

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Matematikos ir informatikos fakultetas

Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas

MIFODIJUS SAPAGOVAS

Pirmoji elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M Lietuvoje

ir jos įtaka matematikos mokslo tyrimams

Vilnius, 2024

Skiriu šviesiam savo Mokytojų atminimui:

Jonui Kubiliui (1921 – 2011)

Vytautui Statulevičiui (1929 – 2003)

Konstantinui Žukauskui (1933 – 1995)



Vilniaus universiteto profesoriaus emerito habilituoto daktaro Lietuvos Mokslų akademijos nario Mifodijaus Sapagovo mokslinių interesų kryptis – skaičiavimo matematikos teorija ir realių reiškinių diferencialiniai modeliai. Pagrindinė prof. M. Sapagovo tyrimų sritis – teorinė netiesinių elipsinių lygčių skaitinių sprendimo metodų analizė, įskaitant minimaliųjų paviršių lygčių, diferencialinių lygčių su nelokaliosiomis kraštinėmis sąlygomis uždavinius, ir atitinkamų matematinių modelių tyrimas.

Prof. M. Sapagovas yra apie 140 mokslinių straipsnių, mokslinių ir mokomųjų knygų autorius ar bendraautorius, mokslinius pranešimus skaitė daugelyje tarptautinių konferencijų, pasauliniuose matematikų bei matematinio modeliavimo kongresuose.

Redagavo Vytautas Būda

M. Sapagovas. Pirmoji elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M Lietuvoje ir jos įtaka matematikos mokslo tyrimams. **Santrauka**

Straipsnyje aprašoma, kaip praeito amžiaus šeštojo dešimtmečio pabaigoje Lietuvos mokslų akademijoje buvo ruošiamasi pirmosios Lietuvoje didžiosios elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įsigijimui ir kokie matematiniai uždaviniai buvo sprendžiami pirmaisiais jos darbo metais. Autorius taip pat aprašo šios elektroninės skaičiavimo mašinos teigiamą įtaką matematikos ir informatikos mokslo krypčių formavimuisi tuometiniame Lietuvos mokslų akademijos Fizikos ir matematikos institute. Aprašytas ir Lietuvos mokslininkų – Adolfo Jucio, Konstantino Žukausko, Jono Petkevičiaus, Jono Kubiliaus, Vytauto Statulevičiaus, Laimučio Telksnio, Viliaus Matulio, Alberto Čaplinsko ir daugelio kitų vaidmuo kompiuterizavimo eros pradžioje. Bene pirmą kartą viešai aptariamas klausimas apie pozityvią BESM-2M įtaką atskiroms mokslo šakoms (skaitiniams sprendimo metodams, atpažinimo procesų teorijai, programų sistemų inžinerijai), argumentuojant konkrečiais pavyzdžiais.

M. Sapagovas. The first supercomputer BESM-2M in Lithuania and its impact on mathematical research. **Summary**

The article describes how, at the end of the 1950s, the Lithuanian Academy of Sciences was preparing for the purchase of the first supercomputer BESM-2M in Lithuania and what mathematical problems were solved in the first years of operation of it. The author also describes the positive influence of this supercomputer on the formation of the fields of mathematics and computer science at the then Institute of Physics and Mathematics of the Lithuanian Academy of Sciences. The role of individual scientists (Adolfas Jucys, Konstantinas Žukauskas, Jonas Petkevičius, Jonas Kubilius, Vytautas Statulevičius, Laimutis Telksnys, Vilius Matulis, Albertas Čaplinskas and others) at the beginning of the computerization era is also described. Perhaps for the first time, the issue of BESM-2M's positive influence on individual branches of science (numerical analysis, theory of recognition processes, software systems engineering) is discussed publicly, based on concrete examples.

Turinys

Pratarmė.....	6
1. Įžanga.....	7
2. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įsigijimas	8
3. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įrengimas ir derinimas	11
4. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M veikimo pradžia.....	14
5. Matematikos mokslo tyrimai Fizikos ir matematikos institute.....	17
6. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M specialistų rengimas	23
7. Teorijos ir praktikos vienovė. Taikomieji projektai	26
7.1. BESM-2M ir lietuviškos skaičiavimo technikos kūrimas	26
7.2. Požeminių vandens sluoksnių matematiniai modeliai	27
7.3. Nuo programavimo iki programų sistemų inžinerijos	28
7.4. Nuo skaičiavimo technikos iki informatikos	29
7.5. Nuo minimaliųjų paviršių iki nelokaliųjų uždavinių	31
7.6. Jaunųjų programuotojų mokykla ir „Bebras“	32
8. BESM-2M palikimas.....	34
Literatūra	38
Priedai.....	40
1 priedas. BESM serijos skaičiavimo mašinos	40
2 priedas. Konstantino Žukausko rankraščiai	41
3 priedas. Pirmosios pasaulyje elektroninės skaičiavimo mašinos	42
4 priedas. Lietuvos Mokslų akademijos instituto, kuriame buvo įrengta BESM-2M, pavadinimų ir pavaldumo kaita	42

Pratarmė

Praeito amžiaus septintajame dešimtmetyje tuometinis Lietuvos SSR mokslų akademijos Fizikos ir matematikos institutas įsigijo pirmąją Lietuvoje didžiąją elektroninę skaičiavimo mašiną BESM-2M¹. Apie ją, ypač apie įsigijimo peripetijas, yra paskelbta nemažai įdomių ir vertingų faktų [1–8]. Skirtingai negu daugelyje kitų literatūros šaltinių, šiame straipsnyje kalbėsime daugiausia apie tai, kokie uždaviniai buvo sprendžiami su šia elektronine skaičiavimo mašina (ESM) ir kokia buvo jos įtaka matematikos ir informatikos mokslo kryptių formavimuisi ir plėtotei Fizikos ir matematikos institute ir apskritai Lietuvoje.

Šių eilučių autorius buvo daugelio įvykių, susijusių su elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M naudojimu, liudininkas, o kai kuriuose ir pats dalyvavo. Rašant prisiminimus tai sumažino pavojų įvykius vertinti subjektyviai ar nepakankamai argumentuotai, remiantis principu „aš gi gerai prisimenu“, todėl autorius stengėsi kiek tik įmanoma remtis ir nurodyti rašytinius šaltinius, o jei jų nebuvo atrasta (juk mokslinių institutų archyvai saugomi tik 25 metus), pabrėžti, kad vienas ar kitas teiginys yra autoriaus nuomonė.

Autorius dėkoja visiems, padėjusiems rasti ar patikrinti reikiamą informaciją. Labai norėtųsi, kad šis kūrinys bent maža kruopelyte papildytų objektyviają Lietuvos matematikos ir informatikos istoriją.

¹ BESM (išvertus iš rusų k.) – didžioji elektroninė skaičiavimo mašina.

1. Įžanga

Šiuolaikinių kompiuterių pirmtakai – tai praeito amžiaus vidurio išradimas, nors žmonija nuo neatmenamų laikų kūrė įvairias technines priemones fiziniams ir intelektiniams darbams palengvinti, ypač įvairiausiems skaičiavimams atlikti. Žinant šiuolaikinių kompiuterių informacijos apdorojimo galimybes, gali pasirodyti keista, kad pirmosios elektroninės skaičiavimo mašinos atliko tik vieną funkciją – tik skaičiavo, t. y. atliko vien tik aritmetinius veiksmus.

Šiandien pasižvalgę po internetą, rastume daug įdomios ir naudingos informacijos apie skaičiavimo priemonių raidą, skaičiavimo mašinų istoriją ar konkrečių kompiuterių galimybes. Visiškai kita padėtis buvo praeito amžiaus šeštajame dešimtmetyje, kai Lietuvos mokslų akademijoje (MA) prasidėjo darbai, kuriems reikėjo skaičiavimo technikos pagalbos [3]. Greta įvairių politinių suvaržymų pokario metais Sovietų Sąjungoje kai kurios mokslo ir technikos sritys buvo persekiojamos ir ujamos. Kibernetika pakliuvo į pseudomokslų sąrašą, o ką tik pradėtas plėtoti kompiuterių mokslas, kaip kibernetikos sudėtinė dalis, pateko į karinių institucijų akiratį. Dėl to daugybė naujų mokslinių ir techninių laimėjimų kompiuterijos srityje buvo įslaptinta, jų negalima buvo skelbti atviroje spaudoje. Buvo sunku, beveik neįmanoma, gauti objektyvios, neiškreiptos informacijos apie gaminamas ar projektuojamas sovietines skaičiavimo mašinas.

Tokiomis aplinkybėmis Lietuvos mokslų akademijoje prasidėjo diskusija apie Lietuvos poreikį įsigyti elektroninę skaičiavimo mašiną. Negalima pamiršti ir to, kad nusprendus elektroninę mašiną pirkti reikės ne tik gauti pinigų, bet ir pastatyti tinkamą pastatą ir paruošti specialistus.

Šio straipsnio tikslas – pažvelgti į Lietuvos kompiuterizacijos eros pradžią, pabrėžiant ne tiek sunkumus, kiek naudą, kurią atnešė pirmoji didžioji elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M.

2. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įsigijimas

Šiame ir kituose dviejuose skyriuose pateiksime ir pakomentuosime svarbiausių įvykių, susijusių su pirmosios elektroninės skaičiavimo mašinos Lietuvoje įsigijimu, chronologiją.

1956 m. spalio 1 d. reorganizavus Fizikos – technikos institutą buvo įkurtas Lietuvos SSR mokslų akademijos Fizikos ir matematikos institutas (FMI), kurio direktoriumi tapo akademikas Adolfas Jucys, pavaduotoju mokslo reikalams – Jonas Kubilius. Teorinės fizikos skyriaus vadovu paskirtas instituto direktorius Adolfas Jucys, Eksperimentinės fizikos – Povilas Brazdžiūnas, Matematikos ir astronomijos – Jonas Kubilius.

Buvusių bendradarbių teigimu, maždaug tuo pat metu, 1955 ar 1956 metais A. Juciui pirmajam iš Lietuvos mokslininkų kilo mintis įsigyti elektroninę skaičiavimo mašiną. Fiziko teoretiko A. Jucio mokslinių interesų sritis apėmė elektronų judėjimo reiškinius, matematiškai apibrėžiamus sudėtingomis, to meto požiūriu, diferencialinėmis lygtimis, kurioms spręsti reikėjo galingos skaičiavimo technikos. A. Jucys ėmė domėtis, iš kur ir kaip Lietuvos mokslo įstaigos tokią techniką galėtų įsigyti.

A. Juciui tapus įkurto Fizikos ir matematikos instituto direktoriumi, atsivėrė naujų galimybių Lietuvos mokslo įstaigoms įgyti skaičiavimo techniką. Tarnybiniais reikalais nuvažiavęs į Maskvą A. Jucys susipažino, o vėliau ir susidraugavo su SSRS mokslų akademijos Skaičiavimo centro direktoriumi akademiku Anatolijumi Dorodnicynu, kuris jau tada elektroninėmis skaičiavimo mašinomis sprendė aerodinamikos uždavinius. Ši pažintis padėjo A. Juciui greitai ir gerai įgyvendinti pradinį skaičiavimo technikos įsigijimo etapą – suorganizuoti Maskvos universitete ir SSRS Mokslų akademijos institutuose Lietuvos specialistų, aptarnausiančių elektronines skaičiavimo mašinas, stažuotes.

1956 m. spalio 1 d. į ką tik įsteigtą Fizikos ir matematikos institutą buvo priimtas būsimasis Fizikos ir matematikos instituto Elektroninių skaičiavimo mašinų laboratorijos (ESML) vadovas Konstantinas Žukauskas ir programuotojas Ivanas Glembockis. Jiems iš karto buvo paskirta surinkus reikiamą medžiagą studijuoti ESM struktūrą, veikimo principus bei programavimo metodus.

Iš K. Žukausko prisiminimų apie pirmąjį pašnekesį su akademiku A. Juciu 1955 m. rudenį: „Visi žinojo, kad Akad. A. Jucys labai nemėgo tokių darbuotojų, kurie greta savo specialybės užsiima dar pašaliniais darbais. Ir štai kartą pakviečia mane, pirmo kurso studentą, ir sako: „Girdėjau, kad Tamsta montuoja radijo aparatus“. „Taip, bet tik laisvalaikiu, profesoriau“, – atsakiau trumpai, tikėdamasis, kad po šio atsakymo būsiu tinkamai išbartas. Tačiau nelauktai akademikas pareiškė:

„Gerai, kad Tamsta domiesi radiotechnika. Aš savo diplominiame darbe tyrinėjau diodą ir žinau, kad radiotechnika gali būti labai reikalinga teorinei fizikai. Ar girdėjai, Tamsta, kad iš tų diodų ir triodų padarė skaičiavimo mašiną, kuri atlieka tūkstantį aritmetinių veiksmų per sekundę? Dabar Tamsta turi mokytis ir teorinės fizikos, ir radiotechnikos ir turi sužinoti, kaip elektroninę skaičiavimo mašiną panaudoti banginių funkcijų skaičiavimuose“ [4].

1957 m. balandį A. Jucio iniciatyva prasidėjo Fizikos ir matematikos instituto bendradarbių K. Žukausko ir I. Glembockio stažuotės SSRS mokslų akademijos skaičiavimo centre. Šios stažuotės su nedidelėmis pertraukomis vyko iki 1959 m. rugpjūčio. Stažuodamasis vyresnysis mokslinis bendradarbis I. Glembockis išmoko programuoti ir sudarė programą kai kurioms atomo teorijos konstantoms apskaičiuoti ir, naudodamas elektroninę skaičiavimo mašiną „Strela-3“, gavo pirmuosius rezultatus.

K. Žukauskas stažuočių pradžioje studijavo elektroninės skaičiavimo mašinos „Ural-2“ konstrukciją, po to dirbo su ESM „Strela-3“ ir dalyvavo jos modernizavimo darbuose. Stažuočių metu SSRS mokslų akademijos skaičiavimo centre pradėjo veikti ir elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M. K. Žukauskas dalyvavo jos derinimo darbuose, o vėliau ir tiesiogiai su ja dirbo.

