Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

A. A. Ljapunov

O základech a stylu moderní matematiky. (Ke stati N. Bourbakiho)

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 5 (1960), No. 5, 518--519

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/137373

Budeme-li jen takto chápat slovo ,,forma", můžeme říci, že axiomatická metoda je ,,formalismem". Jednota, kterou dává matematice axiomatická metoda, není formálně logickou kostrou, není jednotou kostry bez života. Je živnou substancí organismu v jeho vývoji, poddajným a plodným nástrojem výzkumů, kterého vědomě používají ve své práci všichni velcí matematikové-myslitelé, počínaje Gaussem, všichni ti, kteří ve smyslu výroku Lejeuna a Dirichleta se vždy snažili ,,nahradit výpočty idejemi".

Přeložili Jiří Fábera a Jiří Gregor

O ZÁKLADECH A STYLU MODERNÍ MATEMATIKY

(Ke stati N. Bourbakiho)

A. A. LJAPUNOV, Moskva

Řešení konkrétních matematických problémů a tvoření obecných matematických teorií je věnována rozsáhlá moderní matematická literatura. V tom spočívá také význam moderní matematiky. Nesmírně široká problematika a neustále vzrůstající počet těch, kteří na nových problémech pracují, vede však k tomu, že orientace v dnešní vědecké literatuře je stále obtížnější.

Tendence vytvořit systém v soudobé matematice jsou tedy velmi aktuální.

Nejpronikavějším kolektivním dílem v tomto směru jsou ,,Základy matematiky", které vydává početný kolektiv francouzských matematiků pod pseudonymem ,,N. Bourbaki". Některé svazky tohoto díla byly již přeloženy do ruštiny. Úplné vydání tohoto díla v ruském jazyce by bylo velmi užitečné. Poznamenejme ještě, že v nejrůznějších oblastech matematiky neustále vzrůstá počet prací, jež na tyto monografie navazují.

Stať N. Bourbakiho ,,Architektura matematiky" má programový charakter. Autoři v ní vysvětlují názor na moderní matematiku, který plně uplatnili ve svém díle. Proto je tato stať zajímavá pro široký okruh čtenářů, zabývajících se matematikou.

Významnou zvláštností kolektivu Bourbaki je, že jeho členy jsou významní, tvůrčím způsobem pracující matematikové, a tak tendence k systematisaci je harmonicky skloubena se snahou nalézt nové významné směry rozvoje matematiky a rozpracovávat nové matematické teorie. Je možné bez přehánění říci, že Bourbaki je nejvýznamnějším jevem v soudobé matematice. Tento kolektiv dosáhl velmi významných výsledků v rozmanitých oblastech matematiky, např. v topologii, v topologické algebře, v algebraické geometrii, v teorii funkcí více komplexních proměnných, v teorii algebraických čísel, ve funkcionální analyse. Systém v matematice, který vypracovává Bourbaki, získává stále více stoupenců mezi matematiky na celém světě a má neustále větší vliv na moderní vědu.

Právě proto, že velmi vysoko oceňuji činnost Bourbakiho, zdá se mi být velmi nepříjemná nepřesnost obecně filosofických závěrů, formulovaných v závěrečné části stati ,,Architektura matematiky". Autoři velmi přesvědčivě dokazují, že axiomatická metoda studia matematických struktur je progresivní.

Axiomatická metoda pomáhá odhalit vnitřní souvislosti zdánlivě od sebe vzdálených matematických teorií, rozšiřuje hranice použitelnosti matematických teorií, pomáhá zbavovat se nepodstatných omezení v obecných teoriích a působí tak plodně na rozvíjení nové matematické intuice. Můžeme k tomu ještě dodat, že právě axiomatická metoda je podkladem širokého použití matematiky v nejrůznějších oblastech činnosti člověka. Do řady oborů proniká dnes matematický způsob myšlení, což vede při řešení úkolů automatisace výroby, využití počítacích strojů, v matematické lingvistice, matematické ekonomice, matematické biologii k nutnosti opírat se o axiomatickou metodu. Zdaleka ne všechny výsledky v těchto oblastech byly získány užitím axiomatické metody. Někdy není axiomatisace provedena do důsledků a vedle formalisace nových prvků teorie jsou využívány i její staré výsledky. Takové neúplné užití axiomatické metody vede ve svých důsledcích k nejasnostem, sporům a neúplnosti výsledků. To lze odstranit jen systematisací logických základů takové teorie, tj. důslednou axiomatickou stavbou. Povrchní vztah k logickým základům teorie vede často k diletantismu. Domnívám se, že široké použití axiomatické metody je nezbytné právě pro aplikovanou matematiku. Toto hledisko je třeba brát v největší míře v úvahu při sestavování učebních plánů vysokých škol universitního i technického směru. Domnívám se, že Bourbaki nevěnuje dostatečnou pozornost významu axiomatické koncepce pro aplikace.

Proto také se vztah mezi matematickými a jinými přírodovědeckými teoriemi, zejména možnost užití axiomatické metody při objasnění tohoto vztahu, zdá být autorům náhodnou a podřadnou okolností. Fakt, že v nejrůznějších podmínkách vznikají mezi různými jevy materiálního světa vztahy téhož typu, je ve skutečnosti podmíněn jednotou materiálního světa. Vnější znaky těchto jevů jsou pak zdrojem fysikálních představ, které dávají vznik matematickým teoriím. Příbuznost těch struktur, které se v těchto teoriích studují, je svérázným odrazem jednoty materiálního světa v matematické abstrakci. Pravda, vyjasnění těchto okolností přesahuje rámec gnoseologických otázek uvnitř matematiky, kterým je věnována stať N. Bourbakiho. Nevidím však důvod pro to, abychom se při zkoumání těchto otázek nezbytně drželi tohoto omezení.

Zdá se mi, že všude jinde je hledisko autorů plně oprávněné a jimi vyslovené názory jsou přesvědčivé.

Je-li axiomatická metoda stylem moderní matematiky, pak potřeby praxe (chápáno v nejširším toho slova smyslu, tedy i včetně potřeb příbuzných vědních oborů) jsou jejím základem. Široké využívání abstraktních koncepcí v matematice, tj. návyk vypracovávat přesné pojmy, přesně formulovat problémy a používat axiomatické metody při řešení aktuálních úkolů praxe, je charakteristický rys moderní matematiky. V této souvislosti nelze zapomínat na to, že stálé zdokonalování a zpřesňování matematického aparátu a systematisace všech dosažených výsledků musí být organickou součástí veškeré práce v matematice.

Přeložili J. Fábera a J. Gregor