

II глава

ЛОГИКАТА НА НАУЧНИТЕ ОТКРИТИЯ ПРЕД НОВИ ПЕРСПЕКТИВИ

*Да се твори – това значи да се
отличава, избира.*

Анри Поанкаре

В нашумялата си статия “Защо логиката на откритието беше изоставена?”, публикувана в книгата “Наука и хипотеза” през 1981 г., Лари Лоудън, един от най-авторитетните съвременни методолози, саркастично отбелязва, че по този въпрос досега са били изписани много глупости¹. Трябва да се признае, че подобна оценка не е лишена от основание. Не може да се отрече обаче, че тя прави предизвикателството на всяко ново връщане към темата за логиката на откритията още по-голямо, защото възможностите, които се очертават в този случай, са само две – едната, по-вероятната, е множеството на недомислията да нарасне само с още едно, а другата – да се постигне наистина съществен напредък в решаването на натрупаните проблеми, като се отстранят причините за неуспехите. Изкушението се увеличава от обстоятелството, че няма друг предмет, чието съществуване и възможност за създаване дори да е било отричано толкова пъти, и то с голяма категоричност. Всичко това придава на изследване със заглавие като нашето малко авантюристичен характер.

Но съществуват сериозни аргументи в полза на поемането на този риск. Философията, а още по-малко логиката, не бива да се отказват от перспективата да подложат на съмнение и най-обоснованите негативни решения и нагласи. Ако се преформулира по подходящ начин задачата за построяване на логика на

научните открития и се установят с по-голяма определеност областите, в които това може да бъде направено първо, макар и с минимален успех продължаването на изследванията по този толкова стар философски проблем би било напълно оправдано. Такова намерение е заложено в основата на нашия анализ. То ще бъде подкрепено както с доводи с исторически характер, взети от развитието на логиката и науките, така и с чисто концептуални доводи. Защитата на проекта за логика на откритията извежда на преден план една от най-обещаващите насоки за непосредствено въздействие на философията върху работата на науката, насочено към нейното оптимизиране. Този важен приложен аспект също ще стои в центъра на по-нататъшното разглеждане на проблемите.

Следващото изложение представлява разгърнат коментар и възражение на историческото обяснение на Л. Лоудън за отхвърлянето на идеята за построяване на логика на откритията. В статията му са представени обобщено най-важните философски основания за подобна крайна присъда. Необходимо е да предадем накратко тяхното съдържание.

Лоудън разглежда проекта за логика на откритията като идея за артикулиране на “клас от правила, съгласно които новите открития могат да бъдат генерирани”. Според него това е единственият смисъл, който би оправдал дебата за нейното съществуване. Той стои в основата на “Втората аналитика” на Аристотел. През XVII и XVIII в. има разцвет на изследванията за формулиране правилата на *ars inveniendi* (изкуството на откритията) – Фр. Бейкън, Р. Декарт, Р. Бойл, Дж. Лок, И. Нютон, Г. Лайбниц, вярват, че чрез тях може да се направлява установяването на “полезни” факти и теории за природата. Два различни мотива насочват този интерес – да се помогне на развитието на науката и да се разреши епистемологичният въпрос за “здравите основи” на знанието. Очакването е, че ако се създаде безпогрешен инструментариум за генериране на теории, използването му автоматично ще гарантира обосновааност на резултатите. “Според схващанията на повечето автори през XVII и XVIII век – заключава Лоудън – логиката на откритията би функционирала в епистемологичен план като логика на обосноваването”. Да се открие чрез пра-

вилния логически метод, става твърдествено с това да се докаже. Лоудън набляга и на общото за тези мислители инфалибилистско схващане за познанието — убеждението, че “научното познание се състои от положения, които са истинни или познати като истинни”. Допуска се, че оправданието на едно научно умозаключение изисква установяване на логическите правила, които гарантират неговата истинност. Логиката на откритията е свързана с тази инфалибилистка ориентация и с доктрината на научния реализъм². Тук е нужно да се отбележи, че и двете са неприемливи за конвенционалистката философия на Лоудън. В “Прогресът и неговите проблеми” (1977 г.) той многократно изтъква, че стойността на научните теории трябва да се измерва не с въпроса доколко те са “истинни” или “подкрепени”, а с това дали предлагат адекватни решения на значими емпирични и теоретични проблеми³. В “Защо логиката на откритията беше изоставена?” Лоудън твърди, че още през XIX в. инфалибилизъмът и реализъмът са били опровергани. Хершел, Юъл и Конт признават, че няма формули за продуцирането на истинни теории. Науката постепенно преминава от своя начален стадий на развитие, когато въз основа на наблюденията се извеждат емпирични закономерности, към изграждането на обяснителни теории и “дълбоки” концептуални структури. Ако в ранния етап съществуването на механични правила за извличане на общи закони от единичните случаи не може да се изключи, то впоследствие почвата на логиката на откритията трябва да се смята за окончателно отнета. Определящо значение за това има възприемането на фалибилизма — учението за принципната погрешност, или хипотетичност, на всички наши теоретични конструкции. Интересът на методолозите закономерно се измества към *post hoc* обосноваването на научното знание⁴.

Отговаря ли предложената от Лоудън картина на действителното развитие на програмата за създаване на логика на откритията? Вече видяхме, че неговото описание е силно повлияно от собствените му философски предубеждения. По-нататък ще се опитаме да покажем, че макар концепцията на Лоудън да представлява убедително решение на емпиричния за методологията проблем за спадането на интереса към идеята за логика на

откритията в края на миналия и първата половина на нашия век, на нея може да бъде противопоставено по-добро обяснение, което съхранява шансовете пред един от най-старите философски проекти.

1. „Машината“, която дава отговори на всички въпроси

В своето обяснение за разцвета на интереса към създаването на логика на откритията Лари Лоудън пропуска няколко съществени факта. Първият е изключителната роля на математиката като безспорен методологичен образец с универсално значение. Това убеждение оказва силно въздействие на всички програми. А за философите и учените от XVII – XVIII в. като цяло математиката не е емпирична наука. Вторият факт е, че у нито един автор идеята за логика на откритията не се среща в толкова опростен вид. Третият е прогресивното значение на този проект, който се опитва да запази приложената насоченост на логическите изследвания в една ера на теоретичен фундаментализъм.

Твърдението, че в основата на Аристотеловата “Втора аналитика” стои намерение за създаване на логика на откритията, не може да бъде подкрепено със сериозни документални свидетелства. Вярно е, че за Аристотел рационалното научно знание е твърдествено с демонстрацията по схемата на силогизма. Доказателствената структура на последния гарантира истинността на заключението. Резултатът от научното изследване са определения за причините и съществените свойства на нещата. Те се постигат по метода на научния силогизъм, чрез който може да се продуцира ново знание. Но главният проблем на Аристотел не е за приложението на логическите правила в процеса на познанието, а за сравняването на базисната структура на дедуктивните системи на знанието в естествените науки със структурата в математиката. Той се интересува не от откритията, а от начините на излагане и систематизиране на резултатите. Главният му обект са езиково изразените знания и мнения. Достатъчно е да прочетем внимателно цялата втора глава на първа книга, за да се убедим

в това. За Аристотел е важно пълното подреждане на съвкупността от средствата, чрез които субектът акумулира знания за света. Единственото място, където той говори за произхода на предпоставките в силогизма, или “началата”, е в края на “Втора аналитика”, където отбелязва, че те се познават чрез индукция в сетивния опит⁵. Но за него тя не е единен метод и допуска различни приложения⁶. Може да се заключи, че като създател на логиката Аристотел е дал първоначален стимул за търсенето на универсален формален механизъм за извършване на открития, но поради неразвитостта на тогавашната приложна математика и на експерименталната наука не е достигнал до идеята да се ангажира системно с този проект.

Отстояваната от него съществена връзка между логическото доказателство и опитната проверка се съхранява като основен мотив в методологически ориентираните концепции през средновековието и Ренесанса. “Доказателството на силогизма ни научава на знание – пише Роджър Бейкън, – а пък разбирането трябва да се съпровожда от опит, а не от голо доказателство”. В математиката “доказателството е изключително силно”, което я прави “крайно достоверна и несъмнена”, затова именно на нея трябва да се опре експерименталната наука. Подобни идеи през XVIII в. изказват Р. Гросетест, Дж. Дънс Скот, У. Окам. Възраждането на интереса към опитно изследване на природата и конструирането на по-съвършени математически средства, удобни за приложение в тази насока, е свързано с бързото развитие на техническите изкуства, породено от разрастването на градовете, с увеличаването на търговските пътувания, водещи до опознаване на света, и с благотворното културно влияние на арабската цивилизация. Чрез работите на Авицена, Авероес, ал-Фараби, ал-Хорезми европейците получават не само пряк достъп до запазеното антично наследство, но и до велики открития в областта на науката за числата и логиката. От огромно значение е обръщането към древногръцката геометрия чрез знаменитите “Елементи” на Евклид с коментарите на Прокъл, постиженията на Теофраст и Евдокс, трактатите на Архимед и Херон Александрийски. Изразената от Прокъл неоплатоническа идея за “единната и всеобща математика”, която включва началата на всички отделни науки, придобива значителна популярност особено през Рене-

санса, за да се появи чак в Декартовите “Правила за ръководство на ума”⁷. Към математиката трябва да се прибави значителният напредък в лабораторните техники, осъществен в практиката на езотерическите учения – алхимия, херметизъм и др. Всички тези фактори подготвят през периода XIII – XV в. условията за издигането и разпространението на програмата за построяване на логика на научните открития. Целта е да се предоставят на опитното изследване на природата свършени и точни средства за осигуряване на по-бърз прогрес в него по образа на математиката.

