

# ФИЛОСОФИЯ НА НАУКАТА

---

АНТОЛОГИЯ

---

Айген  
Айнщайн  
Бекнер Бор Блур  
Винклер Витгенщайн Гуайн  
Дюем Инфелд Карнап Капра Крафт  
Кун Лакатош Лодън Мах Мил Нейгъл  
Нойрад Поанкаре Попър Пригожин  
Пътнам Ръсел Стенжер Тулмин  
Файерабенд Фреге Хагар  
Хайзенберг Хан Хансън  
Хемпел Хокинг  
Хюъл Шлик

ЛИК

# ФИЛОСОФИЯ НА НАУКАТА

## АНТОЛОГИЯ

Сергей Герджиков,

Константин Янакиев

(съставители)

ЕЛЕКТРОННА КНИГА

ИЗДАТЕЛСТВО ЕКСТРЕМ



СОФИЯ 2012

© Константин Янакиев, съставителство, увод и предварителни бележки

© Сергей Герджиков, съставителство, увод, редакция на превода, увод и предварителни бележки към част 6

© Константин Янакиев, превод на текстовете  
ISBN 978-954-8418-74-4

## СЪДЪРЖАНИЕ

Увод

### I. ОТ ОПИТ КЪМ НАУКА

1. Индуктивният метод 17

Дж. Ст. Мил. *Система на логиката* (1843), кн. III,  
гл. II: 1., гл. III: 1 18

У. Хюъл. *Философия на индуктивните науки* (1840) 22

Дж. Ст. Мил. *Система на логиката*, кн. III, гл. II: 4, 5,  
гл. III: 3, гл. IV: 2 27

К. Попър. *Логика на научното откритие* (1934),  
гл. I: 1 35

2. Научните принципи като конвенции 37

Е. Мах. *Механиката в нейното развитие* (1883) 39

П. Дюем, *Физическата теория. Нейната цел и нейният  
строеж* (1906), гл. II 42

А. Поанкаре, *Наука и хипотеза* (1902) 47

### II. АНАЛИТИЧНАТА ФИЛОСОФИЯ НА НАУКАТА 59

3. Език, факти, логика 59

Л. Витгенщайн. *Логико-философски трактат* (1921) 60

Б. Ръсел. *Нашето знание за външния свят* (1914) 65

Л. Витгенщайн. *Логико-философски трактат* (1921) 69

4. Неопозитивизмът на Виенския кръг 70

Р. Карнап, О. Нойраг, Х. Хан. *Научното схващане на  
света (Wissenschaftliche Weltauffassung)–  
Виенският кръг* (1929) 72

Р. Карнап. *Логически синтаксис на езика* (1934) 77

В. Крафт. *Виенският кръг. Възникването на  
неопозитивизма* (1950) 80

### III. НЕОПОЗИТИВИСТКИ ТЕМИ И ДИСКУСИИ 87

5. Протоколните изречения 87

Р. Карнап. *Физическият език като универсален език на  
науката* (1932) 89

|                                                                |                   |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|
| О. Нойрат. <i>Протоколните твърдения</i> (1932)                | 92                |
| М. Шлик. За фундамента на познанието (1934)                    | 98                |
| К. Попър. Логика на научното откритие (1934)                   | 25, 26, 8, 29, 30 |
| 6. Теорията като игра с неинтерпретирани символи               | 108               |
| Е. Нагел. <i>Структура на науката</i> (1961)                   | 110               |
| 7. Научното обяснение                                          | 117               |
| К. Попър. Логика на научното откритие (1934)                   | 12                |
| К. Хемпел. Логиката на функционалния анализ (1965)             | 120               |
| М. Бекнер. <i>Функция и телеология</i> (1976)                  | 127               |
| 8. Теории на потвърждението                                    | 130               |
| К. Хемпел, Изследвания върху логиката на потвърждението (1945) | 130               |
| Х. Пътнам, Вероятност и потвърждение (1967)                    | 137               |

#### IV. ХОЛИСТКА КРИТИКА НА НЕОПОЗИТИВИЗМА 139

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9. „Тезата“ на Дюем– Куайн.                                              | 139        |
| П. Дюем. Физическата теория. Нейната цел и нейният строеж (1906), гл. VI | 141        |
| У. В. О. Куайн. <i>Две догми на емпиризма</i> (1950)                     | 0, 5, 6145 |
| В. Хайзенберг. Език и действителност в модерната физика (1960)           | 151        |
| 10. Концептуалната рамка                                                 | 156        |
| Р. Карнап. Емпиризъм, семантика и онтология (1950)                       | 156        |
| У. В. О. Куайн. <i>Две догми на емпиризма</i> (1950)                     | 6          |
| У. В. О. Куайн. Онтологическата относителност (1968)                     | 163        |
| К. Попър. Митът за концептуалната рамка (1965)                           | 170        |
| 11. Природата на математическата истина                                  | 173        |
| К. Хемпел. За природата на математическата истина (1945)                 | 1, 2, 3    |
| Г. Фреге. Основи на аритметиката (1884)                                  | 178        |
| К. Хемпел. За природата на математическата истина (1945)                 | 3, 4, 5    |
| У. В. О. Куайн. <i>Необходима истина</i> (1967)                          | 186        |
| У. В. О. Куайн. <i>Карнап и логическата истина</i> (1954)                | 190        |

|                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| V. РАСТЕЖЪТ НА НАУЧНОТО ЗНАНИЕ               | 191                   |
| 12. Критическият рационализъм (К. Попър)     | 192                   |
| К. Попър. Логика на научното откритие (1934) | 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 |
|                                              | 195                   |

