

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2006
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2006
Proceedings of the Thirty Fifth Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovets, April 5–8, 2006

ФЕНОМЕНЪТ НИКОЛА БУРБАКИ

Иван Димовски

Истинската история на математиката започва от момента, когато математическите резултати започват да бъдат неотделимо свързвани с имената на хората, които са ги открили. В този смисъл появата през 20 век на колективния математик Никола Бурбаки е аномалия в историята на математиката. Проследяването на възникването и отделните стъпки в развитието на този уникален колектив стана възможно едва през последните години, когато бяха издадени мемоарите на основните му участници. Отделено е по-особено внимание върху личността и математическото творчество на Жан Делсарт – един от първооснователите на Бурбаки.

До сравнително неотдавна реалните факти, свързани с възникването на групата Бурбаки и с “биографията” на измислената личност Никола Бурбаки, оставаха забулени в тайнственост. И преди беше ясно, че става дума за открита мистификация, към която дотогава са прибегвали представители на френската литература като Стендал и Мериме. Френските литератори имат достойни предшественици в лицето на английските поети от края на 16 и началото на 17 век, които създават световно известния колективен драматург Уилям Шекспир, съперник на древните драматурзи Есхил и Еврипид. Що се отнася до математиката обаче, подобни мистификации в нея са епизодични и редки.

Периодът на активна дейност на Бурбаки, през който излизат основните части на неговия трактат “Елементи на математиката” е от създаването им през 1934 г. до “смъртта” на Бурбаки през 1968 г. Първоначално групата възниква като локална изява на млади френски математици, възпитаници на Екол Нормал. Целите, които те си поставят в началото, са доста ограничени – да подобрят преподаването на курсовете по математически анализ в провинциалните френски университети. Наистина, след края на Първата световна война положението в тези университети може да се опише като бедствено. Цяло поколение талантиливи френски математици е било направо пожертвано в окопите на войната. За разлика от Франция, състоянието на математиката и преподаването ѝ в Германия е съвсем различно. Германия след първата световна война става люлката на основните направления в развитието на математиката на 20 век. Достатъчно е да споменем теорията на множествата и топологията, математическата логика, съвременната алгебра и математическата физика. Но положението се изменя коренно с идването на нацистите на власт. През 30-те години в подем се намира и съветската математика, а също и математиката в средноевропейските страни Полша и Унгария.

Що се отнася до Франция, там има утвърдени традиции в преподаването на математическия анализ. Световно известни още преди Първата световна война са фундаменталните курсове на Жордан, Пикар и Гурса. За по-младото поколение френски математици, завършили следването си през 20-те години, тези курсове са безнадеждно остарели, тъй като те не отразяват новите течения в математиката – общата топология, възникващия функционален анализ, съвременната алгебра. Това се отнася особено до провинциалните университети – в Страсбург, Нанси, Тулуза и др.



Конгрес на Бурбаки през погледа на карикатурист

Инициатори за създаването на групата Бурбаки с ограничената цел да осъвременни преподаването по математически анализ са випускниците на Висшето нормално училище (Екол нормал супериор) от 1922 г. Андре Вейл и Жан Делсарт, както и колегите им от следващите випуски Анри Картан, Клод Шевалие и Жан Дьодоне. Първоначалните намерения възникват към 1934 г., която може да се смята за рождена за групата.

Да изброим някои от випускниците на Природонаучния отдел на Екол нормал през периода 1922–1926 г.: 1922 – Ж. Делсарт, А. Вейл; 1923 – А. Картан, Дюбрей, Рене дьо Посел; 1924 – Брело, Дьодоне, Ересман; 1935 – Ербран; 1926 – Шевалие, Лере. Съзвездие от имена, днес познати на почти всеки математик. Доколкото ми е известно, досега все още е жив столетникът Анри Картан. Почти всичките тези математици са участвали в създаването и първите плахи стъпки на многоглавия математик Никола Бурбаки. Изключение прави само великият логик Ербран, който загива през 1932 г. като алпинист. Все пак за “бащи” или първооснователи на Бурбаки се смятат следните пет от тези математици:

Анри Картан
Клод Шевалие
Жан Делсарт
Жан Дьодоне
Андре Вейл.

