

СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд „Математика и матезис“
на Джонатан Кенигсън от доц. д-р Росен Лпоцканов,
Институт за изследване на обществата и знанието (БАН)

Дисертационният труд на Джонатан Кенигсън е с обем 161 (нестандартни) страници. Съдържа 19 глави, включително увод и заключение. Вниманието на автора е фокусирано върху въведеното от самия него (в настоящия смисъл) понятие „матезис“, което прераства към „начина, по който нова математика се синтезира въз основа на наличната“ (с. 3; преводът тук и по-долу е мой, Р.Л.). Целта му е „да демонстрира, че матезисът представлява осъзнат процес на теоретично обобщение, при който математиците се стремят съзнателно да направят резултатите си колкото се може по-широко приложими“ (пак там). Дисертацията проследява диалектичното напрежение между два типа матезис – платонистки и аристотелиански (с. 28, 34) в историята на прилагането и разработването на математически теории за целите на физиката. Едно от следствията на разгръщането на аргументацията е показването на ограничеността на класическата платонистка нагласа в нейните съвременни превъплъщения, свързани с тезиса на Куайн-Пълнам. Според автора, „абстрактни обекти следва да се постулират за целите на обяснението на успехите на физичната теория, ако и само ако този успех не може да бъде отдален на нито един антропоцентричен процес от рода на матезиса“ (пак там). Анти-платонистката нагласа на автора личи и в предложението му да разглеждаме дисертационния труд като „частична реабилитация на Витгенщайн и Айнщайн, според които математическият език е неотделим от математическата реалност“ (с. 13).

Искам да започна с изтъкването на няколко пункта, в които подкрепям и приветствам постановката на изследването. В известна степен е вярно, че философията на математиката изобщо и епистемологията на математиката в частност не проявяват особен интерес към актуалната математическа практика и вместо това се концентрират върху ограничен брой класически дисциплини (макар да има няколко изключения от това правило). Казано с думите на самия автор, „голям проблем в по-голямата част от съвременната изследователска литература в областта на епистемологията на математиката е това, че тя не отчита съвременната математическа практика“ (с. 70). Напълно съм съгласен, че алгебричната топология може да ни каже не по-малко и не по-малко важни неща от аритметиката или теорията на множествата (пак там). Също така съм съгласен донякъде, че един от начините да компенсирате този недостатък е като насочим вниманието си към математическата физика (с. 8), макар че не бих се съгласил докрай с твърдението, че „Математиката е естествен език за разработване на физични теории“ (с. 115). Дали тя не е и нещо повече от това? Така или иначе, програмата на Яу, на която е посветена цялата четирнадесета глава, е чудесна илюстрация за тезата на автора (могат да се намерят и много други примери – вероятно най-драматичния от тях са изследванията на Едуард Уитън, които показват значението на така наречената „група-чудовище“ за теорията на квантовата гравитация).

Текстът може с известна условност да се раздели на четири части. Първата (уводно-историческа) част обхваща глави 2-6 и може да се разглежда като исторически увод, мотивиращ разграничаването на платонистки и аристотелиански матезис. Макар и кратък, този преглед е доста богат, макар да има някои наглед странични пропуски (например няма и дума за Лайбниц, който според мен е тъкмо този класически автор, който най-задълбочено обсъжда философските основания за прилагането на математически методи в динамиката). Освен това в уводната част (по-точно в глава трета) са предложени два интересни аргумента, върху които обаче трябва да се поработи повече, за да изглеждат наистина убедително: (А) по отношение на разсъждението на с. 10-11 бих препоръчал на автора да помисли (1) какво означава един език (за разлика от един обект) да съществува или да не съществува; (2) можем ли да получим контраинтуитивни изводи приемайки тезата, че ако нещо не е елемент на празното множество, то съществува (стандартният начин за въвеждане на празното множество е като множество на онези неща, които не са тъждествени на самите себе си;