За инициатор на тази идея се смята средновековният испански философ, теолог и спиритуалист Раймунд Лулий (1235 – 1315 г.), чието основно съчинение “Велико и последно изкуство” излиза на латински език едва през 1480 г. и по-късно претърпява много издания. Трябва да се подчертае, че той си представя логиката на откритията по примера на “всеобщата математика” – тя е наука, ръководена от свои собствени принципи, които са най-общи, и биха включвали и съдържали принципите на всички останали науки, както цялото – своите части”. От нея се очаква да даде “отговори на всички въпроси”, затова тя е нещо, което “нашият дух търси и желае”. Изкуството на Лулий се състои в механичното комбиниране чрез въртене на концентрични кръгове на пределно общи понятия като “Бог”, “човек”, “благо”, “величина”, “дейност”, “знание”, при което по метода на силогизмите се получават нови истини. Този елементарен праобраз на логическа машина испанският монах получава в съня си чрез откровение. Някои от идеите обаче отвеждат към тайни съчинения на еврейски кабалисти⁸. В основата на модела на Лулий стоят елементарната азбука от най-общи имена на обекти и свойства, комбинаторни правила за опериране с тях и принципите на силогистиката.

Проектът за “великото изкуство” на откритията има много последователи през Ренесанса и Просвещението. Сред тях са Дж. Бруно, Й. Алщед, Т. Уркхарт, Дж. Далгарно, Дж. Уилкинс, Дж. Кардано, Дж. Дзабарела. Обща е тяхната неудовлетвореност от схоластическата логика заради нейната безполезнаост за науките. Най-видният представител на Падуаанската школа Дж. Дзабарела ратува за превръщане на логиката от средство за

ретроспективно познание в евристично оръдие на изследването. Неговите и на други близки до него мислители новаторски идеи заслужено стават обект на специален интерес в наше време във връзка с новото възраждане на логиката на откритията⁹. Джордано Бруно допълва към модела на Лулий редица нови фигури и правила. Й. Алщед, също ентузиазизиран застъпник на неоплатоническата концепция за “всеобщата математика”, в “Ключ към изкуството на Лулий” (1611 г.) се опитва да развие конструкцията на испанския философ към една пълна механизация на процедурите на намиране на правилни и отхвърляне на некоректни силогистични модуси.

С намерението за усъвършенстване на творческия процес по пътя на логиката е свързано и направлението на пасиграфистите (от гр. “pas” – всеки и “grapho” – пиша). Те се стремят към създаването на универсална писменост и език с формални правила за конструирането на думи и изрази, чрез които да изразят цялото налично познание за света. Подробно разработени проекти предлагат Дж. Далгарно, зетят на Кромвел и пръв секретар на Лондонското кралско дружество Дж. Уилкинс, Т. Уркхарт. Те се опират на естествения език и на твърде опростени класификации на обектите с техните родови и видови свойства. Тези мислители имат важен принос в “космоглостиката” – науката за изкуствените езици.

“Изкуството” на Лулий и неговите следовници има отношение към логиката на откритията, доколкото показва начини за изграждане на нови понятия и изводи чрез механични принципи, но то затъва във формализъм, абстрактност и не постига никакви реални приложения към научното изследване въпреки горещото желание на своите създатели. Това е основанието за забележката на Декарт, че то, както и традиционната силогистика, ги учат “да говорим, без да се замисляме за това, което не знаем, вместо да го познаем”¹⁰. Все пак усилията на тези автори подготвят почвата за появата на класическите концепции за откритията в рамките на емпиризма и рационализма от епохата на Новото време.

Общото е в тяхната по-директна методологична ориентация, по-критично отношение към наследената от схоластите логика и в по-отчетливото въздействие на математиката с нейните нови

революционни постижения. Велики мислители като Фр. Бейкън и Р. Декарт се опитват да обосноват програми, алтернативни на досегашната логика на откритията, а Г. Лайбниц я допълва с по-точен формален език, математически понятия и методи. През XVII – XVIII в. под влияние на научната революция философите започват да смятат за своя главна задача преустройството на логиката и цялата философия на базата на възприемането на един универсален метод за продуцирането на ново знание. За емпиризма той е свързан с непосредствено истинното познание в опита, с индуктивната обработка на фактите и построяването на хипотези чрез отбор на възможните причини. Представителите на рационалистическата философия виждат перспективата за създаването на метод на откритията в гносеологизирането на теорията за логическия извод (Декарт), в разширяването на логиката с по-съвършените средства на математиката и формализацията, в уточняването на дедукцията по модела на математическите разсъждения. И за двете направления математиката е единственият идеал за сигурно и точно знание, природата говори на математически език и истината за нея може да бъде разчетена по еднозначен начин.

Трябва да се отбележи, че дори индуктивистката философия на Бейкъновия “Нов Органон” не се вмества в историческото описание на Л. Лоудън. В нея няма да открием идея за механични правила за извличането на емпирични закономерности от обобщения на сетивните наблюдения. Бейкън набляга на недостатъчността на сетивата и категорично отхвърля простата енумеративна индукция, защото “за науката е нужна такава форма на индукция, която да произвежда в опита разделение и отбор и по пътя на надлежни изключвания и отхвърляния да прави необходими изводи”. Това е метод, който съчетава предимствата на дедуктивната сигурност и индуктивното улавяне на сложността на природата. Той е елемент на същата онази “истинна логика”, която подобно на общата наука на Лулий и “всеобщата математика” “трябва да влезе в областите на отделните науки с по-голяма власт от тази, която принадлежи на техните собствени начала”, за да направи последните “напълно твърди”. Индукцията е не само инструмент на откритието, но и “форма на доказателството”, която “се стреми към практиката, почти смесвайки се с нея”.

Методически направляваните наблюдения и вмесване в хода на природата продуцират отговори, в чиято достоверност няма място за съмнение. Предназначението на подробните индуктивни таблици, класификации и сравнения е не толкова да се повиши обосноваването на заключението, колкото да се разкрие неговата истинност пред нас с математическа точност. Затова индуктивното изкуство на откритията се характеризира с общовалидност, която “не оставя много на остротата и силата на дарованията, но почти ги изравнява”¹¹.

Франсис Бейкън е само предшественик на успехите на модерното математическо естествознание и вдъхновен пропагандатор на предимствата на рационалното експериментирание. Изглежда, че гениалното проникновение му е помогнало да напиша истинския пулс на развитието на науката, защото методологичните идеи на дейците на научната революция се оказват твърде близки до неговите и остават предимно в руслото на емпиризма. Исторически изследвания на експерименталната дейност на Робърт Бойл показват неговото желание да се разграничи от всякакви натурфилософски или изкуствени, хипотетични обяснения. Той се представя като абсолютно обективен наблюдател на чудесата на природата, чиято единствена функция е да предизвиква нейните отговори чрез правилно поставени въпроси¹². Същият смисъл е заложен в знаменитото изказване на Исак Нютон “Не измислям хипотези!”. Негова адекватна философска обосновка можем да намерим в “Опит върху човешкия разум” на Джон Лок¹³. Същевременно великите дейци на науката са убедени, че в опитното изследване на природните закони човешкият разум е в състояние да постигне необходимостта. Тогава според Галилей човешкото познание ще “може да се равнява на божественото”¹⁴. А Дж. Пристли изтъква, че възпроизводимостта на експерименталните резултати при едни и същи предшестващи обстоятелства свидетелства за съществуването на обуславящ механизъм, или “реална необходимост”, която премахва неопределеността в действията на природата. На това основание откривателят на кислорода с възмущение отхвърля “опасните софизми” на Хюм¹⁵.

Може да се обобщи, че за тези мислители откривателството се състои в точен превод на истините, които природата сама ни

казва. Предполага се, че този превод може да бъде само един и най-удобният език за това е математическият. Те не търсят логическа машина за продуциране на нови понятия и изводи по механичен път, защото "деликатността на природата многократно превъзхожда деликатността на разсъждението"¹⁶, а единни методологични принципи, които имат активен, практически характер и еднозначно гарантират истинността на резултата. Тези принципи са по-близки до един позитивистичен обективизъм, отколкото до идеята за някакви логически правила за извеждането на емпирични закономерности от сетивните наблюдения. Заложената в тях "логика на откритията" е по-скоро класическата оптимистична методология на експерименталния диалог с природата.

