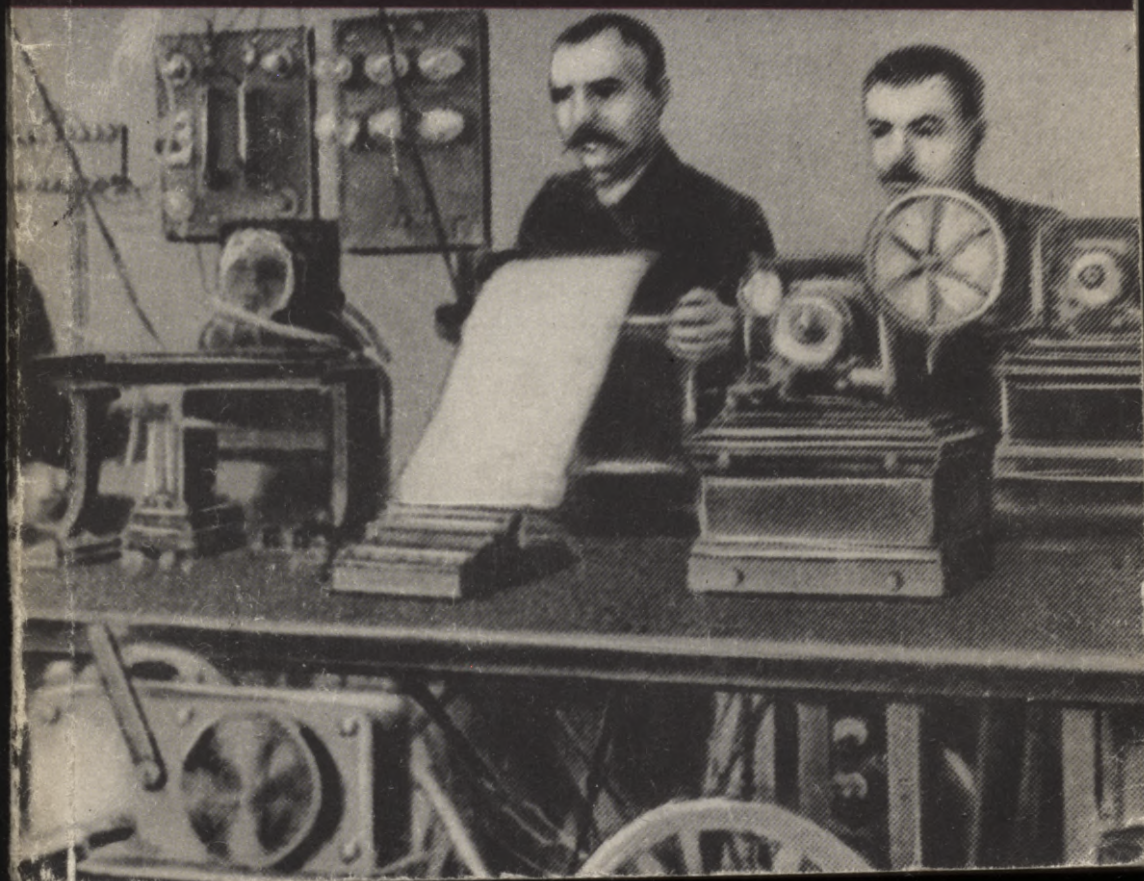


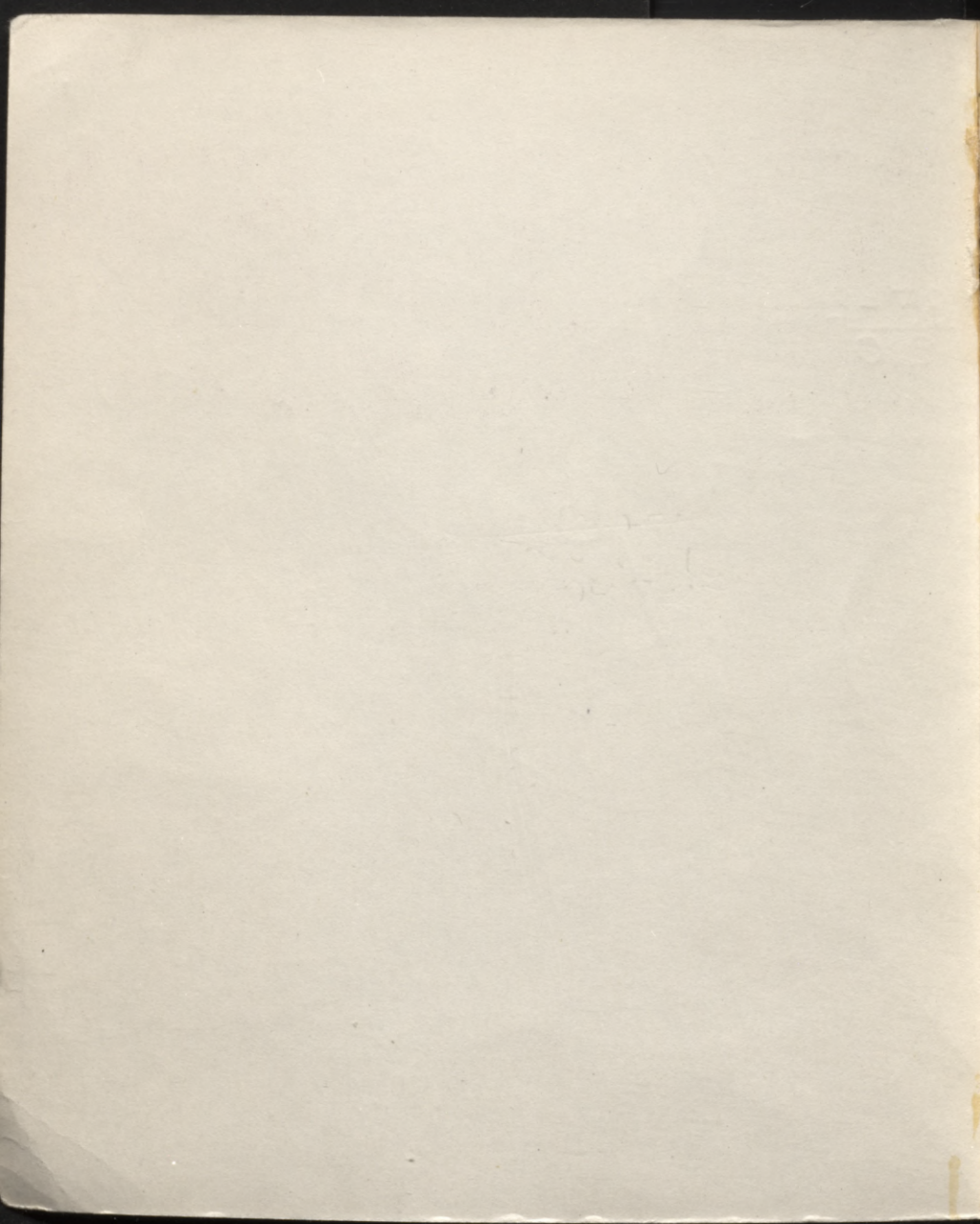


J. Ločmelis

Simt piecdesmit gadu ar telegrāfu

L 85-2
210





85-2
-210

0401
L
621,3

LĀTVIJAS DABAS UN PIEMINEKĻU
AIZSARDZĪBAS BIEDRĪBA

AR DARBA SARKANĀ KAROGA ORDENI APBALVOTAIS
A. PELŠES RĪGAS POLITEHNISKAIS INSTITŪTS

J. Ločmelis

Simt piecdesmit gadu ar telegrāfu

Pa sakaru tehnikas
vēstures lappusēm



RĪGA «ZINĀTNE» 1986

32.881d

Lo 107

Vija Lāča Latv. PSR
VALSTS BIBLIOTEKA

~~86~~ 23.954

0308045517

Arhīvu un autora fotomateriāli

Recenzenti: G. Bitmanis, J. Krustiņš, A. Meitiņš

Izdota saskaņā ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Redakciju un izdevumu padomes 1985. gada 24. oktobra lēmumu

L 3702000000
M811(11)—80 76—80

© Izdevniecība «Zinātne», 1986



Ievads

Daudzo eksperimentu rezultātā, kurus pagājušā gadsimta sākumā zinātnieki veica, pētidami elektromagnētiskā lauka ietekmi uz magnētisko adatu, radās pirmais elektrosakaru veids — telegrāfija. Daudz bija priekšlikumu, kā ziņas pārraidīt lielos attālumos, bet labākais no tiem pieder krievu zinātniekam Pāvelam Šilingam. 1832. gadā viņš ar elektrisko telegrāfu pārraidīja pirmo telegrammu pasaulē, un ne velti 1982. gadā sakaru darbinieki atzīmēja telegrāfa 150. gadadienu. Taču ieviest elektrisko telegrāfu nebija viegli. Nemaz nerunājot par dažādu aparātu trūkumiem, pat 40 gadus pēc elektriskā telegrāfa izgudrošanas sliktās līnijvadu izolācijas dēļ lietus laikā telegrāfa sakari tika pārtraukti. Daļa izgudrotāju uzskatīja, ka elektriskajam telegrāfam nav nākotnes, un tāpēc daudzās valstīs, arī Krievijā, vēl ilgi darbojās optiskās signalizācijas ierīce jeb tahigrāfs.

Gadu gaitā telegrāfa aparātu konstrukcija uzlabojās, līdztekus zīmes raidošiem aparātiem tika radīti arī burtaksta un attēlus uziverošie. 1876. gadā, pilnveidojot telegrāfa aparātu, nejauši tika atklāts telefonēšanas princips. Pakāpeniski uzlabojās arī telegrāfa līniju konstrukcijas, stikla pudeļu vietā vadu izolēšanai sāka izmantot speciālus izolatorus. Ar katru gadu pieauga telegrāfa līniju garums, palielinājās telegrammu raidīšanas ātrums.

Patikami minēt, ka sabiedriskai lietošanai pirmo visgarāko telegrāfa līniju Krievijā izbūvēja starp Rīgu un Bolderāju 1852. gadā. Latvijas teritoriju šķērsoja arī 1075 verstis gara 1855. gadā izbūvētā telegrāfa līnija Pēterburga—Gatčina—Daugavpils—Kauņa—Mariupole—Varšava.

Ilgā darbā tika radītas zemūdens kabeļu konstrukcijas, un 1866. gadā

¹ 1 versts atbilst 1,067 km.

Atlantijas okeānā ieguldīja telegrāfa līniju kabeli starp Eiropu un Ameriku. Pēc diviem gadiem telegrāfa zemūdens kabelis savienoja Liepāju ar Frederijsiju (Dānijā).

Telegrāfa līniju izbūvēšana izmaksāja ļoti dārgi un, pats galvenais, prasīja bezgala daudz darbspēka. Tāpēc sevišķi nozīmīgs ir Aleksandra Popova izgudrotais radiotelegrāfa aparāts, kura darbībai sakaru līnijas vairs nebija vajadzīgas. Lieli nopelni radiotelegrāfa līniju izveidošanā Krievijā ir Jānim Linteram. Uzlabojot radiotelegrāfa aparatūru, kļuva iespējams izveidot augstfrekvences telegrāfa un telefona sakaru līnijas.

Atskatoties uz apmēram 150 gadu garo laika posmu, kāds šodienu saista

ar telegrāfijas pirmsākumiem, varam novērtēt ieguldītā darba lielumu: gan dažādu profesiju izgudrotāju veiksmes un kļūmes, gan arī viņu mērķus — tieksmi pēc bagātības vai arī vēlēšanos radīt telegrāfa ierīces, nerēķinoties ne ar kādām grūtībām. Stāstot par telegrāfa attīstības vēsturi, autora iecere bija parādīt ne tikai atsevišķu izgudrotāju ieguldījumu, bet arī tos sasniegumus, kādi šajā jomā ir gūti Padomju Savienībā un mūsu republikā, kā arī pēc iespējas vienkāršāk atklāt telegrafēšanas principus.

Tā kā šis ir pirmais mēģinājums sistematizēt telegrāfijas attīstības datus, autors būs pateicīgs par lasītāju kritiskajām piezīmēm un papildinājumiem.



Telegrāfijas pirmsākumi

Lāpu un bungu signalizācija

Apmēram 400 gadu pirms mūsu ēras grieķu filozofi Klok-sens un Dēmokrits izgudroja lāpu signalizāciju, kuru vēlāk uzlaboja grieķu vēsturnieks Polibijs. Dažādi kombinējot vairākas degošas lāpas, varēja pārraidīt jebkuru alfabēta burtu un tādējādi sastādīt atsevišķus vārdus. Šim nolūkam alfabēta burtus sadalīja piecās daļās pa pieciem burtiem katrā un uzrakstīja uz tāfelēm. Lai divas pil-sētas vai kara nometnes varētu apmainīties ar ziņojumiem, redzamības robežās uz pakalniem vai kalniem uzstādīja divus lielus vairogus. Aiz vairogiem sēdēja ziņneši ar degošām lāpām. Pirms raidīšanas izejunktā kā brīdinājuma signālu ziņneši

pacēla divas degošas lāpas. Atbildei, ka ir gatavi uztvert ziņojumu, ziņneši pretējā pusē arī pacēla divas degošas lāpas. Ziņojuma raidīšanas vietā virs viena vairoga pacēla tādu lāpu skaitu, kāds atbilda tāfelītes numuram, uz kuras bija uzrakstīts attiecīgais burts. Virs otra vairoga pacēla tik daudz lāpu, cik liels bija šā burta vietas numurs uz tāfelītes. Uztverošajā punktā ziņnesis uz pretējā pakalnā uzstādītajiem vairogiem skatījās caur dēli izurbtiem caurumiņiem. Ar katru aci novērotājs redzēja vienu vairogu, un viņš saskaitīja degošās lāpas. Katrā starppunktā uztverto tekstu pārraidīja tālāk.

Šādu signalizāciju var uzskatīt par optiskās telegrāfijas sākumu, bet degošo lāpu skaita mainīšanu virs vairogiem — par signālu kodēšanu.

a)



Āfrikas mūžamežu apvidos iedzimtie ziņas pārraida, ribinādami bungas. Neraugoties uz valodu dažādību (Āfrikas tautas runā apmēram 600 valodās un dialektos), bingu «telegrāfa» skaņas ir saprotamas visām Āfrikas tautām. Bungas, kuru augstums ir 3—4 m un diametrs 1,5 m, glabā īpašās būdās un rūpīgi apsargā. Tās pēc virsaiša rīkojuma apkalpo speciāli apmācīts bundzinieks, kurš vienīgais saprot bingu

skaņu valodu. Bingu skaņas sadzirdamas līdz 30 km attālumā.

Bingu «telegrāfs» ir saglabājies līdz pat mūsu dienām. 1940. gadā Āfrikas bingu «telegrāfu» pētīja vairākas zinātnieku grupas. Atrodoties tālu kontinenta iekšienē, iedzimtie ekspedīcijas dalībniekiem pavēstīja, ka naktī nogrimis balto kuģis. Pēc pāris dienām šī ziņa apstiprinājās — minētajā naktī lieli vilņi bija kuģi uztriekuši

raidišanas grupās (b)

b)

1	00	000	0000	00000	
■	■	■	■	■	
A	Z	Λ	Π	Φ	0
B	H	M	P	X	00
Γ	Θ	N	Σ	Ψ	000
Δ	I	Ξ	T	Ω	0000
E	K	O	Υ		00000

uz klintīm. Kādu kodu ziņu raidīšanā izmantoja Āfrikas bundzinieki — to ekspedīcijas dalībniekiem neizdevās uzzināt.

Optiskais telegrāfs jeb tahigrāfs

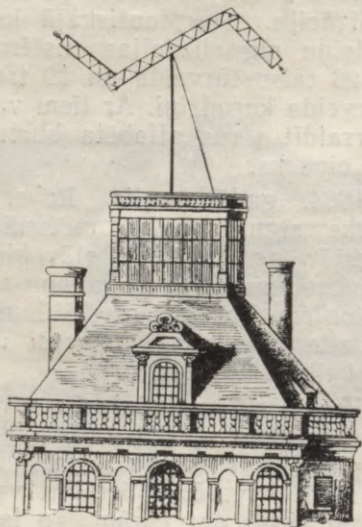
Gaismas signalizācijas tālākajā attīstībā zināma loma bija kuģniecībai. Ostu tuvumā tika būvētas bākas, kas deva gaismas signālus. Lai kuģi ar krast-

malas dienestiem varētu apmaiņties ar ziņām, izstrādāja semaforu ābeci jeb karodziņu signalizāciju. Starptautiskajā karodziņu signalizācijas sistēmā ir 26 taisnstūrveida un 10 trapecveida karodziņi. Ar tiem var pārraidīt visus alfabēta burtus un ciparus.

1684. gadā anglis Roberts Huks signāluginis mēģināja aizstāt ar dažādos stāvokļos novietotiem dēļu gabaliem un baloniem. Taču šis priekšlikums nerada vajadzīgo interesi un ātri tika aizmirsts.

Francijai buržuāziskās revolūcijas gados (1789—1794) bija nepieciešami sakaru līdzekļi, lai karaspēks varētu pārraidīt valdībai ziņas par cīņām. To labi zināja arī nabadzīgais un nevienam nepazīstamais mehāniķis Klods Šaps. Kopā ar brāli viņš izveidoja divas telegrāfa centrāles, kas tika novietotas apmēram 3 km atstatumā uz diviem pakalniem. Uz centrāles jumta atradās gara kārts un tās galā trīs apmēram metru gari dēļi. Ar svirām, kas bija ierīkotas telegrāfista istabā, varēja mainīt signāldēļu izvietojumu un tādējādi izveidot 196 dažādas figūras. Ziņojumu raidīša-

K. Šaps optiskā telegrāfa galacentrāle



Šaps izmantoja tās 76 figūras, kuras cita no citas atšķirās visvairāk. Katrai figūrai atbilda burts, cipars vai arī zilbe. Tāpēc ar optisko telegrāfu, ko nosauca par tahigrāfu (ātrrakstītāju), varēja pārraidīt garus ziņojumus un pat dzejoļus.

Ziņojumu par savu izgudrojumu K. Šaps iesniedza Francijas Konventam. Vispirms viņa priekšlikumu izskatīja izgudrotājs pulkstenmeistars L. Gre-

gets un Konventa pārstāvis Deloni. Pēc tam tika iecelta komisija, kas tahigrāfa darbību pārbaudīja praksē. Komisijas vērtējums bija pozitīvs, un Konvents apstiprināja lēmumu būvēt pirmo telegrāfa līniju starp Parīzi un Lilli. Apmēram 225 km attālumā vajadzēja izbūvēt 22 centrāles. Jau 1794. gadā līniju nodeva ekspluatācijā. Signāldēļus nokrāsoja melnus, tāpēc dienas laikā tie bija labi saskatāmi. Lai telegrāfs varētu darboties arī naktī, pie signāldēļiem piekāra lukturus, taču šis mēģinājums izrādījās neveikls, jo nakts laikā figūras atšķirt bija grūti.

Pirmais ziņojums, ko no Lilles pārraidīja uz Parīzi, Konventu iepriecināja — republikāņu karaspēks bija atkarojis Kondas pilsētu. Konvents nosūtīja atbildi: «Apsveicam virišķīgos republikāņu karavīrus un pavēlam, lai turpmāk Konda ar nīstamo muižnieku vārdu tiktu saukta par Nordlibru (Brīvie Ziemeļi. — J. L.)» Ziņas no Lilles uz Parīzi un atpakaļ tika pārraidītas 45 minūtēs — tam laikam fantastiskā ātrumā. Ar laiku, pieaugot telegrāfistu meistarībai, raidīšanas ātrums

palielinājās, un ziņas no Lilles uz Parīzi un atpakaļ varēja pārraidīt divās minūtēs. Arī citās telegrāfa līnijās, kuras uzbūvēja vēlāk, raidīšanas ātrums bija liels. Tā, līdz Kalē pilsētai (Francijā) ziņas pārraidīja četrās minūtēs, līdz Strasburgai — sešās, līdz Brestai — septiņās minūtēs.

Lai paātrinātu ziņojumu pārraidi, K. Šaps sastādīja sarakstu ar 8464 visbiežāk lietotajiem vārdiem. Šie vārdi bija uzrakstīti uz 92 numurētām lappusēm, pa 92 numurētiem vārdiem katrā. Pārraidot kādu vārdu, vispirms pārraidīja lappuses numuru, bet kā otru signālu — vārda numuru attiecīgajā lappusē. Toreiz nevienam nepazīstamais artilērijas kapteinis Bonaparts Napoleons savā dienasgrāmatā rakstīja, ka Šapa telegrāfs ir lielisks sakaru līdzeklis armiju komandieriem. Arī rakstnieks A. Dimā romānā «Grāfs Monte Kristo» ir attēlojis optisko telegrāfu, to salīdzinādam ar varenas vaboles kājām.

1795. gadā Šapa telegrāfs parādījās Zviedrijā, 1802. gadā — Dānijā, 1824. gadā — Krievijā, 1833. gadā — Prūsijā, 1834.

K. Šapa izstrādātās figūras burtu un ciparu raidīšanai

gadā — Austrijā. 1845. gadā Parīzei ar dažādām pilsētām bija 20 sakaru līnijas ar 534 starpcentrālēm.

1795. gadā krievu mehāniķis Ivans Kuļibins radīja oriģinālu optiskā telegrāfa variantu. To izgatavoja Jūrlietu ministrijas



hidrogrāfiskā depo darbnīcās. 1829. gadā no Kunstkameras Kuļibina telegrāfa ierīci pārveda uz Sevastopoli, kur gadu vēlāk tā jau visai sekmīgi darbojas.

1827. gadā krievu armijas rīcībā bija kapteinleitnanta Čist-

jakova izgudrotais optiskais lauka telegrāfs. Tas sastāvēja no trim garām kārtīm, kuru galos atradās pa plāksnei. Griežot kārti ap savu asi, mainījās arī plāksnes stāvoklis. Katram tās stāvoklim atbilda savs cipars. Ar trim plāksnēm varēja

pārraidīt trīs zīmju skaitli. Ziņojumu raidīšanai bija izstrādāts speciāls kods.

Cariskās Krievijas ierēdņi pret savas zemes izgudrojumiem izturējās skeptiski. Tāpēc ne Kuļibina, ne Čistjakova telegrāfs plaši lietots netika. Sabiedriskās domas ietekmē Nikolaja I valdība nolēma par 120 000 rubļiem nopirkt Šapa optisko telegrāfu. Telegrāfa līniju iekārtoja starp Pēterburgu un Sliselburgu (1824.g.), Kronštati (1834. g.), Carskoje Selo (1835. g.), Gatčinu (1835. g.) un Varšavu (1839. g.). Pēdējā līnija bija pasaulē visgarākā (1200 km), un tajā bija 149 starpcentrāles, kas darbojās 20 m augstos torņos. Galacentrāle Pēterburgā atradās speciālā tornī uz Ziemas pils jumta (tornis saglabājies līdz mūsu dienām). Līnija darbojās līdz 1854. gadam, kad tā savu vietu atdeva elektriskajam telegrāfam. Vienas zīmes pārraidīšanai no Pēterburgas uz Varšavu vajadzēja 15 minūtes. Telegrammas no 100 zīmēm raidīja apmēram 35 minūtes.

Anglijā 1796. gadā pēc lorda Džordža Mureja projekta izbūvēja optisko telegrāfa līniju.

Telegrāfa centrāļu torņos atradās 9 vai 12 apaļas durtiņas. Katram burtam atbilda sava atvērto un aizvērto durvju kombinācija.

Līdz mūsdienām Potsdamas tuvumā ir saglabājies kāda kalna senais nosaukums — *Telegrafenberg*. Šā nosaukuma pamatā ir optiskā telegrāfa Berlīne—Magdeburga—Kēlne—Koblenca līnija, ko uzbūvēja 1832. gadā. Uz Telegrāfa kalna atradās līnijas ceturtā centrāle.

Šapa telegrāfs darbojās 60 gadu, kas nav mazs laika sprādis. Tam gan bija samērā vienkārša konstrukcija un apkalpošana, taču arī daudz trūkumu: raidīšanas ātrums bija relatīvi mazs, tās ātrumu un kļūdas ietekmēja atmosfēras parādības (sniegs, lietus, migla, tumsa), pārraide bija atklāta, un tekstu varēja uzzināt nevēlamas personas, liels apkalpojošais personāls (piem., Pēterburgas—Varšavas līniju apkalpoja vairāk nekā 1000 cilvēku) utt.

Izgudrotāja K. Šapa dzīve beidzās traģiski. Viņu apvainoja, ka viņš esot nozadzis Anglijai izgudrojumu, un 1805. gadā K. Šaps Parīzē izdarīja pašnāvību.

Pirmie elektriskie telegrāfa aparāti

Ziņas par pirmajiem mēģinājumiem signālu raidīšanai izmantot elektrību sniegtas žurnālā «Common Wealth» (1854. gada 21. februāra numurā), kur ievietota kāda S. M.¹ vēstule, kas datēta ar 1753. gada 1. februāri. Autors iesaka katru burtu pārraidīt pa atsevišķu vadu, pie tā pieslēdzot elektrizētu priekšmetu vai arī vadu pieslēdzot pie elektriskās mašīnas pola.

Jau 1791. gadā spāņu inženieris F. Salva centās izveidot elektrisko telegrāfu. Raidošajā centrālē uzlādējot vadu, uztverošajā centrālē pie lodītes pievilkās papīra gabaliņš, uz kura bija uzrakstīts burts. 1793. gadā Šveices fiziķim S. Lesažū izdevās atrast elektrībai praktisku lietojumu un pārraidīt elektrību pa vadiem. Šajā nolūkā viņš māla caurulē ievietoja 34 vadus, tos citu no cita izolējot ar sveķiem. Vada vienā

galā Lesažū pieslēdza elektrisko mašīnu (ar roku griežamu stikla disku, kas berzējās gar kažokādiņu), bet otrā galā — nelielu lodīti. Elektrizētā lodīte pievilka papīra gabaliņu, uz kura bija uzrakstīts burts. Atstatums starp elektrisko mašīnu un lodīti bija daži metri.

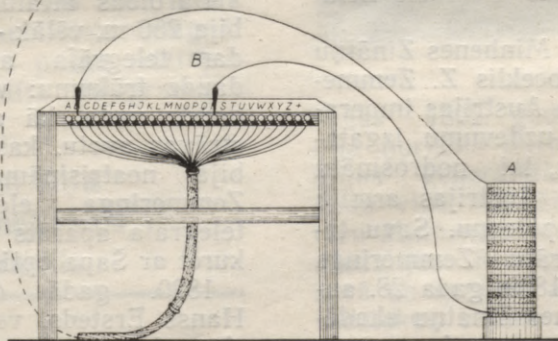
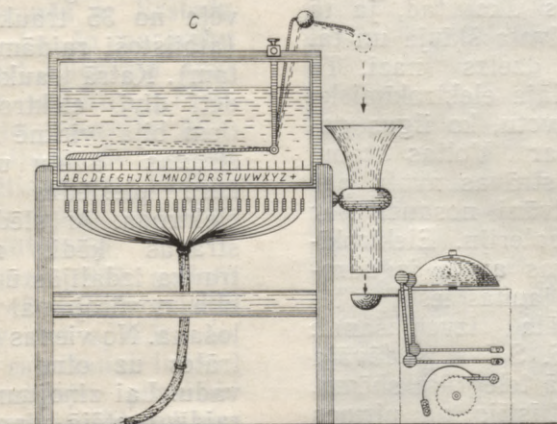
Lai izveidotu ierīces, ar ko signālus varētu pārraidīt lielākā attālumā, bija vajadzīgi gan elektriskie strāvas avoti, gan izolēti elektriskie vadi. Daudzi telegrāfa aparātu projekti paredzēja izmantot bīskapa Ē. Kleista 1746. gadā izgudroto Leidenes trauku, bet arī tad signālus varēja pārraidīt tikai dažu metru attālumā.

Elektrokīmisko strāvas avotu 1799. gadā izgudroja Pāvijas universitātes profesors Alesandro Volta. Analizēdams profesora L. Galvāni novēroto varžu kāju raustiņanos, A. Volta secināja, ka starp dažādiem šķīdumā ievietotiem metāliem plūst elektriskā strāva.

L. Galvāni ļoti garšoja varžu kājiņas, un viņš noskatījās, kā sieva tās pagatavo. Un tā viņš redzēja, ka, nazim pieskaroties pie vārdes kājiņas, tā saraujas.

¹ Domājams, tas bija maz pazīstams izgudrotājs S. Maršals.

Z. Zemmeringa aparāta shēma: A — baterija, B — raidītājs, C — uztvērējs



L. Galvāni to izskaidroja ar dzīvnieka iekšējās elektrības iedarbību uz kājas muskuļiem. A. Volta izpētīja, ka vārdes kāja saraujas tikai tad, ja tā atrodas uz alvota šķīvja un tai pieskaras ar dzelzs nazi. Tā A. Volta atklāja elektroķīmisko līdzstrāvas avotu, ko ilgu gadus sauca par Voltas stabu. Pats autors strāvas avotu par godu L. Galvāni nosauca par galvanisko bateriju. Elektroķīmiskā strāvas avota izgudrošana pavēra jaunas iespējas telegrāfa aparāta izveidošanai. 1802. gadā F. Salva piedāvāja elektroķīmiskā telegrāfa shēmu. To tālāk attīstīja un pirmos praktiskos panākumus guva vācu zinātnieks Zamuels Zemmerings.

1809. gadā Minhenes Zinātņu akadēmijas loceklis Z. Zemmerings saņēma Austrijas imperatora Franča uzdevumu izgatavot telegrāfu, lai nodrošinātu ar sakariem Austrijas armiju cīņā pret Napoleonu. Savu telegrāfa aparātu Zemmerings demonstrēja 1809. gada 28. augustā Minhenes Zinātņu akadēmijā. Z. Zemmerings izgatavoja strāvas avotu, kas sastāvēja no sudraba un cinka elektrodiem,

kas ievietoti stikla traukā. Starp elektrodiem atradās sālskābē samērcēts filca gabaliņš.

Zemmeringa aparāts sastāvēja no 35 traukiem ar ūdeni (atbilstoši raidāmo burtu skaitam). Katrā traukā bija iegremdēti divi elektrodi. Viens no tiem bija virknē savienots ar strāvas avotu un slēdzi, pie kura pieslēdza vadu no otrā elektroda. Ar slēdzi saslēdzot strāvas ķēdi, no attiecīgā trauka izdalījās ūdeņradis, t. i., bija novērojama ūdens burbuļošana. No vienas telegrāfa centrāles uz otru vajadzēja 70 vadu. Lai ziņojumu varētu pārraidīt pretējā virzienā, bija nepieciešami vēl 70 vadi.

Darbības attālums sākotnēji bija 250 m, vēlāk — 700 m. Šādam telegrāfa aparātam bija daudz trūkumu: vajadzēja ļoti daudz vadu, kā arī lielaudas strāvas avotu, kas tajos gados bija neatrisināma problēma. Zemmeringa elektroķīmiskais telegrāfa aparāts nespēja konkurēt ar Sapa optisko telegrāfu.

1820. gadā dāņu fiziķis Hanss Ersteds, veicot dažādus eksperimentus ar elektrisko strāvu, novēroja, ka elektriskā strāva, plūstot pa vadu, novirza

kompassa rādītāju, taču nekādus praktiskus priekšlikumus, kā šo parādību izmantot, viņš nedeva. Franču fiziķis un matemātiķis A. Ampērs sarunās ar Erstedu izteica domu, ka šo parādību varētu izmantot telegrāfa aparātā. Ampērs un Rigi 1830. gadā piedāvāja telegrāfa aparāta konstrukciju ar 60 vadiem un 30 magnētiskajiem rādītājiem. Arī šāds aparāts nebija praktiski izmantojams.

No 1753. līdz 1839. gadam tika iesniegti 47 dažādi priekšlikumi, kā izveidot aparātu ātrai ziņojumu raidīšanai lielākā attālumā. Vienīgais praktiski izmantojamais priekšlikums pieder krievu zinātniekam Pāvelam Šilingam, kurš 1832. gada 21. oktobrī ar elektromagnētisko telegrāfu pirmo reizi pasaulē pārraidīja telegrammu.

P. Šilings un viņa elektromagnētiskais telegrāfa aparāts

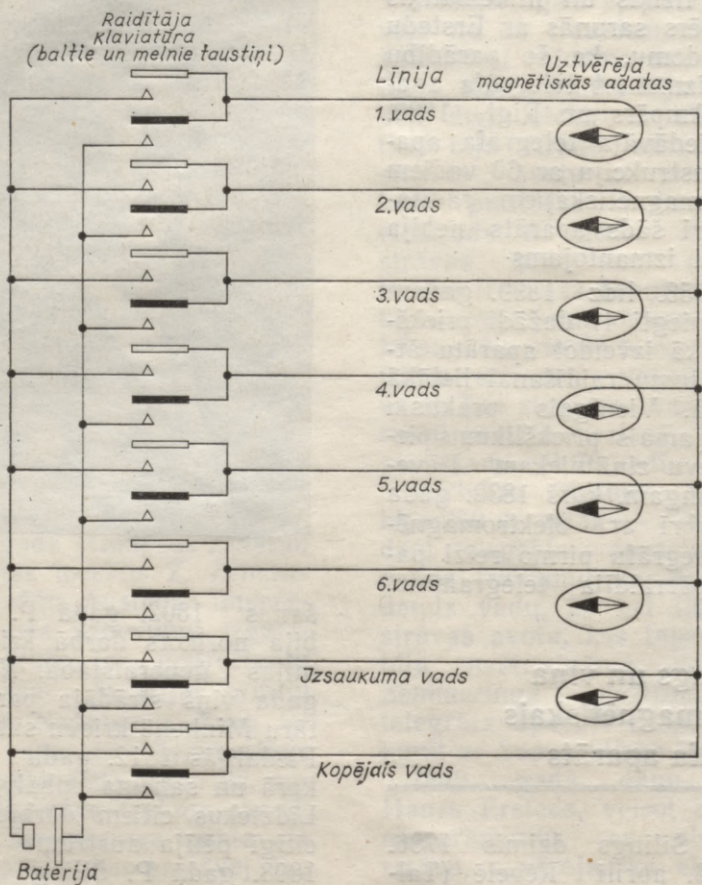
Pāvels Šilings dzimis 1786. gada 16. aprīlī Rēvelē (Tallinā). Pēc kadetu skolas beig-

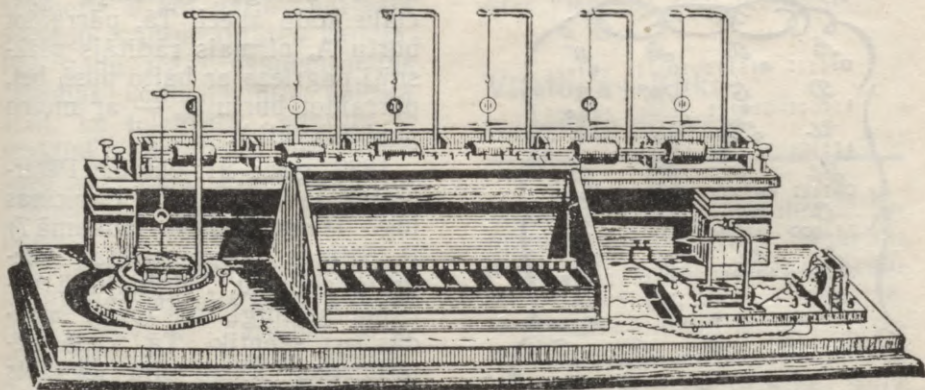
P. Šilings (1786—1837)



šanas 1802. gadā P. Šilings bija norikots darbā krievu armijas ģenerālštābā. No 1803. gada viņš strādāja par sekretāru Minhenē krievu sūtniecībā. Piedalījās 1812. gada Tēvijas karā un saņēma apbalvojumus. Līdztekus citiem darbiem viņš citīgi pētīja austrumu kultūru. 1808. gadā P. Šilings tika atzīts par vienu no ievērojamāka-

Silinga telegrāfa aparāta shēma





jiem austrumu kultūras pētniekiem un ievēlēts par korespondētājlocekli Pēterburgas Zinātņu akadēmijā.

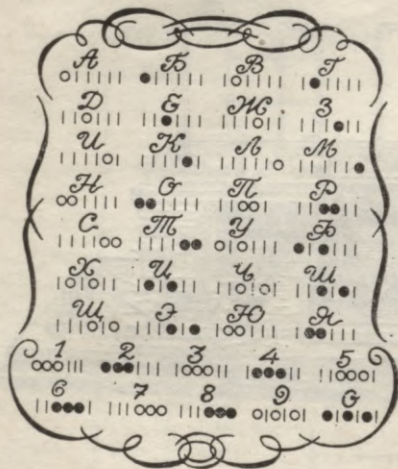
Dzīvodams Minhenē, P. Šilings bieži apmeklēja «Museum» — zinātnieku pastāvīgo tikšanās vietu. Tur viņš sadraudzējās ar vācu anatomu Zāmuēlu Zemmeringu un, sākot ar 1809. gadu, kopā ar viņu veica dažādus eksperimentus, mēģinot izveidot telegrāfu.

1812. gadā P. Šilings izgudroja elektrisko spridzekli un

Ņevas upē demonstrēja mīnu spridzināšanu. Šim nolūkam P. Šilingam vajadzēja laba izolācijas materiāla un elektroķīmiskā strāvas avota.

Telegrāfa aparātu P. Šilings uzsāka būvēt 1829. gadā. Viņam palīdzēja mehāniķis I. Šveikins. Šilinga aparātam starp raidošo un uztverošo centrāli bija vajadzīgi 8 vadi. Uztverošajā centrālē bija sešu vadu spoles (solenoidi jeb multiplikatori), kurās ievietoja diegā piekarinātas magnētiskās ada-

P. Šilinga kodu tabula burtu un ciparu pārraidīšanai



tas. Pie diega bija piestiprināta papīra plāksnīte, kurai viena puse bija balta, otra melna. Nospiežot raidītāja baltos taustiņus, pa vienu vai vairākiem vadiem plūda strāva un magnētiskie rādītāji pagriežas, papīra apaļo plāksnīti pagriežot pret skatītāju ar balto pusi. Raidītājā nospiežot melno taustiņu, strāvas virziens attiecīgajā vadā mainījās un magnētiskais rādītājs pagriežas uz pretējo pusi,

vienlaicīgi pret skatītāju pagriežot papīra plāksnītes melno pusi. Burtu un ciparu raidīšanai P. Šilings sastādīja speciālu kodu ābeci. Tā, pārraidot burtu A, pirmais rādītājs plāksnīti pagrieza ar balto pusi, bet, pārraidot burtu B, — ar melno pusi (sk. att.).

1832. gada 21. oktobrī Pēterburgā savās mājās Caricinas lugā (tagad Marsa laukumā 7) P. Šilings demonstrēja telegrāfa aparātu. Mēģinājumi noritēja sekmīgi, un tomēr atradās arī skeptiķi. Tā, kādā Pēterburgas avīzē bija ievietots raksts, kurā, starp citu, bija šādi vārdi: «.. vēl ko iedomājušies, domas pārraidīt attālumā! Bet vai patvārus un zābākus nevar pārraidīt?»

Tomēr drīz vien P. Šilinga dzīvoklī ieradās cars Nikolajs I un, iepazīties ar telegrāfa aparātu, nosūtīja telegrammu franču valodā: «Ļoti priecājos, ka apmeklēju Šilinga kungu. Nikolajs.» Taču telegrāfa aparātu viņš uzskatīja par rotaļlietu. Atbildot Šilingam, kādas ir telegrāfa ieviešanas iespējas, cars izteicās, ka viņa jātnieki ziņneši ir daudz ātrāki.

Eksperimentus turpinot, P. Ši-

lings par savu naudu uzbūvēja telegrāfa līniju starp jūrlietu ministra A. Meņšikova un celtniecības departamenta direktora kabinetu. 9 km garie vadi bija ievietoti Admirālītātes kanālā. Pēc gadu ilgas ekspluatācijas valdības komisija bija spiesta atzīt, ka telegrāfa aparāts ir praktiski lietojams un būtu ieteicams starp Pēterburgu un Kronštati izbūvēt telegrāfa līniju.

Ir saglabājusies vēstule, kurā P. Šilings apraksta sava aparāta uzbūvi un darbības principu. Vēstules beigās salīdzināts, ar ko elektromagnētiskais telegrāfa aparāts ir pārāks par optisko: 1) darbojas nesalīdzināmi ātrāk; 2) strādā arī lietū un miglā; 3) telegrāfista izsaukšanai ir speciāls modinātājs; 4) darbības laikā nesaista publikas uzmanību; 5) nevajag celt speciālus torņus, apkalpojošais personāls nav liels; 6) aparāta apkalpošanas izdevumi ir ļoti mazi.

P. Šilinga telegrāfa aparāts, ko klasificē par «rādītāju» aparātu, darbojās tik ilgi, kamēr to apkalpoja pats autors. Pēc tam kad P. Šilings atgriezās Minhenē diplomātiskajā die-

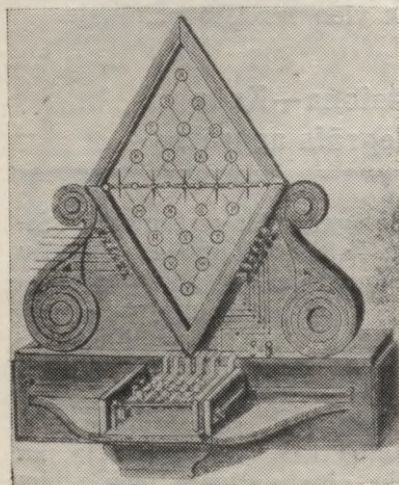
nestā, viņa aparāts nonāca ierēdņu rokās, kuri neko nesa-prata no tehnikas. Aparāts sabojājās, apraksts pazuda, un drīz vien tas tika aizmirsts.

Vitstona—Kuka telegrāfa aparāts

1835. gada 23. septembrī P. Šilings savu telegrāfa aparātu demonstrēja Heīdelbergas ārstu un dabaspētnieku sanāksmē. Demonstrējumiem uzmanīgi sekoja angļu medicīnas students Viljams Kuks. Šilings bija priecīgs par sekmīgajiem eksperimentiem un nezināja, ka Kuks viņa palīgam mehāniķim klusībā par nelielu samaksu ir pasūtījis izgatavot aparāta kopiju. Telegrāfa aparātu Kuks slepeni aizveda uz Angliju.

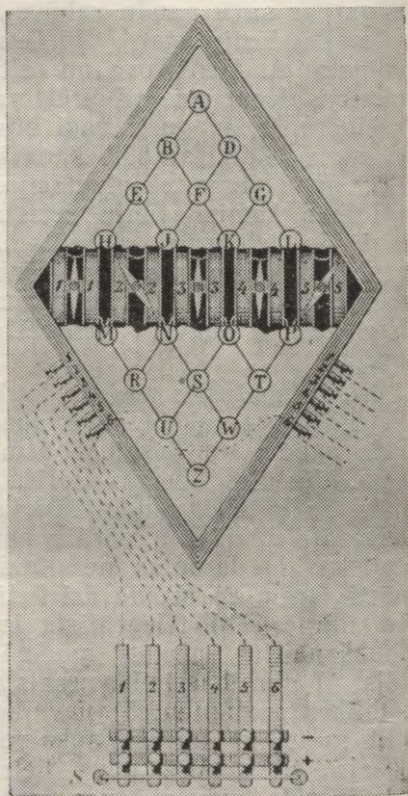
Tā kā V. Kukam trūka vaja-dzīgo zināšanu elektrotehnikā, viņš lūdza padomu pazīstamajam fiziķim Č. Vitstonam. Vitstons, zinādams par Ersteda mēģinājumiem, ātri izdibināja Šilinga aparāta darbības principu. Viņš saprata, cik svarīgi būtu šādu aparātu izmantot uz Anglijas dzelzceļiem.