всеки еднород е тъждествен сам на себе си, следователно нито един еднород не е елемент на празното множество. Доказах ли току-що съществуването на еднороди?). (В) по отношение на разсъдението на с. 12-13 бих препоръчал на автора да помисли (1) какво означава една теория да съществува и в частност да съществува „независимо от човешки език“; (2) в какъв точно смисъл може да се твърди, че природните константи имат „езиково съществуване“ (струва ми се, че в случая трябва да се обърне специално внимание на безразмерните физични константи, за които според мен може да се твърди, че демонстрират в по-малка степен от останалите родилните белези на човешката теоретична активност).

Втората (философско-математическа) част обхваща глави 7-12 и разглежда различните стандартни позиции във философията на математиката. Тук изложението има по-скоро характера на библиографска справка, която макар и обхваща много заглавия не изглежда достатъчно систематична. Тук също има няколко нестандартни момента – трите класически позиции във философията на математиката (логицизъм, интуиционизъм, формализъм) са разгледани в главата за формализма (гл. 12), а на структурализма, който понастоящем е доминиращата позиция, има множество вътрешни подразделения и осигурява чудесни възможности за интеграция с философията на физиката (в която също има структуралистски позиции), са отделени едва три страници (гл. 8). Има два момента в дванадесета глава, на които бих искал да обърна специално внимание, тъй като според мен изискват допълнителни уточнения или преработка. Първо, не разбирам какво се има предвид с твърдението, че „свеждането на математиката до логика е засегнато от множество епистемологически проблеми, които съпътстват логицизма, основен сред които е трудността да се обясни привидната априорност на математическото познание“ (с. 66). Доколкото ми е известно, според стандартното разбиране за логицизма точно обяснението на априорността на математическото познание е неговата най-силна страна. Той има съвсем други проблеми, например свързани с логическия характер на някои математически аксиоми (в частност, аксиомата за безкрайност). Втори неясен за мен момент е свързан със споменаването на „класическите резултати за непълнота“ (т.е. двете теореми на Гьодел) в един и същ контекст с „резултатите за непълнота в квантовата механика“ (с. 68). Между тях не виждам кой знае каква връзка (освен чисто номинална), затова според мен тук са необходими допълнителни разяснения, изясняващи „интердисциплинарния характер“ на този тип резултати.

Третата (физико-математическа) част обхваща глави 13-17. Според мен тук са съсредоточени някои от най-силните (макар и дискуссионни) моменти и основната част от съдържателните приноси на текста. Акцентът е поставен върху езиковия характер на математическите структури, емпиричния характер на логиката, чрез които те се експлицират и обяснението за тяхната „необяснима ефективност“ (по Вигнер). Ще разгледам тези три момента в обратен порядък. Според автора, „Математическите структури, възникващи в резултат на процеса на матезис са селектирани заради тяхната емпирична и математическа полезност“ (с. 75). Иначе казано, решението на загадката се свежда до това, че загадка всъщност няма – математическите структури „вършат работа“, защото са създадени за това. Тук бих настоявал, че загадка все пак има – нито теорията на групите изобщо, нито споменатата по-горе група чудовище са създадени с цел да бъдат прилагани в квантовата теория на гравитацията и все пак се оказва, че те могат да бъдат полезни за тази цел. В този смисъл, според мен много истинна има в метафората на Станислав Лем за „лудия шапкар“, който оприличава дейността на математиците на неспирно кроене на шапки, при което от време на време най-неочаквано се оказва, че някоя от тях пасва на нечия глава. По-нататък, според Кенигсбън, „Математическите структури се избобретяват *in media res* [sic] в отговор на устойчиво появяващи се симетрии в съответната теория ... на математическите структури може да се гарантира онтологичен статус като структури *ante rem*, но единствено в смисъл, че са средство за получаването на по-икономични доказателства на желаните заключения“ (с. 83). Това според мен е изключително уместно наблюдение, което си струва да се разгърне по-детайлно. Когато една структура върши работа и за други неща, освен за онези, заради които е била въведена, то имаме основание да твърдим, че основанието за нейното съществуване не

се изчерпва с конкретния повод за нейното въвеждане.

