.

Daži švauksti nēsāja divus pulksteņus — zelta un sudraba, lai visi redzētu, cik viņi bagāti. Pulksteņu nēsāšanu kabatā sāka uzskatīt par nepieklājīgu.

Pulksteņmeistari tā iemanījās savā mākslā, ka viņiem izdevās pagatavot pavisam maziņus pulkstenišus, ko valkāja auskaru veidā vai gredzenā akmens vietā.

Dānijas karalienei, ko apprecēja Anglijas karalis Jēkabs I, bija gredzens, kuņā atradās pulkstenītis. Šis pulkstenītis sita stundas, tikai ne ar zvana palīdzību, bet ar mazu āmurīti, kas viegli sita pa pirkstu.

Aprīnojami, kādas jaukas lietas izšķīlās no rupjajām Nirnbergas olām. Kāda māksla bija vajadzīga, lai iztaisītu tādu gredzenu! Jo tai laikā taču visus darbus veica rokām.

Tagad, kad pulksteņus taisa ar mašīnām, meistariem nākas tikai salikt kopā atsevišķas daļas, ko izgatavojušas mašīnas. Viņu rīcībā ir visdažādākās virpojamās mašīnas, mašīnas zobu iegriešanai utt. Tādēļ nav nekāds brīnums, ka pulksteņi tagad ir lēti un visiem pieejami.

Bet tais laikos, par kuņiem mēs runājam, nebija viegli pagatavot daudz maz labu pulksteņi, un pulkstenis maksāja ļoti dārgi. Ne velti karaļi dāvināja pulksteņus saviem galminiekiem, kad gribēja tos apbalvot. Revolūcijas laikā Francijā daudzi ārsti, aptieknieki, galma piegādātāji centās tikt vaļā no šīm karaļa dāvanām, kuņu dēļ varēja samaksāt ar savu galvu.

Hercogs un kabatas zaglis

Kādā pieņemšanā vai „iziešanā“, kā toreiz mēdza teikt, Orleans hercoga pili atgādijās šāds jocīgs notikums.

Hercogam bija ļoti skaists pulkstenītis, kas maksāja lielu naudu.

Viesības tuvojās beigām, kad hercogs pamanīja, ka pulkstenītis pazudis.

Viens no viņa adjutantiem iesaucās:

„Kungi, jāaizslēdz visas durvis un visi jāizkrata. Viņa gaišībai nozagts pulkstenis.“

Bet hercogs, kas domājās sevi ļoti viltīgu esam, iebilda:

„Nav nozīmes kratīt. Ne vēlāk kā pēc pusstundas pulkstenis sitīs un nodos to, kas to paņēmis.“

Tomēr pulksteņi neatrada. Acīmredzot zaglis bija viltīgāks par hercogu un laikā bija pamanījies pulksteņi sabojāt.

Kabatas pulkstenis, kas sita, ne vienmēr bija parocīgs. Tas sita katru pusstundu, un stāsta, ka tā zvanīšana esot traucējusi sarunas. Iespējams, ka taisni tādēļ tādus pulksteņus vairs nelietoja.

Vēlāk diviem angļu pulksteņtaisītājiem izdevās pagatavot tādu pulksteņi, kas sita tikai tad, kad bija nospiesta galviņa.

Man ir gadijies redzēt tādu „pulksteņi ar repetīciju“, slavenā Bregeta darbu. Kad piespiež galviņu, atskan neparasti melodisks zvans.

Mazi āmurīši sākumā sit stundas, pēc tam stundu ceturkšņus un beidzot minūtes.

Negribot jums sāk likties, ka šī klusā, skumjā skaņa at-

nāk no kaut kādas citas pasaules, no pasaku pilsētu zvanu torņiem, no kurienes jūs atdala tikai pulksteņa zelta vāciņš.

Angļu karalis Kārlis II nosūtīja šādu tikko izgudrotu pulksteni ar repetīciju franču karalim Ludviķim XIV. Lai nevarētu atklāt izgudrotāja noslēpumu, angļu meistars noslēdza pulksteni ar tādu atslēgu, ko Francijā nevarēja atslēgt. Atvērt vāciņu, lai apskatītu mehanismu, bija pilnīgi neiespējams.

Lai arī kā pūlējās ap pulksteni karaļa pulkstenmeistars Martiņji, tam tomēr neko nevarēja izdarīt. Paklausot viņa padomam, uz Karmelitu klosteri aizsūtīja pēc 90 gadus vecā pulkstenmeistara Žana Trišē, kas tur pavadīja sava mūža beigas. Vecim pavēlēja atvērt pulksteni, bet neteica, kam tas pieder. Trišē bez sevišķām pūlēm atvēra vāciņu un izdibināja angļu meistara noslēpumu. Cik gan liela bija viņa izbrīna, kad pateica, ka par šo darbu viņam piešķirta 600 livru liela pensija gadā.

Žakemārs un viņa sieva

Ja jums kādreiz gadās nokļūt Dižonas pilsētā Francijā, jums katrā ziņā parādīs Žakemāru un viņa sievu.

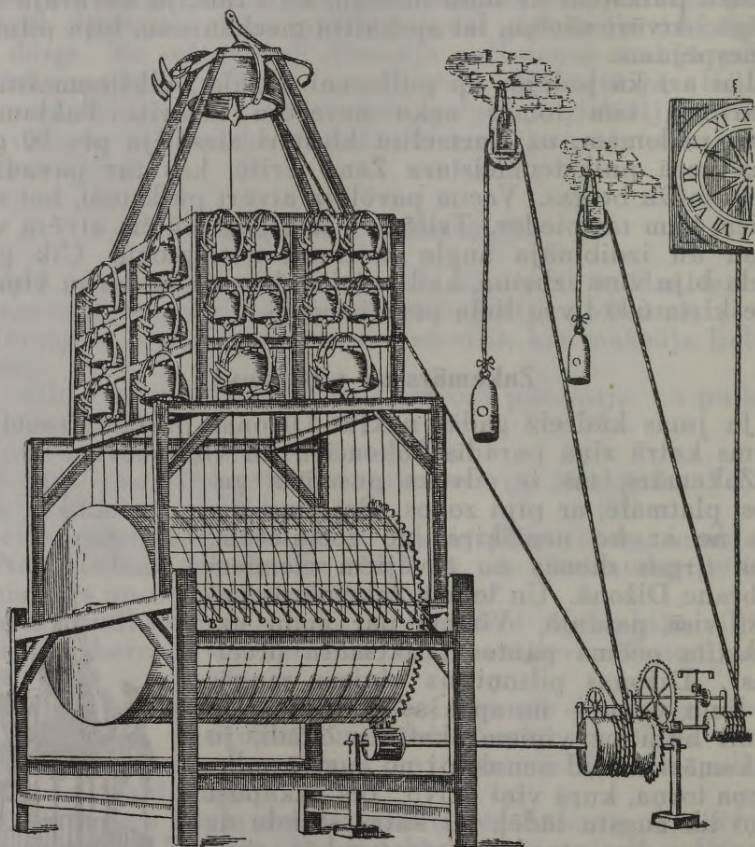
Žakemārs, tas ir cilvēks pusmūža gados, platmalē, ar pīpi zobos. Bet viņa sieva ne ar ko neatšķiras no zemniecēm, kas tirgus dienās no tuvējiem ciemiem sabrauc Dižonā. Un tomēr Žakemārus pazīst visā pasaulē. Viņiem par godu uzrakstīta poēma pantos „Žakemāra precības“. Dižonas pilsoņi uz viņiem raugās ar lielu cieņu — no apakšas uz augšu. Un grūti būtu uz viņiem skatīties citādi, jo Žakemāri nekad nenokāpj no augstā pulksteņa torņa, kurā viņi dzīvo. Bet uzkāpuši viņi tik augstu tādēļ, lai katru stundu ar āmuriņu, kas atrodas viņiem rokās, sistu pa lielu, dobji skanīgu zvanu.

Žakemāri šeit noņemti sen — vienā laikā ar Heinricha de Vika pulksteni. Un stāsta, ka viņi nosaukti pulksteņtaisītāja Žakemāra vārdā. Vēlāk viņiem radās pēcnācējs, kas sit stundas ceturkšņus.



Slavenais Dižonas zvanu pulkstenis.

Gāja gadi un gadu simti. Šur tur, lielās un mazās pil-
sētās parādījās pulksteņi ar zvaniem jeb „kurantiem“. Daži
no šiem pulksteņiem atgādina mūzikas kastes. Pulksteņa
mechanisms paceļ āmuriņus, līdzīgus tiem, kādi ir klavie-



Reiz bija modē pulksteņi ar zvaniem — kurantiem.

rēs, un pēc tam laiž tos nokrist. Āmuriņš krīt uz zvana un
liek tam skanēt.

Bija arī citāda veida kuranti — ar taustiņiem. Uz tiem
spēlēja tāpat, kā mēs spēlējam uz klavierēm.

Zvanus izmeklē tā, ka sitot viens izdod do skaņu, otrs re, trešais mi utt. Uz šiem zvaniem var spēlēt dažādas dziesmiņas. Bija kuranti ar 30 un pat 40 zvaniem.

Kādu laiku tie bija sevišķi modē, it īpaši Holandē. Tur laikam Pēteris I iemantoja savu kaislību uz tiem. Daudzās Pēterburgas baznīcās novietoja kurantus, ko par lielu naudu izrakstīja no ārzemēm. Tā kā Krievijā ar tiem nemācēja apieties, vajadzēja izrakstīt arī kurantu meistarus — „mūzיקantus zvanu spēlētājus“, kā viņus krievi sauca.

Ir uzglabājusies atzīme par to, ka „1724. g. aprīļa 23. dienā kancelejā priekš būvniecības noslēgts kontrakts ar ārzemju spēlētāju mūzיקantu Johanu Krestu Fersteru, ka viņš būs viņa ķeizarišķās augstības dienestā uz trim gadiem Sankt-Pēterburgas cietoksnī pie spēlēšanas ar zvaniem Petropalovskas torņa galā.“

Pēterim bija vēl cits ievērojams kurants ar stikla zvaniņiem, ko iekustināja ūdens kā ūdens pulksteņi. 1725. gadā Pēterhofā sarīkoja illumināciju. Kāds no šo svētku apmeklētājiem stāsta, ka visus sevišķi pārsteidzis šis ūdens kurants vai, kā tad sacīja, „zvanītava, kas iet ar ūdeni“.

Arī Maskavas Spasas tornim izrakstīja kurantu. Tornī uzstādīja trīsdesmit piecus zvanus, kas spēlēja Preobraženskās maršu un lūgšanu „Cik slavējams“.

Tagad pulksteņu sitienus Spasas tornī dzird nevien maskaviēši. Katru pusnakti Maskavas radio stacija tos pārraida visai pasulei. Sākumā mazi zvaniņi nosit stundas ceturksni, pēc tam sāk sist lielie zvani.

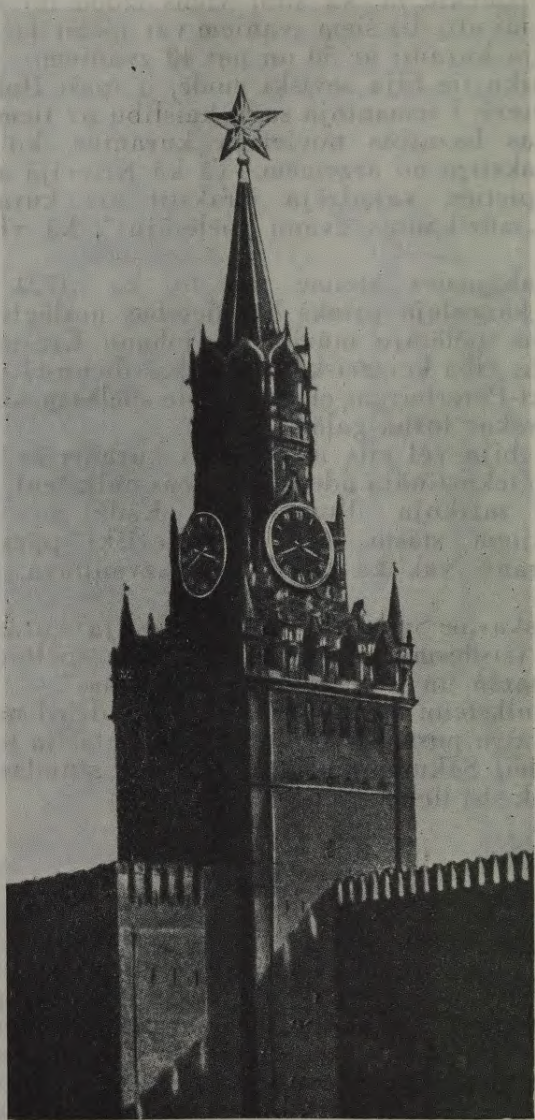
Divi zēni

Aterieties, mūsu stāsta sākumā par pulksteņiem bija teikts, ka laiku var mērīt tūkstoš veidiem: ar izlasīto lapušu skaitu, ar eļļas daudzumu, kas izdeg spuldzē utt.

Par šo tematu man nesen bija saruna ar kādu zēnu.

— Vai nevar, — viņš jautāja, — laiku mērīt, sitot ar zābaka purngalu pa grīdu un skaitot sitienus?

Es vēl nepaguvu atbildēt, kad mans jaunais draugs pēkšņi pats attapās, ka viņa izgudrotais paņēmieni nekur neder: starp diviem sitieniem taču ne vienmēr paies viens un tas



Maskavas Spasas torņa zvanu dzird
visa pasaule.

pats laika sprīdis, nerunājot jau nemaz par to, ka daudz ar kāju pa grīdu ir ļoti nogurdinošs darbs.

Laika noteikšanai der tikai tas, kas vienmēr ilgst vienu un to pašu laiku. Nevienš taču nelietotu metru, kas reizēm būtu gan īsāks, gan garāks.

No seniem laikiem cilvēki prātoja par uzdevumu: kas ilgst vienmēr vienu un to pašu laiku.

Vieni sacīja: no saules lēkta līdz nākošajam lēktam vienmēr paiet viens un tas pats laiks — diennakts.

Tas bija pareizi. Tādēļ arī sāka taisīt pulksteņus, kurus laiku rādīja pati saule. Bet šie pulksteņi bija neērti — jūs paši to redzējāt.

Citi uzdevumu atrisināja citādi. Ūdens, viņi teica, no trauka iztek vienmēr vienā un tai pašā laika sprīdī. Un arī tas ir pareizi; tikai nepieciešams, lai caurums neaizsērētu; un daudzas citas lietas nepieciešamas, lai ūdens pulkstenis strādātu labi.

Tomēr pat labākie ūdens pulksteņi — tie, kurus izgudroja Ktezībījs, rādīja tikai stundas, par minūtēm te nevarēja būt runas. Bez tam tas ļoti viegli maitājās: vajadzēja tikai kādai caurulītei aizsērēt — un stop.

Pulkstenis ar atsvariem bija vienkāršāks un uzticamāks, bet arī šeit nekad nebija pārliecības, ka atsvars laidīsies lejup vienmērīgi. Ne velti vecos laikos pulksteņi meloja daudz vairāk kā tagad. Tos vajadzēja taisīt ļoti rūpīgi un labi pārbaudīt pēc saules, lai tie ietu kaut cik pieņemami.

Visi šie pulksteņi tomēr laiku mēroja daudz labāk nekā minētā zēna zābaks, par ko es runāju.

Priekš kādiem trīssimt piecdesmit gadiem kāds cits zēns arī meklēja to, kas ilgst vienu un to pašu laiku. Tas bija Galileo Galilejs, tas pats, kas vēlāk kļuva slavens zinātnieks un ko tikko nesadedzināja uz sārta tādēļ, ka zeme griežas ap sauli.

Protams, ne jau no viņa atkarājās saules sistēmas uzbūves pārveidošana un viņš nevarēja piespiest sauli griezties apkārt zemei. Bet viņš uzdrošinājās tajos tumšajos laikos apgalvot to, kas tagad zināms katram skolniekam. Un par to viņu gandrīz sodīja „bez asins izliešanas“, kā toreiz sacīja, uz sārta citu pilsoņu klātbūtē.

Par Galileju stāsta šādu notikumu. Kad viņš vēl bijis zēns, viņam gadījies ieiet baznīcā dievkalpojuma laikā. Drīz vien viņa uzmanību saistījusi liela spuldze, kas karā-

jusies netālu no viņa garā, zem kupola piestiprinātā ķēdē. Kāds to aizskāris ar plecu vai galvu, un tādēļ tā lēni šūpojusies uz priekšu un atpakaļ.

Galilejam licies, ka spuldzes šūpošanās ilgst vienmēr vienādu laiku. Pamazām šūpošanās kļuvusi arvien lēnāka un lēnāka, kamēr beidzot aprimusi pavisam, bet arī mazākajos vēzienos šūpošanās laiks bijis viens un tas pats.

Vēlāk Galilejs savu novērojumu pārbaudīja. Viņš ievēroja, ka visi vēzekļi — svariņi diega galā — savu šūpošanos veic vienā un tai pašā laikā, ja diega garums ir viens un tas pats. Jo īsāks bija diegs, jo īsāku laiku ilga katrs vēziens.

Jūs paši varat iztaisīt tādus vēzekļus dažādos garumos un pakārt tos kaut vai gultas galā. Ja jūs tos iesūposit, jūs pamanīsiet, ka īsie vēzekļi šūpojas biežāk nekā garie un ka vienādie vēzekļi šūpojas vienādi. Var iztaisīt tādu vēzekli, kuŗa katrs vēziens — pa labi un pa kreisi — ilgs tieši sekundi. Šāda vēzekļa diegam jābūt apmēram metru garam.

Kad Galilejs visu to bija novērojis, viņš saprata, ka beidzot bija atradis vecās mīklas atminējumu, atradis to, kas vienmēr ilgst vienu un to pašu laiku.

Viņš sāka domāt, kā vēzekli pielaiķot pulkstenim, kā panākt to, lai vēzeklis rēgulētu pulksteņa gaitu.

Uztaisīt tādu pulksteni viņam neizdevās. To izdarīja otrs slavens zinātnieks — holandietis Kristiāns Hīgens.

Par ko runāja vēzeklis?

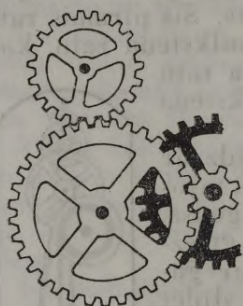
Atceros, ka agrā bērnībā, kad es vēl nesapratu, kāda nozīme ir pulkstenim, mūsu pulksteņa vēzeklis man likās kaut kas līdzīgs bargam cilvēkam, kas nemitīgi teic kaut kādu pamācību, piemēram:

„Ne — driķst, ne — driķst
Sū — kāt pirk — stu.

Vēlāk, kad es iemācījos grūto mākslu pēc rādītāju stāvokļiem noteikt, cik pulkstenis, es tomēr netiku vaļā no zināmām bailēm, ko man pulkstenis iedvesa. Daudzo ritenīšu sarežģītā dzīve man likās noslēpums, ko es nekad nesa-
pratišu.

Bet tai pašā laikā pulksteņa iekārta nemaz nav tik sa-

Lieta tāda, ka rati un zobrati pielāgoti tā, lai katrs no viņiem grieztos vajadzīgā ātrumā.



Pulksteņa zobratiem jāizvēlās pareizais zobu skaits.

Pieņemsim, ka kādam zobratīnam ir seši zobi, bet ratam, ar ko tas saistīts — 72, kamēr lielais rats apgriezīsies vienreiz, mazais zobratīņš apgriezīsies tik reižu, cik reižu 6 ietelp 72. Tātad mazais zobratīņš apgriezīsies 12 reižu ātrāk nekā lielais rats.

Tātad pats galvenais — izmeklēt vajadzīgo zobu skaitu. Lai pulksteņa ratam nevajadzētu tāsīt pārāk daudz zobu, starp to un gājiena ratu liek vēl pārā zobratīņus. To var, piemēram, iekārtot tā, lai pulksteņa rats grieztos divpadsmit reižu lēnāk par papildu ratu, bet papildu rats sešdesmit reižu lēnāk par gājiena ratu. Tad viss būs kārtībā: rati neiznāks pārāk lieli, un tiem būs arī vajadzīgais ātrums.

Pagājušo gadsimtu inženieri

Pēc vēzeļa izgudrošanas pulkstenis beidzot kļuva precīzs instruments. Uz priekšu pulksteņa mehānisms kļuva arvien labāks un labāks. Bet līdz ar to pulkstenis kļuva arvien lētāks un pieejamāks.

Tā tas mēdz būt vienmēr.

Kad izgudroja radio, par to zināja tikai daži un tad arī tikai no nostāstiem. Bet jo vairāk zinātnieki strādāja pie radio aparātu uzlabošanas, jo labāki un pieejamāki tie kļuva. Un tagad neviens vairs nebrīnās, kad viņš virs lauku mājām ierauga antenu.

Taisnība, ar pulksteni tā lieta gan virzījās uz priekšu daudz lēnāk nekā ar radio.

Bija pagājuši divi simti gadu, kopš Heinrichs de Viks bija uztaisījis savu pulksteni, bet Parīzē vēl arvien vieglāk bija atrast ūdens vai smilšu pulksteni nekā mehānisku pulksteni. Parīzes pulkstenītaisītāju cunftē, kas tikko bija nodibinājusies, tai laikā bija tikai septiņi cilvēki, bet pagāja vēl divi simti gadu, cunftē jau bija 180 cilvēku, un pulkstenus jau lietoja pat fiakru važoni.

Ja mums izdotos nokļūt atpakaļ XVIII gadu simtenī un ieskatīties pulksteņtaisītāja veikalā, mēs tad ieraudzītu lielu istabu ar gašiem galdiem pie sienām. Pie šiem galdiem strādā vairāki cilvēki priekšautos. Tie ir zelli. Sēžot uz ādas pārvilkām taburetēm, ko deldējušas vairākas zellu paaudzes, viņi nodevušies savam rūpīgajam darbam. Uz galdiem daudz dažādu vīlišu, āmurišu, bet nevienas mašīnas; neviena darbgalda jūs šeit neatradīsīt. Visu darina rokām. Un cik gan veikli visu darina!

Lūk, piemēram, bronzas pulkstenis, kas līdzinās ēkai ar vieglu velvi, ko četros stūros tur četri bārdaini milži. Sīka kaldinājuma režģis grezno sienas. Daudzas figūras, kas atgādina lauvas, spārnainus zvērus, fantastiskus putnus, saliktas apkārt velvei un tās pakājei.

Bet kur tad veikala saimnieks? Viņš stāvot sarunājas ar lepmi ģērbtu galminieku, kas atbraucis pirkt pulksteni. Vecais pulksteņtaisītājs gaša svārkā, cepurīti galvā, cenšas paskaidrot dižciltīgajam pircējam, ka viņš nekādā ziņā nevar dot pulksteni uz parāda.

Viņa gaišībai jau tā ir 500 liru liels parāds.

Atvērtajās durvīs redzama viņa gaišības kariete — kaļeša uz milzīgiem riteņiem, māksloti izliektām sienām. Acīmredzot vecis tomēr tiepjas. Strīdēties ar tik dižciltīgu personu ir bīstami. Tā vien skatīties, ka neiesloga Bastilijā.

Lai kļūtu par labu pulksteņtaisītāju, vajadzēja pamatīgi zināt mehaniku. Technisko skolu tad nebija, zināšanas pārgāja no tēva uz dēlu, no meistara uz zelli.



XVIII gadsimta pulkstenis. Katrs nieciņš šeit darināts rokām.

Nav brīnums, ka daudzi agrāko laiku apdāvinātie izgudrotāji vispirms bija pulksteņtaisītāji.

Vērpšanas mašīnas izgudrotājs Arkraits bija pulksteņtaisītājs; viņu arī iesauca par Notinghemas pulksteņtaisītāju. Hargrīvs, kas uzbūvēja „Dženniju“ — mašīnu smalku diegu vērpšanai, — arī bija pulksteņtaisītājs. Beidzot pulksteņtaisītājs bija arī tvaikoņa izgudrotājs Fultons.

Šie inženieri nemācījās vis tehnoloģiskos institūtos, bet pulksteņtaisītāja veikalā. Un tomēr mašīnas, ko viņi konstruējuši, strādā arī tagad, protams, pārlabotā un pārtaisītā veidā.

Bet tas vēl ir maz, ar pulksteņtaisītāja rokām, ar tām rokām, kas paradušas rīkoties ar sīkām, tikko saskatāmām lietiņām, bija izdarīts milzīgs darbs.

Pulkstenis (tāpat arī ūdens dzirnavas) lika pamatus visām tām brīnumainajām mašīnām, kas tagad mums ir visapkārt.

Mākslīgie cilvēki

Ir daudz pasaku par mākslīgiem mechaniskiem cilvēkiem, kas paklausīgi darot kuŗu katru darbu — jāpiespiež tikai viena vai otra podziņa. Kāda no šīm pasakām, piemēram, stāsta par mākslīgu cilvēku izgudrotāju, kuŗa mājās nav bijis neviena dzīva sulaiņa. Visu darījušas klusās, precīzās un veiklās lelles. Izgudrotājs, domādams, ka lellēm galvas nav vajadzīgas, taisījis tās bez galvām. Bet mašīnām vispār nav vajadzīgs cilvēka veids. Ja jūs esat bijuši vērpjuvī, tad esat, protams, redzējuši mašīnas, kas strādā labāk un ātrāk nekā 1000 vērpēju. Protams, būtu bijis pilnīgi nevietā vienas tādas nelielas, ekonomiski taisītas mašīnas vietā darināt 1000 mākslīgu sieviešu ar ratiņiem.

Arkraits, Hargrīvs un citi pirmo mašīnu izgudrotāji to saprata.

Bet starp pulksteņtaisītājiem bija arī tādi, kam gribējās iztaisīt mākslīgu cilvēku. Un patiesi, daži no viņiem izdevās uztaisīt ne mazums tādu kustīgu leļļu, kas gan, taisnība, nedarīja nekādu darbu, bet bija vienīgi ļoti asprātīgi darinātas rotallietas.

„Sankt-Pēterburgas Avīzes“ 59. numurā 1777. gadā parādījās šāds sludinājums:

„Ar galvenās policijas atļauju šeit, starp Kazanāas baznīcu un Markova iebraucamo vietu, rādīs skaistu, vēl nekad neredzētu mehāniski mūzikālu mašīnu labi tērptas sievietes veidā, kuŗa sēž uz paaugstināta pjedestāla un spēlē uz viņas priekšā nolikta mākslīgi darināta flīģeļa (klavesīnas) 10 vislabākos jaunā gaumē darinātus mūzikālu gabalus, t. i., 3 menuetus, 4 ārijas, 2 polonēzes un 1 maršu. Viņa ar vislielāko ātrumu nospēlē visgrūtākās rulādes un, sākot katru mūzikālu gabalu, māj visiem viesiem ar galvu. Mehānikas sapratēji un vispār mākslas mīļotāji ne mazums būs uzjautrināti, lūkojoties uz roku brīvo kustību, viņas dabisko skatu un viņas veiclajiem galvas pagriezieniem; viss tas tiešām pārsteigs skatītājus. Minēto mašīnu redzēt var no 9 ritā līdz 10 vakarā. Katra persona maksā 50 kap., bet augstie kungi, cik tiem tik.”

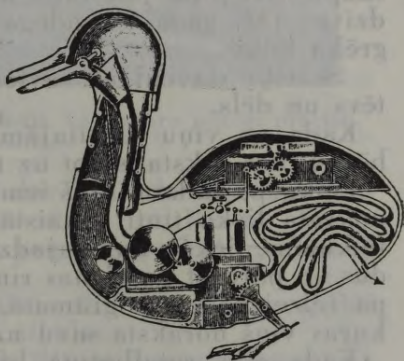
Bija vēl veiklāk darināti automāti.

Franču mehāniķis Vokansons, piemēram, iztaisīja 5 rotāllietas — fleitistu, bundzinieku un pīli, kas likās gluži kā dzīvi. Fleitists ar fleitu spēlēja 12 dziesmiņu. Pie tam viņš pats pūta fleitā un ātri kustināja pirkstus. Bundzinieks ar bungām izsita trillerus un maršus. Bet pīle darīja visu, kas pīlei pienākas darīt: peldēja, pēkšķēja, sasita spārnus, knābāja graudus un dzēra ūdeni.

Fleitists, bundzinieks un pīle nodzīvoja ilgu un piedzīvojumu bagātu mūžu. Vairākus gadus desmitus viņi klejoja no viena īpašnieka pie otra, no gadatirgus uz gadatirgu, kur tos rādīja par naudu.

Kādreiz, kad viņi atradās Nirnbergā un apstājās viesnīcā, viņus pēkšņi arestēja viņu saimnieka dēļ. Izsludināja ūtrūpi, un mūsu ceļotājus pārveda zem āmura.

Viņus nopirka kāds savādnieks vecis, kuŗš kolekcionēja visu, kas gadījās pie rokas. Viņa dārza namiņā kaudzē samesti glabājās visdažādākie retumi. Šai namiņā nokļuva arī fleitists, bundzinieks un pīle. Veselus 20 gadus viņi tur nodzīvoja pilnīgi nekustīgi — tas viņiem nemaz nebija parasts — blakus ķīniešu elku tēliem un izbāztiem papagaiļiem.



Pīle-automats, kas peld, pēkšķ, sit spārnus, knābā graudus un dzer ūdeni.

Dārzā bija mītrs, namiņa jumts tecēja. Atsperes un zob-ratiņi mūsu savādniem iekšienē pārklājās ar rūsū.

Tā viņiem tur arī pienāktu gals. Bet notika citādi. Lietas pārdzīvoja savu saimnieku.

Vecim kolekcionāram vajadzēja atvadīties no savām lietām, bet viņa pēcnācēji ātri vien izpārdeva visu, ko viņš gadu desmitiem bija vācis. Fleitists, bundzinieks un pīle atkal nokļuva brīvībā. Bet te izrādījās, ka fleitists nevarēja pakustināt ne pirksta, bundzinieku bija ķērusi trieka, bet pīle aizmirsusi pēkšņēt un sist spārnus. Vajadzēja viņus nodot labam meistaram izlabot.

Pēc tam viņiem atkal sākās jautra dzīve gadatirgu bagaganos. Kas beigās notika ar fleitistu un bundzinieku, to nezinu.

Varbūt viņi vēl tagad dzīvo kaut kur uz plaukta mūzeja skapī. Bet pīles jau vairs nav pasaulē. Tā nobeidzās savas dzīves 141. gadā — sadega Nirnbergas gadatirgus ugunsgrēka laikā.

Sevišķi slaveni ar saviem automatiem kļuva Drozi — tēvs un dēls.

Kāda no viņu taisītajām rotallietām atdarināja mazu bērnu, kas raksta, sēžot uz taburetes pie maza galdiņa.

Laiku pa laikam viņš iemērc spalvu tintnīcā un pēc tam nokrata lieko tinti. Skaistā rokrakstā viņš raksta veselus teikumus, liekot, kur vajadzīgs, lielos burtus, pārnesot vārdus un pārejot no vienas rindas uz otru. Turklāt viņš reizi pa reizei paskatās grāmatā, kas guļ viņam priekšā un no kuņas viņš noraksta savu uzdevumu.

Kāda cita rotallietīna bija sunītis, kas sargāja ābolu grozu. Vajadzēja tikai paņemt ābolu, un sunītis sāka riet tik skaļi un dabīgi, ka īstie suņi, ja tie atradās tuvumā, tūdaļ atbildēja ar riešanu.

Starp citu Drozi pagatavojuši arī mechanisku pianisti, kas uz klavesīna spēlēja dažādus mūzikas gabalus. Nezin, vai šo „mūzikālo mašīnu“ vēlāk nerādīja Pēterburgā?

Bet visievērojamākais Drozu darbs bija marionetu teātris, kas izrādīja veselu ludziņu.

Skatuve rādīja Alpu pļavu ar augstiem kalniem visapkārt. Pļavā ganījās liels ganāmpulks, ko sargāja aitu suns. Kalna pakājē bija redzama zemnieku būdiņa, bet iepretim — otrā skatuves malā — dzirnavas upes krastā.

Darbība sākās ar to, ka pa zemnieka pagalma vārtiem



Nevis uzcītīgi skolēni, bet lelles-automāti, kas izdara pilnīgi precīzi sarežģītas kustības.

uz ēzeļa izjāja zemnieks. Viņš devās uz dzirnavām. Kad viņš tuvojās ganāmpulkam, suns sāka riet, bet no mazas alas, kas atrodas tuvumā, iznāca gans, lai paskatītos, kas tieši notiek.

Pirms atgriešanās alā viņš izņēma stabuli un sāka spēlēt jauku melodiju, kuņai atbildēja atbalss.

Pa to laiku zemnieks, pārvācījies tiltam, kas pārņemts pār upīti, iejāja dzirnavu pagalmā. Viņš no turienes atgriezās kājām, vedot pavadā savu ēzeli, kuņam mugurā uzkrauti divi miltu maisi. Drīz vien viņš sasniedza savu būdiņu, gans atgriezās alā, un skatuve atguva savu agrāko izskatu.

Vēl jāpiebilst, ka virs mazās skatuves bija iekārtotas debesis, pār kuņam lēni pacēlās saule. Kad pulkstenis rādīja 12, saule sasniedza augstāko punktu savā ceļā un tad sāka lēni laisties lejup.

Jāpiebilst, ka viens no Droziem pagatavoja ļoti interesantu tvaika mašīnu ar koka katlu.

Tas bija dīvaains laiks, kad blakus „pašgājēju kuģiem“ un tvaika mašīnām inženieri izgudroja mehāniskus suni-

šus un ganiņus, kad, Puškina vārdiem runājot, viesistabās visos kaktos mētājās dažādas dāmu rotallietīņas, kas izgudrotas 18. gadu simteņa beigās, vienā laikā ar Mongolfjē balonu¹.

Un tomēr visas šīs rotallietīņas tāpat kā pulkstenis veica lielu darbu. Tās virzīja uz priekšu izgudrotāju izdomu. Daudzi sīkumi, kas bija izgudroti rotallietām, vēlāk nodevēja īstām mašīnām.

Studējot mašīnu vēsturi, var atrast pavedienu, kas saista Vokansona rotallietas ar aužamajām mašīnām un lokomotīvēm. Šo pavedienu jau sen ievērojusi Marksa asā acs. Vienā no savām vēstulēm Engelsam Markss raksta: „18. gadu simtenī vispirms pulkstenis pavadināja uz domām lietot automatu (un īpaši uzvelkamo, atsperu) ražošanā. Var vēsturiski pierādīt, ka Vokansona mēģinājumi šai sakarībā stipri ietekmējuši angļu izgudrotāju fantaziju.“

Arī Krievijā bija veikli automatu meistari. Dzimtbūšanas mūzejā (Ļeņingradā) es, piemēram, redzēju drošku ar mūzikas kastīti un skaitītāju nobrauktā attāluma mērīšanai. Kad jūs braucat, mūzikas kastīte uzjautrina jūs ar dziesmām un maršiem, bet skaitītājs rāda verstis, asis un aršīnas. Uz kastītes dibenssienas attēlots cilvēks ar lielu bārdi, tērpts zemnieka svārkos. Zem ģimietnes paraksts:

Šis droškas darinātājs — Nižņetaģiļas rūpnīcas iedzīvotājs
JEGORS GRIGORJEVS ZEĻINSKIS,

kuņu viņš darinājis savās tieksmēs uz pašmācību un zinību
alkas vadīts. Iesāka 1785. g., beidza 1801. gadā.

16 gadus no savas dzīves šis cilvēks patērējis, lai izgatavotu rotallietu.

Kāds cits krievu autodidakts Kuļibins darināja pulksteni zoss olas lielumā, kas sīta stundas, pusstundas un stundas ceturkšņus. Katrā stundā olas vidū pavērās durvis. Dziļumā parādījās mazas figūriņas. Kad viņas bija stādījušās priekšā, spēlēja kuranti un durvis aizvērās.

Par ievērojamo krievu pulksteņtaisītāju un izgudrotāju Ivanu Petroviču Kuļibinu ir vērts pastāstīt sīkāk.

Ja Kuļibins būtu piedzimis kaut kur Amerikā vai Ang-

¹ Pirmo gaisa balonu konstruēja brāļi Mongolfjē.

lijā, viņš būtu kļuvis tikpat slavens visā pasaulē kā amerikānis Fultons vai angļis Arkraits.

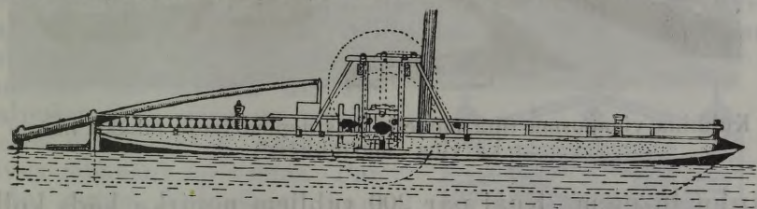
Bet Kuļibins piedzima un uzauga atpalikušajā dzimtbūšanas Krievijā. Un tādēļ viņa liktenis bija pavisam citāds nekā Arkraitam un Fultonam.

Izgudrotāja liktenis

Izgudrotāja liktenis ir viņa izgudrojumu liktenis.

Fultona dzīvē vislielākā diena bija tā diena, kad viņa izgudrotais tvaikonis attīstīja tvaiku, sakustināja riteņus un atgāja no Ņujorkas piestātnes, dodamies savā pirmajā reisā.

Arī Kuļibina dzīvē bija šādas lielas dienas.

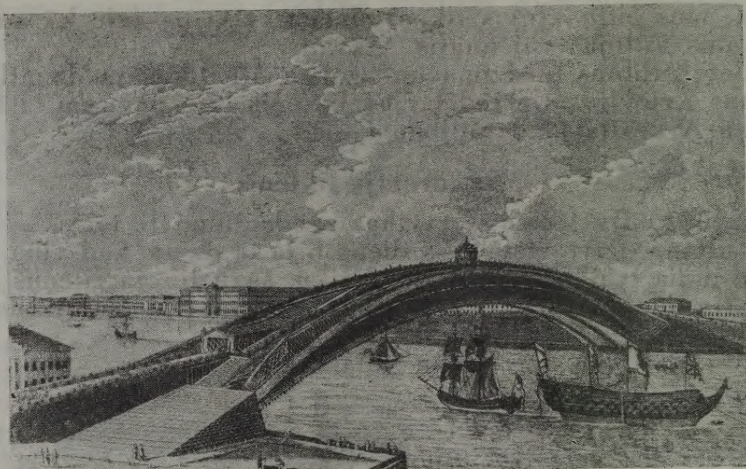


Kuļibina „mašinkuģis“, ko pēc sekmīga izmēģinājuma — pārdeva lūžņos.

Viņa „mašinkuģis“, kas peldēja pret straumi, izmantojot straumes spēku, lieliski izturēja pārbaudījumu gan uz Ņevas, gan uz Volgas. Laiviņa ar diviem airētājiem tikko spēja turēties līdz „mašinkuģim“, kas veda 4000 pudu smagu kravu.

Ļaužu pūli pulcējās Taurijas dārzā, Pēterburgā, lai apskatītu tur izstādīto Kuļibina lielo vienposma tilta modeli, kas ar vienu milzīgu loku savienotu abus Ņevas krastus. Bet Kuļibina sēmaforu telegrafs blakus franča Šapa telegrafam bija viens no visveiksmīgākajiem mēģinājumiem pagatavot, kā toreiz teica, „tālziņotāju mašīnu“.

Bet tai laikā, kad Fultons laida ūdenī vienu tvaikoni pēc otra un Šaps Francijā būvēja sava telegrafa torņus, ar Kuļibina izgudrojumiem notika pavisam nejēdzīgas lietas. Pēc visām uzslavām un jūsmošanām par „vienkāršā krievu cilvēka apķērbu“, Kuļibinam pavēlēja mašinkuģi nodot „glabāšanā“ Nižgorodas domei, bet pēc tam guberņas pārvalde nolēma — acīmredzot, lai labāk uzglabātu — kuģi



Kuļibina vienposma tilta modelis, kas nepiedzīvoja labāku likteni kā viņa „mašīnkuģis“.

pārdot lūžņiem. Kuģi par 200 rubļiem nopirka kāds kollēģijas asesors. „Telegrafa mašīnu“ novietoja „Kunstkamerā“ kā kuriozu retumu. Bet vienposma tilta modelis, ko atstāja Taurijas dārzā bez uzraudzības, gāja bojā laika apstākļu un zenķu dēļ.

Ja Amerikā kāds ieteiktu pārdot lūžņiem Fultona tvaikonī, visi viņu izsmietu. Bet dzimtbūšanas Krievijā neviens arī neiedomājās šaubīties par to gubernas pārvaldes ierēdņu veselo saprātu, kuŗi bija sodījuši ar nāvi Kuļibina „mašīnkuģi“.

Velti Kuļibins pierādīja, ka viņa kuģis atbrīvos no valģiem desmitiem tūkstošiem Volgas burlaku. Cilvēka darbs bija tik lēts, ka nebija nekāda aprēķina to taupīt. Muižniekiem nebija vajadzīgi Kuļibina mašīndzinēji, viņiem bija, cik tik vajadzīgs, dzīva dzinējspēka vīzēs un aitādu kažociņos.

Pēc mašīnām nebija pieprasījuma, bet pieprasījums bija gan pēc visāda veida rotaļlietām un nieciņiem. Un, lūk, ģeniāls izgudrotājs šķiež savu mūžu, izgudrojot asprātīgas lietas dižciltīgu personu uzjautrināšanai. Oļas pulksteni, piemēram, viņš taisīja veselus piecus gadus.

Ir uzglabājusies Kuļibina vēstule Manufaktūr-kollēģijai,

kuŗā viņš lūdz atrādit Aleksandram I vienposma tilta projektu. Vēstulē Kuļibins uzskaita savus sevišķos pakalpojumus caram.

Kas tie ir tādi par sevišķiem pakalpojumiem?

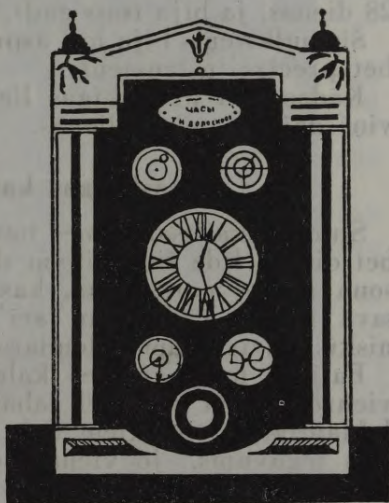
„Viņa uzjautrināšanai bērņibā es pagatavoju un cēlu priekšā vējdzirnavas ar atlasa spārņiem, ar marmora dzirnavu akmeņiem, kuŗām klāt pietaisīts miezeris ar sidraba piestām, šīs dzirnavas uz galda iedarbināja apslēpts mehānisms... Kad valdnieks bija kādus sešus gadus vecs, es izgatavoju mašīnu, kas bija kalns ar trīspadsmit vietās ierīkotiem ūdenskritumiem no kristalla skrūvītēm... Kalna piekājē bija uzceltas un darbojās ūdens dzirnavas; šī kalna priekšā bija ierīkoti kanāli un upītes, kur pel-dēja zosis un pīles, no balta stikla darinātas; kanālu starpā zaļi tīrumi. Šo mašīnu darbināja pulksteņa mehānisms, astoņas minūtes no vietas. Šīs mašīnas uzvilkšanai un apkalpošanai es gāju uz pavēli katru dienu un ik pārdienas divus mēnešus no vietas. Par šādu manu kalpošanu varbūt valdnieks un ķeizars atceras.“

Es nezīnu, vai valdnieks un ķeizars atrada laiku atcerēties mehāniķi Kuļibīnu. Bet Kuļibīna projekti tā arī palika projekti. Vienīgais, ko Kuļibīnam izdevās realizēt visā savā gaŗajā mūŗā, ir dažas rotallietas, bez tam vēl spoguļspuldzes karietēm un ierīce logu atvēršanai pils gaitēnos.

Tā dzimtbūšanas Krievijā liels meistars palika vienīgi par rotallietu meistaru.

Un tas nav gadījums. Labāks liktenis nebija arī citiem izgudrotājiem autodidaktiem.

Rŗevas pilsētā, piemēram, bija pulksteņtaisītājs Voloskovs. Viņu vienmēr redzēja ar grāmatu rokās. Viņa māja bija pārpilna ar traktātiem par astronomiju, ķīmiju un



Voloskova pulkstenis

matēmatiku. Pat uz ielas viņš nešķirās no grāmatas. Neizvēlēdamies noteiktu ceļu, viņš klejoja, raudzīdamies grāmatā, pa Rževas puteklainajām ielām gar bezgalīgi gara-
jām sētām, gar dzertuvēm un veikaliem, gar mājiņām ar
četriem logiem, kuņās ļaudis dzīvoja un mira, nezino, kas
ir zinātne.

Bet Voloskovs ne tik vien lasīja. Viņš centās savas zi-
nāšanas likt lietā. Viņš izgudroja. Ko gan viņš visu neiz-
domāja. Te krāsu samta krāsošanai avenkrāsā, te „pirkstu
kalendāru“ dienu un mēnešu skaitīšanai pēc pirkstu kau-
liņiem un iedobumiem, te tālskatu, te kuņu Voloskovs va-
karos lūkojās zvaigznēs, te brīnumainu pulksteni. Ar šo
pulksteni varēja uzzināt ne tikai stundas, bet arī gadus,
mēnešus, datumu, saules stāvokli, mēneša fazes un visus
baznīcas svētkus. Mēneša beigās rādītājs pats no sevis
pārlēca uz pirmo datumu. Februārī pulkstenis rādīja
28 dienas, ja bija īsais gads, bet 29, ja bija garais gads.