Vitstona—Kuka telegrāfa aparāts un tā elektriskā shēma



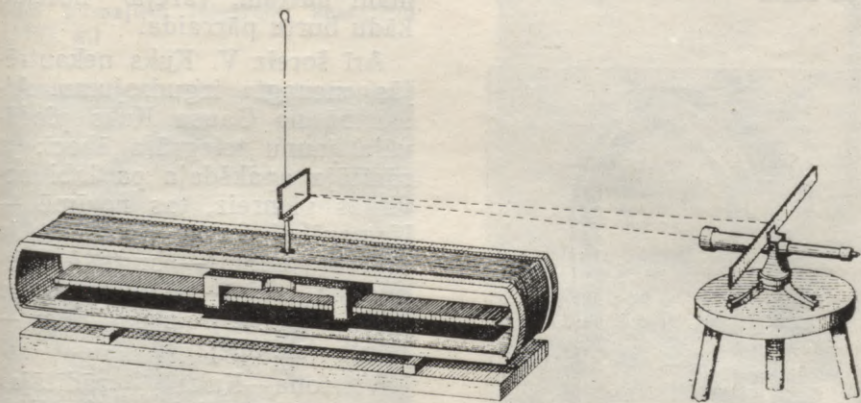
1837. gadā Vitstons un Kuks pieteica «savu izgudrojumu». Kā redzams no viņu patentiesnieguma, kas saglabājies līdz mūsdienām, Vitstona—Kuka aparāts maz atšķiras no Šilinga aparāta. Citāds bija tikai magnētisko rādītāju izvietojums. Šilinga aparātā tie bija horizontāli, Vitstona—Kuka aparātā — vertikāli.

Kāda bija P. Šilinga reak-



cija uz to, nav zināms. Var jau būt, ka Šilings par aparāta nozagšanu nemaz neuzzināja. Zināms ir tikai tas, ka 1836. gadā Anglijas valdība gribēja viņa

Gausa aparāta makets



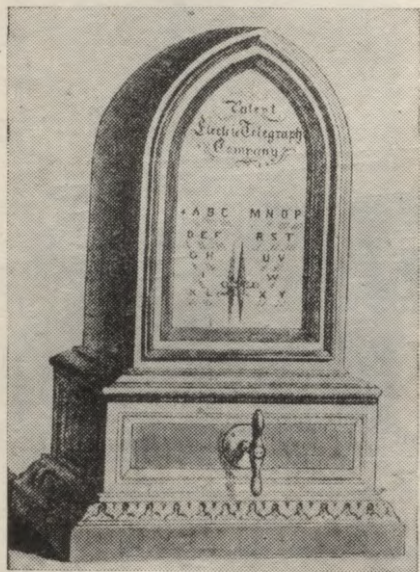
izgudrojumu nopirkt. Priekšlikumu P. Silings noraidīja, teikdams, ka viņa izgudrojums vispirms jāieviešot Krievijā.

Vēlāk, kad Vitstona—Kuka aparāts jau bija patentēts, Vitstons izdarīja vairākus uzlabojumus. Tā, piemēram, papīra plāksnītes nomainīja ar pieciem magnētiskajiem rādītājiem, tos novietojot aparāta priekšējā plāksnē uz vienas horizontālās līnijas. Uz plāksnes — diagonāļu krustpunktos — bija uzrakstīti burti. Manipulējot ar diviem rādītājiem (tos pagrie-

žot pa labi vai pa kreisi), varēja norādīt, kurš burts tiek pārraidīts. Tā, piemēram, pirmā rādītāja augšdaļu pagriežot pa labi, bet piektā — pa kreisi (sk. att.), tika pārraidīts burts A.

Par Šilinga izgudrojumu ieinteresējās Getingenas profesori F. Gauss un V. Vēbers. Vēbers pat iesniedza pieteikumu, ka viņš ir izgudrojis telegrāfa aparātu, kas patiesībā bija Silinga aparāta kopija. Atšķīrās vienīgi strāvas avots. Tomēr drīz Vēbers no sava iesnieguma atteicās.

Vitstona—Kuka aparāts ar vienu magnētisko adatu



F. Gauss uzlaboja Silinga aparātu, izmantojot tajā tikai vienu magnētisko rādītāju, kura garums gan bija daudz lielāks — 1,21 m. Rādītāja galā bija piestiprināti stikla spoguļi. Atkarībā no strāvas ilguma rādītājs novirzījās vairāk vai mazāk. Ja uz spoguļi skatījās

caur tālskati, kurā atzīmētas iedaļas, atbilstošas pārraidāmam burtam, varēja noteikt, kādu burtu pārraida.

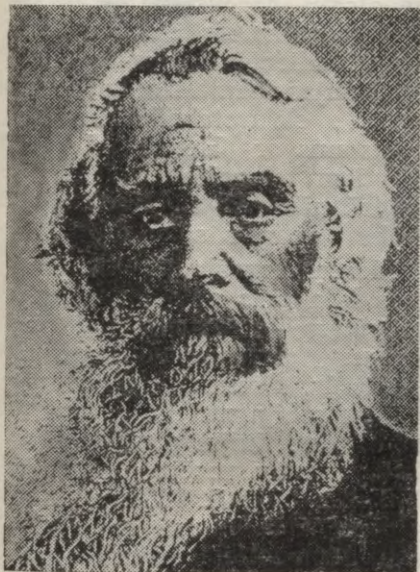
Arī šoreiz V. Kuks nekautrējās «nozagt» izgudrojumu. Atšķirībā no Gausa Kuks piedāvāja jaunu telegrāfa abeci: ja rādītāja apakšdaļa pa labi novirzās vienreiz, tas nozīmē — Uzmanību! Sākas pārraide! Ja divreiz pa labi — burts A, trīsreiz pa labi — B, četrreiz pa labi — C, vienreiz pa kreisi — D utt. (sk. att.)

Vitstona—Kuka «rādītāja» aparātus izmantoja uz Anglijas dzelzceļa; abi izgudrotāji labi nopelnīja. Bet, pieaugot bagātībai, draudzība pārtrūka. Sākās strīdi un tiesas procesi par izgudrojuma prioritāti. Uzvarēja Vitstons. Viņa vārdā tika nosaukts telegrāfa aparāts, ko vēlāk lietoja daudzās Eiropas valstīs.

Morzes aparāts

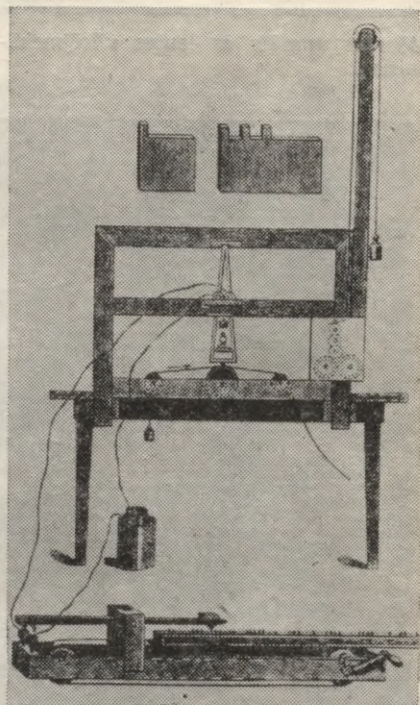
Semjuels Morze dzimis 1791. gadā Čārlztaunā (ASV, Masačūsetsas štatā) sludinātāja Džedida Morzes ģimenē. No 1811.

S. Morze (1791—1872) un viens no viņa pirmajiem telegrāfa aparātiem (1837. g.)



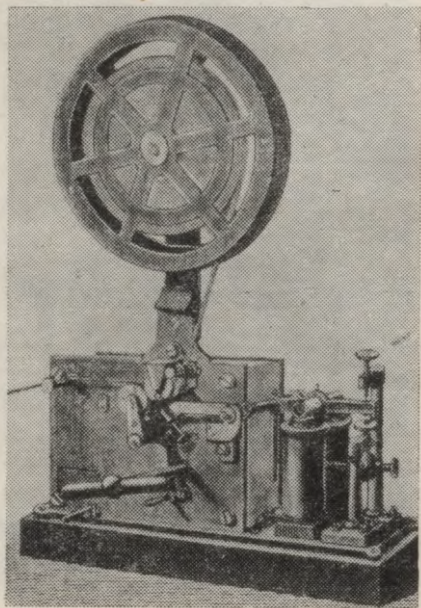
līdz 1815. gadam S. Morze Anglijā mācījās glezniecību. Viņš bija labs portretists, nedēļas laikā varēja uzgleznot līdz četriem portretiem. 1829.—1832. gadā S. Morze Eiropā turpināja glezniecības studijas.

Atceļā uz Ameriku Morzem bija daudz brīva laika — brau-



ciens ar kuģi ilga mēnesi. Uz kuģa tika daudz runāts par elektromagnētismu, par M. Faradeja eksperimentiem. Morze izteica domu, ka magnētismu var izmantot telegrāfijā. Šī ideja viņu tā aizrāva, ka turpat uz kuģa Morzem radās vairāki telegrāfa aparāta projekti. Nā-

Morzes aparāts ar lentes vilcējmehānismu



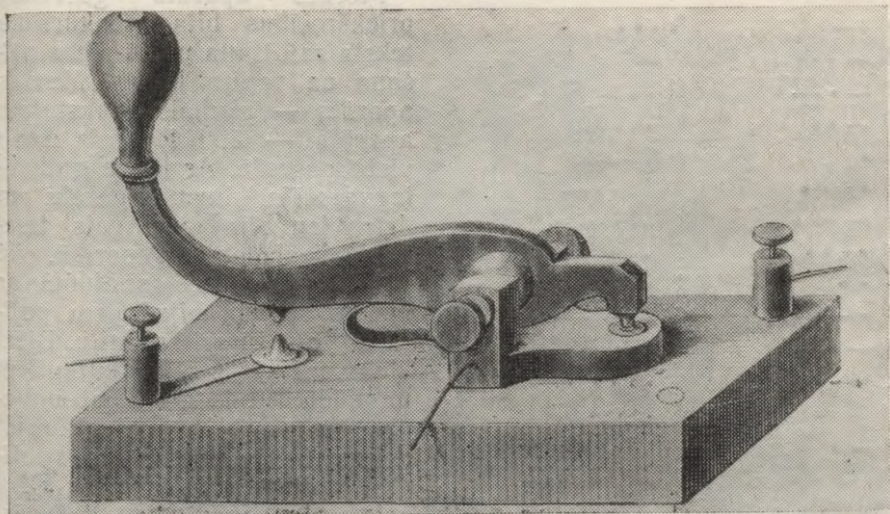
kamos trīs gadus Morze centās izgatavot telegrāfa aparātu, taču bez sevišķiem panākumiem, jo viņam trūka zināšanu elektrotehnikā. Nomira sieva, atstādama trīs mazus bērņus. Glezniecībai pietrūka laika, un Morze nonāca trūkumā. 1835. gadā

Morzi ievēlēja par glezniecības un zīmēšanas profesoru Ņujorkas universitātē. Tā tika nodrošināti nelieli ienākumi, un Morze atsāka darbus pie telegrāfa aparāta. Pirmais aparātu konstruēt palīdzēja Leonardo Heils no ķīmijas fakultātes, kurš pārzināja elektrotehniku un bija pazīstams ar Henrija eksperimentiem telegrāfa aparāta izveidošanā. Ar L. Heila palīdzību aparāts sāka darboties.

Morzes aparāta darbības princips bija tāds pats kā Henrija aparātam — saslēdzot līnijas vadus, elektromagnēts katrreiz pievilkās. Sākumā raidīšanas attālums bija neliels — tikai 14 metri, bet, līnijai pieslēdzot releju, signālu varēja pārraidīt 518 m attālumā. 1837. gada 4. septembrī S. Morze savu aparātu demonstrēja Ņujorkas universitātē. Demonstrējumus novēroja Ņūdžersijas metalurģiskās rūpnīcas īpašnieks Stefans Vails un piedāvāja Morzem 2000 dolāru tālākiem eksperimentiem ar noteikumu, ka par palīgu Morze ņems viņa dēlu Alfrēdu Vailu.

Morze piedāvājumam piekrita, un tas bija viņa veiksmīgākais solis dzīvē. A. Vails izrādījās

Morzes telegrāfa atslēga



labs izgudrotājs — slēdža vietā ieteica lietot telegrāfa atslēgu, palīdzēja izstrādāt koda ābeci un samazināt aparāta izmērus. Ja pirmais Morzes aparāta makets bija būvēts ar tām detaļām, kādas pieejamas gleznotājam (molberts, zīmulis u. c.), tad ar A. Vaila palīdzību radās kompakts aparāts ar papīra lenti velkošo mehānismu. Nospiežot atslēgu, atslēdzās strāvas ķēde

un elektromagnēts pie papīra lentes piespieda zīmuli (vēlāk rakstošo ritenīti, kam rotējot apakšējā mala atradās tintes trauciņā). Atkarībā no tā, cik ilgi bija nospiesta atslēga uz papīra lentes, ko uz priekšu vilka pulkstenmehānisms, zīmulis atstāja svītras vai punktus.

Morze un Vails, neko nezinādami par informācijas pārrai-

Morzes ābece

A	•—	S	•••
B	—•••	T	—
C	—•—•	U	••—
D	—••	V	•••—
E	•	W	•—•—
F	••••	X	—•••—
G	—•—•	Y	—•—•—
H	••••	Z	—•—••
I	••	1	•—•—•—
J	•—•—•—	2	••—•—•—
K	—•—•	3	••••—
L	••••	4	••••—
M	—•—	5	•••••
N	—•	6	—••••
O	—•—•	7	—•—•••
P	•—•—•	8	—•—•—••
Q	—•—•—	9	—•—•—••
R	•—••	0	—•—•—•—

des teoriju, 1838. gadā izveidoja ļoti oriģinālu kodu jeb, kā to sauc tagad, Morzes ābeci. Burti, kas atkārtojas visbiežāk, tika raidīti ar punktu vai svītru (vai arī ar to kombināciju), bet retāk sastopamie — ar vairākiem punktiem un svītriņām. Tā, piemēram, burtam E atbilda viens punkts, bet bur-

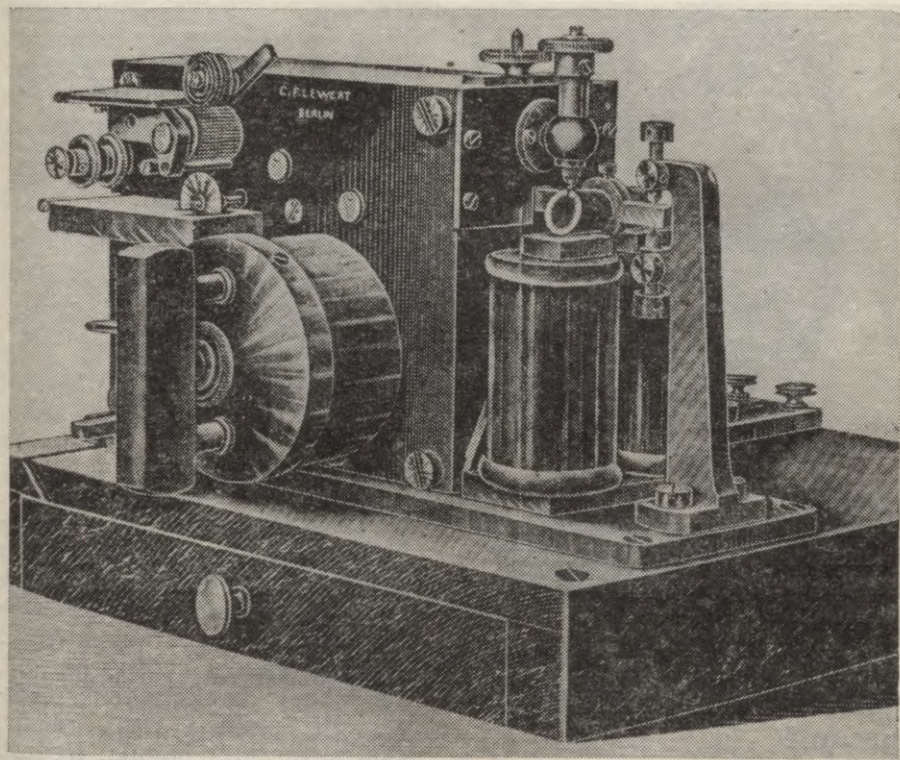
tam Z — svītriņa, svītriņa, punkts, punkts.

Morzes aparāta galvenās priekšrocības bija vienkāršāka teksta raidīšana un tā pierakstīšana uz papīra lentes. Morzes aparāts — pirmais rakstošais aparāts — ātri iekaroja savu vietu pasaulē. Ar katru gadutā izgudrotājs kļuva bagātāks un drīz vien bija vienīgais telegrāfa īpašnieks Amerikā. Ap 1850. gadu Morze sanaidojās ar visiem saviem bijušajiem palīgiem, to vidū arī ar Vailu. Bieži viņš tiesājās ar konkurentiem un kādā tiesas sēdē pat noliedza, ka savā laikā, izgudrojot telegrāfa aparātu, lielu palīdzību viņam bija sniedzis Džozefs Henrijs. Šodien daži ārzemju autori apgalvo, ka releju Morzes aparātam patiesībā ir izgudrojis Dž. Henrijs.

Tiesa, krievu izgudrotāja I. Derevjankina telegrāfa aparāts bija labāks par Morzes aparātu, taču Krievijas cara valdība šo izgudrojumu atstāja bez ievēribas.

S. Morze nodzīvoja ilgu mūžu. Kad mūža pēdējos gados izbeidzās patentu termiņš un Morzem draudēja nabadzība, desmit Eiropas valstis, kurās

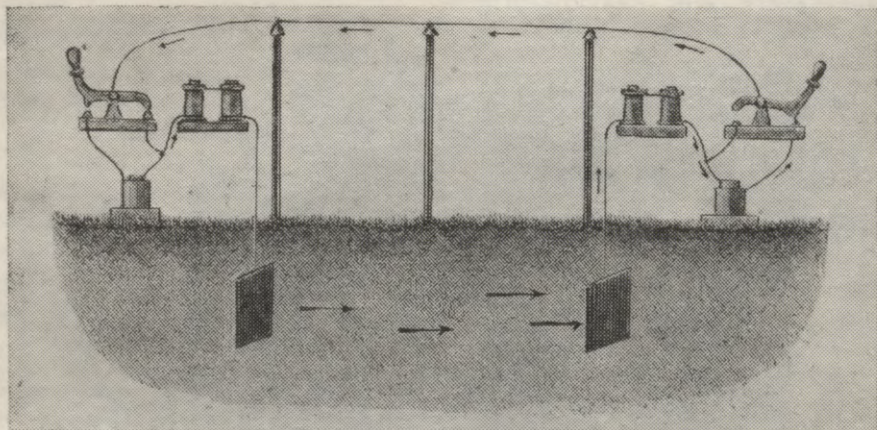
Pilnveidotas konstrukcijas Morzes aparāts



darbojās viņa aparāti, nosūtīja Morzem dāvanu — 40 000 franču. 1872. gadā 81 gada vecumā S. Morze nomira, turot roku uz

telegrāfa atslēgas, savā nelielajā mājiņā netālu no Ņujorkas.

S. Morzes piemiņai Buenosairesā 1935. gadā atklāja pie-



minekli. Interesanti, ka visus pieminekļa celšanas izdevumus seguši vienīgi Argentīnas telegrāfisti.

Vislabākais telegrāfists pasaulē

Kurš gan nav dzirdējis dažādu nostāstus par amerikāņu izgudrotāju Tomasu Edisonu. Viņa vārds kļuva pazīstams ne tikai daudzo izgudrojumu dēļ,

bet arī pateicoties skaļajai reklāmai, par ko tik ļoti rūpējās gan pats izgudrotājs, gan Amerikas kapitālisti. Tiem ļoti patīk Edisonsa biogrāfija, ar kuras piemēru daudzi cenšas parādīt, cik laba ir kapitālistiskā iekārta. «Pie mums,» viņi raksta, «katrs var kļūt bagāts. Redzat, Edisons sāka ar to, ka pārdeva uz ielām avīzes, bet kļuva visbagātākais cilvēks Amerikā!»

Tomass Alva Edisons dzimis 1847. gadā Ohaijo štatā nelielajā ciematīnā Milanā. Skolā

Tomass mācījās tikai dažus mēnešus, jo tur viņu uzskatīja par galīgu nevēģu. Divpadsmit gadu vecumā Tomass iznēsāja dārzenus, piecpadsmit gadu vecumā braukāja ar vilcienu starp Detroitu un Portguronu un tirgojās ar avizēm. Kādā vilciena vagonā viņš ierīkoja pats savu tipogrāfiju un sāka izdot avīzi. Jau no mazām dienām viņam patika fizika un ķīmija. Kāda ķīmiska eksperimenta laikā vagona aizdegās. Vagona pavadonis Edisonu piekāva un Smitgrikas stacijā izmeta no vilciena. Šeit Edisonš izglāba stacijas priekšnieka bērnu, pēdējā brīdī to noraudams no sliedēm. Pateicīgais stacijas priekšnieks Edisonu iekārtoja darbā par telegrāfistu. Drīz vien Edisonš kļuva par labāko ASV telegrāfistu. Vienā minūtē viņš varēja pārraidīt vairāk nekā 80 burtu.

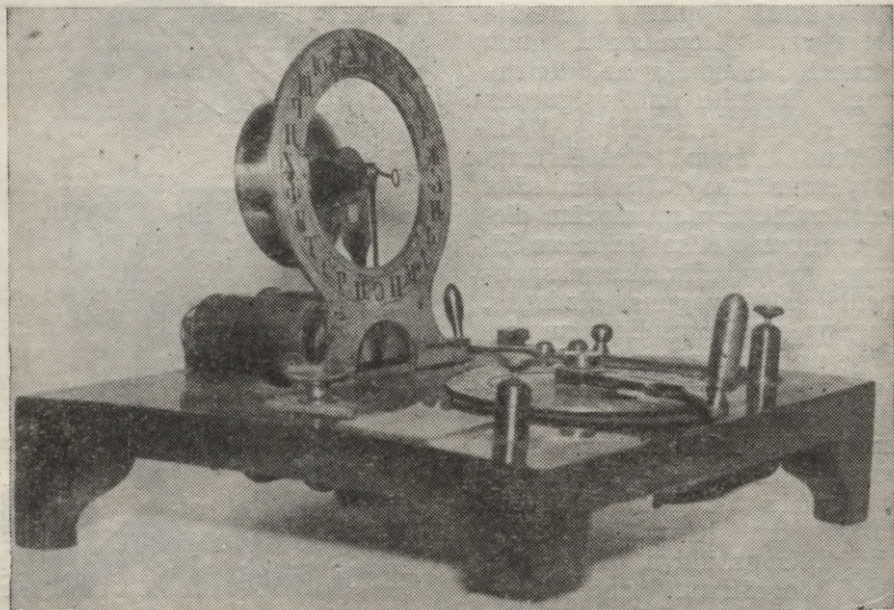
Strādādams par telegrāfistu, Edisonš izgudroja ierīci, kas automātiski pārraidīja telegrammas. Vecākais telegrāfists bija pārliecināts, kas Edisonš citīgi strādā visu nakti, taču Edisonš tajā laikā gulēja un viņā vietā strādāja automāts. Kad sabojājās viens telegrāfa kabelis un

T. A. Edisonš (1847—1931)



telegrafēt varēja tikai vienā virzienā, Edisonš veikli pārtaisīja telegrāfa aparāta shēmu — un nu vienlaicīgi varēja telegrafēt abos virzienos. Telegrāfa firma ietaupīja vairāk nekā 1000 dolāru.

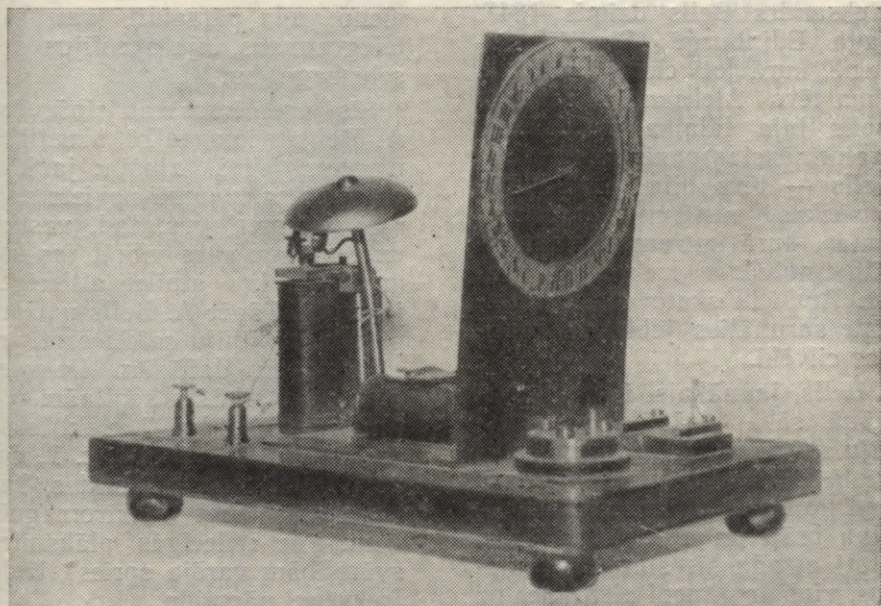
1869. gadā Edisonš atteicās no telegrāfista darba un kopā ar kādu Poupu izgudroja bir-



žas telegrāfa aparātu. Savu izgudrojumu Edisons kādai telegrāfa kompānijai gribēja piedāvāt par 5000 dolāriem, bet izbijās par tik lielu summu un nolēma, lai firma pati noteic izgudrojuma vērtību. Firma Edisonam samaksāja ... 40 000 dolāru! Saņēmis naudu, Edisons

pieņēma 50 palīgus, izveidoja firmu «Pope, Edison & Co. Electroingenieure» un sāka ražot biržas telegrāfa aparātus.

Edisona darbības lauks bija plašs. Viņš izgudroja ogļu mikrofonu, kas bija labāks par A. Bella radīto mikrofonu. Par šo izgudrojumu viņš cerēja sa-



ņemt 25 000 dolāru, bet firma «*Western Union*» samaksāja vairāk nekā 100 000 dolāru. Telefona aparātu shēmā Edisons ieteica lietot transformatoru, tā palielinot telefona darbības tūlumu. Viņš veica tūkstošiem eksperimentu un izgatavoja ilgdarbības elektriskās spuldzes.

Edisons izgudroja arī runājošo mašīnu — fonogrāfu.

ASV patentu birojs T. Edisonam izsniedza fantastisku patentu skaitu — 1083. Tik daudz patentu nav saņēmis neviens cilvēks pasaulē. T. Edisons strādāja līdz pat beidzamajai mūža dienai.

Bella muzikālais telegrāfs

Aleksandrs Bells dzimis 1847. gadā Edinburgā (Skotijā) ģimenē, kurā ļoti cienīja mūziku. Viņa tēvs Aleksandrs Malvils Bells bija tālaika vislabākais oratormākslas pazinējs pasaulē. Bells — tēvs bija izstrādājis fonētikas sistēmu «redzamā runa», kurā katram burtam atbilda noteiktas frekvences skaņa. Ar šādu skaņu sistēmu varēja sarunāties jebkuras tautības cilvēki.

Bells, jaunākais, 17 gadu vecumā sāka strādāt par skolotāju mūzikas un oratormākslas skolā Elginā. 23 gadu vecumā, kad no tuberkulozes nomira abi viņa brāļi un arī Aleksandram ārsti atrada šīs slimības iedīgļus, viņš ar ģimeni aizbrauca uz Kanādu. No 1871. gada A. Bells bija Bostonas kurlmēmo skolas vokālās fizioloģijas profesors. Bez tam Bells deva privāttundas stostišanās un citu runas defektu novēršanai, kā arī apmācīja klausītājus «redzamajā runā».

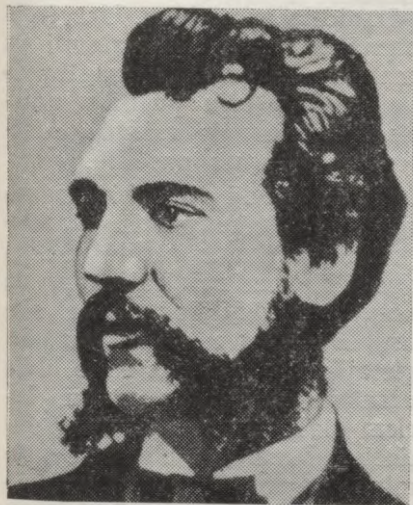
Vienmēr aizņemtais Bells tomēr atrada laiku, kad nodarbojies ar daudzkanālu telegrāfa

aparāta izgudrošanu. Firma «Western Union» par tādu aparātu, kas ļautu vienlaicīgi pa vienu vadu pārraidīt vairākas telegrammas, bija apsolījusi veselu bagātību.

Šīs problēmas atrisināšanai A. Bells ņēma talkā akustikas likumus. Viņš zināja: ja klavieru stīgu tuvumā novieto vairākus kamertonus, tad, uzsitot uz taustiņa, sāks vibrēt tas kamertonis, kas atbilst attiecīgajai notij. Tāpēc A. Bells nolēma pa sakaru līniju raidīt septiņus signālus ar dažādām frekvencēm (kas atbilstu septiņām notīm) un izveidot 7 elektriskos rezonanses uztvērējus, t. i., dažāda lieluma plāksnītes, kas novietotas pret elektromagnētiem. Pēc attiecīgās plāksnītes svārstībām varēja spriest, kādu frekvenci pārraida.

Eksperimenta laikā 1875. gada 2. jūnijā viena plāksnīte iesprūda. Bella palīgs Vatsons pūlējās to atbrīvot ar pirkstu. Blakusistabā Bells sadzirdēja it kā uzvilktas stīgas skaņu un saprata, ka ir atklājis jaunu parādību — iespēju pārraidīt skaņu. Savu izgudrojumu A. Bells patentēja kā «muzikālo telegrāfu», taču patiesībā

A. Bells (1847—1922)



tas bija telefons. Tā eksperimenti ar daudzkanālu telegrāfa aparātu cilvēcei deva jaunu sakaru līdzekli — telefonu. Telefona pilnveidošanai A. Bells veltīja daudz gadu, taču tās 600 tiesas sēdes, kurās konkurenti gribēja atņemt viņam patenttiesības, izgudrotāju pārlieku nogurdināja. Mūža nogalē A. Bells nodarbojās ar aitkopību, aviāciju un hidrodinamiku.

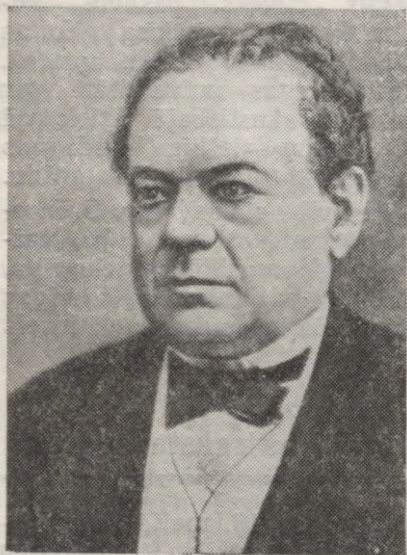
1885. gadā viņš pieņēma ASV pavalstniecību. Bells bija otrs cilvēks pasaulē, kuram Francijā piešķīra Voltas prēmiju 50 000 franku apmērā. Heidelbergas universitātē par darbiem akustiskajā fizioloģijā A. Bellam piešķīra medicīnas goda doktora zinātnisko grādu.

A. Bells, atšķirībā no S. Morzes, nekad neaizmīrsa, ka, strādājot pie muzikālā telegrāfa, viņam palīdzēja un vērtīgas konsultācijas sniedza Džozefs Henrijs.

Jakobi burtraksta aparāts

1837. gada 19. maijā Krievijas valdības komisija P. Šilingam uzdeva izbūvēt telegrāfa līniju starp Pēterburgu un Kronštati. Šo uzdevumu P. Šilings nespēja izpildīt — 25. jūlijā viņš nomira.

P. Šilinga uzsākto darbu cieņīgs turpinātājs bija Boriss Jakobi. B. Jakobi dzimis 1801. gadā Potsdamā. 1835. gadā jaunais zinātnieks aizbrauca uz Krieviju, kur nodzīvoja līdz mūža beigām. Pēc izglītības viņš bija arhitekts, bet no 1834.

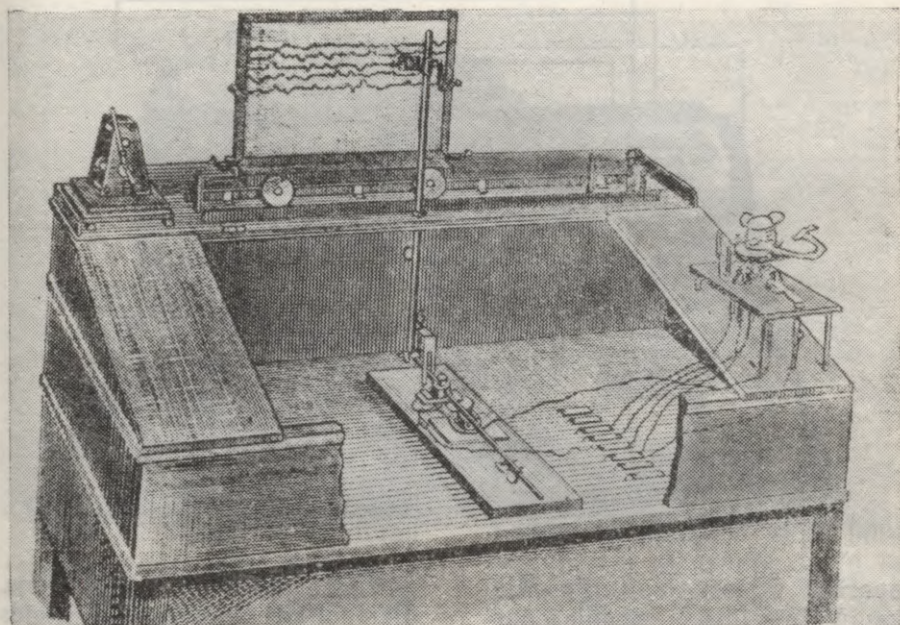


gada aizrāvās ar elektrotehniku un izgudroja elektromagnētisko dzinēju. Daudz pūļu velēja galvanisko strāvas avotu izveidošanai. Jakobi izgudroja paš aizdedzes mīnas un radīja jaunu zinātnes nozari — galvanoplastiku. 1838. gadā viņš kļuva par Pēterburgas Zinātņu akadēmijas korespondētājloekli, bet 1847. gadā — par akadēmiķi.

1839. gadā Jakobi izgatavoja īpatnējas konstrukcijas telegrāfa aparātu, kur signālus pārraidīja ar atslēgu. Uztvērējā signālus rakstīja ar zīmuli uz matēta stikla zigzaglinijas veidā. Tas bija pirmais praktiski lietojamais rakstošais telegrāfa aparāts pasaulē.

1845. gadā Jakobi izgudroja elektromagnētisko telegrāfa aparātu ar rādītāju. Šajā aparātā, gan raidītājā, gan tā uztvērējā, rādītājs rotēja sinhroni. Uz aploces, pa kuru pārvietojās rādītāja smaile, bija uzrakstīti burti un cipari, kuriem blakus bija caurumiņi. Attiecīgā burta vai cipara caurumiņā iespraužot tapiņu, rādītājs raidītāja un uztvērēja centrālē apstājās pret šo burtu. Telegrāfistam raidošajā centrālē raidāmā teksta secībā vajadzēja pārspraust tapiņu, bet telegrāfistam uztverošajā centrālē — sekot rādītāja kustībai un pierakstīt attiecīgos burtus. Eiropā Jakobi elektromagnētisko telegrāfu lietoja no 1845. gada. Tas bija pasaulē pirmais sinhronais telegrāfa startstopaparāts.

1850. gadā B. Jakobi izgudroja burtraksta aparātu. Šim

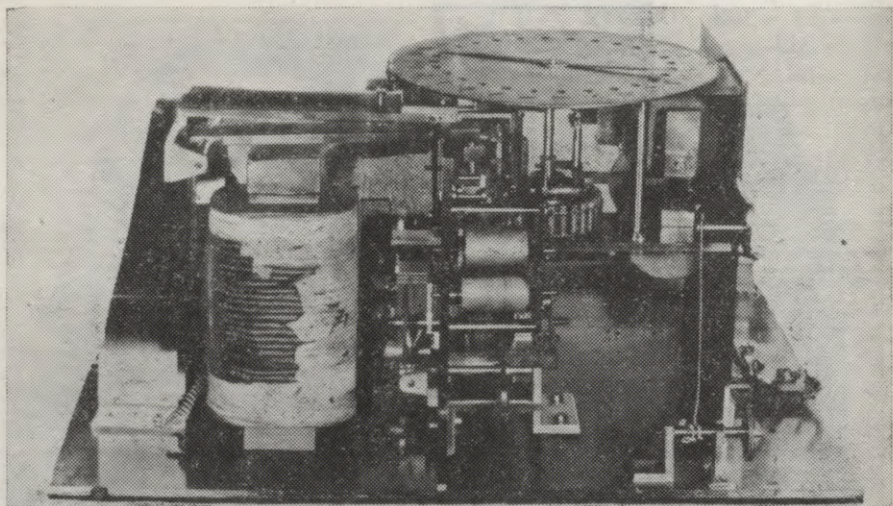


nolūkam elektromagnētiskā telegrāfa rādītāja asij Jakobi piemontēja disku, kam uz apmales bija iegravēti burti. Zem diska atradās papīra lente. Kā jau iepriekš bija teikts, attiecīgā burta caurumiņā iespraužot tapiņu, rādītājs apstājās. Tad ieslēdzās drukājošais elek-

tromagnēts, kas papīra lenti piespieda pie diska apmales, un uz lentes palika attiecīgā burta nospiedums. Rādītājam atsākot griezes kustību, lente tika pārvietota mazliet uz priekšu, lai būtu vieta nākamā burta attēlam.

B. Jakobi savā burtraksta

Jakobi burtraksta aparāts un tā elektriskā shēma: U — uztvērējs; R — raidītājs.



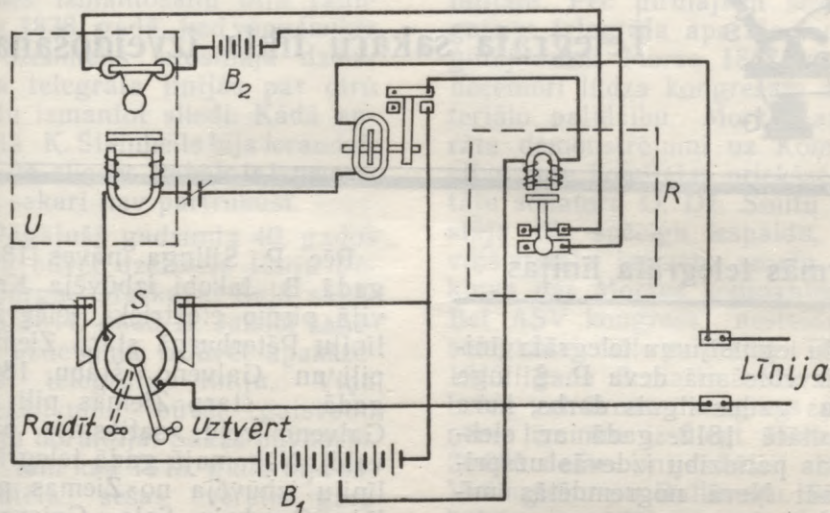
aparātā izmantoja līniju relejus. Vājšais līnijas signāls iedarbināja releju, kas darbojās kā strāvas pastiprinātājs, un ieslēdza aparāta elektriskās ķēdes.

Cariskās Krievijas valdība neticēja savas zemes izgudrotājiem — ārzemnieku autoritāte bija daudz lielāka. B. Jakobi tā aizliedza publicēt un demonstrēt izgudrojumus. Kādā no Berlīnes izstādēm viņš dalījās

pieredzē par savu izgudrojumu. Par to ļoti ieinteresējās kāds jauns cilvēks. Tas bija Verners Sīmenss, kurš drīz vien sāka izgatavot burtraksta aparātus.

1850. gadā V. Sīmenss nodibināja firmu «*Siemens und Halske*» Pēterburgā (firmu vadīja viņa brālis Kārlis) un «*Siemens—Brothers*» Londonā (vadītājs — brālis Vilhelms). Minētās firmas izgatavoja Morzes aparātus un telegrāfa kabelus.

B_1 — līnijas baterija, B_2 vietējā baterija, S — slēdzis



Vēlāk B. Jakobi ar rūgtumu rakstīja: «.. to pašu sistēmu, ko es ieviesu pirmais, tagad izmanto Amerikā un daudzās Eiropas valstīs..»

B. Jakobi priekšlikums par raidītāju un uztvērēju sinhrono darbošanos bija sevišķi nozīmīgs tālākajā telegrāfijas tehnikas attīstībā ne tikai pagājušajā gadsimtā, bet arī mūsdienās. Bija izstrādāti pamatnosacījumi ātrdarbīgu burtus drukājošu aparātu izveidošanai un izmantošanai telegrāfa tīklos.

Labus panākumus šajā jomā pagājušajā gadsimtā guva izgudrotāji D. Hjüss un E. Bodo. 20. gadsimta 20. un 30. gados padomju izgudrotāji L. Tremļs, A. Šorins u. c., pamatojoties uz B. Jakobi izgudrojumu, izveidoja tā sauktos startstopa teletaipus, kurus tagad plaši lieto visā pasaulē.

Ne mazāk svarīga loma tālākajā telegrāfijas attīstībā bija B. Jakobi darbiem kabeļu un gaisvadu līniju konstrukciju izveidošanai.



Telegrāfa sakaru tīkla izveidošana

Pirmās telegrāfa līnijas

Liela ieguldījumu telegrāfa līniju izveidošanā deva P. Šilinga divus gadus ilgais darbs, kura rezultātā 1812. gadā ar elektrības palīdzību izdevās uzspriecināt Ņevā nogremdētās mīnas.

P. Šilings vēstulē jūrlietu ministram A. Meņšikovam sīki aprakstīja gan telegrāfa aparāta uzbūves un darbības principu, gan arī to, kā izgatavojams sakaru līnijas vads. Tas sastāvēja no sīkām vara stieplītēm, kas bija apvītas ar zīda diegu un pārklātas ar kaučuku — galveno izolācijas materiālu pagājušā gadsimta sākumā. Izolētais vads bez tam vēl bija iepīts kaņepāju virvē. To varēja uzkarināt, ierakt zemē vai ievietot ūdenī.

Pēc P. Šilinga nāves 1841. gadā B. Jakobi izbūvēja Krievijā pirmo elektriskā telegrāfa līniju Pēterburgā starp Ziemas pili un Galveno štābu, 1842. gadā — starp Ziemas pili un Galveno ceļu satiksmes pārvaldi. Nākamajā gadā telegrāfa līniju izbūvēja no Ziemas pils līdz Carskoje Selo. Gaisvadu līnijas valdība aizliedza ierīkot, jo tās bojānot pilsētas izskatu. Tāpēc B. Jakobi izgudroja apakšzemes kabeļa konstrukciju. Pirmajās sakaru līnijās ar sveķotu diegu apvītus vara vadus ievietoja stikla caurulītēs. Savukārt stikla caurulītes ar vadiem ievietoja koka siltītēs, ko aizlēja ar sveķu, speķa un vaska kausējumu. Līnijā uz Carskoje Selo vadus izolēja ar gumijas lenti. Signāla pārraidei bija tikai viens vads, par otru vadu izmantoja zemi. Doma par

zemes izmantošanu bija radusies 1838. gadā, kad vācu fiziķis K. Steinheils ierosināja dzelzceļa telegrāfa līnijās par otru vadu izmantot sliedi. Kādā apgaitā K. Steinheils bija ieraudzījis, ka sliedes gabals ir izņemts, bet sakari nav pārtrūkuši.

Pagājušā gadsimta 40. gados sāka būvēt dzelzceļa līniju Pēterburga—Maskava. Šajā sakarībā 1844. gadā B. Jakobi saņēma uzdevumu izbūvēt apakšzemes telegrāfa līniju. Viņa priekšlikumu būvēt gaisvadu līniju noraidīja. Sākās būvdarbi. Pēc tam kad 1848. gadā bija samontēta sešas verstis garā līnija, B. Jakobi no tālākajiem būvdarbiem atteicās.

1852. gada 5. aprīlī kabellīnijas būvdarbus nobeidza vācu speciālisti, bet pēc diviem gadiem tā tika nomainīta ar gaisvadu līniju.

Gaisvadu līnija Vašingtona—Baltimora

1837. gadā ASV valdība piedāvāja materiālo palīdzību izgudrotājam, kurš piekrastes pilsētas spētu savienot ar telegrāfa

līnijām. Pēc pirmajiem sekmiņajiem telegrāfa aparāta izmēģinājumiem Morze 1837. gada decembrī lūdza kongresam materiālo palīdzību. Morzes aparāta demonstrējumi uz Komercijas lietu komitejas priekšsēdētāju senatoru O. Dž. Smitu atstāja tik spēcīgu iespaidu, ka viņš atstāja ieņemto amatu un kļuva par Morzes kompanjonu. Bet ASV kongress nesteidzās sniegt materiālo palīdzību. Tikai 1843. gada 3. marta sēdē ar 6 balsu vairākumu kongress pieņēma lēmumu izsniegt Morzem 30 000 dolāru līnijas būvei starp Vašingtonu un Baltimoru. Šis 6 balsis sagādāja vecais fabrikants Vails, kurš bija ieinteresēts atgūt tos dažus tūkstošus dolāru, kurus kādreiz bija aizdevis Morzem.