В този ред те са изброени в статията на Арман Борел “Двайсет и пет години с Никола Бурбаки (1949–1973)” (вж. [2]). Анри Картан е написал прекрасна статия за Бурбаки, която е преведена и на български (вж. [3]). Обстоятелна статия върху основното съчинение “Елементи на математиката” е написал Ж. Дьодоне (също преведено на български (вж. [4])). В автобиографията “Ученичество и години на скитания на един математик” [1] картинно и от първа ръка са описани първите стъпки на уникалния колектив Бурбаки. Една от първите публикации за широката математическа общественост от страничен наблюдател е статията на П. Халмош от 1957 г., също преведена на български (вж. [5]). Във връзка с това трябва да се спомене и статията на Г. Кьоте [6]. Във всички тези статии е дадена висока положителна оценка на делото на Бурбаки. Не липсват обаче и критични гласове. Една от последните такива статии от 2002 г. е тази на руския академик В. И. Арнолд “Математическият дуел около Бурбаки” (вж. [7]). За отношението на автора ѝ към Бурбаки може да се съди по заключението ѝ:

“Ето защо бурбакистката мафия, заменяща разбирането на науката с формални манипулации с неразбираеми “комутативни обекти”, е толкова силна във Франция, и ето какво ни заплашва и в Русия”.



Истински конгрес на Бурбаки в Дьолефит (1938).

Нашият учител, покойният професор Тагамлици обичаше да казва, че появата на Бурбаки, наред с хомологичната алгебра, са признаци за упадък на световната математика.

Групата Бурбаки получава най-широко признание и разцвет на дейността си през 50-те и 60-те години. Тогава излизат основните томовете на съчинението им “Елементи на математиката”, подредени в следния ред:

- I. Теория на множествата
- II. Алгебра
- III. Топология
- IV. Функции на една реална променлива
- V. Топологични векторни пространства
- VI. Интегриране.

Косвено свидетелство за нарасналото влияние на групата Бурбаки в световната математика е фактът, че на Световния конгрес на математиците в Москва (1966) двама от водещите участници в групата – А. Картан и Ж. Дьодоне са били определени да представя двама от филдсовите лауреати – М. Атия и А. Гротендик (също участник в групата).

Краят на 60-те и началото на 70-те години бележи нещо като криза в изпълнението на първоначалната програма на Бурбаки, членовете му се “пенсионират” на 50 години), така и с изчерпване на първоначалния замисъл на първооснователите на групата – трактатът да покрие онова, което трябва да знае всеки образован математик. Освен това през 1968 г. се случва и едно трагично събитие – умира първооснователят на групата Жан Делсарт.

Изглежда, това е било причина останалите членове на групата да решат, че вече е време тя да прекрати дейността си. По този повод те съставят и разпращат по различните математически институции по света следния некролог (привеждаме копие, получено в Математическия институт “Стеклов” (вж. [8], стр. 489–490).

Некролог за Н. Бурбаки

Семейства Кантор, Хилберт, Нютер; семейства Картан, Шевалие, Дьодоне, Вейл; семейства Брюа, Диксмие, Самюел, Шварц; семейства Дезмюр, Дуади, Жиро, Вердие; семейства, филтриращи се надясно и строгите епиморфизми на мадмуазел Адел и Идел с прискърбие съобщават за кончината на господин Никола́ Бурбаки, съответно техен баща, син, внук и правнук и внук по съребрена линия, починал о бозе на 11 ноември 1968 година в Деня на Победата в своето имение в Нанкаго.

Погребението ще се състои в събота 23 ноември 1968 година в 15 часа на гробището на Случайните функции (станция на метрото Марков и Гьодел).

Събирането е пред бара “Директни произведения” на пресечката на Проективните резолвенти (бившия площад Кошул).

По волята на покойния, меса в катедралата Света Богородица на универсалните проблеми ще отслужи негово Първосвещенство кардинал Алеф първи в присъствието на всички класове на еквивалентност и слоеве на затворени изображения. Паметта на покойния ще почетат в минута мълчание възпитаници на Висшите нормални училища и Класовете на Черн.

Цветя, венци и гирлянди молим да не се полагат.

“Защото Господ е Александровска компактификация на Вселената” (Евангелие от Гротендик, гл. IV, стр. 22).

Тъй като вървим в обратен ред, сега ще осветлим тъмната доскоро история на раждането на Никола Бурбаки. Казахме в началото, че Бурбаки възниква като типично френско явление, с чисто местно значение, докато световното му значение и влияние стават факт значително по-късно.