1958 metų viduryje, baigęs teorinės fizikos studijas, į SSRS MA skaičiavimo centrą stažuotis išvyko Jonas Petkevičius. Po vienu metų mokymosi jis galėjo savarankiškai prižiūrėti veikiančią elektroninę skaičiavimo mašiną BESM-2M.

Iš K. Žukausko prisiminimų: „Mokytis naujų specialybių nebuvo lengva, nes daug ką studijuoti teko savarankiškai. Tačiau mes nuolatos jautėme tėvišką akademiko A. Jucio globą ir paramą. Pamenu, kad kai I. Glembockis gavo pirmuosius skaičiavimų rezultatus, dirbdamas su ESM „Strela-3“, profesorius A. Jucys, visada toks reiklus ir griežtas, nuoširdžiai džiaugėsi ir pakvietė mus kartu papietauti.“ [4].

1959 m. vasario 4 d., po maždaug trejus metus trukusių svarstymų, diskusijų ir parengiamųjų darbų, Lietuvos SSR mokslų akademijos prezidiumas priėmė nutarimą nupirkti Fizikos ir matematikos institutui elektroninę skaičiavimo mašiną BESM-2 ir kreipėsi į LSSR Ministrų Tarybą, prašydamas papildomų asignavimų. Nors dar 1957 metų pradžioje buvo pradėtas rengti techninis projektas būsimame Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo centre įkurdinti elektroninę skaičiavimo mašiną „Strela-3“, tačiau greitai paaiškėjo, kad „Strela-3“ nebus gaminama. Todėl 1957 m. rugpjūčio 20 d. FMI direkcijos ir naująjį instituto pastatą su skaičiavimo centru projektuojančios

organizacijos GIPRONII² atstovų pasitarime buvo priimtas naujas, antrasis, FMI skaičiavimo centro projekto variantas: įrengti instituto Skaičiavimo centre ESM „M-20“ ir rezervinę ESM „Ural“. Tačiau ir šis variantas greitai buvo pakeistas. A. Jucio pavedimu Fizikos ir matematikos instituto atstovas K. Žukauskas, kartu su GIPRONII atstovais, dar kartą apžiūrėję jau įrengtus skaičiavimo centrus Maskvoje ir Leningrade, pateikė naują projektą, kuriame numatyta, kad pagrindinė elektroninė skaičiavimo mašina bus BESM-2.

Pagal šį projektą 1960 m. rugpjūčio 4 d. buvo parengta ir projektuotojams perduota elektroninių skaičiavimo mašinų BESM-2 ir „Ural-4“ įrenginių išdėstymo dokumentacija.

1961 m. sausio 30 d. Lietuvos SSR Ministrų Taryba priėmė nutarimą Nr.44 „Dėl MA Skaičiavimo centro organizavimo ir jo pastato statybos užbaigimo iki 1961 m. liepos 1 d.“

Šio nutarimo svarbą sunku pervertinti. Priėmus nutarimą baigėsi diskusijos (dažnokai beprasmės ir neargumentuotos) apie tai, ar reikia Lietuvai šiuolaikinės elektroninės skaičiavimo mašinos, o jei reikia, tai kokioje įstaigoje ją įrengti. Įvairiuose posėdžiuose buvo abejojama, ar Lietuva pasiruošusi prižiūrėti galingas elektronines skaičiavimo mašinas, ar yra pakankamai uždavinių, kuriems spręsti būtinai reikėtų tokių mašinų.

1961 m. vasario 22 d. Lietuvos SSR mokslų akademijos prezidiumas pasirašė sutartį su statybos valdyba Nr.5 dėl Skaičiavimo centro pastato statybos šalia projektuojamų ir pradėdamų statyti FMI rūmų.

Dar prieš priimant Lietuvos vyriausybės nutarimą Nr.44, Lietuvos SSR mokslų akademijos prezidiumas pasirašė sutartį su V. Volodarskio gamykla Uljanovske dėl elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2 gamybos. Sutartyje buvo numatytas pagaminimo terminas – 1961 metų pirmas pusmetis. Elektroninės skaičiavimo mašinos kaina, atsižvelgiant į Mokslų akademijos bei Fizikos ir matematikos instituto biudžetus, buvo didoka – 3,5 milijono rublių.

1961 m. kovo 1 d. Lietuvos Mokslų akademijos prezidiumo nutarimu Fizikos ir matematikos institute įkuriama Elektroninių skaičiavimo mašinų laboratorija, o jos vadovu paskiriamas Konstantinas Žukauskas.

² GIPRONII – mokslo organizacijų pastatus projektuodavęs SSRS mokslų akademijos padalinys.

3. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įrengimas ir derinimas

Pasirašius sutartį su gamykla, baigėsi kelis metus trukęs apsisprendimo ir rengimosi pirkti elektroninę skaičiavimo mašiną laikotarpis. Prasidėjo naujas etapas – ESM montavimas, derinimas ir pasiruošimas skaičiavimams.

BESM-2 yra pirmosios kartos lempinė elektroninė skaičiavimo mašina, kurioje buvo sumontuota apie 3000 elektroninių lempų ir apie 10 tūkstančių diodų. Mašina užėmė didžiulę, apie 200 kvadratinį metrų ploto salę, naudojo daug elektros energijos (vartojamoji galia – 43 kW), o jos galimybės, šių dienų požiūriu, buvo labai kuklios: greitis – apie 9 tūkstančius aritmetinių ar loginių veiksmų per sekundę, operatyvioji atmintis – 2047 žodžiai po 39 bitus, t. y. maždaug 10 kilobaitų. Išorinė atmintinė – du magnetiniai būgnai po 30 kilobaitų ir keturi magnetinių juostų įrenginiai po 640 kilobaitų.

Lietuvai skirtos elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2 derinimas gamykloje vyko visą 1961 metų kovą. Šios mašinos komandų sistema dar buvo sena, nebuvo prijungtų perfokortų įvedimo-išvedimo įrenginių (tik perfokortų spausdintuvai), gana skurdi programų sistema. Todėl 1962 m. kovo 26 d. su gamykla buvo pasirašyta papildoma sutartis dėl elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2 modernizavimo.

Sutikus su gamyklos siūlymu elektroninę skaičiavimo mašiną modernizuoti Vilniuje, 1961 m. kovo 28 d. BESM-2 buvo baigta derinti gamykloje ir pripažinta veikiančia gamyklos sąlygomis. Derinimo darbuose gamykloje dalyvavo Fizikos ir matematikos instituto darbuotojai K. Žukauskas ir J. Petkevičius bei trys Vilniaus universiteto Teorinės fizikos katedros diplomantai J. Karosas, V. Pelanis ir R. Rakauskas.

Iš K. Žukausko prisiminimų: „Šie diplomantai apsukriai pasinaudojo gamyklos sąlygomis veikiančia mašina BESM-2 ir atliko kai kuriuos savo diplominių darbų skaičiavimus. Tačiau neapsieita be kuriozų: kartą, atlikęs tokius skaičiavimus, diplomantas V. Pelanis gautus spausdintus rezultatus suvyniojo į ritinį ir bandė išnešti iš gamyklos, bet buvo budėtojų sulaikytas. V. Pelanį paleido tik tada, kai laboratorijos vadovas K. Žukauskas pateikė gamyklos apsaugos skyriui raštišką paaiškinimą. Šie trys fizikai diplomantai, baigę studijas VU, atėjo dirbti į FMI skaičiavimo centrą jau mokėdami naudotis BESM-2 ir susipažinę su jos konstrukcija“ [4].

Suderintos elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2 įrenginiai 1961 m. gegužę iš Uljanovsko buvo atgabenti į Vilniaus geležinkelio stotį, supakuoti į didžiules dėžes – kai kurių iš jų ilgis siekė 5,5 metro ir svėrė 3 tonas.

Nors Skaičiavimo centro priestato statybas stebėjo Ministrų Tarybos pirmininko pavaduotoja Leokadija Diržinskaitė, tačiau 1961 metų gegužę elektroninei skaičiavimo mašinai BESM-2 pastatyti vis dar nebuvo pasiruošta, nes priestato statybos prasidėjo tik 1961 metų balandžio mėnesį, turint ne viso pastato, o tik pamatų brėžinius. Todėl nuspręsta atvežtus BESM-2 įrenginius neišpakuotus, su papildoma apsauga, laikyti Mokslų akademijos centrinės bibliotekos kieme.

1961 m. lapkričio 2–3 d. dar neišpakuoti elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2 įrenginiai buvo pergabenti iš Centrinės bibliotekos kiemo į Skaičiavimo centro pastatą, nors jo statyba dar nebuvo iki galo baigta. Skaičiavimo mašinos komponentai, priderinus kabelių ir ventiliacijos angas, buvo statomi į nuolatines vietas visą gruodžio mėnesį.

Iš K. Žukausko prisiminimų: „ESML darbuotojai iš storos vielos ir asbocementinio vamzdžio gabalo pagamino apie 20 kW galingumo elektros krosnį, kuri šildė mašinos salę (šildymo sistema dar nebuvo įjungta), džiovinò pastato sienas ir šitaip saugojo mašiną BESM-2 nuo korozijos“ [4].

Nuo 1962 m. vasario 1 d. iki balandžio 1 d. vyko elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2 montavimo ir derinimo darbai, o nuo balandžio 12 iki 23 dienos gamyklos darbuotojai ją modernizavo: pakeitė komandų sistemą, prijungė perfokortų įvedimo ir išvedimo įrenginius, įdiegė kompiliavimo ir interpretavimo sistemą, kuri gerokai palengvino programuotojų darbą.

Modernizuotoji elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2 tapo BESM-2M Nr.14.

1962 m. liepos 9–14 d. vyko skaičiavimo mašinos BESM-2M perdavimo-priėmimo bandymai. Darbų priėmimo aktas buvo pasirašytas 1962 m. liepos 13 d., kuriuo valstybinė komisija leido pradėti elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M bandomąją eksploataciją. Komisijai vadovavo KPI rektorius K. Baršauskas, jos nariais buvo paskirti Vilniaus Skaičiavimo mašinų gamyklos specialiojo konstravimo biuro (SMG SKB) vadovaujantysis inžinierius R. Našliūnas, Mokslinių darbų koordinavimo komiteto vyriausiasis specialistas A. Arčiulis, Valstybinės plano komisijos skyriaus viršininkas M. Brancovskis, Fizikos ir matematikos instituto ESML vadovas K. Žukauskas, grupės vadovas J. Petkevičius ir gamintojų atstovas, vyriausiasis inžinierius N. Ščavlevas. Taigi liepos 13-oji tapo reikšminga Lietuvos mokslui ir visuomenei data, apie kurią kitą dieną pirmame puslapyje pranešė dienraštis „Tiesa“ [4].

Tačiau 1962 m. liepos 15 d. elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M buvo išjungta, jos blokai apdangstyti, ir statybininkai tęsė statybas: montavo pakabinamas lubas, relinu dengė grindis, dažė sienas, tvarkė apšvietimą. 1963 m. vasario 1 d., baigus statybos darbus, BESM-2M buvo

iškonservuota, ir per keliolika dienų Elektroninių skaičiavimo mašinų laboratorijos darbuotojai ją paruošė darbui [4].

1963 m. vasario 18 d. pradėti reguliarūs skaičiavimai su elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M. Ta diena buvo tikras antrasis BESM-2M gimtadienis, bet norėdami būti teisingi, turime dar kartą pasakyti: „Tačiau ...“. Atėjus vasaros karščiams, birželio 27 d. perkaitusi skaičiavimo mašina nustojo veikti, nes dar nebuvo įrengta oro kondicionavimo sistema. Vėl skaičiavimo mašina buvo įjungta tik 1963 metų rudenį, spalio 6 dieną. Tokiu režimu elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M veikė dar trejetą metų, kai 1965 metų pavasarį šalia veikiančio skaičiavimo centro buvo baigtas statyti pagrindinis Fizikos ir matematikos instituto pastatas ir BESM-2M salėje pradėjo veikti oro kondicionavimo sistema [4].

Štai tokia gyvenimiška pirmos Lietuvoje didžiosios elektroninės skaičiavimo mašinos istorijos pradžia. Ar galima šiandien tvirtinti, kad Lietuva (arba Lietuvos mokslų akademija), tuo metu įsigijusi BESM-2M, nebuvo pasirengusi šiai naujovei? Pažvelgus į visame pasaulyje vėliau vykusią informacinių technologijų raidą, reikėtų tvirtinti priešingai – pirmas tvirtas Lietuvos žingsnis informacinių technologijų naudojimo keliu buvo žengtas laiku. O nesklaidumai ir sunkumai buvo natūralūs ir neišvengiami.

4. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M veikimo pradžia

1963 metų liepos viduryje Fizikos ir matematikos institute pradėjus veikti elektroninei skaičiavimo mašinai BESM-2M, faktiškai buvo įkurtas Skaičiavimo centras. Terminas „skaičiavimo centras“ jau buvo gana plačiai vartojamas; jį galima pamatyti ir Lietuvos SSR Ministrų Tarybos 1961 m. liepos 1 d. nutarime Nr. 44. Tačiau struktūrinio padalinio tokiu pavadinimu nebuvo nei Fizikos ir matematikos institute, nei apskritai Mokslų akademijoje. Skaičiavimo mašiną BESM-2M prižiūrėjo, aptarnavo ir remontavo instituto Elektroninių skaičiavimo mašinų laboratorija, kuriai vadovavo Konstantinas Žukauskas. Tuo metu Lietuvoje K. Žukauskas buvo bene labiausiai kvalifikuotas ir patyręs elektroninės skaičiavimo technikos specialistas. Taigi iš tikro K. Žukauskas buvo pirmojo Lietuvoje Skaičiavimo centro pirmasis vadovas.