Kopā ar Vaila dēlu Morze izstrādāja kabeļa konstrukciju, vadus ievietojot svina caurulē. Morze pat izteica domu, ka šādu kabeli varētu ieguldīt Atlantijas okeānā. Inženieris E. Kornells konstruēja speciālu arklu, kas izraka grāvi, ieguldīja kabeli un grāvi aizbēra. Būvdarbus vadīja O. Smits, kuram nebija nekādu zināšanu elektrotehnikā. Pirmo kabeļa

kilometru samontēšana izmaksāja 20 000 dolāru. Pārbaudot kabeļa izolāciju, konstatēja, ka tam ir īssavienojumi ar zemi. Izrādās, ka tādām «niekam» kā vadu izolēšanai savienojuma vietās O. Smits nebija iztērējis ne centa.

Morze izmisumā lūdza palīdzību Dž. Henrijam. Tas deva padomu būvēt gaisvadu līniju. Tā kā izolatoru nebija, Henrijs ieteica izmantot stikla pudeles, bet aparāta drošākai darbībai pa garo līniju — līnijas releju. Darbus nobeidza neilgi pirms 1844. gada kongresa.

Pa jaunizbūvēto līniju noraidīja telegrammu: «Dievs kungs, neizprotami ir ceļi tavi.» Šādu tekstu bija izvēlējusies Morzes drauga meita, kura pirmā Morzem paziņoja, ka kongress ir nolēmis sniegt aizdevumu telegrāfa līnijas būvei. Telegrāfs darbojās apmierinoši. Kādu nedēļu avižu korespondenti par šo notikumu daudz rakstīja, un tad atkal viss aplusa. Morzem bija citas raizes: privātpersonām viņš izgudrojumu negribēja atdot, bet valdība bija aizņemta ar 1845. gada Meksikas nemieru apspiešanu.

Kabelis pāri Lamanšam

Jau 1840. gadā profesors Vitstons iesniedza Anglijas Zemes Palātai priekšlikumu ieguldīt telegrāfa kabeli pāri Lamanšam. Pagāja vēl desmit gadu, līdz šādu ieceri izdevās realizēt. Vislielākie nopelni te pieder cilvēkam, kurš ar elektrosakarjiem nemaz nebija saistīts. Lielo un grūto darbu uzņēmās antikvāro lietu tirgotājs Džons Brets. Anglijas valdība Dž. Breta ieceri neatbalstīja, tāpēc 1849. gadā viņš lūdza palīdzību no Francijas prezidenta Luija Napoleona Bonaparta. Francijas valdība izsniedza Bretam koncesiju ar noteikumu, ka 15 mēnešu laikā (līdz 1850. gada 1. septembrim) darbi jāpabeidz.

Vislielākās grūtības sagādāja zemūdens kabeļa izgatavošana. 2 mm resnu vara vadu vajadzēja pārklāt ar 5,5 mm biezu gutaperčas izolāciju. Metru gara kabeļa masa nebija liela — tikai 140 g. Līdz koncesijas termiņa beigām bija palikušas vairs tikai trīs dienas, kad Brets saņēma kabeli un to iekrāva nelielā velkonī ar lepnu nosaukumu «Goliāts».

1850. gada 28. augustā sākās kabeļa guldīšana Lamanša ūdenos. Izrādījās, ka kabelis ir ļoti viegls un ūdenī negrimst. Tāpēc ik pēc 100 m pie kabeļa vajadzēja piesiet svina gabalus.

Pie kabeļa pieslēgtais telegrāfa aparāts nedarbojās. Ar lielām pūlēm no pārraidītā teksta izdevās uztvert tikai dažus vārdus. Ne Brets, ne arī kāds cits vēl ilgi neuzzināja, ka kabelis, ieguldīts ūdenī, vidē ar labu elektrovadītspēju, bija ieguvis lielu kapacitāti. Tāpēc šie strāvas impulsi it kā steigās uz priekšu, atrāvās no tiem sekojošajiem garajiem impulsiem (svitriņām). Pēdējie atkal it kā aizkavējās un saplūda vienā impulsā ar tiem sekojošajiem garajiem impulsiem. Ja impulsus ar telegrāfa aparātu pārraidītu lēnām, tad viss būtu bijis kārtībā. Nākamajā dienā kāds franču zvejnieks kabeli pārrāva.

Pēc pirmās neveiksmes Dž. Brets nolēma guldīt jaunu kabeli. Šoreiz kabeli projektēja un darbus finansēja inženieris Tomass Kremptons. Pasākumā viņš ieguldīja pusi no nepieciešamajiem līdzekļiem — 15 000 sterliņu mārciņu. Tas bija īsts

kabelis — bet ne telegrāfa vads kā iepriekšējais. Kabelim bija četras ar 2,5 mm biezu guta-perčas kārtu pārklātas vara dzīslas 1,5 mm diametrā. Visas dzīslas bija apvītas ar sveķotu kaņepāju. Apkārt kabelim bija bruņas no 10 dzelzs stieplēm: katras stieples diametrs — 7,5 mm. Visa kabeļa diametrs bija 35 mm, bet viena metra masa — 4,5 kg.

1851. gada 25. septembrī pāri Lamanšam guldīja Kremptona kabeli. Pēc divu nedēļu izmēģinājumiem kabeli nodeva sabiedriskai lietošanai. Sauszemes līnijas savienot ar zemūdens kabeli sākumā neiedrošinājās, tāpēc telegrammām no Londonas uz Parīzi bija divi pārtveršanas punkti — Duvrā un Kalē. Tiešos telegrāfa sakarus starp Londonu un Parīzi nodibināja 1852. gada 1. novembrī.

Laika posmā no 1851. līdz 1856. gadam Eiropā ieguldīja vairākus zemūdens kabeļus. Tā, piemēram, 1852. gada jūnijā pēc diviem nesekmīgiem mēģinājumiem sāka darboties kabelis starp Angliju un Īriju, 1853. gadā — starp Duvru un Ostendi (Beļģijā), 1854. gadā — starp Korsiku un Sardīniju utt.

Transatlantijas telegrāfa kabelis

Angļu inženieris F. Gisborns bija apņēmis izbūvēt telegrāfa līniju no Ņujorkas līdz Sentdžonsai (Ņūfaundlendas galvaspilsēta) vairāk nekā 1500 km kopgarumā. Bārgie klimatiskie apstākļi un sarežģītais reljefs projektu neļāva realizēt. Firma «*Newfoundland Electric Telegraph*» bankrotēja. F. Gisborns lūdza finansiālu palīdzību no papīra tirgotāja Sairusa Filda. S. Filds, apspriedies ar S. Morzi, 1854. gadā pārņēma bankrotējušo firmu un ieguva tiesības būvēt un 50 gadus ekspluatēt visas telegrāfa līnijas, kas iet caur Ņūfaundlendu un Labradoru. S. Filda mērķis bija ieguldīt telegrāfa kabeli no Ņūfaundlendas līdz Anglijai. Viņam izdevās pierunāt miljonāru P. Kūperu un citus bagātņiekus un nodibināt Ņujorkas—Ņūfaundlendas—Londonas telegrāfa kompāniju ar 1,25 miljonus dolāru lielu pamatkapitālu. Ņujorkas—Ņūfaundlendas kabeļa ieguldīšana jūrā ilga 2,5 gadus. Vienreiz kabelis pār-

trūka, un darbus vajadzēja sākt no jauna.

Transatlantijas kabeļa projektam bija arī pretinieki. Tie iebilda, ka elektriskais signāls nevar pārvarēt 3000 km lielu attālumu. 1856. gadā S. Morze pārbaudei virknē saslēdza 10 gaisvadu telegrāfa līnijas starp Londonu un Birmingemu, iegūstot 3200 km garu līniju. Mēģinājums bija sekmīgs. Taču šeit Morze pieļāva kļūdu: kabeļlīniju nevar salīdzināt ar gaisvadu līniju. Kabeļlīnijām ir daudz lielāka kapacitāte, kas ļoti ietekmē līdzstrāvas impulsa formu.

Anglijas valdība atbalstīja Filda projektu un izsniedza ikgadējo aizdevumu — 14 000 sterliņu mārciņu. Projekta realizēšanai vajadzēja 350 000 sterliņu mārciņu. Divas trešdaļas iemaksāja S. Filds. Fildu neatbalstīja ne amerikāņu komersanti, ne valdība; daudzi kongresmeņi uzstājās pret Filda projektu. Tomēr S. Filds izveidoja speciālistu grupu. Par projekta galveno inženieri kļuva 25 gadus vecais Čārlzs Braits. Braits jau 20 gadu vecumā bija saņēmis 24 patentus, to vidū arī par gaisvada izolatoru, ko lieto vēl šo-

dien. Par projekta elektriķi izvēlēdamies ķirurgu doktoru E. Vaithauzu, S. Filds kļūdījās. Kaut arī Vaithauzs ļoti interesējās par telegrāfiju, viņa ietiepības dēļ notika katastrofa.

Nepieciešamo 4000 km kabeli izgatavoja Anglijā ļoti ātri — 6 mēnešos. Kabelim izlietoja 30 000 km vara un 50 000 km dzelzs stieples. Tā diametrs bija 16 mm, 1 km gara kabeļa masa — 620 kg, visa kabeļa kopējā masa — 2500 tonnu. Kabeļi vajadzēja sadalīt divās daļās, iekraut angļu kuģi «Agamemnon» un amerikāņu kuģi «Niagara».

Kabeļa guldīšanu jūrā sāka no Īrijas krasta 1857. gada 5. augustā. Pēc desmit kilometriem kabelis pārtrūka. Kuģim nācās atgriezties un sākt darbus no jauna. Astotajā dienā kuģis iegāja okeānā, kur dziļums sasniedza 3600 m. Kabelis no saivas ritinājās ar lielu ātrumu — 6 mezgli¹, kaut gan kuģa ātrums bija tikai 4 mezgli. Darbu vadītājs nolēma, ka kabeļa saivu nepieciešams pie-

bremzēt un tādējādi samazināt iztīšanās ātrumu. Diemžēl bremzēšanu izdarīja pārāk strauji, kabelis pārtrūka, un 360 km dārgā kabeļa uz visiem laikiem palika jūras dibenā. Kabeļa guldīšanu vajadzēja atlikt līdz nākamajam gadam.

Kamēr noritēja priekšdarbi nākamajai kabeļa guldīšanai, angļu fiziķis Viljams Tomsons turpināja pētīt, kā elektriskie signāli izplatās kabeļos. Jau līdz tam viņš bija izpētījis, ka kabeļa garumam pieaugot 10 reizes, raidīšanas ātrums jāsamazina 100 reizes (telegrafēšanas ātrums ir apgriezti proporcionāls attāluma kvadrātam). Tagad viņš noskaidroja, kāda forma līdzstrāvas impulsam ir kabeļa izejā. No kabeļa sākuma raidītais taisnstūrveida impulss pārveidojas zvanveida impulsā. Lai varētu uztvert impulsa sākumu, V. Tomsons izgudroja spoguļgalvanometru.

1858. gada 10. jūnijā abi kuģi devās uz Atlantijas okeāna vidusdaļu. Soreiz kabeļa guldīšanas darbus bija nolemts sākt no vidusdaļas: ar angļu kuģi «Agamemnon» — uz Īrijas pusi, ar amerikāņu «Niagaru» — uz Ņūfaundlendas pusi. Pēc di-

¹ Mezglis — ātruma mērvienība, kas atbilst 1,853 km/h.

vām dienām abi kuģi nokļuva vētrā, kurā ļoti cieta «Agamemnon». Kuģi ievietotais kabelis samezglojās, daudzās vietās tā izolācija stipri sabojājās. Neskatoties uz visu notikūšo, 26. jūlijā sākās kabeļa guldīšanas darbi. Kad katrs kuģis bija nobraucis ap 5 km, kabelis uz «Niagaras» pārtrūka. Kad atstatums starp kuģiem bija 150 km, kabelis jūras dibenā nezināmu cēloņu dēļ pārtrūka. Darbus atsāka trešo reizi. Kad atstatums starp kuģiem jau bija 370 km, kabelis pārtrūka uz «Agamemnona». Tā kā uz kuģiem trūka pārtikas, tad saskaņā ar norunu tie atgriezās Irijā. Firmas direktoru padome bija pret tālākajiem darbiem. Vienīgi Filds un Tomsons pastāvēja uz to, ka projekts jārealizē. 29. jūlijā darbus atsāka ceturto reizi. Šoreiz sekmīgi: 5. augustā 3800 km garā kabeļa guldīšanas darbi bija pabeigti.

1858. gada 16. augustā Anglijas karaliene Viktorija nosūtīja Amerikas piecpadsmītajam prezidentam Džeimsam Bjukenanam telegrammu, kas sastāvēja no 99 vārdiem. Tekstu raidīja 16,5 stundas. Karaliene Viktorija Č. Braitu iecēla muiž-

nieku kārtā, S. Filds kļuva par Amerikas varoni. Viņa godināšana Ņujorkā notika 1. septembrī. Pirmajā kariatē brauca Filds, otrajā — kuģa «Niagara» kapteinis, bet trešajā — ASV prezidents. Likteņa ironija: pēdējo telegrammu pa kabeli pārraidīja 1. septembrī pulksten 13.30. Kabelis apklusa, jūras dibenā palika guļam 2500 tonnu kabeļa jeb, citiem vārdiem sakot, 350 000 sterliņu mārciņu. Kā vēlāk noskaidrojās, vainīgs bija Vaithauzs, kurš Valensijā ieslēdza savu patentēto automātisko signālu pierakstīšanas ierīci, kas nespēja reģistrēt vājos signālus. Tad, neskatoties uz Tomsona iebildumu, Vaithauzs pie kabeļa pieslēdza ļoti liela izmēra indukcijas spoles (1,5 m garas), kas līnijā inducēja 2000 V spriegumu. Lielais spriegums sabojāja jau tā slikto kabeļa izolāciju. Vaithauzs savu vainu neatzina, bet vainoja S. Fildu, ka tas esot darbus sašaidzījis.

Kaut gan daudzi S. Fildam neticēja, ka būvdarbus ir iespējams turpināt, viņš no 1861. līdz 1864. gadam 31 reizi šķērsoja Atlantijas okeānu, lai pierunātu amerikāņus un angļus

atsākt kabeļa guldīšanas darbus.

1864. gada 7. aprīlī apvienojās divas kabeļu firmas «Gutta-percha» un «Glas Elliot». Firmas direktors bija ieinteresēts transatlantijas kabeļa būvē, tāpēc Fildam aizdeva 315 000 sterliņu mārciņu. Pārējos 285 tūkstošus Filds saņēma no privātpersonām.

Šoreiz kabeļa konstrukcija tika rūpīgi pārbaudīta. No 10 paraugiem izvēlējās kabeli, kam bija trīsreiz lielāks dzīslas diametrs nekā iepriekšējam. Bruņas varēja izturēt 8 tonnas lielu stiepes spēku. Viena kilometra masa bija apmēram 1000 kg. Šādu 18 km garu kabeli varēja ūdenī novietot vertikāli — tas nepārtrūktu. 1865. gada maijā bija izgatavoti nepieciešamie 4200 km kabeļa. Tā masa bija 4500 tonnu. Vienīgais kuģis pasaulē, kas varēja uzņemt tādu masu, bija «Great Eastern».

1865. gadā kuģis ar kabeli, 800 tonnām ogļu un provianta, kā arī ar 500 cilvēkiem devās jūrā. Tā kā uz kuģa nebija saldēšanas ierīču, tad līdzī bija paņemta maza ferma — govys, 10 vērši, 20 cūkas, 120 aitas un daudz vistu.

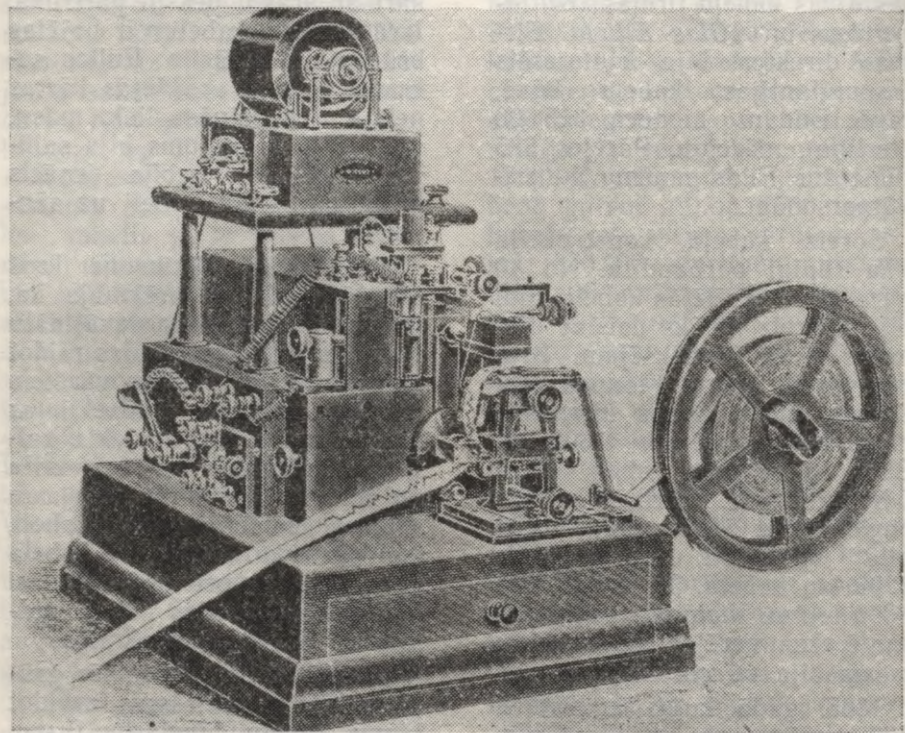
2. augustā jūrā jau bija ieguldītas apmēram trīs ceturtdaļas kabeļa (2400 km), kad sakari ar krastu pēkšņi pārtrūka. Izrādījās, ka kabelim ir bojātas bruņas un izolācija. Ruļļos sakrautā kabeļa apakšējās kārtas nebija izturējušas lielo masu, un kabeļa bruņojums bija salūzis. Nevienam nebija ienācis prātā pārbaudīt kabeli uz sānspiedi.

Profesors Tomsons, kurš atradās uz kuģa, izrēķināja, ka, izmantojot kabeli ar pavājinātu izolāciju un telegrammas raidot ar ātrumu līdz četriem vārdiem minūtē, izlietotie līdzekļi ar laiku atmaksātos. Projekta galvenais inženieris tam nepiekrita un nolēma izcelt daļu kabeļa un salabot izolāciju. Ceļot kabeli, tas pārtrūka. Izzvejojot kabeļa galu no jūras neizdevās. Tā arī otrā transatlantijas kabeļa guldīšana jūrā bija nesekmīga.

Lai pārvarētu juridiskās grūtības, bija nepieciešams izveidot jaunu kabeļu būvdarbu firmu, vajadzēja naudu. Šoreiz trūkstošo summu savāca divās nedēļās un pasūtīja 3700 km uzlabotas konstrukcijas kabeļa.

1866. gada 13. jūlijā sākās trešā kabeļa guldīšanas darbi,

Tomsona telegrāfa signālu pašrakstītājs «Siphon-recorder»



ko pabeidza 27. jūlijā. S. Filds uz Ņujorku aizsūtīja telegrammu: «Mēs iebraucām deviņos no

rīta. Pateicamies tam Kungam, viss kārtībā. Kabelis ieguldīts un darbojas teicami. S. U. Filds.»

Jau pirmajā dienā par pārraidītajām telegrammām firma ieņēma 1000 sterliņu mārciņu.

16. augustā S. Fildam izdevās no jūras izcelt pirms gada pārtrūkušā kabeļa galu un ieguldīt līdz Ņūfaundlendai pietrukstošo daļu. Tagad Eiropu un Ameriku savienoja divi telegrāfa kabeļi.

ASV kongress mainīja attieksmi pret Fildu — apbalvoja viņu ar zelta medaļu, ko gan viņš ierēdņu nolaidības dēļ saņēma tikai pēc vairākiem gadiem. Vecumdienās Filds nonāca parādos. Viņš nomira 73 gadu vecumā.

V. Tomsonam pēc transatlantijas kabeļa būvdarbiem izdevās gūt vēl lielākus panākumus telegrāfijā. Viņš izgudroja telegrāfa signālu pašrakstītāju jeb tā saukto «*Siphon-recorder*». Par lieliem nopelniem zinātnē 1892. gadā viņu iecēla par lordu, un turpmāk V. Tomsons saucās lords Kelvins.

Gadsimta beigās pasaulē bija 1450 zemūdens kabeļu ar kopējo garumu 163 000 jūras jūdžu¹.

Pasaulē visgarākā telegrāfa līnija

1852. gadā nododot ekspluatācijā Pēterburgas—Maskavas telegrāfa līniju, pirmo telegrāfa centrāli Maskavā iekārtoja dzelzceļa stacijas ēkā (tagad Ļeņingradas stacija). Tajā darbojās 2 Vitstona konstrukcijas aparāti, kurus 1854. gadā nomainīja pret Morzes aparātiem.

1854. gadā Krievijā izveidoja telegrāfa pārvaldi. Sajā gadā tika izdota tā sauktā Valsts reģālija, saskaņā ar ko telegrāfa sakari piederēja valdībai. Pēc Pēterburgas—Maskavas telegrāfa līnijas izbūvēšanas tika iekārtotas šādas sakaru līnijas: Pēterburga—Varšava, Maskava—Kijeva, Kijeva—Odesa, Pēterburga—Rēvele u. c. Telegrāfa aparātus, mēriekārtu un līnijvadus Krievija par augstām cenām iepirka Vācijā.

Kaut gan privāto telegrammu pārraide bija ierobežota, jau 1856. gadā Krievijas Valsts kase par telegrammām ieņēma 1,5 miljonus rubļu. Radās nepieciešamība paplašināt Maskavas telegrāfu. Cars Nikolajs I deva rīkojumu iekārtot telegrāfa

¹ Viena jūras jūdze atbilst 1853 m.

centrāli Kremli. To atklāja 1856. gada 5. maijā, un centrālē darbojās 4 Morzes aparāti. Pēc trim gadiem šo telegrāfa centrāli pārcēla uz Ņikitskas (tagad Hercena) ielu.

1857. gada beigās Krievijā bija 77 telegrāfa centrāles, kopējais vadu garums — 8250 verstu. 1870. gadā jau bija 714 centrāles un vadu garums pārsniedza 90 600 verstu.

1859. gadā žurnāla «Russkoje slovo» marta numurā bija publicēts raksts par Krievijas—Amerikas starptautiskā telegrāfa projektu. Rakstā visos sīkumos bija izklāstīts, kādā veidā, kombinējot gaisvadu līnijas un kabeļlīnijas, tiks izbūvēta 20 350 verstu garā telegrāfa līnija. Krievija uzsāka būvdarbus, bet ASV atteicās. Tam bija divi iemesli. Pirmkārt, pateicoties ASV sekretāra Stjuarda ietekmei uz kongresa locekļiem un Krievijas cara apolītiskumam, 1867. gada 30. martā tika parakstīts kaunpilnais līgums par Alaskas pārdošanu ASV. Amerikas Savienotās Valstis Krievijai par to samaksāja 7,2 miljonus dolāru. Otrkārt, bija ieguldīts transatlantijas kabelis, un telegrāfa līnija uz Ei-

ropu caur Krieviju amerikāņus vairs neinteresēja.

1870. gadā telegrāfa sabiedrība «*Indo-European Telegraph Co*» izbūvēja telegrāfa līniju starp Angliju un Indiju. Būvdarbus vadīja V. Sīmenss. Līnija šķērsoja Vāciju, Krieviju un Persiju, savienojot pilsētas: Londona—Berlīne—Varšava—Odesa—Tbilisi—Teherāna—Kalkuta.

1871. gadā tika atklāta visgarākā telegrāfa līnija pasaulē — Maskava—Vladivostoka (apmēram 12 000 km). Līnijas būvdarbus veica firma «*Siemens*». 1863. gadā gaisvadu līnija tika izbūvēta līdz Omskai, 1867. gadā — līdz Irkutskai, 1868. gadā — līdz Čitai, Nerčinskai un Sretenskai, 1870. gadā — līdz Blagoveščenskai un Habarovskai.

Maksa par telegrammām Krievijā bija augsta. Visa teritorija bija sadalīta joslās. Pārraidot telegrammu pirmajā joslā (70 verstu rādiusā), par 25 vārdiem bija jāmaksā 62 kap., bet par tādu pašu telegrammu uz piekto joslu (700 verstis) — 3,1 rubli (kvalificēta strādnieka mēnešalga bija 10—12 rubļ.).

Interesanti minēt, ka Mas-

kavā no 1825. līdz 1834. gadam iznāca viens no tālaika ievērojamākajiem žurnāliem par literatūras, kritikas, zinātnes un mākslas jautājumiem — «Moskovskij telegraf». Un tikai 33 gadus pēc telegrāfa izgudrošanas, t. i., 1865. gadā, tika pieņemta šāda elektriskā telegrāfa definīcija: «Par telegrāfu sauc veidu, kas dod iespēju pārraidīt un apmainīties ar domām lielos attālumos ar tādu ātrumu, ko nevar sasniegt ne ar kādiem parastiem ceļiem — ne pārsūtīt rakstiskus ziņojumus, ne ar agrāko laiku zirgu kurjeriem, pat ne pa tagadējiem dzelzceļiem.»

Lai gan bija izbūvētas ļoti garas telegrāfa līnijas, nebija viegli ieviest elektrisko telegrāfu. Sliktās sakaru vadu izolācijas dēļ telegrāfa sakarus lietus laikā vajadzēja pārtraukt. Francijas pasta un telegrāfa departamenta bibliotēkā glabājas kāda izgudrotāja iesniegums, kas rakstīts 1872. gadā un kurā viņš lūdz valdību piešķirt pabalstu neelektriskā telegrāfa izbūvei. Autors centās pierādīt, ka elektriskais telegrāfs nav perspektīvs. Savukārt rūpnīcas vēl nebija apguvušas

labas kvalitātes telegrāfa ka-beļu ražošanu. Tādējādi elektriskā telegrāfa tālākā attīstība kavējās.

Telegrāfa līnijas Latvijā

1847. gadā Rīgas biržas komiteja lūdza valdību atļaut ierīkot tiešos telegrāfa sakarus starp Rīgu un Bolderāju. Pa pastu no Bolderājas sūtītās ziņas Rīgā pienāca vēlāk nekā kuģi no Bolderājas. Rīgas tirgotāji bija ļoti ieinteresēti ziņas par kuģu pienākšanu saņemt pēc iespējas ātrāk. Telegrāfa līnijas būvdarbus bija uzņēmies Brēmenes mašīnrūpnieks Vends, bet viņš pēkšņi nomira.

1851. gadā Rīgas biržas komiteja telegrāfa līnijas izbūves darbus piedāvāja vācu inženierim Verneram Simensam, kurš ieradās Rīgā un izstrādāja būvdarbu projektu. Telegrāfa līnijas būvei birža bija atvēlējusi 12 000 sudraba rubļu.

1852. gada 17. februārī Baltijas gubernators kņazs Suvorovs atļāva uzsākt elektromagnētiskā telegrāfa līnijas būvdarbus. 17. jūlijā tika izsniegta iekšlietu

ministra atļauja, un nekavējoties uzsāka darbus.

Būvdarbus vadīja tehniķis Bredenšeis. Visgrūtāk izrādījās pāri Daugavai pārvilkt apmēram 1100 m garo vadu. Būvdarbi izmaksāja 14 558 sudraba rubļus. Telegrāfa līniju nodeva ekspluatācijā 1852. gada 1. novembrī. Pirmo telegrammu pārraidīja vācu valodā. Toreiz tā bija Krievijā un Ziemeļeiropā visgarākā publiskās lietošanas telegrāfa līnija.

1853. gadā uzsāka būvēt telegrāfa līnijas no Pēterburgas uz Gatčinu (3 līnijas), no Gatčinas caur Daugavpili un Kauņu līdz Mariupolei (tagad Zdanova; 2 līnijas) un tālāk līdz Varšavai (1 līnija). Šīs telegrāfa līnijas kopgarums bija 1075 verstis. Viena telegrāfa līnija savienoja Daugavpili ar Rīgu. (1861. gadā telegrammas pa šo līniju varēja pārraidīt arī privātas personas.) Daugavpili bija uzstādīti 5 telegrāfa aparāti (divi sakariem ar Pēterburgu, divi — ar Kauņu, viens — ar Rīgu). Rīgā bija tikai 3 telegrāfa aparāti (viens sakariem ar Daugavpili, viens — ar Bolderāju un viens — Bolderājā).

1854. gadā telegrāfa sakarus

no Varšavas ierīkoja līdz Gumbinnenei (tagad Guseva) un 1855. gadā — līdz Graniceī, kura jau bija saistīta ar Austrijas telegrāfa tiklu: Līniju Pēterburga—Varšava oficiāli ekspluatācijā nodeva 1855. gada beigās, kaut gan atsevišķos posmos telegrammas pārraidīja jau 1853. gadā.

1855.—1856. gadā izbūvēja divas līnijas starp Daugavpili un Rīgu karaspēka vajadzībām. 1857. gadā Vidzemes kara apgabala pavēlnieks vēstulē Vidzemes un Kurzemes guberņas kancelejām rakstīja, ka vajadzīgi arī telegrāfa sakari starp Rēveli un Palangu.

No dokumentiem, kas atrasti Gruzijas PSR Centrālajā Valsts arhīvā, uzzinām, ka 1857. gadā sākušas darboties telegrāfa līnijas Rīga—Rēvele, Rīga—Jelgava (2 līnijas), Jelgava—Liepāja un Liepāja—Palanga. Daugavpili 1858. gadā darbojās tolaik pati lielākā telegrāfa centrāle Latvijā (8 telegrāfa aparāti, trīs no tiem sakariem ar Pēterburgu, trīs — ar Kauņu, viens — ar Rīgu un viens — ar Vitebsku).

Vidzemes muižniecība 1858. gadā ierosināja ierīkot telegrāfa

sakarus Rīgai ar Valmieru, Valku, Veravu un Tērbatu. Satiksmes ceļu Galvenā pārvalde 1859. gada 4. martā šim priekšlikumam piekrita ar noteikumu, ka muižniecībai finansiāli jāpalīdz telegrāfa līniju būvdarbos. Muižnieki atteicās no sākotnējā priekšlikuma un izvirzīja prasību izbūvēt tikai vienu līniju Rīga—Tērbata.

1862. gadā pēc Vidzemes gubernatora pieprasījuma izbūvēja telegrāfa līniju starp Ventspili un Kolkasragu. Telegrammas no Rīgas uz Ventspili raidīja caur Liepāju. Rīgai bija telegrāfa sakari ar Jūrmalu; līnija bija līdz Dubultiem. Telegrammas no Rīgas uz Rēzekni pārraidīja caur Daugavpili. 1862. gadā Rīgas, Jelgavas, Liepājas un Daugavpils telegrāfs darbojās visu diennaktī. Ventspilī — vasarā no pulksten 7 līdz 19, ziemā no pulksten 8 līdz 19, Rēzeknē — no pulksten 9 līdz 12 un no 14 līdz 17, Jūrmalā (Dubultos) telegrāfs darbojās tikai vasaras sezonā.

1864. gadā sāka darboties telegrāfa sakari starp Jēkabpili un Jaunjelgavu.

Krievijas telegrāfa aģentūra, ko nodibināja drīz pēc pirmā

telegrāfa ierīkošanas, 1866. gadā Rīgā atvēra savu nodaļu. Iekasējusi noteiktu maksu, aģentūra abonentiem izsniedza pa telegrāfu saņemtās ziņas par notikumiem iekšzemē un ārzemēs. Bet jau 1867. gadā, tā kā abonentu skaits bija neliels, Rīgas nodaļu vajadzēja slēgt. Rīgas tirgotāji ierosināja izveidot patstāvīgu telegrāfa aģentūru. 1868. gada 4. oktobrī Krievijas valdība kādam Hugo Langevicam izsniedza atļauju šādas aģentūras dibināšanai. Pasākumu atbalstīja arī Rīgas biržas komiteja, maksādama aģentūrai 1000 rubļu gadā.

1868. gadā Lielā ziemeļu telegrāfa sabiedrība ieguldīja 1470 km garu zemūdens kabeli no Liepājas uz Frederisiju (Dānijā) un 1869. gadā — no Rēveles uz Helsinkiem. Somijas telegrāfa tīkls savukārt bija savienots ar Zviedrijas tīklu.

1883. gadā ekspluatācijā nodeva līniju Aizpute—Saka (tagad Pāvilosta), bet gadu vēlāk līniju Vecpiebalga—Cesvaine—Jaungulbene—Vecgulbene (tagad Stāmeriena).

1889. gadā telegrammas sāka raidīt pa līniju Ilūkste—Subate. Bet jau 1890. gada 5. februārī

Subatē pieņēma pirmo starptautisko telegrammu.

1892. gadā izbūvēja līniju Rīga—Pērnavā—Tartu—Pleskava, Inčukalnā un Siguldā izvietojot pa vienam telegrāfa aparātam. Šajā gadā starp Rīgu un Daugavpils cietoksni izbūvēja telegrāfa līniju, kas bija paredzēta tikai kara vajadzībām.

1893. gadā telegrāfa līnijas izbūvēja starp Jaunjelgavu un Jelgavu, kā arī starp Rīgu un Skaistkalni. 1894. gadā ekspluatācijā nodeva līniju Jelgava—Dobeles.

1896. gada 5. jūlijā sāka darboties līnija Rīga—Smolenska, pie kuras bija pieslēgti Hjūsa aparāti.

1897. gadā nobeidza būvdarbus līnijā Rucava—Liepāja. Pēc gada uzsāka būvēt līnijas Rīga—Tukums un Rīga—Kolkasrags. Tajā pašā gadā Rīgas apgabalā pasta un telegrāfa vadība pieņēma lēmumu uzcelt jaunu pasta ēku Suvorova (ta-

gad K. Barona) ielas un Teātra (tagad Padomju) bulvāra stūrī, kurā paredzēja izvietot arī telegrāfa centrāli.

1899. gadā ekspluatācijā nodeva līniju Kolkasrags—Sasmaka, bet gadu vēlāk — Rīga—Tukums.

1902. gadā uzsāka jaunās pasta ēkas būvdarbus, kurus nobeidza 1904. gadā. 1902. gadā izstrādāja projektu līnijai starp Rīgu un Milgrāvi. Ekspluatācijā to nodeva 1905. gadā. 1904. gadā sāka darboties līnijas Maskava—Ventspils un Sasmaka—Tukums.

1906. gadā atvēra pasta un telegrāfa nodaļu Torņakalnā.

1907. gadā pa zemūdens kabeli, kura būvdarbus veica Lielā ziemeļu telegrāfa sabiedrība, sāka darboties līnija Pēterburga—Liepāja.

1909. gadā telegrāfa centrāli iekārtoja Madonā.

1914. gadā ekspluatācijā nodeva līniju Jelgava—Džūkste.



Telegrāfa aparātu pilnveidošana pagājušā gadsimta otrajā pusē

Hjūsa ātrdarbīgais burtraksta aparāts

Strauja rūpniecības attīstība pagājušā gadsimta otrajā pusē, kā arī dzelzceļu būvdarbi veicināja telegrāfa tālāko izaugsmi. Telegrāfam tika izvirzītas prasības tekstu pārraidīt pēc iespējas ātrāk, bez kļūdām un jebkurā attālumā. Līdz ar to vajadzēja uzlabot telegrāfa aparātus un izbūvēt jaunas sakaru līnijas.

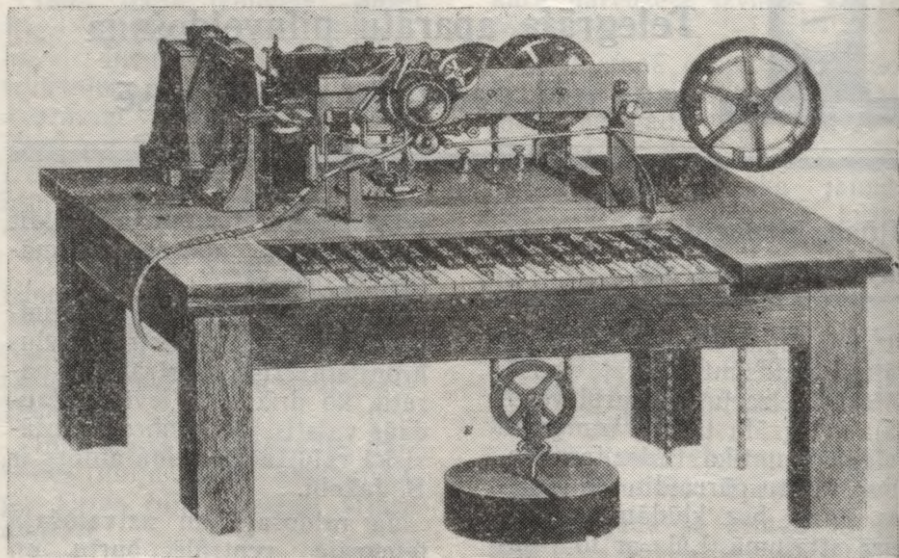
19. gadsimta 50. gados Krievijā sāka lietot Morzes aparātu. Daudzu valstu izgudrotāji mēģināja uzlabot telegrāfa aparātus, un, piemēram, Pēterburgas telegrāfa apgabala galvenais mehāniķis I. Derevjankins 1879. gadā radīja tādas konstrukcijas aparātu, ar ko telegrammas varēja uztvert bez telegrāfista

līdzdalības. Pārtraucot raidīt telegrammas, aparāts automātiski izslēdzās.

1855. gadā amerikāņu izgudrotājs D. Hjūss konstruēja sinhroni sinfāzisko burtraksta aparātu, ko drīz vien ieviesa daudzās valstīs. Bet sinhroni sinfāziskā raidīšanas veida autors ir B. Jakobi.

Ja raidošajā un uztverošajā telegrāfa centrālē burtu un ciparu rādītāji griežas ar vienādu ātrumu, tad to sauc par sinhrono griezes kustību. Bez tam burtu rādītājam noteiktajā brīdī gan raidītājā, gan uztvērējā jāatrodas pret vienu un to pašu burtu. Šādu stāvokli sauc par sinfāzisko. Atšķirībā no Jakobi aparāta, kur telegrāfistam pret pārraidāmo burtu vajadzēja iespraust un izvilkt taupiņu, Hjūsa aparātā bija tikai jānospiež attiecīgais taustiņš.

Hjūsa aparāts ar atsvaru vilcējmehānismu

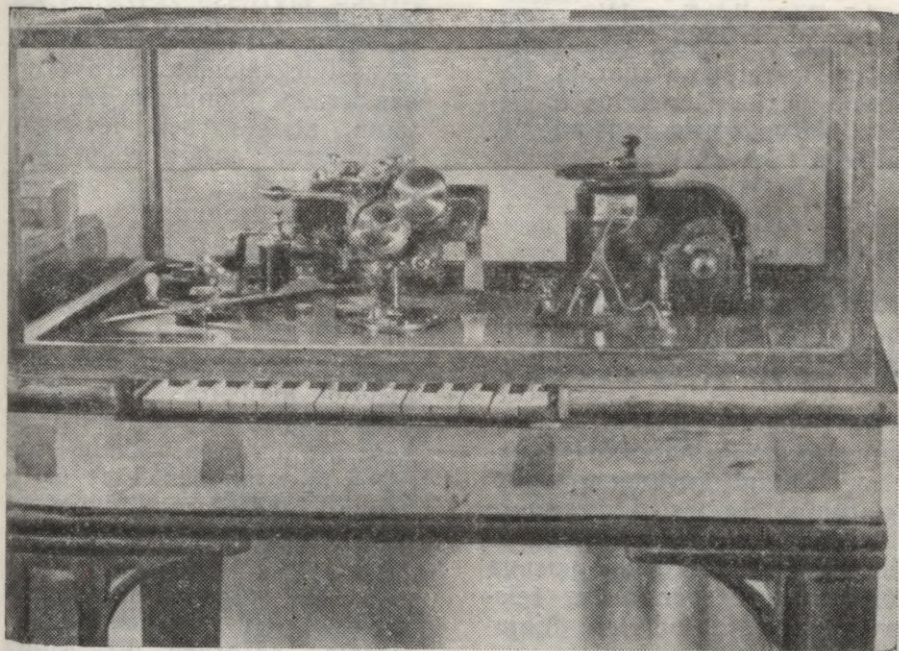


Uztverošajā Hjūsa aparātā telegrammas teksts tika drukāts ar burtiem uz papīra lentes. Darbības ātrums bija 1000 vārdu stundā (Morzes aparātam — apmēram 500 vārdu stundā).

Hjūsa aparāta darbināšanai ik pēc divām minūtēm apmēram 10—15 reizi vajadzēja nospiegt pedāli, lai paceltu apmēram

64 kg smago atsvaru. 1888. gadā Maskavas telegrāfa mehāniķis Sergejevs atsvara pacelšanai pierīkoja elektrisko motoru, kas vajadzīgajā brīdī ieslēdzās un izslēdzās. 1895. gadā Odesas telegrāfa apgabala mehāniķis E. Buheims izveidoja tādas konstrukcijas aparātu, kur atsvars nebija vajadzīgs, jo mehānismus grieza elektro-

Uzlabotas konstrukcijas Buheima aparāts



motors. Nozīmīgs uzlabojums Hjūsa aparātā bija centrālās regulators, kas nodrošināja raidošās un uztverošās centrālās mehānismu sinhrono griezes kustību. Taču tas bija slikti konstruēts, un tāpēc Hjūsa aparāti strādāja ar kļūmēm.

Hjūsa aparāta darbības attālums bija apmēram 500—600 km. Lai telegrammas varētu pārraidīt lielākos attālumos, vajadzēja lietot Sīmensa izgudroto translatoru. Krievu tehniķis N. Bogdanovs izstrādāja labākas konstrukcijas transla-

toru, ko Krievijas telegrāfa tīklos ieviesa 1896. gadā.

Pateicoties krievu telegrāfa mehāniķu veiktajiem Hjūsa aparāta uzlabojumiem, tika radīts labas kvalitātes aparāts. Padomju Savienības tīklos to lietoja līdz pat mūsu gadsimta 30. gadiem.

Pirmie mēģinājumi paaugstināt telegrāfa līniju caurlaidspēju

Apmierināt pieaugošo pieprasījumu pēc telegrāfa sakariem varēja, vienīgi izbūvējot jaunas telegrāfa līnijas. Taču līniju būvdarbu un ekspluatācijas izdevumi ar katru gadu pieauga un drīz vien pārsniedza telegrāfa centrāļu izmaksu. Vajadzēja meklēt jaunus ceļus.

1853. gadā Austrijas elektriks J. Gintls izstrādāja duplekso telegrafēšanas veidu. Līdz ar to divas telegrāfa centrāles pa vienu līniju telegrammas varēja pārraidīt abos virzienos vienlaicīgi. Pēterburgas—Kronštates līnijā duplekso telegrafēšanu izmantoja no 1880. gada.

1858. gadā krievu izgudrotājs Z. Slonimskis izstrādāja kvadruplekso telegrafēšanas shēmu, kas ļāva pa vienu līniju abos virzienos vienlaicīgi pārraidīt divas telegrammas. Cara valdības ierēdņi Slonimska izgudrojumu atstāja bez ievēribas. 1871. gadā Anglijā un 1874. gadā Amerikā tika pieteikti līdzīgi izgudrojumi.

Ļeņingradas Centrālajā vēstures arhīvā glabājas izgudrotāja G. Morozova 1869. gada priekšlikums par toņfrekvenču izmantošanu depešu pārraidei. Lietojot maiņstrāvu, kā to ieteica Morozovs, pa vienu sakaru līniju varēja pārraidīt vairākas telegrammas. Līdz ar telefona izgudrošanu un telefona līniju būvdarbiem daudzi izgudrotāji centās izveidot tādas shēmas, kas sakaru līnijas ļautu izmantot gan telefona, gan telegrāfa sakariem. Tā, Kijevā 1880. gada 29. martā krievu armijas kapteinis inženieris G. Ignatjevs demonstrēja telegrāfa un telefona signālu pārraidi pa vienu līniju, lietojot induktivitātes spoli un kondensatoru.