Šis pulkstenis bija ļoti asprātīga ierīce — nevis rotallīta,
bet precīzs instruments.

Kādas gan brīnišķīgas lietas Voloskovs neizgudrotu, ja
viņš dzīvotu mūsu dienās.

Strasburgas katedrāles brīnums

Stundu skaitīšanai mēs lietojam mehāniskus skaitītājus,
bet dienas līdz šim laikam skaitām gandrīz vai pēc Robin-
sona Kruzo paņēmiena, kas katru dienu iegrieza robiņu
savā nūjā. Kādēļ gan arī kalendāru nepadarīt mecha-
nisku, līdzīgu tam kalendāram, ko izgudroja Voloskovs.

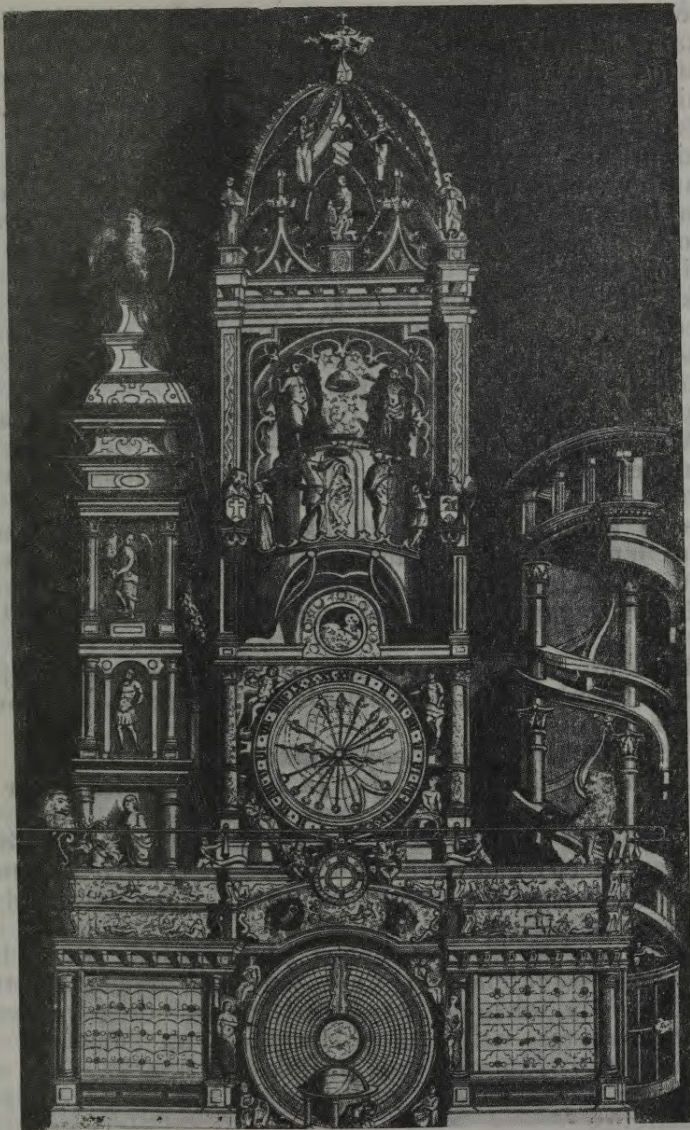
Patiesi, iedomājieties kalendāru, ko vajadzētu uzvilkt
vienreiz gadā vai, vēl labāk — reizi pa desmit gadiem.
Izkļaidīgiem cilvēkiem tāds kalendārs būtu bijis ļoti vē-
rtīgs ieguvums. Jo vienam otram slaistam taču neko ne-
maksā vienas lapiņas vietā noraut divas pēc kārtas vai,
otrādi, veselu nedēļu lapiņas kalendārā nemaz nenoraut.

Bet cik daudz nepatikšanu tādēļ! Piektajā datumā izklai-
dīgs cilvēks aizmirst par steidzīgu sēdi tāpēc, ka uz ka-
lendāra lapiņas melns uz balta uzrakstīts:

MARTS

8

OTRDIEN



Strasburgas katedrāles brīnumpulkstenis.

Bet atpūtas dienā viņš dodas uz darbu, tādēļ ka neuzticamais kalendārs vēl nav atvadījis no vakarējās dienas.

Tajos laikos, kad modē bija visādi mechaniski izgudrojumi, parādījās arī ne mazums mechanisku kalendāru. Visievērojamākais no tiem atrodas Strasburgas pilsētā.

Šai pilsētā ir veca katedrāle. To cēla dažus gadu simteņus no vietas un tā arī pilnīgi neuzcēla. No diviem torniem, kam pēc architekta plāna vajadzēja pacelties virs plašās un smagās ēkas, tikai viens tiecas pret debesīm ar savu smailo galotni.

Ēkas iekšpusē zem krāšņa, augsta loga ir otra maza katedrāle ar tādu pašu smailu tornīti. Tas ir slavenais Strasburgas katedrāles pulkstenis.

Tornītī ir veselas trīs ciparnīcas.

Apakšā kalendārs — milzīgs aplis, kas griežas; tas sadalīts 365 daļās — dienās. Sānos — saules dieva Apollona un mēness dievietes Dianas tēli. Bulta Apollona rokās rāda dienu.

Katru gadu 31. decembrī plkst. 12 naktī visas nedēļas dienas ieņem jaunas vietas; tādi svētki kā lieldienas, kas katru gadu iekrīt citās dienās, arī nostājas vajadzīgajā vietā. Ja ir garais gads, tad nāk klāt 366. diena — 29. februāris.

Lūk, kādu apbrīnojamu mechanisku kalendāru bija izdevies darināt pulkstenītaisītajam švaligem, Strasburgas pulksteņa cēlējam.

Vidējā ciparnīca ir visparastākais pulkstenis. Bet augšējā ciparnīca ir planetārijs. Ja jūs gribat zināt, kur pašlaik debesu velvē atrodas kaut kāda planēta, jums tikai jāpaskatās uz planetāriju. Lokā sakārtoti divpadsmit zodiaka zvaigžņāji: tā sauc tos zvaigžņājus, starp kuriem pa debesīm pārvietojas planētas. Septiņi rādītāji pārvietojoties rāda septiņu planētu stāvokli.

Tagad ceļ vēl ievērojamākus planetārijus. Mūsu laiku planetārijs ir vesela ēka, kurā var saiet daudz skatītāju. Milzu kupola iekšpusē mirdz zvaigznes, starp zvaigznēm aizslīd planētas, uzlēc un noriet saule un mēness.

Planetārija vidū stāv liels projekcijas aparāts. Tas raida uz kupola kā uz ekrāna gaišus aplus, kas attēlo zvaigznes un planētas.

Tādu planetāriju nesen uzcēla mums Maskavā.

Sēžot planetārijā, cilvēks negribot aizmirst, ka augšā nav

vis zvaigžņota debess, bet dzelzsbetona velve, ka laukā nav vis nakts, bet skaidra saulaina diena vai lietains rīts.

Bet atgriezīsimies Strasburgas katedrālē. Ceļotājiem, kas apmeklē šo katedrāli, visinteresantākais nav vis kalendārs vai planetārijs, bet daudzās mechaniskās figūras, kas ar savām kustībām atdzīvina visu sarežģīto pulksteņa celtni.

Tornīša augšējā daļā viena virs otras iekārtotas divas miniatūras galerijas. Katrā stundas ceturksnī pa apakšējā stāva galeriju iet maza cilvēka figūra. Pirmā stundas ceturksnī tas ir bērns, pēc 15 minūtēm viņa vietā parādās jauneklis; paiet vēl 15 minūtes, un viņu nomaina cilvēks pusmūža gados, un beidzot, kad minūšu rādītājs tuvojas 12, galerijā parādās nevarīgs vecītis, bet aiz tā nāk nāve ar izkapti rokās.

Tā vienas stundas laikā skatītāja acīm paslīd gaŗām viss cilvēka mūžs.

Katra no šīm figūrām, nonākot galerijas vidū, zvana ar zvaniņu, sitot stundas ceturkšņus.

Taisni pulksten 12 dienā pa augšējā stāva galeriju iet svinīga procesija, kuŗā 12 mazas figūras — mūku tērpos. Un tajā pašā acumirkli mazajā tornītī atskan jautrs un pavisam ne svinīgs „kikerīgū“. Tas ir mazs rotaļu gailītis, kas savā vīzē apsveic dienas vidu.

Big-Bens

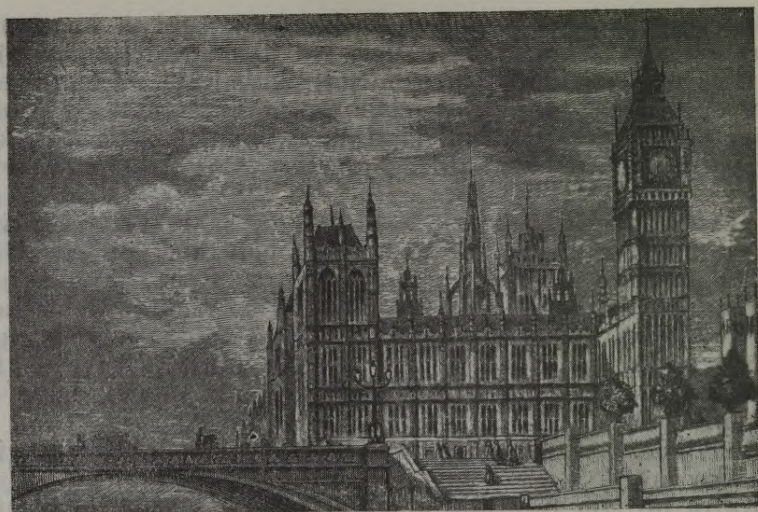
Big-Bens — tas nav nēģeru virsaiša vārds un nav arī tropu auga nosaukums. Big-Bens ir Lielais Bens — vislielākais pulkstenis Londonā, varbūt pat visā pasaulē. Tas atrodas Vestminsteras tornī, tur, kur kādreiz dzīvoja tā senis Lielais Toms.

Lielajam Benam ir 4 ciparnīcas, pa vienai četrstūrainā torņa katrā pusē. Ciparnīcas caurmērs ir 8 metri. Ja jums liekas, ka tas ir maz, pamēģiniet izmērīt savas istabas augstumu.

Es esmu pārliecināts, ka Lielā Bena ciparnīca izrādīsies daudz augstāka.

Minūšu rādītājs ir $3\frac{1}{2}$ metra gaŗš. Cilvēks blakus tam izliekas kā skudra blakus sērkociņam.

Katrs cipars ir $\frac{3}{4}$ metra liels. Vēzeklis sver vairāk kā



Viens no lielākiem pulksteņiem pasaulē ir Big-Bens, Vestminsteras tornī, Londonā.

5 pieauguši vīrieši — 200 kilogramu. Minūšu rādītājs kustas ar 15 centimetru lieliem lēcieniem.

Lūk, tāds milzis ir Big-Bens.

Bet liekas, ka drīz vien pirmo vietu tam nāksies atdot kādam citam milzīgam pulkstenim, ko patlaban taisa Ņujorkā. Lūk, jums avīzes izgriezums:

Gigantiskais pulkstenis.

Ņujorkas ostā beidzas milzu pulksteņa uzstādīšanas darbi; tam ir divas ciparnīcas, no kurām viena pagriezta pret jūru, bet otra pret pilsētu. Katrs ciparnīcas diametrs ir 12 metru, katra cipara augstums — 2 metri, minūšu rādītāja garums — 5 metri, bet stundu rādītāja — 4 metri. Rādītājus apgaismo ar spēcīgiem prožektoriem. Tālskatā pulksteni varēs redzēt no jūras apmēram 2 jūdžu attālumā, tas ir, apmēram 14 kilometru.

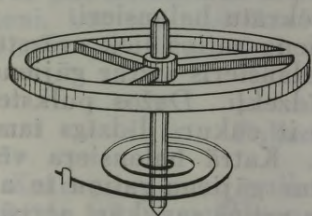
Kabatas pulksteņa vēzeklis

Mākslīgi cilvēki, Strasburgas katedrāles pulkstenis, Lielais Bens, viss tas, protams, ir pulksteņtaisītāju brīnumdarbs. Bet parastais kabatas pulkstenis — vai arī tas nav

brīnums? No Pēterā Henleina laikiem kabatas pulkstenis stipri pārvērties nevien no ārpuses, bet arī iekšienē.

Ja jūs atceraties, „Nirnbergas olās“ pulksteņa gaitu rēgulēja tāda pati grieztuve ar atsvariem, kādu agrāk iekārtoja arī atsvaru pulksteņos. Tas pats Hīgenss, kas sienas pulksteņos seno grieztuvi apmainīja pret vāzekli, izgudroja arī vāzekli kabatas pulksteņiem. Kādēļ vāzeklis vajadzīgs, jūs, droši vien, neesat aizmirsuši. Tas aiztur gājiena ratiņa griešanos, neļaujot atsperei pārāk ātri atgriezties vaļā. Lai pulkstenis ietu pareizi, gājiens jāaiztur noteiktu laika sprīdi. Katrs vāzekļa vāziens vienmēr ilgst vienu un to pašu laiku, un ar katru vāzienu gājiena ratiņš paiet uz priekšu pa vienu zobīņu. Bet kabatas pulkstenim vāzekli it kā būtu grūti ierīkot. Tam taču nākas strādāt gan guļus, gan stāvus, gan pavisam otrādi.

Un tomēr Hīgensam izdevās izdomāt vāzekli arī kabatas pulkstenim.



Kabatas pulksteņa vāzeklis.



Atvērts kabatas pulkstenis.

Kabatas pulksteņa „vāzeklis“ vai, pareizāki sakot, balansieris, ir mazs spara ratiņš, pie kuŗa ass piestiprināts viens spirālās atsperītes — mata atsperītes gals. Otrs mata atsperītes gals nekustīgi piestiprināts pie pulksteņa plāksnītes.

Ja spara ratiņu pagriež uz labo vai kreiso pusi un palaiž vaļā, tas sāk griezties uz priekšu un atpakaļ, ar saviem vāzieniem atgādinot vāzekli.

Viss šeit atkarājas no tās atsperes īpašības, kuŗu mēs jau pazīstam — elastības vai, zinātniski runājot, sprieguma.

Kad mēs pagriežam ratiņu, mēs sagriežam atspēri. Savas elastības dēļ tā sāks griezties vaļā, tiklīdz mēs to atbrīvosim. Ja nebūtu bijis ratiņa, atspere atgrieztos vaļā un ar to viss beigtos. Bet ratiņš līdzinās smagai vagonetei: reiz iekustināts, tik ātri neapstājas. Smagais ratiņš liek atsperei griezties vaļā ar pārāk lielu spēku. Tai nākas atkal sagriezties ciet. Un tā atkal un atkal.

Ja nekas netraucētu, mūsu balansieriis šūpotos mūžīgi. Bet ass berze balstos un gaisa pretestība ātri apstādinātu balansieri, ja nebūtu pulksteņa mehānisms. Tāpat kā sienas pulkstenim, kuņā ir vēzeklis, gājiena ratiņš stumj balansieri un palīdz tam svārstīties. Bet balansieriis šūpojoties padara ratiņa griešanos vienmērīgu.

Starp vēzekli sienas pulksteņos un balansieri kabatas pulksteņos līdzība nav tikai tā vien, ka tie abi kalpo vienam mērķim.

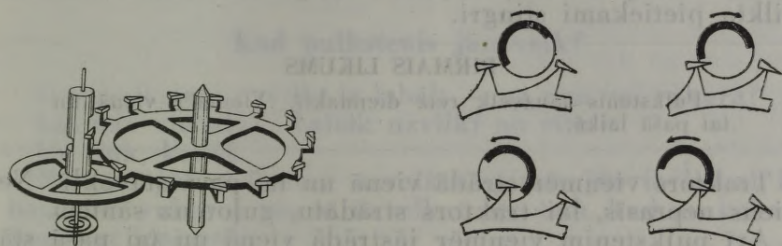
Zinātnieki ir atklājuši, ka spirāles svārstīšanās tāpat kā vēzekļa svārstīšanās notiek vienmēr vienā un tai pašā laika sprīdi: nekad nenotiek tā, ka viens vēziens ilgū, piemēram, $\frac{1}{6}$ sekundes, bet otrs mazāk vai vairāk. Šī spirāles vērtīgā īpašība arī noveda Hīgensu pie domām vēzekli aizstāt ar spirāli, kas savienota ar spēkratu balansieri.

Jūs, droši vien, jautāsiet: kā gājiena ratiņš liek svārstīties balansierim vai, otrādi — kā balansieriis aiztur gājiena ratiņu. Šim nolūkam ir dažādi līdzekļi. Dažos pulksteņos — „enkuru“ pulksteņos — tas ir enkurs, līdzīgs tam, kāds mēdz būt sienas pulksteņos. Katrā balansiera vēzienā ar to savienotais enkurs aiztur gājiena ratiņu te ar vienu, te ar otru zobu. Bet gājiena ratiņš savukārt atgrūž enkuru un piespiež to svārstīties un līdz ar to arī balansieri.

Bet daudzos pulksteņos gājiena ratiņš citādāk saistīts ar balansieri. Balansiera asīte pagatavota caurulītes veidā ar izdobumu vidū un novietota taisni gājiena ratiņa zobu ceļā.

Pieņemsim, ka pašlaik zobs piegājis pie asītes un ar galiņu aizskāris tās sienīņu (1. zīm.). Stop. Apstāšanās. Zobam nu jāgaida, kamēr matiņa atspērite atgriezdamās pagriezīsies pret to asīti ar izdobumu un palaidīs to tālāk. Eļot pa asītes iekšpusi, zobs spiež uz izdobuma malu un palīdz matiņa atspēritei griezt asīti uz labo pusi (2. zīm.). Lūk, zobs sadūries ar asītes iekšējo sienīņu (3. zīm.). At-

kal apstāšanās un atkal jāgaida, kamēr matiņa atsperīte, ejot atpakaļ, piespiedīs asīti pagriezties uz kreiso pusi un atrīvos zobam ceļu. Izejot laukā, zobs no jauna spiež uz izdabuma malu un stumj asīti, palīdzēdams matiņa atsperītei to griezt uz kreiso pusi (4. zīm.). Un tā joprojām — kamēr pulkstenis iet.



Ratiņš un balansieris vienkāršā kabatas pulkstenī.

Asīti sauc par cilindru. Tādēļ pulksteni ar tādu asīti sauc par cilindra pulksteni. Tas ir lētāks par enkura pulksteni, bet arī sliktāks: no zoba berzēšanās pret asīti tas drusku paliek iepakaļ, sevišķi, ja slikti eļļots.

Pulkstenis un traktors

Katram, kam ir pulkstenis, jāiegaumē, ka pulkstenis ir mašīna un ka pulksteņa īpašniekam jābūt labam un centīgam mašīnistam. Pulkstenis — vismazākā, vistrauslākā, visvājākā no visām mašīnām. Ja paņemtu 300 miljonu kabatas pulksteņu un saskaitītu to kopējo jaudu, tad izrādītos, ka tā līdzinās tikai 1 zirga spēkam. Bet ja nu pulkstenis ir tik vāja un trausla mašīna, tad ar to jāapietas sevišķi uzmanīgi.

Katrs saprot, ja ņemtu traktoru un nosviestu to no liela augstuma zemē, tas sašķīstu druskās. Katrs saprot, ka traktors jātīra un jāeļļo un petrolejas tvertne pa laikam jāpiepilda, citādi traktors nestrādās.

Bet pulksteni dažkārt nosviež zemē, gadiem ilgi to nedod tīrīt, aizmirst laikā uzgriezt un pēc tam vēl brīnās, ka tas pareizi neiet.

Traktorists labi zina traktora kopšanas noteikumus. Tādi paši noteikumi jāieņem arī „pulksteņa mašīnistam“, tas ir, tam, kam ir pulkstenis.

Traktora motoram laikā jādabū degvielas — petroleja. Pulksteņa motoram — atsperei petroleja nav vajadzīga. Šis motors strādā tādēļ, ka to uzvelk. Tātad tas jāuzvelk laikā, lai atspere nekļūtu pārāk vaļīga un vienmēr būtu uzvilktā pietiekami stingri.

PIRMAIS LIKUMS

Pulkstenis jāuzvelk reiz diennaktī. Vienmēr vienā un tai pašā laikā.

Traktors vienmēr strādā vienā un tai pašā stāvoklī. Neviens neprasis, lai traktors strādātu, guļot uz sāniem.

Arī pulkstenim vienmēr jāstrādā vienā un tai pašā stāvoklī — vai nu guļot, vai stāvot, citādi tas neies pareizi.

OTRS LIKUMS

Ja jūs nēsājat pulksteni kabatā, tam arī naktī jābūt vertikālā stāvoklī — nelieciet to uz galda, bet pakariet to uz naglīņas.

Traktora uzturēšanās vieta — garāža jātur tīra. Kabatas pulksteņa garāža ir kabata.

TREŠAIS LIKUMS

Kabata, kuņģa stāv pulkstenis, biežāk jāgriež uz āru un jāiztīra.

Traktors jāieļļo, jātīra un jāremontē. Tāpat jārikojas arī ar pulksteni, un šim nolūkam tas šad un tad jānodod pulkstenmeistaram.

CETURTAIS LIKUMS

Pulkstenis vismaz reizi pa diviem gadiem jānod tīrīšanā, bet rokas pulkstenis reizi gadā (tas ātrāk pieput).

Katrs traktorists zina, ka mašīna jāšarga no rūsas.

Arī pulksteņa mehānisms jāšarga no sarūsēšanas. Daži pilieni ūdens pulkstenim ir tas pats, kas traktoram ūdensplūdi. Mēdz gadīties, ka cilvēki atver pulksteni un pūš

uz mehānismu, lai aizpūstu putekļus. To nedrīkst darīt. Kopā ar gaisu mehānismā nokļūst ūdens pilieniņi.

PIEKTAIS LIKUMS

Pulkstenis jāsarga no mitruma.

Kad pulkstenis jāuzvelk?

Kad pulksteni uzvilkt ir labāk — no rīta vai vakarā?

Tas nav vienalga. Labāk uzvilkt no rīta.

Un, lūk, kādēļ.

No rīta jūs pulksteni uzvelkat, pirms jūs to liekat kabatā, bet vakaros jūs to uzvelkat pēc tam, kad no kabatas jau esat izņēmuši.

Bet tas nav viens un tas pats.

Aplūkosim tuvāk.

Jūsu kabatā pulkstenis sasilst. Ja jūs priekš gulētiešanas izņemat pulksteni no kabatas un uzvelkat to, bet pēc tam noliekat uz galda vai pakarat pie sienas, pulkstenis atdziest, atspere, kas jau tā uzvilкта, saraujas vēl vairāk un var pārlūzt, it īpaši vēl tad, ja istabā ir auksts.

Pavisam cita lieta, ja jūs pulksteni uzvelkat no rīta pirms iebāšanas kabatā. Ja jūs pulksteni ieliksiet siltā kabatā, ar to nekas ļauns nenotiks. No siltuma atspere kļūst garāka un vaļīgāka, un tas nav bīstami. Tādēļ pulkstenis jāuzvelk no rīta, bet ne vakarā.

Ātrā palīdzība nelaiemes gadījumos

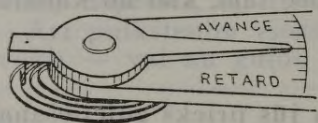
Ne tikai cilvēkam, bet arī mašīnām mēdz būt savas slimības. Strādniekam, kas pielikts pie mašīnas, uzmanīgi jāseko tās veselībai: vai tai nav karstums — vai nesakarst no stipras berzes lodīšu gultnes, vai nav dzirdami krakšķi vai svilpieni, nevajadzīga grabēšana un trokšņi. Pa lielākai tiesai palīdz vienkāršas zāles — mašīneļļa; tā tikai jāielej starp sakarsušajām daļām, lai viss atkal ietu klusi un gludi — kā pa taukiem. Bet atgadās arī nepatīkamākas slimības, kad mājas līdzekļi nepalīdz. Tad jāgriežas pie ārsta-speciālista — atslēdznieku cecha meistara.

Dažkārt ārsts atzīst par nepieciešamu izdarīt operāciju. Tad darbs chirurgiskiem instrumentiem: āmuriem, uzgriežņiem un citām atslēgām.

Kad pulkstenis saslīkst, tad arī jāiet pie ārsta — pulkstenmeistara. Dažreiz saslīmušu pulksteni var viegli izārstēt mājās.

Ja pulkstenis apstājies, jāpaskatās, vai rādītājs neberžas gar stiklu, vai rādītāji nav aizķērušies viens aiz otra. Ja te viss kārtībā, atveriet vāciņu un paskatieties, vai gājiena ratiņu neaiztur kāds gruzis. To var viegli izslaucīt ar putna spalviņu.

Ja pulkstenis paliek iepakaļ vai aizsteidzas priekšā, jāpārbīda rādītājs, kas uzmaukts uz tās pašas ass, uz kuņas turas balansieris. Vienā pusē rādītājam franču vārds



Ātruma rēgulētājs.

„avance“ (paātrinājums) vai angļu vārds „fast“ (ātri). Otrā pusē — „retard“ (palēninājums) vai „slow“ (lēni). Rādītāja īsākajā galā ir maza tapiņa, kas skaņmata atspērīti. Pabīdot rādītāju no „retard“ uz „avance“, mēs pārvietojam arī tapiņu.

Brīvā, nesaistītā atspērītes daļa kļūst īsāka un tādēļ arī elastīgāka. Šī iemesla dēļ balansieris sāk svārstīties biežāk un pulkstenis iet ātrāk.

Rādītājs jāpārbīda tikai pa vienu iedaļu. Pēc dažām dienām pulkstenis jāpārbauda pēc cita, pareiza pulksteņa. Ja pulkstenis vēl arvien novēlojas, tad rādītājs jāpārbīda vēl par vienu iedaļu. Ja pulkstenis aizsteidzas priekšā, tad rādītājs jāpārbīda uz otru pusi.

Pārbīdot rādītāju, mēs pulksteni no nokavēšanās neizārstējam pilnīgi, bet tikai apārstējam. Agri vai vēlu tas atkal sāks kavēties un apstāties pilnīgi, ja nedosim to pulkstenmeistaram iztīrīt un ieļļot. Tas tādēļ, ka eļļa, ar ko ieļļoti „galiņi“ (ass gali), no gaisa maitājas — oksidējas un sabiezē. Atsperei jāpārvar arvien lielāka un lielāka berze. Galu galā tā vairs nespēj veikt savu darbu un sāk streikot.

Bet var notikt vēl ļaunāk: pulkstenis apstājas tādēļ, ka atspere pārlūzusi. Jūs paši varat pārbaudīt, vai patiešām ir jau tik bēdīgi. Pamēģiniet ar noasināta sērkokciņa galiņu iekustināt pulksteņa vidējo ratiņu, kas atrodas vis-

tuvāk atsperei. Ja tas kustas, atspere ir pārlūzusi un tad, gribot negribot, pulkstenis jānes pie meistara.

Cik ļoti pulksteņtaisītāja darbnīca atgādina slimnīcas palātu. Kāds no slimajiem murgu, drudzaini sitot stundas. Citi turpretim ilgi krāc, kāšē, kamēr aizsmakušas skaņas izlaužas no apsaldētajām krūtīm. Ir arī tādi, kas gulģibonī, neizdvešot ne mazākās skaņas.

Mazo pulkstenišu smalkā tikšķēšana, lielo sienas pulksteņu skaidrie sitieni, krākšana, vaidi, viss tas saplūst daudz balsīgā troksnī, no kā nepieradušam sāk sāpēt galva.

Šajā trauksmē un juceklī mierīgi un nesteidzoties veic savu precīzo darbu vecākais ārsts — pulksteņmeistars. Un pulkstenis, kas likās jau pilnīgi beigts, atstāj viņa pieredzes bagātās rokas atjaunots, jautrs un vesels.

Laika pārvešana

100 000 RUBĻU SAŅEMS TAS, KAS ATRADIS VEIDU,
KĀ PĀRVEST LAIKU.

Tā 1714. gadā paziņoja angļu parlaments. Un tūdaļ daudzi cilvēki ķērās pie grūtā darba. Laika pārvešana nav vis viņa vai piparu pārvešana. Kuģa telpnē to novietot nevar, mucās iesprostot arī ne.

Nedomājiet, ka šīs patiesās grāmatas autors zaudējis prātu vai gatavojas jūs piemulķot. Laika pārvešana ir ne tikai iespējama, bet arī nepieciešama lieta.

Mēs visi zinām, ka jūrniekiem jūrā nākas noteikt atrašanās vietas platumu un garumu, lai nenomaldītos no ceļa. Platumu nosaka pēc polārsvaigznes augstuma: ja tā ir augstāk, tas nozīmē, kuģis atrodas vairāk ziemeļos.

Bet garumu — tas ir, atstatumu no pirmā meridiāna, noteic citādi. Dažādos meridiānos laiks ir dažāds. Ja Maskavā tikko uzlēkusi saule, Londonā vēl ir nakts, tādēļ ka Londona atrodas vairāk uz rietumiem nekā Maskava. Zeme, griežoties no rietumiem un austrumiem, nav vēl paspējusi Londonu pagriezt pret saules stariem.

Ja kaut kur pulkstenis rāda 12 dienā, tad 15° attālumā no šīs vietas uz rietumiem pulkstenis vis nebūs 12, bet tikai 11. 30° attālumā būs 10 utt. 15 garuma grādi līdzinās vienai stundai.



Pasaules karte ar laika zonām.
Kad Maskavā lec saule, Londonā vēl dziļa nakts.

Iznāk tā, ka kādas vietas platuma noteikšanai jāņem līdz pulkstenis un tas jāsalīdzina ar vietējo laiku. Ja jūsu pulkstenis aizsteidzies priekšā par 2 stundām, salīdzinot ar vietējo pulksteni, tad tas nozīmē, ka jūs esat aizbraukuši uz rietumiem 30°.

Atklātā jūrā, kur nav neviena, kam uzprasīt, cik pulkstenis, pulksteni pārbauda pēc saules vai zvaigznēm.

Vienkārši, vai ne? Liekas, kas gan var būt vieglāk — paņemt līdz pulksteni — un viss kārtībā. Kādēļ gan vajadzēja izsolīt prēmiju?

Tik vienkārša tā lieta tomēr nav. Pulkstenis, kā mēs zinām, ir niķīga mašīna. Tas nemīl grūdienus, bet uz kuģa tas neglābjami saslimst ar jūras slimību — novēlojas vai aizsteidzas priekšā tā, ka uzticēties tam vairs nevar. Ja pulkstenis novēlojas par vienu minūti, tad taču kļūda platuma noteikšanā būs $\frac{1}{4}$ grada liela. Bet tas ir ļoti daudz. Tā var arī no ceļa nomaldīties un uzskriet uz apakšūdens klints.

Tādēļ jūrā ņem līdz nevis vienkāršu, bet sevišķi precīzu pulksteni-chronometru.

Vairāk kā 100 gadu pūlējās visi pasaules pulksteņtāisītāji, lai izgudrotu chronometru, līdz beidzot tas izdevās anglim Harisonam un francūzim Leruā.



Arī jūrniekiem nepieciešams precīzs pulkstenis.

Harisona chronometrs godam izturēja ceļojumu ar kuģi „Deptford“ no Portsmutas uz Jamaiku. Bet drīz vien pēc tam izgāja jūrā franču fregata „Aurora“ ar vēl labāku chronometru, ko bija pagatavojis Leruā. 46 dienās šis chronometrs novēlojās tikai 7 sekundes.

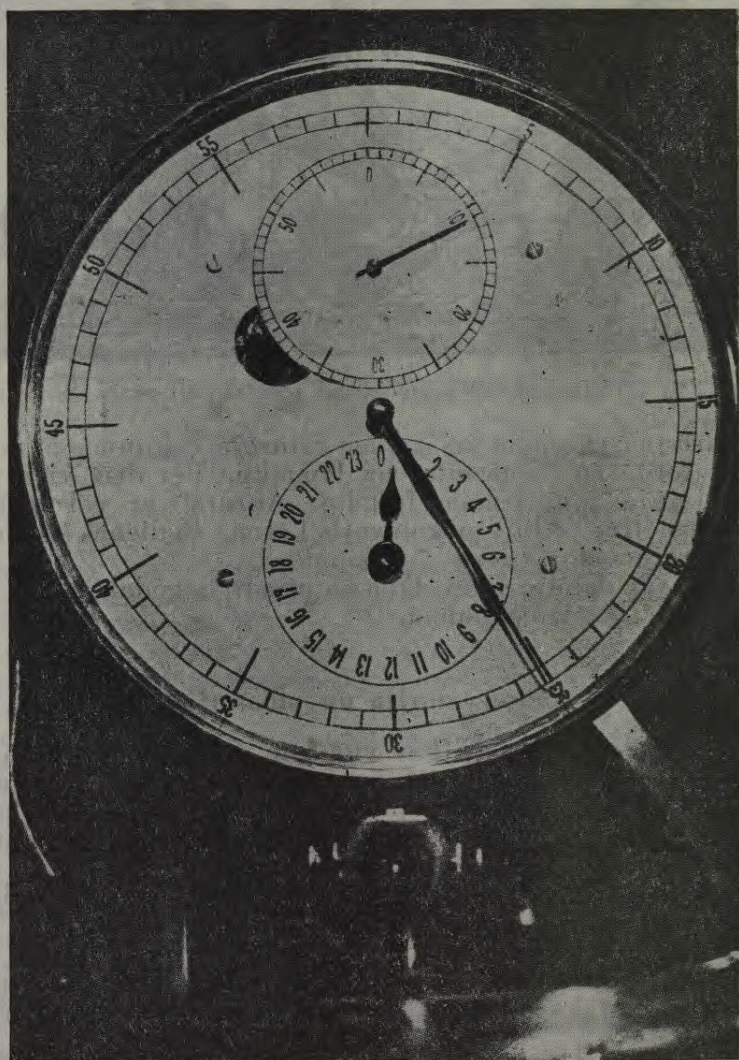
Harisons dabūja tikai daļu no apsolītās godalgas, un tad arī tikai pēc ilgām pūlēm.

Observatorija un sanatorija

Nav tāda pulksteņa, kas vienmēr ietu bez novēlošanās vai arī aizsteigšanās priekšā. Laika pārmaiņas, karstums un aukstums, mitrums, nejaušs grūdiens vai stāvokļa pārmaiņa, eļļas sabiezēšana, viss tas lēni, bet noteikti traucē visprecīzākā chronometra gaitu. Miklums, piemēram, nosēžoties uz balansieņa, padara to smagāku, un tādēļ balansieris sāk svārstīties lēnāk, un pulkstenis novēlojas.

Temperatūras celšanās ietekmē chronometru tikpat jūtami kā termometru. No sasilšanas spirālā atspere izplešas, kļūst garāka un vaļīgāka. Arī tas aizkavē chronometra gaitu.

Observatorijās, kur atrodas pareizi pulksteņi, pēc kuriem pārbauda laiku veselas pilsētas un valstis, par pulksteni rūpējas kā par grūti saslimušu cilvēku.



Observatorijas pulkstenis, kas prasa visrūpīgāko kopšanu. Ievērojiet īpatnējo ciparnīcu, kur stundu rādītājs apakšā.

Rūpīga kopšana, pilnīgs miers — vārdu sakot, ne observatorija, bet sanatorija. Taisnība, cilvēku šāda sanatorija novestu kapā.

Pulkovā, piemēram, pulkstenis novietots pagrabā, lai to pasargātu no straujām temperatūras maiņām. Pagrabā drīkst iet tikai, lai pulksteni uzvilktu, jo pat no cilvēka ķermeņa tuvošanās pulksteņa gaita var mainīties.

Pulkovas observatorijas pulkstenis ar telegrafa vadu saistīts ar Petropavlovskas cietokšņa pulksteni. Vēl nesen Ņeņingradieši laiku pārbaudīja „pēc lielgabala“. Katru dienu tieši pulksten 12 dienā no cietokšņa nocietinājumiem atskanēja lielgabala šāviens un Ņeņingradieši uz brīdi pārtrauca nodarbošanos, izņēma un pārbaudīja pulksteņus.

Bet tā vis nebija visai precīza pārbaude. No Pulkovas signāla līdz lielgabala šāvienam vienmēr pagāja zināms laiks. Un tādēļ visi pulksteņi, kas bija nostādīti pēc lielgabala, lai gan nedaudz, tomēr bija vēlāki.

Tagad lielgabala vietā stājies radio.

Radio laika signālus pārraida bez mazākās nokavēšanās — uz sekundi. Bez tam radio dzirdams nevis vienā pilsētā vien, bet visā zemē.

Pirmie laiku pa radio sāka noraidīt franči — no Eifeļa torņa Parīzē. Pie mums laika signālus noraida Puškinskas un Maskavas radiostacijas.

Runājošs pulkstenis

Vai jums kādreiz ir gadījies sarunāties ar pulksteni? Jūs no telefona aparāta ņemāt klausuli un uzgriežat tādu un tādu numuru. Un tūlīt pats pulkstenis cilvēka balsī pa telefonu jums pasaka, cik pulkstenis. Tāds runājošs pulkstenis ir Maskavā. Tas iekārtots šādi. Radiostacijā ir iekārtota sevišķa inženiera Šorina sistēmas mašīna. Šī mašīna ir savienota ar astronomisko pulksteni un katras piecpadsmit sekundes uz telefona centrāli pārraida pareizo laiku. Šī pārraidījuma diktors nav vis cilvēks (cilvēks neizturētu tik sasprindzinātu darbu), bet kinolente, līdzīga skaņu filmai. Uz tūkstošiem metru gaņas lentes ar vārdiem pie rakstītas stundas, minūtes un sekundes 15 sekunžu starplaikos.

Jebkurā laikā cilvēki var uzzināt pareizo laiku ne pēc pulksteņa, bet pa telefonu.

Vēl par debespulksteni

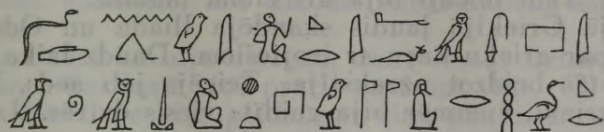
Vai mēs varam būt pārliecināti, ka visprecīzākais pulkstenis nekad nemelo? Protams, nē. Mēs taču zinām, ka visi pulksteņi melo — viens vairāk, otrs mazāk.

Tādēļ atkal jālūdz palīdzība no tā pulksteņa, kas cilvēkiem kalpoja uzticīgi jau tad, kad nebija ne sienas, ne kabatas, ne torņa pulksteņu.

Debespulkstenis — lūk, vienīgais chronometrs, kas nekad nemelo.

Vienmēr vienā un tai pašā laikā zemes lode apgriežas ap savu asi. Vienmēr vienā un tai pašā laikā zvaigznes debess velvē atgriežas savā agrākajā vietā. Tikai pēc zvaigznēm arī var pārbaudīt pulksteņi.

Tādēļ arī pareizie pulksteņi novietoti astronomijas observatorijās. Tiesa, pēc astronomu aplēsēm zemes lodes griešanās ap savu asi top arvien lēnāka. Diennakts kļūst garāka un garāka. Pienāks laiks, kad zemes lode mitēsies griezties ap savu asi — debess pulkstenis apstāsies. Bet tas notiks pēc gadu biljoniem. Palēnināšanās notiek ļoti ļoti lēni. Mēs vēl arvienu varam uzskatīt debespulksteni par vienīgo pareizo. Tāpat kā agrāk, kā senos laikos, zvaigžņu pulksteņa mēmā gaita mūs nevil.



DZĪVA GRĀMATA

Kāda izskatījās pirmā grāmata?

Vai tā bija iespiesta tipografijā, vai uzrakstīta ar spalvu, vai tā bija pagatavota no papīra vai no kāda cita materiāla, un ja tā vēl eksistē, kādā bibliotēkā to var atrast?

Stāsta, ka bijis kāds savādnieks, kas meklējis pirmo grāmatu pa visām pasaules bibliotēkām. Augām dienām viņš sēdējis starp nodzeltējušu grāmatu un sējumu kaudzēm un grēdām, no kuņģam nākusi trūdu smaka. Biezas grāmatu putekļu kārtas pārklājušas viņa drēbes un zābakus līdzīgi lielceļu putekļiem. Viņš miris, nogāzdamies no augstām kāpnēm, kas bijušas pieslietas pie grāmatu skapja.

Bet ja viņš arī dzīvotu vēl kaut vai 100 gadu, no viņa meklēšanas tomēr nekas neiznāktu. Pirmā grāmata ir izplēnējusi zemē daudz tūkstošu gadu pirms viņa dzimšanas.

Pirmā grāmata nemaz nebija līdzīga tagadējām. Tai bija rokas un kājas, tā negulēja plauktā, tā prata runāt un pat dziedāt. Tā bija dzīva grāmata — cilvēks grāmata.

Tajos laikos, kad ļaudis vēl neprata ne rakstīt, ne lasīt, kad nebija ne burtu, ne papīra, ne tintes, ne spalvu, senlaiku teikas, likumi un ticējumi glabājās nevis grāmatu plauktos, bet cilvēku atmiņā. Cilvēki nomira, bet teikas palika. Mēs tādēļ tās arī saucam par teikām, jo tās teica cilvēks cilvēkam.

Pārejot no mutes mutē, šīs teikas pamazām pārvērtās. Kaut ko pielika klāt, kaut kas aizmirsās. Laiks tās gludināja, kā tekošs ūdens gludina akmeņus. Teika par kaut kādu drošsirdīgu virsaiti pārvērtās pasakā par varoni, kas nebistas ne bultu, ne šķēpu, kas skrien pa mežu kā vilks un lido padebešos kā ērglis.

Pie mums ziemeļos vēl tagad dzīvo teicēji un teicējas, kas zina neviena neuzrakstītus epus — pasakas par varoņiem. Tādi teicēji bija arī citām tautām.

Senajā Grieķijā laudis skandēja Iliādu un Odiseju — teikas par grieķu karu ar trojiešiem. Daudz laika pagāja, kamēr tās beidzot uzrakstīja. Teicējs jeb aeds, kā viņu sauca grieķi, vienmēr bija gaidīts viesis dzīrēs. Lūk, viņš



Grieķu vāzes gleznējums ar teicēju attēliem.

sēž goda krēslā, atspiedis muguru pret augstu kolonnu. Viņa lira karājas uz naglas virs viņa galvas. Dzīres tuvojas beigām. Iztukšoti milzīgie gaļas trauki, iztukšoti maizes grozi, atbīdīti zelta kausi. Dzirotāji paēduši. Tagad viņi gaida dziesmas. Aeds paņem savu liru un, pārvilkdams pirkstiem pār stīgām, sāk lielo teiku par gudro valdnieku Odiseju un drošsirdīgo kaņavīru Achillu.

Lai arī cik jaukas bija aedu dziesmas, mūsu grāmatas ir tomēr labākas. Par dažiem rubļiem katrs no mums veikālā var nopirkt Iliādas sējumu, ko viegli var novietot kabatā, kas neprasa ne ēst, ne dzert, kas nevar ne saslimt, ne nomirt.

Sakarā ar to nāk prātā

stāsts par dzīvo bibliotēku

Reiz Romā dzīvojis bagāts tirgotājs, ko saukuši par Icellu. Par viņa bagātību stāstīja brīnumus. Icella pils bijusi tik milzīga, ka vesela pilsēta varējusi novietoties tās sienās.

Pie Icella galda katru dienu sapulcējušies trīssimt cilvēku. Un nebijis vis viens, bet veseli trīsdesmit galdi.

Icells savus viesus pacienājis ar vissmalkākiem ēdieniem. Bet tajos laikos bija pieņemts viesus cienāt ne tikai ar garžīgiem ēdieniem, bet arī ar interesantām, asprātīgām valodām.

Icellam visa kā bija diezgan, tikai vienas lietas trūcis — izglītības. Pat lasīt viņš pratis pavisam vāji. Cilvēki, kas labprāt ēduši pie viņa galda, par viņu paklusām smējušies.

Icells neprata pie galda vadīt sarunas. Ja viņam arī gadījās izmest kādu vārdu, viņš manīja, ka viesi ar pūlēm apspiež smaidu. To viņš nevarēja paciest. Viņš bija par slinku, lai sēstos pie grāmatām. Pūlēties viņš nebija pieradis.

Ilgi viņš domāja, kā lietu labot. Un, lūk, ko beidzot izdomāja.

Viņš uzdeva savam pils pārvaldniekam izvēlēties no daudzajiem vergiem divi simti visspējīgāko un gudrāko. Katram no tiem pavēlēja iemācīties no galvas kādu grāmatu. Piemēram, vienam bija jāiemācas Iliāda, otram Odiseja utt.

Pārvaldniekam bija krietni jānopūlas, vergiem bija jāpacieš ne mazums sitienu, kamēr beidzot Icella iedoma bija izpildīta. Kādēļ viņam tagad vajadzēja strādāt, lasīt grāmatas — viņam taču bija dzīva bibliotēka. Galda sarunu laikā viņam vajadzēja tikai pamirkšķināt pārvaldniekam, un tūdaļ iznāca kāds no vergu pulka, kas klusēdams stāvēja pie sienas un pateica gadījumam piemērotu izteicienu: tā arī vergus sauca — vienu par Iliādu, otru par Odiseju, trešo par Aineīdu — pēc grāmatu nosaukuma.