Рационалистическите концепции за плодотворния метод на познанието, създадени от Декарт и Лайбниц, са по-задълбочени, по-близки до модерните интерпретации на логиката на откритията, но въпреки това остават някак чужди на емпиричното природознание. В основата им са разработени до съвършенство аналитични и изчислителни прийоми на математическите науки. Те са действителният източник на знаменитите четири правила на Декарт за метода. Отхвърляйки "изкуството на Лублий" и традиционната силогистика заради техния формализъм, той се стреми към "съвършено нова наука, благодарение на която би могло да се разрешат в общ вид всички въпроси, които могат да бъдат поставени относно всякакъв род величини"¹⁷. Тя може да бъде конструирана чрез реформиране на геометрията, алгебрата и логиката, насочено към съединяване на техните достойнства в единен метод. По този начин те се превръщат в елементи на "всеобщата математика". Главното в умозаключението не е формалната връзка на термините, а преходът от известното към по-рано неизвестното, получаването на ново знание по опосредстван път, при което достоверността на резултата зависи от интуитивното "разбиране на ясния и внимателен ум"¹⁸.

Най-внушителният проект за създаване на формализирана логика на откритията предлага Лайбниц, но се задоволява само с фрагментарно нахвърляне на общи идеи без цялостна теория, която би позволила да се изведат всички форми на правилното разсъждение. Посредством свеждането на "всички човешки

разсъждения до някакъв вид изчисление, което би служило за установяване на истината”, той се надява да “усъвършенства изкуството на откритията като цяло” чрез метод, който “заключаваше в себе си безкрайно множество решения”. Този метод заимства от математиката строгостта на заключенията. “Универсалната наука” на Лайбниц включва изкуствен език, изкуството на откритията – комбинаториката и на доказателствата – аналитиката. Познавателните разсъждения трябва да се строят по сигурен начин чрез изпълнението на точни и определени изчислителни операции. Цялото човешко познание, всички спорове и открития ще могат да бъдат сведени до прости математически пресмятания. Подобно на очакването на Бейкън, че прилагането на правилния метод ще доведе до бързо завършване работата на науките и познанието на всички причини, Лайбниц допуска, че чрез неговата “математика на разума” “за няколко години ще може да се направи за човешкото щастие повече, отколкото се е правило досега с многовековен труд”¹⁹. Така идеята за пълно механизиране на интелектуалните способности на човека достига своя връх или най-крайна изява. Оттук идеята за пълно механизиране на интелектуалните способности на човека достига своя връх или най-крайна изява. Оттук до осъзнаването на перспективата за конструирането на интелигентни машини крачката е съвсем незначителна. Трябвало е само да се изчака построяването на системите на съвременната логика, на някои математически и физически теории, и по-голямото усъвършенстване на лабораторните технологии през XX в.

Краткото обръщане към тези исторически детайли ни насочва към един основен извод. През XVII и XVIII в. не съществуват нито убедителна философска теория за научното творчество, нито систематично разработена “логика на откритията”, разбираана в смисъла на Лоудън. Интересите в това направление са пряко свързани със защитаваания от мислителите през Новото време методологически монизъм, с абсолютистката гледна точка на класическата наука и догматизираното преклонение пред строгостта на математиката. Видяхме, че това има своите както положителни, така и отрицателни страни. Нямаме основания да говорим за всеобщо възприемане и последващо изоставяне на логиката на откритията, в единствено за предистория на нейното

действително сериозно изследване. По този път философи и учени бързо се оказват стъписани пред океана от проблеми, който се разкрива пред тях.

2. Логиката на откритията, която сме забравили

Отстъпването от първоначалните оптимистични идеи за рационално управление на творческия процес се дължи на неимоверно ускореното развитие на теоретичната наука през XIX в. при което широко се използва методът на хипотезите. Възприемането на хипотетико-дедуктивния подход от методолозите води до разграничаване на откритието от обосноваването на научното знание и преместване на интересите към изследване на неговата логическа структура. Старата логика и фундаменталистките епистемологични концепции вече не удовлетворяват новите потребности. Те бързо биват заменени от различни сциентистки сурогати с позитивистичен и натуралистски характер, което вече е свидетелство за сериозна криза. При тези обстоятелства въпросът за откритията се прехвърля в сферата на ирационалното или се предоставя за решаване на придобилите ново самочувствие психолози.

В своята "Философия на индуктивните науки" Уилям Юъл изразява съвсем определено тези скептични нагласи. Неговото внимание е съсредоточено изцяло върху последващия анализ на формите на готовото знание. Следвайки Хюм, Юъл аргументирано показва, че необходимо истинните положения на науката не могат да бъдат получени чрез просто наблюдение на фактите. Той отива и по-нататък, като заявява, че "нашето познание съдържа идеален елемент, който не е изведен от опита". Неговото разгръщане е дедуктивно, независимо че дедукцията не продуцира никаква "изненада", защото всички нейни стъпки са пред нас, преди да имаме заключението. Демонстративното разсъждение в науките представлява такова комбиниране на първоначалните аксиоми и принципи, с което се цели достигането до най-простите пропозиции, чиято истинност зависи непосредстве-

но от първите²⁰. Уилям Джевънс в “Основи на науката” категорично подчертава, че в индуктивните, както и в дедуктивните изводи “заклучението никога не отива по-нататък от предпоставките”. Това означава, че “умозаклучението нищо не прибавя към имплицитното съдържание на нашето знание, както разпределението на предметите в музея нищо не прибавя към тяхното число”. Научното разсъждение започва с измислянето на хипотеза и извеждането на дедуктивни следствия от нея, които могат да бъдат повече или по-малко вероятни според съгласието им с опита²¹. Тази хипотетико-дедуктивна схема е послужила като “ключ за всички велики открития”. Джевънс е убеден, че правила за получаването на нови знания не може да има, защото един откривател “няма никакви други указания освен онези, които може да срещне при своите собствени прилежни и разумни издирвания”²². В “Познание и заблуди” великият физик Ернст Мах изтъква, че на научноизследователска работа не можеш да се научиш поради факта, че “шаблоните на формалната, както и на индуктивната логика, могат да принесат малко полза, тъй като умствените операции не се повтарят с пълна точност”²³. И за химика Юстус Либих затрудненията на научното творчество се състоят в това, че на учения “му е свършено неизвестен пътят към търсения факт, защото, ако му беше известен, умозаклученията биха свършили своето”. В този процес схемата на разсъждението е обратна на логическите – “на първо място стои изводът, а след това се обръщаме към предпоставките като към доказателства”. При това “индукцията, ръководена от фантазията, съзерцава и твори, но тя е неопределена и неизмерима, докато направляваната от разума дедукция анализира и поставя границите, тя е определена и измерима”²⁴.

Тези мнения дават достатъчна представа за общия дух на методологичните идеи през втората половина на XIX в. Антииндуктивизмът е подкрепен с хипотетико-дедуктивното схващане за научните теории. Третирането на дедуктивната демонстрация като тавтологична, неинформативна, позитивисткият феноменализъм и психологистичното разглеждане на формите на логическото мислене (Дж. Ст. Мил, Ф. Brentano) не оставят никакви надежди за позитивно разработване на логика на откритията. Обяснението на творческите актове с лекота се отправя към

ирационалните психологически способности на фантазията, въображението, интуицията. По същество това е отказ от търсене на решение на проблемите, породен от ограниченото тълкуване на логическите средства и от осъзаването на реалната сложност на развитието на теоретичното познание. На тази позиция е съдено да се утвърди задълго в методологията. Намираме я и у Айнщайн, който убедително отсича, че “никакъв логически път не води от възприятията към основните закони на теорията”, “освен единствено вчувствуването в опита на подкрепящата сама себе си интуиция”²⁵.

Позитивно изключение са опитите на някои знаменити математици за философско-психологическо обяснение на механизма на научните открития. Независимо че изследването на Ж. Адамар е по-обширно²⁶, ние ще се обърнем към един известен фрагмент на А. Поанкаре, който съдържа множество интересни идеи. Поанкаре е убеден, че за да се анализира процесът на математическото творчество, трябва да се види “какво става в самата душа на математика”. Там подсъзнателното аз играе “роля с първостепенна важност”. Благодарение на него самият Поанкаре е бил спохотан от озарение в най-необичайни ситуации – стъпвайки на стълбичката на омнибус преди планинска екскурзия или разхождайки се по крайбрежните скали близо до Кан. Във всички случаи тези моменти на прозрение са били предшествани от дълга подготовка за решаване на проблема, запълнена с трескави волеви усилия, и от стимулирана от тях безсъзнателна работа. Гениалната догадка също е свързана със съзнателна дейност по осмисляне на резултатите от вдъхновението, по осъществяването на непосредствени изводи и привеждането им в порядък, по провеждането на доказателства и тяхната проверка. Тези етапи на изследователската работа протичат в неделимо единство. Великият математик дръзва да надникне и в структурата на самото откритие. То се изразява в отбор на такива комбинации от математически идеи или обекти, които ще се окажат полезни за откриването на някакъв математически закон. “Сред комбинациите, на които пада изборът – изтъква Поанкаре, – често най-плодотворни са тези, чиито елементи са взети от най-отдалечени една от друга области”. “Да се твори – това значи да се отличава, избира” – обобщава той²⁷.