Skaičiavimo centras, kaip struktūrinis Fizikos ir matematikos instituto padalinys, buvo įsteigtas 1964 m. liepos 1 d. Lietuvos MA prezidiumo nutarimu. Jame buvo apibrėžta ir Skaičiavimo centro struktūra; jį sudarė šie FMI padaliniai:

- Elektroninių skaičiavimo mašinų laboratorija (vadovas Jonas Petkevičius),
- Skaičiavimo matematikos sektorius (vadovas Eduardas Vilkas),
- Techninės kibernetikos sektorius (vadovas Konstantinas Žukauskas),
- Matematinės logikos ir programavimo sektorius (vadovas Vilius Matulis).

Skaičiavimo centro vadovo pareigybė oficialiai atsirado dar vėliau, jos buvo nustatytos Lietuvos MA Prezidiumo nutarimu, 1967 m. sausio 1 d. įvedus pareigybę „Instituto direktoriaus pavaduotojas, skaičiavimo centro vadovas“. Skaičiavimo centro vadovu 1967 m. sausio 1 d. buvo paskirtas Mifodijus Sapagovas, 1979 m. – Laimutis Telksnys.

Reikia paminėti, kad Fizikos ir matematikos institute bei apskritai Mokslų akademijoje buvo daug diskusijų dėl elektroninių skaičiavimo mašinų laboratorijos veiklos ir darbo pobūdžio. Buvo manančių, kad laboratorija turėtų vien tik aptarnauti elektronines skaičiavimo mašinas, nevykdyti mokslinių tyrimų ir nesirūpinti ESM tobulinimu ar modifikavimu. Tačiau Fizikos ir matematikos instituto direktorius Adolfas Jucys ir vėlesni instituto direktoriai, akademikai Juras Požėla ir Vytautas Statulevičius, skatino kelti laboratorijos darbuotojų kvalifikaciją, diegti naudojimosi ESM naujoves, tobulinti pačią skaičiavimo techniką. Antai, 1963 metų gruodžio mėnesį ESML darbuotojų susirinkime Fizikos ir matematikos instituto direktorius J. Požėla pareiškė: „Reikėtų, kad iš žmonių, kurie aptarnauja skaičiavimo mašiną, gabesnieji inžinieriai būtų įtraukiami į kandidatinių disertacijų rengimą“ (iš susirinkimo protokolo) [4].

Kai 1964 m. liepos 1 d. Konstantinas Žukauskas tapo mokslinio padalinio, Techninės kibernetikos sektoriaus, vadovu, ESM laboratorijos vadovu tapo Jonas Petkevičius (1964–1967). Vėliau jai vadovavo Vytautas Liesis (1967–1969) ir Boleslovas Binkauskas (1969–1990). Vytautas Liesis labai pasitarnavo tobulindamas elektroninę skaičiavimo mašiną BESM-2M. Dažniausia naktimis, kai mašina būdavo mažiau apkrauta, jis taip perlituodavo kai kurias procesoriaus grandis, kad galų gale BESM-2M skaičiavimo greitis padidėjo beveik dvigubai.

Be abejo, pirmaisiais elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M darbo metais trūko specialistų (inžinierių ir programuotojų) mašinai aptarnauti – Vilniaus universitetas ir Kauno politechnikos institutas šių specialistų nerengė. Ši kliūtis buvo palyginti greitai pašalinta, kai Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo centras buvo pradėtas naudoti kaip bazė tokiems specialistams rengti. Be to, keleriais metais vėliau negu FMI, elektronines skaičiavimo mašinas, tik mažiau galingas negu BESM-2M, įsigijo Vilniaus universitetas, Kauno politechnikos institutas ir kitos aukštosios mokyklos.

Iš K. Žukausko prisiminimų: „Reikia pastebėti, kad akademikas Adolfas Jucys gana originaliai išsprendė skaičiavimo mašinos kadru rengimo problemą. Skaičiavimo technikos specialistus jis ruošė iš savo mokinių fizikų teoretikų, besidominčių radiotechnika, išsiuntęs juos stažuotis į Maskvos mokslo institutus ir aukštąsias mokyklas“ [4].

Pirmaisiais programavimo specialistais Lietuvoje tapo taip pat fizikai teoretikai Ivanas Glembockis, Aldona Laimutė Kuzmickytė, Antanas Bandzaitis ir kiti. Įvairiai susiklostė skaičiavimo technikos ir programavimo pradininkų likimai, tačiau jie visi atliko didelį ir labai svarbų darbą. Pirmoji Lietuvoje elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M tapo ta technine baze, kurioje buvo ruošiami skaičiavimo technikos inžinieriai ir skaičiavimo matematikos specialistai, buvo sprendžiami pirmieji Lietuvoje taikomieji uždaviniai, reikalavę didelės apimties skaičiavimų.

Šiandien, kai asmeniniai kompiuteriai, mobilieji telefonai ir internetas yra mūsų kasdienybė, o daugelis net neįsivaizduoja, kaip galima būtų gyventi be jų, verta glaustai prisiminti, kaip 1963 metais buvo naudojama elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M.

Mašininiu kodu parašytą skaičiavimų programą ir pradinius duomenis į BESM-2M buvo galima įvesti dviem būdais: naudojantis perfojuosta arba perfokortomis. Informacija jose būdavo užkoduojama išmušant skylių derinius popierinėje juostoje ar kortelėje. Mašina atsakymą pateikdavo atspausdindama skaičius toje pačioje laikmenoje – perfojuostoje arba perfokortoje, užkoduotą skylių deriniais. Jei derinant programą prireikdavo keisti programos ar duomenų dalį, programuotojas turėjo iš naujo atspausdinti visą perfojuostą arba atitinkamą perfokortų dalį, o jei

norėjo sutaupyti laiko ir mokėjo skaityti perfojuostų ar perfokortų „rašta“, galėjo paprasčiausiai užklijuoti nereikalingas skylutes ar išdurti naujas.

Greitai atsirado galimybė programą rašyti ne mašiniu kodu, o algoritmine kalba ALGOL. Tai labai palengvino programuotojų darbą, bet perfokortų skylučių bendravimo „kalba“ su BESM-2M liko ta pati.

Ir dar viena smulkmena. Reikia neužmiršti, kad BESM-2M yra lempinė elektroninė skaičiavimo mašina, o elektroninės lempos, bent jau tų laikų, nebuvo ilgaamžės: atitarnavusi neilgą laiką, elektroninė lempa išeidavo iš rikiuotės. Tada skaičiavimus reikėdavo nutraukti, surasti sugedusią lempą ir ją pakeisti. K. Žukausko duomenimis, skaičiavimams tekdavo tik 13% BESM-2M laiko, o likusią laiko dalį buvo atliekama profilaktika, šalinami gedimai, vykdomi tobulinimo darbai ir kita.

Kaip ir buvo numatyta, pirmieji elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M vartotojai buvo Lietuvos fizikai teoretikai, bet jau pirmaisiais mėnesiais BESM-2M paslaugomis ėmė naudotis ir įvairių kitų specialybių mokslininkai ir gamybininkai. Tačiau spręsti su BESM-2M gamybinius ar ekonominius uždavinius nebuvo lengva, nes pagrindinis elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M privalumas yra didelės apimties skaičiavimų sparta, o patogių informacijos priėmimo, apdorojimo ir perdavimo įrenginių šiai skaičiavimo mašinai trūko, bendrauti su ja buvo galima tik skaičiais. Pamažu ėmė aiškėti, kad reikia tobulinti vartotojų ir elektroninių skaičiavimo mašinų bendravimo priemones.

Šiandien galima tvirtai pasakyti, kad elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M vaidmuo kuriant Lietuvos informacinę visuomenę buvo svarbus dar ir dėl to, kad Fizikos ir matematikos institute buvo nuolatos ieškomos ir kuriamos priemonės, su kuriomis naudojimasis skaičiavimo technika tapdavo paprastesnis, našesnis ir veiksmingesnis. Kitaip tariant, Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo centro inžinieriai, mokslinių padalinių informatikai ir matematikai nuolat kūrė įvairias priemones, didinančias turimų elektroninių skaičiavimo mašinų galimybes.

5. Matematikos mokslo tyrimai Fizikos ir matematikos institute

Pradėdami nagrinėti elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įtaką matematikos mokslo tyrimams, pirmiausia apibūdinsime šių tyrimų būklę Lietuvos mokslų akademijoje tuo metu, kai Lietuvoje pradėjo veikti BESM-2M.

Ne kartą buvo rašyta [9–12], kad gilūs šiuolaikiniai matematikos mokslo tyrimai Lietuvoje prasidėjo tik po antrojo pasaulinio karo. Matematikos mokslo atgaja sietina su Vilniaus universiteto veikla. 1948 m. į universiteto aspirantūrą (dabar vadinamą doktorantūra) įstojo pirmieji matematikos aspirantai – Jonas Kubilius ir Aronas Naftalevičius. Aspirantas J. Kubilius disertaciją rengė Leningrade ir apgynė 1951 metais, A. Naftalevičius – 1952 m. Maskvos universitete. Vėliau J. Kubilius rašė: „Mokslinis gyvenimas, kurį stebėjau Leningrade, atkakliai piršo mintį, kad ir Lietuvoje galėtų būti panašūs dalykai. Tai nuteikė grįžus į Lietuvą imtis organizuoti mokslinį darbą“ [9].

Minėjome, kad J. Kubilius 1956 m. tapo Fizikos ir matematikos instituto Matematikos ir astronomijos poskyrio vadovu. Į šį poskyrį kasmet ateidavo dirbti vienas ar keli Vilniaus universitetą baigę matematikai, ir J. Kubilius ėmėsi organizuoti matematikos mokslo tyrimus Lietuvos mokslų akademijos sistemoje. Pirmiausia reikėjo apsispręsti, kokiose matematikos šakose pradėti pirmuosius tyrimus. Vėliau J. Kubilius rašė: „Jau tada ėmiau suvokti, kokias matematikos kryptis reikėtų plėtoti Lietuvoje. Pasirinkimo galimybių buvo nemažai. Man atrodė, kad tai galėtų būti tikimybių teorija. Ji įdomi teoriškai ir turi labai platų taikymų diapazoną. Šalia jos ateityje reikėjo plėtoti diferencialinių lygčių teoriją. Turėjo būti dirbama elektroninių skaičiavimo mašinų srityje. Čia tiko ir matematinė logika.“ [9].

Pirmieji keleri Fizikos ir matematikos instituto gyvavimo metai buvo matematikos mokslo tyrimų pradžios, brendimo, augimo, paieškų ir apsisprendimo laikas. Kartu tai buvo ir jauno kolektyvo ir jo vadovo J. Kubiliaus išmėginimo metai. Laimė, viskas vyko sparčiai ir sėkmingai. Įsteigus Fizikos ir matematikos institutą, jame buvo trys matematikai – J. Kubilius, jo aspirantas Romas Uždavinys ir trentyje matematikės išsilavinimą įgijusi Rytė Merkytė. Vėliau J. Kubilius rašė: „Greitai supratau, jog mokslinį darbą universitete bus sunku dirbti. Nebuvo mokslinės atmosferos. Didelę įtaką darė iš kitur atvykę rėksmingi, bet menkai kvalifikuoti dėstytojai. Klestėjo pseudovisuo-
meninių darbų kultas, kurį kėlė atvykę nemokšos“ [9].

1941 metais Lietuvoje buvo įkurta Mokslų akademija. Daugelyje užsienio šalių moksliniai tyrimai paprastai vykdomi universitetuose, tačiau pagal SSRS modelį mokslo tyrimai buvo skatinami ir finansuojami mokslų akademijos sistemoje, todėl J. Kubilius ir bandė Lietuvos mokslų akademijoje sukurti stiprų matematinių tyrimų centrą. Į Fizikos ir matematikos instituto matematikos sektorių

grįžo Leningrade aspirantūrą baigęs Vytautas Statulevičius (1957 m., tikimybių teorija) ir Vilius Matulis (1959 m., matematinė logika) bei Maskvoje aspirantūroje studijavęs Kęstutis Bulota (1957 m., skaičių teorija). Nuo 1957 metų į FMI matematikos sektorių kasmet ateidavo keli Vilniaus universiteto matematikos absolventai: 1957 metais atėjo Algirdas Mitalauskas, 1958 m. – Pranas Survila, Eduardas Vilkas, Leonardas Vilkauskas ir Bronius Riauba, 1959 m. – Bronius Kvedaras, Gerutis Aleškevičius, Bronius Grigelionis, Aldona Aleškevičienė ir Liudvikas Stupelis.

1958 metais J. Kubiliui tapus Vilniaus universiteto rektoriumi, o 1960 metais Matematikos sektoriaus vadovu tapus Vytautui Statulevičiui, per keletą metų Mokslų akademijoje susikūrė stipri tikimybių teorijos mokslininkų grupė. Susikūrė ir mažesnės tyrėjų grupės: diferencialinių lygčių (Bronius Kvedaras, Liudvikas Stupelis), lošimų teorijos (Eduardas Vilkas), matematinės logikos (Vilius Matulis, Regimantas Pliuškevičius).

Išvardytose matematikos kryptyse dominavo teoriniai matematiniai tyrimai, tačiau teorinių tyrimų tema išeina iš šito straipsnio ribų. Autoriaus nuomone, frazė „BESM-2M įtaka tikimybių teorijos tyrimams“ nėra prasminga, bent jau Lietuvos matematikoje, tačiau ryšys tarp elektroninių skaičiavimo mašinų ir statistikos mokslo, be abejo, yra. Pirmieji teoriniai matematinės statistikos tyrimai, glaudžiai susiję su tikimybių teorija ir atsitiktinių procesų teorija, Fizikos ir matematikos institute pradėti 1965 metais (B. Grigelionis). Vėliau, 1970 metais, institute buvo įkurtas Matematinės statistikos skyrius.

Institute įkūrus Taikomosios statistikos skyrių, apie 1982 metus prasidėjo praktinių statistikos uždavinių sprendimo plėtra. Vienas didžiausių instituto partnerių, kurio užsakymu buvo sprendžiami taikomosios statistikos uždaviniai, buvo Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos vyriausybės (Rimantas Rudzkis, Bronė Kaminskienė). Paminėtini ir taikomieji makroekonominių rodiklių statistinės analizės darbai (Rimantas Rudzkis, Bronė Kaminskienė, Danutė Krapavickaitė), statistinė ekonometrijos, biometrijos, genetikos (Marijus Radavičius) ir bankininkystės (Rimantas Rudzkis) uždavinių analizė.