Icells panāca savu. Romā visi runāja par neparasto, dzīvo bibliotēku. Bet Icells nedabūja ilgi lepoties ar savu izgudrojumu. Dažkārt notika lietas, kas lika par neizglīto bagātnieku smieties visai Romai.

Pēc pusdienām, kā parasts, sāka runāt par dažādām gudrām lietām. Runāja par to, kā cilvēki dzīrojuši senajos laikos.

— Par to jauka vietīņa Iliādā, — teica Icells un pamirkšķināja pārvaldniekam.

Bet pārvaldnieks tā vietā, lai dotu zīmi vergam, nokrita uz ceļiem un bailēs trīcošā balsī teica:

— Piedod, kungs! Iliādai sāp vēders.

*

Šis notikums norisinājās priekš 2000 gadiem. Bet arī tagad vēl, neievērojot lielo grāmatu un bibliotēku skaitu, mēs nevaram iztikt bez dzīvajām grāmatām.

Ja mēs visu varētu iemācīties no grāmatas, mēs neietu skolā, mums nevajadzētu skolotāju stāstu un paskaidrojumu. Grāmatai neko nevar prasīt, bet skolotājam vienmēr var pajautāt, lai viņš pastāsta to, kas nav saprotams.

Bet ja dzīvā grāmata mums dažkārt var būt noderīga, tad dzīva vēstule pavisam nekur neder.

Senajos laikos, kad neprata rakstīt, nebija, protams, arī pasta. Ja vajadzēja nodot kādu svarīgu ziņu, sūtīja ziņnesi, kas no galvas atkārtoja to, kas viņam bija uzdots.

Kas notiktu, ja mums pastnieku vietā būtu tādi ziņneši? Diez, vai atrastos tāds cilvēks, kas uzņemtos ik dienas iemācīties pāris simtu vēstuļu. Bet, ja arī atrastos, nekas prātīgs neiznāktu. Pieņemsim, ka tāds pastnieks atnāktu pie Ivana Ivanoviča Ivanova viņa dzimšanas dienā.

Pats mājastēvs, kas gaida viesus, atver durvis.

— Kas tas?

— Jums vēstule. Un, lūk, kas rakstījis vēstulē:

„Dārgais Ivan Ivanovič!

Apsveicu jūs dzimšanas dienā. Vai jau sen, kamēr Jūs apņēmāt vīru? Pulksten 12 dienā ierasties tiesā pilsones Siderovas aplaupīšanas lietā. Palūdziet, lai viņa atnāk pie mums biežāk...“

Ivans Ivanovičs nepatikami pārsteigts. Bet nabaga pastnieks, kam galvā sajucis 200 vēstuļu, turpina runāt kā uzvilktā mašina.

Atmiņas palīgi

Es pazīstu kādu večuku — viņš ir jautrs, laipns, katram ar mieru palīdzēt. Pēc izskata nekādā ziņā nevar teikt, ka viņam jau būtu 80 gadu. Acis dzīvas, sārtums vaigos, gaita braša. Vārdu sakot — jauneklis.

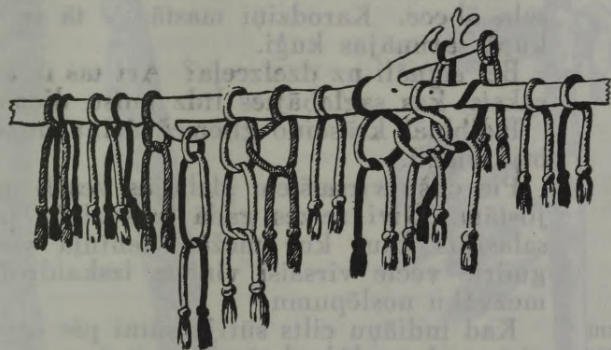
Viss būtu bijis labi, tikai atmiņa viņam tāda pavāja. Aiziet kaut kur un aizmirst, kādēļ gājis. Vārdus viņš nekad nevar atcerēties. Cik daudzus gadus jau mēs esam pazīstami, bet viņš mani sauc te par Pēteri Grigorjeviču, te par Ivanu Semjoniču.

Ja viņam uzdod kaut ko izdarīt, viņš liek vairākas reizes

atkārtot, iemācās no galvas. Bet drošības pēc iesien vēl mezglu kabatas lakatiņā. Viss kabatas lakatiņš viņam vienos mezglos. Bet šie mezgli viņam palīdz maz. Izvelk kabatas lakatiņu, mezglu vesels desmits, bet, ko tie nozīmē, nav zināms. Pat cilvēks ar vislielāko atmiņu nekā nevarētu saprast no šādas savādas piezīmju grāmatiņas.

Lietā būtu citāda, ja mūsu vecītim mezgli nebūtu visi vienādi un katrs nozīmētu kaut kādu burtu vai vārdu. Tad katrs varētu viņam palīdzēt tikt galā ar mezglotajām piezīmēm.

Bet tāds mezglu raksts kādreiz pastāvēja, kad cilvēki vēl neprata rakstīt. Sevišķi izveicīgi šajā grūtajā lietā



Peruāņu mezglu raksti.

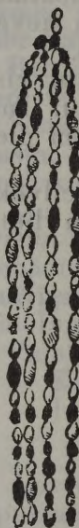
bija Peru zemes iedzīvotāji Dienvidamerikā. Un tagad vēl tur ir sastopami gani, kas prot mezglu valodu.

Mezglu rakstam neņēma vis kabatas lakatiņu, bet resnu virvi. Pie tās kā bārkstis piesēja dažādu krāsu un dažāda gaļuma aukliņas. Šajās aukliņās iesēja mezglus.

Jo tuvāk mezgls bija resnajai virvei, jo svarīgāka bija lieta, par ko stāstīja. Melns mezgls nozīmēja nāvi, balts — sidrabu vai mieru, sarkans — karu, dzeltens — zeltu, zaļš — maizi. Ja mezgls nebija krāsains, tad tas nozīmēja skaitli: vienkārši mezgli — desmitniekus, divkārši — simtniekus, trīskārši — tūkstošus.

Izlasīt tādu rakstu nebija viegli. Vajadzēja ievērot gan auklas resnumu, gan arī to, kā sasiets mezgls un kādi mezgli atrodas blakus. Tāpat kā pie mums bērņus māca ābecē, peruāniešu bērņus kādreiz mācīja mezglu rakstā — kvipā.

Citiem indiāņiem — huroniem, irokeziem — mezglu rakstu vietā bija krelles no daudzkrāsainiem jūras gliemežvāciņiem. Gliemežvākus sazāģēja mazās plāksnītēs un uzvāra uz diega. No šādiem diegiem taisīja veselas jostas.



Indiāņiem rakstu vietu izpildīja krāsainu gliemežvāku krelles.

Arī šeit melna krāsa nozīmēja visu nepatīkamo — nāvi, nelaimi, draudus; baltā — mieru; dzeltenā — zeltu; sarkanā — briesmas, karu.

Arī vēl tagad šīs krāsas pa daļai uzglabājušas savu seno nozīmi. Balts karogs kā agrāk runā par miera piedāvājumu, melns — par sērām, sarkans — par sacelšanos. Lūk, cik vecs ir mūsu sarkanais karogs!

Flotē no krāsainiem karodziņiem sastādīta vesela ābece. Karodziņi mastā — tā ir valoda, kurā sarunājas kuģi.

Bet signāli uz dzelzceļa? Arī tas ir krāsains raksts, kas saglabājies līdz mūsu dienām.

Izdibināt krāsaino gliemežvāciņu nozīmi nebija viegli.

Pie cilšu virsaišiem glabājās veseli maisi ar jostām. Divi reizes gadā irokeziešu jaunekļi salasījās kaut kur mežā, vientuļā vietā, un gudrie vecie virsaiši viņiem izskaidroja gliemežvāku noslēpumu.

Kad indiāņu cilts sūtīja sūtni pie otras cilts, viņam deva līdz krāsainas jostas — vampumus.

„Klausieties manos vārdos, ak virsaiši, un skatieties uz šiem gliemežvākiem!“

Tā runāja sūtnis, turot savā priekšā raibu jostu, kurā atmirdēja visas varavīksnes krāsas. Un pēc tam viņš teica runu, norādot pie katra vārda uz kādu no gliemežvākiem.

Bez paskaidrojumiem vampumus patiesi nebija viegli saprast.

Pieņemsim, ka uz viena diega bija blakus četri gliemežvāki: balts, dzeltens, sarkans, melns.

Šo vēstuli varēja saprast šādi: mēs ar jums noslēgsim savienību, ja jūs mums maksāsiet nodevas; bet ja jūs neesat ar mieru, mēs uzsāksim ar jums karu un visus nogalināsim. Bet šo vēstuli varēja izlasīt arī pavisam citādi: mēs lūdzam mieru un esam gatavi mak-

sāt jums nodevas: ja kaŗš turpināsies, mēs iesim bojā. Lai nesajuktu, katram indiānim, kas sastādīja no gliemežvākiem vēstuli, pašam vajadzēja šo vēstuli aiznest un pat skaļā balsī nolasīt. Vēstule nevarēja aizstāt cilvēku. Tā viņam tikai palīdzēja, atgādināja, kas jāsaka.

Tādu palīgu atmiņai bija daudz. Piemēram, aitu skaitīšanai ganāmpulkā vai miltu maisu skaitīšanai cilvēki iegrieza robiņus nūjā. Vēl līdz šim laikam Dienvidslāvijā piezīmju grāmatiņu un atzīmju vietā lieto nūjas. Pieņemsim — zemnieks aizņēmieš no tirgotāja četrus ar pusi mai-



Robiņi nūjās kādreiz derēja kā kalendārs.

Tomahavks — kaŗa vēstnesis.

sus miltu. Tai vietā, lai izrakstītu kvīti, viņš nogriež nūjiņu un iegriež tajā robiņus — četrus lielus un vienu mazāku. Pēc tam viņš pāršķel nūjiņu gaŗumā uz pusēm un vienu pusi atdod tirgotājam, bet otru patur pats.

Kad pienāk laiks maksāt parādu, abas puses saliek kopā.

Te nevar būt nekādu blēdību — pēc robiņiem tūlī redzams, kāds bijis parāds.

Robiņus nūjiņā iegrieza arī dienu skaitīšanai. Tāds kalendārs, piemēram, bija Robinsonam Kruzo neapdzīvotajā salā.

Runājošas lietas

Izprast mezglus un gliemežvācinus bija diezgan grūti. Ir bijuši daudz vienkāršāki veidi, kā pierakstīt notikumus vai nosūtīt ziņas. Ja viena cilts otrai ciltij gribēja pieteikt karu, tad nosūtīja šķēpu, bultu vai tomahavku. Te jau katrs skaidri saprata, ka šāda dāvana nozīmē asinis. Ja bija runa par mieru, tad nosūtīja tabaku un pipi kā piedevu.

Pipe indiāņiem vienmēr nozīmēja mieru. Sanākuši kopā padomē, savienībā iesaistījušos cilšu virsaiši sasēdās apkārt ugunskuram. Viens no viņiem aizpīpēja pipi un nodeva to kaimiņam. Svinīgā klusumā miera pipe apstaigāja visu loku.

Kad cilvēki vēl neprata rakstīt uz papīra, viņi sastādīja no lietām veselas vēstules. Skiti, kas senatnē apdzīvoja Dienvidkrieviju, kādreiz saviem kaimiņiem vēstules vietā nosūtīja putnu, peli, vardi un piecas bultas.

Šīs dīvainās kolekcijas nozīme bija šāda:

„Vai jūs protat lidot kā putni, slēpties zemē kā peles, lēkāt pa purviem kā vardes? Ja jūs to neprotat, tad nemēģiniet sākt ar mums kauju. Mēs apbērsim jūs bultām, tikko jūs ienāksit mūsu zemē!“

Cik daudz vienkāršākas un saprotamākas tomēr ir mūsu vēstules! Kas gan notiktu, ja kādā dienā pastnieks jums atnestu pasta sūtījumu, kurā dažādu dāvanu vietā atrastos nosprāgusi varde un vēl kaut kas tamlīdzīgs. Protams, jūs uzskatītu to par mulķīgu joku un nekad jums nenāktu prātā, ka tas nav nekāds joks, bet nopietna vēstule.

Līdz istajām vēstulēm, līdz runājošam papīram laudis tika ļoti lēnām.

Daudz agrāk viņi izdomāja citas viņiem saprotamas runājošas lietas.

Pipe ar savu izskatu vien stāstīja par mieru, šķēps par karu, uzvilktis stops par uzbrukumumu.

Pagāja daudz tūkstoš gadu, kamēr ļaudis no runājošām lietām tika līdz runājošam papīram.

Stāsts par glezniņām

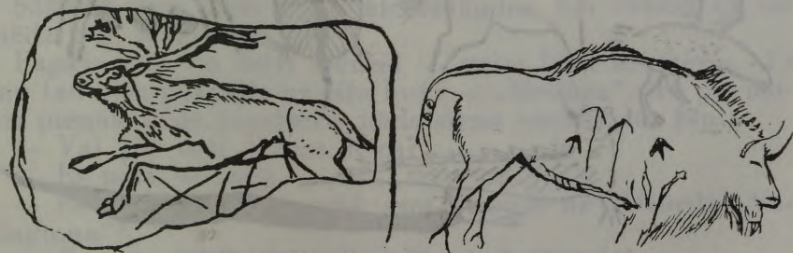
Kādreiz piezīmju rakstīšanas un ziņu nodošanas veidu bija ļoti daudz. Bet uzvarēja tas veids, ko mēs lietojam tagad — rakstīšana burtiem.

Kad cilvēki iemācījās rakstīt ar burtiem?

Tas nenotika uzreiz. Sākumā cilvēki tai vieta, lai rakstītu, zīmēja. Ja vajadzēja uzrakstīt „briedis“, tad briedi uzzīmēja, ja vajadzēja uzrakstīt „medības“, tad uzzīmēja medniekus un zvērus.

Bet zīmēt cilvēki jau prata ļoti sen. Vēl tajos laikos, kad tagadējās Parīzes vai Londonas vietā klaiņoja apkārt spalvainie mamuti un ziemeļbrieži, kad cilvēki vēl dzīvoja alās, viņi apzīmēja savu alu sienas ar dažādu dzīvnieku attēliem. Alu cilvēki bija mednieki. Viņi zīmēja zvērus un medību ainas. Viņi ļoti rūpējās par līdzību, un tādēļ zvēri viņiem izskatījās kā dzīvi. Lūk, bizonis, kas pagriezis galvu pret savu vajātāju, lūk, mamuts un, lūk, vēl vesels briežu bars, kas bēg no medniekiem. Šādu zīmējumu atrasts ļoti daudz Francijas un Spānijas alās.

Ko šie zīmējumi stāsta? Šie zīmējumi stāsta par pirmatnējo cilvēku ticējumiem. Tāpat kā tagadējie indiāņu mednieki, arī pirmatnējie cilvēki, laikam domāja, ka viņi ir zvēriem rada. Indiānis sevi sauc par Bizoni, jo domā, ka viņa cilts cēlusies no bizona. Par Vilku, ja par savu cilstēvu uzskata vilku. Un ja pirmatnējie Eiropas mednieki arī domāja, ka viņi ir zvēriem rada, tad zīmējumi alās — viņu senču attēli.



Briedis un bizonis — pirmatnējo cilvēku zīmējumi.

Bet ir arī tādi zīmējumi, kas runā par citām lietām. Uz sienas attēlots bizonis, kuņā ieurbušas trīs bultas, blakus briedis, kuņu pie zemes notriecis šķēps. Kādēļ tie uzzīmēti alā? Vai ne tādēļ, lai apburtu dzīvniekus, lai pievilinātu ar burvju vārdiem pie mednieka mītnes? Tā rīkojas vēl tagad daudzu cilšu burvji šamani: lai uzveiktu ienaidnieku, iztaisa no māliem viņa attēlu un ap to buņas, tēlu ievaino ar šķēpu vai ietriec tajā bultu.

Pagājis daudz tūkstošu gadu kopš alu cilvēku laikiem. Šie cilvēki ļoti maz līdzinājās mums. Viņu galvas kausi, ko dažkārt atrod zemē, vairāk līdzinās pērtiķu galvas kausiem. Mēs nekad neizdibinātu, ko viņi domājuši, kam ticējuši šie zvēriem līdzīgie cilvēki ar zemajām pierēm, ja nebūtu zīmējumu, kas atstāti uz viņu mītnu sienām.

*

Zīmējumi alās vēl nav notikumu pierakstīšana. Tas vēl nav īsts stāsts attēlos. Bet līdz stāstiem attēlos no tiem vairs nav tālu.

Lūk, šāds stāsts, kas atrasts uz Augšējā ezera klints Amerikā.

Izlasīt to nav grūti.



Šis zīmējums jau ir vesels stāsts attēlos.

Piecas gaŗas laivas — pirogas, kuŗas atrodas 51 cilvķeks, tēlo indiāņu pārcelŗanos pāŗ ezeru. Cilvķeks zirgā, domājams, virsaitis. Bruņrupucis, ērglis, ķūska un citi dzīvnieki nozīmē cilŗu nosaukumus.

Iespējams, ka ŗis stāsts runā par kādu indiānieŗu kuŗa gājienu. Bet vēl ticamāk, ka tā jēga ir ŗāda: cilvķeki laivās ir bojā gājuŗie kuŗavīri, kas dodas uz nāves zemi, kuŗa attēlota triju debesu un triju sauŗu veidā. Bet dzīvnieki ir senĉi, to cilŗu aizstāvji, kuŗām piederēja kuŗavīri.

Lūk, mēs arī esam pāŗtulkojuŗi bilŗu rakstu vāŗdu valodā.

Kāds vecs angŗu rakstnieks savā grāmatā piemin notikumu, kuŗā bilŗu rakstam bijusi svarīga nozīme.

Stāsts par pazuduŗo ekspedīciju

„Tas bija,“ iesāka kapteinis, „1837. gadā. Es vēl biju pavisam jauns zēns. Braucu pa Misisipi upi ar tvaikoni „Dŗordŗs Vaŗingtons“, ar to paŗu tvaikoni, kas vēlāk nogrima, tvaika katlam eksplodējot.

Ņuorlīnsā uz mūsu kuŗa uzkāpa vesela ekspedīcija. ŗī ekspedīcija devās pētīt purvus un meŗus, no kuŗiem tagad nav palicis ne pēdas.

Viņi visi bija jauni, jautri cilvķeki. Vienīgi priekŗnieks bija pusmūŗa gados un ļoti nopietns. Jokot viņŗ nemīlēja, visvairāk klusēja un kaut ko aplēsa savā piezīmju grāmatiņā. Uzreiz varēja redzēt, ka tas ir mācīts vīrs. Turpretim pārējie labprāt jokoja un iedzēra, seviŗķi kareivji, kam bija jāapsarga izlūki.

Kad nodaļa izkāpa krastā, uz kuŗa iestājās tāds klusums, it kā tas būtu kļuvis gluŗi tukŗŗ.

Sākumā mēs bieŗi viņus atcerējamies, bet vēlāk, kā tas mēdz būt, aizmīrsām.

Pagāja trīs vai ķetri mēneŗi — vairs lāgā neatceros. Es jau tad biju pāŗgājis uz citu kuŗi — „Medūzu“. Te pie manis pienāk kāds pasaŗieris, tāds sirms vecĉtis, un jautā:

— Vai jūs esat Dŗons Kips?

— Es pāts, — saku.

— Es dzirdēju, jūs agrāk esot braucis uz „Dŗordŗa Vaŗingtona“?

— Braucu, — saku, — bet kas tad jums?

— Lūk, — viņš saka, — kas par lietu. Ar šo tvaikoni kopā ar ekspedīciju aizbrauca mans dēls Toms. Un tā viņš kopā ar ekspedīciju ir pazudis. Cik arī viņus netiku meklējis, nevarēju atrast. Tagad es pats braucu viņu meklēt. Varbūt viņš kaut kur guļ slims.

Es paskatījos vecīti. Man kļuva viņa žēl. Viņš vis nebija nekāds mežā gājējs, un tur varēja viegli saslimt ar drudzi. Un indiāņi baltos apšauj.

— Ko tad jūs tā viens pats iesit? — es jautāju.

— Nē, — viņš saka. — Man katrā ziņā vajadzīgs biedrs. Vai jūs nenorādītu kādu, kas būtu ar mieru doties man līdz. Naudu es neželēšu. Fermu pārdošu, ja nepieciešams.

Padomāju un saku:

— Ja es jums deru — viss kārtībā.

Nākošā dienā mēs izkāpām krastā.

Iegādājāmieš uzturu, nopirkām pistoles, karabīnus, tel-tis, salīgām indiāņu pavadoni, iztaujājām apkārtējos iedzi-votājus un devāmies ceļā.

Cik jūdžu mēs nogājām — grūti pateikt. Lai gan es biju ļoti spēcīgs cilvēks, tomēr mani spēki apsika. Apvidus tur bija mitrs, purvains. Sāku vecīti pierunāt, ka labāk būtu griezties atpakaļ.

— Acīm redzot, mēs esam nomaldījušies no ceļa. — es saku. Ja šeit būtu gājusi nodaļa, tad katrā ziņā būtu pali-kušas kādas pēdas. Bet mēs jau ejam nez kuŗu dienu, bet nevienas ugunsкура pagales.

Pavadonis ieteica to pašu.

Liekas, mēs vecīti būtu arī pierunājuši, bet, iedomājie-ties — mūsu nodomu izjauca vienkārša vaŗa poga. Šī poga arī vecīti iedzina kapā.

Mēs apstājāmieš atpūsties kādā norā. Sakūrām ar indiāni ugunsкуру, sākām celt telti. Vecītis apsēdās uz celma un pēkšņi iesaucās:

— Džon, skaties, poga!

Es paskatījos: tiešām poga, kādas toreiz bija kareivjiem.

Te vecītis zaudēja gandrīz vai prātu. Skafās uz pogu un raud.

— Tā ir mana Toma poga. Viņam tādas bija. Tagad mēs viņu katrā ziņā atradīsim.

Es viņam saku:

— Kādēļ gan jūs domājat, ka šo pogu pazaudējis Toms? Viņu taču bija astoņi kareivji.

— Nē. — atbild vecītis. — tu ar mani nestrīdies. Tikko es šo pogu ieraudzīju, tā tūdaļ pazīnu.

Visi trīs mēs devāmies tālāk. Tagad vecītis neparko vairs negribēja griezties atpakaļ. Es arī mitējos viņu pierunāt. Lai būtu kā būdams, poga taču tomēr ir pēdas.

Otrā dienā vecīti sāka kratīt drudzis. Viss dreb karsonī, bet atgulties negrib.

— Jāsteidzas, — viņš saka, — tur mani gaida Toms.

Beidzot neizturēja un nokrita bez samaņas. Kopu es viņu dienas divas kā pats savu tēvu — es pie viņa biju ļoti pieradis — tomēr palīdzēt nevarēju.

Vecītis nomira, un poga tā arī palika sažņaugta dūrē. Mēs viņu apbedījām un griezāmies atpakaļ, bet tikai pa citu ceļu. Un šeit, kā par spīti, mēs sākām atrast istās pēdas. Sākumā uzgājām ugunsкура pēdas, tālāk — ūdens pudeli un pēc tam visinteresantāko — mizas gabalu. Cik gadu to jau es glabāju!“

Kapteinis sameklēja šķirstiņu ar trismastu kuģa attēlu uz vāka, atslēdza to un izņēma gabalu bērza tāss, uz kuņas bija zīmējums.

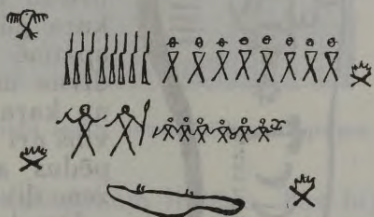
„Šo attēlu.“ — turpināja kapteinis. „uzzīmējis kāds no indiāņiem, kas pavadījis ekspedīciju. Acīm redzot ekspedīcija nomaldījusies no ceļa un ilgi maldījusies pa mežu.

Lai paziņotu par sevi, pavadoni pēc savu cilšu paražas mežā atstājuši ziņu — vēstuli uz bērza tāss. Vēstule bija piesieta pie koka kādā norā redzamā vietā.

Indiāņu pavadonis man palīdzēja attēlu saprast.

Pēc viņa vārdiem lidojošais putns norāda ceļojumu. Astoņi cilvēki un viņiem blakus astoņas šautenes ir kareivji, starp kuņiem bija arī nabaga Toms. Sešas mazas figūriņas ir ekspedīcijas dalībnieki. Tas ar grāmatu ir priekšnieks. Cilvēks ar šķepu un cilvēks ar pīpi ir indiāņu pavadoni. Ugunsкура nozīmē apstāšanās vietas. Bebris augšpēdus nozīmē, ka viens no indiāņiem, vārdā Bebrs, ceļā ir gājis bojā.

Tikko mēs bijām atraduši šo vēstuli, es nolēmu atjaunot ekspedīcijas meklēšanu. Mēs gājām tālāk pa šo ceļu un pēc nedēļas atradām nomaldījušos ekspedīciju.

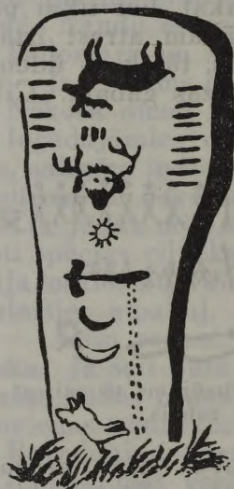


Indiāņu zīmējums uz mizas gabala.

No tā laika pagājis daudz gadu. Bet, kā es paskatos uz mizas gabalu, tā atceros vecīti ar viņa pogu.“

Uz mizas gabala, ko kapteinis rādīja grāmatas autoram, bija augšpēdus uzzīmēts bebrs. Uz indiāņu kapa pieminekļiem vienmēr var atrast zīmējumus, kas attēlo zvēru, kuŗa vārdā saukusies visa nelaika cilts.

Lūk, piemēram, akmens, uz kuŗa uzzīmēts briedis. No zīmējumiem, kas izcirsti akmenī, var noskaidrot visu tā mirušā cilvēka dzīves gājumu. Kuŗš zem tā apbedīts. Domājams, viņu sauca par Ātro Briedi vai kaut kā līdzīgi. Viņš bija kļuvis slavens kā briežu mednieks — par to runā zemāk uzzīmētā brieža galva. Viņš piedalījās daudzos kuŗa gājienos un kaujās, kuŗu skaitu apzīmē svītriņas. Pēdējais kuŗš ildzis divus mēnešus — attēloti divi mēneši un kuŗa cirvis — tomahavks. Šai kuŗā viņš arī kritis, par ko mums stāsta augšpēdus apvēlies briedis, kas uzzīmēts zem diviem mēnešiem.



Uz kapa pieminekļa attēlota mirušā indiāņa biografija.

Daudzreiz visu cilvēka biografiju var nolasīt no viņa paša: daudzām tautām ir paraža izgreznot ķermeņi ar zīmējumiem un rakstiem.

Katram polinēziešu tetovējuma zīmējumam ir sava nozīme. Briesmīgais purns uz krūtīm ir kaut kādas dievības attēls. Uz šo zīmi ir tiesības tikai virsaitim. Svītriņu un kvadrātu raksti runā par kuŗa gājieniem, kuŗos piedalījies kuŗavīrs. Baltu lociņu un melnu aplīšu raksts ir piemiņa par uzvarām, ko izcīnījis virsaitis kaujās pret ienaidniekiem.

Mīklainie raksti

Zinātnieki daudzus gadus pūlējās atminēt noslēpumainās zīmes, ar kuŗām izraibinātas seno ēģiptiešu tempļu sienas. Dažus zīmējumus nebija grūti saprast. Tur bija attēloti



Ēģiptiešu tempļu sienu zīmes bija ilgu laiku neatminēts noslēpums.

cilvēki, kas nodarbojas ar visdažādākām lietām. Tur bija rakstveži ar ruļļiem rokās un niedres spalvām aiz auss; tirgotāji, kas pārdod rotas un smaržas, prosas plāceņus un zivis; stikla pūtēji, kas izpūš stikla traukus; juvelieři, kas liec zelta stīpiņas, veidodami rokas sprādzes un gredzenus; kaņavīri ar vairogiem, kas apsisti ar ādu, skrien slēgtā ierindā pa priekšu faraona kaņa ratiem. Skatoties uz šiem attēliem, viegli iedomāties ēģiptiešu remeša darbnīcu, tirgošanos uz laukuma, svinīgu faraona procesiju.

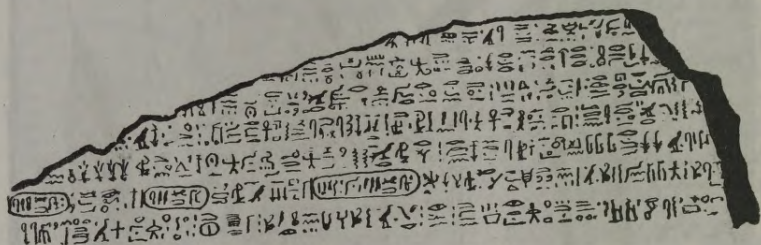
Bet šie visiem saprotamie zīmējumi, kas attēlo ļaužu dzīvi priekš vairāk kā tūkstoš gadiem, apvīti ar daudziem citiem zīmējumiem un zīmēm, kuŗu saturs nav visai skaidrs.

Garās rindās kā burti grāmatās uz ēģiptiešu pieminekļiem izgredtas čūskas, pūces, vanagi, zosis, lauvas ar putnu galvām, lotosa ziedi, rokas, galvas, cilvēki tupus, cilvēki paceltām rokām, vaboles, palmu lapas. Starp tiem — visdažādākās figūriņas: kvadrāti, trijstūri, apli, cilpas. Visu nemaz nav iespējams pieminēt.

Šīs nesaprotamās zīmes — hieroglifi — slēpa ēģiptiešu tautas daudz gadu simtu vēsturi, tās paražas un tikumus. Bet lai kā arī zinātnieki centās uzminēt hieroglifu nozīmi, viņiem tas neizdevās. Ēģiptiešu pēcnācēji — kopti — šajā lietā neko nevarēja palīdzēt, jo viņi jau sen savu senču rakstus bija aizmirsuši.

Bet galu galā hieroglifu noslēpumu atklāja.

1799. gadā franču karavīji ģenerāļa Napoleona Bonaparta vadībā izkāpa Ēģiptes krastā. Rokot ierakumus pie Roze-
tas pilsētas, karavīji uzdūrās milzīgai plāksnei ar uzrak-
stiem divās valodās — grieķu un ēģiptiešu.

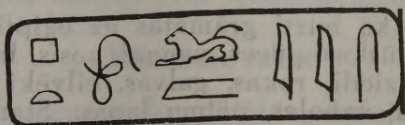


Franču karavīru atradums Ēģiptē, kas deva iespēju atšifrēt hieroglifus.

Kā gan zinātnieki priecājās par šo atradumu! Tagad viņu rokās taču bija hieroglifu atslēga. Likās, ka jāsalīdzina vienīgi grieķu un ēģiptiešu uzraksti un noslēpums būs atklāts. Bet viņus gaidīja rūgta vilšanās.

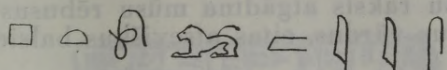
Viņi domāja, ka viņu priekšā ir bilžu raksts, ka katrs vārds apzīmēts ar atsevišķu zīmējumu. Bet kad katra zīmējuma vietā mēģināja likt grieķu vārdu, nekas neiznāca.

Tā pagāja divdesmit trīs gadi. Mēs arī līdz šim laikam varbūt nevarētu lasīt hieroglifus, ja nebūtu nācis palīgā franču zinātnieka Šampoliona asais prāts. Viņš ievēroja, ka dažas ēģiptiešu zīmes apvilktas ar svītru. Grieķu rakstā tajā pašā vietā rāmītī bija faraona Ptolemeja vārds.



Šampolionam ienāca prātā domas, ka ar svītru apvilktais vārds rāmītī nozīmē Ptolemejs (Ptolmees). Ja tā, tad zīmes izrādītos burti.

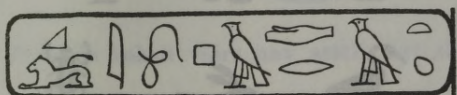
Lūk, šo burtu nozīme.



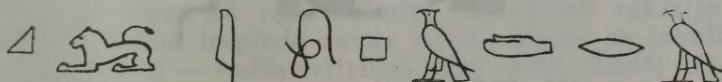
P T O L M E E S

Bet tas bija tikai minējums. Varbūt patiesībā zīmes nozīmēja pavisam ko citu. Bija nepieciešama kaut kāda pārbaude.

Šampolionam palīdzēja gadījums. Fīles salā atrada obelisku, arī ar uzrakstu divās valodās. Arī šeit bieži bija sastopams kāds ar svītru apvilkts vārds. Šajā vārdā Šampolions tūliņ pazina pazīstamus burtus.



Lūk, kas iznāca, kad viņš tos salīdzināja:



L E O P

Apskatot grieķu tekstu, Šampolions tai pašā vietā atrada vārdu:

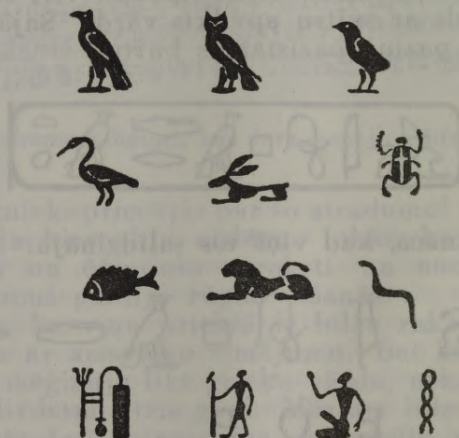
K L E O P A T R A

Tā tad minējums bija pareizs: zīmes, kas bija apvilktas ar ovālo svītru, nenozīmēja vis vārdus, bet atsevišķus burtus. Šampolions sālasīja vienpadsmit šādus burtus: p, t, o, l, m, e, s, k, a, t, r.

Bet kad Šampolions ar šo burtu krājumu mēģināja salasīt vārdus, kas nebija apvilkti ar svītru, nekas neiznāca. Pagāja daudz gadu, iekams noskaidrojās viņa neveiksmes iemesls. Lieta tā, ka ēģiptieši tikai īpašvārdus rakstīja ar burtiem. Pārējos vārdus viņi rakstīja visdažādākos veidos. Ēģiptiešu raksts atgādina mūsu rēbusus: dažas zīmes nozīmē veselus vārdus, citas atsevišķus balsienus, dažas tikai burtus.

Ēģiptieši bieži izmantoja šo rēbusa veidu, lai uzzīmētu, attēlotu tādu vārdu, ko nekā nevarēja uzzīmēt citādi. Piemēram, vabole ēģiptiski rakstās h p r (patskaņus ēģiptieši nerakstīja), bet „būt“ ēģiptiski arī rakstās h p r. Tādēļ, ja viņiem vajadzēja uzrakstīt vārdu būt, tad viņi uzzīmēja vaboli.

Lūk, jums daži ēģiptiešu hieroglifu paraugi:



Kādreiz ēģiptieši tāpat kā indiāņi vis nerakstīja, bet zīmēja attēlus. Bet tas bija ļoti sen. Attēli gadu tūkstošos pārmainījās, sākumā pārvērtās hieroglifos, bet pēc tam burtos.

Bet kādēļ tie mainījās?

Tādēļ, ka mainījās visa cilvēku dzīve. Tai laikā, kad parādījās hieroglifi, ēģiptieši jau sen bija pārgājuši no medīšanas uz zemkopību un lopkopību. Ar katru gadu simtu arvien vairāk attīstījās amatniecība un tirdzniecība.

Lopkopim nebija vajadzības pilnīgi uzzīmēt savas govīs. Pietika katru govī rakstos apzīmēt ar kādu zīmi. Tirgotājam nebija ne vajadzības, ne laika uzzīmēt visas savas preces. Viņam pietika izdomāt katrai precei zināmu zīmi. Parādījās zīmes īpašuma apzīmēšanai.



Persiešu raksti vairs nav attēli, bet zīmes.

Zīme arvien vairāk un vairāk izspiež attēlu. Ēģiptiešu raksts vēl līdzinās attēliem. Persiešu un babiloniešu raksti jau vairs nav attēli, bet svītriņu savienojumi.

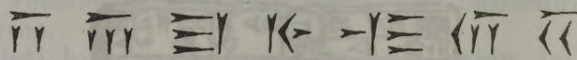
Persieši tāpat kā viņu kaimiņi babilonieši rakstīja vai, pareizāk sakot, iespieda savas rakstu zīmes ar irbulišiem māla plāksnēs — radās svītriņas ķīļu veidā. Tādēļ arī šādu rakstu dēvē par ķīļu rakstu. Daudzus gadus zinātnieki pūlējās, cenzdamiēs atminēt ķīļu rakstus. Viņi jau bija pazaudējuši katru cerību izprast šo dīvaino, vienmuļo ķīļu jēgu, kad pēkšņi atrada atslēgu.

Rakstu atminēja vācu zinātnieks Grotefends. Viņa uzdevums bija sevišķi grūts tādēļ, ka viņam nebija uzrakstu divās valodās.

Aplūkojot persiešu valdnieku pieminējumus, viņš pamanīja, ka daži vārdi atkārtojas visos pieminējumos vairākas reizes. Grotefends pieņēma, ka šie vārdi nozīmē „persiešu valdnieks” vai ko tamlīdzīgu. Tad tas vārds, kas stāvēja vārda „valdnieks” priekšā, varēja nozīmēt valdnieka vārdu, piemēram, Kīrs, persiešu valdnieks.

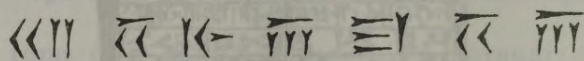
Uz viena no pieminekļiem šis vārds bija attēlots ar septiņām ķīļa rakstu zīmēm. Grotefends atcerējās visus persiešu valdnieku vārdus: Kīrs, Darijs, Kserkss, Atakserkss — un mēģināja novietot ķīļa rakstu vietā.

Vārds Darijs vai senpersiski „Darivuš“ pēc burtu skaita derēja šim vārdam.


 D A R I V U Š

Grotefendam tagad bija septiņi burti.

Otrā vārdā viņš ievēroja pazīstamus burtus:


 Š I A R Š A

Trūka tikai pirmā burta. Nebija grūti uzminēt, ka šis burts ir k un ka viss vārds nozīmē Kšiarša, tas ir, Kserkss.

Atslēga bija atrasta. Un visinteresantākais bija tas, ka šo atslēgu kā Grotefendam, tā Šampolionam deva valdnieku vārdi.

Beidzot Grotefends noskaidroja arī citus burtus.

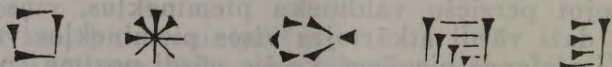
Izrādījās, ka viņš jau pašā sākumā bija iedomājies, ka pēc valdnieku vārdiem visos pieminekļos ir viņu tituls, piemēram:

DARIJS, LIELAIS ĶEIZARS, ĶEIZARU ĶEIZARS,
PERSU VALDNIIEKS, TAUTU ĶEIZARS.

Tā atminēja persiešu rakstus.

Ķīļa rakstu persieši neizdomāja paši, bet pārņēma to no babiloniešiem.

Sākumā babilonieši, kā visas senās tautas, nerakstīja, bet zīmēja. Bet tā kā viņi zīmēja uz ļoti neparocīga materiāla — māla, tad zīmējumi viņiem iznāca stūraini. Piemēram, apļa vietā viņiem iznāca kvadrāts.


 Saule Zvaigzne Zivs Māja Roka

Laika plūsmā zīmējumi sāka apzīmēt nevis veselus vārdus, bet tikai pirmo balsienu.

Persieši vēl vairāk vienkāršoja ķīļu rakstu un pārvērtā to burtu rakstā.

Vairāk tūkstoš gadu noslēpumainie raksti gaidīja savus atminētājus. Cik daudz jauna un interesanta cilvēki dabūja zināt pēc tam, kad Šampolions un Grotefends bija iedziļinājušies hieroglifu un ķīļu rakstu noslēpumos.

Bet vēl nesen arī hetu raksti bija mīkla. Uzrakstu hetu valodā bija atrasts ļoti daudz. Bogaskas ciemā Turcijā atrastas veselas 13.000 tabulas ar uzrakstiem babiloniešu ķīļu rakstos hetu valodā.

Zinātnieki labi pazina babiloniešu ķīļu rakstus, bet hetu valodas viņi neprata, un tādēļ visu šo rakstu jēga viņiem bija pilnīgi nesaprotama. Atrada arī citus hetu rakstus-hieroglifus ar roku, kāju, galvu, zvēru, bultu utt. attēliem.

Ļgi zinātnieki pūlējās ap hetu rakstiem. Beidzot 1916. gadā Prāgas profesoram Grozņim izdevās izlasīt ķīļu rakstu, un vēl pēc 16 gadiem viņš atminēja arī hieroglifus.

Izrādījās, ka bijusi nevis viena, bet veselas 6 hetu valodas. Dažas no šīm valodām ļoti līdzinās eiropiešu, tātad arī mūsu valodai. Piemēram, vienā no šīm valodām vārds tavš ir „tuvas“, vārds mans — „meas“, vārds mēness — „menulas“. Studējot hetu uzrakstus, Grozņijs atklāja ne tikai agrāk nezināmas valodas, bet arī tautas, par kurām vēsturnieki nekā nezināja.

Noskaidrojās, ka priekš vairāk tūkstošiem gadu austrumos dzīvojušas sešas lielas tautas, kas runājušas hetu valodu. Šīs tautas nodibināja daudzas valstis, no kurām kaimiņi — ēģiptieši un babilonieši — baidījās.

Burtu ceļošana

Bilžu raksts laika plūsmā pārvērtās burtu rakstā. Bet vēl līdz mūsu dienām šur tur uzglabājušies hieroglifi. Ķīnieši, piemēram, vēl tagad raksta ar hieroglifiem, neievērojot to, ka viņi daudz ko izgudrojuši pirms mums. Gan papīrs, gan pulveris, gan porcelāns, gan grāmatu iespiešana Ķīnā jau bija pazīstama tad, kad Eiropā par tādām lietām neviens vēl nekā nezināja.

Arī pie mums hieroglifi vēl nav pavisam izzuduši no apgrozības. Roka, kas ar pirkstu norāda ceļu, vai bulta, sarkani zibeņi uz stabiem, kas tur elektrības vadus, galvas

kauss un kauli uz indes pudelēm — tie visi ir hieroglifi, kas nozīmē vārdus un veselus teikumus.



Ej tur!



Sargies strāvas!



Tā ir inde!

Ķīnieši vēl tagad raksta ar hieroglifiem. Viņiem nav tik viegli pāriet uz alfabēta rakstu.

Tas tāpēc, ka ķīniešiem katrs hieroglifs apzīmē daudz dažādu lietu. Piemēram, viens un tas pats hieroglifs nozīmē gan „saule“, gan „diena“, gan „katra diena“, gan „dienā“, gan „ar katru dienu“. Hieroglifs, kas nozīmē „grāmata“, nozīmē arī „vēstule“, „sūtījums“, „uzruna“, gan arī darbību „rakstīt“.

Lūk, vēl viens piemērs. Hieroglifs, kas nozīmē „koks“, ļoti līdzinās mazam, apgrieztam kociņam, un to izlasa „mu“. Ja uzzīmē divus tādus kociņus blakus, tad jālasa nevis „mu-mu“, kā to varētu domāt, bet „liņ“, un tas nozīmē mežs. Trīs tādus hieroglifus kopā izlasa „seņ“, un tas nozīmē lielu, biezu mežu. Šī pati zīme ietilpst arī saliktos hieroglifos, kas apzīmē koku sugas un visu, kas taisīts no koka.

Senatnē ķīniešu hieroglifi bija ļoti līdzīgi tām lietām, ko tie attēloja, piemēram, sauli zīmēja aplīša veidā ar punktu vidū, mēnesi — sirpja veidā.

Vēlāk ķīnieši savus hieroglifus vienkāršoja, lai būtu vieglāk rakstīt. Melnajās svītrīnās, kas krustojas visdažādākos leņķos kā sakaltētas tējas lapiņas, grūti pazīt cilvēku, zvaigžņu, saules un mēness attēlu.

Bet vēl grūtāk saskatīt gleznas mūsu burtos.

Vai viegli noticēt, ka katrs burts, ko mēs lietojam, ir zīmējums, kas attēlo vienu vai otru lietu? Kā īsti mednieki pēdu dzinēji, zinātnieki izsekojuši gaŗus ceļus, kas ved no attēliem līdz mūsu burtiem.

Burti ceļoja no vienas zemes uz otru, iekams tie nokļuva pie mums. Jūs varat šim ceļojumam pasekot uz kartes.

To dzimtene — Ēģipte. Kopš seniem laikiem ēģiptieši prata savas domas izteikt ar zīmējumiem, bet ar zīmējumiem visu izteikt nevar. Piemēram, kā uzzīmēt vārdu. Labi vēl, ja vārds ir līdzīgs kādas lietas nosaukumam. Tad var uzzīmēt šo lietu.





















Indiāņi tā arī darija: lai uzrakstītu vārdu Lielais Bebrs, viņi uzzīmēja bebru. Uzvārdu Liepkalns mēs varētu attēlot rēbusa veidā, uzzīmējot liepu un kalnu.

Bet ko darīt, ja vārds nevienam citam vārdam nelīdzinās? Kā, piemēram, uzzīmēt vārdu Pēteris vai Jānis? Te jau negribot jālieto burti.