Kā zināms no Latvijas telefona attīstības vēstures, telefon-sarunām pagājušā gadsimta 80.

gados izmantoja telegrāfa līnijas no Rīgas dzelzceļa stacijas uz visām piepilsētas stacijām.

Attīstoties dažāda veida ierīcēm, kas paaugstināja telegrāfa līniju caurlaidspēju, tika izstrādāti automātiskā telegrāfa aparāti.

Automātiskie telegrāfa aparāti

1862. gadā firma «*Siemens und Halske*» izgatavoja telegrāfa aparātu, kas bija līdzīgs Morzes aparatam. Pārraidāmo telegrammu ar metāliskām Morzes koda zīmju plāksnītēm vispirms vajadzēja salikt uz speciāla lineāla. Pēc tam lineālu ar kājminamās sviras palīdzību bīdīja caur aparāta kontaktierīcēm. Līnijā pārraidīja garos un īsos impulsus, kas atbilda teksta kodam.

1863.—1864. gadā šo aparātu pārbaudīja Pēterburgas—Maskavas līnijā un atzina, ka praktiski tas nav lietojams.

1867. gadā Č. Vitstons izgudroja automātisko telegrāfa aparātu, kas drīz vien tika plaši ieviests daudzu valstu telegrāfa

tīklos. Telegrāfa aparāta darbības ātrums bija apmēram 1160 vārdu stundā. Pārraidāmās telegrammas tekstu vispirms vajadzēja perforēt, t. i., ar speciāla aparāta palīdzību papīra lentē izspiest caurumiņus. Caurumiņu izvietojums lentē atbilda Morzes ābece zīmēm. Papīra lenti virzot caur raidošā aparāta kontaktiem, līnijā automātiski pārraidīja garos un īsos impulsus. Krievijā pirmo šādu aparātu uzstādīja Pēterburgas—Maskavas līnijā 1880. gadā.

1863. gadā krievu izgudrotājs V. Strubinskis piedāvāja divkārtējo telegrafēšanu.

1874. gadā franču izgudrotājs Emils Bodo izveidoja divkārtējo burtraksta aparātu. Vēlāk tika konstruēti četrkārtējie, seškārtējie un deviņkārtējie aparāti. Daudzkārtējā telegrafēšana ļāva efektīvāk izmantot sakaru līnijas, jo darbības ātrums bija palielinājies.

Attēlu pārraidīšana

Mēģinājumi pa telegrāfa līnijām pārraidīt attēlus (rasējumus, fragmentus no grāmatām)

tika veikti jau pagājušā gadsimta vidū. Tā, 1843. gadā savu izgudrojumu demonstrēja skots Beins, bet 1847. gadā — angļis Beikvels. Tomēr pirmais praktiski izmantojamais attēlu raidīšanas aparāts pieder itāļu fiziķim abatam Dž. Kazelli. Viņa 1845. gadā konstruētais aparāts varēja pārraidīt teksta vai zīmējuma attēlu, kas bija uzspiests uz svina folijas. Foliju, kurai ir laba elektrovadītspēja, pārklāja ar laku — vielu ar sliktu vadītspēju. Pa foliju virzot adatu, varēja iegūt strāvas impulsus, kurus pa sakaru līniju noraidīja tālāk uz uztvērēju, kur tos ar elektroķīmisko metodi pierakstīja uz samitrināta papīra. Adata virzijās pa rindiņām, t. i., ar speciāla mehānisma palīdzību to pārvietoja no kreisās uz labo pusi, pēc tam vienu rindiņu zemāk un atkal no kreisās uz labo pusi. Raidošajā un uztverošajā aparātā adatiņām vajadzēja virzīties sinhroni.

Cariskā Krievija nopirka divus Kazelli aparātus, paredzot tos izmantot sakariem ar Ķīnu: ar tiem bija iespējams pārraidīt ķīniešu raksta zīmes. 1863. gadā aparātus uzstādīja Pēter-

burgas—Maskavas līnijā. 1868. gadā Krievijas telegrāfa speciālisti atzina, ka aparāta darbība ir pārāk sarežģīta, ekspluatācijas izdevumi — lieli, bet darbības ātrums — pārāk lēns.

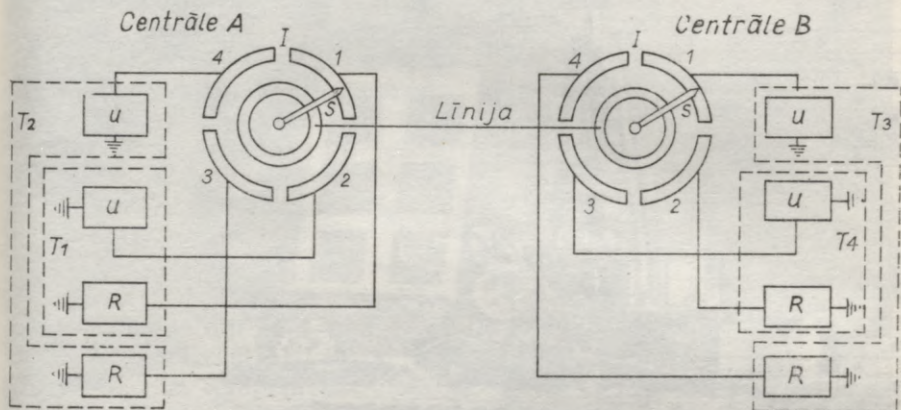
1868. gadā vācu izgudrotājs B. Meijers izgudroja aparātu, kura uztverošajā daļā attiecīgajā brīdī pie papīra tika piespiesta krāsā samērcētas tievas spirālītes viena mala, atstājot svītriņu. No atsevišķām svītriņām veidojās attēls.

Krievu fiziķis A. Stoļetovs 1888. gadā atklāja ārējo fotoefektu: viņš izgudroja fotoelementu, kas stipri sekmēja fototelegrāfijas tālāko attīstību. Bet, lai to izveidotu, vēl bija jārada pastiprinātāji un labas kvalitātes sakaru līnijas. Tāpat vajadzēja atrisināt sinhronizācijas problēmas. Tas kļuva iespējams tikai mūsu gadsimta 20. gados.

Bodo telegrāfa aparāts

Franču telegrāfa mehāniķa E. Bodo izgudrotajā aparātā ir sadalītājs, kas pārmaiņus līnijai pieslēdz raidītāju un

Bodo sadalitājs četru telegrāfa aparātu pieslēgšanai: *S* — slīdkontakts; *R* — telegrāfa aparāta raidošā daļa; *U* — uztverošā daļa; *T1, T2, T3, T4* — telegrāfa aparāti

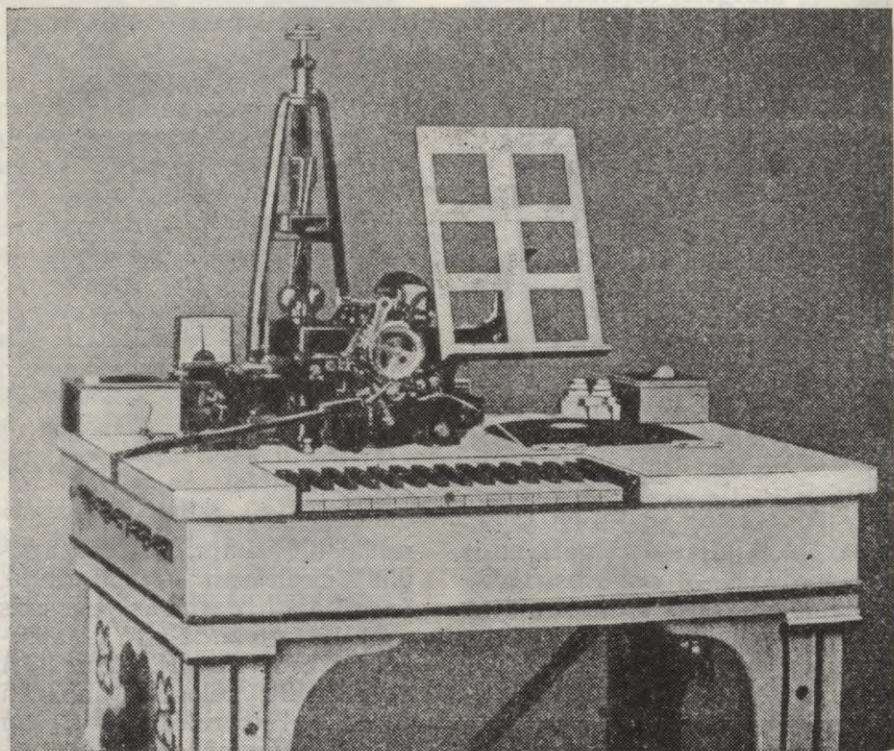


uztvērēju. Līnijas otrā galā notiek pretējais — vispirms tiek pieslēgts uztvērējs un tad raidītājs. Abi sadalitāji griežas synchroni, ar ātrumu 200 apgriezienu minūtē. Katrā pieslēgšanās reizē no raidītāja uz uztvērēju var pārraidīt vienu koda elementu vai impulsu. Atkarībā no tā, cik aparātu ir pieslēgts pie sadalitāja kontaktiem, tik reižu pieaug līnijas caurlaidspēja. Vienā minūtē divkārtējais simpleksais aparāts pār-

raida 400 zīmju, bet divkārtējais dupleksais — 800 zīmju. Sadalitāja darbības princips parādīts attēlā. Šeit sadalitājam ir četri sektori. Centrālē A ir uzstādīti telegrāfa aparāti *T1* un *T2*, centrālē B — *T3* un *T4*. Aparātus ar sadalitāju telegrāfa līnijai pieslēdz šādā secībā:

- pie līnijas ir pieslēgts 1. sektors: *T1* raida, *T3* uztver;
- pie līnijas ir pieslēgts 2. sektors: *T3* raida, *T1* uztver;

Bodo telegrāfa aparāts



— pie līnijas ir pieslēgts 3. sektors: T_2 raida, T_4 uztver;

— pie līnijas ir pieslēgts 4. sektors: T_4 raida, T_2 uztver.

Bodo ātrdarbīgā burtraksta aparāta konstrukcija vairākkārt tika pārveidota un uzlabota. Lieli nopelni te ir padomju in-

ženierim un tehniķim G. Daškevičam, V. Novikovam, A. Peregudovam un N. Astafičevam. Valsts prēmijas laureāti A. Ignatjevs, L. Gurins un G. Kozlovs izveidoja deviņkārtējo aparātu, ar ko stundā bija iespējams pārraidīt 21 000 vārdu. Šie Padomju Savienībā izgatavotie aparāti ātruma ziņā ieņēma pirmo vietu pasaulē un telegrāfa tīklos darbojās līdz mūsu gadsimta 50. gadiem (arī Rīgas telegrāfā).

Bodo aparātā izmanto piec-elementu kodu. Dažādās kombinācijās līnijā noraidot abu polaritāšu impulsus, uztvērējā tie iedarbojas uz relejiem vai elektromagnētiem. Pieci elektromagnēti uzkrāj koda elementus, un pēc tam koda kombinācijas tiek atšifrētas, lai uztvērto burtu vai ciparu ar rakstošā mehānisma jeb perforatora palīdzību varētu nodrukāt uz papīra lentes.

Tā kā no pieciem dažādiem elementiem iespējams izveidot 32 kombinācijas, bet pārraidīt vajag daudz vairāk (arī ciparus, pieturzīmes, latīņu un krievu alfabēta burtus), Padomju Savienībā ražotajiem Bodo aparātiem ir ierīce, ar ko mehānis-

Kodu tabula zīmju raidīšanai ar Bodo aparātu

Latīņu alfabēts	Krievu alfabēts	Kreisā roka		Labā roka
1 A	1 А			•
2 E	2 Е			•
3 Y	3 И			•
& E	Я			• •
4 U	4 У			• •
° I	° I			• •
5 O	5 О			• •
6 J	6 Ш	•		•
7 G	7 Г	•		•
8 B	8 Б	•		•
M H	Х	•		• •
9 C	9 Ц	•		• •
+ F	+ Ф	•		• •
0 D	0 Д	•		• •
· £	· Ч	•		•
· X	· б	•		•
; S	; С	•		•
: Z	: З	•		• •
! T	! Т	•		• •
? W	? В	•		• •
• V	• Ю	•		• •
(K	Щ К	•		•
) M	” М	•		•
- R	- Р	•		•
= L	= Л	•		• •
/ Q	/ Ъ	•		• •
N² N	N² Н	•		• •
% P	% П	•		• •
Ciparus		•		
Burtus		•		
Ж Ж Ж Ж	Ж Ж Ж Ж	•		
			5 4	1 2 3

Klaviatūra

mu pārslēdz no burtu rakstīšanas uz ciparu rakstīšanu, kā arī

no viena alfabēta uz otru. Piec-elementu kombināciju sastāda, nospiežot taustiņus.

Krievijā pirmos Bodo aparātus uzstādīja Pēterburgas—Maskavas telegrāfa maģistrālē 1904. gadā. Tā kā šiem aparātiem, salīdzinājumā ar Vitstona aparātiem, bija lielākas priekšrocības, tie strauji izplatījās, un 1913. gadā to skaits jau bija 115. Bija izbūvētas telegrāfa līnijas Pēterburga—Odesa, Pēterburga—Omska, Pēterburga—Irkutska—Vladivostoka, kurās darbojās Bodo aparāti.

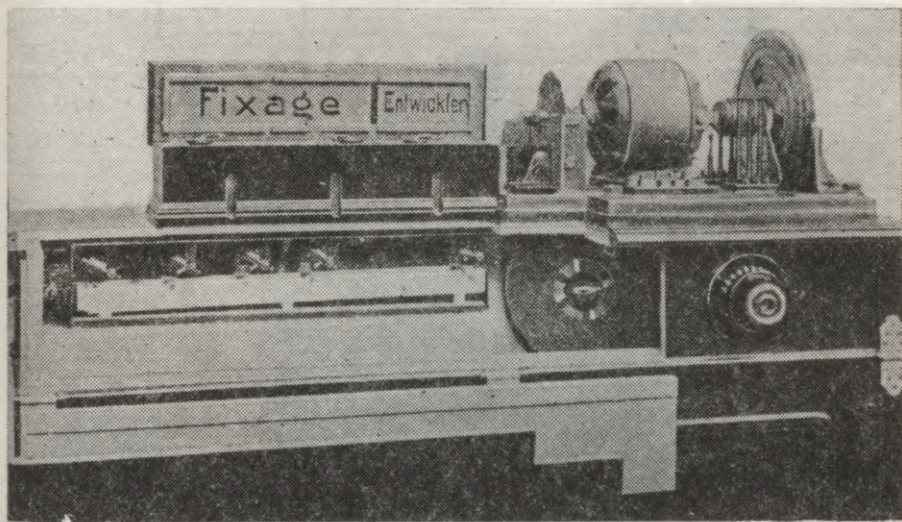
Telegrāfa aparatūras ražošana un kadru sagatavošana Krievijā

Cariskajā Krievijā elektrotehniskā rūpniecība atradās ārzemju kapitālistu rokās. Kaut gan cara valdība centās ierobežot ārzemju iekārtu ieviešanu Krievijā, uzliekot lielu muitas nodokli (33—100%), tomēr ārzemnieki atrada iespēju, kā «apiet» šo aizliegumu. Viņi izveidoja tā sauktās «krievu» sabiedrības, kas ar ārzemju kapi-

tālu Krievijā būvēja rūpnīcas un ražoja aparatūru. Bieži vien rūpnīcas telegrāfa ierīces montēja no ievestām detaļām.

Galvenā telegrāfa ierīču piegādātāja bija rūpnīca «*Siemens und Halske*» Pēterburgā, kuru uzcēla 1853. gadā. Rūpnīcā ražoja Morzes, Hjūsa un Bodo telegrāfa aparātus, dinamomašīnas, elektrodzinējus un dzelzceļa signalizācijas ierīces. 19. gadsimta 70. gados firma «*Siemens und Halske*» Pēterburgā uzbūvēja kabelrūpnīcu (tagad rūpnīca «Sevkabel»), kurai bija izšķirošā loma telegrāfa un telefona sakaru līdzekļu attīstībā Krievijā. Bija arī mēģinājumi izveidot vietējo telegrāfa rūpniecību. Tā, 1874. gadā Pēterburgā telegrāfa mehāniķis N. Heislars atvēra nelielu darbnīcu telegrāfa aparatūras remontdarbiem. Sākumā darbnīcā bija tikai divi strādnieki un divi darbgaldi. Būdams labs telegrāfijas speciālists un izdarīgs organizators, Heislars prata izmantot vietējos materiālus un kapitālus. Tomēr 90. gados darbnīca nespēja izpildīt visus pasūtījumus un konkurēt ar ārzemju firmām. Ar amerikāņu firmas «*Western Electric*» kapi-

Firmas «Siemens und Halske» ātrdarbīgais telegrāfa uztvērējs



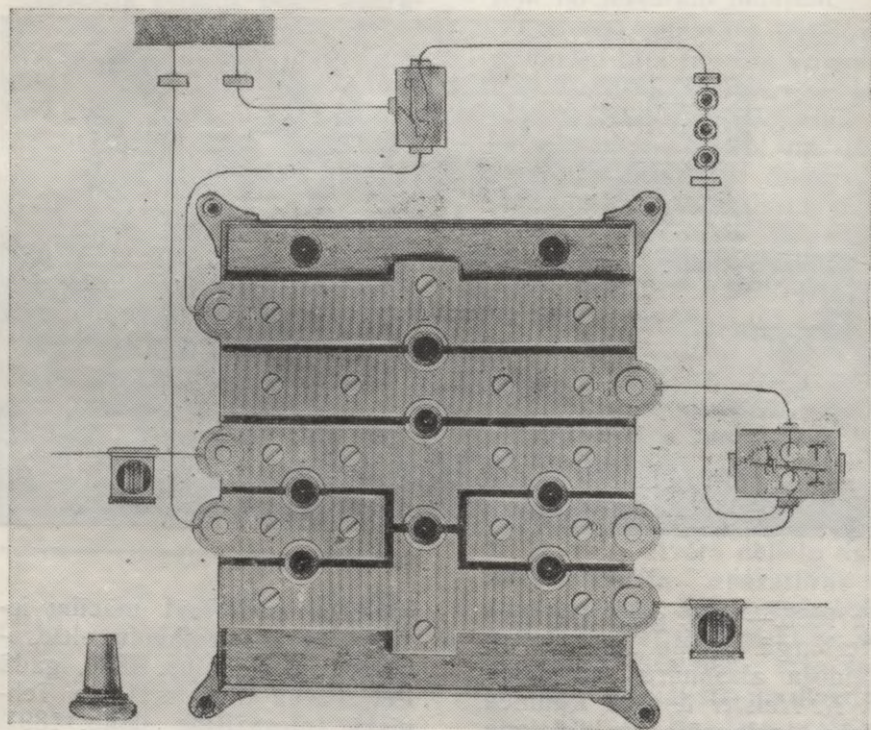
tālu 1895.—1896. gadā Heislers Pēterburgā uzcēla rūpnīcu un izveidoja akcionāru sabiedrību «N. K. Heisler & Co». Rūpnīca ražoja telegrāfa un telefona aparatūru.

Akumulatorus ražoja firma «Tudor», kura 1897. gadā Pēterburgā uzbūvēja rūpnīcu (tagad rūpnīca «Ļeņinskije iskri»).

Telegrāfijas un telefonijas attīstība 19. gadsimtā izvirzīja

prasību nodibināt mācību iestādi, kurā sagatavotu elektrosakaru speciālistus. 1886. gadā Pēterburgā tika izveidota Tehniskā telegrāfijas skola. 1891. gadā uz šīs skolas bāzes izveidoja Pēterburgas Elektrotehnisko institūtu, kur mācījās vairāki Latvijas speciālisti, to vidū arī Latvijas radiopionieris J. Linters. A. Popovs bija pirmais institūta direktors.

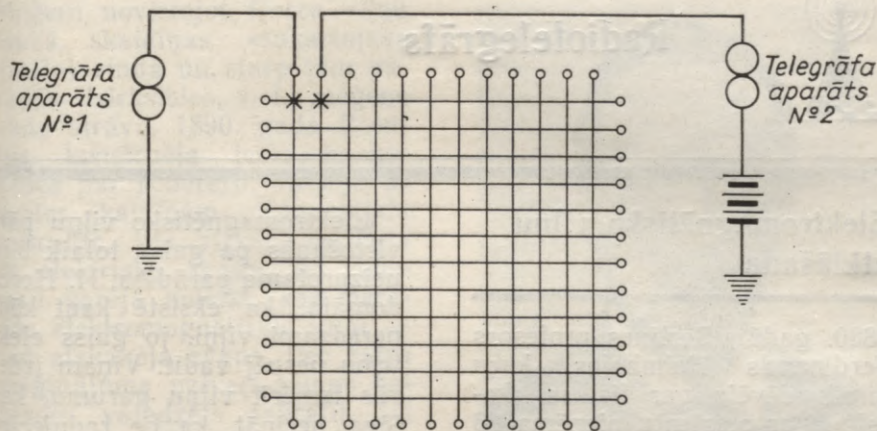
Viens no pirmajiem lammeļu komutatoriem telegrāfa līniju saslēgšanai



Cariskajā Krievijā nebija tehniskās bāzes zinātniskajai pētniecībai telegrāfijā un telefonijā. Pirmais solis uz priekšu bija Tehniskās komisijas (no

1890. gada — Tehniskās komisijas) izveidošana 1884. gadā, kas nodarbojās ar izgudrojumu izskatīšanu un elektriskā telegrāfa ierīču uzlabošanu. Komi-

Divu telegrāfa aparātu savienošana ar lammeļu komutatoru



sija izstrādāja tehniskos noteikumus telegrāfa līniju materiāliem un ierīcēm, izskatīja un apsprieda jaunbūvējamo līniju projektus un telegrāfa ierīču uzlabojumus. Nepieciešamos pētījumus un teorētiskos pamatojumus veica Pēterburgas Elektrotehniskā institūta laboratorijā.

19. un 20. gadsimta mijā Krievijai bija telegrāfa sakari ar Dāniju, Zviedriju, Turciju, Ķīnu, Japānu, Vāciju, Austriju, Bulgāriju u. c. valstīm. Visas lielākās Krievijas pilsētas bija sav-

starpēji savienotas ar telegrāfa līnijām. Vadu kopgarums pārsniedza 358 tūkstošus verstu. Darbojās 3130 telegrāfa centrāles, kurās strādāja 44 168 darbinieki. Bija uzstādīti 5801 Morzes, 324 Hjūsa un 42 Vitstona telegrāfa aparāti. Gada laikā pārraidīja vairāk nekā 20 miljonus telegrammu. Septiņās vājstrāvas iekārtu rūpnīcās strādāja ap 3300 cilvēku. Saražotās produkcijas kopvērtība bija 6 402 000 rubļu, no ārzemēm ievesto pusfabrikātu vērtība — 503 tūkstoši rubļu.



Radiotelegrāfs

Elektromagnētisko viļņu atklāšana

1880. gadā Berlīnes profesors Ferdinands Helmhols, kuru tolaik dēvēja par fizikas «karali», par asistentu pieņēma 23 gadus veco Heinrihu Hercu. 1887. gadā H. Hercs atklāja elektromagnētiskos viļņus. Viņa rīcībā bija ļoti vienkāršas ierīces — vienā laboratorijas stūrī stāvēja dzirkstelizlādētājs — induktors (tolaik plaši izmantoja elektrisko mašīnu, kuras rokturi griežot, starp diviem lodveida elektrodiem parādījās elektriskā dzirkstele) —, bet otrā — oscilators (0,5 mm attālumā novietotas divas lodes, kas savienotas ar vadu). Induktorā uzkrājoties pietiekami lielai elektrības porcijai, starp oscilatora elektrodiem parādījās dzirksteles.

Elektromagnētisko viļņu pārvietošanās pa gaisu tolaik bija neizprotama parādība. H. Hercs domāja, ka eksistē kaut kādi neredzami viļņi, jo gaiss elektrību nespēj vadīt. Viņam izdevās izmērīt viļņu garumu, kas ļāva secināt, ka tie radniecīgi gaismas viļņiem. Gaismas viļņu garums svārstās robežās no 0,00035 mm (sarkanā gaisma) līdz 0,000014 mm (violetā gaisma). Elektromagnētiskie viļņi, kurus pētīja Hercs, bija no 10 cm līdz 2 m gari. Herca vārds kļuva pazīstams visā pasaulē, bet baudīt slavas augļus viņam nebija lemts — 37 gadu vecumā H. Hercs nomira.

Herca atklājumam sekoja jauni eksperimenti. Fizikis E. Brenlijs novēroja, kā Herca viļņi iedarbojas uz dzelzs skaidiņām. Ja dzelzs skaidiņas ieliek stikla mēģenē un to no-

gulda uz galda, skaidiņas izkārtojas haotiski. Elektrisko strāvu šāda mēģene nevada. Mēģeni novietojot Herca viļņu laukā, skaidiņas «sakārtojas» (salīp) rindā un starp tām parādās dzirksteles, t. i., mēģene vada strāvu. 1890. gadā Brenlijs konstruēja ierīci, ko nosauca par kohereru. Tā bija ar dzelzs skaidiņām pildīta stikla caurulīte, kas virknē saslēgta ar elektrisko zvanu. Ar kohereru varēja noteikt, kad parādās elektromagnētiskie viļņi — tad atskanēja zvans. Pēc katra mēģinājuma uztvert viļņus kohereru vajadzēja sakratīt, lai sajauktu skaidiņas. Pateicoties Brenlija ierīcei, bija iespējams izveidot radioaparātu detektorus. 94 gadu vecumā (1938. gadā) Brenlijs žurnālistiem atzina, ka kādreiz viņš nevarējis ne iedomāties, ka tiks izgudrota ierīce skaņas uztveršanai bez vadu palīdzības.

Popova bezvadu telegrāfs

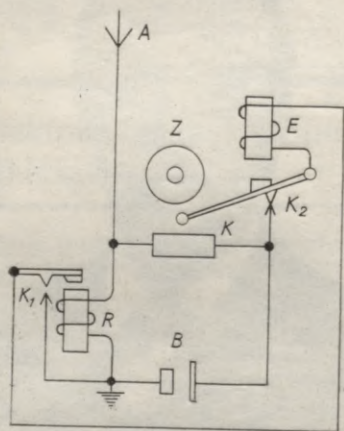
Talantīgais krievu elektrotēniķis Aleksandrs Popovs koherera konstrukciju uzlaboja,

A. Popovs (1859—1905)



tam pierikodams nelielu vese-
riti, kas katrreiz, uztverot vil-
ņus, uzsita pa caurulīti un sa-
tricināja dzelzs skaidiņas, tās
atraujot citu no citas. A. Po-
povs novēroja, ka koherera ju-
tība stipri palielinās, ja tam
pievieno garu vadu. Tā radās
pasaulē pirmā antena.

Pirmā Popova uztvērēja elektriskā shēma: *A* — antena; *Z* — zvans; *K* — koherers; *E* — elektromagnēts; *K*₁, *K*₂ — kontakti; *R* — relejs; *B* — baterija



Popova ierīce reģistrēja tālus pērķona grāvienus. Tāpēc savu ierīci A. Popovs vispirms nosauca par pērķona reģistrētāju. 1895. gada 7. maijā Pēterburgā Fiziķu un ķīmiķu biedrības sēdē viņš demonstrēja uztvērēju, kas 60 m attālumā varēja uztvert vibratora izraisītās elektromagnētiskās svārstības. Savu referātu A. Popovs nobeidza ar vārdiem: «... nākotnē

mana ierīce varēs uztvert ātrās elektriskās svārstības. Šim nolūkam būs jārada tāds svārstību avots, kam ir pietiekami liela enerģija.»

Savu ieceri Popovs realizēja ļoti drīz. 1896. gada 19. janvārī Krievu tehniskās biedrības sēdē un 24. martā Fiziķu un ķīmiķu biedrības sēdē tika demonstrēta pasaulē pirmā bezvadu informācijas raidīšana 250 m attālumā (atcerēsimies, ka S. Morze sāka ar 14 m lielu attālumu). Ar radiotelegrāfu A. Popovs pārraidīja vārdus «Heinrihs Hercs». Drīz vien viņam attālumu izdevās palielināt līdz 600 m, tad līdz 1,5 km, bet 1897. gada vasarā — līdz 5 km.

Savu izgudrojumu Popovs gribēja publicēt un patentēt, bet Jūrlietu ministrija, kuras resorā viņš strādāja, šādu publikāciju aizliedza. Jūrlietu ministrijas karakuģu speciālisti saprata, ka Popova ierīci varētu izmantot sakariem starp kuģiem. A. Popovs izmisīgi centās pierādīt, kā izgudrojumu turēt noslēpumā nav nozīmes: jau bija notikuši publiski demonstrējumi, ierīces darbība bija aprakstīta žurnālā. A. Popovam neizdevās pārliecināt birokrā-

tiskos ierēdņus. To ietiepībai bija liktenīgas sekas. 1896. gada 2. jūlijā itāļu miljonāra dēls Guljamo Markoni iesniedza radioaparāta patentpieteikumu. Tiesa, 1900. gadā Starptautiskajā elektrotehnikas kongresā Parīzē vienbalsīgi tika atzīts, ka prioritāte radio izgudrošanā pieder A. Popovam, bet patents tomēr palika pie Markoni. Tā kā Markoni aparāts ne ar ko neatšķīrās no Popova aparāta, Krievija, Francija un Vācija atteicās G. Markoni izsniegt patentu.

Pēc tam kad G. Markoni bija saņēmis patentu Anglijā, viņa bagātība pieauga ar katru dienu. Anglijā Markoni izveidoja akcionāru sabiedrību, pieaicinot darbā pašus talantīgākos izgudrotājus un inženierus. Viņa galvenie konsultanti bija fiziķis O. Lodžs un radio speciālists Dž. Flemings.

Pirmā radiotelegrāfa centrāle

A. Popova finansiālās iespējas realizēt savu atklājumu bija ļoti niecīgas. 1897. gadā ekspe-

rimentu veikšanai no valdības viņš saņēma tikai 300 rubļu. Un tikai 1900. gadā, kad A. Popovs praktiski pierādīja radiotelegrāfa priekšrocības, stāvoklis uzlabojās. 1899. gadā bruņukuģis «Generāladmirālis Apraksins» 47 km no Hoglandes salas bija uzbraucis uz zemūdens akmeņiem. Nekādu sakaru ar salu un kontinentu nebija. A. Popovs piedāvāja savu palīdzību. Ar ledlauzi «Jermaks» uz Hoglandes salu atveda materiālus un ierīces. Kotkas pilsētā uzcēla pirmo raidstaciju. Līdz 1900. gada aprīlim tika pārraidītas 440 radiogrammas, kas stipri atviegloja bruņukuģa glābšanu.

Glābšanas darbu laikā nelaimē nokļuva 27 zvejnieki. Atlūzušais ledus gabals tos nesa jūrā, un zvejnieki bija nolemti nāvei. A. Popovs «Jermaka» komandierim nosūtīja radiogrammu: «Netālu no Laversāres uz ledus gabala ir zvejnieki. Palīdziet.» «Jermaks» izglāba zvejniekus.

Pēc šiem notikumiem cara valdība atzina, ka «pienācis laiks uz karakuģiem uzstādīt radiotelegrāfa centrāles». Taču pagāja vēl ilgs laiks, līdz ierī-

koja pirmās radiotelegrāfa centrāles. Vajadzību pēc tām pastiprināja 1904. gada krievu—japāņu karš, kad krievu flote, kurai trūka radiotelegrāfa sakaru, Cusimas šaurumā cieta sakāvi. Arī starptautiskā konvencija prasīja, lai visām valstīm būtu sauszemes radiotelegrāfa centrāles sakariem ar jūrā esošiem kuģiem. Tajā pašā laikā krievu laikraksti reklamēja ārzemju tehnikas sasniegumus un klusēja par A. Popova darbiem. Raksturodams tālaika rūpniecības stāvokli, V. I. Leņins sacīja, ka angļu firma «Markoni» ir uzpirkusi Krievijas reakcionārās avīzes un valdošos ierēdņus, lai varētu nožņaupt krievu radiorūpniecību.

Lai gan Markoni firmā strādāja talantīgi speciālisti, A. Popovs ar savu pirmo radiotelegrāfa centrāli stipri apsteidza ārzemju izgudrotājus. Markoni mēģinājums 1901. gada 12. decembrī pārraidīt telegrāfa signālus no Anglijas uz Ņūfaundlendu beidzās nesekmīgi. Tomēr tas viņu netraucēja ar Loida firmu noslēgt kontraktu par radiotelegrāfa centrāļu celtniecību Anglijas piekrastē, kur

uz 32 kuģiem bija uzstādītas radiotelegrāfa ierīces.

Bīstams Markoni konkurents bija Vācijas firma «Telefunken». Tās pamatlicēji bija profesori F. Brauns un A. Slebijs, kā arī grāfs G. Arko. Longailendā (ASV) firma izbūvēja radiotelegrāfa centrāli un uz ASV flotes kuģiem uzstādīja savas radiotelegrāfa ierīces. Starp firmām «Telefunken» un «Markoni» izvērsās drudžaina sacensība par radiotelegrāfa ierīču izgatavošanu un pārdošanu.

Radiotelegrāfa sakaru attīstība Krievijā

Tātad krievu—japāņu karš bija pārliecinājis cara valdību, ka Tālajos Austrumos nepieciešami moderni radiotelegrāfa sakari. Ļoti svarīgi bija savienot tādas divas lielas pilsētas kā Petropavlovskijportu (tagad Petropavlovskā—Kamčatska) un Nikolajevsku (tagad Nikolajevska pie Amūras). Celtniecības darbu plānu izstrādāja Pasta un telegrāfa galvenās pārvaldes inženieru elektriķu komisija.

Komisijas darbu vadīja Jānis Linters.

Popova skolnieks Jānis Linters ir dzimis 1879. gadā Liepas pagastā. 1908. gadā viņš beidza Pēterburgas Elektrotehnisko institūtu un sāka strādāt Krievijas Pasta un telegrāfa galvenajā pārvaldē par nodaļas vadītāju. 1909. gadā viņu komandēja uz Tālajiem Austrumiem atrast vietas, kur visizdevīgāk ierīkot radiotelegrāfa centrāles.

1910. gada 10. novembrī sāka darboties radiotelegrāfa centrāles Petropavlovskijportā un Nikolajevskā. Par Petropavlovskijportas radiotelegrāfa centrāles vadītāju iecēla Jāni Linteru.

1911. gadā Pasta un telegrāfa galvenā pārvalde plānoja radiotelegrāfa centrāļu būvdarbus Ohotskā, Gižigā un Novomariniskā (pie Anadiras upes). Šīs centrāles sāka darboties 1912. gadā. Apmēram tajā pašā laikā tika izbūvētas radiotelegrāfa centrāles Rīgā, Roņu salā, Liepājā, Rēvelē. Tāpat bija vairākas radiotelegrāfa centrāles Krievijas dienvidos: līnija starp Aleksandrovsķportu un Petrovsķportu (tagad Mahačkala)

J. Linters (1879—1963)



utt. Visām šīm centrālēm iekārtu piegādāja ārzemju firmas.

1913. gada sākumā sāka darboties radiotelegrāfa centrāle Isakogorskā (netālu no Arhangeļskas). Iekārtu tai izgatavoja Krievijas Bezvadu telegrāfa un telefona sabiedrība. 1913. gada beigās darbojās vēl divas radio-

telegrāfa centrāles Jugorskij-šarā (Vaigača salā) un Jamalas pussalā. 1913. gadā pasta un telegrāfa pārvaldes rīcībā bija apmēram 20 radiotelegrāfa centrāles, kuras apkalpoja gan kuģus, gan arī privātpersonas.

Sākoties pirmajam pasaules karam, radiotelegrāfa līniju tālākā attīstība tika pārtraukta. Radiotelegrammu pārraidi Krievijas rietumdaļā militārās iestādes aizliedza. Baltijas jūras krastos novietotās centrāles daļēji evakuēja, palikušo iekārtu uzspridzināja. Ziemeļjūras, Baltās un Melnās jūras krastos esošās raidstacijas tika nodotas kara resora rīcībā.

Oktobra revolūcijas priekšvakarā kreisera «Aurora» raidstacija veica vēsturisku uzdevumu — pārraidīja Kara revolūcionārās komitejas rīkojumu Pēterburgas revolucionāriem. Radiogrammā bija pavēlēts būt kaujas gatavībā, neielaiest Pēterburgā nevienu karaspēka daļu. Revolūcijas uzvaras dienā, 7. novembrī, «Auroras» raidstacija pārraidīja V. I. Ļeņina parakstīto uzsaukumu.

V. I. Ļeņins uzskatīja, ka radiotelegrāfs ir galvenais sakaru līdzeklis ar ārzemēm. 1919.

gada martā V. I. Ļeņins ar radiotelegrāfa palīdzību sūtīja sveicienus Ungārijas Padomju Republikai un izteica priekšlikumu nodibināt pastāvīgus radiotelegrāfa sakarus starp Maskavu un Budapeštu.

1918. gada 21. jūlijā tika izdots dekrēts par jaunās Padomju republikas radioficēšanu. Tolaik regulāri darbojās tikai trīs lielas radiotelegrāfa centrāles: Maskavā, Detskoje Selo (tagad Puškina) un Nikolajevā. Ar Detskoje Selo raidītāja palīdzību uzturēja sakarus ar Franciju, Latviju, Poliju, Vāciju, Somiju u. c. valstīm. Hodinskas radiotelegrāfa centrāle Maskavā uzturēja sakarus ar Krievijas administratīvajiem centriem. Nikolajevskas centrāle 1918. gadā bija evakuēta un veica speciālus valdības uzdevumus.

1918. gadā Augstākā radiotehniskā padome izstrādāja Krievijas radiotikla shēmu. Saskaņā ar to tika atjaunots raidstaciju darbs Baku, Krasnovodskā, Astrahaņā, Saratovā, Volgā un citur. 1918. gada beigās uzveršanas punkti darbojās 75 vietās (1000—1200 km rādiusā ap Maskavu), 1919.

gadā — 81, bet vēl pēc gada — vairāk nekā 200 vietās. Padomju valdībai pārceļoties uz Maskavu, Hodinskas raidstacija kļuva par radiotelegrāfa centru, jo karadarbības laikā Detskoje Selo raidstacija bija uzspriecināta. Ikmēneša telegrammu apjoms Hodinskā bija apmēram 220 000 vārdu. Raidstacija strādāja augu diennakti. Taču iekārta bija novecojusies, bieži bojājās, un tā radās nepieciešamība pēc jaunas raidstacijas. 1919. gada 30. jūlijā Darba un aizsardzības padome pieņēma lēmumu visisākajā laikā uzcelt jaunu raidstaciju. To Šablovkā ekspluatācijā nodeva jau 1920. gada 1. martā. Tās celtniecības darbu vadītājs bija viens no krievu radiotehnikas pionieriem V. Ļebedevs. Raidstacijas darbības rādiuss bija 2000 km, un tā galvenokārt uzturēja sakarus ar Rietumeiropas valstīm.

1920. gada 21. jūlijā Darba un aizsardzības padome pieņēma lēmumu par radiotelegrāfa organizēšanu Padomju Krievijā. Saskaņā ar šo lēmumu izbūvēja jaudīgu raidstaciju Detskoje Selo un transkontinentālo raidstaciju Bogorodskā

(tagad Noginska). Tāpat rekonstrēja Hodinskas raidstaciju (1922. gada 7. novembrī to nosauca par Oktobra raidstaciju), kur uzstādīja 50 kW raidītāju.

1920. gada septembrī Ļuberos izbūvēja uztverošo centru. Projekta autors bija inženieris V. Baženovs. Celtniecības darbus veica 25 dienu laikā. Uztverošā centrāle pieņēma radiotelegrammas no Anglijas, Francijas, Itālijas, Vācijas, Polijas, kā arī Taškentas. Tai bija 60 m augsts antenas tornis, kas ļāva vienlaicīgi uztvert piecas ārzemju un vienu vietējo raidstaciju.

1922. gada sākumā radiotelegrāfa attīstīšanas galvenie uzdevumi bija izpildīti. Lai apspriestu tālāko darbību, jau 1921. gada septembrī tika sasaukts Viskrievijas pasta un telegrāfa iestāžu administratoru kongress, kurā nolēma, ka Maskavai jāklūst par galveno radiotelegrāfa mezglu sakariem ar Ameriku, Indiju, Ķīnu, Eiropu un lielākajiem Krievijas ekonomiskajiem centriem. Kongress apstiprināja republikas radiotelegrāfa attīstības plānu 1922.—1923. gadam.

Radiotelegrāfa sakaru tīkla izaugsmi sekmēja arī tas, ka daudzas kara telegrāfa iekārtas tika nodotas Pasta un telegrāfa tautas komisariāta rīcībā. Tā, piemēram, radiotelegrāfa ierīces Smoļenskā, Kijevā, Samarā, Astrahaņā, Rostovā, Taškentā, Kuškā, Čitā, Jakutskā, Habarovskā, Tbilisi, Baku, Simbirskā (tagad Uljanovska) sāka darboties vispārējai lietošanai. 1922. gadā bija 35 raidošās centrāles, to kopējā jauda — 248 kW (1920. gadā attiecīgi 7 un 125 kW).

Daudz uzmanības 20. gadu beigās un 30. gadu sākumā tika veltīts raidošu iekārtu unificēšanai. Tā, piemēram, 1927. gadā darbojās 37 dzirksteļu, 11 lampu, 8 loka un 1 mašīnu sistēmu raidstacija. Pakāpeniski dzirksteļu un loka sistēmu raidītāji tika nomainīti ar lampu raidītājiem.

Radiotelegrāfa centrāļu darbība jūtami uzlabojās, ieviešot īsviļņu raidītājus. Īsviļņu īpašības Padomju Savienībā sāka pētīt 1924. gadā Nižegorodskas laboratorijā Nižņijnovgorodā (tagad Gorkijā), kur strādāja M. Bončs-Brujevičs, G. Ostroumovs, A. Pistoļkors u. c.

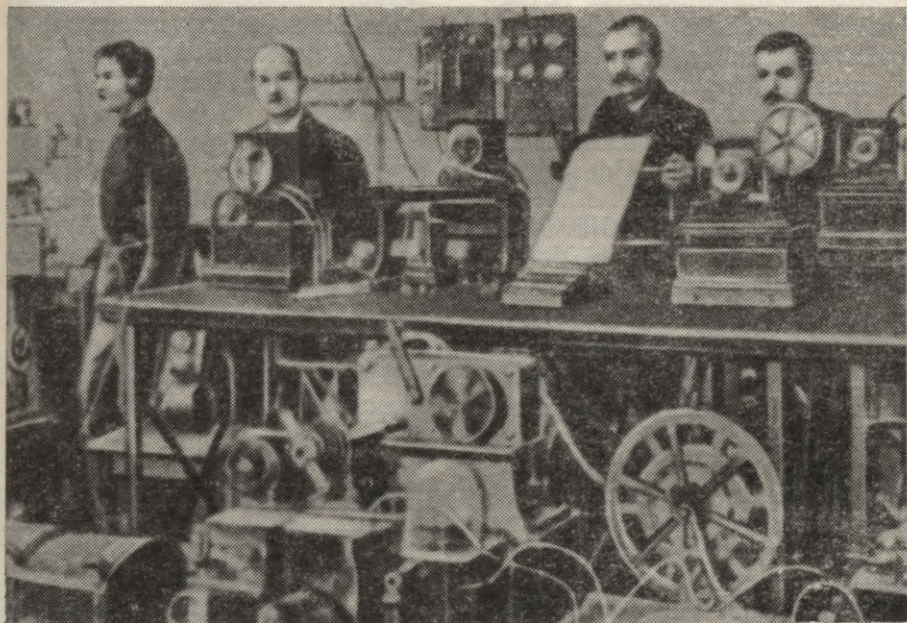
speciālisti. 1925. gadā īsviļņu radiotelegrāfa sakaru darbība tika pārbaudīta Maskavas Kominternes vārdā nosauktajā raidstacijā līnijās ar Angliju, Franciju, Holandi, Itāliju, Indiju utt.

Īsviļņu radiotelegrāfa centrāles tika uzbūvētas Nižņijnovgorodā, Tomskā, Taškentā, Vladivostokā, Irkutskā. Tās bija savstarpēji savienotas. 1925.—1926. gadā, pētot to darbību, tika gūta vērtīga pieredze, un radās iespēja izveidot īsviļņu maģistrālo sakaru līnijas. Pirmā šāda līnija Maskava—Taškenta sāka darboties 1927. gada aprīlī. Ar katru gadu pieauga radiotelegrāfa līniju skaits: 1928. gadā bija 100, 1931. gadā — 845, bet 1932. gadā — 1983 līnijas. Pieauga arī pa radiotelegrāfa maģistrālajām līnijām pārraidīto telegrammu skaits.