Autoriaus nuomone, elektroninių skaičiavimo mašinų įtaka taikomosios statistikos tyrimų plėtrai buvo gerokai mažesnė, negu diferencialinių lygčių ar informacinių technologijų tyrimų plėtrai, matyt, dėl to, kad taikomosios statistikos tyrimus daug labiau skatino aukštas tikimybių teorijos ir matematinės statistikos tyrimų lygis institute.

Jau nuo šeštojo dešimtmečio pradžios taikomosios statistikos uždaviniai buvo formuluojami ir sprendžiami Kauno Medicinos institute, kuriame kartu su medikais sėkmingai dirbo buvęs Fizikos ir matematikos instituto vyresnysis mokslinis bendradarbis Leonardas Vilkauskas, apgynęs

matematikos mokslų kandidato disertaciją (darbo vadovas V. Statulevičius), ir Vilniaus universiteto matematikos specialybės absolventas (1959 m.) Jonas Sapagovas (jo disertacijos vadovas B. Grigelionis). Beje, pradėjus veikti elektroninei skaičiavimo mašinai BESM-2M, Lietuvos medikų bendruomenėje gana greitai įsigalėjo nerašyta taisyklė: jeigu medicinos mokslų kandidato disertacija grindžiama statistiniais duomenimis, tai jie turi būti apdoroti naudojantis ESM. Tokiu atveju neretai jauną mediką, ruošiantį disertaciją, keliai atvedavo į Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo centrą, tiksliau – į Tikimybių teorijos arba Skaičiavimo metodų skyrių, kuriuose jau buvo tuo klausimu kvalifikuotų konsultantų (V. Svetulevičienė, V. Būda, D. Sapagovienė ir kt.)

Tikimybių teorijos ir matematinės statistikos mokslo laimėjimai aprašyti daugelyje knygų ir straipsnių [9, 10]. Iškilų tikimybių teorijos specialistų vertinimu, Lietuvoje (buvusiame Mokslų akademijos institute ir Vilniaus universitete) sukurta stipri originali tikimybių teorijos ir matematinės statistikos mokykla. Pagrindiniu pasauliniu tikimybių teorijos forumu 1973 metais tapo Vilniaus tarptautinė mokslinė tikimybių teorijos ir matematinės statistikos konferencija, iki šiol organizuojama kas ketveri metai Vilniuje.

Tačiau visi Lietuvos tikimybininkų laimėjimai ir pripažinimas atėjo kiek vėliau. O 1961 metais, kai į Vilniaus geležinkelio stotį buvo atvežta BESM-2M, Mokslų akademijos matematikos sektoriuje įvyko nedideli pakitimai. J. Kubilius, tapęs Vilniaus universiteto rektoriumi, vadovauti matematikos sektoriui patikėjo jaunam matematikui Vytautui Statulevičiui. Kitaip tariant, Vytautas Statulevičius tapo atsakingas už J. Kubiliaus pradėtą darbą – sukurti Lietuvos Mokslų akademijoje stiprų matematikos kolektyvą.

Jonas Kubilius septyniasdešimties metų jubiliejaus proga aprašė V. Statulevičiaus kelio į matematiką pradžią: „Šiandien mintyse ryškiai slenka prieš pusšimtį metų buvusių įvykių vaizdai. Tarp jų matau jauną nedrąsų Vytautą Statulevičių, atvažiavusį į Vilnių semtis mokslo žinių. Tai buvo 1947 metais. Tuo metu aš buvau Vilniaus universiteto matematikos asistentas ir universiteto parengiamųjų kursų, specialios vidurinės mokyklos, direktorius. Toje mokykloje mokėsi jaunuoliai, kurie dėl karo ar tėvų socialinės padėties negalėjo įgyti vidurinio ir siekti aukštojo mokslo. Per vienus metus kursų mokiniai turėdavo išeiti normalios vidurinės mokyklos dvejų metų programą, todėl turėjo labai daug dirbti. Vytautas Statulevičius buvo baigęs tik žemės ūkio mokyklą ir savarankiškai pasiruošęs bei išlaikęs vidurinės mokyklos egzaminus iš keturių to meto (dabar būtų aštuonių) klasių kurso“ [27]. Gavęs vidurinės mokyklos baigimo pažymėjimą, Vytautas Statulevičius bandė įstoti į Kauno politechnikos institutą, deja, dar buvo Stalino epocha, ir Kauno politechnikos instituto mandatų komisija, gavusi kažkokį skundą apie Vytauto Statulevičiaus giminę, jo nepriėmė.

Toliau J. Kubilius rašo: „Tai buvo 1949 metų rugpjūčio mėnesį. Aš tada buvau aspirantūroje Leningrade, tačiau vasaros atostogų buvau parvažiavęs į Vilnių. Atsitiktinai užėjęs į fakultetą koridoriuje sutikau Vytautą Statulevičių ir sužinojau jo bėdas. Fakulteto dekanas tada buvo šviesus žmogus, senas užsigrūdinęs vilnietis Henrikas Horodničius. Jo ilgai įtikinėti nereikėjo ir Vytautas Statulevičius tapo matematikos studentu“ [27].

Baigusį studijas Vilniaus universitete V. Statulevičių, kaip gabų studentą, J. Kubilius išsiuntė į aspirantūrą Leningrade pas mokslinį vadovą J. Liniką. Leningrade Vytautas Statulevičius studijavo trejus metus, o po to 1957–1958 metais vienus mokslo metus stažavosi Maskvoje pas A. Kolmogorovą. Per šiuos ketverius metus V. Statulevičius parašė ir 1959 metais apgynė disertaciją nehomogeninių Markovo grandinių tema. Intensyviai dirbdamas mokslinį darbą, 1967 metais apgynė mokslų daktaro (dabar habilituoto mokslų daktaro) disertaciją. Labai greitai paaiškėjo, kad V. Statulevičius yra neeilinių gabumų matematikas, jam vadovaujant disertacijas apgynė 35 matematikai. Nėra daug vadovų Lietuvoje ir pasaulyje, turinčių tiek daug sėkmingų doktorantų. Todėl išgirdus sakant „Lietuvos matematikos mokykla“ arba „tikimybių teorijos mokykla“, reikia suvokti, kad vienas iš šios mokyklos kūrėjų yra Vytautas Statulevičius.

Už mokslinius rezultatus Vytautas Statulevičius buvo išrinktas Lietuvos mokslų akademijos nariu (1972 m.), jam paskirta keletas garbingų premijų: SSRS mokslų akademijos prezidiumo A. Markovo premija (1971 m.), SSRS valstybinė premija (1979 m.), Lietuvos valstybinė mokslo premija (1967 ir 1987 m.).

Kartu V. Statulevičius dirbo ir organizacinius darbus. Jo vadovavimo talentas išryškėjo iš J. Kubiliaus perėmus Fizikos ir matematikos instituto matematikos sektoriaus (vėliau pavadinto Tikimybių teorijos skyriumi) vadovo pareigas (1959–2003 m.). Netrukus V. Statulevičius tapo instituto direktoriaus pavaduotoju (1962–1966 m.), direktoriumi (1967–1995 m.), Lietuvos mokslų akademijos fizikos, technikos ir matematikos mokslų skyriaus akademiku sekretoriumi (1976–1984 m.), Lietuvos mokslų akademijos viceprezidentu (1985–1991 m.). Vytautą Statulevičių galima vadinti tokiu teorinės matematikos atstovu, apie kuriuos sakoma: moksliniams tyrimams reikia trijų dalykų – popieriaus, pieštuko ir geros galvos. Tai labai tinka aukščiausios kūrybinės galios matematikams, juk teiginius matematikai paprastai įrodo nesinaudodami kompiuteriu.

Tačiau matematikos taikymams reikia kompiuterio ir rezultatų interpretacijos. Vytautas Statulevičius, būdamas Matematikos ir kibernetikos instituto (toks pavadinimas įsigaliojo 1977 metais) direktoriumi, suvokė, kad jo pareiga rūpintis ne tik matematika, bet ir informatikos mokslu, informacinėmis technologijomis ir taikomąja matematika. Dar tada, kai institutas buvo vadinamas

Fizikos ir matematikos institutu, čia kūrėsi šiuolaikinės informatikos kryptys: atpažinimo procesų, valdymo, patikimumo, optimizavimo metodų teorijos, programų sistemų inžinerija ir kitos. V. Statulevičiui vadovaujant institute suklestėjo taikomieji matematikos ir informatikos tyrimai, įskaitant ir informatikos taikymus lietuvių kalbos ir kultūros reikmėms. Šią taikomosios informatikos sritį, paprastai vadinamą humanitarine informatika, kuravo profesorius Laimutis Telksnys.

Vytautas Statulevičius pasižymėjo ne tik kūrybine ir organizacine mokslo veikla; jis buvo aktyvus ir visuomeniniame bei politiniame gyvenime: daug metų vadovavo Vilniaus miesto „Žinijos“ draugijai, nuo 1984 metų buvo Lietuvos SSR „Žinijos“ draugijos valdybos pirmininkas. Nedvejodamas inicijavo naujų pramoninių projektų ekologinio poveikio prognostinio tyrimo matematiniais metodais kampaniją, kurios vienas plačiai žinomas pavyzdys – liūdnai pagarsėjusio naftos gavybos projekto iš telkinio d-6 Baltijos jūroje netoli Neringos ekologinė ekspertizė.

Kitas pavyzdys – tai Kruonio hidroakumuliacinės elektrinės poveikio gamtai tyrimas statybos metu. Elektrinė pradėta statyti 1978 metais, bet dėl žaliųjų judėjimo protestų buvo sustabdyta 1988 metais. Buvo baiminamasi, kad dėl hidroakumuliacinės elektrinės veiklos visu projektiniu galingumu (jei veiks visi 8 elektrinės agregatai), Kauno marių vandens lygis svyruos kelis metrus ir bus ardomi marių krantai. V. Statulevičius laikėsi nuomonės, kad kilus rimtiems prieštaravimams, būtina elektrinės veiklą sumodeliuoti matematiniais metodais. Jo iniciatyva Matematikos ir kibernetikos instituto mokslininkai dviem skirtingais metodais apskaičiavo, kad tokio grėsmingo poveikio gamtai nebus. Skaičiavimo metodų skyriaus vyresnysis mokslinis bendradarbis Vytautas Kleiza hidroakumuliacinės elektrinės veikimą modeliavo sprenddamas diferencialines hidrodinamikos lygtis, o Matematinės statistikos skyriaus vyriausiasis mokslinis bendradarbis Henrikas Pragarauskas galimą poveikį tyrė tikimybiniais difuzijos procesų modeliu. Šių dviejų skirtingų metodų rezultatai buvo stebėtinai panašūs, t. y. pagal juos jokie bent kiek didesnio pavojaus gamtai elektrinė nesukels. Kitaip tariant, projekte klaidų nėra. Tačiau valstybiniu lygmeniu buvo nuspręsta elektrinės galią sumažinti dvigubai, iki keturių agregatų. Taip buvo sugaišta laiko ir prarastas finansavimas iš SSRS biudžeto. Ketvirtas Kruonio hidroakumuliacinė elektrinės agregatas buvo baigtas statyti 1998 metais.

Visuotinėje lietuvių enciklopedijoje (11 t., 143 p.) trumpai konstatuota: „praktika nuogaštavimų nepatvirtino“. V. Statulevičiaus išvada irgi buvo trumpa: „reikia ne politikos, o matematinio modeliavimo“.

V. Statulevičiaus politinės veiklos viršūnė – tai SSRS Aukščiausiosios Tarybos liaudies deputato ir Lietuvos deputatų grupės seniūno pareigos 1989–1990 metais. Eidamas šias pareigas V. Statulevičius diskutuodavo su aukščiausiais SSRS pareigūnais, įskaitant ir M. Gorbačiovą. Atkūrus

Lietuvos nepriklausomybę, Vytautas Statulevičius 2000–2003 metais buvo Lietuvos Respublikos ministro pirmininko visuomeninis patarėjas mokslo ir švietimo klausimais.

Ne kartą minėjome, kad galingos elektroninės skaičiavimo mašinos įsigijimo iniciatorius yra akademikas Adolfas Jucys. Kitaip tariant, elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M buvo įrengta institute, kurio direktorius atstovavo tai svarbiai mokslo kryptiai – teorinei fizikai, kuriai skaičiavimo mašina ir buvo labiausiai reikalinga. Mano nuomone, susidariusi padėtis buvo labai palanki teoriniams ir taikomiesiems uždaviniams spręsti informacinių technologijų pagalba. Tačiau maždaug po trejų metų situacija gerokai pasikeitė: skaičiavimo centras, kuriame stovėjo vienintelė galinga elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M, priklausė institutui; o čia jau buvo susiformavusi ir sparčiai plėtėsi pagrindinė tyrimų kryptis – tikimybių teorija, kurios svarbiausi rezultatai buvo gauti visiškai nesinaudojant elektroninėmis skaičiavimo mašinomis. Taigi šiandien galima kelti klausimą, ar buvo pasirinktas teisingas kelias, o gal pirmoji elektroninė skaičiavimo mašina turėjo priklausyti kitam institutui ar organizacijai? Atsakymas labai paprastas: tai, kas buvo padaryta, buvo padaryta teisingai. O atsakymo esmę, matyt, galima pagrįsti tokiais švedų matematiko, Umea universiteto profesoriaus ir Vilniaus universiteto garbės daktaro Gunaro Kuldorfo (Gunnar Kulldorff) žodžiais, kuriuos jis ištarė apie 1990 metus vertindamas Lietuvos tikimybininkų laimėjimus: „Tokį aukštą mokslinių tyrimų lygį nedidelėje šalyje buvo įmanoma pasiekti tik dėka puikaus mokslinio vadovavimo ir daugelio jaunų talentų pritraukimo į šias sritis“³. Matyt, tie garsaus matematiko žodžiai, skirti Lietuvos tikimybininkų mokyklai, bent iš dalies tinka visiems instituto matematikams, kuriuos subūrė ir puoselėjo Jonas Kubilius ir Vytautas Statulevičius.