Очевидна е конвенционалистката тенденция в това обяснение на механизма на творчеството. Не стават ясни съдържателните критерии за това какво да смятаме за новооткрит математически закон. Само тогава бихме се ориентирали точно по отношение на полезността или безполезността на разглежданите елементарни факти. Но идеята за представяне на творчеството като избор сред възможни решения е рационална и заслужава адмирации. Конвенционализмът и негативното отношение на Поанкаре към създаващата се математическа логика, която според него дава не “крила на изобретателството”, а “детска проходилка”²⁸, не му позволяват да се приближи до изграждането на цялостна логическа концепция за научното откритие.

Възможността на логиката на откритията е отречена най-категорично от неопозитивистите. В програмните уводни думи на своята “Опит и предсказание” (1938 г.) Ханс Райхенбах изразява най-точно и в систематична форма техните намерения. Повечето от главните идеи вече са формулирани през втората половина на XIX в. “Съществува голяма разлика между системата от логически връзки между мислите и действителния начин на протичане на мисловните процеси” — пише немският логик. Епистемологията не може да разглежда процесите на мисленето в тяхната реална проява, тази задача е предоставена на психологията. Актът на откритието не се поддава на логически анализ. Целта на последния е да представи “логически заместител” на мисловния процес, като вмъкне множество от операции между стартовата точка и неговите резултати, “за да замести реалните междинни звена”. Това означава да се направи “рационална реконструкция” на познанието, като се покаже как то би трябвало да става. Замяната на действителния процес на научното изследване с негова логическа реконструкция е същността на неопозитивисткия подход към анализа на науката. Със средствата на логиката обаче може да се изучава само структурата на готовото знание — отношението между хипотезите и фактите, вътрешните връзки в знаниевите системи, оправданието на теоретичните конструкции. Това специфично “разделение на труда” е закрепено със специфична терминология — “контекст на откритието” и “контекст на обосноваването”. Първият остава за психологията, а с логическото реконструиране на втория се занимава

епистемологията²⁹. Може да се твърди, че през дългия период на господство на неопозитивистките идеи методологията на науката и епистемологията фактически не са нещо повече от приложна логика.

3. Философията на неопозитивизма и здравите основи на познанието

Философията на неопозитивизма представлява интересно продължение на традиционните програми за търсене на здравите основи на знанието. Тя е доминирана от радикални терапевтични и редуccionистки намерения. Такава е например амбицията чрез средствата на логическия анализ да се очисти цялото знание от понятия, които не могат да бъдат подложени на директна верификация в опита и по този начин да се отхвърлят “погрешните пътища на метафизиката”. Свеждането на онази част от теоретичното знание, която не е аналитична, до лесно проверими в наблюдението твърдения, е друга цел, изискваща “търсенето на неутрална система от формули, на символизъм, освободен от шлага на историческите езици”.

Посредством представянето на цялото научно знание на точен физикалистски език и унифицирането на метода чрез общи логически правила и критерии за оценка на резултатите неопозитивистите от Виенския кръжок се надяват да се приближат до мечтаната “единна наука”³⁰. Те приемат за единствен образец за научност природознанието, а за модел и едновременно инструмент за постигане на прецизност и достоверност – математиката и формалната логика. Рационалността е редуцирана до логическото обосноваване на знанието. И понеже логическите истини се приемат за тавтологични, или неинформативни, тази дейност се оказва елементарно тъпчено на едно място, чийто единствен резултат е “проясняването” на мислите.

Но нека се обърнем към един от най-мащабните неопозитивистки проекти, който пряко се отнася до нашата тема. Автори като Р. Карнап, Х. Райхенбах, К. Хемпел, М. Шлик разглеждат индуктивната логика не като органон на откритията, а като

теория за доказателствената подкрепа или потвърждението на хипотезите от емпиричните данни (свидетелства). От нея се очаква изработването на апарат за измерване във вероятностни стойности на степента на обосноваване на всяко експериментално проверимо твърдение в науката и всекидневния език. Класическият идеал за евристичност и сигурност на разсъждението по индукция (Бейкън) е заменен с друг — за точност в изчислението на вероятностната подкрепа, в конструирането на служещите за това формални системи и доказателства. В книгите “Логически основи на вероятността” (1950) и “Континуумът на индуктивните методи” (1952) Рудолф Карнап предлага няколко индуктивни системи, опиращи се на потвърждението като мярка за емпиричната поддръжка на научните твърдения. Степента на потвърждение с на хипотезата h относно пълното емпирично доказателство e , с което разполагаме, се определя като дроб $p(h\&e) / p(e)$, където $p(h\&e)$ е апостериорната (след опитната проверка) вероятност на h при наличието на e . Приема се, че вероятностната функция на потвърждението $c(h, e) = r$ има аналитичен характер. Карнап е воден от намерението да разработи такъв логически език, в който да бъдат изразими хипотетичните положения в науката, и да конструира комплекс от функции на потвърждението, позволяващи да се изчисли неговата стойност във всички ситуации. Той пояснява, че това би било “индуктивна машина, но с поскромни цели”, доколкото не е насочена към “изобретяването на теории”³¹. Чрез нея учените биха могли да определят точно емпиричната подкрепа на всяка хипотеза, за да направят обоснован избор.

Програмата на новия индуктивизъм се изправя пред множество сериозни трудности — от парадоксите на потвърждението и бедните изразни възможности на логическия език до критичната атака на Имре Лакатош, който я обвинява главно за отказа от анализ на потвърждението на теории³². За нас по-съществено е декларираното съзнателно изоставяне на проблема за откритията. Може да се заключи, че макар неопозитивистите да са технически подготвени за навлизане в него, те се оказват философски незрели за това.

Мотивът за предоставяне на изучаването на творческия процес в науката на психологията е подхванат и от Карл Попър.

Той е убеден, че началният стадий на създаване на теорията “не се нуждае от логически анализ и не е подвластен на него”. “Въпросът за пътя, по който новата идея идва в главата на човека – била тя музикална тема, драматичен конфликт или научна теория, може да представлява съществен интерес за емпирическата психология – продължава Попър, – но до логическия анализ на научното знание той не се отнася. Последният засяга не фактическите въпроси (Кантовото *quid facti?*), а единствено въпросите за обосноваването или валидността (Кантовото *quid juris?*)”. Категоричният му извод е, че “не съществува нито логически метод за получаването на нови идеи, нито логическа реконструкция на този процес”³³. Логическият анализ изследва обосноваването на дадено научно твърдение, неговата проверяемост и зависимост от други положения. С аспекта на появата на твърдението в реалния процес на мисленето се занимава психологията.

Методологичната концепция на Карл Попър е в много отношения алтернативна на концепцията на членовете на Виенския кръжок. Той издига като критерий за емпирическа значимост на теориите или за “демаркацията” на науката от “метафизическите системи” изискването за фалшифицируемост. Верификацията на универсалните научни твърдения в опита е винаги непълна и незавършена. Индуктивната логика е необоснована и не гарантира логическа достоверност, защото зависи от оправданието на един индуктивен принцип като голяма предпоставка. А това не може да се осъществи нито по индуктивен, нито по дедуктивен път. Не съществува съвкупност от непротиворечиви и истинни базисни положения на опита. Някои от тях могат да бъдат временно приети за опровергаващи примери, за да се установят случаите на противоречие на теорията с фактите. Една теория се смята за научна или емпирически значима, ако класът от нейните потенциални фалшифициращи следствия не е празен. Ученият трябва да се стреми не към догматично потвърждение на своите идеи, а към тяхното отхвърляне чрез критични проверки. Попър се опира на асиметрията между верифицируемост и фалшифицируемост, която възниква от логическата форма на универсалните изказвания – последните не са изводими от единични, но могат да бъдат опровергани от едно-

единствено такава изказване по чисто дедуктивен път. Според *modus tollens* на класическата логика от предпоставките $h \Rightarrow e$ и не- e категорично произтича опровержението не- h ³⁴. Така безброй много случаи не са достатъчни, за да утостоят строго логически дадена хипотеза, но един само е в състояние да я опровергае. Количествената подкрепа на теории, които са издържали множество честни критични проверки, се измерва от разликата $p(e, T) - p(e)$. Степента на подкрепа (*corroboration*) предава различието между апостериорните и априорните вероятности на хипотезата или теорията. В обратното отношение между апостериорната вероятност и информативното съдържание Попър вижда решаващ аргумент срещу всяка индуктивна теория за потвърждението. Той призовава учените да избират максимално невероятни и същевременно високоинформирани хипотези. Те имат най-голям шанс за оцеляване в критическия отбор. Абстрактното предпочитание към теории, които все още не са опровергани в опита, се определя от тяхната степен на близост до абсолютно пълната истина, разбирана като безкрайно множество от истинни положения. Тази величина Попър нарича правдоподобие (*verisimilitude*) и се опитва да я представи като вътрешна характеристика на теориите, определена от тяхното истинно логическо съдържание и информираност.

