

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Boris Vladimirovich Gnedenko; I. B. Pogrebysskij  
O některých úkolech historie matematiky

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 3 (1958), No. 5, 526--535

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139967>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1958

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Estonsko) v práci z r. 1954 charakterisoval všechny archimedovsky uspořádané okruhy; jeho další práce byly věnovány uspořádaným asociativním okruhům a okruhům, které lze normovat pomocí uspořádaných pólgrup. Konečně J. G. Šulgejfer (1950) přenesl do teorie svazové uspořádaných pólgrup multiplikativní teorii ideálů.

O teorii zobecněných grup byly v semináři čteny práce J. S. Ljapina (Leningrad) a jeho žáků, hlavně práce V. P. Petropavlovské (Leningrad) o svazových isomorfismech pólgrup. Teorie pólgrup se rovněž týkají práce J. A. Chalezova (1954, Ivanov), T. J. Dragunovové a V. V. Vagnera (Saratov); s prací nakonec uvedenou souvisí práce člena semináře V. A. Oganěsjana (Jerevan) z r. 1955, Řadu prací o otázkách matematické logiky, souvisících s teorií pólgrup, napsal A. V. Kuzněcov, žák S. A. Janovské. Konečně člen semináře V. D. Bělousov (Bjelcy, Moldavsko) rozvíjí teorii distributivních grup i kvasigrup (*loop*).

Uvedeme konečně homologickou algebru, o níž v semináři v řadě přehledů referoval M. M. Postnikov. Nedávno byla v semináři čtena sem spadající práce I. R. Šafareviče a A. I. Kostrikina o Bettiho číslech asociativních algeber.

Uvedli jsme jen ty úseky obecné algebry, na nichž pracoval aspoň některý člen semináře. Na zasedáních semináře bylo čteno dost prací i z jiných oddílů algebry, které ale zatím nevyvolávaly zájem širšího kolektivu semináře. Byly to např. algebra mnohočlenů, lineární algebra, teorie těles, teorie Lieových grup. O práci semináře v těchto oblastech přehled nepodáváme.

6. Na zasedáních semináře, konaných každý týden, referují hlavně členové semináře a hosté o nových, dosud nepublikovaných výsledcích. Diskutuje se rovněž o plánech a o jednotlivých kapitolách knih, které členové semináře připravují. Na zprávy referativní povahy nezbývá téměř čas. Přesto se občas vyslechne referát o některé zahraniční monografii z oblasti algebry.

Seminář se občas obírá organizačními otázkami. Tak např. hodnotí práci oddělení „Algebra“ referativního časopisu „Matematika“. Připomínáme ještě, že hlavní tíha práce na „Algebraickém referativním sborníku za leta 1941—1946“, který vyšel r. 1948, spočívala na členech semináře.

Seminář ve své práci pokračuje.

Přeložil A. Srovnal

## O NĚKTERÝCH ÚKOLECH HISTORIE MATEMATIKY\*)

B. V. GNĚDĚNKO a I. B. POGREBYSSKIJ

*Tento článek je jedním ze čtyř referátů, které byly předneseny na poradě matematiků Ukrajiny. Autoři v tomto referátu rozebírají stav bádání o dějinách matematiky v Sovětském svazu, jeho význam, úspěchy i nedostatky, a vytyčují aktuální úkoly, které jsou před sovětskými a ukrajinskými matematiky v oboru historie matematiky, při čemž naznačují i cesty, jak tyto úkoly řešit. F. M.*

Historie matematiky je zvláště u nás mladou vědou. Stačí si připomenout, že v předrevoluční době se této vědě u nás věnoval pravděpodobně jen jeden vědec, a to profesor moskevské university V. V. Bobynin. Nelze se tedy divit,

\*) B. В. Гнеденко и И. Б. Погребыский, *O některých zadačach istorii matematiky*, Ukr. mat. žurnal, IX (1957), č. 4.

že v tomto oboru neexistují ještě u nás ani vědecké školy, ani směry s určitými tradicemi v pojetí předmětu a s vypracovanými metodami vědecké práce. Z toho důvodu považujeme za užitečné podat několik obecných thesů a doufáme, že se k nim během diskuse vysloví účastníci porady. Musíme zároveň poznamenat, že otázky historie matematiky na Ukrajině se začaly zpracovávat již začátkem minulého století a že do Velké říjnové socialistické revoluce byla na Ukrajině napsána řada vynikajících vědeckých prací, které dodnes neztratily svůj význam.