³ Iš G. Kuldorfo laiško vertimo, saugomo autoriaus archyve

6. Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M specialistų rengimas

Pradėdami nagrinėti elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įtaką Lietuvos matematikų moksliniams tyrimams, pirmiausia norėtume priminti vieną Lietuvos kompiuterizavimo istorijos faktą. Mokslinėje literatūroje ir ypač populiariuosiuose leidiniuose gana plačiai aprašytas akademiko Adolfo Jucio vaidmuo įsigyjant pirmą didžiąją elektroninę skaičiavimo mašiną Lietuvoje ir ruošiant specialistus šiai skaičiavimo technikai aptarnauti. Čia iš tikrųjų yra didelis tiek asmeniškai A. Jucio, tiek kitų Lietuvos fizikų teoretikų nuopelnas. Gerokai mažiau kalbama apie antrą reikalo pusę: matematikų ir informatikų rengimą ir pasirengimą spręsti taikomuosius mokslo ir gamybos uždavinius su elektroninėmis skaičiavimo mašinomis. Įsigijus BESM-2M, atsirado ir kitas tikslas, susijęs su tuo, kaip veiksmingai ir našiai naudoti elektronines skaičiavimo mašinas pagal pagrindinę paskirtį – spręsti uždavinius.

Keletą pirmųjų skaičiavimo mašinos BESM-2M darbo metų Fizikos ir matematikos instituto matematikos sektoriuje kryptingai buvo plėtojami atskirų matematikos mokslo krypčių – tikimybių teorijos ir matematinės statistikos, diferencialinių lygčių ir skaitinių sprendimo metodų, matematinės logikos taikymai. Sukurti matematiniai modeliai ir iš jų kylantys svarbūs taikomieji uždaviniai buvo analizuojami ir sprendžiami FMI skaičiavimo centre, naudojantis elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M.

Šiems darbams reikėjo tinkamai pasirengti, t. y. reikėjo parengti studentus dirbti su ESM. J. Kubilius, studijuodamas Leningrado universiteto aspirantūroje, išsiaiškino elektroninių skaičiavimo mašinų veikimo principus bei taikymo galimybes ir buvo pirmasis Lietuvos mokslininkas, matematikos studentus su ESM galimybėmis supažindinęs specialiuosiuose kursuose, o visuomenę – „Žinijos“ draugijos paskaitose. J. Kubiliaus skaičiavimu, 1954–1956 m. „Žinijos“ draugijos renginiuose vien tik jis pats perskaitė per šimtą mokslo populiarinamųjų paskaitų apie elektronines skaičiavimo mašinas. 1956 m. balandžio 14 d. mokslinėje Vilniaus universiteto konferencijoje J. Kubiliaus perskaitytą pranešimą „Elektroninės skaičiavimo mašinos“, kuriame paaiškino ESM veikimo principus ir taikymo galimybes, atskira brošiūra išleido „Žinijos“ draugija [9]. Siekdamas supažindinti Vilniaus universiteto matematikos specialybės studentus su matematine logika ir elektroninių skaičiavimo mašinų veikimo principais, dvejus mokslo metus skaitė specialųjį matematinės logikos kursą.

Šių eilučių autorius, studijuodamas antrame matematikos specialybės kurse, 1957–1958 mokslo metais irgi klausė specialųjį (neprivalomą) Jono Kubiliaus matematinės logikos kursą. 1956 metais J. Kubiliaus iniciatyva viename matematikos seminare pradėtos nagrinėti informacijos

ir lošimų teorijos. Maždaug tuo pat metu J. Kubilius surengė atskirą seminarą „Elektroninės skaičiavimo mašinos“. Siekiant parengti matematikos specialybės studentus, sugebančius spręsti uždavinius su ESM, Vilniaus universiteto Fizikos ir matematikos fakultete 1958–1959 mokslo metais trečio ir ketvirto kurso matematikos studentams buvo įsteigta skaičiavimo matematikos specializacija.

Verta pastebėti, kad tuo metu pasaulyje skaičiavimo matematikos turinys dar nebuvo iki galo susiformavęs – skaičiavimo matematika šeštajame dešimtmetyje buvo tiesiog matematiškai suformuluotų uždavinių apytikslių sprendimo metodų sandauga. Kadangi pokario metais kibernetika Sovietų Sąjungoje buvo laikoma pseudomokslu, tai kai kurias kibernetikos problemas, pavyzdžiui, daugelį teorinių programavimo uždavinių buvo patogiau priskirti skaičiavimo matematikos sričiai. Pastebėsime ir dar vieną būdingą to laikmečio bruožą. Atsiradus pirmosioms elektroninėms skaičiavimo mašinoms, kurios per sekundę galėjo atlikti nuo keleto iki keliasdešimt tūkstančių aritmetinių ar loginių operacijų, buvo manoma, kad netolimoje ateityje elektroninės skaičiavimo mašinos galės išspręsti visus pasaulio uždavinius, kuriems reikia didelės apimties skaičiavimų. Šiek tiek supaprastinus galima sakyti, kad daug kas iš esančių toliau nuo skaičiavimo technikos ir matematikos naiviai manė, kad jo uždavinys, kurio nesugeba nei tiksliai matematiškai suformuluoti, nei sudaryti sprendimo metodo, bus tuoj pat išspręstas, kai tik atsiras galimybė pasinaudoti labai galinga elektronine skaičiavimo mašina.

Taigi 1960 metais Vilniaus universitetas parengė pirmąją skaičiavimo matematikos specialistų laidą. Iš šios absolventų laidos išaugo du puikūs programuotojai bei programavimo darbų organizatoriai – Juozas Ambrasas ir Pranas Rumšas. Tais pačiais metais Vilniaus universiteto Fizikos ir matematikos fakultete buvo įkurta Skaičiavimo matematikos katedra, kuriai vadovavo docentas Gerardas Žilinskas (1960–1962), docentas Petras Golokvoščius (1962–1967), docentas Romualdas Uždavinsys (1968–1973), docentas Vytautas Merkys (1973–1980). 1980 metais Skaičiavimo matematikos katedra buvo pavadinta Diferencialinių lygčių ir skaičiavimo matematikos katedra. Čia verta pastebėti, kad Lietuvoje skaičiavimo matematika formavosi daugiausia kaip skaitinių diferencialinių lygčių sprendimo metodų teorija. Tokią tendenciją lėmė daugelis praktinių uždavinių, kuriuos buvo galima spręsti turint elektroninę skaičiavimo mašiną BESM-2M (žr. 6 sk. ir [13]).

1961 metais Vilniaus universitetas išleido antrąją skaičiavimo matematikos specializacijos studentų laidą, parengtą pagal penkių semestrų programą. Fizikos ir matematikos instituto matematikos sektoriaus vadovui V. Statulevičiui susitarus su VU rektoriumi J. Kubiliumi, beveik visi gabesnieji šios specializacijos absolventai (iš viso 9) buvo paskirti į Fizikos ir matematikos institutą

dirbti su elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M. Čia matematikos sektoriaus vadovas V. Statulevičius iš karto pradėjo rūpintis jaunųjų specialistų kvalifikacijos kėlimu. Trys iš jų – Aida Pliuškevičienė, Regimantas Pliuškevičius, Dangutė Sapagovienė – buvo išsiųsti stažuotis Leningradą pas žinomą matematinės logikos specialistą N. Šaniną. M. Sapagovas buvo priimtas į instituto aspirantūrą ir trejiems metams išsiųstas į Kyjivą pas diferencialinių lygčių skaitinių metodų specialistą V. Šamanskį. Ignotas Jačiauskas ir Rimutis Jasilionis pradėjo ruošti moksliniams tyrimams operacijų tyrimo ir lošimų teorijos srityje pas būsimą vadovą Eduardą Vilką, kuris tuo metu dar mokėsi aspirantūroje Leningrade. Dar trys absolventės Vanda Bikelienė, Rima Bražionytė ir Jūratė Rimšaitė buvo nukreiptos į baigiamos įrengti elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M aptarnavimo grupę.

Imtasi ir organizacinių pertvarkų. Fizikos ir matematikos institute 1962 metų spalio 2 dieną įkuriamas Skaičiavimo matematikos sektorius, kuriam vadovauti paskiriamas Vilius Matulis, neseniai apgynęs kandidatinę disertaciją matematinės logikos srityje. Tačiau skaitiniai metodai nebuvo pagrindinė šio sektoriaus mokslinių tyrimų kryptis. Vienas pagrindinių šio padalinio tikslų artimiausiems metams buvo elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M programinės įrangos kūrimas.

Lietuvos mokslų akademijos prezidiumas 1967 m. sausio 1 dieną pakeitė Fizikos ir matematikos instituto struktūrą, nurodydamas pagrindines mokslinių tyrimų kryptis. Šalia tikimybių teorijos buvo įvardintos matematinės logikos ir algoritmų teorijos, operacijų tyrimo, diferencialinių lygčių, atpažinimo procesų ir skaičiavimo matematikos kryptys. Tuo bene pirmą kartą buvo oficialiai pripažinta, kad elektroninė skaičiavimo mašina BESM-2M įtakojo matematikos ir informatikos mokslinių tyrimų kryptis.

7. Teorijos ir praktikos vienovė. Taikomieji projektai

Šiame skyriuje pateiksime keletą svarbių pavyzdžių, liudijančių elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įtaką mokslinių tyrimų ir taikomųjų uždavinių, spęstų Fizikos ir matematikos institute, vienovei.

7.1. BESM-2M ir lietuviškos skaičiavimo technikos kūrimas

1956 metais buvo įsteigta Vilniaus skaičiavimo mašinų gamykla (SMG), kuri gamino įvairius išorinius skaičiavimo technikos įrenginius. 1966 metais ji tapo pagrindine skaičiavimo technikos gamybinio susivienijimo „Sigma“ įmone, kurioje iki 1991 metų buvo gaminamos elektroninės skaičiavimo mašinos. 1959 metais skaičiavimo mašinų gamykloje įkurtas specialusis konstravimo biuras (SMG SKB), kuriame 1968 metais buvo suprojektuotas skaičiavimo kompleksas „Rūta-110“, o serijinė jo gamyba pradėta 1969 metais. Šiam kompleksui SKB sukūrė originalų optinį ranka rašyto ir spausdinto teksto nuskaitymo įrenginį „Rūta-701“, kitaip dar vadintą skaitančiu automatu.

1963 metų vasarį, tuo metu, kai Lietuvos mokslų akademijos Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo centre prasidėjo reguliarūs skaičiavimai su skaičiavimo mašina BESM-2M, elektroninė skaičiavimo mašina „Rūta-110“ buvo dar tik projektuojama. Tarp pirmųjų taikomųjų uždavinių, kuriuos FMI mokslininkai tuo metu sprendė kartu su gamybininkais, buvo ir du uždaviniai, skirti tiesiogiai skaičiavimo kompleksui „Rūta-110“. Pirmas uždavinys – skaičiavimo mašinos „Rūta-110“ programinės įrangos kūrimas ir derinimas, naudojantis BESM-2M. Iki 1968 metų, tai yra, iki „Rūta-110“ projektavimo pabaigos, buvo sukurta ir valstybinei komisijai įteikta virš 30 programų elementariųjų funkcijų reikšmėms skaičiuoti ir veiksams su matricomis. Kita programų grupė buvo skirta būdingiems skaičiavimo matematikos uždaviniams: funkcijų ekstremumams ir matricų tikrinėms reikšmėms apskaičiuoti. Vykdytas ir sudėtingesnis skaičiavimo mašinos „Rūta-110“ programinės įrangos projektas – algoritminės kalbos ALGOL transliatoriaus kūrimas.

Dėl įvairių priežasčių šis darbas nebuvo baigtas, daugiausia dėl to, kad ir ALGOL kalba, ir „Rūta-110“ šiek tiek atsiliko nuo spartėjančios informacinių technologijų raidos. Tačiau transliatorių kūrė specialistai, daugiausia Vilniaus universiteto skaičiavimo matematikos specializacijos absolventai, dirbę įvairiuose Fizikos ir matematikos instituto padaliniuose, įgijo patirties, kurios prireikė tolimesniame jų darbe.

Kuriant skaičiavimo mašiną „Rūta-110“, Vilniaus SMG specialiajame konstravimo biure buvo kuriama ir naujos kartos duomenų įvedimo įranga: grafikus skaitanti mašina „Siluetas“ ir ranka rašytą arba spausdintą tekstą skaitantis automatas „Rūta-701“. Tuo tikslu buvo suformuluotas antrasis

elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M naudojimo uždavinys skaičiavimo technikai kurti. Bendromis Fizikos ir matematikos instituto ir Vilniaus SMG SKB specialistų pastangomis buvo sukurta ir prie elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M prijungta originali techninė ir programinė įranga, atvėrusi galimybę daug kartų paspartinti kompiuterių technikos konstravimo darbus. Pavyzdžiui, buvo sudarytas įrangos kompleksas garsų ir vaizdų signalams įvesti į BESM-2M ir skaičiavimo rezultatams grafiškai atvaizduoti popieriuje arba displėjų ekranuose. Be to, buvo sudarytos BESM-2M programos naujos konstrukcijos rašto ženklus skaitančio įrenginio veikimui modeliuoti ir atlikta statistinė skaitančio automato klaidų tikimybės analizė, priklausomai nuo rašto ženklo storio ir postūmio.

1965 metais Fizikos ir matematikos institute įkuriamas Atpažinimo procesų sektorius (APS), kurio vadovu paskiriamas Vilniaus SMG SKB inžinierius Laimutis Telksnys. Keletą metų L. Telksniui vadovaujant ir VU skaičiavimo matematikos specializacijos absolventams dalyvaujant, BESM-2M buvo naudojama naujos skaičiavimo technikos kūrimo darbams spartinti. Visi šie pavyzdžiai iliustruoja, kaip elektroninių skaičiavimo mašinų, šiuo atveju, BESM-2M, taikymas suartino teorinius tyrimus su gamybiniais uždaviniais.