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| К. Попър. Еволюцията и дървото на познанието (1961)                                                 | 208 |
| 13. Науката като семейство от езикови игри                                                          | 215 |
| Л. Витгенщайн. <i>Философски изследвания</i> (1953)                                                 | 217 |
| Ст. Тулмин. Философия на науката. Въведение (1953)                                                  | 223 |
| Н. Р. Хансън. <i>Фигури и открития</i> (1958)                                                       | 231 |
| 14. Парадигма и научна революция                                                                    | 239 |
| Т. Кун. Повторни мисли за парадигмите (1969)                                                        | 240 |
| Т. Кун. Структурата на научните революции (1962)                                                    | 252 |
| 15. Компромисът на Лакатош                                                                          | 259 |
| И. Лакатош. Фалсификацията и методологията на научните изследователски програми (1970)              | 261 |
| 16. Бунтът на Файерабенд                                                                            | 280 |
| П. Файерабенд. <i>Проблеми на емпиризма</i> (1965)                                                  | 282 |
| П. Файерабенд. <i>Против метода</i> (1975) – прев. Димка Гичева-Гочева                              | 294 |
| 17. Социологическото нашествие във философията на науката                                           | 398 |
| Д. Блур. Знанието и идолите на обществото (1976)                                                    | 299 |
| Л. Лодън. Прогресът и неговите проблеми (1977)                                                      | 305 |
| Ст. Улгар. <i>Науката. Самата идея</i> (1988)                                                       | 313 |
| VI. ГОРЕЩИ ТОЧКИ В ЖИВАТА НАУКА                                                                     | 325 |
| 18. Кванти и микросвят                                                                              | 326 |
| Н. Бор. <i>Светлина и живот</i> (1932)                                                              | 327 |
| В. Хайзенберг. Развитие на понятията в историята на квантовата теория (1972)                        | 331 |
| Фр. Капра. <i>Дао на физиката</i> (1967) – прев. Ем. Асенова, Кр. Донов                             | 338 |
| 19. Гравитация и вселена                                                                            | 334 |
| А. Айнщайн, Л. Инфелд. Еволюция на идеите във <i>физиката</i> (1938) – прев. Асен Дацев             | 345 |
| Ст. Хокинг. Кратка история на времето: От големия взрив до черните дупки (1973) – прев. Румяна Бикс | 357 |
| 20. Ред и хаос                                                                                      | 366 |
| И. Пригожин, Е. Стенжер. <i>Новата връзка</i> (1979) – прев. Симеон Ангелов.                        | 366 |
| 21. Молекулите на живота                                                                            | 374 |
| М. Айген, П. Винклер. <i>Играта на живота</i> (1973) – прев. Константин Чипев                       | 375 |

## УВОД

Тази книга има широко и тясно предназначение. Тя е за всички, които се интересуват от философското осмисляне на научните открития. Може да е особено интересна за изучаващите естествените науки и математиката. Специално е предназначена за учебно помагало и ориентир за студентите по философия, които изучават курса „Философия на науката“. Текстовете са подбрани така, че да усилят ориентацията в тази област, но и така, че да са интересни за всеки читател, който се интересува от философия и наука. Те са достъпни и не е необходима специална подготовка по философия, нито по науките (математика, физика, химия, биология), за да бъдат разбрани.

### 1. Какво е философия на науката

Философия на науката е онова занимание на философите, което се посреща с проничен и сериозен интерес от учените. Това е дисциплина, която не служи за правене на наука. Не е философска методология – такава просто няма. Идеята за философска методология на научното познание се опира на възгледа, че науките са зависими от една всеобща философска система и единен метод. Днес, в края на XX век, развитието на науката показва, че тя не е зависима от философските системи, нито от техните методи. Философията следва мисловни пътища, далечни от опита, като се стреми да разбере общата форма на света. Емпиричните науки никога не се задоволяват с чисти мисли или теории. Те проверяват всичко и дори най-последователната и стройна теория може да бъде отхвърлена, ако противоречи на опита.

Философия на науката е разбиране на това, което става, когато се прави наука. Тя е част от философията, а не от самата наука. А философията представлява не запас от установени истини, разделени на области, а съвкупност от противоречиви нагласи и течения. Би било самоизмама да я характеризираме чрез особен предмет или метод.

Като течение философия на науката (Philosophy of Science) е рожба на английския емпиризъм в широк смисъл и на аналитичната философия в тесен смисъл като развитие на този емпиризъм. Тя е създадена като апология на емпиричната наука, на сигурното знание от опит. Философията на науката е отрицание на метафизиката и на спекулативната философия на природата поради постоянния неуспех спекулативно да се определи сигурен път в знанието и да се разг-

раничи ясно смисъла от безсмислието, истината от заблудението. Philosophy of Science не е буквално „философия на науката“ и е близка до немското „Naturwissenschaftsphilosophie“. Тя се занимава с опитните естествени науки (Science) и с математиката (косвено и с логиката) и не включва експлицитно хуманитарните дисциплини (Humanities).

Този интерес поражда забележима специализирана литература през XIX век (Хершел, Мил, Хюъл). Продължава в работите на учени като Мах, Дюем и Поанкаре, посветени на научния метод. Но в специалност се превръща със световното разпространение на неопозитивизма (по идея той е просто теория на познанието, но нали науката е образец на всяко познание). Постпозитивизмът поставя под въпрос това привилегировано положение на науката. От тази гледна точка науката е един специален предмет на изучаване, а не това, с което трябва да се занимава всяка теория на познанието. Според Стивън Тулмин неопозитивистката представа за науката прилича на науката колкото часовник-играчка с нарисувани стрелки на истински часовник. Въобще философията много често се представя за изследване и много често не е.

## 2. Смисълът на философията на науката

Различни философи влагат различен смисъл в дисциплината философия на науката.

Според някои това е *апология на науката*. Тя цели да формулира Научния метод валиден за всяко знание. В по-умерен вариант това е изясняване на езика и логиката на опитната наука (Шлик, Карнап, Попър). Често такава апология е насочена отвъд науката – като светоглед, основан на науката. Само аргументите се вземат от науката, а адресатът не са учените. Други пък се опитват да учат учените как се прави наука по силата на валидността на всеобщите принципи на Битието и Знанието в Природата и Науката (по-стари философи като Лайбниц и Хегел или по-нови като Бунге и съветските диалектико-материалистически методолози). Тази философска методология на науката е наследница на спекулативната натурфилософия. Често такава наивна сциентистка или рационалистка позиция не използва истински научни аргументи и доказателства, а само учебни-карски, научно-популярни и вестникарски изложения.

В друг смисъл философията на науката е *критика на науката*. Тази критика обикновено цели да покаже, че науката не е свръхинстанция. Тя не е наложена от Природата (еднозначно определени независими от нас закони) или Разума (трансцендентални условия на познанието), а е дело на човека (арте-факт). Науката е исторична.



Нейните открития са определени от предишни събития. Ако тези събития бяха други, и научната истина щеше да е друга. Този поглед към науката е характерен за постпозитивизма и открива сериозни измерения, различни от онези, на които акцентира логическият позитивизъм (неопозитивизмът): Кун, Тулмин, Файерабенд.

В тази антология подобрите текстове внимателно се отдалечават от спекулативния момент във философските традиции, следвайки самата философия на науката, и се придържат към по-тясното разбиране за философия на опитната наука и математиката като изследване и размишление относно правенето на наука, каквото е. Това е позиция, споделена от двамата съставители, и в това отношение ние се придържаме към типичната нагласа в тази област.

Ние не разглеждаме антологията като стълбичка от текстове, която води все по-високо към Истината. Такава представа е чужда на философията на науката. За нас е важно да представим възможно най-точно разнообразието от тенденции в тази обширна съвременна област. Подбрани са най-типични текстове от различни тенденции, проблемни ядра и теми. Важно е те да имат смисъл, а не непременно да водят до някаква неутрална истина за нещата. Във философията нищо не се забравя. Платон или Мил запазват мястото си наред с Хайдегер или Кун.