Друг интересен, но спорен момент в текста е свързан със специфичното разбиране за природата на логиката, което е защитено в него. Имам предвид конкретно твърдението, че „Дедуктивната природа на доказателствата се основава на емпиристко разбиране, че законите на подлежащата логика – колкото и да е абстрактна – са изведени от надлежно проверени опити, потвърждаващи тяхната валидност и вярност спрямо наблюдаваната реалност“ (с. 84). Съответно, „Това, че модус поненс се дефинира като валидно дедуктивно правило, а не се доказва, че той е такова, ообразява натуралистката интуиция, че, въз основа на безкрайни наблюдения и опити, модус поненс винаги поражда надеждно знание за физически свят“ (с. 87). Кратък коментар в тази връзка. Няма никакъв проблем валидността на модус поненс да се докаже относно определена семантика. Ако това не беше доказано относно стандартната истинностно-функционална семантика на класическата логика, това правило нямаше да се използва така непринудено. От друга страна, има автори, които поставят под съмнение неговата валидност и твърдят, че то има ограничена сфера на приложимост (за импликация, чийто консеквент не е импликация) и съответно препоръчват промяна на стандартната семантика (в тази връзка препоръчвам запознаването на дисертанта с прочутия „контрапример“ на Ван Макджий). Така или иначе, в горните твърдения може да бъде видяна категориална грешка: това, че дадено умозаключително правило винаги досега е давало истинен извод при истинни предпоставки не означава, че то е валидно (разбира се, точно в това е проблемът за индукцията). Казаното до този момент не означава, че емпиристското разбиране за логиката е незащитимо, а само, че е необходимо повече концептуална работа за да бъде то защитено спрямо критиките, изхождащи от стандартния възглед по въпроса.

Трети кръг от интересни проблеми е свързан с езиковия характер на математиката. Според Кенигсбън, „езикът е необходим на теорията на множествата и да се докаже съществуването на множества независимо от хората и техните културни практики не е обосновано“ (с. 87). Тази теза съвсем основателно е илюстрирана с аксиомата за отделияне (с. 88). От друга страна, няколко страници по-късно се казва, че „В крайна сметка, ограничителните теореми могат да се интерпретират натуралистки като ограничения на способността на езиците да изразяват определени онтологични твърдения“ (с. 94). Иначе казано, от една страна, в текста се защитава тезата за езиковия характер на математическите обекти. От друга страна се твърди, че ограничителните теореми показват съществуването на извън-езикова математическа реалност. За мен е изключително интересно как според Кенигсбън тези две гледни точки могат да бъдат съвместени. По-нататък, когато в текста се използва понятието „език“, понякога се имат предвид формални езици, друг път – сякаш не само формални, а и естествени. Важно е всеки път да се посочва ясно коя интерпретация се има предвид, тъй като това е определящо за убедителността на съответната теза. Например, когато казваме, че „Човешките начинания, човешкия език и теорията на множествата са основните двигатели за постулирането на математическите обекти на общата теория на относителността“ (с. 107), какво разбираме под „човешки език“? Ако имаме предвид „естествен език“ това твърдение изглежда странно, защото тензорното смятане и неговата граматика са доста далече от повечето естествени езици, за които се сещам (вероятно с изключение на китайския). Все пак, в повечето случаи, където се използва това понятие, достатъчно ясно се вижда, че става дума за формален език, например: „Съществуването на всеки обект по самата си същност е езиково съществуване. Да се каже за даден обект X , че „ X е алгебра на Ли“ или „ X е конформен относно трансформация T “ означава да се каже, че X притежава определени свойства, дефинирани във формален език“ (с. 123). Въпреки това, дори и тук аналогията с естествен език изглежда неизбежна. Да се каже за даден обект X , че „ X е червен“ означава да се каже, че X притежава определени свойства, дефинирани в естествен език. Означава ли това, че съществуването на ябълките „по самата си същност е езиково съществуване?“ (разбира се, тук може да се каже, че аналогията е некоректна, но все пак е интересно да се уточни какво точно я прави такава, каква е разликата между математическия и извън-математическия дискурс, която прави така, че това аналогично разсъждение не може да бъде проведено).