Състоянието на френската математика в началото на 30-те години на изследователско ниво е, меко казано, неблагоприятно. В окопите на Първата световна война е пожертвано цяло поколение математически таланти. В страни, които са имали по-далновидна политика по време на войната, по-голямата част от националните таланти са спасени. Това позволява например на Германия да стане водеща сила в математиката със създаването на нови направления в алгебрата, логиката, топологията, математическата физика и изчислителната математика. Наистина, във Франция все още са живи и активни големите математици Ж. Адамар, Е. Пикар, Е. Борел, А. Лебег, Е. Картан и др., но съществуващи като самотни върхове, без съответно обкръжение от млади учени. Добре известно е, че във Франция по онова време научният живот е концентриран на университетите. Групата от бъдещите членове на Бурбаки – випускниците на Екол нормал през периода 1922 – 1926 (около десетина души) постъпват след завършването в различни университети в Париж и в провинцията (Страсбург, Нанси, Тулуза и др.) първо като асистенти, а после стават доценти със задължението да четат лекции по *mathématiques generales* (фактически, диференциално и интегрално смятане) А. Картан и А. Вейл, който са лектори в Страсбург, обсъждат активно въпроса как трябва да се преподават някои теми от анализа, като например теоремата на Стокс, така че това да става по оптимален начин. Това те споделят със своите приятели Ж. Делсарт и Ж. Дьодоне в Нанси и К. Шевалие в Париж. Като първа стъпка те решават да организират семинар в Париж, който да се събира периодично и да обсъжда подобни въпроси. Най-младият от техните учители – Г. Жюлиа се съгласява да даде име на семинара и така възниква семинарът Жюлиа – първообраз на семинара Бурбаки. Изглежда този семинар изиграва решаващата роля за оформяне на първоначалния колектив Бурбаки: не толкова с тематиката си, колкото с възможността за неформални срещи на участниците му. Създаването на групата е решено на обяд в парижки ресторант, на който присъстват А. Картан, Ж. Делсарт, К. Шевалие, Ж. Дьодоне и А. Вейл. На тази среща се взема окончателно решение, за създаването на групата Бурбаки, както и решение участниците в колектива да се “пенсионират” след навършване на 50-годишна възраст.

Любопитни са подробностите по създаването на „биографията“ на Николай Бурбаки. За тях за пръв път е разказано в автобиографията [1] на А. Вейл.

Фамилното име Бурбаки е от новогръцки произход, но е избрано почти случайно. Дълги години в Екол нормал е помнена една шега, изиграна от техен колега с новопостъпващите студенти през 1922 г., пред които той обявява и изнася лекция уж по най-новите постижения на математика. Явявайки се дегизиран с изкуствена брада, злоупотребявайки с непознатия още за новопостъпващите математически жаргон, този пишман-лектор описва фантастична картина за развитието на съвременната математика. Между другото, участниците запомнят името на някаква “теорема на Бурбаки”. Фамилията Бурбаки няма нищо общо с математиката, но на по-старите



Андре Вейл и съпругата му Евелин – кръстница на Бурбаки

французи е било познато името на френския генерал Шарл-Дени-Соте Бурбаки от времето на Френско-пруската война, известен с военните си неуспехи. Знаело се, че през 1862 г. му било предложено да стане крал на Гърция, но той отказал. През 1871 г. с малка част от своята армия успява да се спаси от плен, като се прехвърля от Франция в Швейцария, където е бил интерниран. Знае се, че е правил опит да се застреля, но изглежда не е успял, тъй като е доживял до преклонната възраст от 83 години.

След избора на фамилията е трябвало да се избере и име. Бъдещата съпруга на А. Вейл предлага името Никола́. Тъй се ражда Никола́ Бурбаки. Това обаче не е достатъчно – трябва да се измисли и съответна биография (*Curriculum vitae*). Най-високата научна титла на Бурбаки става „бивш член на Полдавската академия на науките“, което, разбира се, също е мистификация. И все пак, за да бъде приет като свой в математическата среда, Бурбаки е трябвало да се проявява като истински математик – да публикува статии и книги по математика, издържащи на всички критерии за математически публикации. Първата статия на Бурбаки е публикувана през 1934 г. и е написана от А. Вейл. Представена е в *Comptes Rendus* от постоянния член на Френската академия Ели Картан, който е бил добре посветен в целия замисъл от сина си А. Картан. Както по-късно А. Вейл установява, в тази статия се е промъкнала съществена грешка, която според него е първопричината за

“проклятието на Бурбаки” – алюзия за ораторията “Проклятието на Фауст” на Х. Берлиоз.

След това участниците в групата започват интензивна работа по изработването на първите части на трактата “Елементи на математиката”. Първите две години са проведени около 10 конгреса Бурбаки – нещо като днешните “работни срещи” (workshops) в неформална обстановка в курортни места. Първият такъв “конгрес” е проведен в Бел-ан-Шандрес през 1935 г.