### 3. Хуманитарната реакция срещу философия на науката

Можем да я срещнем под формата на обвинение в не-хуман(итар)ност на научното занимание или апология на науката. Схващането, че философията трябва да се придържа към опитно потвърдените и формално доказаните истини и да стои далеч от спекулацията, често се тълкува като не-философско и антифилософско. Нещо по-лошо – този сциентизъм се заклеймява като нечовешки или античовешки. Логиката, методът и опитът се разбират като принуда върху свободната воля. В същото време се споделя възглед на философи от 19 век, че философията е всеобща и дава основата на науките. Или се развива съвременният възглед, че науката, подобно на религията, е ирационална и ражда удобни визии (Файерабенд). В крайна форма тази представа, съвсем не рядко споделяна от философи и студенти, се резюмира в образа на чудовището на д-р Франкенщайн. Науката е отрицателна сила, която противостои на човешкото и го обезценява, свеждайки го до движения на атоми и молекули.

Тази позиция не е зряла и навежда на мисълта за интелектуален мързел на онези, които я поддържат. Но тя има основание във факта, че науката гледа навън, към света, и този поглед неизбежно избягва посоката навътре, към самия гледащ.

Илюзията за безличната, неотвратима логика на науката е потребност за много съвременни хора. Тя е като реакцията на един от героите на Робърт Пърсиг. Джон отново и отново се опитва да запази двигателя на мотоциклета си, но не желае да вникне в проблема, за да разбере, че двигателят е задавен. За него техниката е „всичко това“ и „просто няма спасение от това“<sup>1</sup>. Науката, разбира се, ни е необходима заради продуктите си, но тя се задвижва от някакви анонимни личности в някакви недостъпни места. Най-лесно е да я оставим на тях, както Джон прехвърля бремето по поддържането на мотоциклета си на монтьорите. Тази антология няма да научи читателите на изкуството да се прави наука, както и книгата на Пърсиг не може да ни научи да поправяме мотоциклет. Но идеята на „критичната“ философия на науката е, че в науката, както и в мотоциклета, няма нищо механично и нечовешко: всичко в тях е плод на човешка мисъл и грижа, само трябва да престанем да ги разглеждаме като механизъм, като някакво неизвестно X, като „всичко това“, което трябва да се остави на монтьорите или логиците.

Философията на науката не е някаква забележителна сила (добра или зла). Тя е обикновено занимание на границата между наука и философия, което се прави повече от философи, отколкото от хора на естествените науки. Не е път към Истината, Науката или Битието. Философията на науката не носи Правилното ръководство за решаване на проблеми. Тя не забравя и „правилното“, и „неправилното“, дори само затова, че често в историята те си разменят местата. От нея философите научават нещо за себе си, относно постоянните си питання за света, знанието, живота и човека. Защото науката е наистина забележителна и много отговорна човешка дейност. Тя е форма на пределно усилие да се познае света чрез живия опит с този свят. И това усилие дава безспорни практически плодове, за разлика от чистото размисление. Науката, погледната философски, е демонстрация на успешни усилия. Но този успех се дължи на неизвестна причина. Защо науката успява, е важен въпрос, чийто отговор се корени във формата на нашия свят такъв, какъвто го възприемаме и такъв, какъвто го описва и обяснява науката. Явно *светът е такъв, че се поддава на научно подреждане, без да се поддава със същия успех на алтернативни описания*. Което не значи, че науката е привилегирована инстанция в културата. Напротив: с науката трябва да бъдем внимателни и именно

---

<sup>1</sup> Робърт Пърсиг. *Дзен и изкуството да се поддържа мотоциклет*. Парадокс, С., 1993, 14 – 22.

тя, поради сериозните си ефекти, може да бъде и много опасна, ако не прозрем нейната условност или граничност.

Философията на науката не е пътят на философията. Сигурно е по-трудно достъпна от други философии. Но има същата значимост като тях: за определени хора разтваря определен свят. Философията на науката търси света чрез вникване в намереното и докоснатото от науката. В опитната наука светът се очертава възможно най-релефно. Който смята, че разполага с правилната философия, може да я пренебрегне. На този, който търси философска култура и философско проникване в света, без да е намерил Абсолютното знание, тя ще свърши работа. Най-малко в нея той ще се докосне до други светове на различни от него хора.

#### 4. Ходът на мисълта (разговора) в тази книга

Историята се преплита с логиката на разгръщане на философията на науката.

Започва се с противоборство на апологетична и критична позиция в лицето на Дж. Ст. Мил и У. Хюъл (първа част).

а) апология: природата (или природата на ума) ни налага научните факти, закони и т. н. Това прилича на бягство от отговорност. Дължи се на определяването на научната дейност: това, което е ефект на дейността, ни изглежда като напълно нечовешки предмет;

б) критично изследване: зад мъртвия предмет се вижда жива дейност.

Според Мил чрез индуктивния метод в теориите ни се разкрива природата, която се повтаря. Според Хюъл и конвенционалистите теорията е конструкт. Но елементите на опита (Мах) си остават дадени.

Аналитична философия на науката (втора част). Ударението е отново върху принудата на „природата“ или опита, усещанията, възприятията („фактите“ според Витгенщайн). Конструктите не са интересни. Важното е да се избягат митологичните и метафизични фантазии, по конструираните от нас канали да оставим да протече принудата на опита. Логическият позитивизъм на Виенския кръг (Шлик, Карнап, Нойрат, Хан) развива радикалните решения на Витгенщайн от *Трактата*. Познание дават само естествените опитни науки. Няма философска теория, а дейност по изясняване на езика и науката. Теориите са сводими към даденото в опита (трета част). Междувременно „даденото“, което ни „принуждава“, е проблематизирано в спора за „протоколните твърдения“. У. Куайн (част четвърта) на основата на прагматизма прави равностепенна на аналитичната философия и стига до релативизиране на знанието, оставяйки все пак примата на естествените науки и опита.

В математиката конвенционализмът не е престава да господства и при неопозитивистите. Принудата се признава за създадена от нас. Но отново се апелира към дисциплината, а не към отговорността: да бъдем последователни в извеждането на теоремите от собствените си аксиоми. Но премахването на границата между математика и емпирична наука (това го има още при Поанкаре) ни връща към отговорността за самите аксиоми.

Късна аналитична философия и постпозитивизъм (част пета):

а) Разлагат се всички противопостави в дотогавашната философия на науката: дадено – създадено, факти – теория, аналитично – синтетично, вътрешно – външно, емпирично – рационално и т. н. Най-обсъжданата тема е зависимостта на фактите от теорията (*theory-ladenness*).