Следният пасаж може да се разглежда като обобщение на основните тези, изказани в тази част: „Математиката – в качеството на език – е отражение на света. Логиката и правилата за аргументация се основават на многократни емпирични верификации на заключенията им в различни контексти. Да се разглежда кой да е език независимо от съществуването и навигиите на говорещите и пишещите е безотговорно от философска гледна точка“ (с. 126). Вече изтъкнах някои причини да се отнасям с известни резерви към подобно разбиране. Това не означава, че то не е основателно или защитимо. В тази връзка бих препоръчал на дисертанта да се запознае с трудовете на Ерик Ливингстън, който десетки години развива етнометодологически подход във философията на математиката, изхождащ от сходни интуиции (например книгата „The Ethnomethodological Foundations of Mathematics“, 1986). Четвъртата (собствено физическа) част се свежда до обемистата осемнадесета глава. Нейна задача е „да демонстрираме как математически структури се конструират в резултат от усилията за обединяване на отделни области в математическото мислене“ (с. 136). Тази демонстрация щеше да бъде по-убедителна, ако отделните моменти в нея (теореме и леми) бяха не само маркирани, а представени експлицитно, заедно със съпътстващата ги аргументация. Възможно е, ако не бъде приведена аргументацията, обосноваваща дадено твърдение, има малък смисъл то да се нарича „теорема“ или „лема“, тъй като тъкмо мястото му в хода на извеждането оправдава избора на едно от тези названия. Признавам, че познанията ми не позволяват да преценя достойнствата на аргументацията в тази част, но напълно приемам извода, до който тя стига: „голямо количество предшествия интуиции и развития са „погребани“ в структури, които на пръв поглед изглеждат априорни“ (с. 151). Изследването завършва с отворен финал, който не оставя съмнение за перспективността на наченатата изследователска програма: с въпроси от рода на това „Дали математиките са тласнати към това да постулират съществуването на абстрактни обекти поради предразположеност, породена от предишни философски изследвания? Или пък постулирането на ante rem структури следва по-предсказуем ход, отразяващ ежедневния опит на учените и техните взаимодействия с математическите обекти?“ (с. 160), както и намерение да бъде показано, че „вместо да бъде продукт на абстрактни, априорни, независими от ума структури – същината на тези математически области в действителност е отражение на умножаването на структури, подбрани така, че да кодираат максимална общност“ (с. 161). Що се отнася до и формираните така, че да гарантират максимална общност“ (с. 161). Що се отнася до изброените в автореферата приноси, за петия (твърдението, че „се открива“ нова математическа формулировка на динамиката на „черната дупка“) не мога да кажа нищо; за първите четири бих казал, че „Доказва се“ е прекалено силно казано, „обосновава се“ звучи далеч по-добре, когато става дума за философията, където доказателства трудно може да има. В заключение бих искал да изкажа общото си впечатление, че текстът свидетелства за изключително добра образователна подготовка, съдържа оригинални идеи и без съмнение оставя отворени много пътища, които си струва да бъдат извървени докрай. Ето защо бих подкрепил това на Джонатан Кенигсън да бъде присъдена образователната и научна степен доктор по направление 2.3 (философия) при условие, че бъде еднозначно установено, че тя отговаря на действащите към момента минимални национални изисквания.

13.05.2019,

София

/Р. Люцканов/