Ne mazāk svarīga loma radiotelegrāfa attīstībā bija ātrdarbīgajiem burtraksta aparātiem.

Pirmos pozitīvos rezultātus, ātrdarbīgos burtraksta telegrāfa aparātus lietojot radio līnijās, ieguva Nižegorodskas laboratorijas inženieris A. Šorins 1919.—1920. gadā. Viņš izgatavoja pa-

Nižegorodskas radiolaboratorijā



pildierīces, lai telegrammas varētu uztvert ar Hjūsa aparātu.

1922. gada 31. janvārī A. Sorins veica eksperimentus ar Vītstona un Bodo aparātiem. Rezultāti bija ļoti labi. Laikraksts «Izvestija» rakstīja: «... inženiera A. Sorina izgudrojums paver spožas perspektīvas radio-

telegrāfijai un ir milzīgs krievu radiotehnikas sasniegums.»

1923.—1924. gadā P. Kusenko izstrādāja jaunu sistēmu, kur izmantoja elektronisko releju. Iekārta ar 5—7 m augstu antenu ļāva uztvert visas Eiropas radiotelegrāfa centrāles un pie-

rakstīt signālus ar ātrumu līdz 100 vārdiem minūtē.

1928. gadā inženieris A. Ignatjevs uzlaboja Bodo—Kaupuža aparātu un veica eksperimentus līnijā starp Oktobra un Ļubercu radiostacijām. Rezultāti bija ļoti labi. Iekārtu uzstādīja Maskavas—Odesas radiotelegrāfa līnijā.

1930. gadā radiolīnijā Maskava—Sverdlovska mēģinājumus veica garo viļņu diapazonā, taču nesekmīgi.

Isviļņu radiotelegrāfa līnijas izmantoja arī sakariem ar ārzemēm. 1929. gadā mēģināja nodibināt tiešos radiosakarus ar Ameriku, kā rezultātā ar amerikāņu firmu «*Radiocorporation*» tika noslēgts līgums par radiotelegrāfa līnijas izveidošanu starp Maskavu un Ņujorku. 7500 km garā līnija sāka darboties 1931. gadā. Līdz ar to Padomju Savienībai vairs nevajadzēja izmantot Vācijas un Anglijas dārgos pakalpojumus.

1937. gadā Maskavas—Taškentas radiotelefona līnijā 19,67—19,95 m diapazonā pārbaudīja padomju speciālistu konstruētos aparātus. Šoreiz pārbaudes rezultāti bija ļoti sekmi.

1938. gadā radiomaģistrālēs Maskava—Habarovska un Maskava—Vladivostoka uzstādīja daudzkārtējo Bodo radioiekārtu, kuru bija izstrādājuši padomju speciālisti V. Kerbi un V. Novikovs.

1940. gadā radiotelegrāfa attīstību Padomju Savienībā raksturo šādi skaitļi: maģistrālo sakaru vajadzībām darbojās 99 raidstacijas ar 322 raidītājiem (kopējā jauda 1245 kW), apgabalu sakaru vajadzībām — 641 raidstacija ar 688 raidītājiem (kopējā jauda 89,5 kW), dažādu resoru rīcībā bija 6960 raidītāji.

Radiotelegrāfs Latvijā

Līdz 1921. gada 1. septembrim radiotelegrāfa centrāles Rīgā un Liepājā atradās kara resora pārziņā. Raidstacijās darbojās pēc dzirksteļu sistēmas.

Pamatojoties uz 1921. gadā Rīgā sasauktās Ziemeļeiropas valstu telegrāfijas konferences lēmumu, kas aizliedza izmantot dzirksteļu sistēmas raidstacijas, Latvijas pasta un telegrāfa departaments 1922. gadā nopirka

Huta sistēmas lampu raidītāju (0,25 kW), ko uzstādīja Rīgā Kuģu ielā (bijušajā Langes kuģu būvētavā). Raidstacijas darba kārtība bija šāda: tekstu raidīja ar Morzes atslēgu, bet uztvēra ar dzirdi. Uz Galveno telegrāfu telegrammas raidīja pa vadiem. Centrāle uzturēja sakarus ar Čehoslovākiju, Dāniju, Franciju, Igauniju, Itāliju, Angliju, Norvēģiju, Poliju, PSRS, Somiju, Ungāriju, Vāciju un Zviedriju.

1923. gadā Liepājā uzstādīja firmas «Telefunken» raidītāju (5 kW). Par antenām kalpoja četri 75 m augsti koka masti, kuri bija saglabājušies vēl no kara laikiem. Uztverošo centrāli iekārtoja Rīgas tuvumā — Dreiliņos Kuzņecova ielā 17 (tagad Stahanoviešu un Lubānas ielu krustojumā). Tai bija grozāma rāmja antena, kas atradās ēkas bēniņos. Sīmensa tipa telegrāfa aparatūra atradās Galvenajā telegrāfā Rīgā. Telegrāfa aparatūras raidošo daļu savienoja ar Liepājas raidītāju, bez uztverošo daļu — ar Dreiliņu uztvērēju. Tas deva iespēju strādāt duplexajā režīmā. Radiotelegrāfa iekārta sāka darboties 1924. gada februārī Berlīnes līnijā.

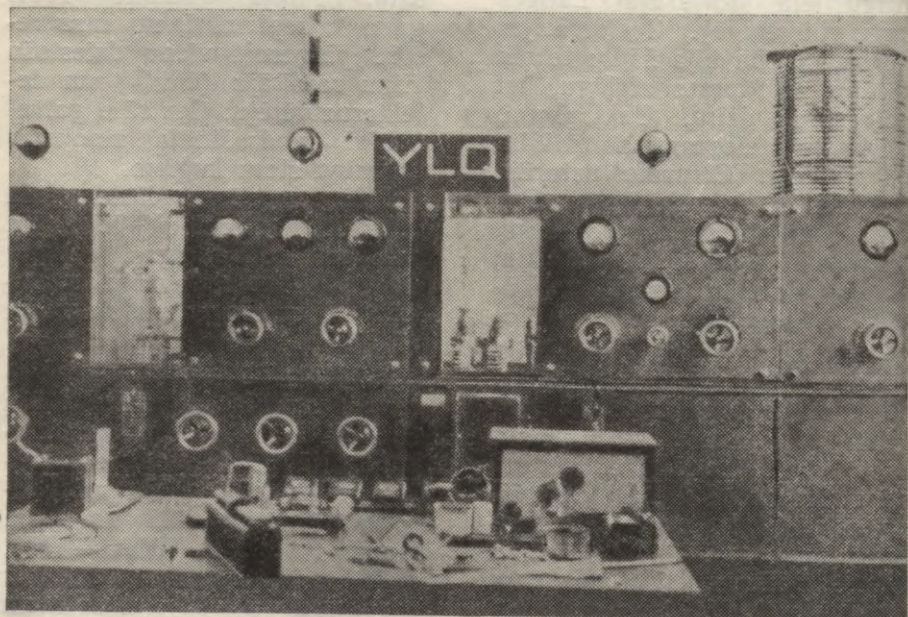
Liepājas radiotelegrāfa centrāle atradās Liepājas kara ostā. Tā bija izveidota 1921. gada 1. septembrī, no kara resora pārņemot vienu dziestošo viļņu raidītāju (2 kW) un detektoruztvērēju. Centrāle galvenokārt nodrošināja ziņojumu apmaiņu starp kuģiem.

1922. gadā radiotelegrāfa centrāle nodibināja telegrāfa sakarus ar Dancigas (tagad Gdaņska) radiotelegrāfu, izmantojot dziestošo viļņu raidītāju (1,5 kW).

1923. gadā firma «Telefunken» uzstādīja lampu raidītāju (5 kW) korespondences apmaiņai līnijā Rīga—Berlīne. Vienlaicīgi Liepājas pasta un telegrāfa kantora ēkā novietoja lampu uztvērēju. 1925.—1926. gadā radiotelegrāfa centrāles darbinieki paši saviem spēkiem izbūvēja divus lampu raidītājus (0,3 kW katru): vienu sakariem ar kuģiem, otru ar Dancigu. Pēdējo 1927. gadā pārbūvēja par 0,5 kW raidītāju.

1926. gadā izbūvēja raidstacijas ēku Šampēterī Kandavas ielā 53. Uzcēla arī divus 74 m augstus dzelzs mastus. No Kuģu ielas uz Šampēteri pārcēla radiotelegrāfa centrāli. Tele-

Sampētera raidstacija



grāfa aparātus un raidītāja darbināmās atslēgas izvietoja Galvenajā pastā, blakus telegrāfa centrālei. Sampētera raidītāju izmantoja sakariem ar Gēteborgu un Helsinkiem, un tā jauda bija 2 kW. Uztvērējs atradās Dreiliņu centrālē, un to savienoja ar Galveno telegrāfu.

1928. gada 1. novembrī no Liepājas pasta un telegrāfa kantora atdalīto telegrāfa nodaļu apvienoja ar Liepājas radiotelegrāfa centrāli. Uztvērēju no pasta ēkas pārcēla uz atsevišķu uztverošo centrāli Uliha ielā 44. Atbilstoši tālaika tehniskajām prasībām tika pārbū-

vēts krasta dienesta raidītājs, tam pierikojot tālvadības slēdzi.

Liepājas radiotelegrāfs uzturēja preses un meteoroloģiskos sakarus ar Dāniju, Poliju, PSRS, Somiju, Vāciju un Zviedriju.

1932. gada 1. martā atklāja radiotelegrāfa līniju Rīga—Pārīze. Tā paša gada jūlijā Šampētera raidītāja jaudu palielināja līdz 10 kW. Lai uztvertais signāls telegrāfa centrālē tiktu pierakstīts uz papīra lentes, uzstādīja ondulatoru. 1933. gada februārī sakariem ar ārvalstīm Rīgas radiotelegrāfa centrālēs samontēja Krīda automātisko raidītāju, ar kura palīdzību iekodētie signāli tika daudz ātrāk pārraidīti.

1933. gada maijā Šampēterī nodeva ekspluatācijā garo viļņu raidītāju (20 kW) un uzbūvēja divus 79 m augstus dzelzs torņus. Taču drīz vien atklājās, ka telegrafēšanai garie viļņi nav piemēroti: atmosfēras traucējumu dēļ centrāles nevar uztvert signālus. Tāpēc vēlāk, 1935. gadā, uzbūvēja īsviļņu radioraidītāju.

1933. gada 12. jūnijā atklāja radiotelegrāfa līniju ar Londonu.

1934. gada februārī modernizēja radiotelegrāfa centrāli, to iekārtojot vienā zālē kopā ar vadu telegrāfu un uzstādot vairākus Krīda aparātus. Šajā gadā Dreiliņos uzbūvēja 45 m augstu koka torni goniometriskai rāmja antenai, ar ko kļuva iespējama virzīta raidīšana un virzīta uztveršana.

1936. gada maijā atklāja tiešo radiotelegrāfa līniju Rīga—Vīne.

Kuģiem Rīgā un Liepājā bija krasta dienesta dežūras — nepārtraukti tika kontrolēti 600 m radioviļņi (SOS dienests).

Latvijas pasta un telegrāfa departamenta pārziņā bija arī autobusu un gaisa satiksme. Gaisa satiksmes drošībai bija iekārtoti speciāli radiotelegrāfa sakari starp lidostām un starp lidostām un lidmašīnām. Rīgā šim nolūkam sākumā izmantoja Šampētera raidstacijas raidītāju (400 W) līnijā Smoļenska—Karaļauči (tagad Kaļiņin-grada).

1935. gada vasarā Spilves lidostā uzbūvēja goniostaciju, kurā bija goniometrisks uztverējs ar grozāmu rāmi lidmašīnu kursa noteikšanai. Lai uz lidmašīnām varētu pārraidīt

vajadzīgās ziņas, goniostacijai tika pierikots raidītājs, kas at-radās Šampēterī. Sakarus starp lidostām uzturēja dežurants — vispirms Galvenajā telegrāfā, bet no 1937. gada vasaras — lidostā. Spilves lidostai bija regulāri radiotelegrāfa sakari ar Helsinkiem, Karaļaučiem, Kauņu, Stokholmu, Tallinu, Veļikije Lukiem un Viļņu.

Svarīga loma radiotelegrāfa attīstībā un speciālistu sagatavošanā bija Rīgas Politehnikumam, kas savu darbību uzsāka 1862. gada 14. oktobrī no-mātajās telpās Suvorova (tagad K. Barona) un Elizabetes (tagad Kirova) ielu stūrī privātipašnieka Kaula trīsstāvu namā. Politehnikumā mācījās studenti no visas cariskās Krievijas, arī no Polijas, Ukrainas un Aizkaukāza. Tikai viena trešdaļa studentu bija no Baltijas. 1869. gada 1. septembrī Politehnikums pārgāja uz telpām jaunuzceltajā namā Troņmantnieka (tagad Raiņa) bulvārī 19.

No 1913. līdz 1919. gadam Rīgas Politehnikumā par profesoru strādāja A. Popova skolnieks Vladimirs Ļebedinskis. Viņš piedalījās jau minētajā

1896. gada 24. marta Fiziku un ķīmiku biedrības sēdē Pēterburgā un savā Rīgas bibliotēkā bija saglabājis pašu pirmo A. Popova radiotelegrāfa lenti ar vārdiem «Heinrihs Hercs» (bibliotēku 1918. gadā iznīcināja vācu okupantu izraisītais ugunsgrēks).

V. Ļebedinskis bija sarakstījis un 1907. gadā Pēterburgā izdevis Krievijā pirmo mācību grāmatu radiotehnikā «Elektromagnētiskie viļņi un bezvadu telegrāfa pamatojums». Rīgas Politehnikumā viņš lasīja speciālu nodaļu fizikas kursā par bezvadu sakariem ar elektromagnētisko viļņu palīdzību.

Sākoties pirmajam pasaules karam, Politehnikumu evakuēja vispirms uz Tērbatu (tagad Tartu), bet pēc tam uz Maskavu. Pēc Brestas miera līguma noslēgšanas daļa profesoru un studentu sekoja M. Frunzes aicinājumam — pārcēlās uz Ivanovovožņesensku.

Pēc Oktobra revolūcijas V. Ļebedinskis strādāja Nižegorodskas laboratorijā un līdztekus citiem darbiem izveidoja un rediģēja žurnālus «Telefoni-ja i telegrafija bez provodov» un «Radiotehnika».

Sarkanāš Armijas atbrīvotajā Rīgā 1919. gada 8. februārī ar P. Stučkas un J. Bērziņa parakstīto dekrētu uz reevakuētā Politehnikuma bāzes tika izveidota Latvijas Augstskola. Pēc padomju varas krišanas Latvijas Augstskola darbojās kā Latvijas Universitāte.

1925. gadā universitātes Mehānikas fakultātē, kurai līdz tam bija trīs nodaļas — tehnoloģijas, mašīnbūvniecības un elektrotehnikas —, sākās vājstrāvas iekārtu inženieru sagatavošana. Šim nolūkam izvei-

doja Telekomunikācijas katedru, kur par vecāko docentu tika uzaicināts Jānis Asars. Šeit gan jāmin, ka augstās mācību maksas dēļ (no 1925. gada — 140, no 1932. gada — 200, no 1936./37. saimnieciskā gada — 250 latu gadā) studijas darbaļaužu pārstāvjiem universitātē bija nepieejamas. Tāpēc pirmajos desmit gados vājstrāvas nodaļu beidza tikai 26 cilvēki, bet laika posmā no 1925. līdz 1940. gadam inženiera elektriķa kvalifikāciju vājstrāvas specialitātē ieguva 53 cilvēki.



Telegrāfa sakari

20. gadsimta pirmajā pusē

Pirms Oktobra revolūcijas

1901. gadā jaunzēlandietis D. Murejs konstruēja telegrāfa aparātu, kas kopš 1906. gada darbojās līnijās Pēterburga—Maskava—Kazaņa—Omska un Pēterburga—Berlīne. Šim aparātam salīdzinājumā ar Vitstona aparātu bija lielāks darbības ātrums. Pārraidāmās telegrammas teksts tika perforēts un perforētā lente ievietota raidītājā, kur tā automātiski pārvietojās un noraidīja līnijā dažādu kombināciju elektriskos signālus. Uztveršanas punktā lente tika reperforēta un atšifrēta.

20. gadsimts telegrāfijas attīstībā ienesa daudzas un būtiskas pārmaiņas. Taču Krievijas telegrāfa iestādēs pārsvarā darbojās vecas konstrukcijas apa-

rāti, kuru ekspluatēšanai vajadzēja algot daudz darbaspēka.

Darba apstākļi bija neiedomājami grūti. Telpas apgaismoja ar petrolejas lampām. Ventilācijas nebija. Sevišķi grūti bija strādāt ar Hjūsa aparātiem, jo bieži nācās celt vairāk nekā 60 kg smago atsvaru.

Krievijas pasta un telegrāfa darbinieku darbadiena ilga 14—16 un pat 18 stundas. Darba alga bija niecīga. Tā, Pasta un telegrāfa galvenās pārvaldes priekšnieks saņēma 30 reižu lielāku algu nekā 6. šķiras telegrāfa montieris. Pasta un telegrāfa resors bez apmaksas nodarbināja tā sauktos kandidātus telegrāfista vai pastnieka amatam. Darbā pieņēma līdz 21 gadam vecas meitenes un līdz 30 gadiem vecas bezbērnu atraitnes. Darba alga sievietēm bija mazāka nekā vīriešiem. Telegrāfiste drikstēja precēties

tikai ar telegrāfā strādājošu vi-
rieti.

Revolucionārais pacēlums apt-
vēra arī sakaru darbiniekus.
1905. gada vasarā tika organi-
zētas puslegālas sakaru darbi-
nieku arodorganizācijas, kuras
izvirzīja gan ekonomiskas, gan
politiskas prasības. 1905. gada
6. oktobrī Maskavā sākās poli-
tiskais streiks. 12. oktobrī
streiku pieteica Maskavas pasta
darbinieki, bet jau nākamajā
dienā streikoja arī Centrālā te-
legrāfa darbinieki.

Oktobra streiks kāpināja sa-
karu darbinieku politisko akti-
vitāti. Maskavā katru dienu no-
tika mītiņi. Vienā no tiem 14.
oktobrī ievēlēja Pasta un tele-
grāfa darbinieku savienības
Centrālo biroju. Šajā savienībā
bija pāri par 46 tūkstošiem
biedru. 22. oktobrī pieņēma sa-
vienības statūtus. Tika veikti
sagatavošanas darbi Viskrievi-
jas pasta un telegrāfa darbi-
nieku kongresa sasaukšanai.

Cara valdība ar dažādiem
līdzekļiem centās apturēt revo-
lucionāro kustību. Kongresa
priekšvakarā Pasta un telegrāfa
galvenās pārvaldes priekšnieks
izdeva rīkojumu atlaist no
darba aktīvākos Centrālā biroja

locekļus. Atbildei 15. novembrī
kongresa dalībnieki paziņoja
par pasta un telegrāfa darbi-
nieku streiku. Pēterburgā vien
streikoja 5000 sakaru darbi-
nieku. Valstī nedarbojās pasta,
telegrāfs un telefons. Streiks
aptvēra arī Sibīriju, Vidusāziju,
Kaukāzu, Krimu, Odesas apga-
balu, Baltiju, Pievolgu.

Pasta un telegrāfa darbinieku
streiku cara valdība nežēlīgi ap-
spieda. Tūkstošiem sakaru dar-
binieku tika ieslodzīti cietumos,
izsūtīti vai arī atlaisti no darba
bez tiesībām strādāt valsts die-
nestā.

1906. gadā Pēterburgā, vēlāk
arī citās pilsētās Galvenā tele-
grāfa sakariem ar pilsētas sa-
karu nodaļām ieviesa telegram-
mu uztveršanu ar dzirdi. Šim
nolūkam lietoja vienkāršotus
Morzes tipa aparātus, kurus
nosauca par klopferiem. Elek-
tromagnētiem pievelkoties, at-
skanēja signāls, kas atbilda ga-
rajiem un īsajiem Morzes ābe-
ces signāliem. Uztvertos signā-
lus telegrāfists atšifrēja un pie-
rakstīja. Darbības ātrums klop-
feriem salīdzinājumā ar Mor-
zes aparātu bija daudz lielāks.

Krievijas telegrāfa mehāniķi
uzlaboja ne tikai pašu aparātu

konstrukcijas, bet arī telegrāfa centrāles. Tā, 1904. gadā inženieris M. Božko-Stepaņenko izstrādāja shēmu, pēc kuras no vienas centralizētas baterijas varēja barot vairākus Hjūsa aparātus. 1914. gadā viņš konstruēja oriģinālu barošanas avotu komutatoru, ar kuru akumulatoru baterijas no uzpildīšanas režīma varēja pārslēgt uz izlādēšanas režīmu. (Mūsu republikā šāda komutēšanas ierīce līdz pat 1950. gadam darbojās Majoru telefona centrālē.)

Pēterburgas Galvenā telegrāfa mehāniķis A. Jakovļevs 1909. gadā uzlaboja Bodo aparāta rakstošo mehānismu.

Daudzie tehniskie uzlabojumi labvēlīgi ietekmēja telegrāfa attīstību. 1913. gadā darbojās 5111 telegrāfa centrāles, tajās bija uzstādīti 10 253 aparāti (9014 Morzes, 790 Hjūsa, 210 kloferi, 121 Vitstona, 115 Bodo un 3 Mureja). Darbinieku skaits telegrāfa centrālēs pārsniedza 82 tūkstošus.

Sākoties pirmajam pasaules karam, telegrāfa darbība pavājinājās. 58 lielākajās telegrāfa centrālēs darbinieku skaits samazinājās par 33%. Telegrālistu trūkuma dēļ telegrammas

bieži vien pārsūtīja pa pastu. Toties telegrāfa aparātu skaits palielinājās. 1916. gadā darbojās 13 198 aparāti (10 951 Morzes, 1566 Hjūsa, 260 Bodo, 257 kloferi, 157 Vitstona un 7 Mureja). Telegrāfa iestādēs strādāja arī karavīri.

1917. gada revolucionārā kustība deva jaunu pacēlumu sakaru darbinieku politiskajai aktivitātei. Vajadzēja atjaunot Viskrievijas pasta un telegrāfa arodbiedrību savienību, lai apvienotu 120 tūkstošus sakaru darbinieku. 1917. gada martā izveidoja Viskrievijas pasta un telegrāfa savienības organizatorisko biroju, bet jau aprīlī visās pilsētu un lauku pasta un telegrāfa iestādēs darbojās arodkomitejas. 1917. gada 14. maijā notika otrais Viskrievijas pasta un telegrāfa darbinieku arodbiedrības kongress.

Gatavojoties Oktobra revolūcijai, V. I. Leņins norādīja, ka pirmām kārtām par katru cenu jāieņem un savās rokās jānotur telefons, telegrāfs, dzelzceļa stacijas, tilti. 1917. gada 23. oktobrī Petrogradas Kara revolucionārā komiteja par telegrāfa komisāriem iecēla A. Ļuboviču, S. Pestokovski un J. Ļiš-

činski. 24. oktobrī F. Dzeržinskis A. Ļubovičam nodeva Kara revolucionārās komitejas pavēli ieņemt telegrāfu. Tajā pašā dienā Sarkanās gvardes un Keks-holmas (tagad Priozjorskas) gvardes karavīri ieņēma telegrāfa centrāli un aizstāvēja to pret vairākkārtējiem junkuru uzbrukumiem.

Pēc Oktobra revolūcijas

Pirmajos gados pēc Oktobra revolūcijas telegrāfs darbojās ļoti grūtos apstākļos. Bija jānodrošina telegrāfa sakari revolucionārajai valdībai ar administratīvajiem centriem, ar pilsoņu kara frontēm, jāatjauno nopostītās sakaru līnijas un telegrāfa centrāles. 1918. gada martā Kremli bijušā Tieslietu (vēlāk Tautas Saimniecības Padomes) nama trešajā stāvā koridorā iekārtoja telegrāfa centrāli. Morzes, Hjūsa, Bodo un Vitstona telegrāfa aparāti bija novietoti gar koridora sienām. Blakus atradās V. I. Ļeņina kabinets un dzīvoklis. Steidzīgos un slepenos ziņojumus pārraidīja cauru diennakti.

Viskrievijas Centrālās Izpildkomitejas sēdē 1918. gada 29. aprīlī, runādams par padomju varas kārtējiem uzdevumiem, V. I. Ļeņins uzsvēra, ka «sociālisms bez pasta, telegrāfa, mašīnām — vistukšākā frāze».

Lai nodrošinātu valsti ar telegrāfa sakariem, pirmām kārtām vajadzēja veikt līniju remontdarbus. Kopējais telegrāfa līniju garums pa kara gadiem bija samazinājies. 1917. gadā bija 610 846 km, bet 1918. gadā — tikai 274 757 km telegrāfa līniju.

1919. gadā organizēja tā sauktās strādnieku kolonnas, kuras izremontēja 90% telegrāfa līniju. To garums pakāpeniski palielinājās: 1919. gadā jau bija 290 965 km, 1920. gadā — 539 940 km, 1921. gadā — 554 250 km līniju.

Ļoti sliktā stāvoklī bija telegrāfa aparāti. Daudzas detaļas pa kara gadiem bez remonta bija nodilušas, bet jaunu nebija. Darbojošos telegrāfa aparātu skaits bija samazinājies: 1918. gadā darbojās 4924 aparāti, 1919. gadā — 3117 aparāti. Taču, pateicoties daudzajiem organizatoriskajiem pasākumiem, 1920. gadā darbojošos telegrāfa

aparātu skaits pieauga līdz 4324, bet 1921. gadā bija jau 8272 aparāti.

Liela daļa telegrāfa līniju bija nodota kara resora vajadzībām. Pirms revolūcijas tiešie telegrāfa vadi bija orientēti uz Pēterburgu. Sakarā ar Padomju Krievijas jauno administratīvo dalījumu bija nepieciešams pārkārtot telegrāfa tīkla shēmu. Pilsoņu kara apstākļos to izdarīt nebija viegli.

Telegrāfa nodaļas nespēja tikt galā ar pieaugošo slodzi. Aizvien vairāk un vairāk telegrammu vajadzēja pārsūtīt pa pastu. 1920. gada pavasarī Maskavas telegrāfs pa pastu nosūtīja 32—33% telegrammu no to kopējā daudzuma pilsētā. Nereti pa telegrāfu pārraidīja telegrammas, kuru teksts aizņēma pat desmit mašīnraksta lapas. Pieauga arī apsveikuma telegrammu skaits.

Savās atmiņās bijušais Pasta un telegrāfa tautas komisariāta kolēģijas loceklis M. Hodejevs raksta, ka V. I. Ļeņins vairākkārt pieprasīja pārtraukt daudzvārdu apsveikuma telegrammu pārraidīšanu un tautas komisāram V. Podbeļskim uzdeva noskaidrot, kāpēc telegrammas

tiek pārraidītas ar lielu nokavēšanos, kāpēc tās tiek sūtītas pa pastu.

V. Podbeļskis Tautas Komisāru Padomei ziņoja par telegrāfijas stāvokli. Viņš parādīja vairākas telegrammas, kuras bija nodrukātas uz papīra lapām 3—4 m garumā.

Pirmsrevolūcijas gados, kad par telegrammām bija dārgi jāmaksā, vārdu skaits tajās bija mazs. Tā, 1913. un 1914. gadā telegrammās vidēji bija 14,5 un 20 vārdi. 1920. gadā vidējais vārdu skaits jau bija 40, bet 1921. gadā — 49 vārdi. Vārdu skaits kara telegrammās 1920. gada janvārī bija 80, bet augustā — 107.

Lai atvieglotu telegrāfa darbību, Pasta un telegrāfa tautas komisariāts 1920. gadā noteica limitu iestāžu un organizāciju telegrammām, atceļot samaksu par tām. Ar 1920. gada 23. septembra Tautas Komisāru Padomes lēmumu tika ierobežota arī kara telegrammu pārraidīšana. Tāpat aizliedza pārraidīt privātās telegrammas (izņemot ziņas par nāvi un tuvinieku meklēšanu).

Šādu pasākumu rezultātā telegrammu skaits 1921. gadā,

salīdzinot ar 1920. gadu, samazinājās par 25% un bija 53 470 000.

Pilsoņu karš stipri nopostīja jau tā vājo Krievijas sakaru līdzekļu rūpniecību. Rūpniecības vadīšanai Viskrievijas Tautas Saimniecības Padome 1918. gadā izveidoja divas apvienības — Valsts radiatorūpniecību apvienību un Elektrotehnisko rūpniecību apvienību. Tā kā minētās rūpnīcas nespēja apmierināt sakaru iestāžu pieaugošās prasības, tad vairākas telegrāfa iestādes izveidoja savas darbnīcas. 1921. gadā bija 160 darbnīcas, kurās strādāja 1650 cilvēku.

1922. gada maijā nodibināja Vājstrāvas rūpniecisko elektrotehnisko trestu, kas apvienoja 11 rūpnīcas (no tām darbojās desmit), kurās galvenokārt no pusfabrikātiem tika montēta aparātūra.

Padomju sakaru līdzekļu rūpniecībai bija jāatrisina daudz sarežģītu uzdevumu: jāsegādā elektrotehniskie materiāli un izejvielas, darbgaldi, instrumenti; jākāpina darba ražīgums, vienlaicīgi atjaunojot visas tautsaimniecības nozares; jāsamazina sakaru līdzekļu rūpniecību skaits, tās apvienojot lielākās.

1924. gadā rekonstruēja Vājstrāvas rūpniecisko elektrotehnisko trestu, Ņeļņingradā atstājot piecas rūpnīcas, Maskavā un Ņižņijnovgorodā — pa vienai rūpniecībai.

Attīstījās arī telegrāfa sakaru zinātniskā pētniecība. 1918. gadā organizēja divas zinātniskās pētniecības iestādes: vienu uz bijušās Petrogradas Galvenā telegrāfa laboratorijas bāzes, otru — Maskavā.

Zinātniskās pētniecības laboratoriju Petrogradā vadīja P. Azbukins. Viņš galvenokārt pētīja telefona un telegrāfa līniju caurlaidspēju, iespējas telegrafēt pa telefona līnijām, sakaru līniju aizsardzību no stiprās strāvas līniju ietekmes, elektromagnētisko viļņu izplatīšanos utt. Maskavas zinātniskās pētniecības centrālē, ko vadīja M. Božko-Stepaņenko, inženiera G. Daškeviča vadībā pētīja un uzlaboja jaunāko telegrāfa aparatūru.

Pirmajos padomju varas gados ļoti jūtams bija kvalificētu radiosakaru speciālistu trūkums. Tāpēc 1918. gadā Viskrievijas radiospeciālistu arodbiedrības kongress nolēma izveidot radio-skolu. Sākotnēji bija iecerēts

skolā apmācīt tikai radiotelegrāfistus, taču vēlāk radioskolu nolēma apvienot ar telegrāfa skolu. Skola atradās Maskavā Gorohovkas (tagad Kazakova) ielā 16.

Vienlaicīgi ar mācību programām Pasta un telegrāfa tautas komisariāts kopā ar Izglītības tautas komisariātu izstrādāja arī nolikumu par elektrotehnikuma un attiecīga institūta izveidošanu. Elektrotehnikuma nodaļa tika atvērta 1920. gada sākumā, bet institūta nodaļa — 1920. gada rudenī. Nodaļas toreiz dēvēja par pakāpēm, bet mācību iestādi nosauca par Tautas sakaru elektrotehnikumu.

Elektrotehnikumā bija divas fakultātes: Radiotelegrāfijas un Telegrāfijas un telefonijas. Speciālistus sagatavoja trijās pakāpēs. Pirmajā — viengadīgajā — sagatavoja radiotelegrāfistus un telegrāfa un telefona sakaru tehniķu paligus, otrajā — divgadīgajā — radiotehniķus un telegrāfa un telefona sakaru tehniķus, trešajā, kas ilga 3,5 gadus, sagatavoja radioinženierus un telegrāfa un telefona sakaru inženierus.

1921. gada februārī tehnikumu pārdēvēja par Maskavas Elektrotehnisko sakaru institūtu, tam piešķirot augstskolas tiesības. 1922. gada janvārī institūtā mācījās 746 cilvēki (407 pirmajā pakāpē, 204 — otrajā un 135 — trešajā).

Pēc Oktobra revolūcijas tika organizēti īslaicīgi sakaru darbinieku apmācīšanas kursi. Laika posmā no 1919. līdz 1922. gadam 180 šādosursos sagatavoja apmēram 60 tūkstošus sakaru darbinieku. 1919. gada maijā Maskavā noorganizēja pasta un telegrāfa nozares vadošo darbinieku sešu nedēļu kursus.

1921.—1922. gadā Padomju Krievijas telegrāfa tīkls cieta no neredzēti liela apledošanas, vētrām un plūdiem. Viena līnijas bojājuma vidējais ilgums 1922. gada beigās bija 19 stundas. Daudzmaz apmierinošu telegrāfa sakaru organizēšanai trūka apmēram 1000 Morzes aparātu un 50 ātrdarbīgo aparātu. Trūka rezerves daļu, nebija ar ko novērst aparātu bojājumus.

Neskatoties uz dažādām grūtībām, telegrāfa sakari Padomju Krievijā ar katru gadu

paplašinājās. Darba un aizsardzības padomes lēmumā, ko 1921. gada 22. jūlijā parakstīja V. I. Leņins, bija norādīts, ka telegrāfa un telefona līniju remontdarbi jāuzskata par valstiski svarīgu uzdevumu.

1921. gada beigās, pārejot uz jauno ekonomisko politiku, atcēla telegrammu limitēšanu. Iestādēm tika piešķirtas noteiktas naudas summas, kuras izmantoja telegrammu apmaksāšanai.

1921. gadā izbūvēja gaisvadu līnijas 1150 verstu garumā, ieguldīja kabeļus pāri Volgai un Ziemeļdvīnai. Eksploatācijā nodeva 9 starptautiskās telegrāfa līnijas un 33 iekšzemes līnijas, kuras Maskavu savienoja ar Arhangeļsku, Omsku, Irkutsku, Čitu, Tbilisi, Samaru, Kazaņu, Taškentu, Astrahaņu, Caricīnu (tagad Volgogradu), Baku, Simferopoli, Jekaterinburgu (tagad Sverdlovsku) u. c. pilsētām.

Laika posmā no 1922. līdz 1924. gadam sakaru darbinieki nomainīja 381 tūkstoti stabu un 541 tūkstoti stabu nostiprināja. Stikla izolatorus nomainīja ar porcelāna izolatoriem. Liela vērtība tika veltīta vadu savienojumiem. Labu vadu savienojumu var iegūt lodējot, taču tam

trūka lodalvas un svina. 1923. gadā inženieris M. Vahnins konstruēja ar benzīnu darbināmu metināšanas agregātu, kā arī spaiļes vadu nostiprināšanai un noturēšanai metināšanas laikā u. c. metināšanas ierīces. 1925.—1926. gadā vadu elektrometināšanu izmantoja telegrāfa līnijas Kijevas—Kazaņas būvdarbos.

1927. gadā gaisvadus Maskavā, Kijevā, Harkovā, Smolenskā un Sverdlovskā nomainīja ar kabeļvadiem. Sākās arī starppilsetu telegrāfa gaisvadu līniju nomainīšana ar kabeļu līnijām.

Pirmo 42 km garo kabeļi guldīja starp Novoaleksejevsku un Taganašu (Sivaša ezera tuvumā), kur miglas dēļ gaisvadu līniju elektriskie rādītāji bija slikti un telegrāfa aparāti stipri kropļoja informāciju. 1926. gadā telegrāfa kabeļu garums bija 1121 km, 1927. gadā — 1411 km, bet 1928. gadā — 1537 km.

1927. gadā Padomju Savienībā darbojās 6075 Morzes aparāti un klopferi, 327 Hjūsa, 153 Bodo, 51 Vitstona un 6 Simensa aparāti. 19 translācijas punktos ziņas pārraidīja 101 Vitstona un 20 Bodo aparāti. Pietiekami plaši sazarotais telegrāfa

tikls deva iespēju ieviest tādus pakalpojuma veidus kā nosūtīt «zibens» telegrammas, pieteikt telegrammas pa telefonu un ar pārvietojamo pastu aģentiem, kā arī pa telegrāfu izsniegt iedzīvotājiem dažādas uzziņas juridiskajos un sadzīves jautājumos. Sevišķa vērība tika veltīta brāķa (pārraidāmā teksta kropļojuma) cēloņu pētīšanai un to novēršanai. Rezultātā uzlabojās uztverto telegrammu kvalitāte un pieauga to raidīšanas ātrums.

Maskavā Tveras (tagad Gorkija ielā) uzbūvēja modernu Centrālā telegrāfa ēku, ko nosauca par N. Podbeļska Sakaru namu. Bijusī telegrāfa ēka Mjasņicka (tagad Kirova) ielā bija par mazu, lai tur izvietotu jauno sakaru tehniku. Telegrāfa līniju jaunajā ēkā pieslēdza 1929. gadā naktī no 10. uz 11. augustu G. Daškeviča vadībā. Ēku oficiāli nodeva ekspluatācijā 1929. gada 29. augustā.

Centrālajā telegrāfā sevišķa vērība tika veltīta darba organizācijai. Atsevišķi telegrāfa aparāti apkalpoja pilsētu un starppilsētu telegrāfa nodaļas. Telegrammu transportēšanai bija izbūvēti greiferi — ierīces

kravas saņemšanai un pārva-
dāšanai — ar 90 galapunktiem,
transportieri un pneimatiskais
pasts ar 24 galapunktiem. Tele-
grāfa centrālē bija uzstādīti
263 telegrāfa aparāti.

Pirmās piegades (1928.—
1932. g.) uzdevumi telegrā-
fijas attīstības jomā bija iz-
pildīti. Tālsakaru, telefona un
telegrāfa vadu garums 1933.
gadā bija 112,6 tūkstoši km, t.i.,
par 26% vairāk nekā 1928. ga-
dā. 3538 sakaru iestādēs bija
telegrāfa aparāti. To kopējais
skaits — 12606 (130 startstop-
aparāti, 647 Hjūsa, 1368 Bodo,
9271 Morzes un klopfera, 1190
citu sistēmu). Piegadē bija pa-
redzēts apstrādāt 127 miljonus
izejošo telegrammu. Pirmajā
piegadē pārraidīja 238,6 mil-
jonus telegrammu plānoto 127
miljonu vietā.

Otrās piegades laikā (1933.—
1937. g.) pieauga sakaru ka-
nālu skaits starp Maskavu un
republiku, novadu un apgabalu
centriem. Kopējais sakaru vadu
garums palielinājās par 30%.
Telegrāfa sakari bija 4631 sa-
karu iestādē, un aparātu skaits
sasniedza 18000. Trešā daļa no
tiem (6318) bija burtraksta
aparāti. Izejošo telegrammu

skaits 1937. gadā bija 102,8 miljoni (1932. gadā — 90,8 milj.). Maksas telegrammu skaits 1937. gadā salīdzinājumā ar 1928. gadu bija pieaudzis par 382% (Anglijā — 105%, ASV — 88% un Vācijā — 47%). Telegrāfa korespondences daudzuma apmaiņas ziņā PSRS ieņēma otro vietu pasaulē.

Trešās piegades triju gadu laikā kopējais telegrāfa vadu garums pieauga par 26% un bija 1 857 000 km. Telegrāfs bija iekārtots 5780 sakaru nodaļās, un telegrāfa aparātu skaits bija 20 844 (3827 Bodo, 2098 Tremļa, 432 Sorina, 347 CT-35, 121 teletaipa, 476 Hjūsa, 8581 Morzes aparāts, 4723 kloferi). Izejošo telegrammu skaits 1940. gadā sasniedza 141 miljonu. Samazinājās aparātu tehniskā dikstāve.

Startstopaparātu modernizēšana

Lai apmierinātu telegrammu apjoma pieaugumu, bija jārada aparāti ar lielu darbības ātrumu. Padomju telegrāfijas speciā-

Sorina telegrāfa aparāts



listiem vajadzēja izstrādāt jaunas sistēmas aparātus.

Par perspektīviem uzskatīja burtraksta startstopaparātus. Šajos aparātos raidītāja sadalītāja kustība sākas, nospiežot jebkuru tastatūras taustiņu, kas vispirms nodrošina bezstrāvas startimpulsa noraidīšanu, pēc tam tiek noraidīts piecu koda kombināciju impulss un, visbeidzot, sadalītājs noraida septīto — stopimpulsu, pēc kā tas pārstāj griezties. Sākotnēji startstopaparātos burtu rakstīšanai izmantoja tipu riteni (disku, kam cilindriskajā virsmā bija iegravēti burti un cipari spoguļat-



tēlā). Pēc katra startsignāla tipu ritenis veic vienu apgriezīenu ap asi un apstājas. Tādējādi raidītāja un uztvērēja fāzes koriģēšana notiek, katrreiz noraidot koda kombināciju — no fiksētā sākumstāvokļa.

Pirmo startstopaparātu Padomju Savienībā konstruēja mehāniķis N. Trusevičs 1921. gadā. Telegrāfa aparāta tastatūra atgādināja rakstāmašīnas tastatūru un bija saistīta ar elektromehānisko sistēmu, kura atbilstoši burtu un ciparu kodam linijā noraidīja elektriskos impulsus. Aparātam bija

vairāki konstruktīvi trūkumi, tāpēc praktiski tas netika izmantots.

Ļeņingradas telegrāfa rūpnīcas tehniķis V. Kaupužs Truseviča startstopaparātam izdarīja konstruktīvus uzlabojumus, kurus izmantoja arī vēlāko gadu padomju startstopaparātos.

1924.—1925. gadā V. Kaupužs konstruēja vienkārtējo duplexo Bodo aparātu, ar kuru nu varēja pārraidīt divreiz garākus impulsus un abos virzienos vienlaicīgi. Impulsa garuma palielināšana ļāva līdz 5000 km palielināt arī aparāta darbības attālumu. Bodo—Kaupuža aparāti darbojās Maskavas—Sverdlovskas un Maskavas—Omskas linijās. Bodo aparāta modernizēšanā piedalījās arī daudzi citi padomju speciālisti (A. Zarembo, A. Jakovļevs, G. Solovjovs u. c.), izveidojot divkārtējos un četrkārtējos aparātus.

V. Kaupužs uzlaboja arī Simensa burtraksta aparātu. Agrāko divu reģistru vietā tam tagad bija trīs reģistri. Tas deva iespēju pārraidīt ciparus, kā arī krievu un latīņu alfabēta burtus.

Ātrdarbīgo burtraksta aparātu darbība lielā mērā ir atka-

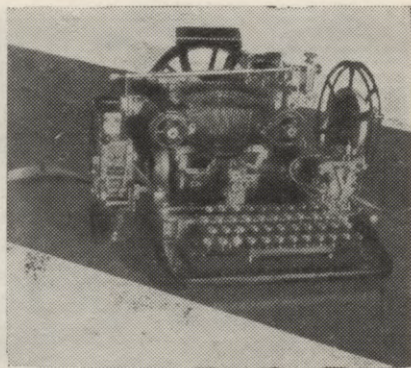
rīga no impulsa translācijas kropļojumiem starppunktos. 1924. gadā G. Daškevičs uzlaboja translācijas iekārtu, viena līnijas releja vietā izmantojot divus atsevišķus relejus — uztverošo un raidošo. Tāpat G. Daškevičs konstatēja, ka translācijas punkti jāizvieto vienmērīgos atstatumos (450—550 km).

Visi šie uzlabojumi deva labus rezultātus, un Bodo aparāti darbojās nesalīdzināmi labāk par Sīmensa aparātiem.

1929. gadā izgudrotājs A. Sorins konstruēja startstopaparātu, kura darbības ātrums bija 240 zīmes minūtē. Aparāta raidošā daļa sastāvēja no rakstāmmašīnai līdzīgas tastatūras un kūleņvārpstas sadalītāja. Uztverošā daļa bija līdzīga Bodo aparātam, taču piemērota startstopprežīmam. Sorina aparāti netika plaši izmantoti, jo raidīšanas ātrums nebija liels un tam bija arī konstruktīvi trūkumi.

Daudz labāks bija 1930. gadā izgudrotais L. Tremļa aparāts. Tas bija neliels, masa — 10 kg, darbības ātrums — 450 zīmes minūtē. Aparātā sevišķi labi bija atrisināta uztverto impulsu

Automātiskais telegrāfa aparāts CTA



pārveidošana un pievadišana elektromagnētiem, kā arī burtaraksta mehānismu iedarbināšana. Daudzi 1930. gada oriģinālrisinājumi saglabājušies līdz pat mūsu dienām un tiek izmantoti Padomju Savienībā ražotajā loksnes aparātā PTA-60, kā arī firmas «Siemens und Halske» ražotajā startstopaparātā T-68.