Tas arī piespieda ēģiptiešus simtiem hieroglifu, kas apzīmē veselus vārdus vai balsienus, pielikt vēl 25 īstus burtus.

Viņi to izdarīja ļoti vienkārši. Viņu valodā bija daudz īsu vārdu: „ro“ — mute, „pui“ — paklājs, „bū“ — vieta. Mutes attēls sāka nozīmēt ne tikai muti, bet arī burtu r, paklāja zīmējums — ne tikai paklāju, bet arī burtu p utt.

Tā vairāki hieroglifi ieguva burtu nozīmi.

	Saule	
	Mēness	
	Kalns	
	Ūdens	
	Uguns	
	Koks	
	Suns	
	Zirgs	
	Bērns	
	Acis	

Bet blakus jaunajam rakstu veidam ēģiptieši uzglabāja arī veco. Ļoti bieži viņi rakstīja vārdu ar burtiem, bet blakus zīmēja attēlu, kas izskaidroja šo vārdu. Acīm redzot pie burtiem viņi nepierada uzreiz. Piemēram, viņi rakstīja „tn“ — grāmata, bet blakus uzzīmēja grāmatu, vai rakstīja „an“ — zivs, bet blakus novietoja zivs attēlu.

To viņi darīja ne tādēļ vien, ka pie burtiem vēl nebija pieraduši. Te bija arī cits iemesls. Ēģiptiešu tāpat kā ķīniešu valodā ir daudz vārdu, ko raksta vienādi. Lai nesajuktu, gandrīz vai katram vārdam ir vajadzīga atslēga — paskaidrotāja zīme. Par tādām atslēgām arī noderēja zivs vai grāmatas attēls.

Bez atslēgām varēja rasties lieli pārpratumi arī citu iemeslu dēļ: ēģiptieši bija izgudrojuši tikai līdzskaņus, bet patskaņus viņi nerakstīja. Tādēļ arī „hepr“ (vaboles) vietā viņi rakstīja „hpr“.

Ja arī mēs rakstītu bez patskaņiem, mums tāpat būtu jāizdomā daudz atslēgu, lai varētu pareizi uzrakstīto izlasīt. Piemēram, vārdu „st“ bez atslēgas varētu izlasīt šādos veidos:

sit, sut, siet, suta, sita.

Tādēļ arī ēģiptiešiem bija vajadzīgas paskaidrotājas atslēgas.

Liekas, ka tas, kas izgudrojis burtus, līdz ar to bija arī izgudrojis ābeci. Ēģiptieši, izgudrodami burtus, ābeci vēl nebija izgudrojuši. Uz viņu dievnamu akmens sienām un papirusa vīstokļos sastopami blakus dažādas nozīmes hieroglifi: tur ir gan zīmes, kas nozīmē veselus vārdus, gan arī zīmes, kas nozīmē tikai balsienus, gan arī īsti burti.

Ābece radās nevis pie ēģiptiešiem, bet pie viņu niknākajiem ienaidniekiem — semītiem.

Priekš kādiem 4000 gadiem Ēģipti iekaroja semītu cilts hiksi, kas iebruka Nilas ielejā no austrumiem — no Arabijas. Veselus pusotra simta gadus hixsu valdnieki valdīja pār Ēģipti. Hiksi no ēģiptiešu hieroglifu attēliem izvēlējās tikai divus desmitus. Šos attēlus viņi pārvērta par burtiem gluži vienkāršā veidā.

Kurš no jums nav redzējis ābeci? Mēs visi esam mācījušies lasīt no grāmatīņas ar bildēm, kurā blakus burtam A uzzīmēts milzīgs ābols, blakus B — bungas, blakus C — cukura galviņa vai kāds cits priekšmets, kurā nosaukums sākas ar burtu C.

Mēs visi zinām, kas ir ābece, bet nevienam no mums nenāk prātā vārda „daba“ vietā uzzīmēt durvis, divus ābolus un bungas.

Bet gluži tā rikojās hiksi. A vietā viņi zīmēja vērša galvu, jo viņu valodā vērši sauc „Alef“. B vietā — māju, ko viņi sauc „Bet“, r vietā — cilvēka galvu, ko viņi sauc par „Reš“.

Tādā kārtā viņi dabūja 21 burtu. Bet zīmējumus viņi ņēma no ēģiptiešu hieroglifiem — tur bija gan galvas, gan mājas, gan vērši — viss, kas bija vajadzīgs.

Tā hixu valdnieku kancelejās radās pirmais alfabēts.

Ēģiptieši atbrīvojās no „svešzemju valdniekiem“, kā viņi sauca hixsus. Hixsu valsts pazuda no zemes virsas. Bet viņu alfabēts pārgāja uz zemēm, kas gulēja Vidusjūras krastā uz austrumiem no Ēģiptes. Semītu tautas, kas šeit dzīvoja — foinīkiešu jūras braucēji, ebrēju zemkopji un gani, uzglabāja savu radnieku hixsu rakstu.

Foinīkieši ir ceļotāju un tirgotāju tauta. Viņu kuģus varēja sastapt gan pie Grieķijas krastiem, gan pie Kipras salas, gan pat aiz Gibraltāra. Piestājušies nepazīstamas zemes krastiem, viņi izklāja savas preces — dārgas kaklarotas, šķēpus, cirvjus, stikla traukus, zelta kausus — un apmainīja tās pret zvēradām, audumiem, vergiem. Līdz ar savām precēm viņi izvadāja pa pasauli arī burtus: tautas, ar kuģām foinīkieši tirgojās, pieņēma no foinīkiešiem viņu ābeci. No Feras salas, kur bija foinīkiešu apmešanās vieta, burti nonāca foinīkiešu kolonijās, kas atradās Grieķijā. Tie jau vairs nebija tie burti, kas bija radušies Ēģiptē. Foinīkiešu tirgotājiem nebija laika katru burtu izzīmēt. Vērši, čūskas, galvas, mājas pārvērtās ātri uzrakstītās zīmēs.

Bet ar to vien burtu ceļošana vēl nebeidzās. Pārķļuvuši pār jūru uz Grieķiju, foinīkiešu burti tur lika pamatus grieķu alfabētam. Bet no Grieķijas ilgos gadu simteņos devās tālāk uz rietumiem — uz Itāliju, uz ziemeļiem — pie mums.

Itālijā grieķu burti laika plūsmā pārvērtās par latīņu burtiem. Bet ziemeļos tie kļuva par slavu, pēc tam par krievu alfabēta pamatu.

Krievijā viņi nokļuva šādi. Mūsu ēras 9. gadu simtenī mūki brāļi Kirils un Metodijs no grieķu pilsētas Solunas nolēma doties uz Morāviju izplatīt slaviem kristīgo ticību.

Priekš aizbraukšanas viņi slavu valodā pārtulkoja tās baznīcu grāmatu lappuses, kas viņiem bija nepieciešamas dievkalpojumiem. Bet slaviem tad vēl nebija ābece. Tādēļ Kirilam un Metodijam savs darbs bija jāsāk ar slavu burtu izgudrošanu. Burtu lielāko daļu viņi ņēma no grieķu alfabēta, dažus no eiropiešu, bet vienu otru izdomāja paši. III viņi sastādīja šādi: uzrakstīja III, bet zem tā mazu T, iznāca III T, t. i., u.

Moravijā un citās rietumslavu zemēs jaunajai ābecei bija jāiztur cīņa ar citu — latīņu — ābeci, ko tur ieveda vācu mūki. Vācu mūki cīnījās pret dievkalpojumiem slavu valodā. Tas beidzās ar to, ka gan dievkalpojumos, gan grāmatās tautai nesaprotamā latīņu valoda izspieda tautas valodu.

Slavu burtiem vajadzēja atkāpties uz dienvidslavu zemēm. No turienes tie mūku somās nokļuva līdz Kijevas Krievijai.

Pagāja vēl ap tūkstoš gadu, kamēr „kirilica“ — Kirila ābece — kļuva par to alfabētu, ko mēs lietojam tagad. Uz Pēterī I pavēli slavu burtus apmainīja ar jauniem — „pilsoņu“ burtiem. Pēterim I bija iespiesta ābece, kurā jaunie burti, kas bija vienkāršoti un skaistāki, bija blakus makslotajiem vecajiem burtiem. Pēteris, salīdzinājis vienus un otru, izsvītvoja visus vecos burtus, bet jaunos atstāja.

Starp šiem burtiem bija arī tādi, kādus tagad nelieto: ksi, izīca, zelo, jatj, fita, i ar punktu.

Uz ābece vāka Pēteris uzrakstīja:

„Ar šiem burtiem iespiest vēstures un manufaktūras grāmatas, bet tos, kas nosvītroti, augšā minētās grāmatās nelietot.“

Jaunie burti bija vienkāršāki un skaistāki nekā vecie. Un tomēr tā laika cilvēkiem bija grūti pierast pie jaunās ābece. Runājot dzejnieka un zinātnieka Tredjakovska vārdiem, „tas krievu acīm bija šausmīgi un zināmā mērā traucēja lasīšanu, sevišķi tiem, kuri arī veco Maskavas druku lasīja ļoti lielām pūlēm“.

Veselus četri tūkstoš gadus ilga ēģiptiešu burtu ceļojums caur Foinīķiju, Grieķiju, Bulgāriju līdz mums¹. Kas gan

¹ Latīņu burti nostaigā šādu ceļu: tie virzās uz rietumiem, pēc tam uz ziemeļiem. No Romas līdz ar kristīgo ticību latīņu alfabētu pārnesa apkārtējām tautām. Drīz vien arī katrā zemē latīņu burti iegūst īpatnēju veidu. Tā rakstība, ko tagad lieto latviešu grāma-

nenotika ar tiem pa ceļam. Tie mainījās gan izskatā, gan pagrieza seju no kreisās uz labo pusi, gan nolikās guļus, gan nostājās uz galvas. Tie ceļoja gan ar foinīķiešu trīsdesmit aiņu kuģiem, gan uz vergu mugurām apaļā grozā, papīrusa tīstokļos, gan ceļojoša mūka paunā. Daudzi no tiem gāja bojā. Bet toties palikušajiem ceļā piebiedrojās jauni ceļotāji. Un beidzot pēc ilgas klaiņošanas burti atnāca līdz mums, pārvērtušies gandrīz līdz nepazīšanai.

Lai uzmeklētu burtos viņu agrākos vaibstus, jānoliek blakus un jāsalīdzina ēģiptiešu hieroglifi, hixsu raksti, kas atrasti Gatoras dievietes templī Sinajas pussalā, foinīķiešu, grieķu, slavu, un beidzot krievu burti.

Aplūkojot šīs dažādo rakstu zīmju rindas, jūs redzēsīt, kā ragainā vērša galva pārvēršas par A (arī tagad taču šis burts līdzinās vērša galvai, tikai ar ragiem uz leju). Jūs saprātīsīt, kāpēc O atgādina aci, kāpēc P līdzinās galvai, kas stāv uz gaŗa kakla, kāpēc M atgādina vilņotu līniju.

Jūs pamanīsīt arī, ka visi burti agrāk skatījās nevis uz to pusi, uz kuŗu tie skatās tagad, bet uz pretējo pusi.

Tas notika tādēļ, ka senie foinīķieši nerakstīja vis no kreisās puses uz labo kā mēs, bet no labās uz kreiso.

Grieķi, no foinīķiešiem dabūjuši ābeci, sākumā arī rakstīja no labās uz kreiso pusi. Tad viņi sāka rakstīt gan tā, gan arī otrādi: vienu rindu no labās uz kreiso, bet nākamo — no kreisās uz labo. Bet arī tas viņiem likās neērti.

Tad viņi sāka rakstīt visas rindas no kreisās puses uz labo. No viņiem arī mēs esam iemācījušies šo raksta veidu.

Pārgrozījuši rindas virzienu, grieķi arī burtus apgrieza uz otru pusi.

Burti ilgi manevrēja pa lappusi kā vilcieni, kamēr tie beidzot atrada visērtāko virzienu.

tās, izveidojusies VIII un IX gadu simtenī franku valstī. Blakus tai izveidojās otrs burtu veids — fraktūra, kuŗā arī iespieda pirmās grāmatas. Vēlāk seno rakstnieku darbu izdevumos sāka lietot „latīņu burtus” jeb antikvu, kas vairāk līdzinājās romiešu alfabētam. Pēdējie drīz izspieda fraktūru, ko tagad lieto vēl tikai Vācijā, Austrijā, Dānijā un Norveģijā. — Kad XVI gadu simtenī vācu mācītāji sāka tulkot latviešu valodā kristīgās ticības rakstus, viņi tos iespieda fraktūrā. Tā bija tā saucamā vecā ortografija. Pagājušā gadu simteņa 80-os gados latviešu literātūrā iesākās cīņa par latīņu burtiem un fraktūru. Jaunā ortografija, kas ir vienkāršāka un daiļāka par veco, fraktūru pilnīgi izskauda tikai pēdējos gados. (Tulk.)

Bet kādēļ rakstīt no kreisās puses uz labo izrādījās ērtāk nekā otrādi? Vai tad galu galā nav vienalga — rakstīt no kreisās puses uz labo, no labās uz kreiso vai no augšas uz leju.

	Ēģiptiešu	Hiksu	Foini- kiešu	Grieķu	Slavu	Krievu
Vērsis						
Māja						
Stūris						
Durvis						
Cilvēks kliedz „ei”						
Olive						
Palmu zars						
Aukla						
Ūdens						
Čūska						
Acis						
Mute						
Galva						
Kalns						
Krusts						

Ķīnieši taču vēl līdz šim laikam raksta no augšas uz leju stateniskās rindās un visas šīs rindas lappusē novieto no

labās uz kreiso pusi. To viņi dara bez kādām grūtībām, ar neticamu ātrumu vienu pēc otra izzīmējot sarežģītos hieroglifus un rindu sānos liekot punktus, kommatas, jau-tāšanas un izsaukšanās zīmes. Tiesa, tagad arī Ķīnā jau sāk rakstīt pēc eiropiešu parauga. Man nesen gadījās redzēt jaunu ķīniešu grāmatu, kuŗas rindas novietotas tāpat kā pie mums — līmeniski, un hieroglifi — no kreisās uz labo pusi. Bet vecais rakstu veids vēl stipri turas un negrib atdot vietu jaunajam.

Kādreiz ēģiptieši, no kuŗiem mēs esam dabūjuši mūsu burtus rakstīja tāpat kā ķīnieši — no augšas uz leju.

Rakstītājs tad turēja papīrusa rulli kreisajā rokā, bet rakstīja, kā pienākas, ar labo. Gribot negribo lappuse bija jāsāk no labās puses, citādi kreisā roka traucētu.

Ja tādā veidā uzrakstītu „Meln uz balta“ (stāsti par grāmatām), lūk, ko mēs dabūtu:

G	S	B	M
R	T	A	E
Ā	Ā	L	L
M	S	T	N
A	T	A	S
T	I	—	
Ā			U
M	P		Z
—	A		
	R		

Bet šis veids nebija gluži parocīgs. Pārejot no vienas rindas uz otru, rakstītājs ar roku notriepa papīru ar vēl neizžuvošu tinti. Ķīniešiem tas negadījās, jo viņi rakstīja ar ātri žūstošu tušu. Bet ēģiptiešu tinte, kas darināta no sodrējiem, augu līmes un ūdens, žuva lēni.

Lai izvairītos no grūtībām, sāka rakstīt tā, lai rindas gultos nevis gareniski, bet šķērsām lappusei. Tagad rakstot labā roka virzījās pa tīro papīru un nenotriepa tikko uz-

rakstīto rindu, bet vecais rakstišanas veids no labās puses uz kreiso pa paradumam uzglabājās.

Šīs grāmatas nosaukumu pēc otra veida vajadzētu uzrakstīt šādi:

ATLAB ZU SNLEM

(mātamārg rap itsātS)

Tā tas turpinājās līdz tam laikam, kamēr grieķi sāka rakstīt gan uz vienu, gan uz otru pusi, piemēram:

ATLAB ZU SNLEM

(Stāsti par grāmatām)

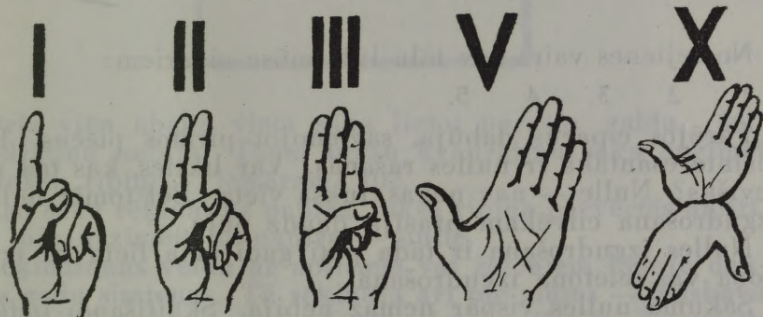
Visbeidzot no diviem rakstu veidiem pie eiropiešiem uzvarēja rakstu veids no kreisās puses uz labo. Bet ebrēji un daudzas citas tautas vēl līdz šim laikam raksta no labās puses uz kreiso.

Mēs izsekojām burtu ceļojumam no Ēģiptes uz Krieviju. Bet tas ir tikai viens no daudzajiem ēģiptiešu hieroglifu ceļojumiem pa visu pasauli. No Grieķijas burti devās ne tikai pie mums uz ziemeļiem, bet arī uz rietumiem, uz Itāliju, kur tie pārvērtās latīņu alfabētā, izplatoties no Ēģiptes pa visu pasauli, burti iespiedās arī Indijā, Siamā, Armēnijā, Gruzijā, Tibetā un Korejā. Nav pasaulē tāda alfabēta, kas nebūtu cēlies no ēģiptiešu burtiem.

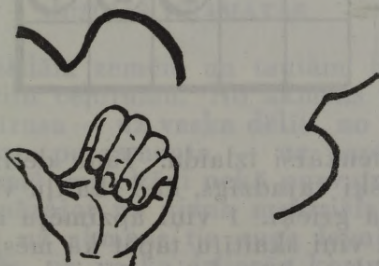
Mūsu ciparu vēsture ir vēl brīnišķīgāka nekā burtu vēsture. Vai jūs zināt, ka cipari, ko mēs lietojam, arī ir hieroglifi — zīmes — attēli?

Bija laiki, kad cilvēki prata skaitīt tikai uz pirkstiem. Ja viņi gribēja teikt „viens“, tad parādīja pirkstu; ja vajadzēja teikt „divi“ — parādīja divus pirkstus. Visa plauksta nozīmēja „pieci“, abas rokas — „desmit“. Kad vajadzēja minēt kādu lielu skaitli, cilvēks sāka vicināt rokām kā vēja dzirnavas. No pirmā acu uzmetiena varēja domāt, ka cilvēks atgaiņājas no odiem, bet, ja pajautāja, kas par iemeslu, tad izrādījās, ka viņš skaita.

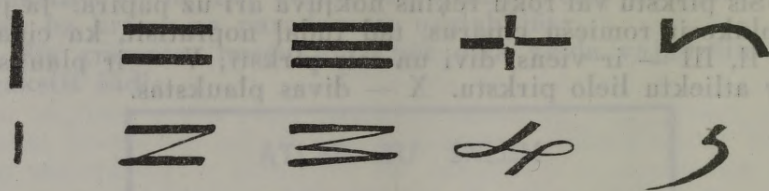
Šis pirkstu vai roku rēķins nokļuva arī uz papīra. Ja jūs aplūkosit romiešu ciparus, tad tūdaļ nopratīsiet, ka cipari I, II, III — ir viens, divi un trīs pirksti; V — ir plauksta ar atliktu lielo pirkstu. X — divas plaukstas.



Ne tikai romiešu cipari, bet arī tie, ko mēs tagad lietojam, „izzīsti no pirksta“. Sākumā šos ciparus rakstīja tā: vienu rakstīja tāpat kā tagad ar vienu svītriņu; divi — ar divām, tikai ne stāvošām, bet gulošām svītriņām; trīs — ar trim svītriņām, kas gulēja cita virs citas; četri — ar krusta veidā saliktām četrām svītriņām; piecus attēloja saliekta plauksta vai dūres veidā ar atliktu īkšķi.



Ātri rakstot, cipari pārvērtās. Kad tos sāka rakstīt, spalvu neatraujot no papīra, tie pieņēma šādu veidu:



No šejienes vairs nav tālu līdz mūsu cipariem:

1 2 3 4 5.

Pārējos ciparus dabūja, savienojot pirmos piecus. Bet visinteresantākā ir nulles rašanās. Var likties, kas tad tur sevišķs? Nulle — nav nekas, tukša vieta. Bet tomēr nulles izgudrošana cilvēkam prasīja daudz pūļu.

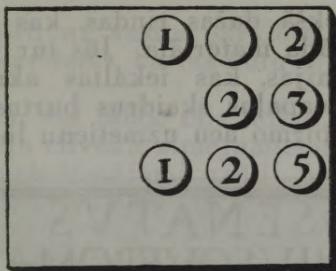
Nulles izgudrošana ir tāda pati gadījuma lieta kā tvaiķņa vai telefona izgudrošana.

Sākumā nulles vispār nemaz nebija. Skaitīšanai lietoja kvadrātos sadalītu dēlīti, un ripiņas, kuņās bija ierakstīti cipari. Ja gribēja, piemēram, saskaitīt 102 un 23, tad ripiņas uz dēlīša izlika šādā veidā:

		Ⓘ		Ⓜ
			Ⓜ	Ⓝ
		Ⓘ	Ⓜ	Ⓟ

Tātad nulli vienkārši izlaida. Tādu dēlīti sauca „abak”. Abaks bija sevišķi vajadzīgs, kad skaitļu vietā lietoja burtus, kā to darīja grieķi. 1 viņi apzīmēja ar burtu a, 2 ar burtu b, utt. Ja viņi skaitītu tāpat kā mēs, bez abaka, tad darbības ar skaitļiem būtu ļoti grūti izdarīt. Piemēram, kā saskaitīt 1 un p vai n un r?

Grieķi rēķināja galvā, bet abaks noderēja tikai iznākuma pierakstīšanai.



Drīz vien abaka vietā sāka lietot parasto galdu. Šeit kvadrātiņu nebija. Tādēļ tukšu kvadrātiņu sāka apzīmēt ar tukšu ripiņu. Piemēram: 102.

Kad sāka rēķināt uz papīra, tukšā ripiņa pārvērtās aplīti, kas bija uzzīmēts uz papīra — nulle.

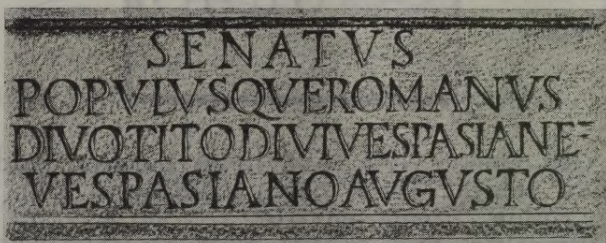
Rēķināšanas veidu ar aplīšiem vai žetoniem lietoja daudzus gadu simteņus. Tā rēķināja arī pie mums — Maskavā XVI—XVII gadu simtenī. Kāds ceļotājs stāstīja, ka rakstveži rēķināšanai lietojuši plūmju kauliņus, kas viņiem atvietoja žetonus. Katrs rakstvedis pie sevis nēsājis kulīti, pilnu plūmju kauliņiem.

Arī tagad mēs bieži lietojam kaut ko līdzīgu abakam. Mūsu skaitāmie kauliņi ir tas pats rēķināmais dēlītis, kurā žetoni lielākas ērtības labad savērti stieplēs. Tāpat kā senajā abakā, arī šeit nav nulles, tās vieta ir tukša.

MŪŽIGAS GRĀMATAS

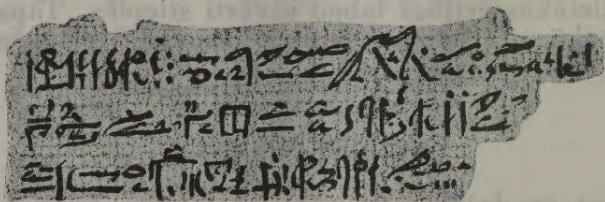
Ceļojot pa dažādām zemēm un tautām, burti tajā pašā laikā veica arī citu ceļojumu. No akmens tie pārgāja uz papīrusu, no papīrusa — uz vaska dēlīti, no vaska dēlīša — uz pergamentu, no pergamenta — uz papīru. Tāpat kā koks smilšainā zemē aug citādi nekā purvainā vai mālainā, tāpat arī burti, pārejot no viena materiāla uz otru, mainīja savu veidu: uz akmens tie auga lepni un taisni, uz papīra noapaļojās, uz vaska izliecās kommatos, uz māla pārvērtās ķīļos, zvaigznītēs, leņķos. Bet arī uz viena un tā paša materiāla, piemēram, uz pergamenta vai papīra, tie nesastinga, bet pastāvīgi un divaini mainījās.

Lūk, jūsu priekšā dažas rindas, kas rakstītas dažādos laikos un uz dažāda materiāla. Jūs tur redzat stingras un taisnas burtu līnijas, kas iekaltas akmenī, āķīšus, kas iespiesti vaskā, ieapaļus skaidrus burtus, kas rakstīti uz pergamenta. Ar pirmo acu uzmetienu liekas, ka tās ir da-



IN ILLO TĒPR.

Erathomo expharis^{us}nichodem^{us}
 nomine princeps iudeorum,
 Hic uenit ad ih̄m nocte et dixit ei



Rakstu zīmes mainījās atkarībā no materiāla, kādā rakstīja.

žādu alfabētu rakstu zīmes. Bet tomēr visas trīs rindas uzrakstītas latīņu burtiem, tikai ne uz viena, bet dažādiem materiāliem un dažādiem paņēmieniem.

Kādu rakstu paņēmieni gan nav bijis! Zīmulis un pāpīrs, pie kā mēs tā esam pieraduši, parādījās visai nesen: priekš kādiem piecsimt gadiem skolnieka somā nebija ne zīmuļa, ne burtnīcas, ne tērauda spalvu. Skolnieki rak-

stīja ar asu irbulīti uz vaska pārklāta dēliša, novietojot to uz ceļgala. Nevar teikt, ka tas būtu bijis ļoti ērts rakstīšanas veids.

Bet ja mēs iesim vēl tālāk tais laikos, kad raksts tikko radās no pirmatnējo cilvēku zīmējumiem, mēs redzēsīm, ka tad rakstīt bija neiedomājami grūti: nekādu rakstāmpiederumu nebija, un katram pašam bija jāizdomā, ar ko un uz kā rakstīt.

No visa, kas vien cilvēkam pagādījās pie rokas, viņš sev darināja piezīmju grāmatiņu: akmens, auna gūžas kauls, palmas lapa, māla lauska, zvēra āda, mizas gabals — izlietoja visu. Uz visa tā ar asu kaulu vai kramu varēja ieskrāpēt neveiklu zīmējumu. Daudzi no šiem rakstu veidiem nodzīvoja ļoti ilgu mūžu. Stāsta, ka Muhameds uzrakstījis korānu uz auna lāpstiņām. Grieķi tautas sapulcēs savas domas iesniedza nevis uz papīra gabaliņiem, kā tas notiek tagad, bet uz māla lauskām — ostrachiem.

Pat tad, kad jau bija izgudrots papīruss, daudzi rakstnieki savas nabadzības dēļ bija spiesti rakstīt uz savu trauku lauskām. Stāsta, ka kāds grieķu zinātnieks sasitis druskās visus savus podus un krūzes, lai uzrakstītu grāmatu.

Kādu laiku papīrusa trūkuma dēļ romiešu kareivji un ierēdņi, kas kalpoja Ēģiptē, uz ostrachiem rakstīja savus rēķinus un kvītis.

Bet daudz ērtākas bija palmu lapas un koku mizas. Uz tām rakstīja ar adatu jau labi sen pirms papīrusa parādīšanās. Indijā no palmu lapām taisīja veselas grāmatas. Malas nolīdzināja, lapas apgriezta un sašuva kopā ar diegu. Malas apzeltīja vai izkrāsoja tā, ka radās skaista grāmata, tiesa, vairāk līdzīga logu aizkariem nekā grāmatai.

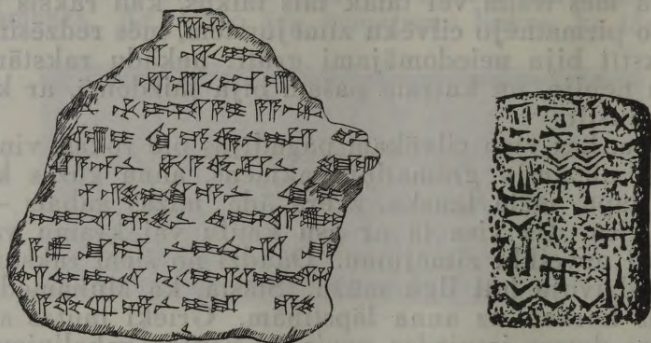
Pie mums — mežu zemē — rakstīja uz bērzu tāsīm un liepu lūkiem.

Visas šīs kaulu, māla, palmu, bērzu un liepu grāmatas uzglabājušās tikai mūzejos. Bet ir vēl viens sens rakstu paņēmiens, ko mēs lietojam arī tagad — tas ir raksts akmēnī.

Akmens grāmatai ir visilgākais mūžs.

Līdz mūsu laikiem uzglabājušies veseli stāsti, kas iecirsti ēģiptiešu kapeņu un tempļu sienās priekš četri tūkstoši gadu. Arī mēs iecērtam akmens plāksnēs to, ko gribam saglabāt ilgiem laikiem.

Ja mēs tomēr reti rakstām akmenī, tad tikai tadēļ, ka burtus iecirst akmenī nebūt nav viegli un arī pārvietot tādu grāmatu, kas sveŗ desmitiem un simtiem pudu, pa spē-



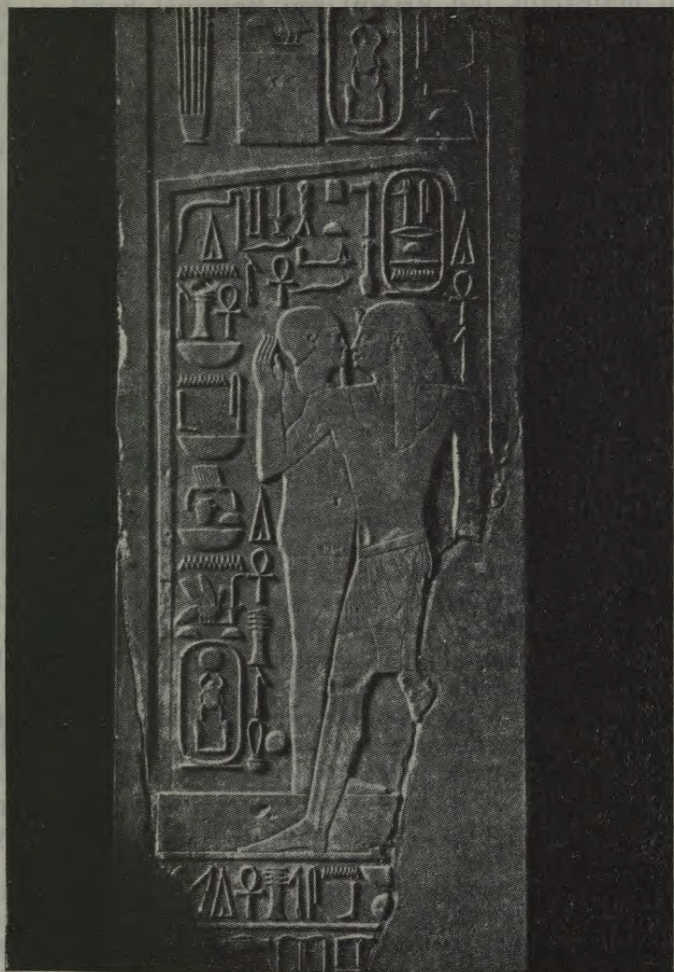
Lapaspuŗes no akmens grāmatām.

kam tikai ceļamam krānam, bet ne cilvķekam. Akmens grāmatu nav iespējam paņemt līdz uz mājām, akmens vēstuli nevar nosūtīt pa pastu.

Jau no seniem laikiem gribēja atrast materiālu, kas būtu vieglāks par akmeni, bet ne mazāk izturīgs. Mēģināja rakstīt uz bronzas. Un vēl tagad var redzēt bronzas plāksnes ar uzrakstiem, kas kādreiz greznojuŗi pilis un tempļus. Dažkārt viena pati tāda plāksne aizņēma veselu sienu. Tais gadījumos, kad rakstīja uz bronzas plāksnes abām pusēm, to pakāra važā.

Francijā Blua pilsētā ir bronzas vārti. Arī tie ir kaut kas līdzīgs grāmatai. Uz tiem uzrakstīts grāfa Etjena līgums ar pilsētas iedzīvotājiem. Pilsētnieki apsolas uzcelt ap grāfa pili sienu un par to dabū tiesības ņemt nodokļus savā labā no viņa. Ŗis vīns jau sen ir izdzerts, cilvķeki, kas to dzēruŗi, atdusas kapā, sienas ap pili sagruvuŗas, bet līgums vēl arvien lepni stāv uz bronzas vārtiem.

Akmens un bronzas grāmatas bija smagas un neērtas. Bet ne jau tas vien bija to lielākais trūkums. Vissliktākais bija tas, ka izcirst vai izgredt burtus nemaz nebija viegli. Ko gan teiktu mūsdienu rakstnieks, ja viņam liktu uzģērbt priekŗautu, apbruņoties ar kaltu un āmuru un pārvērsties akmeņkalī? Lai uzrakstītu vienu lappusi, veselu dienu viņam būtu jārikojas ar āmuru, izcērtot burtus.



Eģiptiešu kapeņu sienās uzglabājušies
četri tūkstoš gadu veci raksti.

Nē, mūsu tagadējais raksta veids daudz labāks. Tiesa, papīrs ir ļoti neizturīgs materiāls. Bet vai ir tāds materiāls, kas uzglabātos tikpat ilgi kā akmens un uz kā būtu tikpat viegli rakstīt kā uz papīra?

Tādu materiālu jau krietni sen lietojuši babilonieši un asirieši, kas kādreiz apdzīvoja Tigras un Eifratas ielejas.

Kujundzikā starp senās galvas pilsētas Ninives drupām anglis Lejards atrada veselu asiriešu valdnieka Asurbani-pala bibliotēku. Tā bija ļoti divaina bibliotēka — bez vienas papīra lapas. Visas šīs bibliotēkas grāmatas veidotas no māla.

Iztaisījis no māla krietni lielu un biezu plāksni, rakstītājs savas zīmes zīmēja ar smailu trīsšķautnainu irbuli. Iespiedis irbuli māla, viņš ātri to izņēma, tā ka iznāca paplata dobīte un tieva astīte. Tādā veidā babilonieši un asirieši rakstīja ļoti ātri, līdzinām un smalkām ķīļu raksta rindīnām piepildot visu plāksni.

Pēc tam, lai plāksni padarītu izturīgu, to nodeva podniekam apdedzināšanai. Tagad podniekiem nav nekādas darīšanas gar grāmatu lietām.

Bet senajiem asiriešiem podnieki apdedzināja ne tikai podus, bet arī grāmatas.

Saulē izkaltēta un krāsnī apdedzināta grāmata kļuva gandrīz tikpat izturīga kā akmens. Tāda grāmata nesa-degs ugunsgrēkos, nebojāsies no mitruma, to neapēdīs arī peles vai žurkas. Tiesa, tā var gan salūzt, bet atsevišķos gabalus var savākt un salikt kopā. Zinātniekiem bija jāpieliek diezgan daudz pūļu, kamēr viņiem izdevās sakārtot Ninivē atrastos plāksņu gabaliņus.

Ninives bibliotēkā bija trīsdesmit tūkstoš plāksņu. Katrā grāmatā bija daži desmiti vai pat simti plāksņu, līdzīgi mūsu grāmatām, kuŗās ir daudz lappušu.

Sašūt plāksnes, tā kā mēs sašujam grāmatu lapas, protams, nebija iespējams. Tādēļ katra plāksne bija jānumurē un uz katras jāuzraksta nosaukums.

Grāmata par pasaules radīšanu sākās vārdiem: „Agrāk to, kas ir augšā, nesauca vēl par debesīm.“ Uz katras šīs grāmatas plāksnes bija uzrakstīts „Agrāk to, kas ir augšā Nr. 1,“ „Agrāk to, kas ir augšā Nr. 2“ un tā tālāk līdz pašām beigām.

Bez tam, kā tas pienākas, uz visām grāmatām ir bibliotēkas zīmogs:

Kareivju ķeizara, tautu ķeizara, Asuras zemes ķeizara. Kuŗam dievs Debess un dieviete Hasmita devusi dzirdīgas ausis un redzīgas acis, lai uzmeklētu manas valsts rakstnieku darbus, kuŗi kalpojuši ķeizaram, maniem priekšte-

čiem. Cienībā pret Debesi, prāta dievu, es esmu savācis šīs plāksnes, licis iztaisīt to kopijas, apzīmēt ar manu vārdu un ievietot manā pili.

Kādu gan grāmatu nav šai bibliotēkā! Šeit ir grāmatas par Asīrijas valdnieku kariem ar Lidiju, Foinīķiju, Armēniju, par varoņa Gilgameša un viņa drauga Eabani varoņdarbiem; Eabani bijis cilvēks ar vērša kājām, likiem ragiem un asti. Šeit ir stāsts par to, ka dieviete Ištara nokāpusi pazemes valstībā un izvedusi no turienes savu vīru. Te ir arī stāsts par ūdens plūdiem, kas visu zemi pārvērtuši vienā bezgalīgā okeanā.

Naktī, kad Asuras zemes valdnieku moka bezmiegs, viņš sūta savu vergu pie bibliotēkāra pēc grāmatām. Kad grāmatas atnesa, valdnieks lika tās lasīt viņam priekšā. Dzirdot senās teikas, valdnieks aizmirsā savas rūpes.

Mālā asīrieši ne tikai rakstīja, bet arī iespieda. No dārgakmeņiem pagatavoja spiedogus veltnišu veidā ar izciļņu zīmējumiem. Kad noslēdza kādu līgumu, ar veltnīti pārbrauca pāri māla plāksnei — iznāca skaidrs nospiedums.

Interesanti, ka arī tagad tādā pat veidā iespiež zīmējumus uz audumiem. Arī tipografijas rotācijas mašīna strādā ar šo pašu paņēmieni: salikumu novieto veltna virspusē, kuŗš griežas.

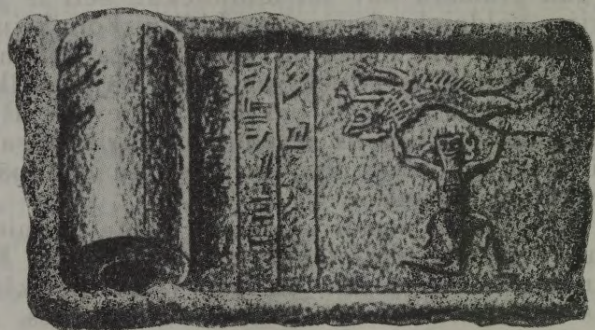
Ir uzglabājušās daudzas piezīmes, kvītis, aplēses un līgumi, kas darināti iespiešanas teknikā. Pie nospieduma bieži var redzēt parakstu — ar nagu ievilkto āķīti. Acīm redzot, tā parakstījās lasīt un rakstīt nepratēji.

Grāmata — lente

Ķieģeļu grāmata — divaina grāmata. Bet vēl divaināka ir grāmata, ko izdomājuši senie ēģiptieši.

Iedomājieties gaŗu gaŗu lenti — simt soļu gaŗu. Tā darināta it kā no papīra, tikai no ļoti savāda papīra. Pēc krāsas un izciļņiem šis papīrs liekas it kā rūtainš, sastāvošs no daudzām šaurām slejiņām, kas saliktas krustām šķērsām. Ja jūs mēģināsīt lapiņu saplēst, jūs pārliecināsīties, ka tā tiešām taisīta no strēmelītēm, līdzīgi izaustai grīdsegai. Pēc izskata papīrs ir dzeltens, gluds, mirdzošs. Tas ir traušls kā mūsu vaska papīrs. Rindas nav rakstītas visā lentes gaŗumā, bet tās sadalītas dažos desmit vai

pat simt stabiņos. Ja rindas būtu rakstītas visā garumā, tad lasot būtu jāskraida uz priekšu un atpakaļ no lentes viena gala uz otru.



Grāmatas no papīrusa gatavoja lentes veidā.

Šo dīvaino papīru darināja no vēl dīvaināka materiāla. Nīla krastos purvainās vietās auga savādi augi gaļiem, kailiem kātiem, slotiņu galā.



Eģiptietis-mednieks laivā uz Nīla upes.
Pa labi redzams papīrusa augs.

Šo augu sauca par papīrusu. Daudzās valodās vēl līdz šim laikam uzglabājies papīrusa nosaukums tagadējam papīram: vāciski — Papier, franciski — papier, angļiski — paper. Arī krievu vārds „papka“ ir papīrusa pēcnācējs.

Šis augs bija īsts ēģiptiešu draugs. No papīrusa darināja papīru, to ēda un dzēra, tajā ģērbās, āvās un pat peldēja. Ceptu papīrusu, saldo papīrusa sulu, papīrusa audumu, papīrusa mizas sandales, laivas no kopā sasietiem papīrusa kātiem — lūk, ko ēģiptiešiem deva ne visai izskatīgais, gōvs astei līdzīgais augs.

Kāds romiešu rakstnieks, kas pats redzējis, kā papīrusa papīrus izgatavo, atstājis mums stāstu par seno ēģiptiešu papīra fabriku.

Papīrusa stubli ar adatu sadalīja plānās, bet pēc iespējas platākās strēmelītēs. Strēmelītes pēc tam pielīmēja vienu otrai tā, ka iznāca vesela lapa. Darbu veica uz galdiem, kas bija saslapināti ar dūņaino Nīla ūdeni. Dūņas šajā gadījumā stājās līmes vietā. Galdu lika ieslīpi, lai ūdens notecētu.

Kad viena strēmelišu kārtā bija salīmēta, apgriezta galus un pēc tam lika virsū otru kārtu — šķērsām. Iznāca kaut kas līdzīgs audumam, kuŗā arī diegi iet gan gareniski, gan krusteniski.

Kad bija izgatavota čupa lapiņu, to presēja, uzliekot virsū kādu smagumu. Pēc tam lapiņas izžāvēja saulē un nogludināja ar ilkni vai gliemeža vāku.

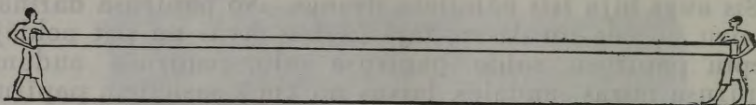
Papīrusa šķiru bija ļoti daudz, tāpat kā papīra šķiru tagad. Labāko papīrusu darināja no stubļa serdes šķiedrām. Tas bija trīsdesmit pirkstu platumā, tas ir, nedaudz platāks par mūsu burtnīcu. Ēģiptieši šādu papīrusu sauca par svētu, tādēļ ka viņi uz tā rakstīja savas svētās grāmatas.

Romieši, kas papīrusu pirka no ēģiptiešiem, pirmo šķiru sauca par Augusta papīrusu — par godu ķeizaram Augustam. Otru šķiru viņi sauca par Līvijas papīrusu — Augusta sievas Līvijas vārdā.

Bija vēl daudz citu šķiru. Vissliktāko papīrusu ko sauca par tirgotāju papīrusu, pagatavoja tikai sešu pirkstu platumā. Uz tā nerakstīja, bet to izlietoja vienīgi preču ietīšanai.

Vislielākās papīrusa fabrikas bija Ēģiptes pilsētā Aleksandrijā. No šejienes Aleksandrijas papīrusu sūtīja gan uz Romu, gan Grieķiju, gan austrumu zemēm.

Kad lapas bija gatavas, tās salīmēja simt un vairāk metru garās strēmēlēs. Kā tādu grāmatu lasīt? Ja to noliktu zemē, tad tā aizņemtu vai veselu kvartālu. Bez tam taču rāpot pa zemi arī nav visai ērti.



Papīrusa lentes gatavoja simt un vairāk metru garās strēmēlēs.

Uzlīmēt uz sētas? Bet vai tad pietiks sētu visiem grāmatu lasītājiem? Neviens taču necels speciālas „sētas lasīšanai“. Un tālāk, kas notiks ar grāmatu, ja sāks līt lietus? Kā lai to pasarga no negaisa un visādiem palaidņiem, kas dažās dienās grāmatu saplēstu druskās. Var rīkoties citādi: palūgt divus draugus paņemt aiz lentes galiem un izstiept to visā gaŗumā. Nē, arī šis paņēmiens neder: kam gan patiks turēt lenti jūsu priekšā vairākas stundas katru dienu?

Bet varbūt labāk sagriezt lenti lapās un no tām sašūt grāmatu, kā to dara tagad? Vai šis paņēmiens derīgs? Nē, nav derīgs. Papīrusa papīrs lokot lūzt — tas nav vis tāds kā mūsu papīrs, ko var burzīt, cik patīk.

Paņēmiens, ko izdomāja ēģiptieši, bija daudz gudrāks. Viņi izgudroja, ka lenti var satīt tīstoklī un, lai tā nelūztu, uztīt uz nūjiņas. Nūjiņu galus izgreznoja figūrām, kas bija līdzīgas šacha karaļiem. Aiz šī gala turēja nūjiņu, lasot satīto papīrusu.