Je přirozené, že v našem referátě můžeme hovořit jen o některých problémech historie matematiky, a to o těch problémech, které podle našeho názoru mohou a musí být zpracovávány za aktivní účasti matematického kolektivu celé republiky. Aby práce v oblasti historie matematiky byla co možná nejúspěšnější, bude nutno při výběru problémů, které by se měly zpracovávat, vycházet z určitých informací o celé této disciplíně, o jejím významu, současném stavu a o obecných úkolech, které před ní stojí. Proto je třeba, abychom se krátce zastavili u naznačených otázek. Domníváme se, že se tak zpřesní obsah různých částečných úkolů, kterým je věnována závěrečná část referátu.

Před matematickým posluchačstvem je nutno zdůraznit, že historie matematiky je disciplínou historickou (a ovšem ne jen historickou; o tom řekneme několik slov později). Historie matematiky je součástí historie celé kultury. Není v tomto náčrtku třeba hovořit o významu historie matematiky, i když v prostředí nematematickém by bylo účelné podat podrobný výklad této věci. Chceme zde jen zvláště zdůraznit tu okolnost, že bez základní znalosti příslušné historické epochy není možno úspěšně se zabývat tou nebo onou otázkou historie matematiky. Ten kdo se zabývá řeckou matematikou doby Euklidovy, Archimedovy, Apolloniovy, musí studovat dobu helénskou; Alexandrie, Pergamon, Syrakusy, Athény nesmějí být pro něho jen pojmy zeměpisnými. Není možno studovat matematiku doby Newtonovy, Leibnizovy, Bernoulliovy bez znalosti evropské historie 17.—18. století, bez znalosti společenských poměrů a zvláštností kultury v této době v Anglii, ve Francii, v Německu a v jiných evropských zemích. Bylo by možno studovat činnost Ostrogradského bez znalosti obecného historického obrazu Ruska a Ukrajiny první poloviny 19. století? Tuto podmínku můžeme považovat za jasnou a samozřejmou; to však vůbec neznamená, že ji lze lehce splnit a že je vždycky splněna.

Povrchnost a neúplnost mnohých prací z historie matematiky jsou způsobeny zejména tím, že tyto práce byly napsány bez dostatečné znalosti doby, bez patřičného prostudování celé její kultury a vědy.

Historie matematiky je historickou disciplínou, kterou je možno se zabývat jen na základě předběžné matematické přípravy. Historii matematiky tedy musí zpracovávat matematicové. Je tu však otázka, zda historie matematiky je též odbornou matematickou disciplínou a jaký je její význam pro matematiku. Na to existují různé názory, dokonce takové, které není možno vždycky vyslovit nahlas a které jsou velmi extrémní. Tak nelze popřít, že pro některé matematiky je historie jejich vědy něčím vedlejším, co nemá žádný vztah k jejich vědě. Proti tomu je nutno zdůraznit, že historie matematiky, která je historickou disciplínou, je zároveň disciplínou matematickou, jejíž význam pro jiné obory matematiky může během času jenom vzrůstat. To lze do značné míry odůvodnit tím, že úkolem historie matematiky není jen popis cesty, kterou matematika prošla, ale také hledání smyslu této cesty, a hlavně toto.

Jako každá živá vědecká disciplína mění i historie matematiky časem svou tvářnost a novým způsobem chápe úkoly, které má řešit. Tak v prvních dobách vývoje naší disciplíny byla hlavní náplní historicko-matematických prací její popisná část, tj. životopisy vynikajících vědců, reprodukce jejich výsledků a jejich srovnávací hodnocení. Avšak shromažďování a popis fakt je jen počáteční fází vývoje vědecké disciplíny. Dnes se již historie matematiky nemůže omezovat jen na to. V současné době je nutno za její základní úkol považovat odhalování zákonitostí vývoje matematiky. V tomto smyslu však bylo vykonáno ještě velmi málo.

Není pochyby o tom, že na vývoj matematiky (máme-li na mysli příčiny vzniku a určení jejích hlavních idejí) mělo vliv mnoho okolností: současný stav věd, všeobecná kulturní úroveň země, počet vědeckých pracovníků a jejich schopnosti. Uvedené faktory jsou velmi důležité a mají bezpochyby velkou úlohu ve vývoji matematiky, avšak hlavní roli zde nakonec nehrají tyto faktory, nýbrž materiální podmínky života společnosti, tj. rozvoj výrobních sil a výrobních vztahů a také forma společenského řádu. Pokusy o vytvoření historie matematiky bez ohledu na zvláštnosti společenských vztahů a jejich materiální základny nemohou odhalit skutečné zákonitosti vývoje matematických idejí. Nemůže nás např. uspokojit vysvětlování příčin změny geometrie starého Řecka v deduktivní vědu „zvláštní strukturou duchovního ustrojení starých Řeků“, „zvláštními matematickými schopnostmi tohoto národa“ nebo „důsledným a logickým rozumem, kterým vynikali staří Helénové“. Pro nás je jasné, že důsledný, jasný a logický rozum zdaleka neměli všichni staří Řekové a že i jiné národy měly mnoho jedinců, kteří se mohli honosit vyjmenovanými krásnými vlastnostmi. Avšak i kdybychom dokonce připustili uvedené vysvětlení, zůstává zde i nadále nepochopitelnou a nezodpověděnou otázka, čím byla způsobena tato zvláštní duchovní povaha starých Řeků, co je naučilo logickému a důslednému myšlení, a proč ztratili tyto zvláštnosti v pozdější době. Je ovšem jasné, že podobná vysvětlení ve skutečnosti nic v historii matematiky nevysvětlují.