7.2. Požeminių vandens sluoksnių matematiniai modeliai

Pirmieji moksliniai diferencialinių lygčių krypties tyrimai Fizikos ir matematikos institute prasidėjo praeito amžiaus septintojo dešimtmečio pradžioje. Dar nesusiformavus diferencialinių lygčių tyrimo tematikai institute, įvairios Lietuvos mokslo ir projektavimo institucijos kreipėsi į FMI, kviesdamos bendradarbiauti sudėtingų techninio pobūdžio uždavinių modeliavimo srityje. Vienas pirmųjų bendrų projektų, kuriame reikėjo spręsti diferencialines lygtis naudojantis elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M, buvo požeminių vandens telkinių dinamikos tyrimas [15].

1966 metais kartu su SSRS Geologijos ministerijos Lietuvos geologijos institutu pradėti nagrinėti hidrodinamikos matematiniai modeliai. Su BESM-2M pagalba analizuojant matematinius modelius pirmiausia buvo nustatytas Lietuvos regiono požeminio vandens atsargų kiekis. Lietuvos hidrogeologai, vadovaujami akademiko Vytauto Juodkazio, vieni pirmųjų Sovietų Sąjungoje regioniniams hidrogeologiniams tyrimams pradėjo naudoti matematinį modeliavimą ir elektronines skaičiavimo mašinas. Fizikos ir matematikos instituto mokslininkai – Bronius Kvedaras, Ona Dulkytė, Mifodijus Sapagovas – sudarė ir pagrindė skaitinius filtracijos lygčių sprendimo metodus. Vėliau požeminių vandens išteklių uždaviniai buvo nagrinėjami Lietuvos geologijos institute bei Vilniaus universiteto hidrogeologijos ir inžinerinės geologijos katedroje (Robertas Mokrikas; viena

iš jo mokslinių tyrimų sričių – požeminio vandens išteklių vertinimas matematinio modeliavimo metodais) [16].

Vykdamas šį projektą, skaičiavimo mašinos BESM-2M panaudojimas suteikė galimybę taikyti naują, racionalesnę, tyrimo metodiką, kuria Lietuvos geologai sėkmingai naudojami keliasdešimt metų.

7.3. Nuo programavimo iki programų sistemų inžinerijos

Nuo 1961 metų Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo centre ir mokslo padaliniuose sparčiai augo programuotojų skaičius, o jų sudaromos programos buvo vis sudėtingesnės ir didesnės apimties. Matematinės logikos ir algoritmų teorijos (MLAT) sektoriuje moksliniai matematinės logikos tyrimai buvo glaudžiai susiję su informatika ir dirbtiniu intelektu. Apie 1970 metus šiame sektoriuje pradėti vykdyti pirmieji programų sistemų inžinerijos moksliniai tyrimai.

Nors pirmosios elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M programos buvo skirtos fizikos ir inžinerijos uždaviniams spręsti, bet nuo pat pirmųjų BESM-2M darbo metų buvo mėginama priartėti prie dirbtinio intelekto problemų sprendimo. Viliaus Matulio ir Vytauto Statulevičiaus iniciatyva pradėtos spręsti kompiuterinio teoremų įrodymo, kompiuterinės muzikos, kompiuterinio tekstų vertimo ir kiti dirbtinio intelekto uždaviniai. Tiesa, tik kompiuterinio teoremų įrodymo metodų kūrimas davė apčiuopiamų rezultatų, o kitų uždavinių sprendimo bandymai nebuvo sėkmingi, nes šiam darbui trūko tinkamo pasirengimo.

Tačiau MLAT sektoriuje vykdyti kompiuterinių tinklinio planavimo ir valdymo sistemų tyrimo darbai greitai sulaukė pripažinimo Lietuvoje ir už jos ribų. Sektoriuje sukurtos programos 1969 metais buvo demonstruotos SSRS liaudies ūkio pasiekimų parodoje Maskvoje ir apdovanotos aukso medaliu. 1984 metais MLAT sektoriaus moksliniai darbai buvo atskirai įvardyti SSRS mokslų akademijos informatikos ir skaičiavimo technikos skyriaus metinėje ataskaitoje. 1987 metais dviejų sektoriaus darbuotojų – Viliaus Matulio ir Alberto Čaplinsko darbai įvertinti Lietuvos Ministrų Tarybos premija.

Pirmieji programų sistemų inžinerijos tyrimai buvo atliekami visiškai praktiniais sumetimais. Sektoriuje kuriamos programos buvo didelės apimties, maždaug pusė milijono pradinio teksto eilučių, vieną sistemą kurdavo ne vienas ar keli specialistai, o visas tyrėjų kolektyvas. Todėl kartu su programomis teko kurti ir programų sistemų inžinerijos teoriją. Išsamiau šių tyrimų rezultatai aprašyti [17-19]. Programų sistemų inžinerijos metodai, pirmiausia pritaikyti elektroninei skaičiavimo

mašinai BESM-2M, tiesiogiai skatino MLAT sektoriaus mokslinius tyrimus ir kartu mokslinių rezultatų taikymą gamybiniais uždaviniais spręsti.

MLAT sektoriaus mokslininkai tinklinio planavimo ir valdymo programas sukūrė Leningrado, Nikolajevo, Novosibirsko, Maskvos, Kyjivo, Kaliningrado ir daugelio kitų miestų gamybos įmonėms, projektavimo biurams, laivų statykloms ir kitoms organizacijoms. Šios programų sistemos įdiegtos ir daugelyje Lietuvos įmonių: Klaipėdos laivų statykloje, Vilniaus namų statybos kombinate, „Vilmos“ gamykloje ir kitose; išsamiau žr. [19].

7.4. Nuo skaičiavimo technikos iki informatikos

Minėjome, kad XX amžiaus septintajame dešimtmetyje Lietuvoje buvo sparčiai plėtojama elektronikos ir skaičiavimo technikos pramonė. Siekiant sustiprinti šios srities mokslinį potencialą, Lietuvos mokslų akademijos Fizikos ir matematikos institute 1965 metais buvo įkurtas Atpažinimo procesų sektorius. L. Telksnio vadovaujama sektoriui buvo pavesta tirti atpažinimo procesų dėsningumus, plėtoti atpažinimo sistemų teoriją ir kurti konstruktyvius atpažinimo sistemų metodus, grindžiamus skaičiavimo technikos galimybėmis.

Pirmosios didžiosios elektroninės skaičiavimo mašinos, įskaitant ir BESM serijos mašinas, buvo labiau tinkamos fizikiniams ir techniniams uždaviniais spręsti, kurių pagrindinė sprendimo kliūtis buvo didelė skaičiavimų apimtis. Daug mažiau šios elektroninė skaičiavimo mašinos buvo pritaikytos ekonominiams ar gamybiniais uždaviniais. Tokiems uždaviniais spręsti trūko patogių informacijos įvedimo, išvedimo ir perdavimo įrenginių.

Vertinant to meto skaičiavimo mašinų veiksmingumą, reikia pastebėti vieną būdingą skaičiavimo centrų bruožą: skaičiavimo centro veiksmingumas ir našumas priklausė ne tik nuo turimų elektroninių skaičiavimo mašinų, bet ir nuo to, kiek ir kokių naujovių buvo įdiegiama programuotojų darbui gerinti. Šiuo požiūriu anų metų Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo centras vertintinas kaip labai šiuolaikiškas, kadangi jame nuolat buvo sukuriamos naujos galimybės vartotojams, dažnai pasinaudojus atpažinimo procesų sektoriaus ir kitų instituto padalinių moksliniais rezultatais. Pateiksime keletą tokių darbų, kuriuos atlikto FMI skaičiavimo centro darbuotojai, pavyzdžių, paspartinusių ir palengvinusių elektroninių skaičiavimo mašinų vartotojų darbą.

Pirma, 1965 metais vykdant sutartį su Autotransporto gamybiniu susivienijimu, informacija, reikiama sudaryti racionalųjį pervežimo maršrutą, buvo perduodama iš užsakovo į elektroninę skaičiavimo mašiną BESM-2M ne perfofokortomis, kaip tuo metu buvo įprasta, o ryšio linijomis ir teletaisais. Tokiam patobulinimui reikėjo sukurti naują techninę ir programinę įrangą.

Antra, dar nepradėjus veikti bandomajam elektroninės skaičiavimo mašinos „Rūta-110“ egzemplioriui, skaičiavimo mašina BESM-2M jau buvo naudojama mašinos „Rūta-110“ programinei įrangai derinti. Tačiau naujos kartos duomenims įvesti nepakako standartinių BESM-2M galimybių, todėl bendromis FMI ir Vilniaus SMG SKB pastangomis buvo sukurta ir prie BESM-2M prijungta originali techninė ir programinė įranga, atvėrusi galimybę keleriopai paspartinti naujos kompiuterių technikos konstravimą.

Vėliau, prijungus grafikų nuskaitymo įrenginį, buvo dar labiau išplėstos elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M informacijos įvedimo galimybės. Be to, Atpažinimo procesų sektoriuje (vėliau – skyriuje) buvo sukurtas įrangos kompleksas garsų ir vaizdų signalams įvesti ir skaičiavimo rezultatams grafiškai atvaizduoti popieriuje ir displejų ekranuose.

Tokia mokslo tiriamųjų darbų automatizavimo įranga ne tik paspartino mokslinius tyrimus, bet ir sudarė sąlygas kitų specialybių tyrėjams pasinaudoti elektroninėmis skaičiavimo mašinomis.

1968 metais, bendradarbiaujant su Kauno medicinos institutu, Atpažinimo procesų skyriuje pradėti elektrofiziologinių procesų, vaizduojamų elektroencefalogramomis ir elektrokardiogramomis, savybių tyrimai, siekiant nustatyti žmogaus funkcinę būseną.

Nuo 1970 metų beveik du dešimtmečius mokslininkų dėmesys buvo sutelktas į širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės būsenos analizę ir atpažinimą, pasitelkus širdies ritmogramas. 1977 metais sukurta automatizuotos širdies ritmogramų analizės sistema, o 1979 metais buvo įrengtas nuotolinis terminalas Palangoje, Širdies ir kraujagyslių sistemos fiziologijos ir patologijos mokslinio tyrimo institute, sujungus institutą 350 kilometrų ilgio ryšio kabeliu su elektronine skaičiavimo mašina Vilniuje, Matematikos ir kibernetikos instituto skaičiavimo centre. Tai buvo bene įspūdingiausias Atpažinimo procesų skyriaus kolektyvo projektas MKI skaičiavimo centre, pirmas žingsnis į elektroninių skaičiavimo mašinų naudojimo formą ir būdą, artimą šių dienų kompiuterių tinklams. Maždaug tuo pat metu, apie 1980 metus, buvo sukurta skaičiavimo mašinų kolektyvinio naudojimo sistema „Mokslas“ ir išbandytas kompiuterių tinklas „Akademset“ [8].

1967 metais prasidėjo pirmieji bandymai atpažinti lietuvių šnekamosios kalbos signalus, remiantis sukauptais atsitiktinių signalų atpažinimo teorinių tyrimų rezultatais, tačiau šie tyrimai išeina iš mūsų apžvalgos ribų – elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M vaidmens Lietuvos mokslo ir technologijų istorijoje aprašymo [14].

Elektroninės skaičiavimo mašinos BESM-2M įtaka Lietuvos mokslo ir informacinių technologijų pažangai daug didesnė, negu bet kurios kitos skaičiavimo mašinos ar kito kokio nors konkretaus elektroninio prietaiso: BESM-2M atvedė mus į asmeninių kompiuterių ir interneto erą.

7.5. Nuo minimaliųjų paviršių iki nelokaliųjų uždavinių

Praeito amžiaus septintajame dešimtmetyje, projektuojant didelių visuomeninės paskirties pastatų – parodų paviljonų, stadionų, oro uostų, sporto salių ir kitų statinių perdangas, susidomėta minimaliųjų paviršių teorija ir architektūriniais taikymais. Susidomėjimas kilo ne tik ir ne tiek dėl minimaliųjų paviršių technologinių ir ekonominių ypatybių, kiek dėl estetinių privalumų – minimaliojo paviršiaus formos perdanga atrodo labai patraukliai; būdingas pavyzdys – Vilniaus Vingio parko estrados stogas.

Ryškiausi architektūriniai minimaliųjų paviršių taikymo pavyzdžiai – du vokiečių architekto Otto Frei kūriniai: Vokietijos (VFR) paviljonas pasaulinėje parodoje EXPO-67 Monrealyje ir olimpinis stadionas Miunchene (1972 m.). Deja, minimaliųjų paviršių projektuotojai kiekvieną kartą susidurdavo su esmine kliūtimi: norint praktikoje pritaikyti teorinius minimaliųjų paviršių privalumus, reikia išspręsti sudėtingą netiesinę diferencialinę – minimaliojo paviršiaus – lygtį.

Fizikos ir matematikos instituto skaičiavimo metodų sektoriaus matematikai tuo metu jau nebuvo minimaliųjų paviršių taikymo srities naujokai: tokie uždaviniai kartu su Kyjivo statybos inžinerijos instituto inžinieriais FMI skaičiavimo metodų skyriuje buvo sprendžiami nuo 1965–1966 metų, o Lietuvos skaičiavimo matematikos specialistai jau turėjo tam tikros netiesinių diferencialinių lygčių sprendimo su elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M patirties [13, 20, 21].

Maždaug po dešimtmečio, apie 1976 metus, akademiko Kazimiero Ragulskio iniciatyva Skaičiavimo metodų skyriuje pradėtas spręsti kitas taikomas uždavinys – skysto metalo (gyvsidabrio) elektros kontaktų projektavimas. Šio reiškinio matematinis modelis grindžiamas tokia pat netiesine diferencialine lygtimi, kaip ir minimaliųjų paviršių modelyje [21; 22], tik dar pridedamas vienas esminis elementas – prie diferencialinės lygties prijungiama neklasikinė, nelokalioji, kraštinė sąlyga, reiškianti žinomą skysto metalo tūrį. Maždaug aštuntajame praeito amžiaus dešimtmetyje, prasidėjus diferencialinių lygčių ir skaitinių metodų su nelokaliosiomis kraštinėmis sąlygomis analizės pakilimui, Lietuvos skaičiavimo matematikos specialistai buvo tarp šios naujos modernios diferencialinių lygčių krypties tyrimo pradininkų [13].