Pēc šī paņēmiena mēs arī tagad vēl satinam ģeografiskās kartes, arī laikrakstus dažkārt uztin uz nūjiņas, lai tie neplīstu.

Grāmatu lasīja šādā veidā: ar kreiso roku aiz izrotātā gala turēja nūjiņu, bet ar labo attina tīstokli. Tātad lasot abas rokas bija aizņemtas. Tiklīdz lasītājs atbrīvoja labo roku, lai paberzētu aci vai paņemtu spalvu, tā tīstoklis satinās ciet. Tādu grāmatu norakstīt, vai uz tās izdarīt atzīmes bija neiespējami. Ja kaut ko no grāmatas gribēja norakstīt, strādāja divi: viens diktēja, otrs rakstīja.

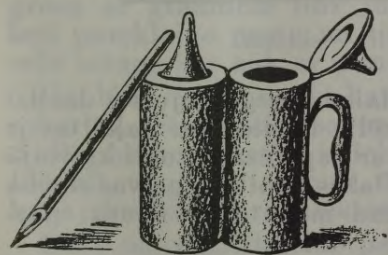
Zinātniekam, kas paradīs sakraut sev visapkārt grāmatas, atvērtas vajadzīgās lappusēs, būtu bijis ļoti neērti strādāt ar šādām grāmatām.

Bet tas nebija vienīgais papīrusa tīstokļa trūkums. Parasti tīstoklī bija tikai viena grāmatas daļa. Tas, kas mums ietilptu vienā biezā sējumā, ēģiptiešiem, grieķiem un romiešiem aizņēma vairākus tīstokļus. Tolaiku grāmata nav tāda lieta, ko var iebāzt kabatā.

Lai paņemtu sev līdz grāmatu, visi vienas grāmatas tīstokļi bija jāieliek apaļā tinē ar siksnām, kas līdzinājas lielām cepuru kārbām, un jāuzceļ mugurā. Bagātie ļaudis paši grāmatas nenēsāja: ejot uz bibliotēku vai grāmatu veikalu, viņi ņēma līdz vergu, kas uz muguras nesa grāmatu tīni.

Grāmatu veikals tajos laikos vairāk izskatījās pēc tapēšu veikala, nekā pēc grāmatu tirgotavas. Gaŗos plauktos rindās gulēja tīstokļi, kas atgādināja tapēšu ruļļus. Pie katra no tiem karājās kartīte ar grāmatas nosaukumu.

Uz papīrusa rakstīja ar krāsu — melnu un sarkanu. Par spalvu noderēja noasināts niedras pulķītis. Katram ēģiptiešu rakstītājam bija penālis un trauciņš ar ūdeni. Šādu penāli vēl tagad var redzēt pie mums Ermitažā. Tas ir dēlītis ar gaŗu rievīņu niedras pulķītim un diviem padziļinājumiem krāsai. Tinte parādījās vēlāk. Seno laiku tinte nebija tāda kā tagadējā. To darināja, ūdenī sakūlot sodrējus. Bet lai tinte būtu biezāka, neizplūstu no spalvas uz papīra, tai piejauca arabu gumiju.



Tintnīcas un niedras pulķītis rakstīšanai uz papīrusa.

Šī tinte nebija tik izturīga kā mūsējā. To ļoti viegli varēja nomazgāt ar sūkli, kas aizstāja mūsu gumiju. Dažreiz gadījās arī, ka sūkļa vietā rakstītājs lietoja pats savu mēli. Stāsta, ka dzejnieku sacensībās, kas notika Romas ķeizara Kaligulas galmā, neveiksmīgajiem sacerētājiem vajadzējis nolaižīt savus ražojumus.



Papīrusa grāmatas nebija sevišķi ērtas ne nešanai, ne lasīšanai.

Lai tinte labāk tecētu no niedras puļķīša, pēdējo iešķēla. Tā radās spalva ar šķēlumu, kas atgādina mūsu tagad lietotās spalvas. Bez iešķēluma spalva nekam neder. Pamēģiniet rakstīt ar spalvu, kuŗai viena smailes puse nolauzta — ar to neko nevarēs uzrakstīt. Cita lieta, ja abas smailes puses veselas: pa spraugu starp abām smailes daļām tinte notek vienmērīgā straumītē. Ja nepieciešama resnāka līnija, vajag tikai piespiest spalvas galu, lai palielinātu šī „tintes vada“ platumu un pastiprinātu tintes plūdumu. Vienkārši un asprātīgi.



Ēģiptiešu rakstītāji — skribas.

Uz piramīdu sienām līdz šim laikam uzglabājušies daudzi Ēģiptes rakstītāju — skribu attēli. Pa lielākai daļai tas ir jauns cilvēks, kas sēž uz grīdas ar papīrusa tīstokli kreisajā rokā un niedras spalvu labajā. Dažas papildu spalvas skriba aizlicis aiz auss, kā to vēl tagad mēdz darīt daudzi pārdevēji.

Par vienu tādu skribu es jums pastāstīšu visu, ko zinu.

Stāsts par skribu

Ja mēs ieskatīsimies tīstoklī, ko skriba tur rokās, mēs ar izbrīnu pamanīsim, ka rakstu zīmes, ar kuŗām izraibināts tīstoklis, ļoti maz līdzinās mums pazīstamajiem hieroglīfiem. Tie ir kaut kādi ķekši, kam nav nekā kopēja ar glī-

tajiem attēliem, ko mēs esam paraduši redzēt uz kapeņu un tempļu sienām.

To var viegli saprast. Uz papīrusa rakstīt bija daudz vienkāršāk nekā izgriest hieroglifus akmenī. Tas, kā ieciršanai akmenī vajadzēja stundu, uz papīrusa bija uzrakstāms vienā minūtē. Nav nekāds brīnums, ka uz papīrusa hieroglifi pazaudēja savus noteiktos un glītos vaibstus. Ātrraksts izķēmoja visas līnijas, vienkāršoja visus zīmējumus.

Priesteri vēl domāja par raksta skaistumu un rūpīgi izzīmēja katru svītriņu, bet cilvēki, kas nebija garīdznieki, rūpējās vienīgi par raksta ātrumu un vienkāršību. Galu galā ēģiptiešiem izrādījās veseli divi rakstu veidi: „hierātiskie“ hieroglifi, t. i., „svētie“ raksti, un „dēmotiskie“, t. i., „tautas“ raksti.

Lūk, kādu revolūciju ēģiptiešu rakstos izdarīja papīrusa papīra izgudrošana.

Skriba, par kuŗu mēs jau runājām, raksta tautas rakstā. Viņš piezīmē labības mērus, ko strādnieki baltos priekšautos sabēŗ klētīs. Darbs notiek tik ātri, ka skriba tikko spēj pierakstīt to, ko viņam klieŗ uzraugs, kas seko labības pieņemšanai. Kā lai te varētu izzīmēt katru zīmi!

Pa ķieģeļu kāpnēm strādnieks kāpj uz paaugstinājuma, kas uzcelts virs klētīm ar kupolveida jumtiem. Aiznesis grozu ar graudiem lidz jumta caurumam, strādnieks bēŗ lejā puteķļaino prosu un steidzīgi atgrieŗas atpakaļ, dodot ceļu otram, kas nāk ar pilnu grozu uz muguras.

Un, lūk, visas graudu kaudzes klēts priekšā izmēŗitas un sabēŗtas. Strādnieki savus grozus saliek vienā vietā un dodas mājup. Skriba ieliek penālī spalvas, satin papīrusu tīstoklī, izlej no trauciņa ūdeni, kur viņš jauca krāsu, un kopā ar citiem strādniekiem iziet pa vārtiem uz ielas.

Daŗi no rakstītājiem pa ceļam iegrieŗas dzertuvē, lai kopā ar draugiem izdzertu kausu salda alus vai palmu degvīna. Bet skriba Nsisuamons dzertuvē neiet. Domīgs viņš dodas uz māju. Lidz algas izmaksai vēl veselas desmit dienas, bet alga jau sen nodzīvota. Mājās nav ne maizes, ne hirzes, ne prosas, ne eļļas un arī aizņemties ne no viena nevar. Bet ir taŗu skribas, kuŗiem pieder veselas muiŗas un pilis.

Lūk, piemēram, skriba Nachtmuts, kas pārzina valdnieka klētīs. Stāsta, ka viņš tik daudz sazadzies, ka tagad pilsētā

neesot bagātāka cilvēka par Nachtmutu. Kā redzams, godīgam cilvēkam vienmēr nākas badoties.

Nsisuamons atceras septiņus gadus, kas pagājuši no tā laika, kopš viņš beidza mācības. Veseli septiņi gadi trūkumā un nabadzībā. Skolā viņam pareģoja pavisam ko citu. Tur nebija spējīgāka skolnieka par Nsisuamonu.

Tikko piecēlies no gultas un uzvilcis sandales, viņš jau sēdās pie grāmatām. Caurām dienām viņš strādāja, lasot un pārrakstot gudro pamācības.

„Nepavadi dienas dikā, citādi ļaunums tavai miesai. Raksti ar savu roku un lasi ar savām lūpām, un prasi padomus tam, kas vecāks par tevi.

Zēna auss ir viņa mugurā, un viņš dzird, kad viņu sit. Es sasiēšu tavas kājas, ja tu blandīsies pa ielām, un tevi sitīs ar hipopotama ādas pletni.“

Nsisuamonam tāpat kā viņa biedriem bija labi pazīstama šī hipopotama ādas pletne. Skolā tā taču bija tikpat nepieciešams mācības līdzeklis kā papīruss ar pamācībām. Bet ne jau pletne piespieda Nsisuamonu lasīt labāk par citiem. Viņš labi atcerējās vārdus, ko bija teicis tēvs, aizvedot viņu uz skolu: „Lūk, es nododu tevi skolā kopā ar dižciltīgo dēliem, lai tevi izglītotu un sagatavotu lieliskajam skribas amatam.“ Un tēvs simto reizi atkārtoja Nsisuamonam, ka viņš skolā uzņemts tikai aiz laipnības: skolas taču nav nabaģu dēliem.

Tādēļ Nsisuamons arī centās. Rakstīt un lasīt viņš iemācījās ātrāk par visiem. Viņš labi zināja, kad jāiesāk jauna nodaļa ar „sarkano rindu“, tas ir, ar sarkanu krāsu rakstītu rindu, un neaizmirsu vienu pantu no otra atdalīt ar sarkanu punktu. Viņš atcerējās no galvas „Pasaku par bojā gājušo kuģi“, „Ipuvera sūdzības“, „Duaua. Hetas dēla, pamācības“ un citas grāmatas, kas viņam bija jāpārraksta. Viņš zināja par visiem skolniekiem labāk aritmētikas un ģeometrijas mācības grāmatu, to pašu, kuļai bija virsraksts:

LIDZEKĻI,

ar kuļu palīdzību

var iegūt saprašanu par visām tumšām lietām,
par visiem noslēpumiem, ko sevī ietver

lietas.

Neviens labāk par Nsisuamonu neprata izrēķināt, kā sadalīt simt maizes pieciem cilvēkiem tā, lai divi no viņiem dabūtu septiņas reizes vairāk par pārējiem.

Bet tagad viņam nācās pārliccināties, ka nevien mācības grāmatās, bet arī dzīvē maizi daļa pavisam netaisnīgi.

Un viņam, Nsisuamonam, nav izdevies nokļūt to skaitā, kas saņem septiņas reizes vairāk par citiem.

Nsisuamons, starp citu, ilgi nelāvās drūmajām domām.

Viņš atceras Duaua, Hetas dēla, vārdus:

„Ja rakstītājam ir kāds amats galvaspilsētā, tad viņš tur nebūs nabags. Nav tāda rakstītāja, kas nebarotos no valdnieka mājas lietām.“

Viegliem soļiem viņš pieiet pie savas mājas. Tur viņu gaida sieva un sešus gadus vecais dēls, nākamais skriba, kas jau iet skolā un ar neveiklu roku velk likas un neveiklas rakstuzīmes uz māla lauskām un koka dēlišiem.

Vaska grāmata

Vaska svece ir visiem pazīstama lieta. Bet vaska grāmatu redzēt ir gadījies tikai nedaudziem. Grāmata, ko var izkausēt kā sviestu, ir vēl dīvaināka lieta nekā ķieģeļu grāmata, nekā lentes grāmata.

Tikai nedaudzi zina, ka vaska grāmatiņas, kas izgudrotas seno romiešu laikos, pastāvēja gandrīz līdz pagājušā gadu simteņa sākumam, līdz franču revolūcijai.

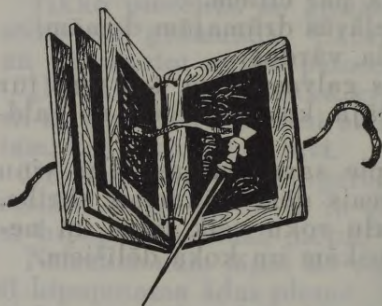
Vaska grāmatiņa izskatījās tāda, kāda tā uzzīmēta attēlā. Tur ir vairākas plāksnītes — dēliši mūsu kabatas grāmatiņas lielumā. Katrs dēlītis vidū gludi noēvelēts. Dabūtais četrstūrains iedobums aizpildīts ar dzeltenu vai melnā krāsā nokrāsotu vasku.

Divos stūros caurumiņi, kuņģos ievērtas aukliņas, kas satur dēlišus vienā grāmatiņā. Pirmais un pēdējais dēlītis no ārpuses nav pārklāts ar vasku. Aiztaisot grāmatiņu ciet, jums nav jābīstas, ka dēlišu iekšpusē uzrakstītais nodzīsīs.

Ar ko tad rakstīja uz šādām tāfelēm? Protams, ne jau ar tinti. Rakstīšanai noderēja tērauda irbulis — stils, kas vienā galā bija smails, bet otrā galā ieapaļš. Ar aso galu rakstīja vai, pareizāk sakot, ieskrāpēja vaskā, bet ar strupo galu nolīdzināja to, kas nebija vajadzīgs. Lūk, vēl mūsu gumijas priekštecis.

Vaska tāfeles bija ļoti lētas. Tādēļ uz tām rakstīja uzmetumus, atzīmes, aplēses, kvītis un pat vēstules. Papīruss, ko uz Romu veda no tālās Ēģiptes, maksāja dārgi. To lietoja tikai grāmatām.

Vaska tāfeles bija ļoti ērtas vēl arī tādēļ, ka varēja kalpot ļoti ilgi. Romietis, uzrakstījis uz vaska tāfeles vēstuli, parasti saņēma to atpakaļ līdz ar atbildi. Ar stila neaso galu bezgala daudz reižu varēja nolīdzināt uzrakstīto un rakstīt no jauna.



Vaska grāmata.

„Biežāk apgriez otrādi stilu!”

Tas ir — izlabo uzrakstīto, tādu padomu tajos laikos deva iesācējam rakstniekam.

Vēl līdz šim laikam saka: „Viņam labs stils,” tas ir — viņš labi raksta, neievērojot to, ka stilus jau sen vairs nelieto.

Tas, ka vasku varēja viegli nolīdzināt, ne vienmēr bija parocīgi. Gadījās, ka svarīgas slepenas vēstules adresātam nonāca izlasītā veidā; to bija izdarījuši cilvēki, kuŗu rokās dokumenti pa ceļam bija nokļuvuši. Lai tas nenotiktu, rīkojās šādi: uzrakstīto vēstuli pārklāja ar jaunu vaska kārtu un uz tās uzrakstīja kaut kādus niekus: „Esi sveicināts! Kā tev ar veselību? Atnāc pie manis pusdienās,” utt. Saņemot šādu dēlīti, virsējo slāni uzmanīgi noņēma un izlasīja vēstuli, kas bija uzrakstīta uz apakšējā slāņa. Vēstules tātad tajos laikos varēja būt gan vienkāršu, gan divstāvu — tāpat kā mājas.

Latīņu burti uz akmens bija taisni un slaidi, uz papīrusa tie noapaļojās, bet uz vaska pārvērtās grūti salasāmā ātrrakstā.

Tikai mācīts paleografs — rokrakstu pētnieks var salasīt vaskā rakstītu romiešu vēstuli. Bet mums, nemācītiem ļaudīm, šajos āķīšos un ķeksīšos ir grūti kaut ko saprast. Pamēģiniet paši iztaisīt vaska tāfelīti un uzrakstiet kaut ko uz tās. Jūs redzēsiet, cik grūti uz vaska rakstīt pareiziem, noapaļotiem burtiem, sevišķi tad, ja raksta ātri.

Tikai tagad, kad izgudrots zīmulis un kad papīrs ir tik lēts, mēs varam iztikt bez vaska tāfelītēm. Bet priekš da-

ziem simt gadiem neviens skolnieks neiztika bez vaska tāfelītes, kas tam karājās pie jostas. Veselu kaudzi tādu tāfelīšu, ko bija aprakstījuši skolnieki, atrada netīrumu bedrē pie svētā Jēkaba baznīcas Libekas pilsētā. Turpat atrada arī lielu daudzumu stilu, nazīšu pergamenta nokasišanai un nūjiņas, ko lietoja sišanai skolniekiem pa pirkstiem. Jāsaka, ka tajos laikos skolniekus nežēlīgi sita. Tai vietā, lai sacītu: „Es mācījos“, sacīja: „Es staigāju zem žagariem“.

Kādā latīņu valodas mācību grāmatā, kas sastādīta priekš kādiem tūkstoš gadiem, pieminēta šāda saruna skolotāja un skolnieku starpā:

Skolnieki: Mēs, zēni, lūdzam tevi, audzinātāju, iemācīt mūs runāt pareizi latīniski, jo mēs esam nemācīti un nerunājam pareizi.

Skolotājs: Vai jūs gribat, lai jūs mācību laikā pērtu?

Skolnieki: Labāk lai mūs per mācību dēļ, nekā paliekam nemācīti.

Saruna turpinās tālāk tādā pašā garā.

To laiku skolnieks jāiedomājas sēžot, viena kāja pārlikta pār otru. Uz ceļgala divviru vaska dēlītis. Ar kreiso roku viņš to pietur, ar labo raksta skolotāja diktātu.

Ne tikai skolnieki vien lietoja vaska dēlīšus, mūki uz tiem atzīmēja dievkalpojumu kārtību, dzejnieki uz tiem rakstīja dzejas, tirgotāji — lēses, galma švīti — vēstulītes dāmām vai arī izaicinājumu uz divkauju. Vieniem tie bija neizskatīgi skābardes dēlīši, kas no ārpuses bija apvilkti ar ādu, lai būtu izturīgāki, bet no iekšpuses pārklāti netīru, ar tautkiem sajauktu vasku. Citiem tās bija greznas sarkankoka tāfelītes. Beidzot bija sastopamas arī sevišķi greznas tāfelītes — ziloņkaula plāksnītes.

XIII gadu simtenī Parīzē bija pat sevišķa meistarū cunfte, kurī pagatavoja rakstāmās tāfelītes.

Kur palikuši visi šo tāfelīšu miljoni? Sen tie jau ir sadzināti vai izsviesti līdz ar atkritumiem, kā mēs to darām ar nederīgiem papīriem. Bet daudz gan mēs tagad dotu par katru tāfelīti, ko uzrakstījis romietis, kas dzīvojis priekš 2000 gadiem.

Romiešu dēlīšu uzglabājies ļoti maz. Visvairāk tie at-rasti Pompejā, baņķiera Cēcilija Jukunda namā. Vezuva izverduma laikā šo pilsētu aizbēra pelniem tāpat kā Herkulānas pilsētu, kas atradās tuvumā. Ja nebūtu bijis vulkāna izverduma, šīs tāfelītes līdz mūsu laikiem nebūtu uzglabā-

jušās. No romiešu papīrusiem līdz mūsu dienām uzglabājušies tikai tie 24 tīstokļi, ko atrada zem pelniem Herkulānā. Visbriesmīgākā katastrofa ir nieks, salīdzinot to ar graužošo laika iedarbi. Gadsimti, kas netaupa laudis, izdzēs arī atmiņu par cilvēku darbiem tāpat kā stils, kas nolīdzina vaska tāfelīti.

Ādas grāmata

Vēl tajos laikos, kad papīruss bija savas slavas augstums, tam radās varens sāpēns — pergaments. No seniem laikiem ganu tautas rakstīja uz dzīvnieku ādām. Bet āda pergamentā — rakstāmā materiālā — pārvērtās tikai tad, kad iemācījās to labi izstrādāt. Stāsta, ka tas noticis šādos apstākļos:

Eģiptiešu pilsētā Aleksandrijā bijusi ievērojama bibliotēka, kurā savākti ap miljonu papīrusa tīstokļu. Par bibliotēkas paplašināšanu sevišķi rūpējušies Ptolemeju dinastijas faraoni. Ilgus gadus Aleksandrijas bibliotēka bijusi pirmā pasaulē. Bet tad ar to sākusi sacensties kāda cita bibliotēka, kas atradusies Pergamas pilsētā, Mazāzijā. Faraons, kas tai laikā valdījis, nolēmis ar Pergamas bibliotēku nesaudzīgi izrēķināties. Pēc viņa pavēles izvest papīrusu uz Āziju bijis stingri noliegts.

Pergamas valdnieks atbildējis ar to, ka savas zemes labākajiem meistariem pavēlējis izstrādāt no aitu vai kazu ādām tādu rakstāmmateriālu, kas aizstātu papīrusu. No šī brīža Pergama kļuvusi par pergamenta darbnīcu visai pasaulei.

Tā it kā esot izgudrots pergaments, kas paturējis savas dzimtenes vārdu. Pergaments daudzējādā ziņā bija labāks par papīrusu. To varēja viegli griezt, nebaidoties, ka tas sadrups atsevišķās šķiedrās, locīt bez bojājumiem un lūzumiem. Šis pergamenta priekšrocības sākumā nepamanīja. No tā taisīja tādas pašus tīstokļus kā no papīrusa. Bet vēlāk attapās, ka pergamentu var salocīt, sašūt burtnīcās un šīs burtnīcas sašūt grāmatās. Tā beidzot parādījās īsta, no atsevišķām lapām sašūta grāmata.

Jēlu kazas, aitas vai teļa ādu vispirms izmērcēja ūdenī, lai to padarītu mīkstāku. Pēc tam ar nazi nokasīja gaļas atlikumus un ādu iebāza pelnu ūdenī. Pēc šādas apstrādāšanas ar nazi viegli varēja nokasīt vilnu. Gatavo ādu



Ar pergamenta izgudrošanu parādījās pirmās, īstās, no atsevišķām lapām sašūtas grāmatas.

ieberza ar krītu un nogludināja ar bimakmeni. Iznāca plāna, iedzeltēta āda, kas bija vienādi tīra un gluda abās pusēs.

Jo pergaments bija plānāks, jo dārgāk to novērtēja. Pergamentu iemanījās darināt tik plānu, ka veselu tīstokli varēja ievietot rieksta čaumalā. Tādu interesantu tīstokli, kurā bija visi divdesmit četri Iliādas dziedājumi, sava paša acīm redzējis romiešu orators Cicerons.

Ādas malas apgrīēja tā, lai dabūtu lielu ādas lapu. Šo lapu divkārti salieca un no vairākām tādām lapām izveidoja burtnīcu.

Burnīcā parasti bija četras divkārti saliktas lapas. Pēc tam ādu sāka locīt četras, astoņas un sešpadsmit reizes. Tā galu galā iznāca dažāda lieluma grāmatas: ceturtdaļas, astotdaļas un sešpadsmitdaļas lapas utt.

Pergamentu sāka aprakstīt abās pusēs, ne tikai vienā

pusē kā papīrusu. Arī tā bija liela priekšrocība. Un tomēr, neievērojot visas savas labās īpašības, pergaments vēl ilgi nevarēja galīgi izskaust papīrusu. Ādu izlietoja sacerējuma pārrakstīšanai tīrā veidā, bet, kad rokraksts nonāca grāmatu tirgotāju veikalā, tur to pārrakstīja uz papīrusa tistokļiem. Tādā kārtā rakstnieka sacerējums ce-



Mūks-pārrakstītājs
savā cellē.

grāmatu pārrakstīšanai, nebija gandrīz vairs neviena, kas uz tā rakstītu.

Lielās romiešu grāmattirgotāju norakstīšanas darbnīcas jau sen bija slēgtas. Tikai karaļu pilis vēl varēja redzēt rakstītāju, kas ar manierīgiem burtiem piepildīja diplomātisko vēstuļu tistokļus. Arī klosteros, kas bija dziļos mežos vai tuksnešainās ielejās, varēja atrast kādu mūku, kas pārrakstīja grāmatu, lai gūtu pestīšanu.

loja no vaska uz pergamentu, no pergamenta uz papīrusu un papīrusa tistokļa veidā nonāca pie lasītāja.

Bet ar laiku Ēģiptes fabrikas papīrusu izlaida arvien mazāk un mazāk. Bet kad Ēģipti iekaroja arabi, papīrusa izvedums uz Eiropas zemēm pavisam apstājās. Un, lūk, tad pergaments izrādījās uzvarētājs.

No šās uzvaras, tiesa gan, nebija nekāda prieka. Vairākus gadu simteņus pirms tās pusmežonīgās tautas, kas nāca no ziemeļiem un austrumiem, bija sagrāvušas lielo Romas imperiju.

Bezgalīgie kaņi pilnīgi izpostīja kādreiz bagātās pilsētas. Ne tikai izglītotu cilvēku, bet arī vienkāršu rakstīt pratēju ar katru gadu kļuva mazāk un mazāk. Un kad beidzot pergaments kļuva par vienīgu materiālu

Sēžot savā cellē uz krēsla ar augstu atzveltni, mūks rūpīgi pārrakstīja svētā Sebastjāna dzīves stāstu. Viņam nebija, kur steigties. Katru burtu viņš uzmanīgi un rūpīgi izvilka, nebaidīdamies lieku reizi atraut spalvu no papīra. Viņš rakstīja vai nu ar kalamu — niedras spalvu, vai ar putna spalvu, kas bija noasināta un iešķelta. Šais laikos arvien biežāk un biežāk varēja sastapt zoss vai vārnas spalvu.

Arī tinte nebija tāda, ar kādu rakstīja romieši vai ēģiptieši. Pergamentam izgudroja sevišķu, izturīgu tinti, kas ādā iesūcās tik cieši, ka to nevarēja nomazgāt. Tinti pagatavoja un arī tagad vēl bieži pagatavo no tintes riekstiņu sulas, dzelzs vitriola un Arabijas gumijas maisījuma.

Ir ļaudis, kas domā, ka tintes riekstiņi aug tintes kokā. Bet tintes koka tāpat nav pasaulē, kā nav arī piena upju un biezputras kalnu. Tintes riekstiņi ne pavisam nav riekstiņi, bet puni, izaugumi, kas dažkārt izaug uz ozola mizas, lapām un saknēm. Riekstiņu sulu sajauc ar dzelzs vitriola šķīdinājumu (dzelzs vitriols ir skaisti zaļi kristalli, ko iegūst, ieliekot dzelzi sērskābē); iznāk melns šķidrums, kam biezuma dēļ piejauc Arabijas gumiju. Lūk, šīs tintes recepte, kas uzglabājusies vecos krievu rokrakstos no tiem laikiem, kad jau bija izgudrots papīrs:

Tintes riekstiņus Reinas vīnā izliek saulē vai ieliek siltā pienā. Pēc tam šo dziru izkāš caur dvieli un izspiež riekstiņus, tad ieliek citā stikla traukā, piejaucot miltos saberztu dzelzs vitriolu, un bieži maisa ar karoti; kad tas tā nostāvējis dažas dienas — iznāks laba tinte.

Šai maisījumā jāliek riekstiņi pēc vajadzības. Vīnu tik daudz, lai pārklātu riekstiņus, dzelzs vitriolu piebirdināt pamazām, kamēr pietiks. Bet tad izmēģina ar spalvu uz papīra, un, kad tas kļūst tumšs, tad piejauc drusku sasmalcināta akmens saistišanai, un tad raksti, kas vajadzīgs.

Senā tinte no mūsējās atšķīrās ar kādu dīvainu īpašību — kamēr ar to rakstīja, tā bija ļoti bāla un kļuva melna tikai pēc kāda laika. Mūsu tinte ir labāka tikai tāpēc, ka tai piejauc klāt drusku krāsas. Tādēļ tā labi redzama arī rakstītājam, ne tikai lasītājam.

Runājot par tinti, mēs aizmirsām mūsu mūku. Pirms sācis rakstīt uz lapas, viņš rūpīgi savelk līnijas. Šim nolūkam viņam ir svina nūjiņa ādas apvalkā. Tas ir mūsu zīmuļa sencis. Ne velti vācieši vēl līdz šim laikam zīmuli sauc par svina nūjiņu — „Bleistift“.

Novilcis ar līnēlu divas stāvas līnijas, lai atdalītu lapas malas kā no kreisās, tā no labās puses, mūks novelk šķērslīnijas rindām. Svins atstāj vājas pēdas, bet līniju novilkšanai labākas arī nevajag. Tad, pielūdzis dievu, viņš ķeŗas pie pirmās rindas. Ja viņš prot zīmēt, tad ar sevišķu cītību viņš izzīmē pirmo lielo burtu, ar kuŗu sākas teikuma pirmais vārds. S vietā viņš uzzīmē gaiļus, kas plūcas, H vietā divus kaŗavīrus, kas cīnās. Daŗiem pārrakstītājiem lielie burti ir veselas gleznas. Daŗš uzzīmē tādas lietas, kas pat sapnī nav rādījuŗas: lauvas ar cilvēku galvām, putnus ar zivs astēm, vārdu sakot, visāduŗ neredzētus nezvērus. Œos burtus nezīmē vis ar melnu, bet krāsainu tinti: sarkanu, zaļu, zilu. Pa lielākai daŗai sākuma burti bija sarkani. No tā laika mēs arī vēl tagad katras atkāpes rindu saucam par „sarkano rindu”. kaut gan mūsu grāmatās visi burti ir vienādā krāsā.



Pārrakstītāji lielos burtus izzīmē visdīvainākās formās.

Starpība vēl ir tā, ka mēs savu sarkano rindu sākam, drusku atkāpjoties no malas, bet viduslaiku rakstītāji rīkojās gluŗi otrādi: sarkanā rinda viņiem sākas uz papīra malas. Tātad sarkanās rindas tad bija nevis īsākas, bet garākas par citām rindām.

Uzzīmējis sākuma burtu vai arī atstājis tam tukŗu vietu (lai pēc tam kāds cits to uzzīmētu), mūks lēni sāka rakstīt vienu rindu pēc otras.

Viņš to darīja nesteigdamies, lai neko nesajauktu. Grāmatas tad rakstīja tikai latīņu valodā, un šo valodu toreiz labi varēja kļūdīties. Un patiesi, viduslaiku rokrakstos kļūdu ir ļoti daudz. Ja pārrakstītājs pamanīja kļūdu, viņš izkasīja uzrakstīto ar nazīti. Šis nazītis nebija līdzīgs mūsu kabatas nazīšiem. Tas nebija salokāms. Asmenis bija īss, plats un pēc savas formas atgādināja lapu. Pārrakstītājs burtus lika cieši vienu otram blakus: pergaments bija dārgs, tas bija jātaupa. Biezai teļādas grāmatai taču vajadzēja veselu baru teļu. Gadījās, ka pergamentu klosterim uzdāvāja kāds dievbijīgs cilvēks: kāds bruņinieks, kas bija salaupījis daudz zelta uz lielceļiem, tirgotājs, kas atgriezies no bīstama ceļojuma pa aizjūras zemēm, grāfs valdnieks, kas atbraucis pielūgt klostera labvēli, svēto Sebastjānu. Bet tas notika reti.

Taupot vietu, pārrakstītājs daudzus vārdus saīsina: cilvēka vietā viņš raksta „ck“, ļaužu vietā — „la“, Jeruzālemes vietā — „Jm“.

Tā mūks strādā augām nedēļām un mēnešiem. Lai pārrakstītu piecsimt lappušu biezu sējumu, vajadzīgs vismaz gads. Šāp pastāvīgi saliektā mugura, asaro nogurušās acis, bet vecītis nesūdzas. Pa to laiku, kamēr viņš raksta, svētais Sebastjāns taču raugās no debesīm un skaita, cik burtu mūks ar savu kalamu uzzīmējis, cik vagām — līnijām — lappuse izarta. Katrs jauns burts ir piedots agrākais grēks. Bet grēku pazemīgajam mūkam Gundoginam ir daudz. Ja viņš tos neizpirks, nokļūs ellē, pašā peklē, sātana apkampienos.

Paiet viena stunda, otra, gribas atpūsties, izstaipt muguru. Bet tā ir grēcīga vēlēšanās — to viņam uzlaiž velni, kas lielā daudzumā lido apkārt katram cilvēkam. Nesen kāds mūks bija stāstījis, ka kāds cits mūks viņam stāstījis, it kā viņš pats savām acīm redzējis veselu pulku velniņu, žurku purniņiem un gaŗām astēm. Šī cilts tikai par to vien domā, kā izjaukt dievam patīkamu lietu — pagrūst roku, apgāzt tintnīcu, uzlikt traipu lappuses vidū.

Lūk, beidzot grāmata pabeigta. Brālis Gundogins ar labpatīku pārskata lappuses, kas izskatās pēc puķēm piebārstīta lauka. Sarkani un zili burti mirdz katrā lappusē. Cik daudz pūļu gan ielikts šajā grāmatā! Cik daudz reižu bezmiega naktīs brālis Gundogins cēlās augšā no savas cietās

gultas, aizdedza sveci un sēdās pie darba. Vējš gaudoja aiz slēgiem, kas aizklāja mazo lodziņu, kaut kas stenēja un gaudoja klostera kapsētā, bet zoss spalva čirkstēja, un arvien jaunas un jaunas rindiņas gūlās uz pergamenta iedzeltenās lapas. Nāks laiks, kad nelabais ķildosies ar Pēteri, debesu vārtu sargu, par grēcīgā mūka dvēseli. Tad visas šīs bezmiega nakts, visas šīs rindiņas būs svarīgas.

Pēdējo reizi mūks iemērc spalvu tintē un raksta:

Lielais mocekli, atceries grēcīgo mūku Gundoginu, kas šajā grāmatā stāstījis par taviem lielajiem brīnuma darbiem. Lai tavi nopelni palīdz man ieiet debesu valstībā un atpestī mani no soda par maniem grēkiem.

Arī Krievijā pirmie pārrakstītāji bija mūki. Kalamu un pergamentu veda no Bizantijas un maksāja par to lielu naudu. Arī pie mums pārrakstītājs strādāja ne tikai ar spalvu, bet arī ar otu. Sākuma burtus viņš izzīmēja krāšņu figūru veidā un pēc tam tās izkrāsoja ar krāsām un zeltu. Pa visu grāmatu bija izmētāti burti — zvēri, burti — putni, burti — puķes. Virsrakstos pārrakstītājs burtus sapina tādā sarežģītā rakstā, ka pēc tam uzrakstīto ir pats tikai ar grūtībām varēja izburtot.

Pēc dažiem gadu simteņiem radās profesionāli rakstītāji. Tiesa, arī tie bija no garīdznieku kārtas.

Šie rakstītāji grāmatas pārrakstīja ne „dvēseles pestīšanai“, bet uz pasūtījumu un pārdošanai.

Uz priekšu arvien vairāk un vairāk grāmatas kļuva vajadzīgas. Grāmatas sāka pārdot tirgos. Grāmatu veikalā varēja nopirkt ne tikai evaņģeliju un rituālu grāmatu, bet arī stāstu un pasaku kopojumus.

Auga tirdzniecība starp pilsētām un valstīm. Tirgotavās rakstītāji sāka rakstīt darījumu vēstules.

Profesionālajam rakstītājam nebija laika izzīmēt katru burtu, un, lūk, mēs redzam, ka uz grāmatu lappusēm un kancleju papīriem rūpīgais, taisnais „statūtu“ raksts nomainās ar mazāk pareizo „pusstatūtu“, bet pēc tam ar ātrraksta plašajiem vilcieniem.

Ātri slidējama pa papīru, pārrakstītāja spalva izveicīgi sagriež „p“ astītes un „c“ likumus.

Pārrakstot dievvārdu grāmatu, arī profesionālais rakstītājs pēc veca paraduma, grāmatu beidz ar dažiem vārdiem par sevi. Viņš arī pārrakstīšanu uzskata kā dievam pa-

**ВЪ ВРЪМА ОНО
 РАВНСАНІСОУ
 УЄ ННКОМЪ
 СВО НМЪ ВЪ**

Teksta sākumā burts parasti ir sarkanā krāsā.

Lūk, kā, piemēram, beidzas kāda veca vācu lūgšana grā-
mata:

„1745. gadā pēc Kristus dzimšanas, 12. dienā pēc Sv. Toma svētkiem šo lūgšanu grāmatu izgatavoja un uzrakstīja Johans Gervers no Lichtenšteinas, Cīriches pilsētas iedzīvotājs, un darījis to uz sava kunga brāļa Mārtiņa, Fisnachas ordeņa komandora rikojuma, lai glābtu sava tēva un mātes un visu viņa radnieku un novadnieku dvēseles. Un šī lūgšanu grāmata maksā 52 guldenus. Lūdziet dievu par pārrakstītāju.“

+ R... ..

Profesionālie pārrakstītāji burtus vienkāršoja.

Bija arī tādi rakstītāji, kas savu darbu nobeidza ar jautru pantiņu, piemēram:

Lūk, arī grāmatai beigas —
Rakstītāj, nu tik pēc algas!

Un vēl cits jautrāks:

Darbu beidz,
Krogū steidz!

Kāda gan izskatījās veca pergamenta grāmata?

Pa lielākai daļai tas bija milzīgs, smags sējums, iesiets izturīgos vākos — divos ar ādu apvilkto dēļos. No iekšpuses sējumu apšuva ar drēbi.

Katrs no jums ne vienreiz vien ir redzējis iesietu grāmatu. Bet vai jūs zināt, kādēļ grāmatas vāks iet pāri lapu malām vai arī kas tie tādi par apaļiem izciļņiem, ko jūs redzat uz grāmatas ādas muguras?

Katram no šiem sīkumiem ir sava jēga un sava vēsture. Izciļņus uz grāmatu mugurām jau sāka darināt pergamenta grāmatu laikā, lai nosegtu resno diegu mezglus, ar kuņģiem sašuva burtņicas. Bet vākiem, kas gāja pāri grāmatas malām, bija jāpasarga no bojājumiem lapu malas.

Lai vākus pasargātu no ieskrāpējumiem, tiem piestiprināja vara apkalumus — „vaboles“.

Tāda ar varu apkalta grāmata drīzāk atgādināja šķirstu nekā grāmatu. Līdzību papildināja āķi vai atslēga, ar ko grāmatu aizslēdza. Bez āķiem tik liela grāmata katrā ziņā izliektos.

Dārgākos sējumus apvilka ar krāsainu safjanu vai samtu, apkala ar sidrabu un zeltu, izgreznoja dārgakmeņiem. Sevišķi greznajās grāmatās, ko pagatavoja karaļiem un kņaziem, nevien iesējums, bet arī katra lappuse mirdzēja zeltā un sidrabā. Ir uzglabājušās grāmatas, kas darinātas no purpurā krāsota pergamenta ar zelta vai sidraba burtiem. Ar laiku purpurs kļuvis tumši mēļš, sidrabs apsūbējis, bet kādreiz tāda grāmata laistījās un mirdzēja kā debesis saules rietā.

Lieli, skaisti uzrakstītu un iesietu grāmatu darināja nevis viens cilvēks vien, bet seši vai septiņi. Viens izmiekšķēja ādu, otrs nogludināja to ar bimakmeni, trešais rakstīja tekstu, ceturtais zīmēja sākuma burtus, piektais zīmēja miniatūras glezniņas, sestais pārbaudīja, vai nav kļūdu, septītais iesēja. Bet gadījās arī tā, ka viens un tas

pats mūks pārvērtā teļa ādu skaisti pārrakstītā un izgreznotā sējumā.



Daudz laika, pacietības un rūpības prasīja katra lappuse greznajos sējumos.

Tagad katram no mums ir desmitiem grāmatu, bet kādreiz grāmata bija reta un ļoti dārga lieta.

Bibliotēkās grāmatas piekala pie galdiem ar dzelzs važām, lai neviens tās nevarētu nozagt. Tādas grāmatas ar važām bija Parīzē, medicīnas fakultātes bibliotēkā vēl 1770. gadā, tas ir, priekš kādiem 170 gadiem.

Vēl līdz šim laikam uzglabājušies izteicieni: „lasīt lekcijas“, „klausīties lekcijas“. Lūk, no kurienes cēlušies šie izteicieni. Senos laikos grāmatas bija dārgas, studentiem grāmatu nebija. Mācības notika tā, ka profesors lasīja un paskaidroja grāmatu, bet studenti klausījās. Vārds „lekcija“ nozīmē lasīšanu.

Uzvarētājs papīrs

Kā pergaments uzvarēja papīrusu, tāpat arī pergamentam pēdīgi sava vieta bija jāatdod mums pazīstamajam papīram.

Papīra izgudrotāji bija ķīnieši. Pirms kādiem 2000 gadiem, kad Eiropā grieķi un romieši vēl rakstīja uz ēģiptiešu papīrusa, ķīnieši jau mācēja pagatavot papīru.

Par materiālu tiem noderēja bambusa šķiedras, dažas zāles un vecas lupatas. Ielikuši materiālu akmens piestā, viņi to sagrūda kopā ar ūdeni putrā. No šīs putras viņi lēja papīru.

Par nolējuma veidni viņiem noderēja aploce ar sieta dibenu, kas bija darināts no tievām bambusa nūjiņām un zīda diegiem. Ielējuši veidnī drusku putras, viņi sāka veidni visos virzienos kratīt, lai šķiedras saķertos kopā un izveidotu tūbu. Ūdens notecēja, bet uz sieta palika mitra papīra lapa.

To uzmanīgi noņēma, uzlika uz dēļa un izžāvēja saulē. Lapu masu nospieda koka spiedē.

Tādiem paņēmieniem ķīnieši vēl tagad taisa papīru ar rokām.



Pergamenta grāmatas bija dārgas. Bibliotēkās tās piekala pie galdiem dzelzs važām.

Tā ir apbrīnojama tauta! Sākot ar papīra spuldzes abažūru, beidzot ar grāmatu vai porcelāna vāzi, ķīniešis visur ieliek bezgala daudz pacietības un mākas.

Ķīnieši pirms eiropiešiem izgudroja porcelānu, grāmatu iespiešanu, pulveri, papīru.

Pagāja daudz gadu, kamēr papīrs no Āzijas nokļuva Eiropā. Lūk, kādā kārtā tas notika.



Ķīnieši vēl tagad papīru taisa rokām.

704. gadā arabi iekaroja Vidusāzijas pilsētu Samarkandu. Kopā ar kaŗa laupījumu viņi no turienes paņēma līdz arī papīra darināšanas noslēpumu. Arabu iekarotajās zemēs — Sicīlijā, Spānijā, Sīrijā — parādījās papīra fabrikas. Tāda papīra fabrika bija arī Sīrijas pilsētā Mambidšā jeb, kā to eiropieši sauca, Bambicā. Kopā ar citām austrumu precēm — nagliņām, pipariem, smaržīgajām eļļām, arābu tirgotāji uz Eiropu atveda arī „bambicinu“ — papīru, kas darināts Bambicas pilsētā. No šī vārda tad arī cēlies krievu vārds „bumaga“. Par vislabāko uzskatīja Bagdades papīru, ko pārdeva lielu apmēru lapu veidā. Ēģiptē izgatavoja daudz papīru šķirņu, sākot no „Aleksandrijas“ papīra milzīgajām loksņēm un beidzot ar sīkajām lapiņām, kuŗas lietoja baložu pastam.

Šo papīru darināja no vecām lupatām. Pēc izskata tas

bija dzeltens ar tumšiem traipiem. Gaismā bija šur tur pat redzami lupatu gabali.

Pagāja daudzi gadu simti, kamēr Eiropā parādījās papīra fabrikas. Jeb „papīra dzirnavas“, kā toreiz sacīja. XIII gadu simtenī tādas dzirnavas jau varēja atrast gan Itālijā, gan Francijā.

Dažreiz gadās, ka vēsturnieku rokās nokļūst veca vēstule vai vēsturiskas atzīmes, kur nav minēts sastādīšanas gads.

Kā uzzināt šo gadu?

Zinātnieks griežas pēc paskaidrojumiem pie paša papīra: aplūko to gaismā un pēc tam saka: šī ir tāda un tāda gadu simteņa vēstule, tādēļ ka papīrs, uz kura tā rakstīta, ir darināts tad un tad.

Bet, lūk, šī vēstule rakstīta tik un tik gadu vēlāk.

Kādiem līdzekļiem zinātnieks to uzzināja?

Un ko viņš tik sevišķu ieraudzīja, papīru aplūkodams gaismā?

Viņš uz papīra ieraudzīja caurspīdīgu ūdens zīmi.

Katram meistaram bija sava ūdens zīme, sava marka. Bieži meistars bez zīmes atzīmēja arī gadu un savu uzvārdu. Markas bija visdažādākās. Par marku varēja nodēret gan cilvēka galva, gan brieža attēls, gan tornis, gan kamielis, gan cimds, gan degunradzis, gan lauva, gan nāra, gan spārnots lauva ar putna galvu, gan Romas pāvests tiāru galvā un atslēgu rokā.

Ūdens zīmi izveidoja šādā kārtā. Papīru izlēja veidnī ar stieplu sieta dibenu. No stieplēm izveidoja figūru, ko nolika veidņa dibenā. Tur, kur bija stieple, papīra kārtā veidojās plānāka kā citās vietās, tādēļ, aplūkojot papīru pret gaisu, jūs arī redzat caurspīdīgas svītras tai vietā, kur bijis stieplu sietiņš, un ūdens zīmi tur, kur bijusi stieplu figūra.