Řekli jsme již, že historie matematiky studuje obecné zákonitosti vývoje matematiky. Odhalit tyto zákonitosti je třeba k tomu, abychom získali správný pohled na matematiku vcelku a na perspektivy jejího dalšího pokroku. Bylo by vhodné ilustrovat tuto thési obecným příkladem. Ve všech dobách vznikala zneklidňující otázka, proč matematika nabyla tak rozsáhlých možností praktického užití. V literatuře najдем velký počet pokusů o zodpovězení této otázky, a to pokusů většinou neuspokojujících. Nebudeme zde uvádět známá řešení Platonova a Leibnizova, zastavíme se jen u dvou dalších, které nám jsou časově značně bližší. Podle mínění skupiny vynikajících francouzských vědců, píšících pod pseudonymem Nicolas Bourbaki, „není jasné — a možná, že to zůstane navždy nerozřešitelnou hádankou — jakým způsobem se uplatňují výsledky matematiky v praxi“ (Sborník statí „*Les grands courants de la pensée mathématique*“, Nicolas Bourbaki, „*L'architecture de mathématique*“, 1948, str. 46). Existuje druhý názor, podle něhož se možnost užití matematiky vysvětluje nahodilostí. Uvedeme zde dobře známý názor Pierra Boutroux, který pronesl již v roce 1920: „Jestliže matematika je v téměř přesné shodě s empirickými podmínkami, pak to není výsledek jejích vnitřních vlastností, nýbrž výsledek výlučně vnějších okolností. Ukázalo se, že poměrně jednoduchá věda je schopna objasňovat přírodní jevy. To je

šťastná náhoda, která by nemusela nutně nastat“ (P. Boutroux, *L'idéal scientifique des mathématiciens*, Paris, 1920, str. 200).

Samo tvrzení, že možnost užití matematiky k řešení úloh praxe je šťastnou náhodou, není nahodilé, nýbrž je logickým pokračováním velmi rozšířených (a pro nás nepřijatelných) názorů o tvoření matematických pojmů. Podle názorů, vyslovených řadou význačných matematiků, jsou matematické pojmy volně tvořeny lidským rozumem a jsou definovány těmi vlastnostmi, které jim matematik libovolně připisuje. Nesprávnost těchto názorů se stane zřejmou tehdy, když si postavíme před oči nejen konečnou fázi formalisované matematické disciplíny, nýbrž celou historickou cestu jejího vývoje. Při tom je vhodné prozkoumat cestu vzniku a formování jejích pojmů z téměř intuitivních představ, vyvolaných praktickou činností nebo zvláštními úkoly z jiných oborů poznání. Jestliže se uzavřeme do hotového zformalisedovaného matematického schematu a nechceme-li již nic vidět za jeho hranicemi, pak se ztrácí spojení matematiky s praxí, s problémy, které stojí nebo které stály před společností; přitom se porušuje i sám proces vzniku a vývoje základních pojmů vědy.

Historie matematiky je matematickou disciplínou také proto, že v mnohých případech předkládá čistě matematické úlohy, a to nikoli přímo, nýbrž v souvislosti se zpracováním jejích problémů. Přitom řešení těchto úloh je velmi důležité. Bez jejich řešení nelze dospět k jednoznačným závěrům, k definitivnímu hodnocení ve zkoumané matematické otázce. Tato stránka věci zůstává často v pozadí, a proto považujeme za nezbytné uvést několik příkladů.

Připomněli jsme již svrchu jeden ze základních problémů historie matematiky, problém objasnění příčin a podmínek, na jejichž základě se geometrie ve starém Řecku stala deduktivní vědou. Není pochyb o tom, že úloha o kvadratuře kruhu, vyvolaná dosti naléhavými zájmy praxe, zde zaujímá význačné místo, a je velmi důležité prozkoumat, jak byla kladena a řešena od generace ku generaci, od století do století. V této souvislosti má zásadní význam zhodnocení výsledků Hippokrata z Chia (5. století n. l.), kterých dosáhl při řešení úlohy o možnosti kvadratury tzv. měsíčků.