1935. gadā grupa padomju speciālistu izveidoja burtraksta startstopaparātu CT-35¹. No ie-

¹ Aparāta nosaukums darināts no vārdkopas «Советский телегайн» sākumburtiem.



priekšējiem aparātiem tas atšķīrās ar to, ka tam nebija burtaksta tipu riteņa, bet katrs tips (burts, cipars) bija piestiprināts pie atsevišķas sviriņas (līdzīgi kā rakstāmmašīnā). Darbības ātrums — 380 zīmes minūtē, darbības tūlums pa dzelzs gaisvadu līniju — līdz 350 km. Modernizētus CT-35 aparātus telegrāfa tīklos lieto arī mūsdienās.

Tām telegrāfa iestādēm, kur nevarēja nodrošināt regulāru apgādi ar elektrību, 1936. gadā L. Tremļs konstruēja ar atsperi uzvelkamu aparātu TP-36, kam bija tāds pats ātrums un kods

kā CT-35. Ar līdz galam uzvelktu atsperi pietika, lai uztvertu 600 zīmju. Aparātu varēja pārslēgt arī uz elektromotora piedziņu.

1937. gadā V. Novikovs konstruēja pilnīgi automatizētu divkārtējo duplekso aparātu «Sovetskij multipleks», kura kods bija līdzīgs CT-35 kodam. Savukārt aparātam CT-35 varēja piekārtot multiplekso automātiku. Tas deva iespēju unificēt gan lielo telegrāfa maģistrāļu, gan apgabalu, gan pilsētu telegrāfa līnijas, ieviešot vienotu CT-35 aparāturu. Viena veida aparātus labāk varēja apgādāt ar rezerves daļām.

1937. gadā inženieri V. Kerbi un V. Novikovs konstruēja seškārtējo Bodo aparātu. 1938. gadā inženieri A. Ignatjevs, S. Kozlovs un L. Gurins izveidoja deviņkārtējo Bodo aparātu ar elektroniskajiem relejiem. Ar šādu aparātu vienā stundā varēja pārraidīt līdz 26 000 vārdu.

Telegrāfijas izmantošana meteoroloģiskajā dienestā pamudināja izgudrotājus izveidot tā sauktos loksnes aparātus, kur lentes vietā teksts tiek drukāts uz 210 mm platas papīra loksnes ik pa rindiņai — kā rakstāmma-



šīnā. 1937. gadā mūsu rūpnīcas izgatavoja pirmos loksnes start-stopaparātus PTA-37. 1950. gadā tos modernizēja un sāka ražot, kā arī ieviest ekspluatācijā loksnes aparātus PTA-50.

20. gadsimta 30. gados visā pasaulē bija vērojama strauja telegrāfijas attīstība. Telegrāfu izmantoja dažādu notikumu reklamēšanai. Tāpēc telegrāfa attīstības vēsturē ir ne mazums

dažādu kuriozu gadījumu. 1935. gadā no Anglijas ASV prezidentam F. Rūzveltam viņa dzimšanas dienā nosūtīja pasaulē visgarāko telegrammu, kuras tekstam sekoja 41 000 parakstu. Telegrammas veidlapa bijusi 117 m gara un 4 kg smaga, un telegrammas pārraidīšana ilgusi 19 stundas. Telegrammu, uztītu uz stieņa, uz Balto namu nogādājuši divi cilvēki.

Vislielākais pārraidīto telegrammu skaits vienam adresātam bija 1937. gadā, kad Holandes troņmantniece princese Juliāna savā kāzu dienā saņēma gandrīz 10 000 apsveikumu. Daži apsveicēji ar vārdiem nebija skopājušies — to skaits bija pat 3000.

Pēc gada kāda Anglijas autoeļļas firma uzstādīja jaunu «rekordu», nododot Londonas telegrāfā 240 000 telegrammu, kuras reklamēja jaunu eļļu un tās pārdošanas noteikumus.

Atšķirībā no ASV Baltā nama Anglijas karaļa rezidencei Bekingemā 1938. gadā bija sava telegrāfa iestāde. To apkalpoja viens telegrāfists, kas štata sarakstos bija nosaukts par galma pastmeistaru.

Perforatori, transmitteri un ondulatori

Ļoti svarīga nozīme tranzīta telegrammu raidīšanā ir darba automatizācijai. Ja starp raidīdošo centrāli un uztverošo centrāli ir starpcentrāles, tad, uztverot un tālāk pārraidot telegrammu, tajā var ieviesties kļūdas, un rezultātā telegrammas teksts galapunktā nonāks izkropļots. Bieži var rasties nepieciešamība atkārtot pārraidīto telegrammu. Visbeidzot, ir vajadzīgas ierīces, kas telegrammas tekstus varētu pārraidīt ar daudz lielāku ātrumu, nekā ar roku darbinot Morzes atslēgu vai nospiežot aparāta taustiņus. Tāpēc radās perforatori — ierīces, kas papīra lentē izspiež caurumiņus, un transmitteri — raidītāji, kas perforētā iekodētās kombinācijas līnijā pārraida kā elektrisko impulsu kombinācijas.

Strādājot ar radiotelegrāfu un pārraidot Morzes zīmes, plaši lietoja Vitstona un Krīda perforatorus. Vitstona perforatora uzbūve ir diezgan vienkārša. Tam ir trīs taustiņi: punktam, svītrai un atstarpei starp bur-

tiem. Taustiņi savienoti ar svi-
rām, pret kurām atrodas cau-
rumsitējas tapiņas. Vitstona per-
forators strādā lēni, jo perforē-
jot katrai Morzes zīmei atbilst
tik sitienu, no cik elementiem tā
sastāv. Tā, piemēram, perforē-
jot burtu B, vienreiz jāno-
spiež svītras taustiņš, trīsreiz
punkta taustiņš un vienreiz at-
starpes taustiņš (kopā 5 si-
tiēni). Starp viena vārda bur-
tiem atstarpes taustiņš uzsitams
vienu reizi, bet starp atseviš-
kiem vārdiem — trīs reizes.

Krīda perforators pēc izskata
atgādina rakstāmmašīnu. Perfo-
rējot jānospiež tikai viens taus-
tiņš, kas atbilst attiecīgajam
burtam vai ciparam. Krīda per-
foratoru darbina elektromotors,
un tā darbības ātrums ir daudz
lielāks nekā Vitstona perforato-
ram.

Transmiters sastāv no lenti
velkošā mehānisma un nolasīša-
nas adatām. Vietās, kur lentē ir
caurumiņš, adata saskaras ar
piespiedējsviru, un saslēdzas
strāvas ķēde relejam. Relejs ar
savu kontaktu saslēdz strāvas
ķēdi telegrāfa raidītājam. Vit-
stona transmitters, darbotamies
ar ātrumu 1000 zīmju minūtē,
kropļo pārraidāmās zīmes. Šajā

ziņā labāks ir Krīda transmi-
ters, kuru var pieslēgt pie daudz
garākām linijām, kā arī tam
mainīt darbības ātrumu no 100
līdz 1000 zīmēm minūtē bez sig-
nālu kropļojumiem.

Pēc padomju burtraksta tele-
taipa CT-35 izgudrošanas sāka
parādīties dažādas perforējošas
un signālus raidošas ierīces, kas
atbilda šī teletaipa piecelementu
kodam. Tā, piemēram, reperfo-
rators PII-58 perforē uztvertos
signālus, bet PIII-59 perforē
un raksta uztvērto tekstu. Trans-
miters linijā automātiski no-
raida kodētās kombinācijas.

1950. gadā, Minskas centrālē
modernizējot CT-35, telegrāfa
speciālistu grupa I. Golova-
ņevska vadībā aparātam pievie-
noja reperforatoru. Raidot tele-
grammu, reperforators papīra
lentē perforē tās tekstu. Arī uz-
tverošajā aparātā telegrammas
teksts vienlaicīgi var tikt dru-
kāts un perforēts lentē. Perfo-
lenti izmanto telegrammas tā-
lākraidīšanai ar transmieteru,
turklāt pārraidītās telegram-
mas teksta kontrolēšanai to
vienlaicīgi (ar kontroluztvērēju)
nodrukā uz 10 mm platas pa-
pīra lentes.

Radiotelegrāfos uztvertos sig-

nālus pieraksta ar ondulatoriem. Šiem signāliem tad ir viļņveidīgs «izskats». Vitstona ondulatoru izmantoja vadu (kabeļu) telegrāfijā. Tas bija ātrdarbīgs un ļoti jutīgs (darba strāva 0,05 mA). Radiotelegrāfijā pirms otrā pasaules kara visplašāk izmantoja Lauricena un griežspoles ondulatorus. Ar Krīda ondulatoru var pierakstīt līdz 1000 zīmēm minūtē, ar griežspoles — līdz 1500 zīmēm. Pēdējais ir mazāk jutīgs pret dažāda veida traucējumiem, bet tas ir daudz dārgāks un ar sarežģītāku konstrukciju.

Frekvenčdales aparatūra

Vislielākie kapitālieguldījumi telegrāfijā nepieciešami sakaru līnijām. Viens telegrāfa vads var dot vienu simplekso vai vienu duplexo telegrāfa kanālu.

Visvienkāršākais veids, kā paugstināt sakaru līniju caurlaidspēju, ir atvasināt mākslīgo līniju, kur ar transformatoru palīdzību (Pikarda shēma) no vienas divvadu telefona sakaru līnijas iegūst fantoma ķēdi.

1893. gadā līnijā Odesa—Nikolajeva (130 km) izmantoja

zemtonālo (frekvence mazāka par 150 Hz) telegrafēšanu. Mūsu gadsimta 20. gadu vidū ievērojamais elektrosakaru speciālists P. Azbukins izstrādāja zemtonālo telegrafēšanas veidu pa telefona līnijām, ko 1926. gadā ieviesa Maskavas—Ļeņingradas līnijā. Telegrāfa aparātu sakaru līnijai pieslēdza caur filtru, kas nevājina līdz 87 Hz augstas frekvences. Turpretī telefona aparātus līnijai pieslēdza caur filtru, kas nevājina frekvences no 150 līdz 3400 Hz. Šo sistēmu vēlāk ieviesa līnijās Maskava—Harkova un Maskava—Rostova pie Donas.

1930. gadā Centrālajā sakaru zinātniskās pētniecības institūtā V. Dubovkins, K. Sumjatskovs u. c. izstrādāja un Maskavas—Ļeņingradas sakaru līnijā pārbaudīja virstonālās (frekvence lielāka par 3400 Hz) telegrafēšanas sistēmu. Telegrafēšanas vajadzībām frekvenču josla bija no 6100 līdz 9100 Hz; katra telegrāfa kanāla joslas platums — 100 Hz, kas deva iespēju telegrafēt ar 80 bodi lielu ātrumu¹;

¹ Bods — signālu pārraides ātruma mērvienība — pārraidīto elementāro impulsu daudzums sekundē.

darbības tālums — 400—500 km. Šo sistēmu uzstādīja arī maģistrālēs Maskava—Vologda, Maskava—Sverdlovska. Tomēr plašāku izmantojumu aparatūra ne-guva, jo telegrāfa kanālu skaitu bija iespējams palielināt tikai nedaudz. Lielāku kanālu skaitu varēja iegūt ar tonālās telegrāfa aparatūras palīdzību.

Pirmo astoņpadsmitkanālu tonālās telegrafēšanas aparatūru izstrādāja 1939.—1940. gadā Ļeņingradas telefonu rūpnīcā «Krasnaja zarja» (autori J. Vertjačkins, V. Sizovs u. c.). Aparatūrā izmantoja frekvenču joslu 300—2600 Hz robežās. Šajā joslā tika izdalīti 18 telegrāfa kanāli. Telegrafēšanas ātrums bija 66 bodi. Pie tonālās telegrafēšanas iekārtas varēja pieslēgt Bodo aparātu, CT-35 u. c. 1941. gadā šo sistēmu nodeva ekspluatācijā Maskavas—Taškentas maģistrālē.

Izcils sasniegums daudzkanālu telegrāfijā un telefonijā ir pasaulē visgarākā (8715 km) telefona un telegrāfa maģistrāle Maskava—Habarovska. Katrā sakaru ķēdē, kuras frekvence bija 30 000 Hz, darbojās telegrāfa kanāls, zemfrekvences telefona kanāls, fototelegrāfa ka-

nāls un trīs augstfrekvences telefona kanāli.

Maskavas—Habarovskas maģistrālē izmantoja tonālās telegrafēšanas aparatūru. Vienā no maģistrāles sakaru ķēdēm augstfrekvences telefona kanālā darbojās importa iekārta «Standard», kur 360—2520 Hz frekvenču joslā bija izveidoti 18 abpusējas darbības telegrāfa kanāli.

Sakaru tehnikai attīstoties, padomju speciālistiem radās iespēja izveidot aparatūru ar frekvenču modulēšanu TT M-12/16. Ar šīs aparatūras palīdzību 2700 līdz 3400 Hz frekvenču joslā varēja izveidot 12 vai 16 telegrāfa kanālus.

Fototelegrāfs

Fototelegrāfija ir elektrosakaru veids, ar kura palīdzību pa telefona līnijām vai radiokanāliem var pārraidīt fotogrāfijas, shēmas, zīmējumus, dokumentus. Padomju Savienībā fototelegrafēšanu pirmoreiz izmēģināja 1927. gadā: tad centās izveidot fototelegrāfa sakarus starp Maskavas izmēģinājumu staciju un Centrālo vadu sakaru laboratoriju Ļeņingradā.

Fotografēšana pa radiokanāliem 41,25—82 m diapazonā tika uzsākta 1927. gadā līnijā Maskava—Berlīne ar firmas «Telefunken» aparātiem. Drīz vien atklājās, ka tie strādā slikti — daudzo izkropļojumu dēļ tikai pusi no pārraidītām telegrammām varēja izlasīt.

1929. gadā nodeva ekspluatācijā fototelegrāfa līniju Maskava—Ļeņingrada, kur bija uzstādīti firmas «Telefunken» aparāti. Fototelegrammu, kuras izmēri bija 220×100 mm, pārraidīja 2—8 minūtēs. Pārraidēm izmantoja frekvenču joslu robežās no 3400 līdz 9000 Hz.

1930. gadā mēģināja organizēt fototelegrāfa sakarus starp Maskavu un Sverdlovsku pa radiokanālu garo viļņu diapazonā. Atmosfēras traucējumi stipri ietekmēja telegrāfa darbību, tāpēc no šāda raidīšanas veida atteicās.

Pirmie padomju fototelegrāfi, ko izstrādāja Centrālajā sakaru zinātniskās pētniecības institūtā 1932. gadā (БТОР-1) un 1934. gadā (ФТ-34), pēc savas darbības maz atšķīrās no «Telefunken» aparātiem.

1934. gadā minētā institūta

darbinieki G. Kuļkovskis un P. Zaharovs konstruēja fototelegrāfa aparātu 3ФТ-А4, kas būtiski atšķīrās no saviem priekštečiem. Aparāta rotējošais veltnis, uz kura nostiprināja pārraidāmo dokumentu, varēja kalpot gan par raidītāju, gan par uztvērēju. Par gaismas modulatoru izmantoja gāzes punktspīdes lampu, kas bija radīta Ļeņingradas Elektrofizikas institūtā Ā. Cerniševska vadībā.

Aparāta veltnis varēja darboties ar sešiem dažādiem ātrumiem no 56,25 līdz 300 apgriezieniem minūtē. Maksimālie fototelegrammas izmēri — 220×300 mm, telegrammas raidīšanas ilgums — 6—25 minūtes.

Nedaudz aplūkosim šī fototelegrāfa darbības principu. Raidošajā aparātā punktveida gaismas stars, kura diametrs 0,2 mm, ar izvēršanas bloka palīdzību ik pa rindiņai tiek virzīts pa raidāmā attēla (oriģināla) laukumu un tādā veidā to sadala elementārajos laukumīņos. Kritošais gaismas stars atstarojas no oriģināla un iegūst dažādu spilgtumu (no gaišākajiem laukumiņiem — spilgtāku, no tumšākajiem — tumšāku), t. i., notiek oriģināla analīze.

Stars nonāk fotoelektriskajā pārveidotājā, kas to pārvērš par videosignālu (elektriskās strāvas lielums ir proporcionāls gaismas plūsmas lielumam). Ar modulatora palīdzību, izmantojot amplitūdas vai frekvenču modulēšanu, videosignāls tiek pārvērsts augstfrekvences jeb toņfrekvences signālā.

Videosignāla raidīšanai izmanto parastos telefona sakaru kanālus, kuru frekvenču diapazons ir no 0,3 līdz 3,4 kHz. Lai palielinātu raidīšanas ātrumu (piemēram, raidot avižu sleju attēlus), lieto platjoslas (līdz 4,8 kHz) sakaru kanālus.

Uztvērējā notiek līnijas signālu demodulēšana (detektēšana), t. i., tiek izdalīts videosignāls. Ar videosignāla palīdzību izgatavo oriģināla kopiju. Kopija tiek sintezēta no visiem elementārajiem laukumiņiem tādā pašā secībā, rindu pēc rindas, kā tas notika, oriģinālu analizējot.

Lai kopija pilnīgi atbilstu oriģinālam, raidītājam un uztvērējam jāstrādā sinhroni (vienādā ātrumā jāaplūko elementārie laukumiņi, virzot pa tiem gaismas staru). To panāk ar sinhronizācijas bloka palīdzību,

kas pirms katras jaunas rindīņas līnijā noraida speciālu sinhroimpulsu.

Attēli, kurus iegūst ar fototelegrāfa aparātiem, ir vai nu melnbalti, vai kombinēti no pušņiem. Melnbaltajiem ir tikai divas krāsu gradācijas (melns un balts), pušņiem — 8—12.

Ja attēlu uztvērējā pieraksta uz fotopapīra vai fotofilmas, tad izmanto punktveida gaismas staru (0,2 mm diametrā), kura spožums atbilst oriģinālā elementārā laukumiņa spožumam. Ja izmanto elektroķīmisko pierakstes veidu (uz speciāla papīra), tad papīram abās pusēs pievieno elektrodus un videosignāla (kuru neparveido gaismas starā) strāvas ietekmē uz papīra parādās tumšs punkts. Šie punkti attēlo oriģinālu. Ja uztvērējā attēlu pieraksta ar tinti no plānas rotējošas plāksnītes vai rakstāmspalvas spirālītes, attiecīgajā brīdī tās piespiežot pie papīra, iegūst nospiedumus svītriņu (štrihu) veidā.

Trešās piecgades laikā (1938. g.) noorganizēja pastāvīgus radiofototelegrāfa sakarus līnijās Maskava—Habarovska, Maskava—Taškenta, Maskava—Baku, Maskava—Tbilisi.

Fototelegrāfija bija ļoti ērts sakaru veids, kas guva aizvien lielāku piekrišanu. Par to liecina Maskavas sakaru mezgla dati: 1929. gadā pārraidīja 1200, 1933. gadā — 14 300, 1937. gadā — 105 400 un 1938. gadā — 696 800 fototelegrammu.

No 86 fototelegrāfa aparātiem, kuri 1938. gadā bija visā pasaulē, 23 darbojās Padomju Savienībā. Fototelegrāfa tikls aptvēra 20 lielākās Padomju Savienības pilsētas, to vidū Maskavu, Ļeņingradu, Kijevu, Harkovu, Baku, Tbilisi, Sverdlovsku, Novosibirsku, Habarovsku, Vladivostoku. Padomju zinātnieki atklāja metodi, kā pārraidīt krāsas, izņemot gaiši zaļo, gaiši zilo un dzelteno.

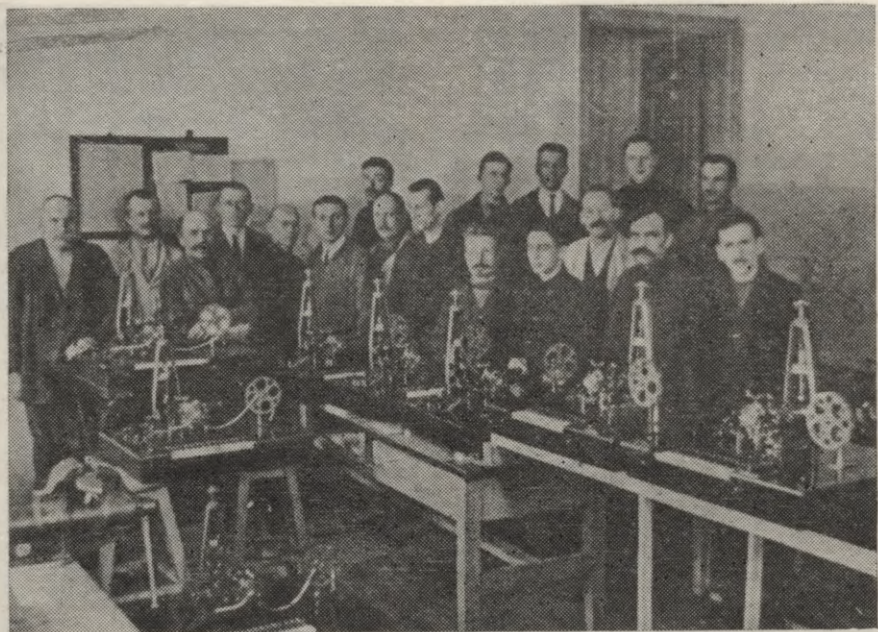
Tā kā mūsdienās uztverošajos telegrāfa aparātos reprodukcijas iegūšanai lieto elektroķīmiskos, elektrotehniskos, tintes, ferogrāfiskos, kserogrāfiskos, lāzera un citus pierakstes veidus, kur iztiek bez fotoefekta un fotopapīra, tad nosaukums «fototelegrāfs» vairs nav pareizs. Tāpēc Starptautiskā telefona un telegrāfa konsultatīvā komiteja 1953. gadā «fototelegrāfa aparāta» vietā ieteica lietot nosaukumu «faksimilaparāts».

Faksimilaparātos izmanto standarta papīra loksnes (220 × 290 mm), bet, pārraidot avižu slejas, — 422 × 600 mm. Raidīšanas ātrums ir 60, 120 vai 250 rindiņu minūtē. 220 × 290 mm lielu attēlu var pārraidīt 6—25, avīzes sleju — 3—50 minūtēs.

Telegrāfijas attīstība Latvijā

1914. gadā telegrāfa sakari Latvijas teritorijā bija attīstīti samērā labi: darbojās 206 telegrāfa aparāti, pārraidot apmēram 950 tūkstošus telegrammu. Pirmā pasaules kara laikā telegrāfa līnijas tika nopostītas. Vācu okupanti demontēja visus telegrāfa aparātus.

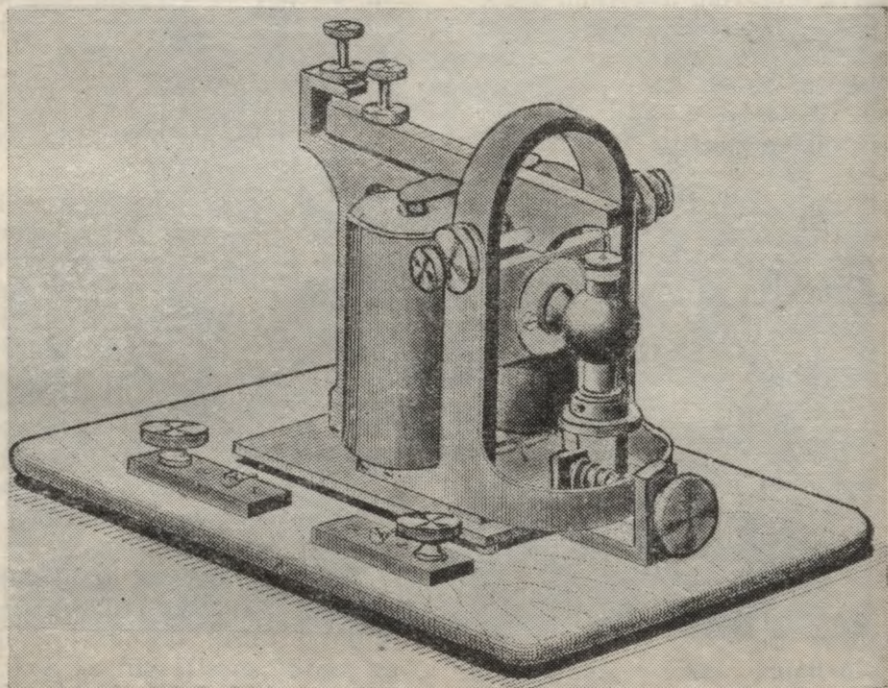
1919. gadā, nodibinoties padomju varai, telegrāfa sakari nedarbojās. Tikai pateicoties Viskrievijas pasta un telegrāfa tautas komisariāta palīdzībai, Latvijas teritorijā uzstādīja 26 telegrāfa aparātus (5 Hjūsa, 20 Morzes un 1 Bodo). Telegrāfa noliktāvās atradās apmēram 25 bojāti aparāti, kurus steidzami vajadzēja izremontēt. Šajā nolūkā Pasta un telegrāfa pār-



valde 1919. gada aprīlī izveidoja darbnīcas (vēlāk — PTD galvenās darbnīcas, no 1932. g. — VEF), kuras iekārtoja Rīgas pasta ēkas pagrabstāvā. Darbnīcās strādāja 5 cilvēki, kuru rīcībā bija viena virpmašīna, divas skrūvspīles un nedaudz sīku rīku. No bojātajiem Morzes apa-

rātiem darbnīcās izgatavoja dzirdes (klopfēra) aparātus. Vēlākajos gados, darbnīcām paplašinoties, kļuva iespējams remontēt un izgatavot ātrdarbīgos telegrāfa aparātus. Tā, 1920. gadā darbnīcās sāka vairumā izgatavot Morzes un Hjūsa aparātus. Bija aprēķināts, ka gada

Dzirdes telegrāfa aparāti — klopleri: bez rupora un ar ruporu. Tos izgatavoja

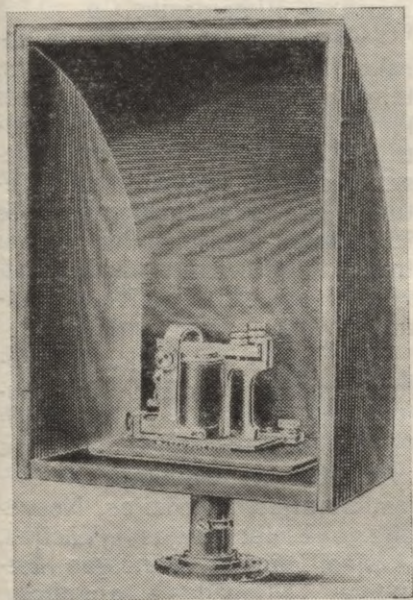


laikā vajadzētu izgatavot 100 telegrāfa un 300 telefona aparātu.

Pasta un telegrāfa tautas komisariāts Rīgai piešķīra vienu bruņukūga raidītāju, ko uzstādīja Pēterbaznīcas tornī radio-

telegrāfa sakaru organizēšanai.

Neilgajā padomju varas laikā Latvijas teritorijā telegrāfa sakaru vajadzībām izdevās atjaunot 3600 km vadu. Starp Rīgu un Krustpili bija 5 vadi, Rīgu—Strenčiem — 8 vadi, Rīgu—Lie-



pāju — 2 vadi (viens caur Jelgavu un viens caur Ventspili) u. tml. Ar Lielo ziemeļu telegrāfa savienību tika noslēgta vienošanās no 1919. gada 26. janvāra izmantot kabeli Liepāja—Frederisija.

1919. gada maijā Padomju valdība bija spiesta atstāt Rīgu. Vācu okupanti ieņēma pasta ēku un sāka demontēt telegrāfa apa-

rātus. Tikai pateicoties dažu centrāles darbinieku enerģiskajai rīcībai, telegrāfa aparātus izdevās atgūt.

Pakāpeniski tika nodibināti telegrāfa sakari ar citām valstīm. Tā, 1919. gada 7. jūlijā tika atjaunoti telegrāfa sakari ar Tallinu, 8. oktobrī — ar Kauņu.

Bermonta uzbrukumu laikā telegrāfa sakari ar ārzemēm bija iespējami tikai caur Igauniju, kura savukārt uzturēja telegrāfa sakarus ar Somiju (bet Somija ar Zviedriju). Par katru pārraidāmo vārdu vajadzēja maksāt 30 zelta santimus. Ieņēmumus sadalīja trijās daļās starp Somiju, Igauniju un Latviju.

1919. gada 18. decembrī Helsinkos Latvijas pasta un telegrāfa pārvalde ar Lielo ziemeļu telegrāfa savienību noslēdza līgumu par telegrammu apmaiņu starp Latviju un Ziemeļeiropas valstīm pa sabiedrībai piederošo kabeli Liepāja—Frederisija (*via Northen*). 1921. gada 20. aprīlī tika atsākta telegrammu apmaiņa starp Maskavu un Rīgu un maijā — starp Varšavu un Rīgu. Līdz tam telegrammas uz Poliju raidīja pa kabeli *via*

Northen caur Dāniju un Vāciju.

1919./20. saimnieciskajā gadā Latvijas telegrāfa iestādes pārraidīja 192 350 telegrammas (77 050 iekšzemes, 38 570 uz ārzemēm un 76 730 no ārzemēm).

Uz 1920. gada 1. aprīli Latvijas teritorijā sabiedriskajai lietošanai bija 82 telegrāfa iestādes, 5 palīgiestādes, 1498 km telegrāfa līniju un 4345 km vadu. Rīgā telegrammas pieņēma tikai divās vietās — Galvenajā pastā un pasta nodaļā Aleksandra ielā 67 (Leņina, Šarlotes un Miera ielu krustojumā). Darbojās 35 Morzes, 4 Hjūsa aparāti un 2 klopferi. Rīgas telegrāfa centrāle (no 1904. gada) atradās Galvenā pasta ēkā Aspazijas bulvārī 15 (tagad K. Barona ielas un Padomju bulvāra stūrī). Telegrammas sūtīja arī pa pastu un ar radiotelegrāfa triju raidstaciju palīdzību (Rīgā — Pēterbazznicā, Liepājā un Cēsīs).

1919. gadā, nosūtot telegrammu, par katru vārdu vajadzēja maksāt 20 kap. un vēl 50 kap. — pastāvīgo maksu par telegrammu. No 1920. gada 1. aprīļa viens telegrammas vārds maksāja 25 kap. No 1922. gada 1. janvāra par vienu telegram-

mas vārdu vajadzēja maksāt 5 rbļ., bet no 1922. gada 3. augusta — 10 santīmus.

1921. gada 12. jūlijā Rīgā parakstīja vienošanos par pasta, telegrāfa un telefona sakariem starp Latviju, Lietuvu un Igauniju. Saskaņā ar šo līgumu telegrammas uz Igauniju un Lietuvu bija apmaksājamas pēc iekšzemes tarifa. Par katru tranzītegrammas vārdu Latvijas pasta un telegrāfa pārvalde saņēma 7 zelta santīmus.

1921. gadā no 10. līdz 15. septembrim Rīgā notika starptautiska konference par telegrāfijas problēmām, kurā piedalījās speciālisti no Padomju Krievijas, Somijas, Zviedrijas, Norvēģijas, Lielbritānijas, Vācijas, Polijas, Dānijas, Dancigas, Lietuvas, Klaipēdas apgabala, Igaunijas, kā arī Lielās ziemeļu telegrāfa sabiedrības pārstāvji. Konference panāca vienošanos par telegrammu apmaiņas kārtību, par apmaksas sistēmu un nolēma aizliegt radiotelegrāfa sakarus izmantot tā sauktos dzirksteļu raidītājus.

Telegrammu apmaiņa ar ārvalstīm pa vadiem notika līnijās: Rīga—Tallina (no 1919. g.), Rīga—Berlīne (no 1920. g.).

Rīga—Kauņa (no 1920. g.),
Liepāja—Klaipēda (1920.—
1935. g.), Rīga—Maskava (no
1921. g.), Rīga—Varšava (no
1921. g.), Valka—Valga (no
1921. g.), Daugavpils—Viļņa
(no 1922. g.), Rīga—Klaipēda
(no 1935. g.); pa radiotelegrāfa
kanāliem: Rīga—Helsinki (no
1921. g.), Rīga—Gēteborga
(1921.—1938. g.), Liepāja—
Danciga (no 1922. g.), Rīga—
Berlīne (no 1923. g.), Rīga—
Parīze (no 1932. g.), Rīga—
Londona (no 1933. g.), Rīga—
Vīne (no 1936. g.), Rīga—Stok-
holma (no 1938. g.). Bez tam
Latvijas teritoriju šķērsoja tie-
šās telegrāfa līnijas Maskava—
Berlīne un Maskava—Kauņa.

Kopējais telegrāfa vadu ga-
rums Latvijas teritorijā 1939.
gadā bija 4944 km. Tie veidoja
54 telegrāfa saites (to skaitā 25
ar ārvalstīm). Ar mākslīgajiem
(fantoma) vadiem, kuru kopga-
rums sasniedza 6968 km, bija
izveidotas 66 telegrāfa saites
(to skaitā 6 ar ārvalstīm). Lat-
vijas teritorijā darbojās 106 te-
legrāfa aparāti (78 Morzes, 8
Hjūsa, 11 radio, 2 Vitstona un
7 teletaipi). Sakariem ar ārval-
stīm (Berlīnes, Kauņas, Klaipē-
das, Maskavas, Tallinas un Var-

šavas līnijās) lietoja Hjūsa
aparātus. Līdz 1933. gadam
Berlīnes līnijā darbojās Simen-
sa aparāti un Maskavas līnijā —
divkārtējais Bodo aparāts.

1939. gadā Latvijā bija tikai
apmēram 51% no 1914. gada te-
legrāfa aparātu skaita. 30. ga-
dos ārzemēs plaši lietoja tele-
taipus (burtraksta aparātus ar
rakstāmmašīnas taustiņiem),
taču Latvijas pasta un telegrāfa
departaments tos uzskatīja par
pārāk dārgiem. Pirmie teletaipa
aparāti tika uzstādīti 1937. gadā
Rīgas—Liepājas līnijā.

Telegrāfa līniju vērtība no vi-
sām elektrosakaru līnijām bija
tikai 1,4%. Tas liek domāt, ka
buržuāziskajā Latvijā telegrāfi-
jas attīstīšanai netika pievērsta
vajadzīgā uzmanība. Ieņēmumi
par telegrāfa pakalpojumiem
1939. gadā bija apmēram 6%
no visiem Pasta un telegrāfa
departamenta ieņēmumiem.
1924./25. budžeta gadā pārrai-
dīja 1 091 404 telegrammas
(179 076 — iekšzemes, 334 287 —
uz ārzemēm, 334 284 — no ār-
zemēm uztvertas, 243 757 — ār-
zemju tranzittelegrammas), tur-
pretī 1938./39. gadā vairs tikai
648 522 (174 782 — iekšzemes,
147 527 — pārraidītas uz ārze-

Telegrāfa iestāžu darbības rādītāji

Gads (uz 1. aprīli)	Iestāžu skaits	Vidējais vienas iestādes apkalpotā iedzīvotāju skaits	Vidējā vienas iestādes apkalpotā platība (km ²)	Pārraidīto telegrammu skaits uz 1000 iedzīvotājiem
1920	87	17 200	643	69
1925	258	4900	177	263
1930	644	2400	86	250
1935	1002	1600	55	137
1939	1029	1577	53	165

mēm, 171 931 — uztverta no ārzemēm, 154 282 — ārzemju tranzittelegrammas).

1938./39. gadā telegrammas pārraidīja šādi: ar Morzes aparātu — 233 713, ar Hjūsa — 238 801, ar Vitstona — 157 770, ar radio — 228 879, ar teletaiņu — 69 776, pa telefonu — 264 682, pa pastu — 85, pa pneimatisko cauruli starp Galveno pastu un Rīgas biržu — 2720, ar ziņnesi no Galvenā pasta uz biržu — 12 656. Vidējais vārdu skaits vienā telegrammā — 15,9.

Latvijas pasta un telegrāfa departaments telegrammu skaita samazināšanos izskaidroja ar telefona straujo attīstību un ar vispārējo saimniecisko krīzi. Lai palielinātu telegrāfa izmantojamību, 1928. gadā ieviesa grez-

numa veidlapas. No 1933. gada aprīļa pazemināja maksu par steidzamām telegrammām. Taču jūtamus rezultātus minētie pasākumi nedeķa. Pasta un telegrāfa departaments cerēja, ka telegrāfa sakarus varētu uzlabot ar «moderno» telegrāfu — teletaiņu un fototelegrāfu, bet trūka naudas to iegādei ārzemēs (šos aparātus VEF neražoja).

1939. gada 27. decembrī Rīga kļuva par galapunktu garākajam telegrāfa vadam pasaulē (apmēram 11 000 km) Rīga—Nagasaki. Telegrāfa līnija savienoja pilsētas: Rītupi, Leņingradu, Vologdu, Vjatku, Permu, Sverdlovsku, Tjumeņu, Omsku, Novosibirsku, Taišetū, Irkutsku, Čitu un Vladivostoku. Šajās pilsētās darbojās retranslācijas

punkti. Japāņu jūrā bija ieguldīts 759 km garš zemūdens kabelis. Telegrammas raidīja un uztvēra ar Vitstona aparātiem. Diennaktī vidēji pārraidīja 300 telegrammu (Rīgas retranslatoru demontēja 1959. gadā).

Telegrāfa aparātu darbību traucē dažāda veida elektromagnētiskie impulsi. Kaut gan, būvējot sakaru līnijas, tiek veikti pasākumi to ietekmes samazināšanai, 1940. gada 24. martā magnētiskā vētra, kas skāra daudzus pasaules rajonus, no pulksten 18.00 līdz 21.30 praktiski paralizēja Rīgas telegrāfa darbību. Hjūsa aparāti līnijā Rīga—Tallina darbojušies ar grūtībām, bet sakari ar teletaipiem uz Rēzekni un Daugavpili bija pilnīgi pārtraukti. Telegrāfa sakari tāpat tika pārtraukti ar Kopenhāģenu, Ļeņingradu un Nagasaki. Nedarbojās arī Morzes aparāti. Rīgas telegrāfā, pie izolētiem telegrāfa līnijvadiem pieslēdzot miliampērmētru, varēja novērot līdz 60 mA stiprus strāvas impulsus. Arī Amerikas Savienotajās Valstīs un Kanādā piecas stundas nebija iespējami nekādi telefona, telegrāfa un radiotelegrāfa sakari.

Pēc kreiso arodbiedrību sa-

grāves 1928. gadā buržuāzija darīja visu iespējamo, lai likvidētu atlikušās strādnieku legālās organizācijas, arī sakaru darbinieku arodbiedrību. Šajā sakarībā 1929. gadā nacionāli noskaņotais buržuāzijas grupējums izveidoja Latvijas pasta, telegrāfa un telefona darbinieku biedrību, ar kuras palīdzību rakcija centās savā pusē pārvilnāt strādniekus un kalpotājus. Progresīvi noskaņotie sakaru darbinieki šo biedrību nosauca par «dzelteno» un visādā veidā ignorēja tās darbību. Pēc 1934. gada fašistiskā apvērsuma Latvijā sakarnieku stāvoklis kļuva vēl smagāks. Arodbiedrības likvidēja, policija nežēlīgi apspieda jebkuru progresīvo noskaņu.

Bet arī šajos grūtajos apstākļos cīņa turpinājās. Pasta departamenta ēkā, priekšniecības degungalā, darbojās pagrīdes organizācija, kura izplatīja marksistiski-ļeņinisko literatūru, nelegālo Latvijas Kompartijas avīzi «Cīņa» un studēja «VK(b)P vēstures īso kursu».

Latvijas PSR Centrālajā Valsts vēstures arhīvā ir saglabājušies materiāli par telegrāfa darbinieku neapmierinātību ar zemajām darba algām. Tā,

1920. gadā Liepājas pasta un telegrāfa arodbiedrība sūtīja telegrammu Kurzemes apgabala pasta un telegrāfa direktoram ar prasību palielināt algas. 1929. gadā Cēsu telegrāfa darbinieki sakarā ar dzīves dārdzību pieprasīja paaugstināt darba algas. Tādas pašas prasības 1939. gadā izvirzīja Rīgas 2. telegrāfa nodaļas strādnieki.

1931. gadā Jelgavas Valsts arodskolā un tehnikumā nodibināja Pasta un telegrāfa nodaļu, lai sagatavotu speciālistus darbam sakaru iestādēs. Vidējo tehnisko izglītību varēja iegūt arī Rīgas Valsts tehnikumā, taču atrast darbu šo skolu absolventiem nebija viegli. Un, ja tas izdevās, tad jaunie speciālisti vispirms noteiktu laiku bija kandidāti (saņemot mazāku algu).

1940. gada revolucionārās vēsmas bija jūtamas visās Pasta un telegrāfa departamenta nodaļās.

Revolucionāri noskaņotie sakaru darbinieki saviem darbības biedriem stāstīja par sakarnieku dzīvi Padomju Savienībā un atmaskoja buržuāziskās valdības centienus apspiest revolucionāro kustību.

Jaunajā Tautas valdībā, kuru

nodibināja 1940. gada 20. jūnijā, par satiksmes ministru iecēla Jāni Jagaru. Par Pasta un telegrāfa departamenta direktoru kļuva Eduards Miķelsons. E. Miķelsons jau jaunības gados aktīvi darbojās kreisajās strādnieku organizācijās. Par nelegālu darbību vairākas reizes viņš bija apcietināts. 1931. gadā viņam piesprieda 5 gadus spaidu darbos par piederību Latvijas Sarkanās palīdzības organizācijai. Sodū izcieta gan Rīgas centrālcietumā, gan Kalnciema akmeņlauztuvēs, gan Siguldas kūdras purvos. Jaunajam direktoram Pasta un telegrāfa resors nebija svešs, jo pirms apcietināšanas viņš bija strādājis Rīgas Galvenajā pastā.

Tika atjaunota Latvijas sakaru darbinieku arodbiedrība. Par tās priekšsēdētāju ievēlēja Rīgas telefona tīkla montieri E. Jansonu.

Lūk, ko laikraksts «Sociālistiskā rakstīja par 1940. gada revolūcijas notikumiem Rīgā: «Vecā pilsēta pēdējā mēnesī kļuvusi jaunāka. Nekad tās laukumos un ielās nav dzirdēts tik daudz priecīgu dziesmu. Nekad pilsēta nav tā izjutusi dzīves prieku. Sakaru

dienesta darbinieki, tāpat kā visa Latvijas tauta, ir sapratuši: Latvijas vēsturē sācies jauns laikmets. Viņi ir sapratuši, ka padomju vara devusi katram pilsonim ne tikai ilgi gaidītās tiesības un brīvību, bet pavērusi arī visplašākās perspektīvas dzīves pārveidošanai un cilvēka personības veidošanai. Par to sakaru dienesta darbinieki runāja arī savā masu sapulcē, kas bija veltīta Latvijas pievienošanai Padomju Savienībai. Galvenā pasta kantora lielajā zālē pārpildītas bija visas vietas: pārāk daudzi vēlējās piedalīties šai sapulcē. Ļaudis stāvēja gaitējos, pie durvīm un centās nepalaist nevienu vārdu, kas tika runāts sapulcē. Sakaru dienesta darbinieki kopā ar pārējiem Rīgas darbāļaudīm piedalījās arī lielajās tautas demonstrācijās.

Aktīvāko un apzinīgāko sakaru dienesta darbinieku vidū vērojama tieksme iestāties Komunistiskajā partijā un Darba jaunatnes savienībā. Gandrīz visi darbinieki jau ir iestājušies jaundibinātajā arodbiedrībā. Stipri pieaugusi ir sūtījumu apmaiņa, un darbinieki strādā ar divkārtšu enerģiju. Valsts iestādes, uzņēmumi un iedzīvotāji tiek

priekšzīmīgi apkalpoti. Sakaru dienestā darbojas ļoti daudz augsti kvalificētu spēku.

Latvijā ļoti attīstīts ir telefona tīkls, turpretī telegrāfs — vājāks. Tā darbību tagad cenšas uzlabot. Tiēk atzīmētas vietas, kur ierīkot papildlīnijas. Tiek veikti pasākumi, lai novecojušos aparātus varētu nomainīt ar modernām padomju ierīcēm. Rīgai būs sakari ne tikai ar Maskavu, bet arī ar citām Padomju Savienības pilsētām.»