б). И сега някои философи застъпват апологетична позиция по отношение на науката. Но те отстъпват на по-задна отбранителна линия. Признава се цялата конвенционалистка свобода. Но свободните решения се ръководят от нещо като трансцендентален дълг: Прави каквото щещ, само да води до емпиричен прогрес (Лакатош).

Накрая (част шеста) да противопоставим тези философски представи за науката на късче от самата тази наука. Повече от късче – няма как, не достига място. Или не късче, а нишка, която води към цялото богатство на живота на науката.

### 5. Post scriptum

Ако я няма принудата на природата, знанието не е ли произволно? Тук отговорите ни се различават.

Един от нас (Сергей Герджиков) смята, че има нещо здраво в науката като артефакт, което дава нейната сила. То е жива форма, която не е постижима като чиста конструкция, след като смъкнем всички наслоения. Това е по-високо енергетично място в огромната тъкан на науката, което позволява едни понятия, хипотези и постулати да се отхвърлят, а други да се приемат. Тази форма или граница на науката съответства и е проекция на формата или границата на света на човека, на човешката форма. Подробно този възглед е развит в *Граници на науката* (С., 1995) и в *Научното обяснение на света* (С., 2000).

Другият (Константин Янакиев): Аз не вярвам в някаква извечна човешка форма, с която всяка наука, колкото и да е изкуствена, трябва да се съобразява. Въпреки това не мисля, че в науката всеки може да направи факт това, което му хрумне. Нашите действия винаги са с несигурен изход, често се получава не това, което сме предвиждали, и понякога се променят самите ни намерения, започваме да харесваме

повече неочаквания резултат, отколкото желаниа по-рано. Ако надникнем достатъчно далеч зад хоризонта, очертан от всекидневните задачи на учения, можем да открием изкуствения произход на всеки научен обект: кварките, квантите, енергията, силите, ускоренията, всички рано или късно ще се окажат човешко творение. Но съдбата им да бъдат признати за обекти, да станат органична част от живота на науката не е предопределена от никого. Това си е съдба.

# I. ОТ ОПИТ КЪМ НАУКА

Естествената среда на философията на науката е емпиризмът. През XIX век главният въпрос, задаван от тези, които се интересуват от научния метод, е как от наблюдението, от емпиричните данни се стига до най-обобщеното и абстрактно научно знание. От средата до края на века отговорите на този въпрос се характеризират с намаляващ респект пред научното знание и с растящ интерес към дейната роля на нашия ум в този процес.

## 1. Индуктивният метод

От Бейкън насам за английския емпиризм е азбучна истина, че методът на опитните науки е индукцията – придобиване на общи знания с помощта на опит за отделни явления. Друг въпрос е доколко в съчиненията си за индукцията Дж. Ст. Мил и У. Хюъл описват един и същ процес. При разликата само от три години в публикуването на съчиненията на Мил и Хюъл, представени тук, едва ли има смисъл да се поставя въпросът чия концепция е по-старата. И двете обемисти книги са писани в продължение на много години. Но съчинението на Хюъл има по-далечни корени. Неговата философия на индуктивните науки е извлечена от друг, още по-монументален труд – *История на индуктивните науки*.

Хюъл е дългогодишен преподавател по физика и минералогия в Кембридж. Той познава естествените науки от собствен опит и от опита си на историк. Влиянието на Мил се простира много по-далеч от философията на науката. Но той не познава науката толкова отблизо като Хюъл, така че за коригиране на примерите от естествените науки в своята *Логика* е трябвало да разчита на свои приятели, поевци в тази област.

Все пак (или тъкмо затова) *Логиката* на Мил се радва на изключителна популярност през XIX и първата половина на XX век, с каквато Хюъл не би могъл да се похвали. Причината може да се търси в това, че погледът на Мил към науката е отвън. Образованата публика вижда в нея сигурен източник на знание, основано на опит, в проти-

воположност на измислиците и суеверията. Хюъл се интересува много повече от научното откритие като постижение на духа и поради това сигурността, дали той го иска, или не, става по-проблематична. Постпозитивистката философия на науката отдава предпочитание тъкмо на откритието и поставя под съмнение сигурността. Това е причина за реванша на Хюъл през последните 30-40 години.

В дискусиата между Мил и Хюъл ще дадем последната дума на Мил. Но в чия полза е тя?

Джон Стюарт Мил  
Система на логиката (1843).  
Книга III: За индукцията

Логиката на Мил всъщност е посветена на теорията на познанието и научния метод, а не на някакви специфично логически проблеми. Тя представя цялото научно знание – естественонаучно, математическо и социално – като резултат на индукция. Преводът е направен по изданието John Stuart Mill. A System of Logic. University of Toronto Press, Routledge & Kegan Paul, 1973.

Глава II: 1. Индукциите се различават от словесни преобразувания. Индукцията тогава е онази операция на ума, чрез която заключаваме, че това, което ни е известно в някакъв частен случай или в няколко случая, ще важи във всички случаи, които са подобни на първия в определени отношения, подлежащи на уточняване. С други думи, индукцията е процесът чрез който заключаваме, че това, което важи за определени индивиди от един клас, важи за целия клас, или че това, което важи в определено време, ще важи при подобни обстоятелства по всяко време.

Тази дефиниция изключва от смисъла на термина „индукция“ разнообразни логически операции, за които не е необичайно да се използва това име.

Индукцията, както беше дефинирана по-горе, е процес на умозаклучение; тя тръгва от известното и стига до нещо неизвестно; и всяка операция, която не съдържа умозаклучение, всеки процес, при който това, което изглежда като заключение, не надхвърля предпоставките, от които е изведено, не попада в смисъла на този термин. Независимо от това в разпространените книги по логика виждаме точно такова нещо да се обявява за най-съвършената, всъщност единствено съвършената форма на индукция. В тези книги всеки процес, който тръгва от по-малко общ израз и завършва с по-общ – което може да се представи във формата  $T$  Това и онова  $A$  са  $B$ , следователно всяко  $A$  е  $B$ “ – се нарича индукция, независимо дали дейст-