“Не е ли странно, когато автор поне десет пъти в своята работа отрича съществуването на обекта, за който говори названието на неговия научен труд?” – основателно пита Х. Саймън³⁵. Защо английското издание на Попъровата “Логика на изследването” получава заглавието “Логика на научното откритие” (1959)? Може би това е съзнателен похват, зад който стои едно по-друго разбиране на нашия предмет? Яко Хинтика отбелязва, че Попър е развил “не-логика на научното откритие”, чиито главен практически съвет към учения е: “Бъди дързък – избирай най-невероятните хипотези!”³⁶ Ясно е, че в “Логиката на научното откритие” рационалността е свързана не с търсенето на окончателно, доказуемо знание, в духа на класическата традиция, не със строгото логическо обосноваване, а единствено с ръста на вероятното знание. Но правилата за избор, които Попър предписва, не са ориентирани към приемането на най-достоверната хипотеза, а към осъществяването на абстрактни рационални

стандарти за критичност на всяка цена, към прилагането на определени либерални ценности в съревнованието на идеи. Поставянето им в центъра на неговата методологична теория ограничава периметъра на анализа и несправедливо оставя логическото изследване на действителния творчески процес на заден план.

Все пак за периода на изоставянето на логиката на откритията – от средата на XIX до към средата на нашия век, фалшификационизмът на Попър остава най-значимата нова дума във философията на науката. Той е най-близо до разкриването на нови перспективи пред стария философски проект – с отхвърлянето на твърдеството между научната рационалност и абстрактното логизициране, с преместването на интереса към ръста на знанието и критичните процедури на проверка, чрез които се реализира.

В заключение трябва да се подчертае, че пренебрегването на логиката на откритията се дължи не само на качествено новите характеристики на развитието на науката и на усложняването на методологичните представи за него, а главно на възприети противоречиви философски предпоставки. Антиреализмът, фалибилизмът, конвенционализмът, изключването на реалното значение на метафизиката в научните теории, опростеният позитивистки модел на познанието, базиран на догматизирането на някои схеми на стария емпиризъм, не могат да бъдат надеждна основа за задълбочено философско и логическо изследване на творчеството.

4. Мостове от обосноваването към откритието

Възможностите за конструктивно връщане към темата за логиката на откритията са определени от няколко предварителни условия. Първото е да се формулират по-скромно намеренията на подобно изследване, тъй като няма и не може да има точни правила за генерирането на нови знания. Второто е в отказа от абстрактните логически модели и преминаването към изучаване на действителната история на творческите постижения в науката.

На трето място, необходимо е да се изостави неопозитивисткото третиране на логическите истини като празни и неинформативни тавтологии и заедно с това да се напуснат тесните граници на класическата логика с привличане на по-богати некласически системи. Най-важното условие обаче си остава създаването на цялостна философска теория за творчеството и отхвърлянето на досегашните неадекватни философски предпоставки. По-нататък ще проследим няколко направления, в чиито рамки част от тази начална програма вече се осъществява. Те маркират главните перспективи за превръщането на логиката на откритията в плодотворна област на логическите изследвания. Прекалено оптимистичните очаквания от епохата на нейната предистория са заменени от реализъм и прагматичност.

А. Постпозитивисткият трети контекст

Постпозитивистките модели на научно развитие откриват нови пътища пред съвременната епистемология³⁷. Те разбиват най-устойчивите догми на логическия позитивизъм и в най-голяма степен допринасят за неговото естествено преодоляване. На мястото на редуccionистките логически модели на застинали знаниеви структури идва свежиет интерес към богатата история на науката. Навлизането в нея позволява да се очертае сложното взаимодействие на когнитивни (“вътрешни”), социални и културни (“външни”) фактори в хода на научното развитие. Постпозитивистите с готовност признават значението на метафизиката за построяването на хипотези и теории. Те отхвърлят съществуването на независим език на наблюдението и разглеждат всички форми на емпиричното знание като теоретично натоварени. Независимо че повечето от тях се опитват да експлицират точно основните черти на научния метод, с което да го разграничат от ненауката, те не приемат отъждествяването на рационалната с логическата реконструкция и търсенето на единен научен език. Може да се твърди, че решенията на Н. Р. Хансън, И. Лакатош, Т. Кун, Дж. Холтън, П. Файерабенд, Л. Лоудън до голяма степен определят облика на съвременната философия на науката.

Ще съсредоточим вниманието си само върху един основен момент в техните концепции — заличаването на различията между контекстите на откритието и на обосноваването. Това се осъществява по два начина. Първият е въвеждането на нов, трети

контекст между тях, който се отнася до развитието или разработката на знанието. Първоначалната идея преминава през период на обогатяване, уточняване, коригиране, без тези процедури да могат да бъдат отнесени еднозначно към откритието или обосноваването. Вторият начин е в подчиняването на двата “класически” контекста на едни и същи ирационални детерминации със социален и психологически характер. Тяхното абсолютизиране за сметка на когнитивните мотиви води до песимистичния извод, че нито откритието, нито обосноваването са подвластни на логиката и не се поддават на рационално реконструиране. По първия път тръгват Н. Р. Хансън и Л. Лоудън, по втория – Т. Кун, М. Полани и П. Файерабенд.

В статията си “Защо логиката на откритията беше оставена?” Лари Лоудън нарича въпросния междинен етап “контекст на разработката” (pursuit). Неговите правила са с голяма задължаваща сила от тези, които насочват откритието, но същевременно са по-либерални от стандартите на обосноваването³⁸. Прокламираният от Чарлз Пирс и Норууд Хансън като инструмент на откритията “метод на абдукцията” в действителност се отнася главно до разработката на знанието. Те свързват индукцията само с контекста на обосноваването – тя измерва степента на съгласие на теорията с фактите. Дедукцията доказва единствено, че “нещо трябва да бъде”. Абдукцията се състои “в предположението, че нещо може да бъде”. Абдуктивният извод и съждението за наблюдение са две страни на една и съща епистемологична монета. В “Образци на откритието” (1958 г.), книгата, която отново насочва вниманието на логици и методолози към тази поизоставена тема, Н. Хансън се опитва да установи точно структурата на разсъждението по абдукция. То следва няколко последователни стъпки: 1) наблюдението на изненадващи явления Р, 2) убеждението, че Р би могло да бъде експлицирано, само ако Н е истина, 3) извод, че има основания Н да се смята за истина. Схващането на съществената структура (pattern) в явлението е главното във втората стъпка. Тук нямаме индукция, защото не се очаква хипотезата Н да бъде извлечена от повторенията на Р. Теориите правят възможно да се наблюдават явленията като такива от някакъв вид, те ги поставят в система, обхващат ги в своеобразен “концептуален гецалт”. Те

са клас от хипотетични заключения, за които се търсят предпоставки. Теориите се изграждат абдуктивно, или ретродуктивно³⁹. М. Кърд основателно посочва, че чрез абдукцията се изразяват логическите процедури не на откритието, а на предварителната оценка на хипотезите в светлината на най-убедителните факти⁴⁰. Но развитието и оформянето на новото знание са не по-малко причастни към творческия процес.

В ирационалистическите методологични модели логиката съзнателно е изместена на заден план. Тенденцията за преодоляване на противопоставянето на двата контекста е подкрепена с допълнителни аргументи. Научното познание се разглежда в развитие. “Откритието не е единичен акт... – пише Кун в “Структура на научните революции” (1962 г.) – ... често то не може и точно да се датира”. “То предполага осъзнаване на това, което е станало и това по какъв начин то е станало”, изисква “процес на концептуално усвояване”. Докато ученият не се научи “да вижда природата в друга светлина”, новите факти и теории не могат да се смятат за напълно научни. Откритието се състои в изменение на парадигмата под тяхно влияние, в пренастройване, което постепенно превръща аномалията в “очакван резултат”⁴¹. В стремежа си да бъде по-близо до реалните ситуации в научното изследване, Кун се опира на обяснения чрез психологически и социални фактори.

В картината, очертана от М. Полани в “Личностното знание”, доминират първите. Той акцентира върху липсата на средства в процеса на извършването на открития. Те представляват “скок, посредством който се преодолява логически недостиг... скок с цел да се заеме плацдарм на противоположния бряг на действителността”. Евристичният процес е необратим – никакво решение не може да бъде признато за откритие, ако се извършва според правилата⁴². Полани е убеден в основното значение на субективните, личностни моменти, на неартикулираният интелект, на всички етапи от познавателния процес – от новата идея до нейното обосноваване.