Matematikové nové doby až do poloviny 19. století věděli, že Hippokrates našel jeden případ možnosti kvadratury měsíčků (pomocí kružítka a pravítka; v moderní symbolice vede řešení tohoto problému k řešení rovnice

$$\sin mx = \sqrt{m} \cdot \sin x,$$

a to převedením na kvadratickou rovnici nebo řetězec kvadratických rovnic; uvedený případ dostaneme pro  $m = 2$ ). Avšak v r. 1776 našel nejprve Vallin a potom v r. 1840 T. Clausen, že měsíčky jsou schopny kvadratury ještě ve čtyřech dalších případech ( $m = 3; \frac{3}{2}; 5; \frac{5}{3}$ ). Tyto výsledky jsou samy o sobě zajímavé. Vzniká zde otázka, zda by k těmto výsledkům mohli dospět i staří Řekové, a je-li možné pokračovat v této věci dále. Tato otázka představuje vážný matematický úkol a má podstatný význam pro historii matematiky. Připomeňme zde, že na jedné straně už po práci Clausenově bylo na základě nových pramenů dokázáno, že i první dva případy kvadratury měsíčků objevených Vallinem našel již sám Hippokrates; na druhé straně však až teprve v pracích N. G. Čebotarjova a A. I. Dorodnova bylo uspokojivě dovršeno studium kvadratury schopných měsíčků pomocí aparátu moderní algebry.

Obrátíme se nyní k bližší minulosti. V r. 1951 u příležitosti jubilea M. V. Ostrogradského zabývali se J. Ja. Remez a B. V. Gnéděnko z pověření

Ústavu matematiky Akademie věd USSR studiem matematického archivu Ostrogradského. Při této čistě archivně-historické práci podařilo se J. Ja. Remezovi získat na kousících papíru náčrtky dvou algoritmů, které sloužily k aproximaci iracionálních čísel. Tyto náčrtky přivedly J. Ja. Remeze k zajímavému studiu vlastností uvedených dvou algoritmů. Ukázalo se zejména, že oba algoritmy Ostrogradského mají velmi rychlou konvergenci.

Poslední příklad názorně ukazuje, že historik matematiky může prokázat službu současné matematice tím, že odkrývá zpod nánosu let myšlenky a výsledky mající podstatný význam pro vědu, které však zůstaly v pozadí. Je ovšem málo pravděpodobné, že bychom něco podobného našli u vědců vzdálených dob. Můžeme se však domnívat, že až bude náležitým způsobem zpracována historie matematiky 19. století, bude nemálo takovýchto objevů. Vzhledem k významu, kterého nabývá matematika diskrétních závislostí v moderních elektrických počítačích strojích, najde se možná i v matematických pracích 18. století, věnovaných kombinatorice, ledacos, co si zaslouží dalšího rozvoje a co bude užitečné v aplikacích.

Musíme též upozornit na význam historie matematiky pro výuku a výchovu mládeže. Učitelé vědí velmi dobře, že besedy o historii matematiky oživují vyučování, zvyšují zájem žáků o předmět, rozšiřují jejich obzor, seznamují je s významem matematiky pro rozvoj techniky a přírodních věd. Kromě toho na příkladech tvůrčího života vědců, na příkladech historie jejich objevů je možné vštípit žákům víru v jejich vlastní síly a také přání vyzkoušet tyto síly na úkolech současné vědy. Takovéto besedy mohou přivádět žáky k aktuálním otázkám vědy, k pochopení toho, že současný stav vědy je založen na její minulosti a obsahuje v zárodku i její budoucnost.

Avšak pro vědce a pro učitele, který má dosti široké matematické vzdělání, má historie jeho vědy též hluboký výchovný význam a představuje přímou pomoc jeho vlastní práci. V době stále rostoucí specialisace a hromadění poznatků, jejichž množství roste geometrickou řadou, může jen dostatečně hluboce zpracovaná historie vědy chránit před přílišnou úzkostí, může ukázat vzájemnou souvislost a vzájemné prolínání jednotlivých oborů a směrů. Matematická pokladnice je již tak bohatá, že vklady, které mohou do ní přinášet jednotliví vědci nebo skupiny vědců, ba dokonce celá jedna generace, nemůže být tak značný ve srovnání s nahromaděným již bohatstvím. Obsáhnout souhrnně všechno předcházející, představit v opravdovém světle a v potřebné perspektivě všechno to, co bylo dosud vykonáno, pomáhat při orientaci v úkolech přítomnosti a v perspektivách budoucnosti, to vše může vykonat jen historie vědy, vytvořená velkým kolektivem a metodicky správně založená.