временно се извежда някакво заключение, или не: и се твърди, че индукцията е несъвършена, освен когато всеки отделен индивид от класа  $A$  е включен в antecedента или предпоставката: т. е. освен когато това, което твърдим за класа, вече е било установено за всеки индивид в него, така че така нареченото заключение в действителност не е заключение, а просто повторение на предпоставките. Например, че всички планети светят с отразената слънчева светлина, след като това е установено за всяка отделна планета, или че всички апостоли са евреи, защото това важи за Петър, Павел, Йоан и всеки друг апостол – такива и подобни изказвания ще бъдат наречени според въпросната фразеология, съвършени и единствените съвършени Индукции. Това обаче е напълно различен вид индукция от нашия; това не е умозаключение от известни за неизвестни факти, а просто съкращение за вече известни факти. Двете привидни разсъждения, които споменахме, не са обобщения; положенията, които уж са техни заключения, в действителност не са всеобщи положения. Всеобщото положение е такова, при което предикатът се приписва или отрича на неограничен брой индивиди; а именно всички, малко или много на брой, съществуващи или възможни, които притежават свойствата, обозначени от субекта на положението. „Всички хора са смъртни“ не означава всички хора, живи сега, а всички в миналото, настоящето и бъдещето. Когато значението на термина е ограничено така, че той да стане име не за всеки индивид, който попада под определено общо описание, а само за всеки от определен брой индивиди, посочени сами по себе си и, така да се каже, преброени поотделно, положението, ако и да е общо, що се отнася до езика си, не е всеобщо положение, а само кратък запис на въпросното множество единични положения. Тази операция може да е много полезна, като повечето форми на съкратен запис; но тя не е част от преследването на истината, макар и често с важна роля при подготовката на материалите за това преследване.

Глава III: 1. Аксиома за еднообразието на реда в природата. Индукцията в истинския смисъл на думата, която се опитам да характеризирам по-горе, за разлика от онези умствени операции, наречени, макар и неправилно, с това име, може тогава да се дефинира накратко като Обобщение от опит. Тя представлява извод от някакви индивидуални случаи, в които се наблюдава появата на едно явление, че то възниква във всички случаи от определен клас; а именно всички, които *приличат* на горните по онези обстоятелства, които се разглеждат като съществени.



По какъв начин съществените обстоятелства трябва да се разграничат от несъществените или защо някои от обстоятелствата са съществени, а други не, още не сме готови да покажем. Първо трябва да забележим, че в самата формулировка на Индукцията се съдържа неявно един принцип; едно допускане по отношение на хода на природните явления и реда във Вселената; а именно, че в природата има такива неща като аналогични случаи; че това, което се е случило веднъж, при достатъчно подобие на обстоятелствата ще се случи отново и не само веднъж, а винаги, когато възникнат същите обстоятелства. Ето това е допускане, съдържащо се във всеки случай на индукция. И ако се обърнем към действителния ход на природните процеси, виждаме, че това допускане е оправдано. Вселената, доколкото я познаваме, е така устроена, че всичко, което важи във всеки отделен случай, важи за всички случаи от определен вид; единствената трудност е да се открие кой вид.

Този универсален факт, който е нашето оправдание за всички изводи от опит, е бил описван от различни философи с различни думи: че природният ред е еднообразен; че Вселената се управлява от всеобщи закони; и други подобни. Един от най-привичните от тези начини на изразяване, но и един от най-неподходящите е този, който са разпространили метафизиците от школата на Рийд и Стюарт. Предразположението на човешкия ум да обобщава от опит – склонност, разглеждана от тези философи като наш природен инстинкт – те обикновено описват с нещо от рода на „нашето интуитивно убеждение, че бъдещето ще бъде подобно на миналото“. Но г-н Бейли<sup>2</sup> с право посочва, че (независимо дали тази склонност е изначален и първичен елемент на нашата природа, или не) Времето в своите разновидности минало, настояще и бъдеще няма отношение нито към самото убеждение, нито към неговите основания. Ние сме убедени, че огънят ще изгаря утре, защото той е изгарял днес и вчера; но ние сме убедени на съвсем същите основания, че той е изгарял преди да се родим и че изгаря същия този ден в Кочин-Чайна<sup>3</sup>. Ние правим извод не от миналото към бъдещето в качеството им на минало и бъдеще, а от известното към неизвестното; от наблюдавани факти към ненаблюдавани; от това, което сме възприели или което ни се е представило непосредствено, към това, което не е станало предмет на

---

2 Samuel Bailey. *Essays on the Pursuit of Truth*. London: Hunter, 1829  
(б. а.).

3 Кочин-Чайна – английското наименование на Виетнам през първата половина на XIX в. (б. пр.).

нашият опит. В последната категория попада цялата област на бъдещето; но също и преобладаващата част от настоящето и миналото.

Какъвто и да е правилният начин да бъде изказано, положението, че природният ред е еднообразен, е фундаменталният принцип или всеобщата аксиома на индукцията. Все пак би било голяма грешка това обширно обобщение да се представя като обяснение на индуктивния процес. Напротив, смятам, че то самото е случай на индукция, и то индукция съвсем не от най-очевиден вид. Далеч от това да е първата индукция, която правим, то е една от последните, или във всеки случай, една от последните при достигане на философска строгост. Всъщност като всеобща максима то едва ли е попаднало в нечий друг ум освен на философите; и дори те, както ще имаме много случаи да отбележим, не винаги са схващали много правилно обхвата и границите му. Истината е, че това велико обобщение само се основава на предишни обобщения. По-дълбоко скритите закони на природата са били открити с негова помощ, но по-очевидните трябва да са били разбрани и приети като всеобщи истини, преди някой да е чувал за него. Ние никога не бихме и помислили да приемем, че всички явления стават според всеобщи закони, ако първо не бяхме стигнали при голямо множество явления до известно знание за самите закони; което не би могло да стане иначе освен чрез индукция. В какъв смисъл тогава един принцип, който е толкова далеч от това да бъде първата ни индукция, може да се разглежда като оправданието ни за всички други? В единствения смисъл, в който (както вече видяхме) общите положения, които поставяме в началото на нашите разсъждения, когато ги привеждаме в силогистична форма, въобще имат действителен принос към тяхната валидност. Както отбелязва архиепископ Уейтли<sup>4</sup>, всяка индукция е силогизъм с пропусната голяма предпоставка; или (както предпочитам да се изразя) всяка индукция може да се приведе във форма на силогизъм, като се добави голямата предпоставка. Ако това наистина се направи, принципът за еднообразието на реда в природата, който разглеждаме сега, ще се окаже последната голяма предпоставка на всички индукции и затова ще се отнася към всички индукции по същия начин, както (това беше показано доста обстойно) голямата предпоставка на силогизма винаги се отнася към заключението; тя не го доказва напълно, но е необходимо условие за неговото доказване; защото не може да се докаже заключение, за което не може да се намери истинна голяма предпоставка\*. [...]

---

<sup>4</sup> Richard Whateley. *Elements of Logic*. 1826, 233 (б. а.).

Уилям Хюъл

Философия на индуктивните науки (1840)

Част II, Книга XI

В това съчинение от два обемисти тома Хюъл представя своята концепция за метода на индуктивните науки като извод от проучванията си върху тяхната история. Преводът е направен по изданието William Whewell. The Philosophy of the Inductive Sciences. Frank Cass & Co. Ltd., 1967.