Най-категорично за заличаването на разликата между двата контекста се изказва Паул Файерабенд в “Против метода” (1975 г.). “Тези два контекста не се движат паралелно, а често се сблъскват” – заключава той, – за науката те са еднакво важни и “трябва да

им се придава едно и също значение". В откритието и обосноваването ние имаме работа с "единна област от действия, които в еднаква степен са от значение за ръста на науката"⁴³. Този извод следва естествено от доказаната чрез исторически анализи непродуктивност на следването на методологични стандарти и установеното плуралистично разбиране за рационалността.

На постпозитивистите дължим първата важна крачка към изграждането на теорията на откритията на нови основи. Вниманието се премества върху динамиката на научното знание и многообразието от определящи я фактори. С детронирането на най-силната от старите позитивистки догми – за разделението на двата "контекста", пътят към нови решения е вече открит.

Б. Изкуството на евристиката

Евристиката е наука, която заема средищно място между логиката, психологията и интелектуалните технологии. Тя изучава закономерностите и методиките на процесите на търсене и намиране на такова решение на даден проблем, което, свеждайки до минимум множеството на възможните решения, максимално съкращава времето за решаване в сравнение с други изследователски методи. Евристиката се опитва да експлицира онези мисловни операции, които най-често са имали конструктивно значение при създаването на нови знания. Дьорд Пойа посочва, че от нея не бива да се очакват правила за откриване, "приложими във всички положения", а "правила за поведение, максими и ръководни насоки, които могат да бъдат твърде полезни и разумни, без да са така строги като правилата на математиката и логиката"⁴⁴. Евристическите разсъждения не са окончателни и точни, а предварителни и правдоподобни. Те оставят място за известна свобода, възможности за допълнително попълване на подробностите, за насочване по други пътища. Най-често те се опират на индукция или аналогия. При построяването на строго доказателство са нужни, както дърветата при издигането на къща⁴⁵.

Интерес представляват опитите да се класифицират и изследват евристичните познавателни средства. А. Поликаров информира за някои систематизации, които се отнасят до научната дейност изобщо. Например А. Мол е изложил и

характеризирал 46 евристични метода⁴⁶. За нас по-голямо значение имат по-конкретно ориентирани работи по евристика. Популярността на усилията и резултатите на Дьорд Поја в изследването на правдоподобните разсъждения в математиката е красноречиво свидетелство за това. Аналогичен характер има опитът на Нобеловия лауреат Ханс Селие да направи същото за биологичните науки. Обсъждайки мястото на логиката в откритията, той попада на много сполучливи метафори – “логиката за Природата е това, което е екскурзоводът за зоопарка”. Тя не е ключ към нейните тайни, към гениалния проблясък, а своеобразен “каталог за картинна галерия” в човешкия мозък⁴⁷. Това означава, че логиката систематизира наблюденията, знанията за множеството на възможните обяснения, начините за осмисляне на новооткритото. Тя може да бъде добър пътеводител в търсенето, но не бива да се иска от нея сама да свърши работата на учения.

Евристиката трябва да бъде развивана с нещо познаване на историята на науката и на големите открития. Понякога се налага то да бъде допълнено с изучаване на научни архиви и на неформалната комуникация между учените. В този план социологията и наукознанието също имат важно значение. Заедно с това евристиката предполага конкретно съдържателно проникване в проблемите на съответната наука. Само така могат да бъдат открити евристичните разсъждения, които са се оказали и могат да се окажат отново полезни в хода на бъдещи изследвания. По този път се избягва логическото ограничаване до формалното.

В логически аспект евристиката е свързана с мисловните операции, осъществявани при предварителната оценка и отбор на възможните хипотези. Разглеждането не бива да се свежда само до индукцията и аналогията. Строгите дедуктивни умозаключения също имат своето място. Те се прилагат в качеството на готови строителни блокове, които водят до нови изводи, запълват пропуснати детайли в процеса на мисленето, експлицират вътрешните логически отношения в изграждащото се знание. Третирането на логическите истини като празни тавтологии безвъзвратно принадлежи на миналото. Логиката не е игра със символи и нейните канони не носят печата на абсолют-

ната строгост. Логическите схеми са преди всичко средство за предаване на мисли, на информация, те изразяват обоснования преход от едни знания към други, които не са се съдържали имплицитно в първите.

В. Логиката на въпросите

Всяко научно търсене започва с въпрос. Той очертава, макар и схематично, областта, в която трябва да бъдат намерени отговорите. Този процес също има своя логика и в нея могат да бъдат изведени редица евристични връзки. Те са между базисната информация, на която въпросът се опира, и информацията, съдържаща се във възможните решения. За учения в неговата експериментална практика, за следователя в разследването, за социолога в проучването на общественото мнение от ключово значение е да се научат правилно да поставят въпроси, да преминават логично от едни въпроси към други и да интерпретират отговорите.

Още в средата на XVI в. Пиер Раме защитава тезата, че изходен момент в изложението на логиката трябва да бъде въпросът. За обособяването на един или друг негов отговор се търсят различни доводи, при което се прибегва до специфични схеми, наречени “места на изобретението”⁴⁸. Най-сериозно развитие логиката на въпросите получава във втората половина на нашия век, когато се установява нейното потенциално приложение при решаването на някои проблеми в областта на обработката на данни⁴⁹. Големият финландски логик Яко Хинтика е инициатор на нейното разглеждане като съвременна форма на логиката на откритията.

Неговата амбиция е да доразвие идея на Кант от “Критика на чистия разум”. Хинтика смята, че научните процедури могат да бъдат представени като серия от въпроси, които изследователят поставя пред природата или някакъв друг източник на информация. По принцип това предложение не е съвсем ново за методологията, защото Л. Лоудън в “Прогресът и неговите проблеми” вече е разглеждал научния метод като търсене на информация чрез въпроси. Неговият конвенционализъм го насочва към отказ от традиционните критерии за установяване стойността на теориите като истинност, обяснителна сила, степен на потвърж-

дение и замяната им с един-единствен — способността за удовлетворително решаване на важни проблеми⁵⁰. Хинтика правилно подчертава, че Лоудън не е обяснил достатъчно пълно същността на решаването на проблеми и отговарянето на въпроси, не е установил логическата структура на тези интелектуални дейности. Логическата формализация би позволила да се комбинират двата възможни подхода в случая — решаването на проблеми като цел (Лоудън) и като средство на научното изследване (Кант, Хинтика).

Базисната идея е, че логиката на научното откритие е логика на събирането на информация чрез питащо търсене на такива счетоводни (book-keeping) методи, които човек може да употреби в провежданата от него въпросно-отговорна “игра” с природата. Понятието “игра” трябва да се разбира в смисъла на математическата теория на игрите. Първият ход в нея е началното допускане Т, известно като “теория”, и заключението С, което ученият се опитва да докаже. Предпоставките, осъществяващи връзката във въпросно-отговорните комплекси са Т, и отговорът на поставения на природата въпрос. Най-удобният логически модел за тази дейност се получава чрез незначително разширяване на семантическите таблици на Е. Бет⁵¹. В тях се отчитат въпросите и отговорите. За опростяване се приема, че те могат да бъдат изразени чрез атомарни съждения. Това означава, че ученият е в състояние точно да формулира въпрос и предположение, а природата — да каже дали то е истина.

Не може да се отрече, че логиката на въпросите улавя важни моменти в развитието на творческия процес. Точното формулиране на проблема на основата на наличните знания, преценката за множеството от релевантни отговори и стойността на всеки от тях, установяването на вътрешната връзка на заложената във въпросите информация, представляват съществена част от него. Те се отнасят не само до обосноваването на знанието, а главно до неговото разгръщане и обогатяване. Все пак логиката на въпросите значително опростява действителните процеси и затова може да бъде само фрагмент от една цялостна логическа теория за откритията.

Г. Логиката на решенията

Логиката на решенията обхваща по-голяма част от проблемите, традиционно отнасяни към темите за вероятността и индукцията⁵². Тя е плод на стремежа да се установят общите принципи на рационалността, които ръководят вземането на решения в ситуации, включващи риск или несигурност. Представлява част от общата теория на решенията, в чиито рамки са интегрирани усилията още на математици, психолози, статистици, икономисти. Логическият аспект се отнася преди всичко до схемата на разсъдението и обосноваването на извода. Има достатъчно аргументи да се защитава релевантността на логиката на решенията за теоретичното осмисляне на общата картина на научното изследване и процесите на откритие.