Z toho, co jsme řekli, vyplývá, že klademe velmi přísné požadavky na matematiky, kteří by se chtěli vážně zabývat historií své vědy. Je možné, že tyto požadavky jsou v jistém smyslu značně širší a rozmanitější než požadavky, kladené na ty, kteří zamýšlejí zabývat se prací jen v matematice samé. Tyto požadavky jsou podle našeho názoru tyto: historik matematiky musí:

1. být na úrovni rozvoje současné matematiky;
2. znát dobře historii celé vědy;
3. být velmi široce seznámen s filosofií a všeobecnou historií;
4. ovládat dobře cizí jazyky, a to jak současné evropské jazyky, tak i některé staré jazyky;
5. mít nutné znalosti pro archivní práci s původními prameny.

Při formulaci uvedených požadavků vycházíme z předpokladu, že historik matematiky nemůže jen konstatovat, nýbrž musí zkoumat původní prameny; musí umět vidět historický proces jako celek, nejen jeho jednotlivé části. Z toho ovšem ještě nevyplývá, že máme na mysli jen velmi obecné práce z historie matematiky. Velká zobecnění v historii matematiky jsou — stejně jako v každé jiné vědecké disciplíně — možná jen na základě pečlivého studia jednotlivých fakt a vyžadují mnoho práce „na nečisto“. Pro další rozvoj naší vědecké disciplíny jsou nezbytné práce nejrůznějšího druhu, které např. lze zahrnout do těchto skupin:

1. popis pramenů a bibliografie;
2. studium jednotlivých fakt, včetně práce životopisného charakteru;
3. monografické charakteristiky jednotlivých směrů, metod, epoch;
4. vytvoření souborných, ideově propracovaných pojednání a kursů (učebnic).

Pokusme se nyní krátce charakterisovat práci, kterou vcelku vykonali sovětští historikové matematiky, dále zhodnotit, v kterých směrech máme úspěchy, kterými otázkami jsme se zabývali nedosti intensivně a co vůbec zůstalo stranou.

V článku A. P. Juškeviče, který je přehledem prací z historie matematiky, konaných v SSSR za 30 let sovětské vlády, je uvedeno 232 titulů. Uvážíme-li, že v bibliografickém soupisu k tomuto článku připojeném, jsou jisté nepatrné mezery, můžeme říci, že celkový počet za 30 let vytvořených prací je asi 250. V prvních devíti svazcích „Historicko-matematických prací“ (*Istoriko-matěmatičeskije issledovanija*), které začaly vycházet v r. 1948, bylo vytištěno víc než 100 původních prací z historie matematiky. Za posledních 10 let vyšla dále řada článků z historie matematiky v různých dalších časopisech, jako např. v „Pracích Ústavu historie přírodních věd“ (*Trudy instituta istorii jeststvoznanija*), v „Pokrocích matematických věd“ (*Uspechi matěmatičeskich nauk*), ve „Vědeckých zápisích“ universit, pedagogických a jiných vysokých škol; kromě toho vyšlo mnoho knih.

Můžeme bez nadsázky říci, že celkový počet článků a knih z historie matematiky, napsaných sovětskými autory, dosahuje čísla 500. Tím se však práce sovětských vědeckých pracovníků v historii matematiky nevyčerpává. Můžeme si též připsat k dobru přípravu a vydávání sebraných spisů vynikajících matematiků minulosti, a to jak našich krajanů, tak i učenců jiných zemí. Ze sebraných spisů je třeba zvláště připomenout vydání spisů Lobačevského, Žukovského, Čaplygina, Čebyšěva, Zolotarjova, Kovalevské, Voroného. Všechny tyto sebrané spisy jsou opatřeny pečlivě sestavenými komentáři a poznámkami. Velký význam má vydání Eukleidových „Základů“, Bolyaiova „Appendixu“, vybraných spisů Descartesových a jednotlivých prací Newtonových, Eulerových a j. Vědecká úroveň všech těchto edic je velmi vysoká, a tyto edice představují cenný přínos sovětské matematické literaturě.

V posledních patnácti letech byl největší počet sovětských prací z historie matematiky věnován studiu vývoje matematické vědy v naší zemi. Výsledkem této důležité a potřebné práce je, že nyní známe historii ruské předrevoluční matematiky nesrovnatelně lépe a úplněji, než jak tomu bylo do poslední doby. Známe nyní lépe vědecký přínos vynikajících ruských vědců, a také základní ideje, jimiž žila naše věda. Byla nám tak dána možnost opravit mnohé omyly předchozích generací a získat objektivnější pohled na úlohu matematiky v rozvoji světové vědy. Shrňme-li tuto práci, dostaneme velký počet článků

v periodickém tisku, věnovaných studiu archivních materiálů o tvůrčí práci jednotlivých vynikajících vědců a studiu vývoje různých oborů matematiky v Rusku. Objevily se dále vynikající monografické práce, věnované nejvýznamnějším ruským vědcům. Zde bychom mohli zvláště jmenovat knihy V. F. Kaganova o N. I. Lobačevském, V. V. Goluběva o S. A. Čaplyginovi, L. S. Lejbenzova o N. J. Žukovském. Je třeba se též zmínit o úspěšných archivních výzumech zejména o N. I. Lobačevském a M. V. Ostrogradském. Tyto práce přinesly mnoho nového a zajímavého i z hlediska odborně matematického.