Глава V: За някои характеристики на научната индукция

Секция I. Изнамирането като част от индукцията [...]

2. За индукцията обикновено се говори като за процес, при който обединяваме множество *Частни Случаи* в *Общо Положение*. и както изглежда, често се смята, че общото положение се получава от просто съпоставяне на случаите или, най-много, от събирането и обобщаването им. Но ако разгледаме по-внимателно този процес [...], ще схванем, че така този предмет се представя неправилно. Отделните факти не просто се събират, самият мисловен акт, който ги комбинира, прибавя Нов Елемент към тяхната комбинация. В общото положение е влязла Концепция на ума, която не е съществувала в никой от наблюдаваните факти. Когато гърците след дълги наблюдения върху движенията на планетите видели, че тези движения с основание могат да се разглеждат като получени от движението на едно колело, въртящо се във вътрешността на друго колело, тези колела били творение на техния ум, добавено към Фактите, които те възприемали сетивно. И дори когато за тези колела вече не се допускало, че са материални, а били сведени до прости геометрични сфери или окръжности, те си останали не по-малко продукти единствено на ума – нещо добавено към наблюдаваните факти. Същият е случаят при всички други открития. Фактите са известни, но те са изолирани и несвързани, докато откривателят не предостави от собствените си складове един Принцип на Свързването им. Перлите са налице, но те не могат да се нанижат, докато някой не предостави Нишката. Разстоянията до [Слънцето] и периодите [на въртене] на планетите са били маса отделни факти; чрез Кеплеровия Трети закон те се свързват в една-единствена истина: но Концепциите, които включва този закон, били предоставени от Кеплеровия ум и без тях фактите са били безполезни. Планетите описвали елипси около Слънцето в очите и на други освен Нютон; но Нютон е схванал отклонението от допирателната при тези елиптични движения в нова светлина – като дейс-

твие на Централна Сила, подчинена на определен закон; и тогава такава сила наистина била открита.

Така\* във всяко умозаклучение, направено по индукция, влиза някаква Обща Концепция, която е дадена не от явленията, а от ума. Заклучението не се съдържа в предпоставките, а ги включва чрез внасянето на едно Нововъведено Общо. За да се добием с нашето заклучение, ние отиваме отвъд случаите, които са пред нас; ние ги разглеждаме просто като разновидности на някакъв Идеален Случай, при който отношенията са свършени и разбираеми. Ние вземаме един Мащаб и с него измерваме фактите; и този Мащаб е конструиран от нас самите, а не ни се предлага от природата. Ние твърдим например, че едно тяло, оставено само на себе си, трябва да продължава движението си с непроменена скорост; не защото сетивата ни са ни открили някое тяло с такова поведение, а защото (приемайки това за нашия Идеален Случай) намираме, че всички действителни случаи са разбираеми и обясними с помощта на Концепцията за *Силите* като причина на изменението и движението и като въздействия на околните тела. По подобен начин ние виждаме телата да се блъскат и така да се задвижват и възпират, да се ускоряват и забавят взаимно: но във всичко това ние не възприемаме сетивно онова абстрактно количество, *Импулса*, което винаги се губи от едно тяло и се придобива от друго. Този Импулс е творение на ума, привнесено сред фактите, за да превърне привидната им обърканост в ред, привидната им случайност в необходимост, тяхното смуцаващо многообразие в простота. Това върши концепцията за *придобиването и загубата на Импулса*: и по подобен начин във всеки друг случай, при който една истина се установява чрез индукция, се въвежда някаква Концепция, използва се някаква Идея като средство фактите да бъдат свързани в едно и така да се получи истината.

3. Така че във всяко умозаклучение по индукция има някаква Концепция, която се *свърхиндуцира* върху фактите: и можем оттук нататък да схващаме това като спецификата на термина *Индукция*. Нека да не бъде разбран в смисъл, че терминът първоначално или от древността е бил употребяван с това значение; защото специфичната особеност, която току що беше посочена в Индукцията, е била всеобщо пренебрегвана. Това се вижда в описанията, които обикновено се дават на Индукцията. „Индукция“ – казва Аристотел<sup>5</sup> – „има, когато с помощта на единия краен термин<sup>6</sup> заключаваме, че другият кра-

---

<sup>5</sup> Първа аналитика, 68b15 (б. пр.).

<sup>6</sup> Споменатият тук силогизъм би трябвало да бъде такъв:

ен термин важи за средния термин.“ Така (за да вземем примери, които се отнасят към нашия предмет), като знаем, че Меркурий, Венера, Марс описват елипси около Слънцето, ние заключаваме, че всички планети описват елипси около Слънцето. Когато правим този извод силогистически, ние приемаме, че очевидното положение „Меркурий, Венера, Марс правят това, което правят всички планети“ може да бъде *преобърнато* – „Всички планети правят това, което правят Меркурий, Венера, Марс“. Но можем да отбележим, че Аристотел (както е естествено при неговата линия на обсъждане) съсредоточава вниманието си изцяло върху *доводите* на умозаклучението; и пропуска една стъпка, която е от много по-голяма важност за нашето знание, а именно, *изнамирането* на втория краен термин. В горния случай отделните светила Меркурий, Венера, Марс са единият *Краен Термин*, общото обозначение Планети е *Средният Термин*; но като ги имаме пред себе си, как стигаме до мисълта за *описване на елипси*, което е другият краен термин на силогизма? Щом веднъж сме изнамерили този „втори Краен Термин“, ние можем да бъдем или да не бъдем удовлетворени от *доводите* на силогизма [...]; но *образуването* на силогизма е важната стъпка в науката. Знаем колко дълго се е трудил Кеплер, каква тежка борба е водил, колко много средства е опитал, преди да се натъкне на този *Термин*, Елиптическото Движение. Той отхвърлил, както знаем, много други „втори Крайни термини“, например различни комбинации от епициклични конструкции, защото те не представляли с достатъчна точност частните факти на наблюдението. Когато той установил своята предпоставка, че „Марс описва елипса около Слънцето“ той не се поколебал поне да *предположи*, че в това отношение би могъл да *обърне* другата предпоставка и да твърди, че „Всички планети правят това, което прави Марс“. Но най-важната работа било изнамирането и проверяването на положението, отнасящо се до Елипсата. Изнамирането на Концепцията било великата стъпка при *откритието*; Проверяването на Положението било великата стъпка при *доказването* на откритието. Ако Логиката се състои в посочване на обстоятелствата на доказателството, Логиката на Индукцията трябва да се състои в това да се покаже какви са условията на доказване в такива умозаклучения като това: но този въпрос трябва

---

Меркурий, Венера, Марс описват елипси около Слънцето;  
Всички Планети правят това, което правят Меркурий, Венера,  
Марс;  
Следователно, всички Планети описват елипси около Слънцето (б.  
а.).