Теоретиците на решенията се стараят да обхванат в общ модел човешкото поведение при различни конкретни случаи на избор между алтернативни начини на действие, когато е налице непълна информация относно действителното положение на нещата и последствията на всяко възможно действие. Той приема решение да се ангажира с една от тези рисковани или несигурни перспективи, условно наречени "действия", чиито резултати зависят от множество взаимно несъвместими състояния на света, които съществуват актуално или във възможност. Смята се, че целта на агента е да приложи цялото си знание за нещата, за да подбере такова действие, което е оптимално или рационално, с оглед на наличната информация и е в съгласие с някакъв определен критерий за оптималност или рационалност. Такова общовалидно значение може да има получаването на най-високата възможна удовлетворителна печалба. За теоретиците на решенията човешкото поведение при неопределеност е ориентирано към максимализиране на очакваната полза. Джон фон Нойман и Оскар Моргенщерн, чието съвместно съчинение "Теория на игрите и икономическото поведение" (1944 г.) е вече класика за теорията на решенията, приемат, че "ползата" може да се изрази чрез паричната печалба и "индивидът, който се опитва да получи тези съответстващи максимуми, действа по "рационален" начин"⁵³. По отношение на икономическата дейност това изглежда безспорно. На тази основа те успешно аксиоматизират ползата и предпочитанията и конструират игрови модели на иконо-

мическата активност за сравнително прости ситуации. Но за общия случай на избиращо поведение се налагат някои обобщения.

В логическия модел на решенията се използва понятието за субективна вероятност, предложено от Фр. Рамзи (1927 г.) и Бр. де Финети, според което с нея се означават степените на убеденост, поддържани от субекта на основата на цялото негово знание, в истинността на някакво твърдение или събитие. Тя се измерва чрез готовността за сключване на облози, което гарантира общовалидност, защото никога не се обзалага в своя вреда. Тази идея се появява още в "Логиката" на Пор-Роял и трудовете на Дж. Бентам върху юридическото доказателство. Единственото изискване към съвкупността от нашите убеждения е за кохерентност. Субективната теория на вероятността ни води към една "неограничена логика на несигурността"⁵⁴.

Проблемът за вземане на решение U може да се разгледа като наредена тройка (A, S, u) , където A е множеството на възможни решения (алтернативи), S – множеството от твърдения, описващи състояния на нещата, или условията, при които се осъществява даден избор, а u ("ползата") е количествената оценка на вземащия решение относно двойката $a \in A$ и $s \in S$. Функцията на очакваната полза EU , представяща желанията на субекта, се изразява така за всяко действие a и състояние s :

$EU(a) = \sum_s p(s) \cdot u(a, s)$, ако вероятностното разпределение $p(s)$ върху S е дадено. Критерият за максимизация на очакваната полза изисква за оптималното решение a' изпълнение на условието:

$$\sum_{s \in S} u(a', s) \cdot p(s) = \text{Max}_{a \in A} \sum_{s \in S} u(a, s) \cdot p(s)$$

Допуска се, че този принцип е основен, но не единствен критерий за рационалност на решенията.

Прилагането на този модел към научното изследване предполага някои важни конкретизации. Няма пречки то да бъде разгледано като избор между алтернативни хипотези, в които всяка от тях трябва да бъде подложена на преценка при наличието на непълни начални знания. При това се налага да се прибегне до въведеното от Карл Хемпел понятие за "епистемична

полза”⁵⁵ и до някои понятия от теорията на информацията с цел да се приложи по-точно количественият подход. Функцията на епистемичната полза u може да се изрази по различен начин (най-простия: за всяко $a \in A$ и $s \in S$ тя има стойност 1, ако $a \in Ts$, т. е. s се приема за истина и 0 при противния случай), а информацията в дадено твърдение се представя чрез неговата мярка за съдържателност $m(s)$. В наредената тройка $U = (A, S, u)$ елементите на A са възможни заключения или индуктивни хипотези h , като h се изразява в приемането на някакво s . Решението се състои в избор на заключение въз основа на емпиричните предпоставки E . За всяко $s \in S$ са дадени техните вероятности $p(e/s)$, които зависят от актуалното състояние на нещата. Правилото за отделяне на индуктивно заключение g , елемент на множеството от правила R , е функция от E по отношение на A . Всяка такава функция се оценява в термините на епистемичната полза, усреднена върху класа от възможни предпоставки:

$$u'(r, s) = \sum_{s \in S} u(r(e), s) \cdot p(e/s).$$

Това е епистемичната полза от приемане на дадено правило g , когато s е истинното състояние на нещата. Правилата g за приемане на индуктивни хипотези h имат важно значение за предварителната оценка на всяка от възможните алтернативи. Вероятността им се изчислява по знаменитата Теорема на Бейс:

$$p(h_i/e) = p(e/h_i) \cdot p(h_i) / p(e) \text{ при } i = 1, 2, \dots, n, \text{ където}$$

$$p(e) = \sum_{j=1}^n p(h_j) \cdot p(e/H_j)$$

е вероятността на събитието e в светлината на цялото множество от алтернативни хипотези h_j . Тази теорема изразява измененията в оценката на хипотезите под влияние на опита. Тя свидетелства против асиметрията на потвърждение и опровержение, защото показва, че потвърдението на дадена хипотеза предполага опровержението на нейните съперници.

Логиката на решенията е изправена пред редица сериозни трудности. Могат да бъдат отправени възражения срещу разглеждането на индивида, вземащ рационални решения, като

“всезнаещ калкулатор”, срещу липсата на аксиологически критерии за избор на рационални цели, тъй като проблемът невинаги опира до успешния подбор на средствата. Съществени са елементите на психологизиране на анализа. Утвърдилият се в теорията на решенията интерналистки подход не отива отвъд границите на субективните преценки, предпочитания и намерения. Може да се допусне съществуването на един обективен селективен механизъм, който предопределя структурата на интересите, в това число и епистемичните, заедно със степента на тяхното удовлетворяване. Тогава логиката на решенията би могла да достигне до някои общи закономерности на поведението в ситуации на избор между алтернативни хипотези. А той несъмнено има творчески характер.

5. Към философска теория за творчеството

Вече сме в състояние да обобщим отговора на тезата на Лоудън за изоставянето на логиката на откритията. Абсолютно сигурно е, че ако тя се разбира като система от правила за механично генериране на знания от емпиричния опит, проектът за нейното създаване може да се смята за утопичен. По-интересно би било чрез средствата на логиката да се опитаме да обхванем онези области от развитието на човешкото познание, по отношение на които това би било възможно и полезно. Нямаме основания да се ограничим само до контекста на обосноваването — стационарната картина на традиционната концепция за науката не съответства на действителното развитие на познанието. Необходимо е да се обърнем и към контекстите на формулиране на проблема, на предварителната оценка на първоначалния набор от идеи, на разгръщането и систематизирането на знанието. Откритието не може да бъде сведено само до получаването на първия проблясък, то е единен процес на поява, обогатяване и осмисляне на новото знание. Полето за приложение на логиката към тях е неограничено. Тя не може да научи как да извършваме открития, но е в състояние да анализира структурата и обосноваността на евристичните разсъждения, да моделира точно някои

нестандартни ситуации, които възникват в хода на познавателната дейност. В трета глава бяха очертани най-важните пътища на перспективно развитие в това направление. Те са първоначални стъпки в изграждането на една съвременна логическа теория за изследователския процес, освободена от догми и нормативистки претенции. Тя се нуждае от сигурни философски основи. В заключение ще изложим няколко предпоставки, чието разработване ще ни отведе към създаването на цялостна философска теория за творчеството.

Първата е категоричната защита на научния реализъм. Това е концепцията, според която същностите, изучавани от теорията, не зависят от нея самата и съществуват обективно, достъпни за нашия емпиричен опит. Теоретичните конструкции не ни предписват какво да виждаме в света, а чрез своята концептуална мрежа спомагат за по-дълбокото му познаване. Инструменталистките схващания необосновано абсолютизират някои по-частни ценности в научното изследване. Без интереса на учения от получаване на истинно познание за света нямат смисъл нито критичните проверки, нито разрешаващата проблеми сила, нито простотата и обяснителната способност на теорията. Без това не могат да бъдат оправдани и успешните приложения на науката. Само от позициите на реализма може да се открие кое научно постижение е откритие и кое — заблуда. Наистина има известна историческа релативност в тази оценка, но и тя не бива да се абсолютизира. Фалибилизмът е пример за такава грешка. Факт е, че теориите се характеризират с по-голяма историческа динамика, но тя е само относителна, а и достатъчно потвърдените техни емпирични следствия остават завинаги в корпуса на науката. Погрешността не е окончателната съдба на всяко научно положение, а единствено стимул за търсене на нови пътища към истината.