Svarīgs notikums Padomju Latvijas sakarnieku dzīvē bija Latvijas Sakaru pārvaldes nodibināšana 1940. gada 11. septembrī. Par tās vadītāju iecēla talantīgo organizatoru Aleksandru Aleksandrovu. Sakaru pārvalde veica virkni organizatorisku uzlabojumu, piemēram, no Rīgas Galvenā telegrāfa atdalīja radiocentru, tā vadību uzticot bijušajam Rīgas telegrāfa priekšniekam A. Akmentiņam. Par Rīgas telegrāfa direktoru iecēla M. Zingeru.

Sākās plašs telegrāfijas attīstīšanas darbs. Tika uzstādīti Padomju Savienībā ražotie telegrāfa aparāti, kā arī telegrāfa blīvēšanas aparatūra. Lai uzlabotu speciālistu sagata-

vošanu, Latvijas Universitātē tika reorganizēta un izveidota Latvijas Valsts universitāte ar 10 fakultātēm. Mehānikas fakultātes dekāns bija J. Asars. Studiju darbu pārkārtoja no priekšmetu sistēmas uz kursu sistēmu. Tika noorganizētas vakara un neklātienēs nodaļas. 1940. gada rudenī universitātē uzņēma par 45% vairāk studentu nekā buržuāziskās Latvijas pēdējos 5 gados. Iecerētos plānus pārtrauca vācu fašistu nodevīgais uzbrukums Padomju Savienībai.

Telegrāfa sakari Lielā Tēvijas kara laikā

Lielais Tēvijas karš bija smaga pārbaude visai padomju tautai. PSRS sakarnieku saimei tika izvirzīti jauni uzdevumi: organizēt nepārtrauktus labas kvalitātes sakarus gan frontes vajadzībām, gan dažādām tautsaimniecības nozarēm. Tam bija vajadzīgi ne tikai papildu kapitālieguldījumi, bet arī milzīga cilvēku piepūle, labs organizatoriskais darbs.

Stipri samazinājās sakaru darbinieku skaits: daudzi briv-

prātīgi iestājās Sarkanās Armijas rindās, daļa tika mobilizēta. Sakarniekiem nācās evakuēt sakaru ierīces, strādāt ienaidnieka aviācijas uzbrukumu laikā.

Rīgas sakaru iestāžu aizsargāšanai izveidoja strādnieku gvardu vienības, kuras ne tikai apsargāja sakaru iestādes no diversantu uzbrukumiem, bet arī aktīvi cīnījās ar ienaidnieka pārspēku. Daudzi Latvijas sakarnieki atdeva savu dzīvību, aizsargājot galvenos Rīgas sakaru objektus, arī Rīgas Galveno telegrāfu.

Lai Maskavas telegrāfu atbrīvotu no pieaugošās noslodzes, izveidoja trīs papildmezglus — Gorkijā, Kuibiševā un Staļingradā (tagad Volgograda). Vācu fašistu kara pavēlniecība saprata, kāda nozīme valsts pārvaldīšanā ir Maskavas Centrālajam telegrāfam. Uz tā jumta tika nomesta ne viena vien degbumba. Taču telegrāfistes, neskatoties uz briesmām, savas darba vietas nepameta.

Sivāko uzbrukumu laikā Leningradas sakarnieki nodrošināja nepārtrauktus telegrāfa sakarus gan pilsētas, gan Sarkanās Armijas vajadzībām. Lai palielinātu telegrāfa caurlaid-

spēju, Ļeņingradas telegrāfa galvenais inženieris S. Prihodko konstruēja deviņkārtējo Bodo aparātu, ko pieslēdza radiosakarņu kanālam ar Maskavu. Tas deva iespēju diennakts laikā pārraidīt līdz 15 tūkstošiem telegrammu.

Ienaidnieka karaspēks, atkāpdamies no okupētajām teritorijām, iznīcināja sakaru ierīces. Arī Rīgas telegrāfa ēku nodezina vācu okupanti. Galvenās telefona un telegrāfa maģistrāles vācu sapieri uzspridzināja. Kopējais zaudējums, kādu karš nodarīja Latvijas sakaru ierīcēm, pārsniedza 0,5 miljardus rubļu (1941. g. cenās).

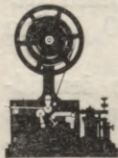
Nopostītās sakaru līnijas un ierīces atbrīvotajās Padomju Savienības teritorijās vajadzēja atjaunot. Telegrāfa sakaru tīkla atjaunošana sākās jau 1941. gada decembrī pēc vāciešu sakāves pie Maskavas. 1942. gada 15. februārī darbojās visas Pieskāves sakaru līnijas. Milzīgu darbu veica Rostovas, Orlas, Smoļenskas un Kaļiņinas apgabala sakaru darbinieki. Par atjaunošanas darbu gaitu var spriest kaut vai pēc tā, ka laikā no 1942. gada 1. marta līdz 1. oktobrim telegrāfa sakaru tīk-

liem izlietoja 2100 tonnu tērauda stiepli un 2230 tonnu vara stiepli.

1943. gadā visos no ienaidnieka atbrīvotajos apgabalos bija atjaunoti telegrāfa un telefona sakari ar Maskavu. Līdz gada beigām tika organizētas 63 telefona un telegrāfa maģistrāles un 59 apgabalu iekšējo sakaru maģistrāles. Gada laikā tika atjaunotas sakaru līnijas 36 tūkstošu kilometru garumā ar kopējo vadu garumu — 179 tūkstoši kilometru.

1945. gadā 94,6% rajonu centru bija telegrāfa sakari ar republiku un apgabalu centriem. Izejošo telegrammu skaits salīdzinājumā ar 1940. gadu pieauga par 21,5%. Pieauga tonālā telegrāfa kanālu garums. Ja 1940. gadā kopējais tonālā telegrāfa kanālu garums bija 211,6 tūkstoši kilometru, tad 1945. gadā — jau 383,6 tūkstoši kilometru.

Komunistiskā partija un Padomju valdība augsti novērtēja sakaru darbinieku pašizliedzību Lielā Tēvijas kara gados. Par priekšzīmīgu darbu vairāk nekā 3000 sakaru darbinieku tika apbalvoti ar ordeņiem un medaļām.



Telegrāfa sakari mūsdienās

Telegrāfa sakaru atjaunošana Latvijas PSR teritorijā

Otrais pasaules karš nodarīja lielus zaudējumus Latvijas PSR tautsaimniecībai, tajā skaitā arī sakaru nozarei. Pēc Latvijas atbrīvošanas no vācu okupācijai no 1027 sakaru iestādēm darbojās tikai 143. No 46 sakaru iestādēm, kur bija uzstādīti telegrāfa aparāti, darbojās tikai 16. No 106 telegrāfa aparātiem bija palikuši 23.

Vēl pirms Latvijas PSR teritorijas atbrīvošanas Maskavā bija izveidota sakaru darbinieku operatīvā grupa, kuras darbību vadīja PSRS Sakaru tautsaimniecības komisariāta pilnvarotais A. Aleksandrov. Operatīvā grupa pārvietojās tūlīt aiz uzbrūkošās Padomju Armijas pirmajām rin-

dām. 1944. gada 26. jūlijā atbrīvoja pirmo Latvijas pilsētu — Ludzu. Operatīvā sakaru darbinieku grupa nekavējoties organizēja telefona un telegrāfa sakarus ar Maskavu un piecām atbrīvoto apriņķu pilsētām.

Pēc Daugavpils atbrīvošanas no 1944. gada 10. septembra līdz 13. oktobrim operatīvā grupa strādāja šajā pilsētā. Nekavējoties tika noorganizēta telegrāfa līnija Maskava—Daugavpils, kuru pēc Rīgas atbrīvošanas pagarināja līdz Rīgai. Pie līnijas bija pieslēgts un duplexsajā režīmā darbojās Bodo sistēmas telegrāfa aparāts.

1944. gada 14. oktobrī operatīvā grupa A. Aleksandrova vadībā ieradās Rīgā un Sadovņikova (tagad Frunzes) ielā 19 iekārtoja sakaru mezglu. Par telegrāfa vadītāju iecēla I. Bogdanovu.



Pirmā telegrāfa maģistrāle Latvijā bija līnija Maskava—Daugavpils—Rīga. Drīz vien tika nodibināti telegrāfa sakari ar Tallinu (CT-35), Viļņu (CT-35) un Ļeņingradu (Bodo aparāti).

1945. gada martā Latvijas sakarnieki Padomju Armijas fondam ziedoja 200 tūkstošus rubļu. Par šo naudu tika uzbūvēta lidmašīna, kuru nosauca «Svja-zist Sovetskoj Latviji».

Līdz 1945. gada beigām Rī-

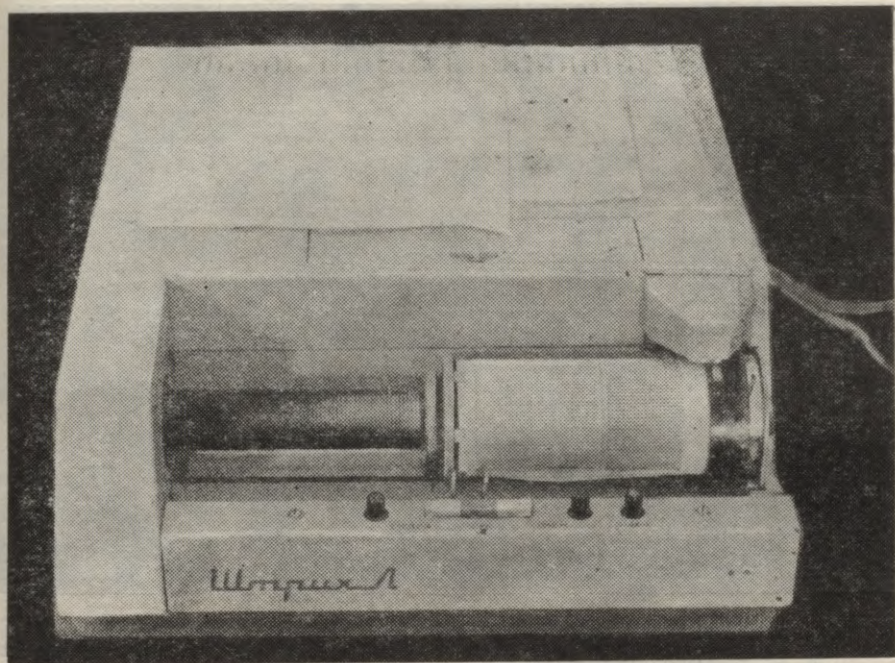
gas telegrāfs bija nodibinājis sakarus ar visu 19 Latvijas apriņķu centriem. 24 sakaru iestādēs bija telegrāfa aparāti. To skaits, salīdzinot ar pirmskara gadiem bija dubultojies. Telegrāfa pakalpojumus sniedza 558 sakaru iestādes. Lielu darbu telegrāfa sakaru atjaunošanā ieguldīja Rīgas telegrāfa darbinieki: galvenais inženieris A. Seļivanovs, kara veterāns M. Turkovs, darba un Lielā Tēvijas kara veterāns V. Kopitovs, apa-



rātu zāles vadītāja N. Koroļa, telegrāfistes A. Borisova, E. Šerova, A. Korpačeva u. c.

Galvenās grūtības radās kvalificētu kadru trūkuma dēļ. 1945. gadā Rīgas telegrāfā strādāja 171 cilvēks (1 inženieris, 11 tehniķi, 31 Morzes aparātu telegrā-

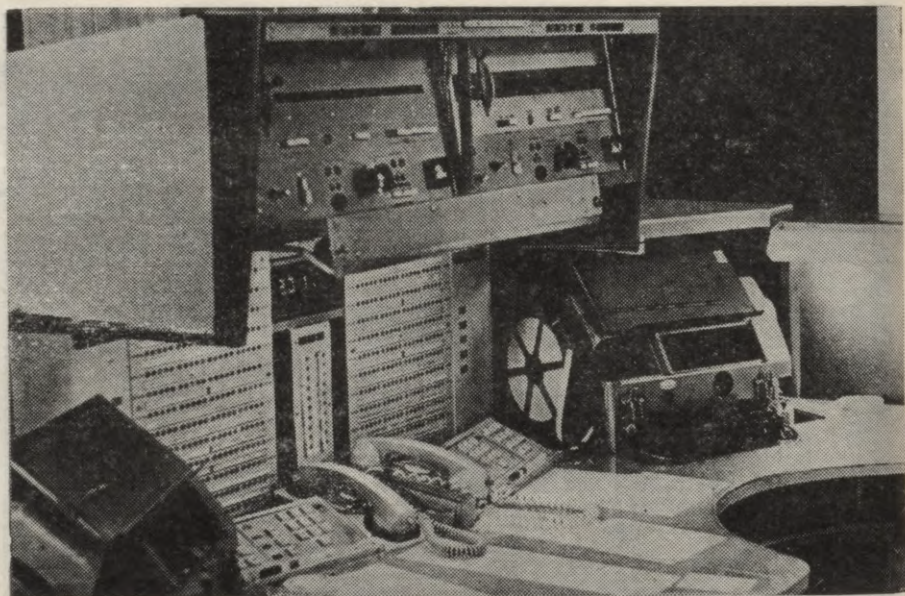
fists, 9 Bodo aparātu telegrāfisti, pārējie — telegrammu šķirotāji un iznēsātāji). Steidzami vajadzēja organizēt sakaru skolu, iekārtot telegrāfistu apmācībām nepieciešamās klases, nokomplektēt kadrus. 1946. gadā telegrāfa darbinieku apmācīša-



nai Lazaretēs ielā izveidoja 13. fabrikas un rūpnīcas skolu.

Telegrāfa sakariem strauji atīstoties, telpas Frunzes ielā kļuva par šaurām. 1946. gadā Rīgas telegrāfu pārvietoja uz bijušo bankas ēku Leņina ielā 33. 1946. gadā par Rīgas tele-

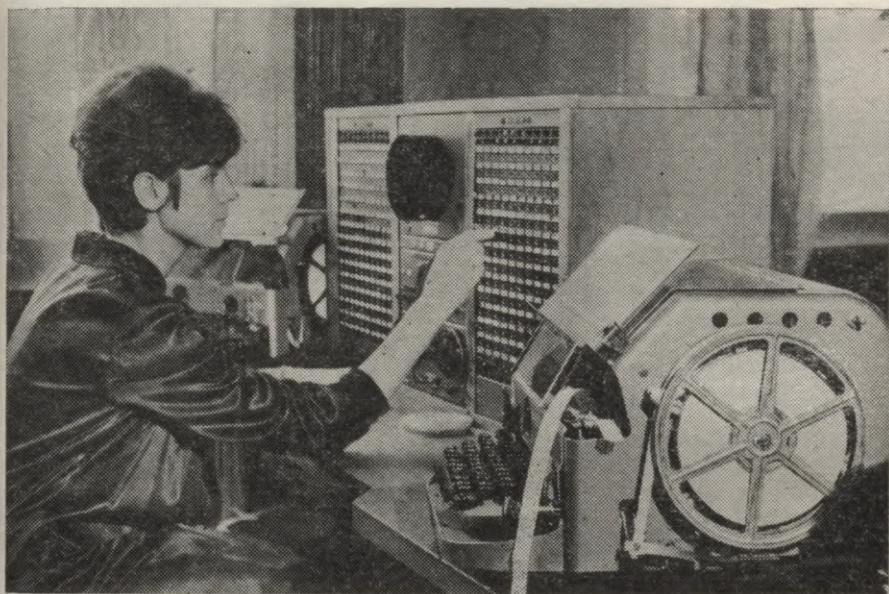
grāfa vadītāju iecēla M. Samarinu. 1945.—1946. gadā telegrāfā sāka strādāt daudz jauniešu. Daudzi no tiem, piemēram, Ž. Feirābends, E. Vežis, I. Rogalevs, N. Zubrilovs, A. Dumbrava, A. Dunska, V. Nazarova, A. Karpuss, M. Bobov-



ņikova, E. Lapinska, L. Romanova, L. Reča, Z. Fedotova, telegrāfijas attīstībā ieguldījuši lielu darbu.

1947. gadā maģistrālēs Maskava—Rīga un Ļeņingrada—Rīga sāka darboties tonālā telegrāfa sistēma WT-34, ar kuras palīdzību varēja izveidot 12—18 telegrāfa kanālus. Šajā gadā Rīgas telegrāfā uzstādīja pirmo

manuālo komutatoru abonentu (iestāžu) telegrāfa aparātu savstarpējai savienošanai. Pakāpeniski sāka veidoties abonentu telegrāfa tīkls, pieauga telegrāfa aparātu skaits. Tā, pirmajos piecos pēckara gados republikā papildus uzstādīja 107 CT-35, 65 Morzes un 17 Bodo aparātus. 1949. gadā uzstādīja pirmo VEF ražoto telegrāfa centrāli ATP

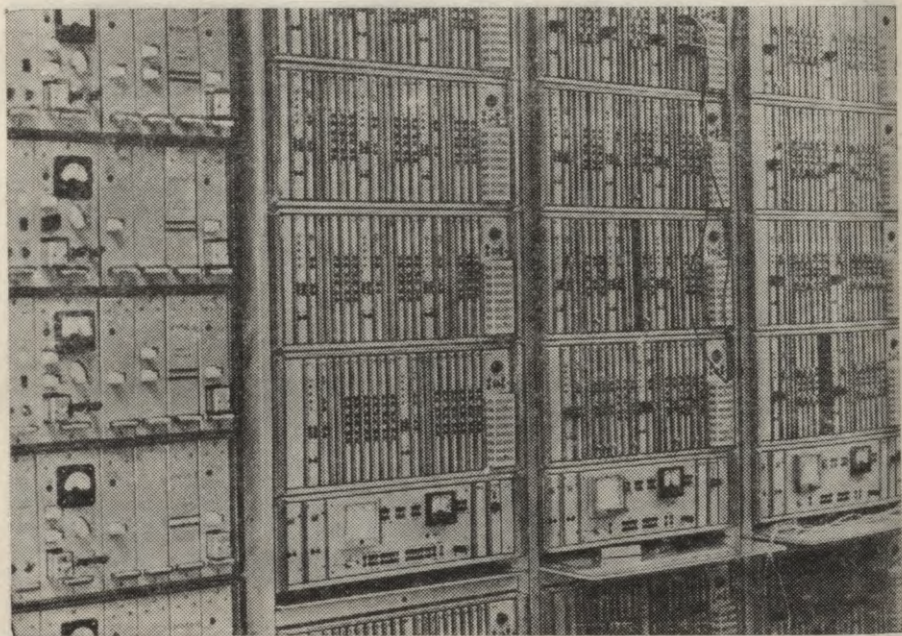


10/20 (ar to bija iespējams pieslēgt 10—20 aparātus).

Lai varētu ieviest fototelegrāfa ierīces, uz kvalifikācijas celšanas kursiem Maskavā tika norīkots Rīgas telegrāfa darbinieks A. Meitiņš. Pirmos fototelegrāfa aparātus ФТ-38 uzstādīja 1950. gadā Rīgas—Maskavas līnijā. Darbojās divi aparāti — viens raidīšanas, otrs uz-

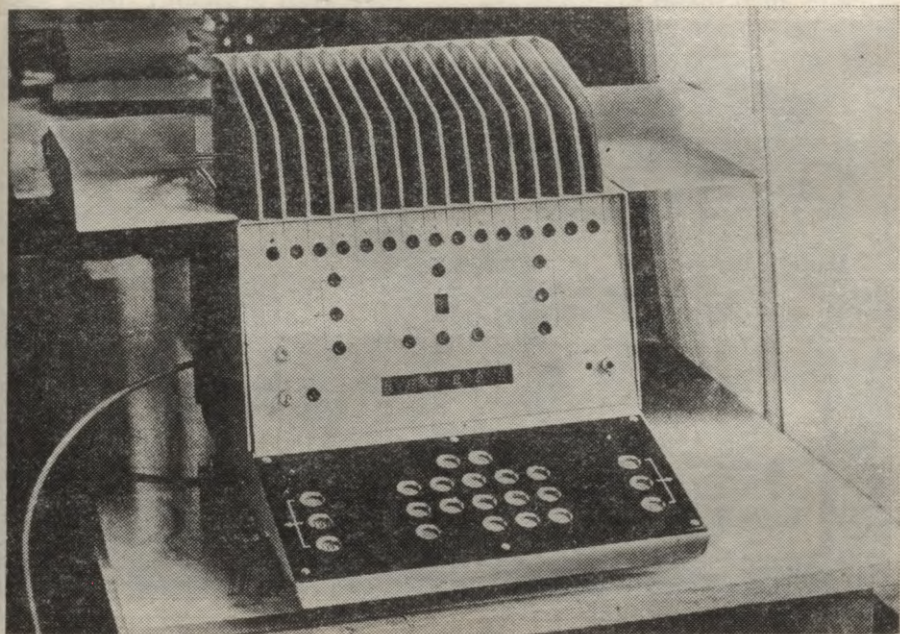
tveršanas režīmā.¹ Drīz vien fototelegrāfa sakari tika noorganizēti ar Tallinu, Ļeņingradu un republikas rajonu centriem. 1960. gadā darbojās 25 fototelegrāfa aparāti.

¹ ФТ-38 strādā gan raidīšanas, gan uztveršanas režīmā, tāpēc vajadzības gadījumā var iztikt arī ar vienu aparātu.



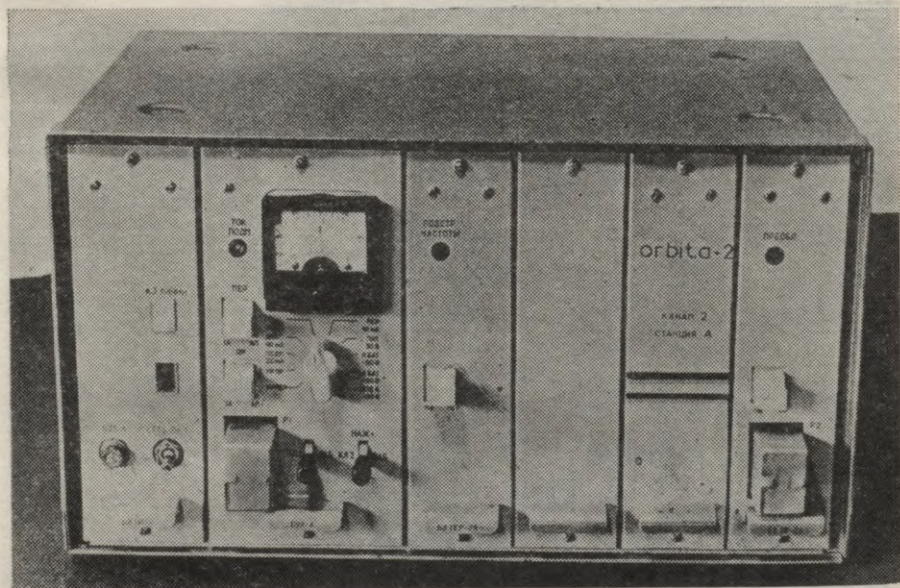
50. gados Latvijas PSR telegrāfa tīklā sāka ieviest tonālās telegrafēšanas aparāturu TT-4M-12/16. 1964. gadā visi republikas telegrāfa sakari norisa pa tonālā telegrāfa kanāliem. 1963. gadā uzstādīja tonālās telegrafēšanas pusvadītāju aparāturu TT-17П.

50. gados Rīgas telegrāfā sākas darba automatizēšana. Tā norisa divos virzienos: 1) ieviešot pusautomātisko telegrammu tālākraidīšanu ar perfolentes palīdzību; 2) ieviešot tiešos savienojumus. Pirmajā gadījumā Rīgas telegrāfā uzvertās tranzittelegrammas tika auto-



mātiski perforētas un ar perforēti telegrammu teksts noraidīts vēlamajā virzienā. Līdz tam, piemēram, no Daugavpils uz Ventspili sūtīto telegrammu Rīgā uztvēra un tekstu nodeva telegrāfistei, kura strādāja ar aparātu līnijā Rīga—Ventspils, un viņa to noraidīja tālāk.

Otrajā gadījumā izveidoja tā sauktos tiešā savienojuma komutatorus. Piemēram, lai noraidītu telegrammu no Rēzeknes uz Liepāju, Rēzeknes telegrāfiste izsauca Rīgas telegrāfa operatoru, kurš ar komutatora palīdzību Rēzeknes vadu savienoja ar Liepājas vadu. VEF iz-



strādāja automātisko tiešo telegrāfa savienojumu centrāli. Pirmās republikas, kur 1959.—1960. gadā ieviesa tiešos savienojumus, bija Baltkrievija, Igaunija, Latvija, Lietuva, kā arī Kaļiņingradas apgabals. Tiešo savienojumu izveidošana mūsu republikā notika Rīgas telegrāfa inženieru J. Lielpinka un

M. Matvejeva vadībā. 1960. gadā Rīgā nodeva ekspluatācijā automātisko tiešo savienojumu telegrāfa centrāli¹ АПС-III300/

¹ Skaitļi nosaukumā norāda, ka iespējams pieslēgt 300 galaierīces, 100 maģistrālos telegrāfa kanālus un 100 kanālus sakariem ar republikas rajonu centriem.

100/100. Šajā gadā telegrāfa aparātus pārslēdza uz starptautisko kodu. Telegrāfa tīklā sāka lietot loksnes aparātus T-51. No 1965. gada par tiešo savienojumu ceha vadītāju strādāja inženieris M. Balagins.

1960. gadā Rīgas telegrāfu apvienoja ar tālsakaru telefona centrāli.¹ Šis pasākums ļāva efektīvāk ekspluatēt augstfrekvences raidīšanas aparāturu (līdz tam reizēm bija grūti izšķirt, kurai iestādei pieder attiecīgā augstfrekvences aparātūra), kā arī plašāk izmantot tālsakaru centrāles ražošanas bāzi.

1963. gadā Rīgas telegrāfā uzstādīja automātisko abonentu telegrāfa centrāli ATA-M 10/3², bet 1965. gadā — ATA-57³. 1973. gadā centrāli paplašināja līdz 600 numuriem.

¹ Rīgas telegrāfa un telefona centrāles darbu vadīja V. Mikutels, vēlāk V. Kļeņčovs un no 1970. gada — G. Bitmanis. Galvenie inženieri — B. Naumovs, V. Līcis un no 1975. gada — N. Veliļajevs.

² Centrāle bija paredzēta 10 telegrāfa aparātu un 3 starppilsētu telegrāfa līniju pieslēgšanai.

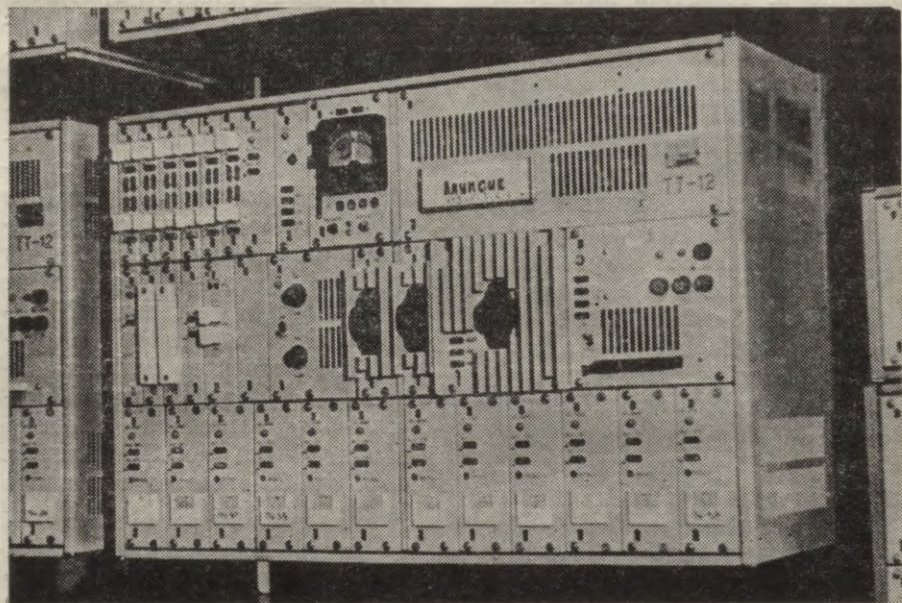
³ Centrāle paredzēta 100 telegrāfa un 60 starppilsētu telegrāfa līniju pieslēgšanai.

Lai intensīvi varētu attīstīt abonentu telegrāfiju un tiešo savienojumu telegrāfiju, bija nepieciešami jauni telegrāfa kanāli. Grūtības šeit radās atsevišķos pilsētu telefona tīklos, kuri kara gados bija stipri nopostīti. 1965. gadā Rīgas telegrāfa un telefona centrāles laboratorijā izstrādāja aparāturu «Orbīta». Ar tās palīdzību, izmantojot pilsētas telefona tīkla kabellīniju, varēja iegūt līdz trim telegrāfa kanāliem (2,74—5,18 kHz frekvenču diapazonā). Aparatūras darbības tālums — 10 km. Pirmajā variantā ar aparāturu «Orbīta» ieguva vienu telegrāfa kanālu. 1975. gadā izveidoja divkanālu sistēmu (autori J. Sikсна, G. Levics, A. Šēnfelds).

60. gados strauji pieauga telegrāfa kanālu skaits gan starp Rīgu un republikas rajonu centriem, gan starp Rīgu un citu republiku pilsētām.

Telegrāfa kanālu iegūšanai izmantoja tonālās telegrafēšanas aparāturu: TT-12, TT-48, TT-17, BT-Φ-16(24), TT-144, DATA-3, DATA-6 un «Orbītu».

1973. gada dekāžu-soļu sistēmu tiešo savienojumu telegrāfa centrālē Rīgā nomainīja

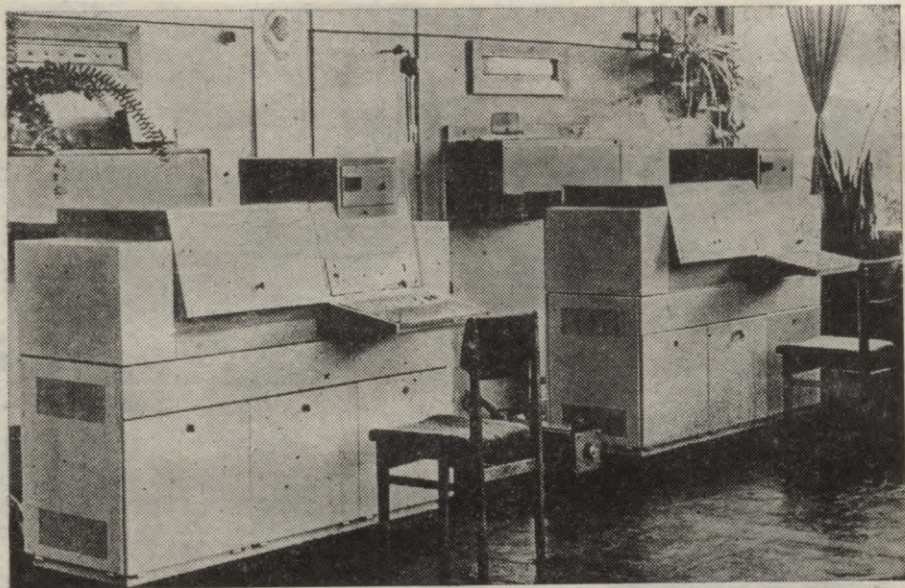


ar koordinātu sistēmu, uzstādot АПС-К 540/300.

Plaša ESM ieviešana dažādās tautsaimniecības nozarēs palielināja abonētu telegrāfa aparātu skaitu. Pieauga pieprasījums pēc savienojumiem ar starptautisko telegrāfa tīklu «Telekss».

Lai varētu palielināt to abo-

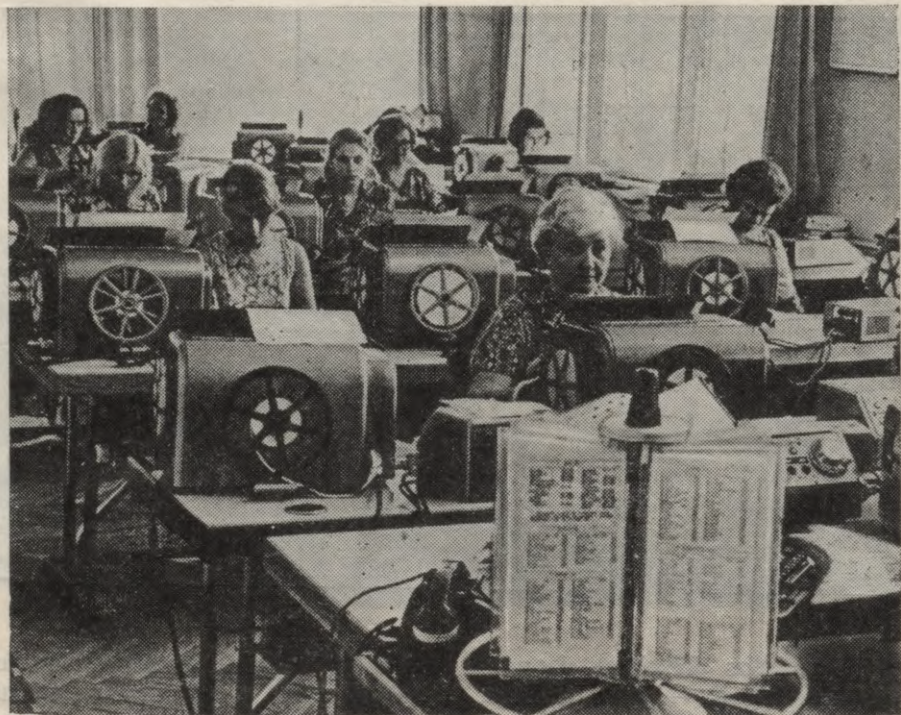
ntu skaitu, kas pārraida datus, 1976. gadā republikā nodeva ekspluatācijā apakšcentrāli ПТСК-120/48. Šai centrālei ir iespējams caur Maskavas telegrāfa centrāli АХВ-20 automātiski savienoties ar «Teleksa» abonentiem. 1980. gadā no АТА-III uz apakšcentrāli pārslēdza 14 Latvijas PSR terito-



rijā izvietotos «Teleksa» abonentus. 1978. gada 4. janvārī Rīgā Preses namā ekspluatācijā nodeva laikrakstu sleju uztveršanas mezglu. Avīžu «Pravda», «Izvestija», «Komsomoļskaja pravda» un «Trud» slejas tiek uztvertas ar moderno un augst-ražīgo Padomju Savienībā izgatavoto aparatūru «Gazeta-2».

Tas dod lielu transportlīdzekļu ekonomiju un paātrina avīžu piegādi lasītājiem Latvijā, Kaļiņingradas apgabalā un daļai Igaunijas lasītāju.

Ar katru gadu pieaug telegrammu apmaiņas automatizācijas līmenis: 1966. gadā automātiski pārraidīja 80% telegrammu, 1980. gadā — 87%.



Tiek ieviestas dažādas papild-ierīces, kuru nolūks ir uzlabot telegrāfa darbu. Tā, 1977. gadā tika uzstādīta abonentu iecirkņa pārbaudīšanas aparātūra (TAKT). 1981. gadā sāka ieviest

aparātūru «Intervāls». Tā dod iespēju abonentam piegādāt telegrammu tādā veidā, kādā tā ir uztverta. Atkrīt nepieciešamība uz telegrammas veidlapas līmēt atsevišķus lentes gabaliņus.

Frekvenču un laika blīvēšanas aparatūra

Pēckara gados Padomju Savienības telegrāfa tīklos plaši tika ieviesta tonālās telegrafēšanas aparatūra. Ja 1940. gadā tonālā telegrāfa kanālu kopgarums bija 212 000 km, tad 1950. gadā — 1 265 000 km.

No 1945. gada telegrāfa tīklos plaši izmantoja aparatūru BT-34, kas 370—2510 Hz frekvenču diapazonā ļāva izveidot 18 abpusējas darbības kanālus ar 120 Hz lieliem intervāliem un 80 Hz joslas platumu. Darbības ātrums — 50 bodi. Mašīngenerators ražoja dažādas frekvences.

1949. gadā Centrālais sakaru zinātniskās pētniecības institūts izstrādāja aparatūru TT-ЧМ-12/16 — tonālās telegrafēšanas iekārtu ar frekvenčdali. Vienā telefona kanālā ar to bija iespējams iegūt 12 vai 16 abpusējas darbības telegrāfa kanālus, kuru joslas platums bija 140 Hz un kas strādāja ar 75 bodi lielu ātrumu. Šī aparatūra bija labi pasargāta no dažāda veida elektriskajiem traucējumiem. Nedaudz vēlāk sāka ražot 17 kanālu aparatūru TT-12/17.

1952. gadā tika konstruēta virstonālās telegrafēšanas aparatūra HT-ЧМ-4, kura 3000—5500 Hz frekvenču diapazonā ļāva izveidot četrus telegrāfa kanālus. Ļoti precīzi šī aparatūra darbojās arī tad, ja gaisvadu līnijas bija stipri apsarmojušas vai apledojušas.

1960. gadā, ieviešot pusvadītāju elementus, aparatūru TT-12/17 modernizēja un izveidoja jaunu variantu TT-17. Agrāko sešu statņu vietā tagad vajadzēja uzstādīt tikai vienu. Atbrīvojās telpas sakaru mezglos. Aparatūra, kuras darbības ātrums bija 50 bodi, 300—3400 Hz spektrā ļāva izveidot 17 abpusējas darbības telegrāfa kanālus vai arī 300—2700 Hz spektrā — 12 telegrāfa kanālus.

1960.—1963. gadā Centrālā sakaru zinātniskās pētniecības institūta darbinieki V. Kirsanovs, B. Hļebanovs, E. Minkins un V. Baškirovs izstrādāja frekvenčlaikdales aparatūru. Šajā sistēmā parastais telefona kanāls ar četriem filtriem tiek sadalīts četros 700 Hz kanālos. Katru no šiem kanāliem ar elektrisko sadalītāju uz īsu brīdi pieslēdz kādam no 11 telegrāfa aparātiem, t. i., iegūst 11 tele-

grāfa kanālus. Ja telegrāfa aparātu darbības ātrums ir nevis 50, bet gan 75 bodi, tad ar laikdales aparatūru iegūst 7 kanālus.¹ Tātad ar frekvenčlaikdales aparatūru var iegūt 44 vai 28 telegrāfa kanālus. Aparatūra novietota uz vienas statnes.

Abonentu telegrāfs

Pēckara gados, lai paātrinātu telegrammu piegādi dažiem abonentiem, radās doma uzstādīt telegrāfa aparātus atsevišķās iestādēs un rūpniecās. Tā tika radīti abonentu telegrāfa aparāti. Vispirms izveidoja manuālās, vēlāk — automātiskās abonentu telegrāfa centrāles. Abonentu telegrāfija kļuva iespējama, pateicoties plašai CT-35 tipa aparātu un tonālās telegrafēšanas aparatūras ieviešanai. Tādējādi rūpniecās vai iestādēs varēja uzstādīt telegrāfa aparātus un ar komutācijas sistē-

¹ Kanāli var tikt izmantoti vienam aparātam vai arī sadalīti uz noteiktu laiku starp vairākiem aparātiem, tos pēc kārtas pieslēdzot īslaicīgi pie viena kanāla.

mas palīdzību savienot divus vajadzīgos aparātus.

Lieli nopelni abonentu telegrāfa centrāļu izstrādāšanā ir rūpniecās VEF konstruktoru biroja telegrāfa nodaļai, kuras vadītājs ilgus gadus bija A. Ratnieks, vēlāk J. Krustiņš.² Pirmās manuālās abonentu telegrāfa centrāles uzstādīja Maskavā (30 aparātiem) un Rīgā (10 aparātiem) 1947. gadā. Abonentu telegrāfa tīklos 50. gados izmantoja manuālos komutatorus ar tilpumu attiecīgi līdz 20 vai 300 līnijām.

Pirmās automātiskās abonentu telegrāfa centrāles ATA-50 projektu izstrādāja 1950.—1951. gadā. 1957. gadā šādu centrāli izbūvēja Harkovā. Centrālei varēja pieslēgt 100 aparātus un 60 telegrāfa savienošanas līnijas ar citu pilsētu telegrāfa tīkliem. Centrāles iekārtā bija paredzēts manuālais komutators pusautomātiskajiem izejošajiem

² Par nopelniem sakaru tehnikas attīstībā A. Ratniekam un J. Krustiņam piešķirts Latvijas PSR Nopelniem bagātā zinātnes un tehnikas darbinieka goda nosaukums. Par telegrāfijas komutācijas sistēmu izveidošanu A. Ratnieks un J. Krustiņš 1957. gadā saņēma Latvijas PSR Valsts prēmiju.

sakariem gadījumā, ja visas līnijas ir aizņemtas vai arī bloķētas, kā arī tā saukto cirkulāro savienojumu izveidošanai (ja telegramma no viena aparāta jānoraida vairākiem adresātiem). Nedaudz vēlāk šo centrāli modernizēja, uzstādot ierīces automātiskai telegrammu tarifēšanai. Pēc modernizēšanas centrāli pārdēvēja par ATA-57. 1966. gadā šīs sistēmas centrāles darbojās vairāk nekā 100 pilsētās.

1956. gadā izstrādāja maza tilpuma abonētu telegrāfa centrāli ATA-M. Tai varēja pieslēgt 10 aparātus un 3 savienošanas līnijas vai 19 aparātus un 6 savienošanas līnijas. No 1958. gada rūpnīca izgatavoja vairākus simtus šādu centrāļu.

Viens no abonētu telegrāfa paveidiem ir starptautiskais abonētu telegrāfs «Telekss», ar kura palīdzību tiek nodrošināti telegrāfiskie sakari ar sūtniecībām, tirdzniecības pārstāvniecībām, ārvalstu korespondentu punktiem u. c. abonentiem. «Telekss» apvieno 96 pasaules valstis, no kurām 30% atrodas Eiropā. 1975. gadā abonētu telegrāfam pieslēgto aparātu bija apmēram 880 tūkstoši.

Modernizētie CT-35 un loksnes aparāti

1950. gadā Minskas telegrāfa kompleksā racionalizatoru brigāde inženiera I. Golovaņevska vadībā izstrādāja kompaktu reperforatoru, un, to apvienojot ar CT-35 konstrukciju, kļuva iespējams automatizēt tranzīttelegrammu pārraidi. Vēlāk (ap 1962. g.) CT-35 un CTA aparātu konstrukciju pārveidoja uz otro starptautisko telegrāfa kodu. Telegrāfa aparāti attiecīgi ieguva nosaukumu CT-2M un CTA-2M.

1960. gadā Centrālā sakaru zinātniskās pētniecības institūta Kijevas nodaļā izstrādāja loksnes telegrāfa aparāta konstrukciju PTA («Rioni»). Aparāta darbības ātrums — 400 vai 600 zīmju minūtē. Zīmes uz papīra drukā ar tipu riteni un drukājošo āmuriņu. Aparāta gabarīti un masa ir nelieli.

70. gados daudzu valstu konstruktori atgriezās pie tipu riteņa izmantošanas modernajos aparātos, tādējādi ne tikai palielinot rakstīšanas ātrumu, bet arī samazinot telegrāfa aparātu masu.

Burta «R» drukāšana ar mozaikas elementiem

I R R R R

Atšķirībā no pagājušā gadsimta aparātiem, kuros tipu ritenis ar vajadzīgo zīmi pagriežās pret papīra lenti un tika piespiests pie tās, modernajos aparātos tipu ritenis griežas nepārtukti ar ātrumu apmēram 3500 apgriezieni minūtē. Vajadzīgajā brīdī drukājošais āmuriņš, kas novietots aiz papīra lentes (lapas), to piespiež pie tipu riteņa, un uz papīra paliek zīmes nospiedums.

Sodien ir izstrādātas arī citas zīmju rakstīšanas metodes, tā, piemēram, ar mehāniskajiem uzkrājējiem, kur izmanto vairākus tipu diskus, kas uz papīra vienlaicīgi uzspiež vairākas zīmes. Darbojas aparāti, kuros zīmes (burtus un ciparus) sastāda no atsevišķiem elementiem (svītriņām un āķiņiem) jeb mozaikām. No 14 elementiem vieglī var sastādīt jebkura burta un cipara attēlu, vajag tikai pie papīra pakāpeniski piespiest atsevišķus elementus. Tā, piemēram,

attēlā parādīts, kā dažos paņēmienos nodrukā burtu «R». Šādi aparāti ir ļoti piemēroti tad, ja pa telegrāfu jāpārraida dažādu alfabētu (krievu, latīņu, grieķu) burti.