Diferencialinių lygčių su nelokaliosiomis kraštinėmis sąlygomis skaitinių metodų krypties Lietuvos matematikų darbai dabar yra gerai žinomi ir aukštai vertinami pasaulyje. Laiku pradėję

spręsti diferencialines lygtis su elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M, Lietuvos matematikai, nagrinėdami aktualius uždavinius, dažnai bent puse žingsnio aplenkėdavo kitų šalių tyrėjus. Prie tokių uždavinių priskirtinas ir netiesinės difuzijos fronto valdymo uždavinys, spręstas praėto amžiaus devintajame dešimtmetyje kartu su Lietuvos fizikais, gamybininkais ir SSRS mokslų akademijos S. Keldyšo taikomosios matematikos instituto mokslininkais [23].

Naudodamiesi elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M, Lietuvos skaičiavimo matematikos mokslininkai ne kartą turėjo galimybę prisiliesti prie aktualių mokslo ir gamybos uždavinių. Vienas jų – tai statybinių konstrukcijų atsparumas ir medžiagų irimo procesų tyrimas, spręstas 1964-67 metais kartu su Kauno politechnikos instituto Panevėžio filialo mokslininkais [13]. Kitas uždavinys – procesų bangolaidžiuose tyrimas ir bangolaidžių optimalių parametrų parinkimas (1967–1974, kartu su Vilniaus radijo matavimo prietaisų mokslo tyrimo institutu) [24].

7.6. Jaunųjų programuotojų mokykla ir „Bebras“

Elektronine skaičiavimo mašinos BESM-2M įtakos matematikos ir informatikos tyrimams pavyzdžių sąrašas būtų neišsamus, jei nepaminėtume Jaunųjų programuotojų mokyklos. Žinau, kad kai kas gali nustebti ar nesutikti su tokiu teiginiu, nes BESM-2M buvo išjungta 1971 metais, o jaunųjų programuotojų neakivaizdinės mokyklos įkūrimo data laikoma 1981 metų sausio 27 diena, kai dienraštyje „Komjaunimo tiesa“ buvo išspausdinta pirmoji Jaunųjų programuotojų mokyklos (JPM) pamoka. Abu faktai, be abejo, teisingi, tačiau juk daugelis istorinių įvykių turi ir priešistorę.

Taigi 1975 metų rudenį į Fizikos ir matematikos instituto Matematinės logikos ir algoritmų teorijos skyrių pasisemti žinių atėjo dvi Vilniaus universiteto taikomosios matematikos specialybės trečio kurso studentės Valentina Piekaitė (Dagienė) ir Alma Balčiūnaitė (Petrauskienė). Vyresnysis mokslinis bendradarbis Gintautas Grigas, jau keletą metų nagrinėjęs programavimo metodologiją ir programavimo kalbas [25], studentes įtraukė į savo srities tiriamuosius darbus. 1981 metais įsteigtame ir G. Grigo vadovaujame Sisteminio programavimo sektoriuje ši trijų asmenų grupė tęsė pradėtus programavimo metodologijos tiriamuosius darbus, kurių vienas rezultatų buvo Jaunųjų programuotojų mokyklos įkūrimas. Mokyti programavimo buvo pasirinkta Paskalio kalba; jos transliatorių sukūrė taip pat Sisteminio programavimo sektoriaus darbuotojai.

Programavimo metodologija ir informatikos bei informacinių technologijų mokymo metodika tapo vienas pagrindinių instituto, tuo metu jau pavadinto Matematikos ir informatikos institutu, mokslo tiriamųjų krypčių [26].

Iš Jaunųjų programuotojų mokyklos veiklos išaugo moksleivių informatikos nacionalinė olimpiada, nuo 1990 metų organizuojama kiekvienais metais.

2004 metais Lietuvoje gimusiame tarptautiniame „Informatikos ir informatinio mąstymo ugdymo“ konkurse „Bebras“ kasmet dalyvauja per 50 šalių.

8. BESM-2M palikimas

Praeito šimtmečio septintajame – devintajame dešimtmetyje, t. y. tris dešimtmečius Fizikos ir matematikos instituto (nuo 1977 metų – Matematikos ir kibernetikos instituto) Skaičiavimo centro elektroninės skaičiavimo mašinos buvo vienos galingiausių Lietuvoje (mano nuomone, pačios galingiausios). Skaičiavimo centro techninė bazė buvo nuolat atnaujinama ir stiprinama. Tiek Skaičiavimo centro, tiek kitų instituto padalinių mokslininkai ir inžinieriai nuolat plėtė elektroninių skaičiavimo mašinų galimybes. Neatsitiktinai daugelis Lietuvos mokslinių ir gamybinių organizacijų buvo nuolatiniai FMI Skaičiavimo centro elektroninių skaičiavimo mašinų vartotojai.

Be jau minėtų šiame straipsnyje įstaigų ir įmonių, vieni pirmųjų ir nuolatinių FMI skaičiavimo centro klientų buvo Miestų statybos projektavimo institutas, Vyriausiosios energetikos ir elektrifikacijos valdyba, Komunalinio ūkio projektavimo institutas, Žemės ūkio ekonomikos institutas, Baltijos laivų statykla, Statybos ministerijos trestas „Orgtechstatyba“, Teismo ekspertizės institutas ir kitos organizacijos. Augantis ir stiprėjantis Skaičiavimo centras davė daug apčiuopiamos naudos mokslui ir Lietuvos ūkiui, darė didelį poveikį Lietuvos švietimui ir kultūrai.

Maždaug iki devintojo dešimtmečio vidurio tiek instituto, tiek Skaičiavimo centro darbuotojų skaičius augo. Devintajame dešimtmetyje prasidėjusi Sovietų Sąjungos ekonominė ir politinė krizė palietė ir Lietuvą, kartu ir Matematikos ir kibernetikos institutą (MKI). Prasidėjo didžiųjų elektroninių skaičiavimo mašinų eros pabaiga – į sceną įžengė asmeniniai kompiuteriai ir internetas. Instituto ir ypač Skaičiavimo centro augimas sulėtėjo, pasirodė pirmieji mokslo institutų mažėjimo ir skaičiavimo centrų nykimo požymiai.

Iš kitos pusės, Lietuvoje, kaip ir visur kitur, plėtėsi informacinių technologijų panaudojimas, įvairiose ekonominės veiklos srityse ėmė trūkti kvalifikuotų naujos krypties specialistų. 1990 metais Matematikos ir kibernetikos institute buvo apie 550 darbuotojų, daugiau nei pusė jų buvo aukštos kvalifikacijos programuotojai, informatikai, inžinieriai, matematikai, turintys darbo su elektroninėmis skaičiavimo mašinomis patirties. Institute prasidėjo specialistų nutekėjimo procesas, davęs daug naudos Lietuvai.

Štai pora būdingų pavyzdžių; pirmasis – iš Programų sistemų inžinerijos skyriaus istorijos [8]. 1992 metais įsteigtos Ryšių ir informatikos ministerijos branduolį sudarė buvę Programų sistemų inžinerijos skyriaus darbuotojai (R. Krukauskas, R. Markevičius, R. Valentukonienė, A. Stanislovaitis, O. Povilaitienė). Dalis skyriaus darbuotojų pradėjo vadovauti privačioms informacinių technologijų bendrovėms bei įvairių institucijų informatikos padaliniais (V. Tonkich, D. Bereščianskis, V. Monkus, V. Kučas, R. Kanopa, R. Žaldokas). Nemažai Programų sistemų inžinerijos

sektorius išveivų pradėjo dirbti programuotojais (R. Pamedienė, K. Kučienė, A. Bentkuvienė, G. Taučaitė, V. Štaraitė, R. Senkuvienė, Z. Pamedys, E. Tiešis). Įgiję aukštą programų sistemų inžinerijos kvalifikaciją ir didelę pramoninių programų kūrimo patirtį šie specialistai daug prisidėjo prie informatikos pramonės kūrimo Lietuvoje.

Antras pavyzdys – apie diferencialinių lygčių sprendimo metodų specialistus mokslininkus, įgijusius darbo su elektroninėmis skaičiavimo mašinomis patirtį ir institute apgynusius matematikos krypties disertacijas. Net penki mokslininkai iš palyginti mažo mokslinio padalinio perėjo dirbti vadovaujamą darbą universitetuose ir ministerijose: Raimondas Čiegis – katedros vedėju Vilniaus inžineriniame statybos institute, Vytautas Kleiza – katedros vedėju Kauno technologijos universiteto Panevėžio vakariniame fakultete, Saulius Norvaišas – Informatikos fakulteto dekanu Romerio universitete, Dangutė Sapagovienė – Finansų ministerijos informatikos departamento direktore, Vytautas Būda – ISM Vadybos ir ekonomikos universiteto bakalauro studijų dekanu.

Institutas, suprasdamas informacinių technologijų reikšmę, drąsiai kūrė naujas mokslo ir gamybos bendradarbiavimo formas. Pavyzdžiui, 1977 metais institute buvo įkurtas skaičiavimo technikos ir programinės įrangos eksperimentinės gamybos skyrius, kūręs nestandartinius skaičiavimo technikos įtaisus bei kitus techninius įrenginius (vadovas Liudas Bulotas).

1980 metais Klaipėdos Kardiologijos reabilitacijos skyriuje prie Kauno medicinos instituto įdiegta ritmogramų automatinės analizės sistema, sukurta Matematikos ir kibernetikos institute kartu su SSRS medicinos mokslų akademijos akademine grupe, vadovaujama akademiko Zigmo Januškevičiaus, ir Širdies kraujagyslių fiziologijos ir patologijos mokslinio tyrimo institutu prie Kauno medicinos instituto.

1984 metais Lietuvos mokslų akademijos prezidiumo nutarimu Matematikos ir kibernetikos institute įkurta kompiuterinių prietaisų ir programinės įrangos eksperimentinė gamykla „Bitas“ (direktorius Juozas Zalatorius). 1988 metais MKI kartu su „Bitu“ ir „Austrocop Electronic“ (Austrija) įsteigė SSRS ir Austrijos bendrąją įmonę „Baltic Amadeus“. Šiandien „Baltic Amadeus“ – didžiausią patirtį informacinių technologijų rinkoje turinti Lietuvos bendrovė, pirmėivė beveik kiekviename veiklos žingsnyje. Mokslų akademijos darbuotojai, sudarę „Baltic Amadeus“ branduolį, sukūrė išskirtinę akademinę dvasią, kurią įmonė išlaikė visą bendrovės veiklos laikotarpį.

„Baltic Amadeus“ įgyvendino daug svarbių visai Lietuvai projektų: sukūrė lietuvių kalbos rašto ženklų kompiuterinę tvarkyklę, lietuviškų rašmenų perdavimo kompiuteriniais tinklais technologijas, elektroninę bilietų platinimo sistemą „Bilietai.lt“. Didžiausi „Baltic Amadeus“ klientai

Lietuvoje – tai AB Lietuvos bankas, AB Lietuvos dujos, AB Lietuvos energija, SP AB Lietuvos geležinkeliai, Lietuvos Respublikos finansų ministerija, AB Mažeikių nafta ir daugelis kitų.

Iš uždarytų akcinių bendrovių, kurias sukūrė buvę FMI darbuotojai, išskirsime dvi: bendrą Lietuvos ir Olandijos įmonę UAB VTEX ir UAB TEV.

Bendrovės VTEX, kurią 1991 metais įkūrė 7 mokslininkai matematikai, specializacija – matematikos, fizikos ir chemijos periodinių mokslo žurnalų ir knygų anglų kalba ikileidybinis parengimas, redagavimas ir maketavimas. Pagrindiniai bendrovės klientai – didžiausios pasaulio mokslo leidyklos (Springer, Elsevier, Wiley ir kt.). VTEX yra instituto partnerė, vykdanči bendrus mokslo tyrimus elektroninės leidybos ir duomenų bazių srityje [8]. Įmonė kasmet Lietuvos bibliotekoms dovanoja apie 120 pavadinimų mokslinių žurnalų komplektų.

1989 metais matematikos ir kibernetikos institute buvo sudaryta leidybos grupė (vadovas dr. E. Žalys) penktosios tarptautinės Vilniaus tikimybių teorijos ir matematinės statistikos konferencijos darbams leisti. Bendradarbiaujant su „Mokslo“ leidykla ir Olandijos leidykla VSP, darbas buvo sėkmingai atliktas. Taip prasidėjo leidyklos TEV istorija. Šiandien leidyklos TEV pagrindinė veikla yra edukacinė leidyba. Leidykla yra nuolatinis Matematikos ir kibernetikos instituto švietimo projektų partneris [8].

* * *

Straipsnio autorius netvirtina, kad visa, kas šiandien yra gera informacinių technologijų srityje, kyla iš to, kad kažkada nusipirkome elektroninę skaičiavimo mašiną BESM-2M. Tai būtų naivus požiūris. Daug ką iš to, ką dabar esame sukūrę, būtume sukūrę ir nenusipirkę BESM-2M. Ir vis dėlto autorius, pateikdamas įvairius pavyzdžius ir argumentus, bando įrodyti ir skaitytoją įtikinti, kad pastangos 1961 metais nusipirkti didžiąją elektroninę skaičiavimo mašiną buvo savalaikis, neblogai parengtas ir gerai įgyvendintas projektas, naudingas ne tik institutui, bet ir visai mūsų valstybei.

Su BESM-2M skaičiavome maždaug aštuonerius metus. Po to atsirado daug geresnių elektroninių skaičiavimo mašinų, tačiau didelė dalimi kompiuterizavimo era Lietuvoje prasidėjo nuo darbų su elektronine skaičiavimo mašina BESM-2M.

Truputį gaila, kad BESM-2M buvo per didelė ir per daug sunki – tada nesugebėjome jos išsaugoti kuriame nors muziejuje.