Друг важен въпрос е било намирането на издател. Групата е имала късмета да попадне на издател-съмишленик в лицето на Енрике Фрейман, титуляр на издателство, което не е можело да се сравнява с прочутото издателство на математическа литература *Gauthier Villars*, но което, благодарение на риска поет от Фрейман с издаването на трактата на Бурбаки, постига търговски успех, а с него и групата. Това решава напълно финансовите проблеми на Бурбаки. Първият том на трактата “Елементи на математиката” излиза през 1938 г. След войната издаването на следващите токове продължава с пълна сила.

“Елементи на математиката” е добре познато на българските математици от неговия руски превод и мнозина го притежават в библиотеките си. Затова не се налага да го разглеждаме подробно. Важно е обаче да се очертаят основните принципи, върху които е изграден този трактат. В това отношение е неоченима програмната статия на колектива, озаглавена “Архитектурата на математиката”, публикувана през 1950 и поместена като приложение в руския превод [9] на “Очерци по история на математиката”. Тезата за унитарния характер на математиката е поддържана в една или друга степен от всички велики математици на 20 век, като Д. Хилберт, А. Поанкаре, Джон фон Нойман и др. Външен израз на убеждението в единния характер на математиката групата изразява като се отказва от традиционния за френската математика термин *mathématiques* (в множествено число) за математика и го заменят с термина *mathématique* (в единствено число).

1. Аксиоматичният метод като истинската основа на вътрешното единство на математиката.

2. Понятието структура като възплъщение на аксиоматичния метод. Под математическа структура се разбира множество с фиксирани в него краен брой елементи, операции и релации.

3. Основни и смесени структури. Основни са алгебричните и топологичните структури, а смесени – останалите.

4. Технология на математическото творчество. Икономия на мисълта и ролята на интуицията.

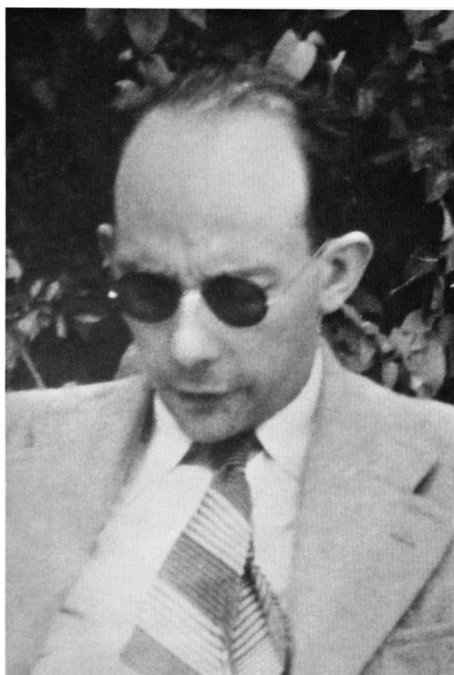
5. Увереност в обективното съществуване на математически същности (платонизъм). Признание за съществуване на връзка между света на математиката и реалния свят. „Необяснимост на приложимостта на математиката“. Това е спорна теза, която е критикувана от някои философи, но целта на Бурбаки е била да привлече вниманието на сериозните мислители и да ги накара да не се задоволяват само с констатации, а да предложат по-дълбоко обяснение на феноменалната приложимост на математиката.

За да се почувства духът на Бурбаки, ще приведа един по-дълъг цитат, с който завършва тази забележителна програмна статия:

“В своята аксиоматична форма математиката се представя като струпване на

абстрактни форми – математически структури и се оказва (макар и по същество неизвестно защо), че някои аспекти на експерименталната действителност, като че ли по предопределение се вменават в някои от тези форми и при възникването си са имали съвсем определено интуитивно съдържание; но именно, като ги лишаваме съзнателно от това съдържание, сме успели да им придадем цялата присъща им действеност, която е тяхната сила и сме направили възможно те да придобият нови интерпретации и да изпълнят напълно своята роля в обработката на данни.

Само като се има предвид този смисъл на думата форма, може да се каже, че аксиоматичният метод е “формализъм”. Единството, което той осигурява на математиката не е скелета на формалната логика, но е единство, което ѝ осигурява безжизнен скелет. Това е хранителен сок на организма в неговото пълно развитие, податлив и плодотворен инструмент за изследване, който използват съзнателно в работата си всички велики математици-мислители, като се почне от Гаус и се стигне до Лъжон Дирихле, които винаги са се стремили “да заменят идеите с пресмятания”.