На следващо място е необходимостта от преосмисляне на задачите на философията по отношение на науките. Тя трябва да се откаже от наследената от Новото време претенция да бъде върховен разпоредител по отношение на обосноваването, истинността и значението на техните първи начала и резултати. Високомерният нормативизъм е на път да бъде изживян в съвременната философия. Този процес е свързан с възприемането на

по-широко разбиране за рационалността, с компрометирането на убеждението, че природознанието и математиката са единствените образци за научност, със значими изменения в развитието на самата философия. Все повече се осъзнава, че най-важно за нейните методологически и логически приложения е да бъде максимално близо до актуалната практика на научното познание, да реагира своевременно на иновациите в него, да отчита реалната конструктивна роля на метафизическите идеи в развитието му. В обсега на философското изследване попадат онтологическите предпоставки на научните теории, характеристиките на познавателната дейност в науката, методологичните проблеми от най-висш порядък, взаимодействието на различните форми на знанието. Към всички тези теми философията подхожда със средствата на интерпретацията и концептуалния анализ, на проникването в историята и защитата на плуралистичните ценности. На тази основа трябва да се гради и логиката на научното откритие като елемент от общата философия на науката. Тя може да предложи евристични логически конструкции, при положение че се откаже от непосилната роля на универсален органон и приеме по-умерени цели, опирайки се на подходящи обобщения на полезния опит от историята на научните постижения и на по-либерално разбиране за стандартите на логиката. Дори да не съдейства в пълна степен за интензифициране на научното изследване, логиката на научните открития може да ни помогне да вникнем по-дълбоко в особеностите на творческата дейност, да установим аналозиите между нея и продуктивната работа на машините, да уточним нашите философски схващания за интелекта и познанието.

Философската теория за творчеството би била твърде едностранчива, ако се ограничи само до познавателните средства и способности на субекта. Още повече че в действителност откритието се извършва, когато именно в тях имаме недостиг, грешка, пробив. Наличните знания се оказват недостатъчни за познанието на обекта и трябва да се търсят допълнителни възможности за осъществяването на този своеобразен скок в непознатото. Те не могат да дойдат само от обекта или само от познаващия. Философската теория за творчеството трябва да обхване тяхното единство и взаимодействие в развитие, трябва

да обясни как се осъществява това развитие като процес на продуцирането на новото. Ролята на логиката тук не може да се изключи, но и не бива да се надценява. Следва да се съгласим, че философията на творчеството трябва да се развива на субектна основа⁵⁶.

Чрез философското познание на творческата дейност бихме могли да се приближим до едно бъдеще, в което безграничните конструктивни способности на субекта, освободени от нелепия диктат на назадничави икономически и социални фактори, ще се развиват целенасочено и значително по-ефективно. Това би довело до качествено нарастване на броя и ценността на научните постижения, за които дори сега, в епохата на научнотехническата революция, хората все още "са задължени повече на случая и опита, отколкото на науките"⁵⁷.

БЕЛЕЖКИ

¹ Laudan, L. *Science and Hypothesis. Historical Essays on Scientific Methodology*, Dordrecht, D. Reidel, 1981, p. 181.

² Пак там, с. 182–185.

³ Laudan, L. *Progress and its Problems. Toward a Theory of Scientific Growth*, Berkley, 1977, p. 14.

⁴ Laudan, L. *Science and Hypothesis*. pp. 185–190.

⁵ Аристотель. *Вторая Аналитика II 19, 100в 3-5// Соч. Т. 2, М., 1978.*

⁶ Knuutila, S. *Remarks on Induction in Aristotle's Dialectic and Rhetoric* – In: *Revue Internationale de Philosophie* № 1, V. 47, 1993, p. 84.

⁷ Декарт, Р. *Сочинения в двух томах, Т. 1. М., Мысль, 1989, с. 88–91.*

⁸ Dumitriu, A. *History of Logic, Abacus, 1977, Vol. IV, p. 9.*

⁹ Vandamme, F. *Logic, Discourse, Discovery. An Averroistic Register Approach* – In: Hintikka, J., F. Vandamme (ed.) *Logic of Discovery and Logic of Discourse*, Plenum Press, 1985, pp. 51–67.

¹⁰ Декарт, Р. *Цит. съч., с. 260.*

¹¹ Бэкон, Ф. *Сочинения в двух томах, Т. 1, М., Мысль, 1977, с. 70–73.*

¹² Shapin, St. *Pump and Circumstance. Robert Boyle's Literary Technology* – In: *Social Studies of Science, Vol. 14, № 1, 1984, pp. 494–500.*

¹³ Локк, Дж. *Сочинения в трех томах, Т. 2. М., Мысль, 1985, с. 126–127.*

¹⁴ Галилей, Г. *Избрани произведения, Т. 1. С., НИ, 1984, с. 149.*

¹⁵ Пристли, Дж. *Избранные сочинения, М., Гос. эк. изд., 1934, с. 140, 170.*

¹⁶ Бэкон, Ф. *Сочинения в двух томах, Т. 2. М., Мысль, 1978, с. 15.*

¹⁷ Декарт, Р. *Цит. съч., с. 625.*

¹⁸ Пак там., с. 84 и с. 127.

¹⁹ Лейбниц, Г. Сочинения в четырех томах, Т. 3. М., Мысль, 1984, с. 491 и с. 437.

²⁰ Whewell, W. The Philosophy of the Inductive Sciences, V. I, London, J. Parker, 1967, pp. 67–74.

²¹ Джевонс, В. С. Основы науки. Трактатъ о логикъ и научном методъ, Спб, Л. Пантелеевъ, 1881, с. 210–218.

²² Джевонсъ, У. С. Елементарни уроци по дедуктивна и индуктивна логика. Хр. Г. Данов, Пловдив, 1884, с. 231 и с. 182.

²³ Махъ, Э. Познание и заблуждение, М., 1909, с. 205.

²⁴ Либихъ, Ю. Индукция и дедукция, Петербург, Гр. Немирова, с. 26.

²⁵ Einstein, A. Motive der Forschens – Einstein, A. Ausgewählte Texte, Goldman, München, 1986, S. 81.

²⁶ Адамар, Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М., Сов. радио, 1970.

²⁷ Пуанкаре, А. О науке. М., 1990, с. 403–410.

²⁸ Пак там, с. 504.

²⁹ Райхенбах, Х. Трите задачи на епистемологията – В: Философски алтернативи, № 7/8, 1992, ИНФ–БАН, с. 40–42.

³⁰ Научното схващане за света: Виенския кръжок – В: Философска мисъл, № 12, 1989, с. 95.

³¹ Карнап, Р. Философские основания физики. М., Прогресс, 1971, с. 78.

³² Lakatos, I. Changes in the Problem of Inductive Logic – In: Lakatos, I. (ed.) The Problem of Inductive Logic, 1968, pp. 315–417.

³³ Поппер, К. Логика и рост научного знания. М., Прогресс, 1983, с. 51–52.

³⁴ Поппер, К. Цит. съч., с. 62–65.

³⁵ Simon, H. A. Does Scientific Discovery Have a Logic? – In: Philosophy of Science Vol. 40, № 4, 1973, p. 471.

³⁶ Hintikka, J. True and False Logics of Scientific Discovery – In: Hintikka, J., F. Vandamme (ed.) Logic of Discovery and Logic of Discourse and Logic of Discourse, pp. 6–7.

³⁷ Гинчев, Д. Модели на научното развитие. С., НИ, 1986.

³⁸ Laudan, L. Science and Hypothesis... p. 182.

³⁹ Hanson, N. Patterns of Discovery. An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science, Cambridge Un. Press, 1958, p. 86–90.

⁴⁰ Curd, M. The Logic of Discovery: An Analysis of Three Approaches – In: Nickles, T. (ed.) Scientific Discovery, Logic and Rationality, Dordrecht, D. Reidel, 1980, p. 212.

⁴¹ Кун, Т. Структура научных революции. М., Прогресс, 1975, с. 77–92.

⁴² Полани, М. Личностное знание. М., Прогресс, 1986, с. 180.

⁴³ Фейерабенд, П. Избранные труды по методологии науки. М., Прогресс, 1986, с. 409.

⁴⁴ Поля, Д. Математическое открытие. С., Нар. просвета, 1986, с. 290.

⁴⁵ Поля, Д. Как решать задачу. М., Мин. просв. изд., 1961, с. 201.

⁴⁶ Поликаров, А. Методология научного познания, С., НИ, 1971, с. 21.

⁴⁷ Селье, Г. От мечты к открытию. М., Прогресс, 1987, с. 250.

⁴⁸ Попов, П., Н. Стяжкин. Цит. съч., с. 102.

⁴⁹ Белнап, Н., Т. Стил. Логика вопросов и ответов. М., Прогресс, 1981, с. 13.

⁵⁰ Laudan, L. Progress and Its Problems, p. 13.

⁵¹ Hintikka, J. Op. cit., pp. 8–13.

⁵² Штегмюллер, В. Рациональная теория решений (логика решений). – В: Философия, логика, язык. М., Прогресс, 1987, с. 318.

⁵³ Нейман, Дж.ф., О. Моргенштерн. Теория игр и экономическое поведение. М., Наука, 1970, с. 35.

⁵⁴ Finetti, Br. Probability: the Subjectivistic Approach – In: Klibansky, R. (rd.) Contemporary Philosophy. A Survey., Firenze, V. II. 1968, p. 45.

⁵⁵ Hempel, C. Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science, Free Press, NY, 1966, pp. 75–76.

⁵⁶ Андонов, А. Личност и творческа дейност. С., Нар. мл., 1980.

⁵⁷ Бэкон, Ф. Сочинения в двух томах. Т. 2, с. 13.