Literatūra

1. K. Žukauskas. Pirmą didžioji ESM Lietuvoje. Informatika, 1987, Nr. 5, p. 56-59.
2. K. Žukauskas. Elektroninės skaičiavimo technikos panaudojimo Lietuvoje pradžia. Knygoje „Akademikas Adolfas Jucys. Lietuvos mokslas“. 2004, p. 177-182.
3. K. Žukauskas. Kompiuterizacijos aušra Lietuvos mokslų akademijoje. 1995.
4. K. Žukauskas. Archyvas, DMSTI.
5. L. Telksnys, A. Žilinskas. Computers in Lithuania, IEEE Annals of the History of Computing, 1999, vol. 21 No 3, p. 31-37.
6. R. Karazija. Žalias teorijos medis, 2 leidimas (elektroninis), 2022 (didžioji skaičiavimo mašina, p. 108-115).
7. M. Sapagovas, A. L. Telksnys. Pirmajai Lietuvoje elektroninei skaičiavimo mašinai – 50. Mokslas ir technika, 2012, Nr. 7-8, p. 26-29.
8. M. Sapagovas, G. Dzemyda, S. Rutkauskas, A. Žandaris, D. Daugaravičienė. Matematikos ir informatikos institutas. Vilnius, IMI, 2006.
9. Matematika Lietuvoje po 1945 metų. Iš Lietuvos matematikos istorijos. 2. 2006. MII.
10. J. Banionis. Matematinės minties raida Lietuvoje. Nuo matematikos žinių atsiradimo iki matematikos mokslo įsitvirtinimo. Vilnius, LEU, 2014.
11. A. Bikelis, E. Manstavičius. Matematika. Moksliniai tyrimai pagal mokslo šakas. Knygoje „Vilniaus universiteto istorija, 1940-1979“. A. Bendžius (ats. red.), Vilnius, Mokslas, 1979, p. 197-207.
12. S. Skėrus. Matematika Lietuvos mokslų akademijoje. „Lietuvos mokslas“, t.1, kn.1, p.78-92.
13. M. Sapagovas. Skaičiavimo metodų moksliniai tyrimai Lietuvos mokslo akademijos Fizikos ir matematikos institute (1961-1976). Vilnius, VU MIF DMSTI, 2022, p.35.
14. L. Telksnys. Informatikos tyrimai FMI MKI Atpažinimo procesų skyriuje 1960–2020. 2020, p. 162.
15. V. Juodkasis, M. Sapagovas. Aiškėja požeminių ežerų paslaptys. Mokslas ir technika. 1969, Nr.12, p.10-12.
16. V. Juodkasis, M. Gregorauskas, R. Mokrik. Regioninė hidrogeodinamika. Požeminio vandens telkiniai ir ištekliai. Vilnius, VU, 2012, p. 248.
17. A. Čaplinskas. Programų sistemų inžinerijos pagrindai, I dalis, 1996.
18. A. Čaplinskas. Programų sistemų inžinerijos pagrindai, II dalis, 1998.
19. A. Čaplinskas. Programavimas ir programų sistemų inžinerija matematikos ir informatikos institute. VU MIF DMSTI, 2002, p.12.

20. A. Agalcev, M. Sapagovas. Minimalaus paviršiaus lygties sprendimas baigtinių skirtumų metodu. Lithuan. math. J., 1967, v. 7, No. 3, p. 373-379 (rusų k.).
21. K. Ragulskis, M. Sapagovas, R. Čiupaila, A. Jurkulnevičius. Numerical experiment in stationary problems of liquid metal contact. Vibrotechnika, 4(57), 1986, p. 105-111.
22. M. Sapagovas, V. Būda, S. Maskeliūnas, O. Štikonienė, A. Štikonas. Minimal surfaces and the Plateau problem: numerical methods and applications. Informatica, 2024, vol. 35, No. 2, p. 401-420.
23. V. Būda. Skaitinis eksperimentas netiesinėje difuzijoje. Disertacija, Minskas, 1987 (rusų k.).
24. D. Sapagovienė. Tikrinių reikšmių uždavinio netiesiniams elipsiniams operatoriams sprendimas skirtuminais metodais. Disertacija, Vilnius, 1975.
25. G. Grigas. Kaip mašina sprendžia uždavinį, Vilnius, Mintis, 1965, p. 56.
26. V. Dagienė, G. Grigas. Informatikos mokymas vidurinėje mokykloje. Mokytojo knyga. Kaunas, šviesa, 1992, p. 168.
27. Vytautas Statulevičius (Gyvenimo ir veiklos apžvalga). Sudarytojas H. Jasiūnas, Vilnius, TEV, 1999. 36 p.

Priedai

1 priedas. BESM serijos skaičiavimo mašinos

BESM – didžiosios elektroninės skaičiavimo mašinos – pirmtakė yra MESM – mažoji elektroninė skaičiavimo mašina, sukurta 1950 metais Kyjive. Jos kūrėjas S. A. Lebedevas 1950 metais buvo pakviestas į Maskvą, į SSRS MA Tiksliosios mechanikos ir skaičiavimo technikos institutą su specialia užduotimi – sukurti BESM.

Pastebėsime, kad tuo metu, apie 1949–1950 metus, Sovietų Sąjungoje dar nebuvo valstybės mastu suvokiama elektroninių skaičiavimo mašinų reikšmė. Vis dar turėjo įtakos tai, kad kibernetika buvo laikoma vakarų pasaulio išmone, pseudomokslu. Šiandien manoma, kad kariškiai vieni pirmųjų suvokė, jog be galingų elektroninių skaičiavimo mašinų šalies gynyba, ypač priešraketinė oro apsauga, yra neįmanoma. Kitaip tariant, kariškiai turėjo vienokios ar kitokios žvalgybinės informacijos apie tai, kas vyksta Vakarų pasaulyje, ypač JAV, kiek ten dedama pastangų ESM panaudoti gynybos ir karo tikslams.

Beje, S. Lebedevas MESM Kyjive kūrė ypač nepalankiomis sąlygomis. Jis Kyjivo priemiestyje Feofanijoje dirbtuvę įkūrė apleistose nešildomose buvusios cerkvės patalpose. Be to, ilgą laiką buvo neaišku, ar MESM kūrimo darbai bus finansuojami. Reikalai pasikeitė į gerąją pusę, kai 1950 metais Maskvos Tiksliosios mechanikos ir skaičiavimo technikos instituto direktoriumi tapo žinomas Ukrainos matematikas ir mechanikas M. A. Lavrentjevas. Jis ir pakvietė S. Lebedevą į Maskvą kurti BESM. Po keleto metų S. Lebedevas buvo paskirtas minėto instituto direktoriumi.

Sukurta ištisa serija BESM skaičiavimo mašinų. 1952 metais buvo baigta kurti BESM-1, kurios pagamintas vienintelis egzempliorius. Serijiniu būdu gaminta BESM-2 (BESM-2M), Lietuvai atiteko keturioliktoji BESM-2M. Lygiagrečiai buvo gaminamas modifikuotas BESM-2 variantas M-40 ir M-50, kurios greitis buvo apie 50 tūkstančių operacijų per sekundę.

BESM-3M vietoje elektroninių lempų jau naudojo puslaidininkinius tranzistorius. Į serijinę gamybą pateko ir BESM-4, kurių buvo pagaminta 40 vienetų.

Žinomiausia serijos mašina yra BESM-6, suprojektuota 1966 m. Ji buvo gaminama apie 20 metų, t. y. 1968–1987 metais, jos pagaminta 355 vienetai. Vienas egzempliorius yra Londono mokslo muziejuje.

Kai kurios idėjos iš BESM-6 buvo perkeltos į superkompiuterį ELBRUS, kurio generalinis konstruktorius buvo V. S. Burcevas, ne S. Lebedevas.

Buvusiame Fizikos ir matematikos institute iš viso buvo įrengtos kelios BESM serijos elektroninės skaičiavimo mašinos:

- 1962 07 14 – BESM-2M;
- 1968 03 28 – BESM-4;
- 1972 II ketv. – BESM-6;
- 1976 II ketv. – BESM-6.

2 priedas. Konstantino Žukausko rankraščiai

K. Žukausko rankraščiai rašyti K. Žukausko ranka rašalu arba pieštuku, kai kurie puslapiai atspausdinti rašomąja mašinėle. Po K. Žukausko mirties jo brolis R. Žukauskas juos atnešė ir šeimos vardu padovanojo M. Sapagovui. Dabar jie saugomi VU MIF Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų instituto muziejuje.

Dalis rankraščių (14 dokumentų, iš viso 86 puslapiai) sunumeruoti ištisine numeracija. Dar 5 dokumentai neturi bendros numeracijos. Prie K. Žukausko rankraščių pridėtas R. Žukausko laiškas M. Sapagovui ir mašinos BESM-2M derinimo ir profilaktikos žurnalas Nr.2 (pradėtas 1964 01 09, baigtas 1964 06 20).

Sunumeruoti rankraščio lapai:	Puslapiai
• Mašinos BESM-2M istorija	1-8
• Kadru ruošimas	9-12
• Akad. A. Jucys – skaičiavimo technikos įdiegimo respublikoje iniciatorius	13-17
• (Didžiosios) elektroninės skaičiavimo mašinos panaudojimo pradžia mūsų respublikoje	18-25
• Mokslinės temos anotacija (rusų k.)	26
• FMI jaunesniojo mokslinio bendradarbio ataskaita	27-28
• Problema „Kibernetika“, 1962 m. ataskaita (rusų k.)	29-33
• K. Žukausko laiškas Valstybiniam mokslo ir technikos komitetui	34-40
• Sutarties baigimo aktas (rusų k.)	41
• ESML ataskaitinio susirinkimo protokolas, 1962 m.	42-44
• ESML darbuotojų ataskaitos, 1961 m.	45-50
• ESML ataskaitinio susirinkimo protokolas, 1963 m.	51-53
• J. Petkevičiaus laiškas, 1964 m.	54-55
• Ataskaita 1961 m. (rusų k.)	56-86

Dar yra keturi K. Žukausko mokslo populiarinimo straipsniai ir 13 puslapių ataskaita apie ESM panaudojimą (be pirmo puslapio).

3 priedas. Pirmosios pasaulyje elektroninės skaičiavimo mašinos

BESM serijos elektroninės skaičiavimo mašinos yra, ko gero, labiausiai pavykęs sovietinis šiuolaikinių kompiuterių prototipas. Pasižvalgius po internetą galima rasti įdomios informacijos apie pirmąsias pasaulyje ESM, kurios iš esmės atitiko šiuolaikinių kompiuterių veiklos principus. Štai trumpa informacija apie keletą tokių projektų.

Nemažai argumentų yra už tai, kad pirmą elektroninės skaičiavimo mašinos projektą dar 1939 m. sukūrė amerikiečių fizikas Džonas Atanasovas (John Atanasoff, 1904–1995). Projektas buvo įgyvendintas Ajovos universitete, sukurtas kompiuteris pavadintas ABC. Tiesioginė jo paskirtis – paspartinti studentų matematikos mokslo darbus matematinės fizikos lygčių srityje. Kompiuteryje buvo įdiegti du nauji veikimo principai. Pirmas, jame buvo panaudotos elektroninės lempos; antra, duomenys buvo koduojami dvejetainėje sistema.

1941 m. JAV įsitraukus į pasaulinį karą, IBM prezidentas pažadėjo JAV prezidentui pagaminti galingą kompiuterį ir 1944 m. pagamino MARK-1. Kompiuterį sudarė maždaug 750 tūkstančių detalių, didelė dalis jų (apie 3300) buvo elektromechaninės relės.

1946 metais kariniams reikalams sukurtas ENIAC laikomas pirmuoju visiškai elektroniniu kompiuteriu; juo buvo atliekami sudėtingi moksliniai skaičiavimai. Kompiuteryje buvo įmontuota apie 18 tūkstančių elektroninių lempų, o centrinis procesorius svėrė apie 3 tonas. Skirtingai negu Dž. Atanasovo ABC, ENIAC buvo universali elektroninė skaičiavimo mašina. Pastebėsime, kad 1974 m. JAV Federalinis teismas Dž. Atanasovą pripažino tikruoju elektroninės skaičiavimo mašinos išradėju.

4 priedas. Lietuvos Mokslų akademijos instituto, kuriame buvo įrengta BESM-2M, pavadinimų ir pavaldumo kaita

1956 10 01	Įsteigtas Lietuvos SSR mokslų akademijos Fizikos ir matematikos institutas, reorganizavus Technikos institutą
1977 01 16	Fizikos ir matematikos institutas padalijamas į 2 institutus, iš kurių vienas – Lietuvos SSR mokslų akademijos Matematikos ir kibernetikos institutas
1990 07 05	Pakeičiamas instituto pavadinimas; nuo šiol tai – Lietuvos mokslų akademijos Matematikos ir informatikos institutas
1997 04 08	Įvykdžius mokslo ir studijų sistemos reformą, institutas tapo valstybiniu Matematikos ir informatikos institutu

2010 10 01 Įvykdžius kitą mokslo ir studijų reformos etapą, institutas tapo Vilniaus universiteto padaliniu.

Instituto direktoriai:

Adolfas Jucys	1956 10 01 – 1963 10 01	Fizikos ir matematikos instituto direktorius
Juras Požela	1963 10 01 – 1966 12 18	Fizikos ir matematikos instituto direktorius
Vytautas Statulevičius	1966 12 19 – 1977 01 01	Fizikos ir matematikos instituto direktorius
	1977 01 01 – 1990 07 09	Matematikos ir kibernetikos instituto direktorius
	1990 07 09 – 1995 01 12	Matematikos ir informatikos instituto direktorius
Mifodijus Sapagovas	1995 01 13 – 2004 12 31	Matematikos ir informatikos instituto direktorius
Gintautas Dzemyda	2005 01 02 – 2010 10 01	Matematikos ir informatikos instituto direktorius
	2010 10 02 – 2017 10 01	VU Matematikos ir informatikos instituto direktorius
	2017 10 02 – 2024 04 21	VU MIF Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų instituto direktorius
Gintautas Tamulevičius	2024 04 22	VU MIF Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų instituto direktorius