XIII gadsimtā papīra pagatavošana ieviesās Eiropā.

Visvecākā ūdens zīme ir aplis. Redzot tādu zīmi uz papīra, jūs uzreiz varat teikt, ka papīrs darināts 1301. gadā.

Pie mums papīrs nokļuvis XIV gadu simtenī caur Novgorodu, kur to atveda Hanzas tirgotāji. Tas bija italiešu papīrs.



Katram papīra ražotājam bija sava ūdens zīme.

XVI gadu simtenī ceļotājs Barberino kādu laiku uzturējās Maskavā. Savā dienas grāmatā viņš raksta: „Pie viņiem sāk ieviesties arī papīra darināšana, un viņi to pat jau darina, bet tomēr vēl nevar to lietot, jo nav šo mākslu apguvuši pilnīgi.“

Pirmās krievu papīru dzirnavas uzcēla uz Učes upes, 30 verstis no Maskavas, bet tās nestrādāja ilgi.

Pēc kādiem simt gadiem papīra dzirnavas atkal uzbūvēja, šoreiz uz Pachras upes, blakus miltu dzirnavām. Par



XVI gadsimtenī „papīra dzirnavas“ sāka strādāt arī Krievijā.

papīra meistara palīgu bija „graudu dzirnavnieks“. Papīru sāka gatavot, bet 1657. gada pavasarī „ūdens plūda no kalniem un sabojāja dambi“. Dzirnavas sagrāva. To vietā uzcēla citas — uz Jauzas upes.

Šai fabrikā papīru gatavoja lielos apmēros ar ūdens zīmi, kas atgādināja Amsterdamas pilsētas ģerboni, tikai bija rupjāk izveidota: lauvas uz tās maz līdzinājās lauvām un vairogam nebija nekādas līdzības ar vairogu.



Ūdens zīme krievu papīrā 17. gadsimtā.

Spriežot pēc ūdens zīmēm, mūsu papīra dzirnavnieki centās papīru veidot pēc holandiešu parauga, ko tai laikā uzskatīja par labāko.

Sākumā papīru negribēja atzīt. Uz tā rakstīja tikai to, ko nevajadzēja ilgi glabāt. Grāmatām vēl joprojām lietoja pergamentu. Bet ar laiku lētais papīrs vairāk un vairāk izskauda dārgo pergamentu. Papīrs kļuva arī arvien labāks un izturīgāks. Viens otrs jau sāka uz papīra pārrakstīt grāmatas. Bet lielākas izturības labad starp katrām divām burtnīcām lika pergamenta lapu.

Pagāja vēl simt gadu, un pergamenta grāmata kļuva retums.

Citādi tas arī nevarēja būt. Auga un attīstījās tirdzniecība, no vienas pilsētas uz otru pa ceļiem devās tirgotāju karavānas. Pa jūrām un upēm no vienas zemes uz otru peldēja kuģi ar precēm. Bet līdz ar tirdzniecību, gada tirgiem, biržām, preču noliktavām, karavānām, kuģiem parādījās un izplatījās liels daudzums dažādu piezīmju, rēķinu, vekseļu, darīšanu vēstuļu, grāmatvedības grāmatu. Visam tam bija vajadzīgs papīrs un cilvēki, kas prata rakstīt un lasīt. Tajā laikā izglītotie nebija vairs tikai mūki vien, bet arī citi. Visur radās skolas un universitātes. Uz universitāšu pilsētām brauca no visām pusēm jauni cilvēki, kas alka zinību. Parīzē studenti apdzīvoja veselu kvartālu Sēnas kreisajā krastā, ko pat vēl tagad sauc par Latīņu kvartālu.

Visiem šiem nemierīgajiem, jautrajiem un pastāvīgi izsalkušajiem ļaudīm bija vajadzīgas grāmatas un burtnīcas. Kur lai nabaga students ņem naudu pergamentam? Zinību alkstošajiem cilvēkiem nāca palīgā lētais papīrs.

Grāmatas tagad sāka pārrakstīt nevis dievbijīgie mūki, bet bezrūpīgie un kauslīgie studenti. Students ne sevišķi rūpējās par glītumu un noteiktību. Sākuma burtus viņš

bieži vien izgreznoja ar purniem, kas izkāruši mēles, resniem, apaļiem zvēriņiem, profesoru karikatūrām.

Cienība pret grāmatām viņam nav liela. Uz savu mācības grāmatu malām viņš zīmē kroplīgus cilvēkus un izdara bezgodīgas piezīmes: „meli“, „muļķības“, „melo“ utt.

Lūk, iedomājieties viņu. Viņš sēž savā jumta istabiņā pie paša jumta un raksta, priekšā viņam tintnīca raga veidā, kas iesprausta galda dēļa caurumā, kvēpoša eļļas spuldzīte, pie jostas ādas penālis ar zoss spalvām. Istaba nav kurināta, kaut gan ārā jau vēls rudens. Iepriekšējā naktī mūsu students mēģinājis nočiept dažas pagales no liellaivas ostā, bet nokļuvis naktssargu rokās, kas viņam labi sadevuši. Izņemot sakaltušas maizes gabalu un krūzi ūdens, viņam krājumā nav nekādu ēdamvielu.

Pēc izskata viņš līdzinās nōvājējušam un noplīsušam mūkam. Izdzītais pakausis — tonzūra — liecina par to, ka viņš pabeidzis pamatskolu. Bet, izņemot tonzūru, viņš ne ar ko citu nelīdzinās mūkam. Skrambas un zilumi atgādina neseno kautiņu krodziņā ar kurpnieku cunftes zēļiem.

Studenta dzīve nebija salda. Vispirms klostera skola, žagari, sitieni ar nūjiņu pa pirkstiem un visāda citāda veida sitieni. Pēc tam klaiņošana pa ciemiem un muižām par ceļojošu skolotāju. Dažreiz gadījās kaut kāda peļņa, bet visbiežāk vajadzēja badoties, naktis pavadīt ceļmalas grāvjos, zagt vistas no zemnieku būdām. Tālāk — baznīcas tornis, kuŗā viņš veselus sešus mēnešus svētdienās zvanīja, lai aicinātu ļaudis baznīcā. Un beidzot — liela pilsēta, universitāte, novadnieki, kas viņu uzņēma savā sabiedrībā un nokrustīja par „Gaŗo priesteri“; karsti strīdi par visādām gudrām lietām, iedzeršana un kautiņi. Kuŗā gan krodziņā nepazīst Gaŗo priesteri? Iedzeršanas ziņā viņš ir no pirmajiem mākslas fakultātē. Slikti tikai tas, ka viņam nekad nav naudas kabatā. Reti reti gadās kāds darbs — pārakstīšana.

Visas šīs domas cita pēc citas šaudās studenta nōgurušajās smadzenēs. Roka arvien lēnāk kustas pa papīru. Galva noliecas uz galda, un mierīga krākšana stājas spalvas čirkstēšanas vietā. Spuldzīte kūp, un sodrēji pārklāj istabas sienas. Nekaunīgās žurkas skraidelē un pīkst pa kaktiem. Lūk, viena jau ķērusies pie maizes garozas — studenta rītdienas pusdienas. Bet viņš nekā nedzird. Viņš

guļ un sapņos redz mācīta bakalaura apaļo cepuri, ko uzliks galvā nākamā gadā.

*

Bet tajā pašā laikā Vācijas pilsētā Maincā Johans Hensfleišs no Gūtenbergas aplūko tikko viņa paša iespiesto grāmatu, pirmo grāmatu, kas iespiesta tipografijā.

Burtu formā, teksta sakārtojumā redzams rokraksta atdarinājums, bet tomēr starpība duļņas acīs jau no tālienes. Skaidrie melnie burti stāv taisni un līdzīgi kā kareivji parādē.

Iestājies cīņā ar pārrakstītāja spalvu, iespiešanas darba galds ļoti ātri to uzvarēja. Uz darba galda taču dažās dienās varēja iespiest sacerējumus, kuŗu pārrakstīšanai būtu bijuši vajadzīgi gadi.

Sākumā grāmatas darināšanas darbā vēl piedalījās arī pārrakstītājs. Grāmatu iespieda bez sākuma burtiem, un vēlāk pārrakstītājs tos zīmēja ar krāsām. Bet tas grāmatu ļoti sadārdzināja. Tādēļ bieži gadījās, ka tukšās vietas, kas bija atstātas sākuma burtiem, tā arī palika neizpildītas. Un tādēļ „sarkanās rindas“ iespie-



Grāmatu iespiešana
XV gadsimtenī.

stajā grāmatā nesākās vis uz grāmatas malas kā rakstītā grāmatā, bet kļuva īsākas par pārējām rindām.

Lūk, jums arī visa „sarkanās rindas“ vēsture. Tagad jūs zināt, kāpēc šo rindu sauc par „sarkano“ un kāpēc tā ir īsāka par citām.

Ar laiku līdzība starp iespiesto un ar roku rakstīto grāmatu kļuva arvien mazāka un mazāka. Pakāpeniski raksts pārvērtās. Ar roku bija grūti izrakstīt sīkus burtus, bet spiedeī to nav grūti izdarīt. Un, lūk, milzīgos foliantus no-mainīja nelielas grāmatīņas ar šauru rakstu.

Ar roku rakstītā grāmatā katrs attēls bija jāizzīmē māksliniekam. Iespiestā grāmatā ar roku zīmēto attēlu vietā

parādījās grebumi. Rakstītāja spiede izrādījās arī par spiedi — mākslinieku, kas viegli dažās stundās varēja „uzzīmēt“ simt grebumu attēlus.

Viss tas grāmatu padarīja lētu, ja ne visiem, tad daudziem pieejamu. Bagātajiem ļaudīm šie jaunumi nepatika: uz iespiestu grāmatu viņi skatījās kā uz „grāmatu nabagiem“. Nopērkot viņi to atdeva māksliniekam, lai tas grebumus izkrāsotu, grāmatu padarītu krāšņāku.

Ar katru gadu grāmatā parādījās arvien vairāk un vairāk „jaunumu“.

Tagad, kad jūs atverat grāmatu, jūs nemaz nebrīnāties, ieraugot titullapu vai virsrakstu. Jums liekas dabiski, ka katrai lappusei ir numurs. Un, redzot kommatu, jūs ar izbrīnu neprasīsiet: „Kas tad tas par jaunumu?“, bet ir bijuši laiki, kad gan titullapa, gan grāmatas virsraksts, gan kommats, gan lappuses numurs bija tipografiskās tehnikas jaunumi.

Var gandrīz noteikti pateikt, kad un kā tie parādījās.

Titullapa, piemēram, parādījās ap 1500. gadu, un, lūk, kādu iemeslu dēļ.

Agrāk, kad grāmatas neiespieda, bet pārrakstīja, tās pa lielākai daļai darināja ne pārdošanai, bet pēc pasūtījuma. Tādēļ pārrakstītājam nebija iemesla grāmatu sevišķi reklamēt. Rokraksta beigās viņš nepretenciozi parakstījās, atzīmēja izlaiduma gadu un vietu.

Tipografs izrādījās pavisam citā stāvoklī. Grāmatas viņš iespieda simtiem un tūkstošiem eksemplāros, ne pasūtītājam, bet pircējam. Bet kā atrast pircēju? Tas grāmatu veikalā jāievilina ar interesantiem virsrakstiem, kas iespiesti lieliem burtiem pirmā lappusē.

Un, lūk, parādās titullapa, no kuŗas lasītājs uzzina visos sīkumos, par ko grāmata runā, kas to sarakstījis un par kādu notikumu rakstījis, kur grāmata izdota un kāds tipografs to iespiedis.

Grāmatas nosaukums vien aizņēma piecas sešas rindas. Lūk, no kurienes radušies plašie un gaŗie virsraksti, pēc kuriem vienmēr var pazīt vecu grāmatu.

Titullapu izkāra pie grāmatu veikala ieejas, un tā no-derēja par grāmatas iznākšanas sludinājumu.

Bet kas izgudroja kommatu?

Kommatu XV un XVI gadu simteņa maiņā sāka lietot Venecijas tipografs Alds Manucijs. Līdz tam laikam grā-

matās bija tikai divas zīmes: punkts un kols. Tas pats Alds Manucijs grāmatām sāka pievienot arī satura rādītāju.

Lappuses numurēt sāka tikai XVI gadu simtenī.

Tā grāmata pārvērtās. Pārvērtās arī tās pircēji. Agrāk pie pārrakstītāja atnāca abats un pasūtīja rituāla grāmatu. Dižciltīga dāma aizsūtīja kalpu pēc saļjana vākos iesietas lūgšanas grāmatas, kas darināta pēc sevišķa pasūtīnājuma. Mācīts teologs nodeva pārrakstišanai milzīgu foliantu ar baznīcas tēvu ražojumiem.

Iespiestā grāmata atrada sev tūkstošiem pavisam citāda veida pircēju. Grāmatu veikalos drūzmējās pilsētnieki un studenti. Plauktos milzīgie dievvārdu folianti pārklājās putekļiem, turpretim nenogulējušās pircēju rokās pārgāja nelielas grāmatiņas ar grieķu un romiešu rakstnieku darbiem, ar bruņinieku romāniem, ar vēstures chronikām, ar asajiem politiskajiem pamfletiem.

Saprotams, biežajam teoloģijas foliantam bija vieglāka dzīve kā plānajiem, bet cīņas kārajiem pamfletiem. Tai laikā, kamēr foliants mierīgi gulēja uz plaukta, pēc pamfleta bieži dzinās kā pēc reta medījuma. Sevišķi slikti klājās grāmatai, ja tai bija nelaime nokļūt viņa eminences Romas pāvesta aizliegto sacerējumu sarakstā. Tādas grāmatas iznīcināja bez žēlastības.

Lai cenzorus piemānītu, tipografi lietoja dažādas viltības. Piemēram, izdeva grāmatu ar „brīvu“ saturu, dažreiz pat ar uzbrukumiem reliģijai, bet priekšvārdā rakstīja, ka pats svētais Johans Zeltamute šo grāmatu glabājis pie sevis zem spilvena, negribēdams no tās šķirties pat naktī.

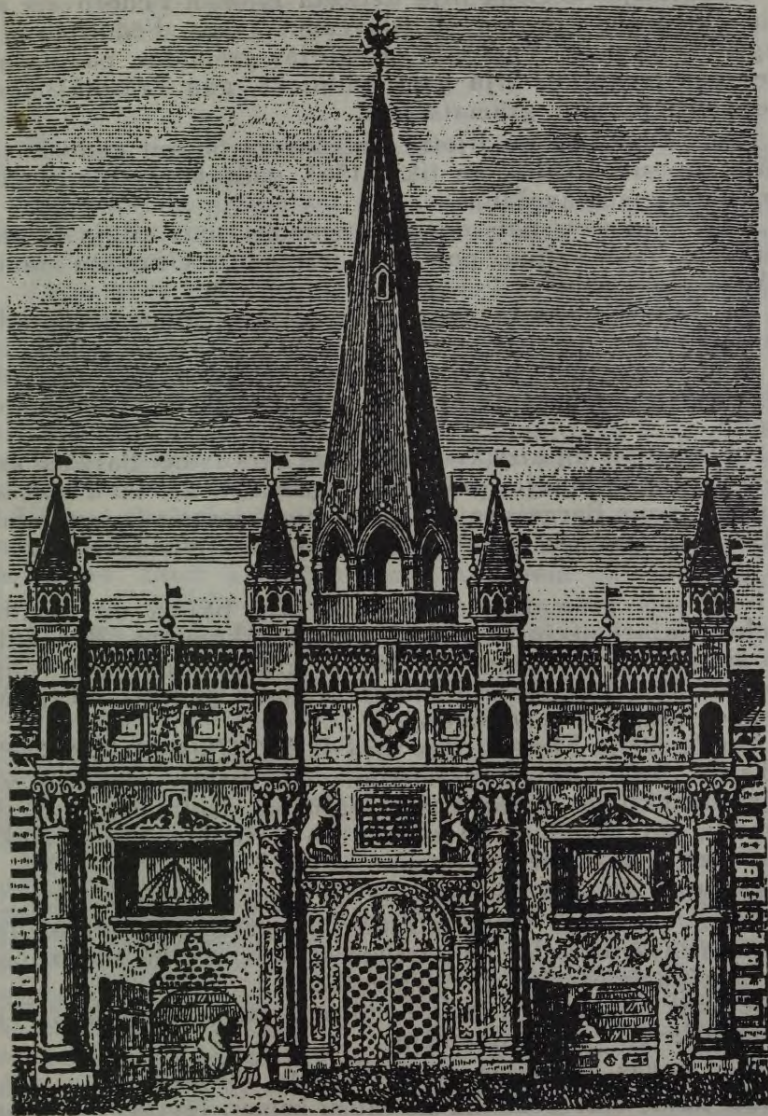
*

Arī Krievijā pirmajiem iespiedējiem bija jāiztur cīņa ar garīdznieku drēbēs tērptajiem apgaismības apspiedējiem.

Pirmo tipografiju uzcēla Maskavā Ivana IV laikā.

„Un pavēlēja cars Ivans uzsākt savā slavenajā Maskavas pilsētā štanbu, proti, grāmatu iespiešanas lietu, savā garā neizglītotu un nemākulīgu grāmatu rakstītāju labošanai.“

Kremla un tirgus tuvumā starp Niķoļskas grieķu klosteri un Beloboroda mājām uzcēla augstu ēku ar lieliem restotiem vārtiem un torni, ko greznoja divgalvaini ērglis.



Ivana IV laikā uzceltā pirmās tipografijas ēka Maskavā.

Tipografijas celšana bija uzticēta Ivanam Fedorovam un viņa biedram Pjotram Mstislavcam. Ivans Fedorovs bija izglītots cilvēks. Viņš labi orientējās grāmatās, pazina noliešanas tehniku, bija gan galdnieks, gan krāsotājs, gan kokgriezējs, gan grāmatsējejs.

Ivans Fedorovs un Pjotrs Mstislavcs desmit gadus strādāja, spiestuvi ceļot, un tikai 1563. gadā ķērās pie pirmās grāmatas pagatavošanas.

Ivans Fedorovs pats darināja spiedes, pats atlēja formas burtiem, pats salika, pats arī iespieda. Grāmatu sauca „Apustuļu Darbi“.

To darināja veselu gadu. Pēc pirmās grāmatas parādījās arī citas.

Darbs spiestuvē nebija mierīgs. Iespiestajai grāmatai bija spēcīgi sabiedrotie, bet ne mazums tai bija arī ienaidnieku.

Sabiedrotais un aizstāvis bija pats cars Ivans Bargais, kas spiestuvi nodibināja gandrīz vienlaicīgi ar savu miesas sardzi. Ivans Bargais saprata, cik stiprs ierocis ir iespiestais vārds, un gribēja to vērst pret saviem ienaidniekiem — bajāriem.

Iespiestās grāmatas ienaidnieki bija bajāri un garīdznieki. Bajāri pretojās visiem cara pasākumiem. Bet mūki no savām rokām negribēja izlaist grāmatu pārrakstīšanu, baidīdamies, ka grāmatu spiede grāmatu padarīs pieejamu visai tautai.

Anglis Džils Flečers, kas tajā laikā uzturējās Maskavā, rakstīja, ka „mūki, paši būdami visās lietās nemākuļi, visiem līdzekļiem cenšas kavēt izglītības izplatīšanos... Šī iemesla dēļ viņi iestāsta caram, ka katrs panākums izglītībā var novest pie apvērsuma valstī.“

Tas pats Flečers pastāsta, ar ko cīņa beigusies:

„Drīz vien ēku (kurā atradās tipografija) nakti aizdedzināja. Darba galdi ar burtiem sadega, un, kā stāsta, par to bija parūpējusies garīdzniecība.“

Bet kas notika ar Ivanu Fedorovu un viņa biedru? Viņiem bija jābēg uz ārzemēm.

Kādā savas grāmatas pēcvārdā viņi raksta:

„Šis naids mūs aizdzina no mūsu zemes, tēvijas un mūsu dzimtas un spieda mūs pārcelties uz citām nepazīstamām zemēm.“

Bet iespiesto vārdu nebija vis tik viegli uzvarēt.
Pēc dažiem gadiem Maskavā atkal iespieda grāmatas.

*

Runājot par tipografijām, mēs aizmirsām par šīs nodaļas varoni — papīru.

Iespiestajām grāmatām bija vajadzīgs tik daudz papīra, ka var pat sacīt: ja nebūtu papīra, nebūtu bijis arī grāmatu iespiešanas.

Tiesa, grāmatas sākumā mēģināja iespiest uz pergamenta, bet pergamenta grāmatas maksāja trīs reizes dārgāk par papīra grāmatām. Tādēļ arī šeit papīrs bez grūtībām guva uzvaru pār pergamentu.

Krievijā XVII gadu simtenī papīru jau lietoja lielā daudzumā. Uz tā iespieda grāmatas, ko pārdeva Kitaigorodas grāmatu tirgotavās. Uz tā pārvalžu kancelejās rakstīja un pārrakstīja bezgalīgos izrakstus un norakstus, atgādinājumus un dekrētus, lūgumrakstus un izmeklēšanas rakstus. Kopā ar papīru parādījās arī tā ēna, papīru birokratisms. Bieži kāda „izmeklēšanas lieta par burvību un ļauno aci“ vilkās gadiem.

Bet lietas salīmēja aktu vākos un sakārtoja pēc gadiem lielās kaudzēs, kas, guļot palatās, no mitruma apsūbēja un sapuva, un peles tās sabojāja. Un tāpēc daudzas vecas lietas, ziņojumu izraksti un ukazi, nolaidīgi izmētāti pa kaktiem, bija grūti atrōdami vai pazuda pavisam.

Tā teikts kādā vecā — 1700. gada grāmatā.

Kāds ceļnieks ir atstājis mums XVII gadu simteņa Maskavas kancelejas aprakstu.

„Tikmēr es apskatīju kancelejas istabas, kas atradās tai pašā ēkā. Tās visas velvētas, ar maziem lodziņiem un atgādina cietuma kameras. Šoreiz tur atradās vienīgi kancelejistī, kas pa divi sēdēja uz kastēm, krēsliem un soliem, daži augstāk, daži zemāk, bez kādas kārtības. Es pat redzēju vienu, kas tupēja uz ceļiem. Viņi visi nodarbojās ar rakstīšanu vai papīra tīstokļu pārskatīšanu, kuŗus tie atritināja un saritināja ar lielu veiklību. Šie tīstokļi ir gaŗas strēmeles no papīra lapām, kas saplēstas un salīmētas.“

„Toreiz mēs papīru saņēmām visvairāk no Holandes. Pēteris Pirmais 1716. g. lika uzcelt papīra dzirnavas pie

Dudorhofas, bet 1720. g. uzcēla arī otras dzirnavas — aiz „Galeru ēkas“.

Šo dzirnavu papīru var pazīt pēc ūdenszīmes: tāpat kā Pēterburgas ģerbonī, tajā bija attēloti enkuri. Izdeva ukazu par to, ka papīru pārdos Admirālītātē, un bungām rībinot, to pasludināja visu zināšanai.

*

Katru gadu no tipografijām uz grāmatveikaliem atveda arvien vairāk un vairāk grāmatu. Beidzot izrādījās, ka veco lupatu jau vairs nepietiek nepieciešamā papīra izgatavošanai. Kļuva skaidrs, ka jāatrod kāds cits materiāls.

Pēc daudziem mēģinājumiem atrada, ka papīru var gatavot no koka.

Tagad no lupatām gatavo tikai labākās papīra šķirnes. Rakstāmpapīru, avižu papīru un ietinamo papīru gatavo no koka.

Pēc izskata papīrs nemaz nav līdzīgs lupatai vai pagalei. Bet patiesībā tiem ir liela līdzība. Aplūkojiet labi salauztu sērkokociņu vai pavedienu, kas izrauts no lupatas.

Jūs redzēsiet, ka tie sastāv no tievām šķiedriņām. No tādām pašām šķiedriņām darināts arī papīrs. To var viegli pārbaudīt, ja noplēš no papīra nelielu gabaliņu un aplūko tā malas pret gaismu.

Papīra ražošanai lupata vai pagale jāsašķaida, jāsaplucina atsevišķās šķiedrās, šīs šķiedras jāiztīra no svekiem, netīrumiem, putekļiem, un pēc tam šķiedras jānovieto līdzenā, plānā slānī — papīra lapā.

Kā to izdarīt?

Sāksim no paša gala. Krekls bija nodzīvojis pasaulē ilgus gadus, kamēr beidzot tas sašķīda. Kopā ar citiem izlietojamiem atkritumiem kreklu aizveda uz noliktavu. Tur lupatas izšķiroja: audeklu vienā pusē, kokvilnu otrā, maisa audumu trešā. Kreklu iesaiņoja maisā un nosūtīja uz fabriku.

Fabrikā lupatas vispirms sameta tvaika kamerā un uzlaida virsū karstu tvaiku, lai nogalinātu visāda veida baktērijas. Lupatas taču fabrikā nokļūst no visdažādākām vietām — no atkritumu bedrēm, no slimnīcām, no mēslu kaučzēm.

Pēc tam lupatas izžāvēja un izdauzīja no tām putekļus. Šo darbu fabrikā veic sevišķa mašīna, kas diennaktī iztīra tūkstošiem pudu lupatu. Kādi putekļu stabi gan paceltos, ja to darītu ar rokām — nūjām!

Iztīrītās lupatas iemeta lupatu sasmalcināšanas mašīnā. Viens mirklis, un mūsu lupatu vairs nav: tās saplosītas vis-sīkākos gabaliņos. Tagad lupatas jāatbrīvo no dažādiem nederīgiem piemaisījumiem. Šim nolūkam fabrikā ir liels katls, kurā lupatas vāra ar sārnu vai kaļķiem. Izvārītās lupatas balina, un sevišķa mašīna tās samal putrā.

Darba pirmā puse padarīta: lupatas pārvērstas putrā, kas sastāv no sīkām šķiedriņām. Vēl jāveic pats grūtākais — no papīra putas jāiztaisa papīrs. To izdara liela papīra mašīna.

Patiesību sakot, tā nav mašīna, bet vesela virkne kopā savienotu mašīnu. Papīra putru ielej vienā galā, bet otrā galā iznāk gatavs papīrs.

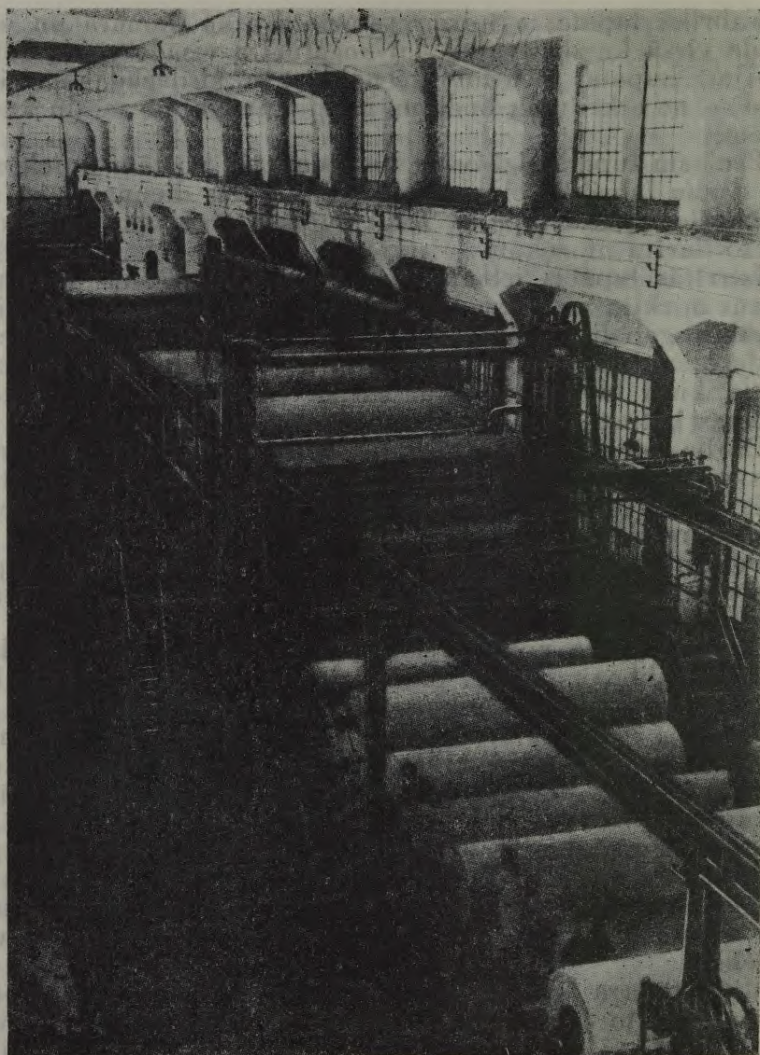
Sākumā putra nokļūst smilšu attīrītājā — kastē ar dobumainu dibenu. Kamēr putra iziet kastei cauri, visas smiltis, kas tajā nejauši nokļuvušas, nogulstas dibenā.

Pēc tam putra nokļūst mezglu uztvērējā — caurumainā trumulī, ko visu laiku krata. Mezgli un sacietējušās pikas paliek trumulī, bet tīrā putra iziet pa caurumiem un izlīst uz mašīnas sieta.

Šis siets atgādina to, kādu mēs redzējām ķīniešu mājrūpniecības darbnīcā. Tikai šeit to nekrata rokām — siets uzvilks uz diviem veltniem, līdzīgiem mašīnas siksnai, un tas visu laiku tinas ap veltniem, nesot papīra putru uz priekšu.

Mitrā papīra lapa no sieta beidzot nokļūst uz drānas paklāja, kas to izvelk cauri veselai veltniņu rindai. Viens no šiem veltniņiem izspiež ūdeni, otrs, ko no iekšpuses silda tvaiks, mitro papīru izžāvē sausu. Mašīnas galā iekārtoti naži, kas papīru sagriež vajadzīgā formāta lapās.

Varbūt viss šis papīra fabrikas apraksts jums izliekas garlaicīgs, bet, ja jūs paši redzētu, kā papīru taista, jūs aizmirstu garlaicību.



Tā izskatās mūsdienu papīra fabrikā.

Iedomājieties mašīnu, kas stiepjas no milzīgas zāles viena gala līdz otram. Nav redzams gandrīz neviens cilvēks, bet darbs tomēr nestāv, tas rit pilnā gaitā. Ir ma-

šīnas, kas ražo simtiem tonnu papīra dienā. Šādas mašīnas siets diennaktī nostaiģā ceļu, kas līdzīgs attālumam, kāds ir no Ļeņingradas līdz Maskavai.

Papīru, kas taisīts no koka, lej tādā pašā veidā. Starpība tikai darba pirmajā pusē. Koks taču nav lupata. Lai to sašķaidītu šķiedrās un atbrīvotu no piejaukumiem, vajadzīgas pavisam citas mašīnas, citādi paņēmienu.

Sāksim arī šoreiz no paša gala. Mežā aug egle. Ziemu to nozāģē līdz saknei, nocērt zaļos zarus un tievo galotni un aizved pa kamanu ceļu līdz upītei.

Atnāk pavasaris, upīte pārplūst un paceļ balķus. Balķi aizceļo no mazās upītes uz lielo. Tur tos sasien ar klūģām plostā, un jautri ļaudis — plostnieki aizpludina tos pa straumi.

Paiet viena diena, otra, lūk, tālumā jau redz kūpam papīra fabrikas skursteņus. Šeit balķus izvelk krastā:

Fabrikā balķus tūlīt sāk apstrādāt. Vispirms mizu plēšanas mašīnas noplēš tam mizu, tad malkas cērtamā mašīna sasmalcina to skaidās. Tālāk — šķirošana ar sietiem un, beidzot, vārišana. Koku nevāra ar sārmu kā lupatas, bet ar skābi. Vārot iztīrīto koksni izmazģā, sašķaida šķiedrās, iztīra no zariņiem un beidzot nogādā uz papīra mašīnas sieta.

Tā, pārejot no mašīnas uz mašīnu, egle pārvēršas papīrā.

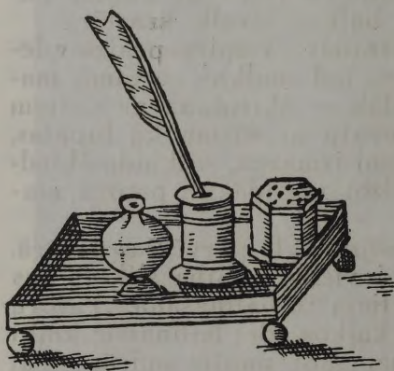
Mūsu papīrs ir ļoti labs, tikai viena īpašība slikta: tas ir ļoti neizturīgs. Vainīga šai lietā ir balināšana. Papīru balina, mērcējot to balināmajos kaļķos. Bet balināmie kaļķi ir diezgan kodīga viela. Acij nemanot, papīrs sadrūp. Vai mūsu grāmatas nonāks līdz tiem cilvēkiem, kas dzīvos pēc 1000 gadiem? Varbūt rokraksti, ko uz pergamenta pārakstījis kāds viduslaiku mūks, pārdzīvos mūsu grāmatas, kas iespiestas vismodernākajās tipografijās.

Starp citu, līdzeklis, kā mūžīgi uzglabāt grāmatas un dokumentus, jau ir atrasts. 1935. gadā vienā no mūsu laboratorijām izgatavoja pirmo mūžīgo lappusīti. Tā nav vispagatavota no papīra, bet no speciāla neplīstoša stikla. Burti no sevišķi izturīga materiāla nav vis uz lappusītes uzrakstīti, bet tajā iekausēti. Lappusītes izmēri visumā ir tikai 1 kv. cm. Bet, neievērojot to, tajā ievietota vesela „Pravdas“ lappuse ar Staļina runu. Tādu avīzi var lasīt tikai ar mikroskopa palīdzību, bet toties tā ieņem maz vietas.

Svarīgākie vēsturiskie dokumenti, iespiesti uz „mūžīgajām plāksnītēm“, glabāsies Zinātņu akadēmijas archīvā. Pēc tūkstoš gadiem zinātnieki pēc tām uzzinās mūsu laikmeta notikumus.

Mūsu papīrs maz līdzinās pirmo iespiesto grāmatu papīram. Bet mūsu spalva ir vēl mazāk līdzīga tai, ar kādu rakstīja senāk. Palicis vienīgi nosaukums. Tā tas gadās bieži: vārdi pārdzīvo tās lietas, kuņām tie izdomāti. Spalvu nazītis vairs neasina spalvas, un nav tāda putna, kuņam astē augtu tērauda spalvas.

1826. gadā Mazons izgudroja mašīnu tērauda spalvu ciršanai. No tā laika tērauda spalvas sāka lietot ļoti plaši, un tās izspieda veco zoss spalvu, kas cilvēkam kalpojusi vairāk kā gadu tūkstoti.



Līdz XIX gadsimtenim lietoja šādus rakstāmpiederumus.

Dīvaini iedomāties, ka vēl mūsu tēvu tēvi rakstījuši zoss spalvām. Pēterburgas kancelejās bija ierēdņi, kas no rīta līdz vakaram nodarbojās ar spalvu uzasināšanu „viņu labdzimtībām“. Šī nodarbošanās bija diezgan nogurdinoša un prasīja lielu praksi. Spalvu vajadzēja nogriezt slīpi, noasināt, pāršķelt. Tas ir drusku grūtāk nekā noasināt zīmuli.

Kad lappuse bija uzrakstīta, to apbēra ar smiltīm, lai nosusinātu. Kad vēstuli aizziņmogoja, aploksnē nokļuva arī

smiltis. Vajadzēja tikai aploksni pakratīt, lai dzirdētu, kā smiltis čirkst.

Rakstāmajos piederumos ietilpa smiltiņca ar tanī iespraustu zoss spalvu.

Kāds izgudrotājs neilgi priekš tērauda spalvas parādīšanās laida pārdošanā mazas zoss spalviņas, kas bija ielikamas spalvas kātā. Tātad spalvaskāts parādījās pirms tērauda spalvas, bet nevis vienā laikā ar to, kā varētu domāt.

Zīmulis ir vecāks par tērauda spalvu. Senos laikos rakstīja ar svina zīmuļiem. Francūzis Žaks Konte bija pir-

mais, kas zīmuli pagatavoja no grafīta pulveža un māla maisījuma. Mālus piejauc tādēļ, lai zīmulis nebūtu trausls. Sapresētās grafīta nūjiņas ieliek silītēs, kas izdobtas nelielā dēlītī. Virsū uzliek otru dēlīti — arī ar silītēm. Abus dēlišus salīmē kopā. Iznāk divains zīmulis — dēliša veidā ar sešām grafīta nūjiņām. Šo zīmuli laiž caur ēvelējamo mašīnu, kas to sadala sešos atsevišķos zīmuļos. Atliek tikai tos nopulēt un iesaiņot kārbīnā.

Liekas, ka zīmulis un tērauda spalva nenodzīvos tik ilgi kā to priekšteči stils un zoss spalva. Iestādēs jau sen rakstāmmašīna izskaudusi spalvu. Reiz katram skolniekam būs pašam sava kabatas rakstāmmašīna.

Grāmatu liktenis

Latīņu sakāmvārds saka: arī grāmatām ir savi likteņi. Grāmatu liktenis bieži mēdz būt brīnišķīgāks par cilvēku likteni.

Lūk, piemēram, grieķu dzejnieka Alkmana dzeju krājums. Šis papīrusa tīstoklis līdz mūsu laikiem nokļuvis visdīvainākā kārtā. Tas jau sen būtu gājis bojā, ja to nebūtu apbedījuši. Un apbedīja to tā īsti, tāpat kā apbeda cilvēkus.

Senajiem ēģiptiešiem bija paraža zārkā līdz ar mūmiju — balzamētu cilvēka liķi — ielikt arī visus viņa papīrus un grāmatas. Uz mūmiju krūtīm līdz mūsu laikam nogulējušas gan vēstules, gan zinātniski sacerējumi, gan dzejas, ko rakstījuši cilvēki, kas dzīvojuši pirms daudziem tūkstošiem gadu.

Ēģiptiešu kapenes uzglabājušas daudz grāmatu, ko nav varējušas uzglabāt bibliotēkas. Vislielākā Ēģiptes bibliotēka, kas atradās Aleksandrijas pilsētā, nodega tad, kad Jūlija Cēzara leģioni ieņēma šo pilsētu. Cik daudz ievērojamu rokrakstu gan neaizgāja bojā starp miljoniem sadegušo tīstokļu. Līdz mūsu laikam uzglabājušies tikai bibliotēkas kataloga fragmenti. No grāmatām, kas kādreiz likušas lasītājiem smieties un raudāt, palikuši tikai nosaukumi it kā kapu pieminekļos iecirsti sen iznīkušu un aizmirstu cilvēku vārdi.



Ēģiptieši mūmijām zārkā līdzī devi arī grāmatas.

Bet vēl divaināks ir to grāmatu liktenis, kas izglābušās tikai tādēļ, ka cilvēki tās centās iznīcināt. Pareizāk sakot, centās iznīcināt ne pašu grāmatu, bet tajā uzrakstīto tekstu.

Viduslaikos, kad pergaments bija ļoti dārgs, gadījās, ka dažs labs rakstītājs, atradis senu rokrakstu, ar nazi nokasīja veco tekstu un „nepieklājīgās” grieķu poēmas vai romiešu vēsturnieka sacerējuma vietā sāka rakstīt svēto viru dzīves aprakstus. Bija arī īsti kasišanas — grāmatu iznīcināšanas speciālisti.

Daudz grāmatu būtu aizgājis bojā no šo benžu rokām, ja mūsu laikos nebūtu atrasts paņēmiens, kā izkropļotās grāmatas jeb, kā tās sauc, palimpsestus atdzīvināt.

Tinte pergamentā ir tik dziļi iespiedusies, ka pat visnežēlīgākā kasišana nav varējusi izdzēst teksta pēdas. Pietiek saslāpināt rokrakstu ar kādu ķīmisku šķidrumu, un tūdaļ uz virsas parādās zilganais vai iesarkanais vecais teksts. Bet nesteidzieties priecāties: ļoti bieži pēc tam rokraksts ātri kļūst tumšs, un beidzot teksts top tik neskaidrs, ka to izlasīt nav iespējams. Tas mēdz būt tad, kad palimpsesta atdzīvināšanai lieto ģērējamo skābi, kas iegūta no tintes riekstiņiem. Katrā lielā bibliotēkā ir vairāki tādi divreiz miruši rokraksti.

Par kādu zinātnieku, kas nodarbojies ar palimpsestu restaurāciju, pat stāsta, ka viņš tiši bojājis rokrakstus, lai noslēptu kļūdas, ko viņš pielaidis, rakstus atšifrējot.

Tagad ģērskābes vietā nesen sāka lietot citus šķidrumus, kas tekstam liek parādīties uz īsu laiku. Šai momentā tas ātri jānofotografē un pēc tam šķidrums jānomazgā.

Kā pēdējās ziņas vēstī, cilvēki iemācījušies fotografēt šādus rokrakstus ar neredzamu tekstu bez ķīmisko vielu iedarbes. Šim nolūkam rokrakstu apgaismo ar speciāliem — infrasarkaniem stariem un tekstu uzņem uz plātēm, kas jutīgas pret šiem stariem.

Infrasarkanajos staros mēģināja nofotografēt vecu spāniešu grāmatu, kurā kādreiz inkvizītori ar biezu, melnu tinti izsvītrojuši vairākas rindas. Uz fotografijas tinte gandrīz nemaz nebija manāma, un izsvītrofās rindas izdevās izlasīt.

Bet inkvizītori gan laikam patiesi bija domājuši, ka viņi šīs melnās rindas iznīcināja uz mūžīgiem laikiem.

Ja grāmatām bija ienaidnieki, tad ne mazums tām bija

arī draugu, kas tās sameklēja gan ēģiptiešu kapenēs, gan zem Herkulānas un Pompejas pelniem, gan klosteru arhīvos.

Interesants ir kāda šāda grāmatu drauga Scipiona Mafeja stāsts par to, kā viņš atradis Veronas bibliotēku.

Par Veronas bibliotēku, kuŗā atradās vērtīgi latīņu rokraksti, savās atzīmēs stāstīja ceļotāji, kas Veronā bija bijuši daudzus gadus priekš Mafeja. Vienīgais, ko viņš par šo bibliotēku zināja, bija tas, ka slavenie zinātnieki Mabiljons un Monfokons šo bibliotēku bija meklējuši, bet nebija atraduši. Mafeju nebiedēja viņa priekšgājēju neveiksme. Neievērojot to, ka viņš nebija mācīts paleografs, rokrakstu pazinējs, viņš dedzīgi sāka meklēt. Beidzot viņš atrada bibliotēku tur, kur to nesekmīgi bija meklējuši, — Veronas kapitula grāmatu glabātuvē. Šis grāmatu glabātuves skapjos grāmatu nebija, bet priekš Mafeja nevienam nebija ienācis prātā uzkāpt pa kāpnēm un paskatīties uz skapju augšām, kur visi šie vērtīgie rokraksti gulējuši putekļos un nekārtībā daudzus gadus. No sajūsmas Mafejs gandrīz vai zaudējis samaņu: viņa priekšā bija visvecākie latīņu rokraksti, kādi vispār pastāv.

Par grāmatu piedzīvojumiem varētu vēl pastāstīt daudz interesanta.

Katra līdz mūsu dienām uzglabājusies grāmata ir papīra kuģītis, kas pārpeldējis vētrainu vēstures jūru.

Cik daudz briesmu tāds kuģītis ceļā pārdzīvojis! Tas ir darināts no visneizturīgākā materiāla. Ne tikai uguns, katrs grāmatu tārps to var iznīcināt.

Mūsu laikos, kad grāmatas iespiež tūkstošiem, vienmēr paliek cerība, ka no daudzajiem viena satura eksemplāriem vismaz viens pārdzīvos gadsimtus. Bet senajos laikos, kad grāmatas neiespieda, bet pārrakstīja, līdz ar rokraksta bojā eju bieži vien pilnīgi iznīka arī darbs, ko tas saturēja. Tādēļ arī tik maz uzglabājies seno ar roku rakstīto grāmatu.

Pie mums, vecajā Maskavā, ne mazums grāmatu iznīcinājusi uguns. Ne vienu reizi vien Maskava ir degusi. Uguns, izcēlusies vienā pilsētas malā, ātri pārņēma visu pilsētu — mājas taču bija no koka.

Daudz grāmatu aizgāja bojā ienaidnieka uzbrukumos. Chronists raksta, ka 1382. gadā, kad tatāri sagrava Maskavu, „daudz grāmatu bija sanests no visas pilsētas un cie-

miem katedrālēs. Tās savāktas lielā daudzumā uzglabāšanas labad“. Bet tas nepalīdzēja. Grāmatas, kas bija paslēptas baznīcās, tatāri iznīcināja.

Tikai nedaudzām grāmatām izdevies nokļūt līdz mums caur ugunsgrēku liesmām un kaujām. Starp šīm grāmatām, kas palikušas neskartas, lielākā daļa ir baznīcas grāmatas. Tas arī ir saprotams. Baznīcas grāmatas klosteros taču rūpīgi sargāja kopā ar naudas lādi, sidrabu un zeltu. Kad izcelās ugunsgrēks, vispirms no klostera iznesa grāmatas un svētbildes.