да бъде разгледан в следващата глава; сега говоря преди всичко за акта на *Изнамирането*, който се изисква във всяко индуктивно умозаклучение.

4. Въпреки че във всяко индуктивно умозаклучение се изисква акт на изнамиране, този акт скоро се изплъзва от вниманието ни. Въпреки че ние свързваме фактите, като свръхиндуцираме върху тях нова Концепция, тази концепция, веднъж въведена и използвана, се разглежда като неделимо свързана с фактите и заключаваща се в тях. След като веднъж явленията са били свързани в умовете им чрез концепцията, хората вече не могат лесно отново да ги възстановят в разпокъсаното и разбъркано състояние, в което са били, преди да бъдат така съчетани. Веднъж нанизани, перлите изглеждат, сякаш образуват наниз по самата си природа. Индукцията им е придала единство, което е толкова далеч от това да ни струва усилие за запазването си, че изисква усилие да си го представим разрушено. Например ние обикновено си представяме, че Земята е *кръгла*, че Земята и планетите *се въртят* около Слънцето и *се притеглят* към Слънцето от Централна Сила; ние трудно можем да разберем как е могло да струва на гърците и на Коперник, и Нютон толкова много мъки и грижи да стигнат до възглед, който е така привичен за нас. За нас това вече не са Концепции, придобити и задържани чрез сурова борба; те са най-простите начини да се схванат фактите: те са действително Факти. Ние имаме доброто желание да *признаем* задължението си към тези откриватели, но трудно можем да го *почувстваме*: защото по какъв друг начин (питаме се мислено) бихме могли да си начертаем картина на фактите? [...]

Глава VI: За логиката на индукцията

[...]

18. Дедуктивното разсъждение, както вече беше казано, е всъщност сбор от силогизми; и в този вид разсъждение общите принципи, Дефинициите и Аксиомите, непременно стоят в *началото* на доказателството. В едно индуктивно умозаклучение Дефинициите и Принципите са *крайният резултат* на разсъдението, окончателният ефект на доказателството. Така че, когато едно Индуктивно Положение трябва да се установи чрез доказателство, съдържащо демонстративно разсъждение от няколко стъпки, формулировката на Положението ще съдържа в явен или неявен вид, принципи, на които демонстрацията се опира като на аксиоми, но които в действителност са индуктивни изводи. Така, за да се докаже, че силата, която удържа една планета в елиптична орбита, се изменя обратнопропорционално на квадрата от разстоянието, се приема, че Законите на

Движението са валидни и че те важат за планетите. Но доктрината, че това наистина е така, както и законът за силата, са били установени едва чрез тази демонстрация и подобни на нея. Доктрината, която е *хипотезата* на дедуктивното разсъждение, е *заключението* на индуктивния процес. Частните факти, които са основата на индуктивния извод, са заключението на дедуктивната верига. И по този начин дедукцията доказва индукцията. Принципът, който извличаме от фактите, е истинен, защото фактите могат да се изведат от него чрез строго доказателство. Индукцията се изкачва, а дедукцията слиза, и двете по една и съща стълба.

Но все пак има голяма разлика в характера на техните движения. Дедукцията слиза постепенно и методично, стъпка по стъпка: Индукцията се изкачва със скок, който е извън обсега на метода. Тя отведнъж се хвърля на края на стълбата; и тогава е работа на дедукцията, опитвайки всяко стъпало поред, да установи колко здраво е стъпила нейната придружителка. Но това трябва да бъдат процеси на един и същ ум. Индуктивният Интелект изказва твърдение, което впоследствие се оправдава от доказателството; и той проявява своята прозорливост, специфичната си черта, като формулира положението, преди още да съществува доказателството: но после той показва, че това е прозорливост, като извършва също и доказателството.

Казано беше, че индуктивното и дедуктивното разсъждение са противоположни по схемата си; че при Дедукцията извеждаме частни от общи истини, докато при Индукцията извеждаме общо от частно; че Дедукцията се състои от много стъпки, при всяка от които използваме известни нам общи положения в някакъв частен случай; докато при Индукцията имаме една единствена стъпка, с която преминаваме от множество частни истини към едно общо положение. И това е самата истина; но макар и противоположни по посока, двете са операция на един и същ ум, който се придвижва върху една и съща почва. Дедукцията е неотменна част от Индукцията. Дедукцията оправдава чрез пресмятане щастливата догадка на Индукцията. Индукцията разпознава рудата на истината по теглото J; Дедукцията потвърждава нейното заключение чрез химичен анализ. Всяка стъпка на Индукцията трябва да се потвърди от строго дедуктивно разсъждение, толкова детайлно, колкото се изисква от природата и сложността на отношенията (количествени или всякакви други). Ако не е оправдана по такъв начин от предполагаемия откривател, това *не* е Индукция.

Джон Стюарт Мил

## СИСТЕМАТА НА ЛОГИКАТА

Книга III: За индукцията

Глава II: 4. Обсъждане на теорията за индукцията на д-р Хюъл.

Операцията на описание, която позволява множество подробности да бъдат резюмирани в едно-единствено положение, д-р Хюъл назовава с добре подобрания израз Съединяване на Фактите (*Colligation of Facts*). С повечето му бележки по отношение на този умствен процес аз съм напълно съгласен и с удоволствие бих пренесъл цялата тази част от неговата книга на собствените си страници. Аз само смятам, че той греша, като издига за индукция изобщо този вид операция, която, според стария и традиционен смисъл на термина въобще не е индукция; и като полага за принципи на индукцията в целия си труд принципите на простото съединяване.

Д-р Хюъл твърди, че общото положение, което свързва в едно отделните факти и ги превръща, така да се каже, в един факт, не е простата сума на тези факти, а нещо повече, тъй като е въведена концепция на ума, която не е съществувала в самите факти\*<sup>7</sup>.

Нека първо да отбележа, че д-р Хюъл в този пасаж смесва безразборно примери за двата процеса, които се опитвам да различа един от друг. Когато гърците се отказали от предположението, че движенията на планетите са произведени от въртенето на материални колела, и прибегнали до идеята за „прости геометрични сфери или окръжности“, тази промяна на мнението била нещо повече от заместване на физическата крива с идеална. Била е изоставена една теория и е била заместена с просто описание. Тази доктрина е била опит да се посочи силата, която действа върху планетите и ги кара да се движат по орбитите си. Но когато, като велика крачка напред във философията, материалността на колелата била отхвърлена и били запазени само геометричните форми, опитът да се обяснят движенията бил изоставен и това, което останало от теорията, било само описанието на орбитите. Твърдението, че планетите се завъртат от колела, врътящи се във вътрешността на други колела, отстъпило място на положението, че те се движат по същите линии, които биха описали тела, носени по този начин: което е просто един начин да се предс-

---

<sup>7</sup> Следва цитат от съчинението на Хюъл, който е възпроизведен в тази антология – Филос. на индуктив. науки, част 2, книга XI, гл. V, секц. I, § 2 (б. пр.).