Velmi významnou práci vykonali historikové matematiky v Arménii, Gruzii, Azerbajdžanu, Uzbekistanu a v jiných republikách Sovětského svazu. Mimo originální práce mohli bychom se zmínit o vydání klasických prací Kašihova: „Pojednání o kružnici“ a „Klíč k aritmetice“, dále práce Omara Chajjama: „O důkazech úloh algebra a almukabaly“, „Komentáře k obtížným postulátům knihy Euklidovy“, „O umění určit zlato a stříbro v tělese, které je z nich vyrobeno“, a konečně práce Tusihova „Pojednání o úplném čtyřstranu“.

V posledních letech byly učiněny pokusy probádat historii jednotlivých matematických disciplín, a to teorie funkcí komplexní proměnné, variačního počtu, teorie pravděpodobnosti, teorie stability pohybu. Většina učebnic pro vysoké školy je nyní opatřena krátkým doplňkem z historie příslušné disciplíny. Bylo napsáno několik brožur, které lze nazvat „Besedami o historii matematiky v hodinách matematiky na střední škole“. Podle našeho názoru jde o velmi užitečnou věc.

Historie matematiky starověku nemohla přirozeně zůstat mimo zájem sovětských vědců. Významným podnětem k historické práci o matematice ve staré Babylonii se stal přehled klínopisných textů, který byl sestaven Neugebauerem. V sovětské literatuře byla podána nová vysvětlení řady sporných otázek tohoto období historie matematiky. Byly zkonstruovány zajímavé hypotезy pokud jde o matematické znalosti ve starém Egyptě. Velká pozornost byla věnována vývoji matematiky ve starém Řecku. Těmto pracem značně pomohlo vydání Eukleidových „Základů“. Velmi pěkné komentáře učinily toto vydání zvláště cenným. V souvislosti s ním se objevila řada prací o jednotlivých knihách „Základů“ a byla podána originální vysvětlení mnohých nejasností v systému stavby Eukleidovy geometrie a teorie proporcí. Je nutno připomenout též práce věnované Archimedovi.

Je pochopitelné, že období budování matematické analýsy a období předcházející soustřeďovalo zvláště silný zájem sovětských historiků matematiky. U příležitosti třístého výročí narozenin I. Newtona byl Newtonovi věnován zvláštní sborník, obsahující hlubokou analýsu různých stránek jeho matematické tvorby. Byla prozkoumána souvislost obecně metodologických idejí Leibnizových s jeho základními pracemi v matematické analýze. Matematické práce Descartesovy, Keplerovy, Cavalieriho a mnohých dalších učenců, souvisící se vznikem nové matematiky, byly rovněž podrobeny zajímavému rozboru. Řada prací byla sepsána u příležitosti 250-tého výročí narozenin Eulerových, při čemž dále v letošním roce vychází ruský překlad jeho třísvazkového „Integrálního počtu“.

Mezi pokusy o obecný přehled vývoje matematiky a jeho základních idejí zasluhuje pozornost stať A. N. Kolmogorova *Matematika* ve Velké sovětské encyklopedii (sv. 38 v 1. vyd., sv. 26 v 2. vyd.). V této stati je podán marxistický rozbor základních etap vývoje matematiky v závislosti na stavu výrobních sil společnosti, na stavu techniky a dalších věd, a byla zde také



navržena periodisace dějin matematiky. Podle A. N. Kolmogorova existují čtyři periody dějin matematiky, a to: 1) perioda prvopočátečního hromadění matematických vědomostí, 2) perioda elementární matematiky (tj. matematiky jako nauky o číslech, veličinách a o geometrických útvarech), 3) perioda matematiky proměnných veličin, 4) perioda moderní matematiky (jako nauky o kvantitativních a prostorových formách skutečného světa). Není pochyby o tom, že tato práce se ukáže velmi užitečnou v budoucnosti při tvorbě souborných děl z historie matematiky. Je nutno dodat, že v novém vydání Velké sovětské encyklopedie je ještě jedna stať, která je pozoruhodná pro svůj široký filosofický přístup k předmětu, a to stať A. D. Alexandrova *Geometrie*.