Pavisam citādi apgājās ar laicīgajām grāmatām — teikām, dziesmām, stāstiem. Tās glabāja un pārrakstīja slepeni. Klosteros stingri sodīja mūkus, „kas dziedāja jautras vai slavināšanas dziesmas“. Laicīgu grāmatu lasīšanu uzskatīja par grēku. Nereti gadījās, ka stingrs klosterā priekšnieks, atradis zem melnsvārča matrača kaut kādu „Stāstu par Devgējevas kāzām“, pavēlēja melnsvārci nolikt pie maizes un ūdens un rokrakstu sadedzināt.

Visvecākais no krievu rokrakstiem, kas uzglabājies līdz mūsu laikiem, ir Ostromirova evaņģēlijs.

XI gadu simtenī Novgorodas pilsētas galva Ostromirovs pasūtīnāja diakonam Grigorijam pārrakstīt evaņģēliju. Tais laikos grāmatas tāpat pasūtīnāja pārrakstītājam, kā skroderim pasūtīnā svārkus.

Grāmata izdevās lieliska: tā visa bija izrotāta ar zeltu un krāsām, izrakstītām viņjetēm un raibiem virsrakstu burtiem. Jūs šeit redzat dažas rindas no Ostromirova evaņģēlija, bet pēc tām grūti stādīties priekšā visu grāmatu.

Šī grāmata nebojāta izgāja cauri visai krievu vēsturei. No lielās Novgorodas tā nokļuva Maskavā, no Maskavas pēc daudziem gadu simteņiem — jaunajā galvas pilsētā Pēterburgā.

Tā glabājās gan Novgorodas pilsētas galvas istabās, gan Maskavas baznīcas lielajā lādē kopā ar priesteru ornātiem, gan senāta skapī blakus Pēterā ukaziem, gan ķeizarienes garderobē kopā ar viņas robronām un pelerinām. No Katarinas II garderobes grāmata nokļuva Publiskajā bibliotēkā, kur tā glabājās līdz mūsu dienām.

Laicīgām grāmatām gadu simteņus bija daudz grūtāk pārdzīvot. Tikai reti vēsturniekiem izdodas kādā dvēsele glābšanai domātu pamācību krājumā atrast senu stāstu vai poēmu.

Tāds gadījums notika 1795. gadā, kad vecu grāmatu mīlotājs grāfs Musins-Puškins Jaroslavā no vietējā ārštata archimandrita ieguva dažus rokrakstus. Atlasot šos rokrakstus, to jaunais īpašnieks starp tiem atrada no septiņiem dažādiem darbiem sastādītu krājumu.

Sākumā bija siks pasaules radīšanas apraksts, tam sekoja gaŗš indieŗu, asīrieŗu un citu valdnieku saraksts, un viss šis „vēstures kurss“ noslēdzās ar krievu kņazu chroniku.

Tālāk sekoja pavisam citāda veida darbi. „Teika par bagāto Indiju“, „Teika par Filipātu un par Maksimu un par viņu varonību“, vēl daŗi stāsti un beidzot — „Dziesma par Igora, Igora Svjatoslaviŗa, Olgas mazdēla pulku“.

Tā atrada „Dziesmu par Igora pulku“ — vecāko un vērtīgāko no senkrievu dzejas darbiem, kas uzglabājuŗies līdz mūsu laikiem.

„Dziesmu par Igora pulku“ sāka pētīt vēsturnieki. Vispirms tas bija jāizlasa. Bet izrādījās, ka to izlasīt nebija vis tik viegli. Rokraksts bija rakstīts neizburtojamā rakstā, bez tam arī vārdi nebija atdalīti, tādēļ bija grūti saprast, kur beidzas viens vārds un kur sākas otrs. Lasīšanu apgrūtināja arī tas, ka tekstā bija daudz senu vārdu, kuŗu nozīme tagad izzudusi.

Nav nekādu ŷaubu, ka „Dziesmas par Igora pulku“ rokraksts būtu izburtots un izpētīts līdz galam, ja būtu nodzīvojis līdz mūsu laikiem. Grāmata, kas bija pārdzīvojusi tatāru iebrukumu, gāja bojā franŗu iebrukuma laikā. Jauns Maskavas ugunsgrēks — 1812. gada ugunsgrēks — iznīcināja vērtīgāko no krievu grāmatām.

„Dziesma“ bija nodzīvojusi ilgus gadu simteņus. Tā bija sarakstīta XII gadu simtenī — priekŗ 750 gadiem. Musina-Puškina rokās bija nokļuvis kāds no pēdējiem norakstiem. Tas redzams kaut vai no tā, ka rokraksts nebija vis rakstīts uz pergamenta, bet uz papīra. Tagad no „Dziesmas par Igora pulku“ palikuŗi tikai ne visai precīzi noraksti, kas darināti pagājuŗā gadu simteņa sākumā.

*

Grāmatu likteņos atspoguļojas tautu un valstu likteņi. Grāmatas ne tikai stāstīja un mācīja vien. Grāmatas ir piedalījuŗas kaŗos un revolūcijās. Grāmatas ir palīdzējuŗas gāzt karaļus, grāmatas kaŗojuŗas gan apspiesto, gan

apspiedēju pusē. Un bieži pēc grāmatas izskata vien jau var teikt, kurā pusē tā stāvējusi.

Francū Zinātņu akadēmijas bibliotēkā es redzēju grāmatas, kas iznākušas neilgi priekš 1789. gada revolūcijas. Dažas no tām ir milzīgi, vareni folianti dārgos sējumos ar brīnišķīgiem grebumiem. Tās ir grāmatas — monarchistes, kas slavināja karaļa varu. Citas grāmatas ir tik maziņas, ka tās viegli var iebāzt kabatā vai pat piedurknē. Tās ir grāmatas — revolūcionāres. Tik maziņas tās taisītas tādēļ, lai tās viegli varētu pārnest pār robežu vai paslēpt kratīšanas laikā. Tātad pat tāda lieta kā grāmatas formāts nav nejaušība.

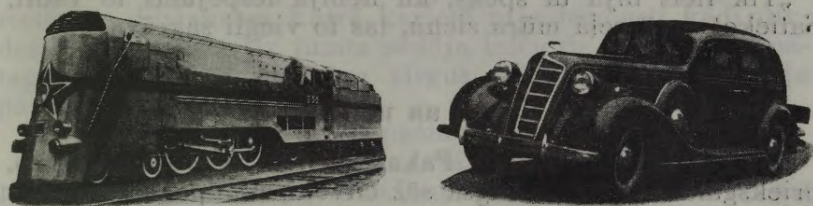
Grāmatu dzīve un cilvēku dzīve vienmēr bijusi cieši saistīta. Man nāk prātā gadījums, kad cilvēks un viņa grāmatas aizgāja bojā uz viena un tā paša sārta. Tas bija XVI gadu simtenī Francijā. 1539. gadā Lionas pilsētas tipogrāfijas strādnieki izsludināja streiku. Tas bija pirmais tipogrāfijas strādnieku streiks. Sākās divus gadus ilga cīņa starp burtličiem un tipogrāfijas īpašniekiem. Bet viens no īpašniekiem — Etjens Dole uzstājās pret savējiem un norādījis strādnieku pusē. Streiks beidzās ar īpašnieku uzvaru: strādnieku prasības noraidīja, ievēda 15 stundu garu darba dienu.

Tipografi neaizmirsā pārestību. Piecus gadus vēlāk Parīzes universitātes teoloģijas fakultātē ienāca denunciacija. Lionas tipogrāfijas īpašnieki ziņoja, ka Etjens Dole iespiež grāmatas, kas sludina bezdievību. Denunciānti pamatojās tikai uz vienu vārdu, ko viņi bija uzmeklējuši Dole izdotajā grāmatā. Šajā grāmatā bija iespiests: „Pēc nāves tu pārvērtiesies par neko.“ Lūk, arī šis vārds „neko“ bija norādīts kā Dole noziegums. Viņu apvainoja dvēseles nemirstības noliegšanā.

Tiesa bija ātra. Vārdiski par „neko“ Dole piesprieda nāves sodu, un viņu sadedzināja Parīzē, Mobera laukumā, kopā ar viņa grāmatām.

Es beidzu šo nodaļu nožēlodams, ka par tādu tik brīnišķu lietu kā grāmatu es esmu tik maz pastāstījis.

KĀ AUTOMOBILIS MĀCĪJAS IET

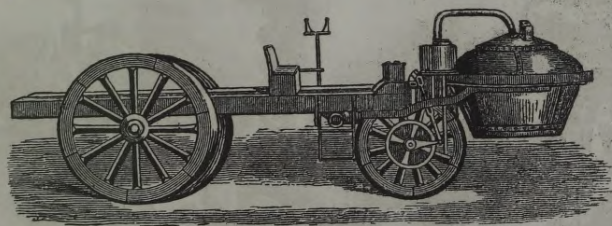


Vecmāmiņa

Automobilis un lokomotīve — tuvi radnieki. Tiem abiem viena un tā pati vecmāmiņa. Viņa ir dzīva arī vēl tagad, bet jau sen nestaigā, jo ir ļoti veca. 1939. gadā tai palika 170 gadu.

Viņa dzīvo vecu vecu mašīnu patversmē — vienā no Parīzes mūzejiem.

Pēc izskata tā ļoti jocīga: gāra, uz trim riteņiem. Tas vidū ir krēsls, bet priekšā tvaika katls. Droši vien bija jocīgs skats, kad tā kustējās: nāk tev virsū milzīgs kūpošs katls, — taisni kā zupu vestu.



Automobiļa vecmāmiņa, kas atpūšas Parīzes mūzejā.

Bet jūs par viņu nesmejieties. No viņas radās divi skais-tuli, kas attēloti šinī lappusē augšā.

Ļaunas mēles runā, ka vecmāmiņa nekad nav staigājusi un nav varējusi staigāt. Bet mēs šim ļaunajām mēlēm ne-

ticām. Mēs paši esam redzējuši Parīzes bibliotēkā senlaicīgu avīzi „Norādītājs“. Lūk, kas tajā rakstīts par Kinjo „uguns“ ratiņiem:

„Tik liels bija tā spēks, ka nebija iespējams to vadīt. Saticot savā ceļā mūra sienu, tas to viegli sagrāva.“

Uz kājām un uz riteņiem

Bet kas tas par ērmu? Pakalgalā tam patvāra dūmenis, priekšgalā — stūre. Augšā sēž cilvēki, uzrāpušies vai līdz debesīm. Milzenis dveš un trīc, zibina kājām un groza riteņi.

Te pirmais autobuss čāpo pa ceļu netālu no Londonas.

Tas notiek pirms 100 gadiem. Vecmāmiņa jau sen noglabāta mūzejā. Tās būvētājs inženieris Kinjo guļ kapā Parīzes kapsētā. Bet citi inženieri, angļi, turpina Kinjo darbu.

Kā jaundzimuši putnu mazuļi lien no viņu darbnīcām neveikli tvaika rati. Vienai mašīnai dūmenis priekšgalā, otrai — pakalgalā. Vienai trīs riteņi, otrai — veseli seši.

Tās — nākošās lokomotīves. Tās tikai vēl mācās staigāt. Ir starp tām jau tādas, kas noskrien 10 kilometru stundā,



Kā jaundzimuši putnu mazuļi lien no darbnīcām neveikli tvaika rati.

apdzēnot visus kājām gājējus. Ļaudis stāv un brīnās: re, kur jokdari, uzlikuši krāsni uz riteņiem! Vai tad ar to tālu tiksī?

Bet tos laikos no pilsētas uz pilsētu brauca milzīgās karietēs — diližansos. Katrā karietē bija iespiesti kādi divdesmit pasažieri. Uz jumta sēdēja kučieris un ar gaļu pātagu uzmudināja četrjūga zirgus. Blakus viņam sēdēja pastnieks un taurēja.

„Sargieties! Brauc ātrais pasta diližanss!“

Šmagā kariete bieži iebrūk ceļa grambās, palēcas, nosveras uz sāniem. Tā vien lūko, nupat apgāzīsies! Putekļi aiz tās stāv ilgu laiku.



„Sargieties! Brauc ātrais pasta diližanss!“

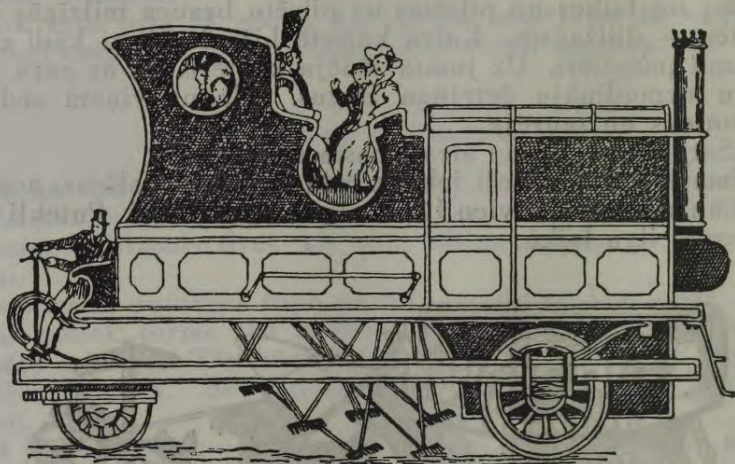
Un, lūk, pa šo pašu ceļu beidzot sāka braukt tvaika diližansi.

Ērms ar patvāra dūmeni un kājām, tas arī ir pirmais tvaika diližanss. Tā būvētājs, mehaniķis Gordons, sprieda tā: zirgam ir kājas, bet ratiem riteņi; lai rati varētu kustēties, jāpanāk, lai vispirms kustas kājas. Tad viņš arī pierīkoja saviem tvaika ratiem kājas. Taču tās tikai pinās starp riteņiem un traucēja.

Te vēl otrs, mehaniķa Gerneja diližanss. Te vairs kāju nav. Gernejs sprieda pareizi, — tvaika ratiem kāju nevajag. Viņš izgatavoja vairākus diližansus un vadāja publiku no Londonas uz tuvākiem ciemiem.

Gerneja diližansi ir grezni, lakoti un atgādina karieti.

Tikai pakaļgalā kā lielgabalu stobri rēgojas veseli trīs dūmeņi. Riteņu — seši: viens pāris milzīgs, cilvēka augumā; otrs jau mazāks, bet trešais pavisam mazs.



Pirmais autobuss bija ērms uz kājām un riteņiem.



Gerneja diližanss atgādināja karieti.

Mazie riteņi izvīrīti tālu uz priekšu kā ratos aizjūgts zirgs.

Kad stūri pagriež pa labi, priekšējie riteņi nogriežas pa labi un aiz tiem visa kariete. Tvaika katls nav redzams kā Kinjo ratiem, bet noslēpts ratu karoserijā.

Dārdot un dūmus pūšot, brauc tvaika diližanss pa ceļu.

Virss tā jumta rēgojas vesels dūmeņu, cepuru un spalvu mežs.

Zirgu un tvaika diližansu kaņš

Nākošajā zīmējumā — tvaika diližansa eksplozija. Uz visām pusēm lido riteņi, dūmeņi, cilvēku rokas un kājas, sviras un cepures. Stūrētājs brūk no savas sēdvietas, bet neizlaiž stūri no rokām. Zemē guļ norautas galvas.

Kad notika šī katastrofa?

Ir zināms, ka ap 1834. g. Skotijā notika diližansa tvaika katla eksplozija, kuņā cieta pieci cilvēki.

Bet ja var ticēt šim zīmējumam, kas bija iespiests toreizējās laikrakstos, gaisā uzlidojuši vismaz 10—15 pasažieru.

Šo attēlu zīmējis, acīm redzot, jautrs mākslinieks. Ievērojiet, pašā augšā pa labi uzzīmēts cilvēks fraķā. Tas lido ar galvu uz leju, vai pareizāki, kājām uz augšu, jo galvas tam nav. Rokā viņam spieķītis; galvu viņš pazaudējis, bet spieķīti negrib zaudēt.

Kādā nolūkā laikrakstā iespiests šis zīmējums?

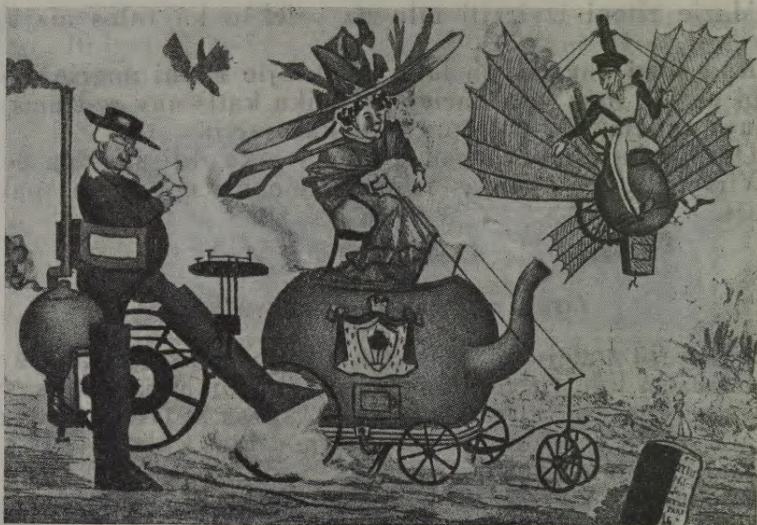
Lai neviens nebauptu ar tvaika diližansiem.

Daudz ienaidnieku un skauģu bija tvaika diližansiem.

Ar apmelošanu un zobgalībām tie centās iznīcināt jauno izgudrojumu.

Galvenais ienaidnieks bija zirgu diližansu īpašnieki. Tajos laikos zirgu diližansu bija daudz reīzu vairāk nekā tvaika diližansu. Katrā pilsētā bija pasta kantorī ar lieliem stalliem un plašiem pagalmiem. Cita pēc citas pa vārtiem izbrauca cilvēku un pasta piekrautas karietes. Šo lielo kantoru īpašnieki bija ļoti bagāti. Cīnīties ar tiem bija





Ar zobgalībām un karikatūrām cīnījās pret tvaika diližansiem.

grūti. Saviem pretiniekiem viņi uzrīdīja pat angļu valdību un savus kučierus ar pastniekiem.

Angļu valdība tvaika diližansiem sāka izdot ļoti stingrus noteikumus.

Pirmais noteikums

Katram diližansam pa priekšu, 55 metru attālumā, jāiet cilvēkam ar sarkanu karogu. Satiekot karietes vai jātniekus, viņam jābrīdina ceļiniekus, ka aiz viņa brauc tvaika mašīna.

Otrs noteikums

Mašīnistam stingri aizliegts baidīt zirgus ar svilpieniem. Izlaist tvaiku no mašīnas atļauts vienīgi tajā gadījumā, ja uz ceļa nav zirgu.

Trešais noteikums.

Mašīnas ātrums nedrīkst pārsniegt laukos seši kilometri stundā, bet pilsētā — trīs kilometri.

Lūk, kāds noteikums: nesvilpo, nedvašo un čāpo kā bruņurupucis!

Piedevām valdība tvaika mašīnu īpašniekus vēl žņaudza ar smagiem nodokļiem.

Kučieři un pastnieki nebija tik bīstami ienaidnieki.

Taču arī tie ne mazumu sariēba inženieriem un tvaika mašīnu mašīnistiem. Uz saimnieku pavēli tie bojāja ceļus, aizsprostoja tvaika mašīnu ceļu akmeņu grēdām, dažkārt laida darbā arī dūres un kokus.

Kauja tirgū

Reiz Melkšemas pilsētā bija gada tirgus. Pilsētā no apkārtnes ciemiem sabrauca daudz fermeņu ar sievām un bērniem. Māva govīs, spiedza klauni balaganos.

Te pēkšņi ieskanējās pastnieka rags un bija dzirdama pātagas plīkšķināšana. Izklidinot pūli, pa laukumu brauca putekļiem pārklāts diližanss. No zirgu mutēm uz cilvēkiem lidoja putu šlakatas.

Tauta nepaguva vēl nomierināties, kad arī no otras puses atskanēja stiepti raga trilleři. Pretim zirdziniekam brauca tvaika diližanss. Zirgu sešjūgs reizē saslējās pakāļkājās un brāza karieti pūli.

Tā tas sākās. Sievietes un bērni spiegdami traucās uz visām pusēm. Bārdainie fermeři iekērās ratu ilksīs un savaldīja satrauktos zirgus. Bet kučieris, nolēcis no bukas, laida mašīnistam ar akmeni.

Pastnieks lodāja pa pūli un kļiedza:

„Gāziet apkārt to velna mašīnu! Samīdīt cilvēkus! Dzirksteles mētāt! Vakar Hedli ciemā aizdedzināja aitu kūti! Sitiet dedzinātājus!“

Tvaika mašīnu apbēra ar akmeņu krusu. Stūrētājam sāsita galvu. Vecis — pasažieris dabūja pa krūtīm.

Pūlis sasistu tvaika mašīnu drumslās, ja mašīnists laikā neiedomātos dot pilnu gaitu uz priekšu.

Mašīna dārdot brāzās cauri pūlim alus darītavas plaši atvērtajos vārtos. Alus darītavas strādnieki aizvēra vārtus un aizšāva aizbīdņi. Mašīnisti un strādnieki — vienmēr biedri.

Pūlis sāka lauzties sētā. Bet tad piesteidzās policija.

Tvaika mašīna pārnakšņoja alus darītavā. Rītā agri tā izbrauca pa vārtiem un veda nomocītos pasažierus uz Londonu. Blakus mašīnistam mašīnas priekšējā sēdeklī novietojās trīs karabīnēm apbruņoti policisti.

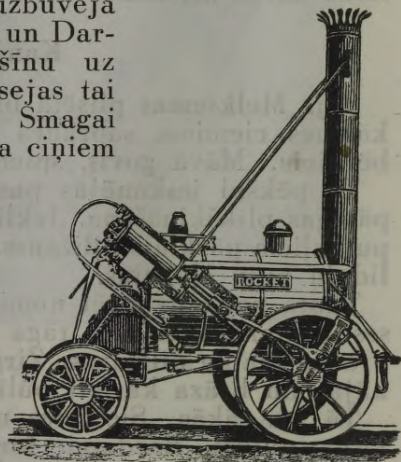
Jaunākais brālis pret vecāko.

Trīsdesmit gadu ilga kaņš starp tvaika un zirgu diližansiem. Uzvarēja zirdzinieki. Kā gan citādi! Viņu pusē taču bija valdība. Bet tvaika diližansiem bija vēl viens ienaidnieks. Tas — tvaika diližansa jaunākais brālis — vilciens.

1825. g. inženieris Stefensons uzbūvēja pirmo dzelzceļu starp Stoktonu un Darlingtonu — uzlika tvaika mašīnu uz sliedēm. Tas bija pareizi. Šosejas tai laikā taču nekam nederēja. Smagai tvaika mašīnai bija grūti iet pa ciņiem



Tvaika diližansi nozuda no lielceļiem.



Pirmā tvaika mašīna uz sliedēm — Stefensona „Raķete”.

un grambām. Mašīna drebēja un šķindēja kā virtuves trauki vezumā. No triecieniem mašīna un tās mehānisms bieži bojājās. Centās to gatavot izturīgāku, stiprāku, un tā kļuva vēl smagāka.

Bet cik nebija vajadzīgs ogļu, lai dzītu šādu mašīnu pa sliktu ceļu! Pavisam cita lieta — uz sliedēm! Arī mašīnu var taisīt vieglāku: šeit taču šāda izturība nav nepieciešama. Arī grūdienu nav. Un ogļu vajag mazāk. Tātad izdevumi nav tik lieli.

Lūk, tas arī nokāva tvaika diližansu. Kad vienu pēc otra sāka būvēt dzelzceļus, tvaika diližansam pienāca gals. Kur nu tam sacensties ar vilcienu, kas vienmērīgi ripo pa gludo tērauda ceļu.

Tvaika diližansu dzimtenē — Anglijā — tie pazuda. Francijā vēl šur tur kā pēdējie mamuti čāpoja smagās „šosejas lokomotīves”. Bet to bija ļoti maz.



No šī zīmējuma varētu spriest, ka vislielākais prieks par pirmo dzelzceļu bijis — zirgiem!

Uzvara

Un te uzreiz „šosejas lokomotīve“, vecais tvaika diližanss, no jauna sāka pūst savu tauri. Tā devās pa ceļiem nedzirdētā ātrumā, atstājot tālu aiz sevis pasta klepeņus.

Kas tad ar to notika? Tvaika diližanss nebija vairs tvaika mašīna!

Mehaniķis Daimlers uzbūvēja benzīna motoru. Nost ar smago tvaika katlu, kurtuve un ogļu kaste nav vairs vajadzīgi!

Paskaties zīmējumā, kas ievietots 303. lpp. Cik viegli, vienkārši un skaisti kļuvuši „uguns rati“.

Tas ir pirmais Daimlera automobilis. Tā jau nav vairs



Francijā vēl šur tur kā pēdējie mamuti čāpoja smagās „šosejas lokomotives“.

lokomotive, bet drīzāk ormaņa pajūgs. Liekas, nupat tajā jūgs zirgus.

Mašīnists glīts, tīrs, baltā apkaklītē. Viņam nav jānotriepjas, nav ne sodrēju, ne kvēpu. Resns pasažieris atgāzies mīkstā sēdekli un smaida.

Tikai viena neērtība. Motors rēgojas pie pasažieru kājām kā liela piena kannā, — nav kur nolikt kāju. Motors vēl vājš, tikai pusotras reizes stiprāks par zirgu.

Braucot šis automobilis šūpojas kā veca tēvu tēvu droška. Pagaidiet, kad automobilis sāks braukt, tad pasažieris vairs nesmaidīs. Droška izpurinās, iztricinās tam vai visu dvēseli laukā.

Tai laikā, kad kādā vācu pilsētā — Kanštatē, mehaniķis Daimlers būvēja savu automobili, otrā pilsētā — Manheidā, arī mehaniķis Bencs būvēja ratus ar benzīna motoru. Un gadījās tā, ka abi rati sāka braukt gandrīz vienā laikā, vienā un tai pašā 1886. gadā. Tādēļ par automobiļa izgudrotājiem jāuzskata viņi abi — Daimlers un Bencs. Bencs automobīlis nebija labāks kā Daimlera automobīlis. Iedarbinot tas jāpagrūž no mugurpuses. Arī kratījās tas ne mazāk.

Lai novērstu kratīšanos, vajadzēja vai nu visus ceļus nolīdzināt, — grīdu palikt apakšā — vai arī piesiet pie riteņiem spilvenus.

Izdarīja vienu un otru. Ar katru gadu ceļi kļuva arvien labāki. Tagad kā ārzemēs, tā arī mums ceļi ir gludi un līdzeni kā asfaltēti trotuāri.

Bet par riteņu spilveniem cilvēki iedomājās drīz vien pēc automobiļa izgudrošanas. Priekš četrdesmit gadiem franču fabrikants Mišlens kā pirmais uz riteņiem uzmauca ar gaisu piepūstas gumijas riepas. Viegli sāka iet mašīna pa ceļu, — pasažieris sēž kā uz mīksta divāna.

Visi bija labi, tikai motors vēl bija par vāju un bieži bojājās. Gadījās, vērši velk streikojošu automobili, bet



Pirmais Daimlera automobilis gan vēl atgādina tēvu tēvu drošku.

mašīnists, pārlicis brilles uz cepures, sēž, galvu nodūris. Tam nav ko darīt — ragains motors velk automobili.

Bet automobilis ar katru gadu kļuva stiprāks un drošāks. Visur, visās pasaules malās strādāja cilvēki, lai izgatavotu vislabāko motoru. Tagad motors visur vajadzīgs — gan gaisā, gan ūdenī, gan uz lauka. Autobiļa motoram sākmā bija pusotra zirgu spēka, pēc pieciem gadiem — 8 z. sp., bet tagad labiem automobiļiem ir 100 z. sp. motori. Ir arī 1000 z. sp. automobiļi! Tādus motorus liek sacīkšu automobiļiem.

Vecos pasta diližansus tagad neviens vairs neatceras. Automobilis ir novācis no ceļa savu niknāko ienaidnieku. Pie viena cieš arī važonis. To jau pavisam maz palicis kā Maskavā, tā arī Ļeņingradā. Ņujorkā važona kleperi dienas laikā ne ar uguni nesameklēsi. Tur palikuši tikai daži tūkstoši zirgu, un tie pa lielākai daļai izvadā pienu. Turprestim automobiļu Ņujorkā ir miljoniem.

Uz dažiem ceļiem Amerikā tagad ar nodomu ceļ caurumotus tiltus, lai nebrauktu ar zirgiem, lai netraucētu automobiļus. Autobiļa ritenis tādām režģim iet pāri, bet zirgs iestrēgst, tas savu kāju vairs nevar izvilkt ārā.

Bet karš vēl nav beidzies. Tagad automobilis draud pazudināt citu vecu ienaidnieku — vilcienu.

Amerikā dzelzceļa pasažieru paliek arvien mazāk un mazāk, tādēļ ka brauciens autobusā ir lētāks.

Autobusus ir gan guļamvietas, gan ērti krēsli un galdiņi. Blakus šofera kabīnei — neliela virtuve.

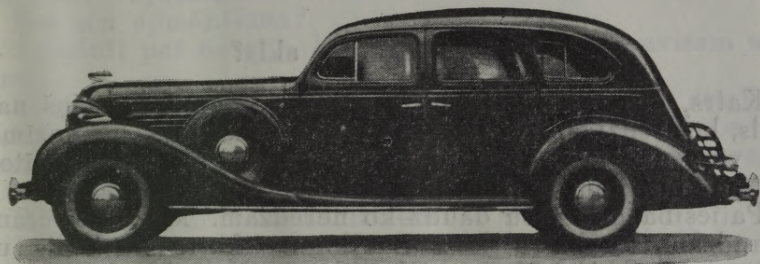
Mums pirmās piecgades sākumā bija vēl ļoti maz automobiļu. Bet paskatieties, cik to tagad uz ielām un ceļiem. Tās visas ir mašīnas, kas uzbūvētas mūsu pašu rūpnīcās — Molotovā, Gorķijā, Jaroslavā. Rūpnīcas Maskavā un Gorķijā ir vislielākās automobiļu rūpnīcas Eiropā. Katru dienu mūsu autorūpnīcas izlaiž septiņi simti automobiļu.

Arī automobiļu ceļu tīkls aug ātri. Pat vismežonīgākās vietās — Austrumsibīrijas taigā, Vidusāzijas tuksnešos ir izbūvēti automobiļu ceļi.

Automobilis, kas prot iet

Paskatieties uz ZIS automobili. Tajā nav nekā lieka. Tas ir taisns kā šautra. Tā gludām, lakotām sienām nav nekādu izrotājumu. Toties, cik tas ērts, spēcīgs, telpīgs.

Salīdziniet to ar visiem automobiļiem, kas uzzīmēti šajās lappusēs. Jūs ievērosit, ka simt gados automobilis daudz mainījies. Kādreiz uz tā jumta rēgojās dūmeņi, tagad to nav. Bija tvaika katls — tagad tas pazudis. Izskatījās sā-



Taisns un ātrs kā šautra ir ZIS automobilis.

kumā kā lokomotīve, vēlāk kā važona rati, bet tagad tas ir līdzīgs pats sev.

Katrai lietai jāizskatās pašai pēc sevis, ar sev vislabāk piemērotu formu.

Kad redzīgais ir akls?

Katrs, kas pašlaik lasa šīs rindiņas, domā, ka viņš nav akls, bet redzīgs. Un tiesa, ja reiz cilvēks lasa, tas nozīmē, ka viņš nav akls. Bet ja tā īsti padomātu, tad izrādītos, ka pat tas, kam ir visasākā redze, ir pusakls.

Patiesībā mēs taču daudz ko neredzam. Mēs, piemēram, neredzam, ka katra karsta tējkanna, katrs kastrolis uz plīts spīd. Spīd mājas uz ielas, dūmeņi fabrikās, zeme zem mūsu kājām, un pat mēs paši spīdam. Vienas lietas spīd spilgtiem stariem, citas — nespodriem. Šos starus sauc par siltuma jeb par infrasarkaniem stariem. No katras karstas lietas tie iziet uz visām pusēm, un jo šī lieta ir karstāka, jo stari spilgtāki. Bet mēs šos siltuma starus neredzam, mēs pret tiem esam vienkārši akli.

Mēs neredzam arī daudzus citus starus, piemēram, ultravioletos. Tie ir tie paši stari, kas padara mūsu muguras brūnas, kad mēs liedagā iedegam, un kas mūs dziedina, kad mēs gulam zem kvarca spuldzes.

Mūsu acis redz tikai pavisam mazu daļu no visiem stariem, kas eksistē.

Bet pat to, ko mēs redzam, mēs redzam slikti.

Mēs nevaram saskatīt tik lielu lietu kā kalnu, ja šis kalns atrodas uz mēness.

Mēs nepamanām, ka visa šī lappuse ir vienos caurumos un porās, kaut gan tā mums ir pie pašām acīm.

Mūsu acis izšķir tikai tuvo un lielo.

Bet tikko lieta atrodas tālāk, vai tā ir pamazāka, tā jau mums it kā vairs neeksistē.

Bet arī tā nebūtu bijusi liela nelaime. Slikti ir tas, ka pat vistuvākās un lielākās lietas mēs ne vienmēr redzam.

Dienu, kad ir gaišs, mēs lietas redzam labi. Bet cilvēkam bez parastās redzes ir vēl otra — krēslas redze, kas neizšķir krāsas.

Krēslā pat visspilgtākais pioniera kaklauts liekas pelēks kā fotografijā. Bet naktī, sevišķi tad, ja nakts ir

bez mēness un zvaigznēm, mēs neredzam gluži nekā. Mēs tad nevaram saredzēt pat savu paša plaukstu, kas pielikta pie pašām acīm.

Ne velti saka: duŗ kaut vai acis laukā. Pilnīgā tumsā acis nav vajadzīgas.

Bet acu apmānīšana?

Apmānīt pat ne cita, bet savas paša acis nepavisam nav grūti.

Uzzīmējiet kvadrātu un sasvītrojiet vienu tā stūri ar šķībām, lauztām svītēm. Kvadrāts jums liksies šķībs, lai gan jūs ļoti labi zināt, ka esat to uzzīmējis pilnīgi pareizi.

Lūk, cik nepilnīgs instruments ir acs.

Bet vai to var kaut kā izlabot?

Jau no seniem laikiem cilvēks izlabo pats sevi. Daba viņam ir devusi ļoti īsas un vājas rokas, bet viņš sācis no vietas izkustināt klintis. Savām četrām kājām viņš pievienoja vēl četras — zirga kājas, bet pēc tam sev radīja tādas kājas, kas dažās stundās viņu aiznes simtiem kilometru tālu.

Bet kā ar acīm?

Vai acis nevar izlabot, izdarīt tā, lai tās redzētu neredzamo?

Protams, arī acis var izlabot. Jau sen cilvēks cīnās ar savu aklību, un šis tas šai lietā viņam jau ir izdevies.

Kā deguns un ausis palīdzēja acīm redzēt?

Ar sajūsmu tagad var lasīt vecās grāmatās par to, kā cilvēks pamazām ieguva redzi, kā viņš kļuva redzīgs.

Lūk, 1299. gada rokraksts, ko uzrakstījis kāds italiešu mūks.

Viņš raksta:

„Es jutos tā gadu nomākts, ka nevarēju ne rakstīt, ne lasīt bez tiem stikliem, ko sauc par acenēm un kas nesen izgudroti un sevišķi derīgi veciem ļaudīm ar vāju redzi.“

Un, lūk, arī dzeja par godu acenēm, ko apmēram tanī pašā laikā uzrakstījis vācu dzejnieks — minezengers Misners:

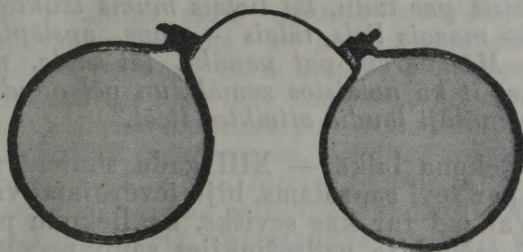
Kad vecumdienas iestājas
Un apkārt puskrēsla,
Kad neuzticīgs paliek mums
Pat vecais biedrs grāmata,
Tad ņemam brīnumstikliņu,
Lai lasīt tas mums līdzētu.



Aceņu pielaikošana. Pirmajās acenēs nebija divi, bet gan viens stikls, kas bija jātur rokā.

Šeit ir sacīts stikliņš, nevis stikli, jo pirmajās acenēs nebija vis divi, bet viens stikls. Šo stiklu turēja pie acīm vai novietoja grāmatai priekšā uz galda sevišķā statnī.

Diezgan ātri cilvēki attapās, ka, ja jau reiz cilvēkam ir divas acis, tad arī stikliem jābūt diviem. Bet divus stiklus turēt rokās, būtu bijis vēl neērtāk nekā vienu. Te atcerējās, ka cilvēkam ir ne tikvien acis, bet arī vēl deguns. Stiklus savienoja ar dzelzs sakām un uzlika uz deguna.



Šīs acenes jau var likt uz deguna.

Jāsaka, ka bezdarbnieks deguns slikti veica savu uzdevumu, un acenes bieži aizlidoja no deguna uz galda un grīdas. Tad, lai nenokristu, tās pie galvas piesēja ar siksnīņu. Tā arī ļaudis nēsāja pie galvas piesietas acenes, kamēr pēkšņi kāds iedomājās: bet cilvēkam ir taču nevien acis un deguns, bet arī ausis. Un, lūk, izdomāja darīt tā, lai acenes, sēžot jāšus uz deguna, tai pašā laikā turētos aiz ausīm, kā jātnieks turas aiz pavadas.

Acenēm piekonstruēja ilksis, un iznāca tādas acenes, kādas mēs lietojam arī tagad.

Tā deguns un ausis acīm palīdzēja redzēt.

Vai saule, mēness un zvaigznes var nolaisties no debesīm?

Cilvēks pats sevi pārveidoja — savām īstajām acīm pievienoja stikļņus. Tādēļ acis sāka labāk redzēt, un cilvēka seja ieguva tik savdabīgu izteiksmi, kāda nekad nav piemītusi nevienam dzīvniekam.

Bet no acenēm gāja taisns ceļš uz vēl brīnišķīgākām mākslīgām acīm, kas pirmo reizi cilvēkam deva iespēju redzēt neredzamo.

Cilvēks pamēģināja likt vienu stiklu otram priekšā. Izrādījās, ka caur diviem stikliem var redzēt labāk nekā caur vienu.

Var droši pieņemt, ka pirmais to izdarījis Rodžers Bēkons, Oksfordas mūks un lielais dabas pētnieks. Savā grāmatā „Lielais sacerējums“ viņš raksta:

„Ja ķermenis, caur kuŗu mēs skatāmies, nav plakans, tad nav vis vienalga, vai tas ir izliekts vai ieliekts. To var iztaisīt par tādu, lai lielais mums izliktos mazs un otrādi — mazais liels, tālais — tuvs, apslēptais — redzams. Mēs varam pat panākt, lai saule, mēness un zvaigznes it kā nolaiestos zemāk, un vēl daudz ko tādu, kam nezinātāji ļaudis atteiktos ticēt.“

Rodžera Bēkona laikā — XIII gadu simtenī nezinātāju ļaužu, pats par sevi saprotams, bija ievērojami vairāk nekā zinātāju. Vai tad tur kas sevišķs, ka Bēkonu par šo brīnumu (viņš taču bija uzdrošinājies sauli nocelt no debesīm) izsludināja par burvi un iesēdināja cietumā, kur viņš nosēdēja gandrīz līdz savai nāvei.

Pagāja trīssimt gadu, kamēr, izmantojot mēģinājumus, ar kuŗiem nodarbojās Bēkons, sāka konstruēt pirmos teleskopus un mikroskopus.

Lūk, ko raksta anglis Tomass Diggs 1571. gadā iespīestā grāmatā:

„Mans tēvs, ļoti centīgi nodarbojamies ar mēģinājumiem, kuŗos es piedalījos, mācēja, vajadzīgos stāvokļos novietojot stiklus, redzēt lietas, kas atradās tālu, lasīt burtus, izskaitīt monetas, ko šinī nolūkā bija izkaisījis kāds no viņa draugiem, tāpat pateikt, ko dara mājās, kas atrodas septiņu jūdžu attālumā.“

Acīm redzot Diggsa tēvs tāpat kā Bēkons stiklus turēja rokās. Tas bija tikpat neērti, cik neērti bija rokās turēt acenes. Bet ne teleskopu, ne mikroskopu uz deguna uzlikt nevar — pat uz visgaŗākā ne. Teleskopam un mikroskopam bez stikla bija vēl vajadzīga ļoti vienkārša lieta — caurule: stiklus vajadzēja novietot izvelkamā caurulē.

Kas izgudrojis teleskopu — Jansens vai Lipercheijs?

Kādā grāmatā es lasīju, ka teleskopu un mikroskopu izgudrojis holandiecis Jansens. Bet citā grāmatā teikts, ka mikroskopu izgudrojis Jansens, bet teleskopu Lipercheijs. Kuŗai no šīm abām grāmatām taisnība?

Lai to uzzinātu, es sāku rakņāties vecās grāmatās. Un, lūk, ko es tur atradu.

Viljams Boreels, nīderlandiešu sūtnis pie franču galma, savās atmiņās raksta:

„Es piedzimu un uzaugu Midlburgā, Zēlandes galvaspilsētā. Kaimiņu mājā dzīvoja meistars, kas taisīja acenes, Hansis Jansens. Es pazinu viņa dēlu Zachariju un, būdams vēl zēns, bieži uzturējos viņa veikalā.

Šis Hansis un viņa dēls Zacharijs, kā es dzirdēju, izgatavojuši pirmo mikroskopu un uzdāvājuši to Albertam, Austrijas erchercogam, Beļģijas augstākajam valdiniekam. Kad es biju sūtnis Anglijā 1619. g., Kornelijs Drebelis, cilvēks, kas izzinājis daudzus dabas noslēpumus, Jēkaba Pirmā matēmatikas skolotājs un mans paziņa, parādīja man to pašu instrumentu, ko erchercogs bija uzdāvājis Drebelam un ko bija taisījis Zacharijs. Tas nebija tāds, kā tagad rāda — ar īsu cauri, bet caure bija pusotras pēdas gara, divas collas diametrā no apzeltīta misiņa. Cauri balstīja trīs vaŗa delfīni. Pamats bija apļa veidā no melna koka. Uz šī apļa novietoja mazas lietas, un mēs tās brīnišķīgā kārtā pa cauri redzējām palielinātas.

Kad bija pagājis ilgs laiks Zacharijs Jansens pēc ilgiem meklējumiem uzbūvēja garu zvaigžņu teleskopu. Kad aiz robežām nonāca ziņas par šo izgudrojumu, kāds svešzemnieks atbrauca uz Midlburgu un prasīja, kur atrodas tā meistara veikals, kas taisa acenes. Aiz pārskatīšanās viņam parādīja Lipercheija veikalu. No jautājumiem, ko svešzemnieks uzstādīja, Lipercheijs, būdams viltīgs cilvēks, izprata instrumenta uzbūvi un tādā ceļā iemācījās taisīt teleskopus. Visi viņu uzskatīja par teleskopa izgudrotāju. Bet kļūda drīz atklājās, jo kad Drebelis atgriezās Holandē, viņš apmeklēja Jansena veikalu un nopirka no viņa teleskopu.“

No šī stāsta redzams, kā tais laikos meistari cits no cita slēpa sava amata noslēpumus. Jansens un Lipercheijs dzīvoja vienā pilsētā, bet, lai Lipercheijs varētu iemācīties gatavot teleskopus, no ārzemēm vajadzēja ierasties ceļotājam, kas kaut kādā veidā bija uzzinājis par mikroskopu un tā uzbūvi.

Kad pie debesīm ir četri mēneši

Mikroskops un teleskops bija uzbūvēti.

Ko tad ar tiem ļaudis ieraudzīja?

Francūzis de Tards savā dienas grāmatā raksta, ka viņš 1614. gada 12. novembrī Florencē apmeklējis slaveno zinātnieku Galileju. Viņš Galileju atradis gultā slimu. Blakus uz galda gan gulus, gan stāvus atradušies kaut kādi instrumenti. Galilejs de Tardam parādījis tālskatu zvaigžņu novērošanai un bez tam vēl citu cauri — vismazāko lietu novērošanai.

Ar šīs caures palīdzību, — teicis Galilejs, — es redzēju blusas, kas izskatījās tik lielas kā jēri, un pārlicinājos par to, ka tās pārklātas matiem un ka tām ir ļoti asi nagī, kuŗu dēļ tās nekrītot var staigāt pat pa stiklu.

Daudz interesantākas lietas Galilejs redzējis teleskopā. Viņš pagriezis teleskopu pret mēnesi, un izrādījies, ka uz mēness ir augsti kalni. Viņš paskatījies uz planētu Jupiteru un atklājis, ka tam ir veseli četri mēneši, kas skrējuši viens pakaļ otram. Viņš palūkojies uz Piena ceļu, Piena ceļa miglas strūkliņas pārvērtušās par neskaitāmām zvaigznēm.

Par saviem atklājumiem Galilejs uzrakstīja sacerējumu, ko nosauca „Zvaigžņu vēstnesis“. Vēsts, ko šis vēstnesis atnesa, visus pārsteidza, it kā tā tiešām būtu nākusi no debesīm.

Galilejam negribēja ticēt. Galilejam centās pierādīt, ka viss tas ir tikai acu apmānīšana. Daudzus gadu simteņus ļaudis taču bija ticējuši, ka vienīgā pasaule, kas eksistē, ir zeme ar debesu sfērām, kas griežas tai apkārt. Citādi ticēt arī nedrīkstēja. Baznīca jau bija priekš tam, lai sekotu tam, ko ļaudis tic. Un pēkšņi atklājās, ka debesis pavisam nebija tādas, kā par tām domāja, ka zeme ir tikai viena no neskaitāmajām visuma pasaulēm, tikai viena no saules sistēmas planētām.