Bez tradicionālajām zīmju rakstīšanas metodēm konstruktori ir izstrādājuši pavisam jaunus paņēmienus. Tā, 1979. gadā starptautiskajā izstādē Čehoslovākijā firma «Siemens» demonstrēja beztrokšņa telegrāfa aparātu, kur burtus un ciparus uz papīra zīmē ar krāsu pilieniem. Šim nolūkam izmanto divpadsmit sprauslas, kuru darbību vada mikroprocesors. Attiecīgajā brīdī no sprauslas «izšauj» krāsas pilienus. Aparāta darbības ātrums ir 90 zīmes sekundē.

Automātiskie telegrāfa sakari

Pirmais automatizētais perforēto pārraides mezgls tika izveidots 1949. gadā Maskavas Centrālajā telegrāfā. Mezglā izvietoja 10 reperforatorus, transmīterus T-19 un burtraksta aparātus T-15. Reperforatorus pieslēdza pie ienākošajiem tele-

grāfa kanāliem, transmiēterus — pie izejošajiem. Tranzīttelegramma, kuras tekstu vienlaicīgi drukāja ar burtraksta aparātu (kontrolēi) un perforēja uz lentes, tika nodota uz to darba vietu, kur atradās vajadzīgā izejošā kanāla transmiēters. Šādu metodi nosauca par perfolentes noraušanu un pārnešanu.

1951. gadā Kijevas telegrāfā sāka izmantot taustiņkomutāciju ar lentes noraušanu. Seit norauto lenti ievietoja transmiēterā, un operators tranzītsakaru komutatorā nospieda attiecīgo taustiņu.

1952. gadā Ļeņingradas telegrāfā ieviesa līdzīgu sistēmu, tikai bez lentes noraušanas.

1954. gadā Kuibiševas racionalizatori Bodo aparātam pierīkoja perforatoru un transmiēteru. Tā kā Bodo un CT-35 aparāti «sadarboties» nevarēja (tiem bija dažādi kodi), izgatavoja speciālu kodu pārveidotāju. Taču līdz ar to Bodo aparāta apkalpošana kļuva tik sarežģīta, ka no tā vajadzēja atteikties. Izrādījās, ka visvienkāršāk Bodo aparātos ir nomainīt tipu riteni un pārtaisīt reģistra mehānismu līdzīgu CT-35 kodam.

Lentes noraušanas un pārne-

šanas metode bija ļoti efektīva. 1951. gadā ar šādu metodi pārraidīja 1,8% tranzīttelegrammu, bet 1957. gadā jau 55%. 1957. gadā Ļeņingradas telegrāfa darbinieki šo metodi uzlaboja — kontroltekstu vairs nedrukāja. Samazinājās darbināmo telegrāfa aparātu skaits un līdz ar to elektroenerģijas un papīra patēriņš.

1956. gadā Centrālā sakaru zinātniskās pētniecības institūta darbinieku grupa H. Prāmnieka vadībā un rūpnīcas VEF telegrāfa nodaļas konstruktoru grupa A. Ratnieka vadībā izstrādāja tā saukto koda komutācijas sistēmu, kur visi tranzīttelegrammu pārraides procesi ir automatizēti. Katrai telegrammai ir adreses kods. Šās sistēmas centrālē automātiski «nolasa» virsrakstu un vajadzīgajā virzienā noraida telegrammas tekstu. Personāla uzdevums ir tikai uzraudzīt iekārtu. 1957. gadā šīs centrāles pirmo paraugu uzstādīja Maskavā sakariem ar desmit pilsētām, to vidū ar Ļeņingradu, Sverdlovsku, Kuibiševu, Harkovu, Kalugu u. c. 1962. gadā šādas centrāles iekārtoja Maskavā, Novosibirskā un Habarovskā. Darba raži-

gunis pieauga divas reizes, samazinājās brāķa lielums (nepārsniedzot 0,028%). Tiesa, iekārtas apjoms pieauga 4—5 reizes, līdz ar to apmēram 1,6 reizes palielinājās elektroenerģijas patēriņš, kā arī tehniskais personāls.

Vienlaicīgi ar koda komutācijas sistēmu parādījās jauns elektriskais tranzītelegrammu pārraidīšanas veids — tiešie savienojumi, kur divu sakaru mezglu telegrāfa aparātus ar komutācijas iekārtu (manuālo vai automātisko) savieno uz tik ilgu laiku, līdz ir pārraidīta telegramma. Tā panāca augstu katra telegrāfa kanāla izmantojamību, salīdzinot ar agrākajām raidīšanas metodēm.

Pirmo tiešo savienojumu sistēmu 1956. gadā ieviesa Tallinas Galvenā telegrāfa darbinieki. Centrālē izmantoja manuālā abonentu telegrāfa komutatorus. Katra Igaunijas PSR rajona centra vai pilsētas sakaru nodaļa varēja tikt tieši savienota ar jebkura rajona vai pilsētas sakaru mezglu. Tiešo savienojumu sistēma drīz vien tika ieviesta Latvijā, Lietuvā un Baltkrievijā.

Laika posmā no 1958. līdz

1962. gadam Centrālā sakaru zinātniskās pētniecības institūta darbinieku grupa (vadītājs V. Grigorjevs) un VEF telegrāfa nodaļas darbinieki (vadītājs J. Krustiņš) izstrādāja automātiskas dekāžu-soļu un koordinātu tiešo savienojumu centrāles АПС-III, АПС-К un АПС-КМ.

1959.—1960. gadā automātiskās centrāles manuālo komutatoru vietā uzstādīja Baltijas republikās un Baltkrievijā. Pirmo koordinātu tiešo savienojumu centrāli АПС-К izbūvēja 1964. gadā Hersonā.

Tiešo savienojumu centrāļu ieviešana paaugstināja darba ražīgumu, un tām bija virkne priekšrocību: ātra savienojuma iekārtošana (pārdesmit sekundēs); nav vajadzīga aparatūra perforēšanai un transmitteri telegrammu tālākraidīšanai, atbrīvojas telpas, samazinās ekspluatācijas izdevumi; telegrammu teksts ir mazāk kropļots (jo, perforējot un perfolenti raidot caur transmitteru, ikreiz rodas kropļojumi); divu mezglu mehāniķiem ir iespējams sazināties ar telegrāfa palīdzību.

Tiešo savienojumu sistēmai ir arī savi trūkumi: starp tiešo sa-

vienojumu centrālēm nepieciešams palielināt telegrāfa kanālu skaitu, jo automātiskas komutācijas gadījumā sakaru kanālu izmantošanas lietderības koeficients ir zems (pie 2—10 kanāliem — apm. 10—40%, pie 10—40 kanāliem — apm. 40—55%, pie 41—100 kanāliem — apm. 55—75%); samazinās telegrāfa kanāla izmantojamība, jo aparāti darbojas simpleksā režīmā, kā arī nepieciešams noteikts laiks, kamēr iekārto savienojumu; ja līnija ir aizņemta, izsaukums jāatkārto. Rezultātā samazinās arī telegrāfistu darba ražīgums.

Neskatoties uz minētajiem trūkumiem, tiešo savienojumu sistēmas sāka izmantot aizvien plašāk. Tā, 1965. gadā tiešo savienojumu sistēmas darbojās Armēnijā, Kirgīzijā, Turkmēnijā, Lietuvā, Latvijā, Igaunijā, Baltkrievijā, Moldāvijā, Tadžikijā, Ukrainā, kā arī daļēji Kazahijā un Krievijā.

Tiešo savienojumu sistēmā automātiskās centrāles savieno telegrāfa kanālus vai arī telegrāfa aparātu ar telegrāfa kanālu. No tā arī radies nosaukums «kanālu komutācija». Tā kā savienojums starp divām te-

legrāfa galacentrālēm, pie kurām pieslēgts izsaucējaparāts un izsaukamais aparāts, tiek iegūts ar vairāku tiešo savienojumu centrāļu starpniecību un kanāli starp tām nereti ir aizņemti, tad radās doma izveidot ziņojumu komutācijas sistēmu.

Ziņojumu komutācijas gadījumā, ja visi telegrāfa kanāli uz nākamo komutācijas mezglu ir aizņemti, pārraidāmās telegrammas teksts tiek ierakstīts atmiņas iekārtā. Atbrīvojoties sakaru kanālam, telegrammas tekstu no atmiņas iekārtas automātiski pārraida uz nākamo sakaru mezglu. Pirms telegrammu raidīt tālāk, tās tekstu automātiski salīdzina ar iepriekšējā sakaru mezglā uztvertu. Ja kļūdu nav, tad telegrammas tekstu no iepriekšējā sakaru mezgla atmiņas iekārtas izdzēš. Ziņojumu komutācijas sistēmā pozitīvi ir tas, ka starp atsevišķiem telegrāfa sakaru mezgliem var palielināt raidīšanas ātrumu, piemēram, pāriet no 50 uz 200 bodiem vai vēl lielāku ātrumu. Tādējādi kļūst iespējams izmantot telegrāfa aparātus ar dažādiem darbības ātrumiem, piemēram, modernos aparātus ar 100 un 200 bodiem. Ziņojumu

komutācijas centra atmiņā var ierakstīt, ar kādu ātrumu strādā katrs aparāts, un uztverto informāciju tam noraidīt ar atbilstošu ātrumu.

Ļoti izdevīgi ir ziņojumu komutācijas centru veidot uz ESM bāzes. Atmiņas iekārtā var ierakstīt visus telegrammas datus, kā arī ziņas par telegrāfa aparātiem, kļūdām utt. Šādas sistēmas sauc par elektroniskajiem komutācijas centriem. Divus elektroniskos komutācijas centrus savienojot ar platjoslas sakaru kanāliem, raidīšanas ātrumu var palielināt līdz vairākiem tūkstošiem bodu.

Modernajos telegrāfa tīklos bieži ir nepieciešams savienot telegrāfa kanālus, kuriem ir maza caurlaidspēja, ar ātrdarbīgiem platjoslas kanāliem. Šim nolūkam izmanto koncentratorus. Informāciju, kas pienāk pa telegrāfa kanāliem, kuriem ir maza caurlaidspēja, koncentrators sakomplektē («saspiež») paketēs un pārraida pa ātrdarbīgiem kanāliem. Toties informāciju, kas pienāk pa ātrdarbīgiem kanāliem, koncentrators it kā izstiep garāku, jo kanāls ar mazu caurlaidspēju to nespēj tik ātri uztvert. Ar koncentrato-

ra palīdzību var novērst uztvertās informācijas pārslodzi, t. i., lielākās slodzes stundā daļu telegrammu aizkavēt un pārraidīt mazliet vēlāk. Tas nozīmē, ka arī koncentrators komutē ziņojumus.

Pašlaik veidojas jauns komutācijas veids — paketkomutācija. Šajā gadījumā pārraidāmās telegrammas tekstu sadala atsevišķās daļās — paketēs. Uz katras paketes norāda adresi, uz kuriem telegramma jāsūta. Atsevišķas paketes var pārraidīt vienlaicīgi vai arī ar nelielu intervālu pa dažādiem sakaru kanāliem, un galapunktā no tām tiek sastādīts telegrammas teksts.

Faksimilaparāti

1958. gadā tika uzsākta faksimilaparātu «Neva» (TA-M2) ražošana. Tie strādā simpleksā režīmā (vienā līnijas galā uzstāda raidošo, otrā galā — uztverošo aparātu). Attēla raidīšanai var izmantot gan telefona sakaru kanālus, gan arī īsviļņu radiokanālus. Aparātu darbības ātrums ir 60, 120 vai 250 rin-

diņu minūtē, attēla maksimālie izmēri — 220×300 mm. Uztvertais attēls tiek fiksēts uz foto-papīra, kas pēc tam jāapstrādā fotolaboratorijā.

1963. gadā sāka ražot svītraparātus «Aragvi», kur uztveršanai lieto parasto papīru un nevajag nekādu papildapstrādi. Tas var kalpot gan par uztverošo, gan par raidošo aparātu. Maksimālie attēla izmēri ir 220×150 mm, un tā raidīšana ilgst 6,5 minūtes (120 rindiņu minūtē). Svītraparāts piemērots melnbalto attēlu raidīšanai.

Kopš 1965. gada faksimilaparātus izmanto avižu sleju raidīšanai — vispirms no Maskavas uz Ļeņingradu, bet no 1966. gada — uz Novosibirsku, Kijevu, Minsku, Harkovu, Rostovu pie Donas u. c. pilsētām. Kā jau minējām, izstrādāti speciāli aparāti «Gazeta-1» un «Gazeta-2», kas sastāv no raidošās un uztverošās ierīces. «Gazeta-1» raidīšanai izmanto augstfrekvences kanālus. Aparātam «Gazeta-2» ir ierīce fotofilmas ķīmiskai apstrādei, kā arī poligrāfiska iekārta klišeju izgatavošanai no fotofilmas. Pieļaujamais sakaru kanālu joslas platums — 312—552 kHz; maksimālie attēla

izmēri — 610×420 mm, un tas tiek pārraidīts 2,3—3,5 minūtēs.

1982. gada beigās Padomju Savienībā bija 46 avižu sleju uztveršanas punkti un no Maskavas uz 46 pilsētām pa sakaru kanāliem tika pārraidītas 16 dažādu avižu slejas.

Sobrīd PSRS telegrāfa tīklus var iedalīt piecās galvenajās grupās:

1) vispārējas lietošanas tīkls, pa kuru pārraida sakaru nodalās pieņemtās telegrammas;

2) abonentu telegrāfa tīkls, pie kura pieslēdz dažādu iestāžu un organizāciju telegrāfa aparātus (PSRS Sakaru ministrijas abonentus);

3) ESM informācijas pārraidīšanas tīkls;

4) atsevišķu resoru tīkli, kuri paredzēti dienesta informācijas pārraidīšanai (piem., meteoroloģiskās ziņas, preses aģentūru ziņojumi utt.);

5) starptautiskie telegrāfa tīkli «Telekss» un «Gentekss». «Gentekss» veidots pēc tiešo savienojumu principa. Padomju Savienībai ir tiešie telegrāfa sakari ar Poliju, Čehoslovākiju, Vācijas Demokrātisko Republiku, Ungāriju un Rumāniju.

Sevišķi svarīga loma Padom-

ju Savienības telegrāfa sakaru organizēšanā ir ar Ļeņina ordeni apbalvotajam PSRS Sakaru ministrijas Maskavas Centrālajam telegrāfam. Ik dienas PSRS sakaru nodaļās pieņem apmēram 1,5 miljonus telegrammu, kuras pārraida pa automātiskajiem tiešo savienojumu tīkliem. Valstī ir vairāk nekā 2500 kanālu komutācijas centrāļu, pie kurām pieslēgts vairāk nekā 120 tūkstoši telegrāfa aparātu. Maskavas telegrāfā darbojas elektroniskais ziņojumu komutācijas centrs, starptautiskā elektroniskā centrāle «Telekss» un automātiskā datu komutācijas centrāle.

Ziņojumu komutācijas centrā, kas izveidots uz ESM bāzes un paredzēts ziņojumu automātiskai uztveršanai, uzglabāšanai un pārraidīšanai, darbojas divi neatkarīgi elektroniskaitļotāju kompleksi. Tie vienlaicīgi uztver visus ziņojumus, apstrādā tos un salīdzina datus. Tādā veidā tiek novērsta jebkura kļūda.

Centrāli «Telekss» Centrālajā telegrāfā uzstādīja pirms XXII Olimpiskajām spēlēm. Tai var pieslēgt līdz 30 tūkstošus abonentu un vienā sekundē apstrādāt apmēram 60 izsaukumu.

Centrāle telegrāfa abonentiem sniedz virkni papildpakalpojumu — cirkulāros savienojumus, savienojumus pēc saīsinātajiem numuriem, ienākošo izsaukumu pārraidīšanu utt.

Īpaša vieta Maskavas Centrālajā telegrāfā ir aģentūrai TASS (sākumburti vārdkopai Telegrafoje Aģentstvo Sovetskovo Sojuza). PSRS teritorijā ir 400, ārzemēs — 100 TASS nodaļu. Ar katru nodaļu aģentūrai ir divi telegrāfa sakaru kanāli. Kopējais TASS telegrāfa sakaru kanālu garums ir tik liels, ka ar to varētu apjozt zemeslodi pa ekvatoru vairāk nekā 15 reizi.

Visus ekonomiskos, vadības un uzskaites darbus Maskavas Centrālajā telegrāfā veic ar ESM palīdzību.

Kadru sagatavošana Latvijā

Pēc Lielā Tēvijas kara vācu fašistu nopostītās Latvijas PSR tautsaimniecības atjaunošanai bija vajadzīgi speciālisti gan ar vidējo, gan ar augstāko izglītību.

Vidējās speciālās izglītības apgūšanai 1945. gadā uz Valsts tehnikuma un Rīgas pilsētas amatnieku skolas un Vakara tehnikuma bāzes izveidoja Rīgas Industriālo politehnikumu, kurā sagatavoja arī vājstrāvas speciālistus.

1945. gadā uz VEF arodskolas bāzes izveidoja Rīgas Elektromehānisko tehnikumu, kurā vājstrāvas tehniķus sagatavo trijās specialitātēs: vadu sakaru aparatūras būve, radioaparātu būve un vadu sakari. Šodien tehnikums ir viena no labākajām mācību iestādēm Padomju Savienībā.

1946. gadā telegrāfistu sagatavošanai izveidoja 13. fabriku un rūpnīcu skolu. 1955. gadā uz tās bāzes izveidoja 1. tehnisko skolu, kurā sagatavo telegrāfistus, telefona tīklu un centrāļu montierus, kā arī televīzoru montierus. Lielu darbu tehniskās skolas pilnveidošanā ieguldījuši Rīgas telefona tīkla inženiere L. Sēja-Rahmanova un Rīgas Galvenā telegrāfa inženieris M. Balagins.

Sākot ar 1944. gada rudeni, pēc okupantu padzišanas, Latvijas Valsts universitātē strauji pieauga studentu un pasniedzēju

skaitis. Atjaunoja darbu arī Vājstrāvas katedra, tomēr ne uz ilgu laiku — pēdējais vājstrāvas speciālistu izlaidums dienas nodaļā notika 1952. gadā. 1958. gadā uz Inženierceltniecības, Ķīmijas, Mehānikas un Tehniskās vakara fakultātes bāzes izveidoja Rīgas Politehnisko institūtu.

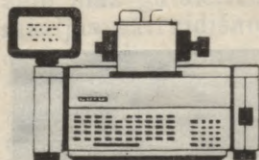
Rīgas Politehniskā institūta Elektroenerģētikas fakultātē tika izveidota arī Elektrosakaru un telemehānikas katedra. Par tās vadītāju ievēlēja A. Ratnieku. 1961. gadā bija jau divas — Elektrosakaru un Radiotehnikas — katedras, kuras iekļāva Automātikas un skaitļošanas tehnikas fakultātē. No Kronvalda bulvāra 4 abas katedras pārcēlās uz Ausekļa ielu 9. Līdztekus mācību darbam katedras sāka nodarboties ar zinātnisko pētniecību.

Ar 1966./67. mācību gadu uz abu katedru bāzes tika izveidota Radiotehnikas un sakaru fakultāte. Par fakultātes dekānu ievēlēja Ā. Popova Rīgas radio-rūpnīcas direktoru V. Pavlovski.

1968. gada beigās fakultāte ar visām laboratorijām pārcēlās uz jaunceltni Ķīpsalā, Āzenes ielā 12. Patlaban fakultātē dar-

bojas piecas katedras: Automātisko elektrosakaru, Daudzkānālu elektrosakaru, Radioelektroniskās aparatūras konstruēšanas, Radioiekārtu un Teorētiskās radiotehnikas katedra.

Laika posmā no 1959. līdz 1982. gadam fakultāte tautsaimniecībai sagatavojuši vairāk nekā 2800 radiotehnikas un elektrosakaru inženieru.



Telegrāfa sakaru attīstības perspektīvas

Datu pārraide

Ar katru gadu pieaug informācijas plūsma. Lai atrastu vajadzīgo uzziņu, cilvēki patērē ļoti daudz laika. Ietaupīt izdevumus informācijas uzkrāšanai un apstrādāšanai iespējams, vienīgi izmantojot ESM.

Ja sākotnējā ESM attīstības periodā veidojās autonomie skaitļošanas centri, tad nākamajā etapā skaitļošanas centrus ar skaitļošanas mašīnu tīklu palīdzību sāka apvienot sarežģītā tehniskā kompleksā — informācijas tīklos. Informācijas tīklos informācija no galaierīcēm jānodod ESM, jāuzkrāj, jāapstrādā, jānoraida tās patērētājam un jāattēlo (uz papīra lapas, magnētiskās lentes, teleekrāna utt.).

Datu pārraidi informācijas

tīklos veic ar dažādu ierīču palīdzību, kuru darbības ātrums var būt trejāds: lēns (līdz 200 bodiem, izmantojot telegrāfa un telefona kanālus), vidējs (no 200 līdz 2400 bodiem, izmantojot telefona kanālus) un ātrs (no 2400 līdz 48 000 bodiem, izmantojot platjoslu sakaru kanālus). Ātrdarbības režīmā tiek pārraidīta informācija starp diviem skaitļošanas centriem. Raidīšana un uztvēršana notiek no magnētiskās lentes magnētiskajā lentē. Tīklos izmanto gan kanālu komutāciju, gan arī ziņojumu komutāciju.

Mūsu valstī ieviestajā vienotajā ESM sērijā paredzēts unificēt tehnisko līdzekļu kompleksu datu pārraidīšanai un apstrādāšanai. Pirmām kārtām šeit minamas šādas galaierīces:

— ierīces cilvēka un mašīnas dialoga organizēšanai. Piemē-

Modernais telegrāfa aparāts ar displeju



ram, iekārtā A-70 ir rakstāmā-
šina, A-61 — displejs, A-63 —
iekārta 16 displeju pieslēgšanai
līdz 600 m attālumā;

— ierīces informācijas raidī-
šanai no perifolentes un perifor-
kartes (АП-2, АП-3, АП-4), da-
tus apstrādājot paketes režīmā;

— ierīces informācijas uzkrā-
šanai (АП-4, АП-5);

— ierīces ar mikroelektron-
skaitļotāju (АП-31, АП-50).

Pie tehniskajiem līdzekļiem,
kuri ir nepieciešami, organizējot
abonentu sadarbību ar tīklu, pie-
skaitāma datu pārraidīšanas apa-
ratūra «Akords-50», «Akords-
1200», telegrāfa tīkli AT-50 un
ПД-200, kanālu komutācijas
sistēma D-KK u. c.

50. gados pasaulē bija pavisam maz galaierīču datu informācijas pārraidīšanai. 1965. gadā to skaits pieauga līdz 10 tūkstošiem, 1970. gadā jau bija vairāk nekā 150 tūkstoši, 1980. gadā — vairāk nekā 2 miljoni. Tik strauja attīstība nav bijusi nevienam citam elektrosakaru veidam.

Sodien zinātnieki prognozē, ka ar datu pārraides aparātūras palīdzību varēs organizēt telekonferences un izdot tā sauktos elektroniskos žurnālus.

Elektroniskais žurnāls

Ar katru gadu pieaug periodisko izdevumu skaits. Tikai ASV 1975. gadā 4175 zinātniskajos un tehniskajos žurnālos bija 327 000 publikāciju. Pusei no šiem žurnāliem abonentu skaits ir mazāks par 3000. Arī žurnālu cena nepārtraukti palielinās. 70. gadu beigās Amerikas Savienotajās Valstīs tika izveidots elektroniskais žurnāls.

Elektroniskā žurnāla darbības princips ir šāds: rakstu autori ar termināļiem elektrosakaru tīklā ievada datus, kuri nonāk ESM atmiņas iekārtā. Recen-

zents ar savu termināli no ESM atmiņas iekārtas pieprasa rakstu, kas reproducējas uz displeja, un sakaru tīklā nodod savus iebildumus un priekšlikumus. Analogiski rīkojas redaktors, kurš iepazīstas ar recenzenta iebildumiem un izdara nepieciešamos labojumus tekstā. Ar fotogrāfiskām metodēm atsevišķus rakstus redaktors komplektē žurnālā un ieraksta ESM atmiņas iekārtā. Šos rakstus var izmantot dažādu elektronisko žurnālu redaktori. Lasītājs savukārt ar termināļa palīdzību no sakaru tīkla var pieprasīt attiecīgā žurnāla satūra rādītāju un izvēlēties vajadzīgo publikāciju, kuras teksts attēlojas uz displeja. Šādu žurnālu 1979. gadā mēģināja izveidot Ņūdžersijas Tehnoloģiskajā institūtā, sakaru tīklam «Telenet» pieslēdzot 32 termināļus.

Elektroniskajiem žurnāliem ir plašas perspektīvas. Paveras iespējas ar moderno faksimilaparātu palīdzību nokopēt vajadzīgo publikāciju. Autoru darbi kļūst pieejami dažādu žurnālu redakcijām. Bet reizē ir arī virkne problēmu, un vislielākās no tām saistītas ar dārgo elektronisko iekārtu žurnālu redak-

cijām un relatīvi dārgiem termināļiem. Speciālisti paredz, ka elektronisko žurnālu plašāka ieviešana sagaidāma ap 1990. gadu.

Jaunie telegrāfa dienesti — «Teletex», «Telefax», «Datafax», «Burofax» un «Videotex»

Pēdējo desmit gadu laikā ir izveidojušies dažādi teleinformācijas dienesti, kuri dod daudz plašākas elektrosakaru tīklu ekspluatēšanas iespējas salīdzinājumā ar klasisko telegrāfiju. Starptautiskā telefonijas un telegrāfijas konsultatīvā komiteja 1980. gadā ieteica jaunus teleinformācijas dienestus atkarībā no pārraidāmās informācijas veida, apkalpošanas un sakaru tīklu sistēmas iedalīt piecās grupās: «Teletex», «Telefax», «Datafax», «Burofax» un «Videotex».

«Teletex» sakaru tīkla abonentiem dod iespēju apmainīties ar korespondenci «no atmiņas

uz atmiņu». Par galaierīcēm kalpo rakstāmmašīnas ar elektronisko atmiņu. Kantoru tehnika šajā dienestā tiek pieslēgta tieši pie elektrosakaru tīkla. Operatora roku darbs ir samazināts līdz minimumam, jo rakstāmmašīnu tastatūra jāizmanto, tikai ievadot informāciju. Dienests «Teletex», pārraidīdams rakstīto informāciju (bet ne datus), papildina un dublē sistēmu «Telex». Tāpēc ir paredzēta sadarbība starp «Teletex» un «Telex» abonentiem.

«Teletex» izmanto komutējamās telefona sakaru kanālus vai arī datu pārraidīšanas tīklu ar kanālu komutāciju vai paketkomutāciju. Raidīšanas ātrums ir 2400 bodi.

Dienestos «Telefax», «Datafax» un «Burofax» izmanto svītru faksimilaparātus. Pirmie divi dienesti paredzēti sakariem starp abonentu aparātiem, bet «Burofax» — informācijas apmaiņai starp sakaru nodaļām, kuras no klientiem pieņem dokumentus un tos pārraida.

Dienestu «Telefax», «Datafax» un «Burofax» aparātus iedala 4 grupās. Pirmās grupas aparāti standarta lapas tekstu pārraida 6 minū-

tēs, otrās grupas — 3 minūtēs, trešās grupas — 1 minūtē. Šos aparātus pieslēdz pie telefona sakaru kanāliem. Ceturtais grupas aparātus pieslēdz pie datu pārraides kanāliem, un to darbības ātrums ir atkarīgs no datu pārraides tikla parametriem.

«Videotex» paredzēts informācijas pieprasīšanai no datu masīviem un tās attēlošanai uz televizora ekrāna. Abonenta iekārtā ietilpst tastatūra, televizors, informācijas uzkrājējs un sakaru līnijas pieslēgšanas bloks. Papildus var būt arī burtraksta aparāti, informācijas ierakstīšanas ierīces utt. Abonenta gala ierīces pie ESM pieslēdz ar komutējamiem telefona sakaru kanāliem.

Sakaru kanālu attīstības perspektīvas

Pieaugot telegrāfa aparātu skaitam un pārraidāmās informācijas apjomam, ir nepieciešams palielināt telegrāfa sakaru kanālu skaitu. Pirmais solis šajā virzienā bija kanālu veidošanas aparatūra. Padomju Sa-

vienībā pēdējo 40 gadu laikā ir radītas 12 tonālās telegrafēšanas un augstfrekvences pārraides sistēmas, ir izdevies samazināt pārraides aparatūras masu, izmērus un patērējamās elektroenerģijas jaudu.

Telegrāfijas tālākajai attīstīšanai ir veicami šādi uzdevumi:

- 1) informācijas raidīšanas ātrumu palielināt no 50 uz 75, 100, 200, 1200 un 2400 baudiem;
- 2) samazināt telegrāfa aparatūras masu, gabaritus un patērējamās elektroenerģijas jaudu, kā arī izveidot aparatūru, kas darbotos bez apkalpojošā personāla;
- 3) izmantot koaksiālos kabeļus, radioreleju līnijas, mākslīgo Zemes pavadoņu sakaru kanālus, viļņvadus un stikla šķiedras kabeļu līnijas.

Izmantojot modernās sakaru līnijas, iespējams daudzkārt palielināt telegrāfa kanālu skaitu, vienlaicīgi samazinot izdevumus par līniju būvdarbiem. Simetriskos sakaru kabeļus, kurus līdz šim plaši izmantoja telefona tīklos, pakāpeniski nomaina koaksiālie kabeļi. Koaksiālo kabeļu galvenā priekšrocība ir tā, ka pa tiem var pārraidīt daudz augstākas frekvences. To trūkums — ik pēc 2—10 km ne-

pieciešami pastiprināšanas punkti.

Sakaru tehnikā izmanto gan radioreleju līnijas, gan sakaru kanālus, kurus iegūst ar mākslīgo Zemes pavadoņu palīdzību. Pieļaujamā frekvence radioreleju līnijās ir 10 GHz. To vienīgais trūkums ir tas, ka īsviļņi izplatās redzamības robežās un tāpēc ik pēc 30—40 km ir nepieciešamas uztveršanas un raidīšanas centrāles ar antenu torņiem.

No mākslīgo Zemes pavadoņu sistēmām minamas Padomju Savienības sistēma «Orbīta» un ASV sistēma «Intelsat». Kosmisko sakaru sistēmu «Orbīta» ekspluatācijā nodeva 1967. gadā. Lai nodrošinātu nepārtrauktu sakaru kanālu darbību visu diennakti, nepieciešami trīs pavadoņi, kas atrodas noteiktos orbītu punktos. PSRS teritorijā ir vairāk nekā 50 «Orbītas» punkti, kas uztver un pārraida informāciju ar mākslīgajiem Zemes pavadoņiem. Starptautiskās sistēmas «Intelsat» pakalpojumus izmanto 83 valstis. Nepārtrauktu informācijas pārraidi nodrošina pieci mākslīgie Zemes pavadoņi.

Viļņvados pārraidāmo signālu frekvence ir 70 GHz, attā-

lums starp pastiprināšanas punktiem 30—40 km. Viļņvados nedrīkst būt izliekumu, tāpēc to montēšana zem zemes pilsētās ir ļoti sarežģīta.

70. gados daudzās valstīs tika veikti eksperimenti ar stikla šķiedras kabeļiem. Tiem ir daudz priekšrocību — maza masa, iespējams pārraidīt augstas frekvences signālus, to izgatavošanai nevajag deficītmateriālu — vara un svina; taču ir arī savi trūkumi — elektriskais signāls ir jāpārveido optiskajā, gaismas avots un fotoelements, kurus izmanto signālu raidīšanai un uztveršanai, ar laiku novecojas (laika gaitā samazinās gaismas intensitāte), kabeļu dzīslas (to diametrs ir dažas milimetra simtdaļas) savienojuma vietās ir grūti precīzi salodēt utt. Par stikla šķiedras kabeļu ieviešanu ziņas ir trūcīgas, jo ne visas firmas ir publicējušas datus. No publikācijām var secināt sekojošo: 1978. gada decembrī Toronto pilsētā nodeva ekspluatācijā stikla šķiedras kabeļu tīklu, kur telefona centrālei bija pieslēgti 40 aparāti; 1980. gada sākumā Fortveinā (Indiānas štatā) nodeva ekspluatācijā stikla šķiedras līniju

3,5 km garumā, kura savienoja divas telefona centrāles; 1980. gada augustā Atlantā nodeva ekspluatācijā stikla šķiedras sakaru sistēmu, kura savstarpēji savienoja trīs telefona centrāles; 1981. gada jūlijā uzsāka būvniecības darbus 600 km garai līnijai starp Ņujorku un Vašingtonu, 414 km garai līnijai starp Ņujorku un Kembridžu un 236 km garai līnijai starp Vašingtonu un Ričmondu; Lielbritānijas elektrosakaru resors 1981. gada jūlijā firmai «Standard Telephoned and Cables» pasūtīja stikla šķiedras sakaru sistēmu ar 28 km garu līniju.

Tādējādi stikla šķiedras sakaru līnijām paredzama plaša izmantošana, un jau šobrīd tās sekmīgi darbojas daudzās valstīs.

Kādi būs telegrāfa sakari 2000. gadā?

Zurnālisti un arī sakaru tehnikas speciālisti mēģina iztēloties, kāds būs telegrāfa aparāts un telegrāfa sakari drīzā nākotnē.

Lai atbildētu uz šo jautājumu, nekādas īpašas fantāzi-

jas nevajag. Jau tagad telegrāfa aparātam ir izvirzītas un pakāpeniski tiek īstenotas šādas galvenās prasības:

1) dažādos telegrafēšanas ātrumos (50, 100 un 200 bodi) nodrošināt stabilu darbību, vajadzīgajā brīdī automātiski pārslēdzoties no viena ātruma uz otru;

2) paaugstināt raidāmo ziņojumu ticamību (uz 100 000 zīmju būtu pieļaujama tikai viena kļūda);

3) automātiski pārslēgties no manuālās regulēšanas uz automātisko;

4) rakstīt ar lieliem un maziem burtiem, ķīmiskās un matemātiskās formulas;

5) tastatūrai jābūt ērtai, lai taustiņus varētu viegli nospiegt;

6) aparātiem jābūt veidotiem no atsevišķiem blokiem, kurus var ērti un ātri nomainīt;

7) aparātiem jāizveido dažādas papildierīces — atmiņu bloki, televizoru ekrāni, vadības pultis, dokumentus kopējošas ierīces un datu pierakstīšanas un uzglabāšanas elementi.

Tā kā tuvākajā nākotnē kļūs iespējams ciparsignālus pārraidīt gan telefonijā, gan televīzijā, tad elektrosakaru tīkli būs

universāli kā datu, tā arī sarunu un attēlu pārraidīšanai. Iespējams, ka tiks radīti universāli videotelefonogrāfi, kas telefonsarunas laikā ļaus iegūt papildinformāciju par sarunas ilgumu, apmaksu utt.

Videotelefonogrāfus varēs izmantot tehniskajai apmācībai. Abonenta prombūtnes laikā tie pierakstīs ziņojuma tekstu, nokopēs arī dokumentus un attēlus. Bez šaubām, abonenta prombūtnes laikā videotelefonogrāfs būs arī drošs dzīvokļa sargs.

Plašā mikroprocesoru ieviešana gan telegrāfa centrālēs, gan galaierīcēs dos iespēju atteikties no papīra izmantošanas. To vajadzēs tikai tajos gadījumos, kur būs jāizgatavo dokumenta kopija. Pārraidāmais un uztvertais teksts attēlosies uz televizora ekrāna.

Bez telegrāfa neiztiks dažāda veida pakalpojumu biroji (dažādas uzziņas, konsultācijas, žurnālu attēlu pārraidīšana, ielu satiksmes noteikumu apmācība utt.). To varēs izmantot telpu sargāšanai, numura pārslēgšanai, cirkulārajiem savienojumiem, kā arī automātisko informatoru un diktofonu, automā-

tisko apmaksas kalkulatoru darbībai, pieslēgšanai pie elektroniskā skaitļotāja utt.

Vienlaicīgi ar telegrāfa aparātu uzlabošanu pieaugs to skaits. Sevišķi straujš telegrāfa aparātu pieaugums sagaidāms faksimilsakaru tīklos. Jau 70. gadu sākumā bija radīti zinātniski tehniskie pamati vienkāršas un ātri darbojošās faksimilaparātūras izveidošanai. Visā pasaulē sākās straujš faksimilaparātu pieaugums (vidēji gadā 30—40%).

1976. gadā Francijā izveidoja faksimilsakaru tīklu. Tam bija pieslēgtas 26 pasta nodaļas. 1980. gadā jau darbojās 5000 aparātu. Tos pieslēdza arī pie telefona līnijām un uzstādīja abonenta telpās. 1990. gadā Francijā uzstādīs vairāk nekā miljonu faksimilaparātu.

VFR elektrosakaru attīstības komisija uzskata, ka 50% rakstveida informācijas varēs pārraidīt ar faksimilaparātiem. Paredzēts, ka VFR 1990. gadā būs ap 200 tūkstošu faksimilaparātu.

1978. gadā ASV firma «RCA Global Communication» nodeva ekspluatācijā starptautisko faksimila dienestu «Quick-Fax»

(ātrdarbīgais faksimils) starp Ņujorku, Vašingtonu, Sanfrancisko, Tokiju un Honkongu (Sjanganu). Dienests paredzēts t. s. elektroniskā pasta izveidošanai.

Elektroniskā pasta ieviešana dos lielu transportlīdzekļu ekonomiju, jo vēstuli un dažādu dokumentu attēlus no vienas pasta nodaļas līdz otrai pārraida ar faksimilaparātiem.

Elektroniskā pasta attīstībā vērojami trīs posmi. Pirmajā posmā sakarus organizēja starp vienāda tipa galaierīcēm vienas iestādes vai firmas ietvaros. Otrajā posmā, kurš datējams ar 1978. gadu, vērojama pakāpeniska elektroniskā pasta iekārtas decentralizācija. Šajā posmā iespējams sakarus organizēt starp dažāda tipa aparātiem, ieskaitot rakstāmmašīnas un kopēšanas ierīces. Informāciju var pierakstīt ne tikai uz papīra, bet arī magnētiskajās kartēs, lentēs un diskos. Adresātam var izsniegt vairākas attēlu kopijas. Trešajā posmā (1990.—1995. g.) plaši lieto dažāda veida vadības iekārtas, kuras dos iespēju kontrolēt elektroniskā pasta darbību, analizēt datus, tulkot tekstus,

pārraidīt un ierakstīt atmiņas iekārtās cilvēka runu.

1979. gadā ASV pasta resors kopīgi ar korporāciju «Comsat» izveidoja starptautisko faksimila sakaru tīklu «*Intelpost*», kuram bija pieslēgtas septiņas valstis — Argentīna, Beļģija, VFR, Francija, Holande, Lielbritānija un Irāna. Tīkls garantē vēstulu un dažādu dokumentu attēlu pārraidi divu stundu laikā. ASV pasta resors 1980. gadā pārbaudīja superātrdarbīgos faksimilaparātus, kuri minūtē pārraida 600 lappušu teksta (līdzšinējie 1 lappusi pārraidīja 3 minūtēs), automātiski saloka lapas un ievieto aploksnēs. Jādomā, ka elektronisko pastu plaši ieviesīs ap 1990.—1995. gadu, jo tad sakaru kanālu izmaksa būs daudz lētāka (sakarā ar mākslīgo Zemes pavadoņu izmantošanu daudzkanālu sakaru tehnikā un ar stikla šķiedras optisko kabeļu lietošanu). Šajā laikā plašāk lieto faksimilvideotelefonus un intelektuālos (loģiskās darbības) aparātus. Faksimilaparātu un to sakaru kanālu darbību vadīs mikroprocesori un elektroniskās vadības mašīnas. 1980. gadā ASV darbojās

0,5 miljoni faksimilaparātu (0,3% no telefona aparātu skaita). To izmantošana bija sekojoša: 42% — pasta vajadzībām, 19% — telegrammām, 17% — telefona aizvietošanai un 22% — informācijas pārraidei pārvietojamiem objektiem. Tomēr jāatzīmē, ka daudzas ASV privātās firmas uzskata, ka pasta resoram ar elektronisko pastu nav jānodarbojas, faktiskos datus par elektroniskā pasta darbību tāpēc tās neizpauž un ASV elektroniskais pasts darbojas nelegāli, bez pasta resora piekrišanas.

Padomju Savienībā pašreiz darbojas četri faksimilsakaru tīkli — kopējās lietošanas, abonentu, avižu sleju pārraides un hidrometeoroloģiskā dienesta.

Starptautiskā telefonijas un telegrafijas konsultatīvā komisija 1980. gadā izstrādāja 15 ieteikumus faksimilsakaru tīkla izveidošanai. Aparatūras un tīklu attīstība notiks sekojošos virzienos:

faksimilaparāta un doku-

mentu kopējamā aparāta funkciju apvienošana;

jaunu attēla ierakstīšanas metožu izmantošana (magnētiskais ieraksts lentēs un diskos, elektrostatiskais, lāzeru un krāsas strūklu ieraksts);

mikroprocesoru un ESM izmantošana faksimilaparātu darbības automatizēšanai;

faksimilaparātu izmantošana datu pieņemšanai no ESM un attēla uztveršanai no televīzijas kamerām;

faksimilaparātu pieslēgšana pie kopējās lietošanas telefona tīkliem;

teksta un grafiķo attēlu loģiska apvienošana, izveidojot t. s. intelektuālās faksimiliekārtas dažādu atskaišu sastādīšanai, publikāciju rediģēšanai utt.;

avižu teksta pārraide pēc principa «no vienas ESM uz otru» u. c.

Speciālistu prognozes par 2000. gada telegrafā aparātu sāk īstenoties jau šodien.



Saturs

Ievads	3
Telegrāfijas pirmsākumi	5
Telegrāfa sakaru tīkla izveidošana	38
Telegrāfa aparātu pilnveidošana pagājušā gadsimta otrajā pusē	53
Radiotelegrāfs	66
Telegrāfa sakari 20. gadsimta pirmajā pusē	82
Telegrāfa sakari mūsdienās	114
Telegrāfa sakaru attīstības perspektīvas	139

Язеп Янович Лочмелис

СТО ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ С ТЕЛЕГРАФОМ

По страницам истории техники связи

Издательство «Зинатне»

Рига 1986

На латышском языке



I. Ločmelis

SIMT PIECDESMIT GADU
AR TELEGRĀFU

Par sakaru tehnikas vēstures lappusēm

Redaktore S. Jakušenoka
Mākslinieks V. Nasonovs
Mākslinieciskais redaktors G. Krutojs
Tehniskā redaktore I. Vasiljeva
Korektore B. Vārpa
ИБ № 2187

Nodota salikšanai 26.09.85. Parakstīta iespēšanai 19.05.86. JT 13507. Formāts 60×70^{1/16}. Tipogr. papīrs Nr. 1. Literatūras garnitūra. Augstspiedums. 9,5 fiz. iespiedl.; 7,41 uzsk. iespiedl.; 6,83 uzsk. kr. nov.; 7,13 izdevn. l. Metiens 10 000 eks. Pasūt. Nr. 2729. Maksā 30 k. Izdevniecība «Zinātne». 226530 PDP Rīgā, Turgeņeva ielā 19. Iespiesta Latvijas PSR Valsts izdevniecību, poligrāfijas un grāmatu tirdzniecības lietu komitejas ražošanas apvienībā «Poligrāfists», 225050 Rīgā, Gorkija ielā 6. Vāks iespiests Rīgas Paraugtipogrāfijā, Vienības gatvē 11.

Ločmelis J.

Lo 107 Simt piecdesmit gadu ar telegrāfu. — R.: Zinātne, 1986.
— 149 lpp., il.

Grāmatā, kuras autors pazīstams pēc darba «Simt gadu ar telefonu», saistoši pastāstīts par telegrāfijas evolūciju un telegrāfa sakaru izplatīšanos mūsu valstī. Lasītājs arī uzzinās, kādas problēmas inženieri un konstruktori risina pašlaik un kas no viņu iecerēm īstenosies tuvākajos gados.

Lasītājiem, kas interesējas par tehniku un tās vēsturi.

370200000—044
L M811(11)—86—76—86

32.881d

LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0308045917

30 k.



Izdevniecība «Zinātne» sadar-
bībā ar Latvijas Dabas un
pieminekļu aizsardzības biedrību
ir sākusi izdot zinātnes un
tehnikas vēsturei veltītas po-
pulārzinātniskas grāmatīņas.
1984. gadā lasītāji saņēma J. Loč-
meļa darbu «Simt gadu ar te-
lefonu», 1985. gadā — A. Po-
pes «Zvaigznes krastā». Turp-
māk esam paredzējuši izdot grā-
matīņas par vējdzirnavām, ve-
losipēdu, akmens tiltiem utt.