Je nyní na čase říci něco o tom, jak si představujeme základní úkoly, které vcelku jsou před sovětskou historií matematiky. Za ústřední úkol je nutno považovat sepsání obecného kursu historie matematiky. Tento kurs musí být ve svém metodologickém zaměření odlišný od všeho, co bylo dosud v tomto směru vytvořeno ve světové literatuře. Nová orientace však nesmí v žádném případě vést k pouhému výčtu historických fakt a k vulgárnímu sociologisování. V této učebnici musí být historie matematiky budována na obecném historickém základě zahrnujícím formy společenského řádu, stav výrobních sil a výrobních vztahů, vývoj přírodních věd a převládající filosofické názory, a to jako historie vzniku a vývoje matematických idejí. Tato obecná východiska však nesmí „viset ve vzduchu“, nýbrž musí vyplývat z fakt historie a musí jimi být podporována. V sovětské učebnici musí být podán jasný historický obraz vývoje matematických pojmů, musí být výstižně odhalena dialektická povaha vývoje matematiky, musí být dokumentován boj materialistických koncepcí s idealistickými v průběhu celé historie existence matematiky. K uvedeným požadavkům je nutno připojit ještě jeden. Do nedávna se téměř všechny učebnice dějin matematiky stejně jako přednášky o tomto předmětu omezovaly na zpracování historie jdoucí jen do konce 18. století, v nejlepší případě do počátku 20. století. Avšak za posledních 100 až 150 let vzniklo neobyčejně mnoho velmi významných nových idejí, dospělo se k nesmírnému počtu nových poznatků zásadního významu. Nemůžeme je ignorovat, jestliže si uvědomíme, že dějiny matematiky mají též osvětlovat cestu současnému vývoji matematiky. Proto požadavek, aby učebnice dějin matematiky byla po stránce obsahové dovedena až do naší doby, je velmi správný a naléhavý, jeho uskutečnění je možné jen za účasti širokého okruhu matematiků v této práci.

Je jisté, že napsání učebnice nebo několika učebnic historie matematiky nevyčerpá všechny úkoly, které máme při tvorbě souborných prací. Současně s touto základní knihou by měly být sepsány tyto monografie:

1. o historii matematiky v různých dějinných obdobích (např. v období renesance, 17. až 18. stol. aj.);
2. o historii matematiky v různých zemích;
3. o historii jednotlivých matematických disciplin (např. teorie funkcí reálné proměnné, matematické logiky a pod.);
4. o nejvýznačnějších učencích, reprezentujících nejvýrazněji určitou epochu;
5. o vzniku a vývoji různých matematických pojmů (např. pojmu prostoru, funkce) a metod (např. axiomatické metody, induktivní metody).

Není pochyb o tom, že musíme pokračovat ve studiu vývoje matematiky v naší zemi. Je zde před námi ještě velká a trpělivost vyžadující práce. Dodnes totiž nemáme úplnou kritickou bibliografii starých matematických rukopisů,

nejsou vyjasněny otázky vzájemných vztahů ve vývoji prvotních matematických pojmů u starých Slovanů a u okolních národů. Neznáme zvláštnosti počítání u národů nejkrajnějšího Severu — a pro historii to může mít velký význam. Připomeňme na příklad, že ve známém románě Tichona Sjomuškina *Alitět odchází do hor* je zajímavá zmínka o tom, že Čukčové měli pětkově-desítkový početní systém. — Bohužel, u nás nejsou dodnes vydány staré aritmetické a geometrické rukopisy s dobrými úvodními statěmi a s dobře sestavenými komentáři. Bylo by účelné zahájit srovnávací studium archivů a zveřejňování uchovávaných tam materiálů, nebo alespoň uveřejnit popis toho, co je v nich možno nalézt.

Jedním z nejnaléhavějších úkolů je bezpochyby sepsání monografie o dějinách matematiky v Rusku, a také sepsání populárnějších knih určených širokým kruhům čtenářů, učitelům, inženýrům, žákům a jiným. V současné době není už tento úkol tak nespílitelný, jak se zdál ještě zcela nedávno. Známe totiž historii ruské matematiky již lépe než byla známa řekněme v r. 1944. K tomu přistupuje ta okolnost, že několik knih a přehledných článků napsaných na toto thema v posledních letech, umožňují alespoň vystříhati se chyb, kterých se dopustili průkopníci této důležité práce.

Naše matematika nevznikla na pustině. Byla na jedné straně připravována mnohými osvětovými pracovníky, jejichž jména snad zůstala i neznáma, a na druhé straně se vyvíjela pod vlivem západoevropské vědy. Je proto zcela přirozené, že každé seriosní bádání o vývoji matematiky v Rusku musí brát ohled na vzájemné vlivy a vztahy, které se projevovaly při formování vědeckých programů jak v naší zemi, tak za hranicemi, a musí je též odhalovat.