Жан Делсарт на Конгрес на Бурбаки (1936)

Програмата на Бурбаки, разгледана в контекста на своето време, е доста радикална. Тя цели заместването на традиционното разделяне на математиката на алгебра, геометрия, анализ и т.н. по съвсем нов начин, предопределен от математическите структури, лежащи в основите на съответните дисциплини. Изпълнението на тази програма е още по-трудно от приемането ѝ. Самите участници по-късно признават, че наред с безспорните успехи имат и неуспехи. Така например, за несполука те

смятат придържането към схемата на Даниел при излагане на темите, свързани с интегрирането. Също така, повечето математици не приемат стриктното придържане към използването на филтри в общата топология. Всеобщо одобрение обаче намира първото в света изложение на полилинейната алгебра.

Бурбаки са заявявали многократно, че нямат претенцията да предлагат нови съдържателни резултати на математическата публика, а само оптимално подреждане на стари резултати в съответствие с новата структурна наредба на математиката. Това не бива да се приема за чиста монета. Ще приведа един пример. В книга IV: Теория на функциите на реална променлива, която в основни линии изглежда написана от Ж. Делсарт, за пръв път в литературата са характеризирани линейните непрекъснати оператори $A : C(R) \rightarrow C(R)$, комутиращи с оператора на диференцирането $D = \frac{d}{dt}$ в $C'(R)$ като линейните оператори от вида

$$Af(t) = \Phi_\tau \{f(t + \tau)\},$$

където Φ е непрекъснат линеен функционал в $C(R)$. (вж. [1], 346. В една от книгите по обща топология Бурбаки предлагат своето решение на 25-вековния проблем за измерването на величини (вж. [11]).

Мястото тук не ни позволява да навлизаме в по-големи подробности, свързани с трактата на Бурбаки. Безспорен е обаче фактът, че за добро или зло, трактатът на Бурбаки “Елементи на математиката” е оказал и продължава да оказва силно влияние върху развитието на световната математика. Противоречиво е обаче отражението му в преподаването на математиката в средното училище. Тук епигони на Бурбаки предложиха тотален теоретико-множествен подход към обучението по математика в средното училище, наречен “нова математика”. Както и можеше да се очаква, това течение в образованието по математика се провали с гръм и трясък даже във Франция – родината на Бурбаки. Това обаче в никакъв случай не бива да се вменява във вина на самите участници в групата Бурбаки. Те никога не са имали за цел да реформират образованието по математика в средното училище.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ANDRÉ WEIL. Lehr- und Wanderjahre eines Mathematikers. Birkhäuser Verlag, Basel, 1993.
- [2] ARMAND BOREL. Twenty-five Years with Nicolas Bourbaki, 1949–1973. *Notices of the AMS*, March 1998, 373–380.
- [3] АНРИ КАРТАН. Никола Бурбаки и днешната математика. *Физ.-мат. Списание*, **8(43)**, 2 (1965), 105–114.
- [4] ЖАН ДЬОДОНЕ. Делото на Никола Бурбаки. *Физ.-мат. Списание*, **14(47)**, 1 (1971), 50–61.
- [5] ПОЛ Р. ХАЛМОШ. Никола Бурбаки. *Физ.-мат. Списание*, **8(41)**, 35–61.
- [6] ГОТФРИД КЬОТЕ. Новата наредба на математиката. *Физ.-мат. Списание*, **2(35)**, 1, (1959), 44–49.
- [7] В. И. АРНОЛД. Математическая дуэль вокруг Бурбаки. *Вестник Российской Акад. Наук*, **72**, (1992), 3, 245–250.
- [8] С. П. КАПИЦА (ред. и съст.). Жизнь науки. Москва, Наука, 1978.
- [9] Н. БУРБАКИ. Очерки по истории математики. Москва, Изд. Иностранной литературы, 1962.
- [10] Н. БУРБАКИ. Функции действительного переменного. Москва, Наука, 1965.

[11] ИВАН ДИМОВСКИ. Измерване на архимедови величини. *Математика и матем. образование*, **30** (2001), 86–94.

Иван Димовски
Институт по математика и информатика
Българска Академия на Науките
ул. “Акад. Г. Бончев”, бл. 8
1113 София

THE PHENOMENON NIKOLAS BOURBAKI

Ivan Dimovski

The history of mathematics begins when the people begin to connect the mathematical truths with their discoveries. In this sense the arrival of the collective mathematician N. Bourbaki in the 20th century is an anomaly in the development of mathematics. Only recently after the publishing of the memoirs of some of the basic participants of the Bourbaki group it is possible to shed some light on the first steps of it. A special attention deserves the mathematical work of Jean Delsarte – one of the founders of the Bourbaki group.