Ko te varēja darīt? Stāsta, ka daži zinātnieki atsacījušies skatīties teleskopā, lai neredzētu patiesību.

Bet uzdevums bija veikts. Debesu sfēras, ko jau agrāk bija iedragājis Koperniks, tagad gluži sabruka. Galilejs pabeidza Kopernika iesākto darbu: novietoja zemi tās īstajā vietā.

Tā teleskops dažos vakaros apgāza to, kam bija ticējuši gadu simteņus.

Kad spuldzi nelika vis uz galda, bet zem galda

No tā laika, kad Galilejs pavērsa tālskatu pret debesīm, cilvēki ir daudz strādājuši, lai uzlabotu savas mākslīgās acis.

Ja paskatās, piemēram, uz vecajiem mikroskopiem mūzejos, ir redzams, kā tie ir pārvērtušies, kā cilvēki tos pārtaisījuši, lai arvien tālāk un tālāk iespiestos mazo lietu un mazo dzīvo būtņu pasaulē — mikrokosmā.

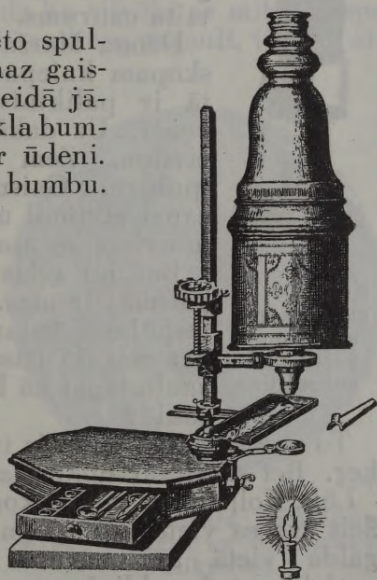
Visvairāk cilvēkus traucēja tumsa labi redzēt mazo lietu pasaulē. Lai aizdzītu tumsu, lielajā pasaulē cilvēks radīja ugunsķūru, spuldzi, sveci. Arī mazajā pasaulē kaut kādā veidā bija jāienes uguns.

Bet kā to izdarīt?

Ja mikroskopam blakus novieto spuldzi, zem caurules nokļūst ļoti maz gaismas. Šī gaisma tur kaut kādā veidā jāiedzen. Sākumā to izdarīja ar stikla bumbas palīdzību, kas piepildīta ar ūdeni. Vēl tagad juvelieri lieto tādu bumbu.



Roberta Huka
mikroskops.



Dž. Maršals savam mikroskopam
gaismas avotu novietoja apakšā.

Lūk, piemēram, slavenā angļu fiziķa Roberta Huka mikroskops. Laiks — 1665. gads. Zem resnas izrakstītas mikroskopa caures uz kniepadatas uzdurta muša. Blakus stāv eļļas spuldze, bet tai priekšā novietota liela stikla bumba

ar ūdeni. Bumba sakopo spuldzes gaismu un virza to uz mušu.

Bet tā lietas var apskatīt tikai no ārpuses. Bet kā iespīeties lietu iekšpusē, piemēram, zaļas lapas iekšpusē, lai labāk aplūkotu tās uzbūvi?

Šim nolūkam jāizdara tā, lai spuldze nebūtu vis mikroskopam sānos, bet zem tā. Tad gaisma ies priekšmetam šķērsām cauri, un visa tā iekšējā uzbūve būs skaidri redzama.

Nolikt spuldzi zem mikroskopa? Kur tad? Zem galda? Jā, visvienkāršākais taču būtu bijis spuldzi novietot zem galda, uz grīdas, bet, lai gaisma tiktu cauri galda dēļiem, galdā jāiztaisa caurums.

Džona Maršala mikroskopam kniepadatas vietā ir paliktnis dakšiņu veidā. Uz dakšiņām guļ zivtiņa. Zem galda — spuldze. Gaisma plūst cauri zivtiņai un apgaismo visas tās asacijas.

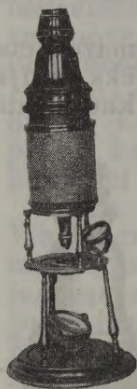
Bet no eļļas spuldzes gaismas ir maz. Vai nav iespējams izdarīt tā, lai arī mazajā pasaulē būtu saule tāpat kā lielajā pasaulē?

To var izdarīt. Saule ir tikai jānoķer. Bet sauli var noķert ar spoguļi.

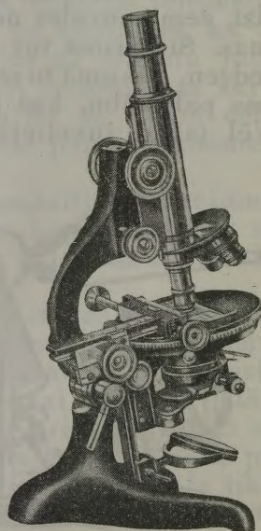
Lūk, Kolpeipera mikroskops 1725. g. Šeit sveces vietā jau spogulītis, liela galda vietā ar caurumu — mazs „priekšmetu“ galdiņš ar caurumiņu. Šis mikroskops jau ir gluži līdzīgs tagadējiem mikroskopiem.

Ja mēs ietu vēl tālāk un nonāktu līdz tagadējiem mikroskopiem, tad mēs ieraudzītu ļoti savādus un pilnīgus aparātus, kas palielina nevis četrdesmit reižu kā Huka mikroskops, bet tūkstoš reižu.

Tādā mikroskopā var labi saskatīt nevien blusu, bet pat



Kolpeipera mikroskopā apgaismojumu dod spogulītis.



Modernais mikroskops ir glīts un parocīgs instruments.

tādu necīgu lietu kā tabakas dūmu daļiņu un tādu necīgu būtni kā tuberkulozes vai tifa baktēriju. Baktērijas ir tik mazas, ka vienā ūdens pilienā to var būt tikpat daudz, cik cilvēku uz zemes lodes.

Kā ceļot uz mazo lietu pasauli?

Ir daudz nostāstu par ceļojumiem uz citām planētām, par marsiešiem — Marsa iedzīvotājiem, par selenītiem — Mēness iedzīvotājiem. Taču visi šie nostāsti ir izdomāti. Neviens nezina, vai arī uz citām pasaulēm ir dzīvība. Teleskopam vēl nav izdevies atklāt nevienu dzīvu būtni.

Ne tā bija ar mikroskopu. Līdz ko cilvēki ar mikroskopa palīdzību uzsāka ceļojumu uz mazo lietu pasauli, tie tur atklāja iedzīvotājus.

Katrā ūdens pilienā, ikvienā zemes picīnā atklāja miljoniem dzīvu lodīšu, stiebrīņu, visdažādākā veida, visdīvainākā izskata diedziņu. Daži no tiem bija nekustīgi kā mūsu lielās pasaules koki un zāles. Citi kā zvēri, putni vai zivis ātri pārvietojās, kūleņoja, lidinājās, mīdījās uz vietas, traucās no vienas puses uz otru, palīdzot sev veiklajām kājiņām.

Mikrokosma iedzīvotāju apmēri ir ļoti mazi. Mikrokosma gaļuma mērs — mikrons, milimetra tūkstošā daļa. Tagad mikrobu, mikrokosma iedzīvotāju, gaļumu mērī tikai mikroniem. Liekas, ka šīs necīgās būtnes nevar būt mums, cilvēkiem, ne kaitīgas, ne derīgas. Ko var cilvēkam izdarīt mikrobs, kas salīdzinājumā ar to ir kā kalns pret smilšu graudiņu?

Te nu izrādījās, ka mikrobs tomēr var būt stiprāks par cilvēku. Katrs mikrobs ir mazs, bet to skaits milzīgs. Un, kad tie uzbrūk cilvēkam miljardu armijās, nereti gadās, ka cilvēks aiziet bojā.



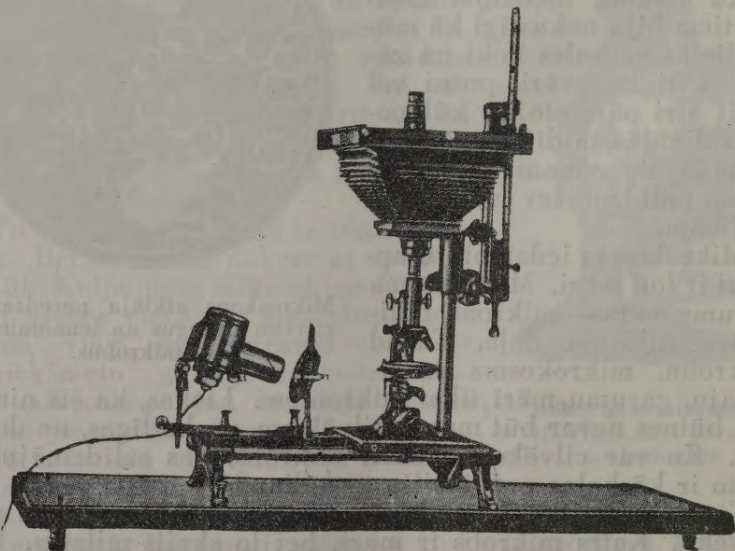
Mikroskops atklāja neredzamos cilvēku draugus un ienaidniekus — mikrobus.

Vecos laikos notika, ka neredzamās mikrobu armijas nopostīja veselas zemes un neviens pat nezināja, kas par iemeslu, kas vainīgs simtu tūkstošu cilvēku nāvē.

Ar ienaidniekiem no mikrokosma tikai tad sākās īstā cīņa, kad tos ieraudzīja, kad izgudroja mikroskopu. Šī „pasauļu cīņa“ noris ar vienmēr lielākiem un lielākiem panākumiem mums. Tagad jau cilvēks prot ar visdažādākiem līdzekļiem iznīcināt mikrobus — ienaidniekus un, otrādi, audzināt mikrobus — draugus. Katrā laikā ikviens var pasūtīt aptiekā pretdifterita serumu cīņai ar difterita mikrobiem, vai izrakstīt sev pa pastu no laboratorijas mikrobus — draugus mēslošanai un siera ražošanai.

Kā nokļūt aiz mikrokosma robežām?

Cilvēkam ir izdevies ceļojums mikrokosmā. Bet kas ir tur aiz mikrokosma robežām? Vai ir dzīvas būtnes vēl mazākas par mikrobiem? Zinātnieki saka, ka ir.



Ja cilvēks neuzticas savai acij, viņam palīdz foto plate. Attēlā parādīts, kā ar mikroskopa palīdzību var fotografēt mikrokosma pasauli.

Bet kā saskatīt šīs vissīkākās būtnes? Mikroskopā tās taču nav redzamas.

Varbūt kaut kādā veidā jāuzlabo tā stikli, jāgroza to skaits un kārtība? Nē, tas neko nedos. Mikroskopam ir sava robeža. Tālāk tas paliek akls, atsakās redzēt.

Kā pāriet šo robežu?

Te atkal viss atkarīgs no apgaismojuma.

Kad tumšā istabā var labāk redzēt nekā gaišā?

Tumšā istabā mēs dažreiz redzam labāk nekā gaišā. Mēs redzam, piemēram, gaišā istabā puteklišus, kas vienmēr traucas pa gaisu. Bet ja mēs aizklāsim logu un atstāsim vienīgi šauru spraugu, tad gaismas starā tūdaļ sāks virmot un dejojot tūkstošiem puteklišu.

To tad arī izmantoja zinātnieki Zidentopfs un Žigmondi. Viņi uzbūvēja „ultramikroskopu“, kuŗā gaisma krīt uz priekšmetu stikliņa tāpat kā visvecākos mikroskopos ne no apakšas, bet no sāniem. Tikai tā nav vairs eļļas spuldzes gaisma, bet visspožākā elektriskā gaisma. Tāda mikroskopa tumšajā redzes laukā spīd kā putekliši saules starā tādu daļu sīkās zvaigznītes, ko parastā mikroskopā nevar redzēt.

Tā cilvēks nokļūst mazo lietu pasaulē. Tas ir ļoti interesants ceļojums. Tas mums parādīja, ka vismazākā lieta pēc savas nozīmes var būt ļoti liela.

Tiešām, paraugieties, ar ko nodarbojas zinātnieki. Biologs noņemas ar ausu šūnām un mikrobiem, kas saredzami tikai mikroskopā. Metallurģs, vadot Martena krāsnis un domeņu ceplis, pat uz mirkli neaizmirst par vissīkākajiem mikroskopiskajiem graudiem, no kuŗiem uzbūvēts metalls. No šiem graudiem atkarājas, vai metalls būs izturīgs vai trausls, ciets vai mīksts. Ķīmiķis pētī sīkās vielas daļiņas — molekulas, kas tik mazas, ka tās pat mikroskopā nevar ieraudzīt. Fiziķis iet vēl tālāk — atoma dziļumos, pie tādām daļiņām, kuŗu niecīgos apmērus mums pat grūti iedomāties.

Un viss tādēļ, ka no mazā atkarājas lielais: no šūniņas dzīves atkarājas cilvēka dzīve un no atomu likteņa — zvaigžņu liktenis.

Vai ir acis torņa lielumā?

Kādā bērnu pasakā stāstīts par suni, kam bijušas acis torņa lielumā.

Sunim mēdz būt tādas acis tikai pasakā, bet cilvēkam arī patiesībā.

Tās ir mākslīgas acis, teleskops.

Acs — teleskops redz simttūkstoš reižu labāk kā vienkārša acs.

Vienkārša acs redz debesīs tikai ap trīstūkstoš zvaigžņu, teleskops atklāj simtiem miljonu zvaigžņu.

Astronomijas grāmatā, ko es lasīju bērnībā, teikts: „Nekādi teleskopi nevar iespieties tālāk par tām zvaigžņiem, kas atrodas no mums 12.000 gaismas gadu attālumā.“

Gaismas gads — viens no lielākiem garuma mēriem (bet nav vis laika mērs, kā tas var likties).

Tas ir tāds attālums, kādu gaisma noiet vienā gadā.

12.000 gaismas gadu — tas ir milzīgs attālums. Un tomēr cilvēka acij ir izdevies iespieties vēl tālāk. Astronomijas grāmatas sarakstītājs ir kļūdiņies. Pagājis tikai gadsimta ceturksnis, un šai laikā izdevies atvirzīt pasaules robežas vēl par simtiem miljonu gaismas gadu tālāk. Vislielākajā teleskopā var redzēt miglājus, kas atrodas 190 miljonu gaismas gadu attālumā.

Lūk, ko par to saka astronoms Džinss:

„Visu savu tālo ceļu, izslēdzot tikai vienu piecsimto tā daļu, gaismas stars, kas nes mums ziņu par to, ka pastāv tāds un tāds miglājs, skrēja uz zemi, uz kuŗas toreiz cilvēks vēl nedzīvoja. Kad šis stars gandrīz jau nonāca līdz zemei, tajā uzplauka dzīve, parādījās cilvēks un tika uzbūvēts pirmais teleskops šī gaismas stara uztveršanai.“

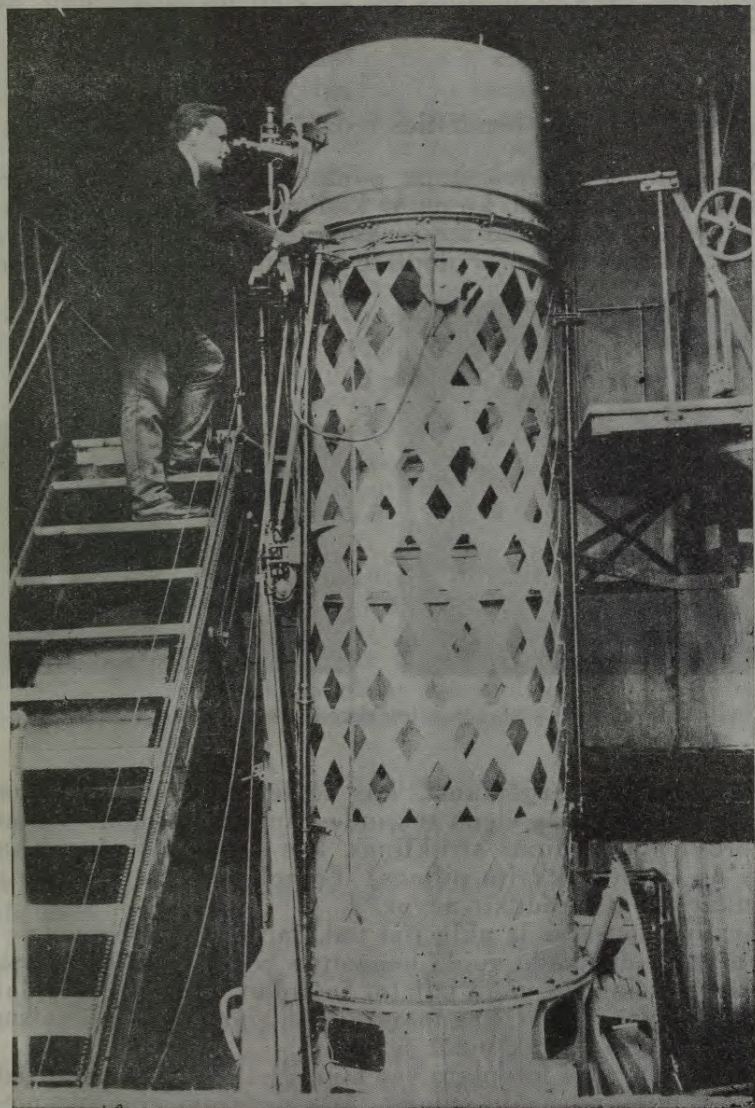
Teleskops, par ko te runa, atrodas Amerikā, Vilsona kalna observātorijā. Tā ķermenis atgādina metallisku siju torni. Tas sver tikpat daudz, cik liela lokomotīve — 90 tonnu. Tā caurmērs — veseli divi un pus metra.

Lūk, kādu milzīgu aci sev uzbūvējis cilvēks.

Šis acs aploce griezumā ap 250.000 reižu lielāka par mūsu redzokli. Tātad arī gaismu tā uztver tikpat daudz reižu vairāk. Tādēļ jau arī mākslīgā acs redz tik vājas zvaigznes, ko ar vienkāršu aci nekādi nevar saskatīt.

Ja tāda milzīga acs būtu dzīva cilvēka acs, tad šis cilvēks būtu milzis — veselu kilometru garš.

Kā zināms, astronomu — milžu nav. Bet astronomam liels augums arī nav vajadzīgs. Ja jūs redzētu, cik veikli

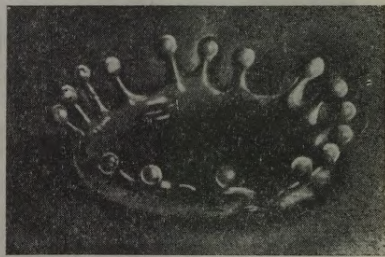
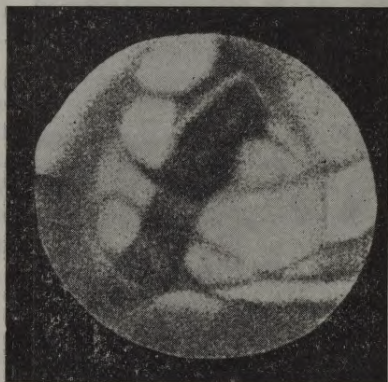


Šis milzu tālskats — reflektors viegli paklausa katram novērotāja
rokas mājienam.

astronoms vada savu milzu aci ar podziņu nospiešanu, kad tam jāpārskata zvaigžņu valsts stūrītis!

Kā iemācīties redzēt tumsā?

Mikroskops un teleskops paplašinājuši redzamības robežas. Bet ir robeža, ko ne ar kādiem aparātiem paplašināt nevar. Pat visstiprākā mikroskopā un teleskopā neko nevar redzēt pilnīgā tumsā. Fotoplate redz labāk par cilvēka aci.



Saules pavadoņi — planetas teleskopā atklāj savus noslēpumus.

Paraugieties uzņēmumā, kas ievietots šajā lapasspusē. Uzņēmums izdarīts vienā sekundes simttūkstošdaļā. Vai acs ievērotu šīs dīvainās strūkliņas, kas pacēlušās pienā, kad tajā no karotes iekrita piliens? Fotoplate redzēja to, ko ar vienkāršu aci ieraudzīt nevar.

Acs bez gaismas ir akla pat tad, ja tā labi apbruņota.

Vai var kaut kādā veidā iemācīties redzēt pilnīgā tumsā?

Varbūt īstas acs vietā izlietot fotoplati? Bet arī fotoplate neredz tumsā. Katrs, kas fotografējis, zina, ka platei gaisma vajadzīga vēl vairāk nekā acij.

Un tomēr, tieši fotoplate var mums palīdzēt. Ar savu īsto aci mēs neko nevarētu izdarīt. Mēs nevaram viņu piespiest redzēt to, ko tā neredz. Bet mākslīgo aci — fotoplati — mēs varam veidot, uzlabot. Mēs varam izvēlēties tādu emul-

siju — vielu, ar ko tā pārklāta, — lai plate redzētu to, ko tā tagad neredz.

Te jāatceras, ka pat pilnīgā tumsā visas lietas „spīd“ neredzamiem siltuma stariem. Un jo karstāks priekšmets, jo šī gaisma spilgtāka. Pavisam karsts priekšmets, nokarsēts līdz sarkankvēlei, sāk spīdēt ar redzamu gaismu: infrasarkanajiem stariem pievienojušies sarkanie.

Kā par nelaimi, fotoplate neredz nevien siltuma — infrasarkanos starus, bet arī parastos, sarkanos.

Bet vai nevar to piespiest redzēt?

1880. gadā zinātniekam Ebnejam izdevās izgatavot tādu plati, kas redzēja gan sarkanos, gan arī siltuma — infrasarkanos starus.

Bet pēc tam, kad tas gribēja vēl reiz izgatavot tādu pašu plati, nekas neiznāca. Kas tad te bija par lietu?

Laikam emulsijā nejauši bija nokļuvušas kādas vielas, kas padarīja plati „redzīgu“. Bet kas tās bija par vielām, Ebnejs nezināja un nekādi nevarēja to uzzināt.

Veselus divdesmit sešus gadus zinātnieki pūlējās uzminēt šo noslēpumu. Un tikai 1906. gadā no jauna izdevās izgatavot pret siltuma stariem jutīgu emulsiju. Cilvēka acīm pavērās jauna staru pasaule, divi reizes lielāka par redzamās gaismas pasauli.

Mēģināja uzņemt. Un kas iznāca? Pasaule tumsā, apgaismota vienīgi infrasarkanajiem stariem, izrādījās pavisam citāda kā pasaule, ko mēs redzam dienas baltajā gaismā.

Kad melns kļūst balts?

Tumsā mēģināja uzņemt nēģeri. Uz fotografijas tas iznāca balts.

Kā tad var melns nēģeris, un pie tam vēl tumsā, fotografijā iznākt balts?

Tas liekas neiespējami. Un tomēr tieši tā iznāk, ja uzņēmumam lieto plati, kas jutīga pret siltumu, pret infrasarkanajiem stariem. Tas arī saprotams. Cilvēka ķermenis taču silts. Un viss, kas silts, šādi uzņemot, iznāk gaišs.

Izmēģināja uzņemt ar siltuma stariem dažādus priekšmetus, un izrādījās, ka visi tie izskatījās citādi nekā uz parastās fotografijas.

Zāle, lapas, koki iznāk nevis tumši, bet balti; celiņa gaisms smiltis — melnas. Metalla jumti iznāk gaiši, dzīvojamās

ēkas tāpat gaišas, bet neapdzīvotās — piemēram, noliktavas — tumšas (noliktavas taču netiek apkurinātas, tātad arī siltuma starus izstaro mazāk). Vienā un tai pašā namā dažī stāvi iznāk gaiši, bet citi tumši — tātad tur cilvēkam nav

malkas, slikti kurina. Tumsā uzņemtas cilvēku sejas iznāk pavisam dīvainas: uzacis un acis ļoti melnas, mute un deguns — balti. Redzams, deguns un mute mums ir siltāki nekā acis un uzacis.

Biezā miglā uzņēma Londonas pilsētu no lidmašīnas. Ar vienkāršu aci nekā nevarēja saskatīt, bet fotografijā bija uztvertas gan mājas un ielas, gan arī cilvēki.

Tikai visai gaišie un tumšie toņi bija tā sajaukti, ka fotografiju nācās minēt kā rebusu.



Balts nēģeris! Jā, tādu viņu redz foto plate, kas jutīga pret siltumu.

gadiem uzrakstīti uz ādas. Ar laiku āda kļuvusi tumši brūna un melnie hieroglifi saplūduši ar fonu. Izdarīja uzņemumu ar infrasarkanajiem stariem, un neredzami hieroglifi kļuva redzami.

Vai sienām var būt acis?

Iedomājieties, ka naktī aizslēgtā veikalā ielauzies zaglis, bet sarga nav. Uz ielas — neviena cilvēka. Un te uz reizi veikalā saceļas tāda zvanišana, ka zaglim atliek tikai visātrākā laikā pazust. Kas tad sacēla trauksmi? Kas ieraudzīja zagli?

To ieraudzīja sienas. Tādas redzīgas sienas jau ir. Un nevien redzīgas sienas, bet arī redzīgas durvis.

Pa staciju iet pasažieris ar čemodāniem abās rokās. Viņš pieiet durvīm. Rokas tam aizņemtas, un tas nevar durvis atvērt. Bet durvis to redz un pašas atveras viņa priekšā un, kad tas pa tām izgājis, no jauna aizveras.



Parka ainava kļuvusi gluži nepazīstama, ja tā fotografēta ar infra-
sarkanajiem stariem.

Bet redzīgi logi? Ir jau tādi veikali, kur logu vitrīnas pašas ieslēdz gaismu, ja ierauga gājēju. Te gribot negribot jāapstājas un jāpaskatās.

Kā tad ierīkotas šīs redzošās sienas, durvis un logi?

Atbilde: cilvēks padarījis redzīgu ne vien sevi, bet arī lietas. Tas radījis tādu aci, ko var pievienot jebkurai lietai un lieta redzēs vai, pareizāk, izturēsies, it kā tā redzētu.

Tā ir elektriskā acs — fotoelements.

Kad gaisma krīt uz fotoelementu, ķēdē rodas elektriskā strāva. Bet var iekārtot tā, lai tā ieslēdz elektromotoru vai pagriež mērītāja aparāta adatu.

Tagad saprotams, kā ierīkotas redzīgas sienas, durvis un logi. Tām pierīkota elektriskā acs. Kad acij paiet gaļām cilvēks, tas ar savu ķermeni aizklāj gaismu, kas uz šo aci krīt no neliela prožektora. Strāvu pārtrauc un tas iedarbina mehānismu, kas sacelš trauksmi vai atver durvis.

Vienā mūsu bērnu tehniskā stacijā bērni uzbūvēja tādu automatisku posteņu sargu, kas, ieraugot robežas pārnācēju, deva par to ziņu robežsargiem un pie tam vēl apšaudīja to ar ložmetēju.

Ja elektrisko aci pierīko darba mašīnai rūpnīcā, tad arī darba mašīna kļūst redzīga. Fotoelements vadīs tās mehānismu, un darba mašīna izturēsies tā, it kā tā redzētu, ko dara.

Lūk, piemērs. Darba mašīnai pierīkota elektriskā acs. Šī acs uzmanīgi seko strādniekam. Ja strādnieka roka nejauši nokļūst mašīnā, elektriskā acs to redz, un mašīna uzreiz apstājas, nenodarot ļaunu cilvēkam.

Otrs piemērs. Elektriskā acs nostādīta iepretim konveijerim, pa kuŗu iet detaļas. Acs skaita detaļas, bet pašrakstītāja aparāta jeb skaitītāja mākslīgā roka raksta skaitļus.

Tā var atbrīvot cilvēku no mocošā un vienmuļā skaitīšanas darba.

Vēl piemērs. Kad izgatavo papirosus, tos novieto kārbīnā tā, lai uzraksts uz čaulītēm raudzītos uz augšu. Liekas, te mašīnai nebūtu ko darīt, bet būtu jāstrādā rokām.

Kā tad mašīna lai zina, vai papiross nogūlies ar uzrakstu uz augšu vai uz apakšu?

Bet ja iesaiņojamai mašīnai pierīkotu elektrisko aci un mehānismu papirosu pagriešanai, mašīna lieliski veiktu darbu, kas līdz šim noteikti bija jādara cilvēkam.

Kad saule un zvaigznes iededzina laternas

1933. gadā Čikagā bija liela izstāde. Jau agrāk visos laikrakstos bija izziņots par to, ka izstādi neatklās cilvēks, bet zvaigzne Arkturs. Zvaigznei deva rīkojumu noteiktā laikā ieslēgt gaismu visās daudzajās izstādes ēkās. Un zvaigzne paklausīja — iededza gaismu tad, kad tai bija pavēlēts.

To izdarīja tā. Gaismu no zvaigznes uztvēra teleskops, kurā raudzījās nevis cilvēka acs, bet fotoelements. Tas tad arī ar sevišķa mehānisma palīdzību gaismu ieslēdza.

Gan jāsaka, nav nekāda vajadzība laternas iededzinātāja darbu uzdot zvaigznei. Izdzēst un iedegt gaismu var saule. Lai tā vakarā, kad noriet, ar savu pēdējo atvadu staru iededz uz ielām gaismu, bet rītos izdzēs.

Amerikā dažās pilsētās saule jau ar to nodarbojas. Tam nav vajadzīga pārāk sarežģīta ierīce. Uz sienas zem stikla — fotoelements. Apakšā kārbīnā sevišķs mehānisms, kas savienots ar fotoelementu un apgaismošanas tīklu. Kad saule noriet, kļūst tumšs, un tādēļ fotoelementa strāva kļūst vājāka. Mehānisms kārbā sāk strādāt un ieslēdz gaismu. Pirms norietēšanas saule izdara cilvēkiem pēdējo pakalpojumu — iededz uz ielām laternas.

Kā piespiest strādāt ēnu un dūmus?

Kādus uzdevumus gan nevar uzdot fotoelementam. Piemēram, vai var darbgalda ēnai uzdot vadīt darbgaldus? Liekas, ka nevar. Bet tas jau izdarīts ar fotoelementa palīdzību. Ir tāds automatiskais virpotāja darbgalds, kuram pierīkota elektriskā acs. Acs novēro ēnu, kas no mašīnas krīt uz sienu. Līdz ar skaidas noņemšanu mainās arī griezēja stāvoklis un tā priekšmeta forma, ko apstrādā. Fotoelements to redz un darbgaldus vada tā, kā tas ir vajadzīgs, — bez cilvēka palīdzības.

Vai cits piemērs. Visi zina, ka ikvienai katlu mājai ir dūmenis un no dūmeņa nāk dūmi. Bet vai daudzi ir dzirdējuši, ka dūmeņa dūmiem var uzdot vadīt katlu māju?

Bet tāda ierīce jau ir. Dūmenim pierīkota elektriskā acs. Elektriskā acs redz dūmus. Ja dūmi ir melni, tad kurtuvē ir par maz gaisa, un tādēļ ogles pilnīgi nesadedz. Elektriskā acs ieslēdz motoru. Motoriņš iedarbina elektrisko roku — mehānismu, kas atveļ aizbīdņi, lai kurtuvē iekļūtu vairāk

gaisa. Tā cilvēks, konstruējis mehānisko aci, liek strādāt pat tam, kas nav notverams un noķerams: darbmašīnas ēnai un fabrikas dūmiem.

Lietas kļuvas redzīgas. Pie kādiem brīnišķīgiem izgudrojumiem tas noved!

Mēģināsim dažus no šiem izgudrojumiem uzminēt.

Elektrisko aci kopā ar skaļruni var pierīkot grāmatai, un grāmata pati sāks skaļā balsī lasīt. To var pierīkot automobilim; automobilis redzēs un apbrauks visus šķēršļus. To var nolaist jūras dibenā, tādā dziļumā, kur nevar nokļūt ūdenslidējs, un tur tā visu izpētīs, aprakstīs un paziņos augšā savam saimniekam — cilvēkam. To var kopā ar balonu — zonu nosūtīt virs mākoņiem, un tā apskatīsies, kas tur notiek.

Mūs gaida tūkstošiem tādu izgudrojumu, kam, runājot Rodžera Bēkona vārdiem, „zinātājs cilvēks pat atteiktos ticēt“.

Mākslīgā acs cilvēkam radās nesen. Cilvēks vēl tikai mācās to izmantot.

Cilvēka darba rīkiem — tā mākslīgajām rokām ir simtiem tūkstošiem gadu. Bet mākslīgajai acij tikai ap sešsimt gadu, ja skaita no aceņu parādīšanās laika. Šais sešos gadsimtos cilvēks iedziļinājies vismazāko būtņu neredzamajā pasaulē; aizlidojis līdz vistālākajām zvaigznēm, iemācījies redzēt tumsā un pat savas lietas padarījis redzīgas.

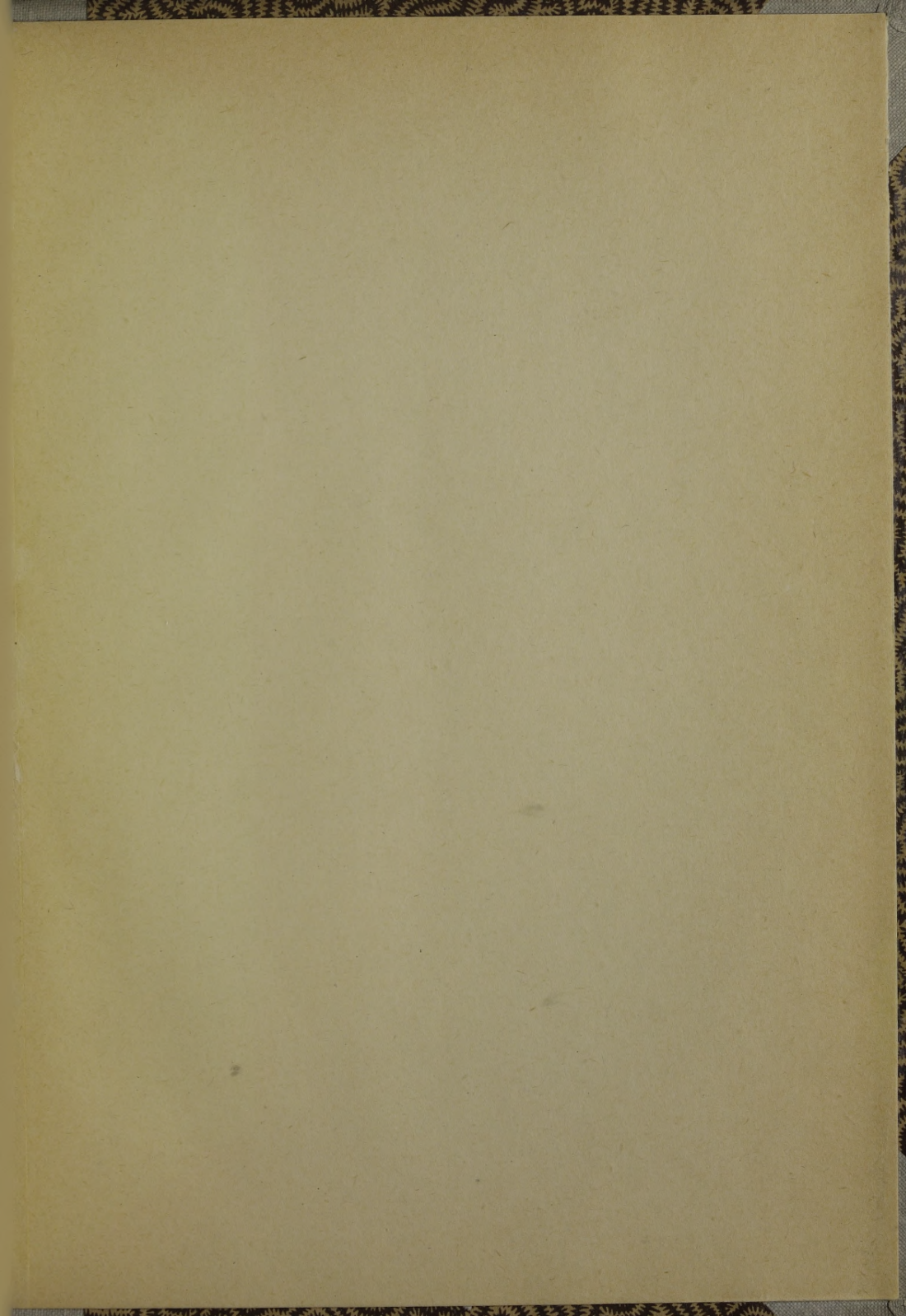


S A T U R S

	Lpp.
Lietu vēsture	5
Simts tūkstošu kādēļ	6
Celojums pa istabu	7
Pirmā stacija — ūdensvada krāns	10
Otra stacija — krāns	19
Trešā stacija — Galds un plīts	28
Cetur্তā stacija — virtuves plaukts	47
Piektā stacija — bufete	65
Sestā stacija — skapis	76
Ielas bez laternām	85
Laterna iedegas	100
Gāzes un petrolejas gaismā	109
Spuldze bez liesmas	117
Gaismas iekarotāji	129
Pulksteņu nozīme	158
Krustneša kara laupījums	162
Melnš uz balta	209
Kā automobilis mācijās iet	295
Mākslīga acs	306

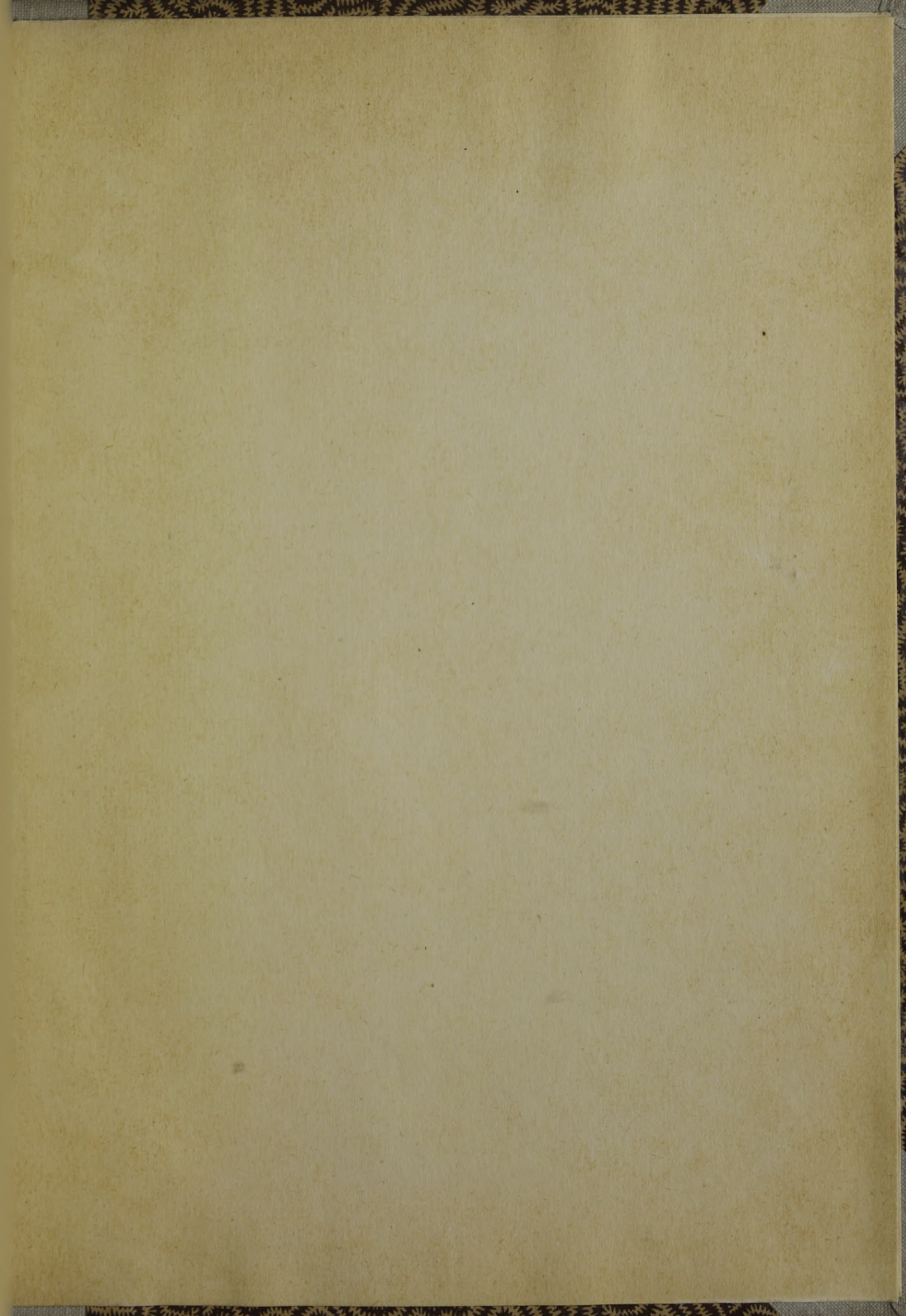
Redaktore M. Silabriede.
 Techn. redaktore M. Aizupiete.
 Korrektors A. Runcis.

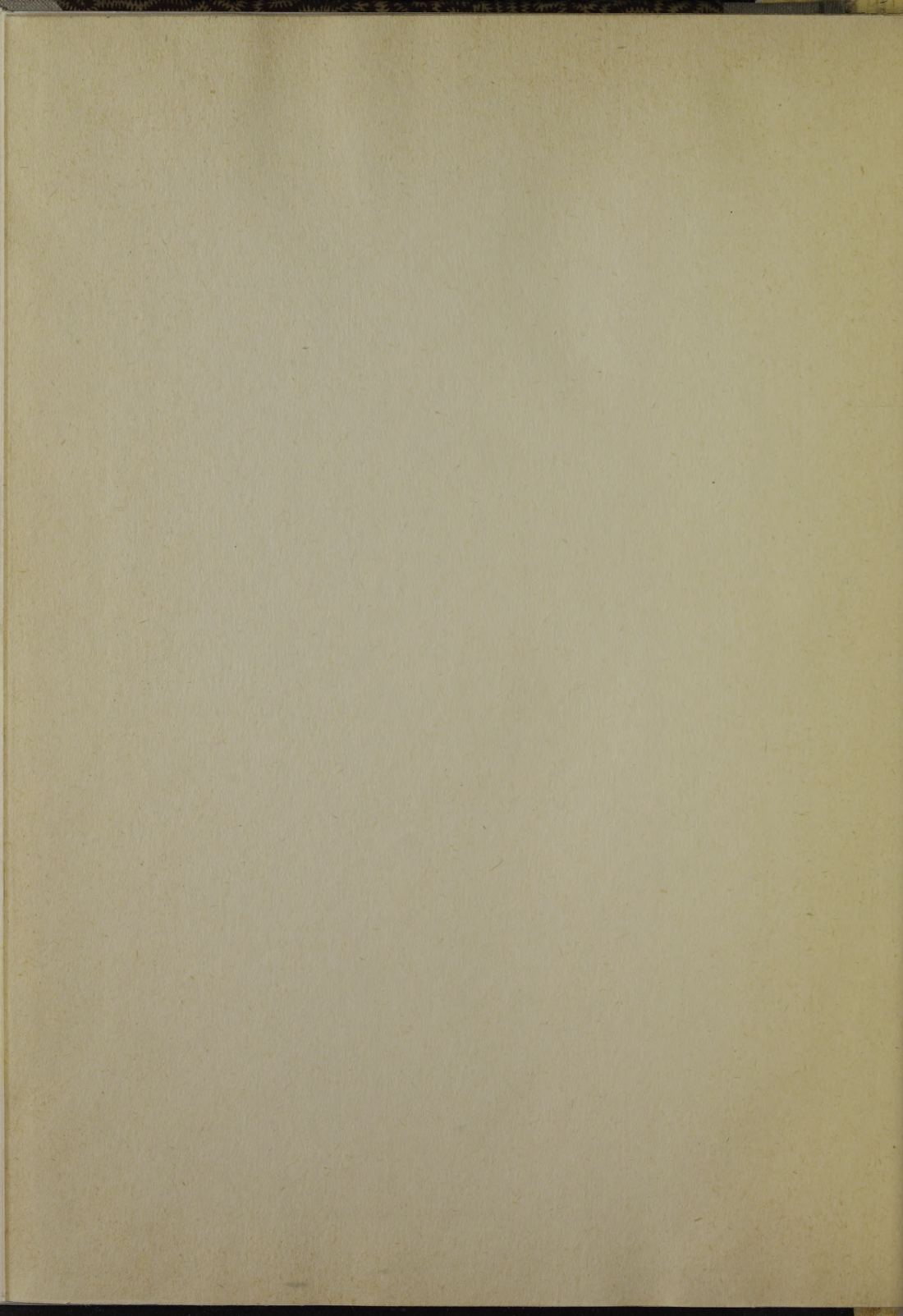
JT. 05641.
 Parakstīta iespiešanai 1946. gada 27. maijā.
 Papīra formāts 61×86 cm. Metiens 10.000. Lokšņu skaits 20,5.
 Iespiesta VAPP PT tipografijā Nr. 3, Rīgā.
 Pasūt. Nr. 571.



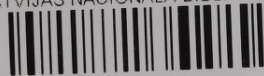
VĀKS A. DIMIŅA

Maksā 7 rubļ.





LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309057680