Současné s pracemi, které mají podávat obecný obraz vývoje ruské matematiky, je nutné (event.) i speciálnější bádání ve směrech, o nichž jsme již svrchu hovořili; jsou to: historie jednotlivých matematických škol a jednotlivých disciplín, monografie o vynikajících vědcích. K tomu ještě dodejme, že nás musí zajímat i studium historie matematické osvěty, a to vzhledem k tomu, že rozvoj matematiky do značné míry závisí i na soustavě vyučování matematice.

Kolektiv ukrajinských historiků matematiky pracoval a samozřejmě bude i nadále pracovat na úkolech, které jsou před celou sovětskou historií matematiky, za velké a všestranné účasti pracovníků. V souvislosti s tím musíme považovat za svůj prvořadý úkol bádání o historii matematiky a matematické osvěty na Ukrajině.

Hlavním úkolem v tomto směru je sepsání monografie o historii matematiky na Ukrajině. Avšak v souvislosti s tímto úkolem a při jeho uskutečňování je nutno zpracovat řadu otázek speciálnější povahy. Některé z těchto otázek souvisí s předhistorií vědecké matematické činnosti na Ukrajině, která se začíná rozvíjet v 19. století v souvislosti s organisováním prvních universit. Je to historie matematické osvěty jakožto součásti celého systému výuky v 16. až 17. století, charakteristika matematické kultury této doby, osvětlení otázky kulturních vztahů mezi Ukrajinou, Ruskem, Polskem, Čechami a jinými slovanskými zeměmi na materiálu dějin matematiky. Je to historie prvních vysokých škol na Ukrajině (17. až 18. stol.) a v souvislosti s tím zavedení výuky fyzikálním a matematickým vědám. Je to vyhledávání a popis příslušných archivních materiálů, a to nejen z našich archivů, nýbrž pravděpodobně i z archivů krakovských, pražských aj.

V 19. století a téměř až do jeho konce byly university na Ukrajině jedinými středisky vědecké práce, zejména v oblasti matematiky. Proto historie universit v 19. století vyčerpává do značné míry historii vědy na Ukrajině. Avšak univerzitní archivy v Kyjevě, v Charkově, v Oděse nejsou ještě v potřebné míře zpracovány a nemáme monografických prací o univerzitní matematice. Velmi málo probádány jsou dále: mimouniverzitní matematika, jejíž specifická váha rychle roste ke konci 19. století a na začátku 20. stol., zvláště činnost vědeckých společností, práce matematiků, vysokých škol technických, vědecko-matematické edice, práce vydavatelství „Matesis“ v Oděse, a konečně práce vědecké společnosti T. Ševčenka, která byla konána ve velmi svérázných podmínkách. Je nezbytné zpracovat i taková témata jako je formování kyjevské školy algebry a teorie čísel, práce oděských a kyjevských vědců v teoretické mechanice; bylo by žádoucí připravit vydání vybraných prací významných vědců např. D. A. Graveho, S. O. Šatunovského, P. V. Voronce. To vše by mělo být základem pro zobecňující práce o dějinách matematiky na Ukrajině v době do Velké říjnové socialistické revoluce.

Historie matematiky na Ukrajině po roce 1917 je dosud zpracována úplně nedostatečně; v tomto směru je před námi široké pole působnosti. Prvořadým úkolem pokud jde o toto období je studium hlavních směrů bádání v těsné a nepřetržité souvislosti s vývojem celé sovětské matematiky.

Závěrem řekneme několik slov o dvou navzájem úzce souvisících stránkách naší práce, kterým je nutno věnovat pozornost a úsilí.

Máme na mysli bibliografickou práci a vědeckou kritiku. Referativní časopis *Matematika* nereferuje bohužel často o pracích historické povahy, nýbrž podává o nich jen informativní zprávy. Je však nutné, abychom byli v živém kontaktu se vším, co se děje v různých zemích v oboru historie matematiky, a musíme v našich časopisech podávat dostatečně podrobné informace o nových knihách a nejzajímavějších člancích. Bylo by vhodné uveřejňovat tyto články na stránkách periodik *Istoriko-matěmatičeskije issledovanija*, *Uspechi matěmatičeskich nauk* a snad i časopisu *Ukrainskij matěmatičeskij žurnal*. Dozrála i nutnost připravit systematickou kritickou činnost. Většina našich i cizích prací z historie matematiky prochází bohužel dosud bez kritiky veřejnosti. Na druhé straně však některé články kritické povahy, které byly uveřejněny v minulosti, měly mnohdy tendenci úplně potříit autora, místo aby byly klidnou analysou zaměřenou k odstranění nedostatků a k zvýšení úrovně historických prací.

*Přeložil František Martan*