тавят наблюдаваните факти; както и откритото от Кеплер е друг и по-добър начин да се представят същите наблюдения.

Вярно е, че за тези чисто описателни операции, както и за погрешната индуктивна такава е била нужна концепция на ума. На Кеплеровия ум трябва да се е представила концепцията за елипса, за да може той да отгъждестви с нея планетните орбити. Според д-р Хюъл тази концепция е била нещо добавено към фактите. Той се изразява така, като че ли Кеплер с начина си на схващане на фактите е вложил нещо в тях. Но Кеплер не е направил нищо подобно. Елипсата е била налице във фактите, преди Кеплер да я разпознае; също както островът си е бил остров, преди да е бил обиколен от мореплавателите. Кеплер не е *вложил* това, което е схванал във фактите, а го е *видял* в тях. [...]

След като формулирах тази фундаментална разлика между моето мнение и това на д-р Хюъл, трябва да добавя, че неговото описание на начина, по който се подбира концепция, подходяща да даде израз на фактите, ми се струва съвършено справедливо. Опитът на всички мислители може, както смятам, да свидетелства, че това е процес на проби; че той се състои от поредица догадки; като много от тях се отхвърлят, докато най-после една се окаже годна за целта. Знаем от самия Кеплер, че преди да се натъкне на „концепцията“ за елипсата, той е изпробвал деветнайсет други въображаеми траектории, които, след като е открил несъвместимостта им с наблюденията, му се е наложило да отхвърли. [...]

Доколкото този метод на опитване, така незаменим за съединяването на фактите с оглед на описанието, е приложим към самата Индукция и какви функции са му присъщи в тази област, ще бъде разгледано в тази глава от настоящата книга, която се отнася до Хипотезите. Сега трябва преди всичко да различим този процес на Съединяване от Индукцията в истинския смисъл на думата. [...]

Научното изучаване на фактите може да се предприеме с три различни цели: простото описание на фактите; тяхното обяснение; или тяхното предсказване: като под предсказване се разбира определянето на условията, при които може да се очаква подобни факти да се появят отново. Към първата от тези три операции името Индукция не е приложимо: то е приложимо към другите две. А бележките на д-р Хюъл са валидни само за първата. Разгледана като просто описание, теорията за кръговите движения на небесните тела представя съвършено добре общите им черти: и чрез неограничено прибавяне на епицикли тези движения, дори такива, каквито ги познаваме днес, могат да бъдат изразени с каквато поискате степен на точност. Елип-

тичната теория, като просто описание би имала голямо предимство, що се отнася до простотата и произтичащата от нея възможност за лесно схващане и разсъждение; но тя не би била в действителност по-истинна от другата. Затова различните описания могат всички да бъдат верни: но положително не и различните обяснения. Доктрината, че небесните тела се движат поради сила, заложена в небесната им природа; доктрината, че те са движени от тласък (което довело до хипотезата за вихрите като единствената движеща сила, способна да завърти телата по окръжности), и Нютоновата доктрина, че те се движат от съчетанието на центростремителна сила и първоначален тласък; всичко това са обяснения, съставени чрез истинска индукция от предполагаеми аналогични случаи; и те всички една след друга били възприемани от философите като научни истини за небесните тела. Може ли да се каже за тях, както беше казано за различните описания, че те всички са верни, доколкото изпълняват предназначението си? Не е ли ясно, че само една може да бъде истинна, откъдето и да я погледнем, а другите две трябва да са напълно неверни? Достатъчно за обясненията: сега нека да сравним различни предсказания: първо, че загъмненията стават, когато планета или спътник са разположени така, че хвърлят сянката си върху друга планета или друг спътник; второ, че те стават, когато над човечеството е надвиснало голямо бедствие. Дали тези две доктрини се различават само по степента на своята истинност, доколкото изразяват действителни факти с нееднаква степен на точност? Несъмнено едната е истинна, а другата абсолютно неистинна\*. [...]

Има обаче, действителна връзка между Съединяване и Индукция, която е важно да се схване правилно. Съединяването винаги е индукция; но индукцията винаги е съединяване. Твърдението, че планетите се движат по елипси, е било само начин да се представят наблюдаваните факти; то е било само съединяване; докато твърдението, че те се притеглят към Слънцето или се устремяват към него изразява нов факт, изведен чрез индукция. Но индукцията, веднъж извършена, постига целите също и на съединяването. Тя подвежда същите факти, които Кеплер бил свързал чрез своята концепция за елипса, под допълнителното понятие за тела, на които действа централна сила, и затова служи като ново съединително звено за тези факти; като нов принцип за тяхната класификация.

По-нататък описанията, които неправилно се смесват с индукцията, все пак са необходима подготовка за индукцията; не по-малко необходима от правилното установяване на самите факти. Без предварителното съединяване на разпокъсани наблюдения с помощта на

една обща концепция ние никога не бихме могли да се сдобием с база за някаква индукция, освен в случая с явления в непосредствена близост. Ние не бихме могли да припишем въобще никакви предикати на един предмет, който не се поддава на наблюдение иначе, освен на части: още по-малко бихме могли по индукция да разпрострем тези предикати върху други подобни предмети. Затова индукцията винаги предполага не само, че необходимите наблюдения са направени с необходимата точност, а също, че резултатите от тези наблюдения са, доколкото е постижимо, свързани ведно чрез общи описания, които позволяват на ума да представи като „цялости“ всички явления, поддаващи се на представяне.

#### 5. По-нататъшни илюстрации на предходните бележки. [...]

Ето тук са разногласията ни с д-р Хюъл. Той смята, че двете операции съвпадат. Той не допуска никакъв логически процес в никой случай на индукция освен този, който е налице в случая с Кеплер, а именно да се правят догадки, докато се намери такава, която съответства на фактите; и в съответствие с това, както ще видим по-нататък, той отхвърля всички канони на индукцията, защото не с тяхна помощ правим догадките. Теорията на д-р Хюъл за логиката на науката би била много свършена, ако тя не пропускаше напълно въпроса за Доказателството. Но по мое мнение има такова нещо като доказателство и индукциите се различават напълно от описанията по отношението си към този елемент. Индукцията е доказателство, тя е извод на нещо ненаблюдавано от нещо наблюдавано: затова тя изисква съответстваща проверка на доказателството; и да даде критерий за това е особената цел на индуктивната логика. Когато, напротив, ние просто сравняваме известните наблюдения и, според фразеологията на д-р Хюъл ги свързваме с помощта на нова концепция, ако концепцията позволява да се свържат наблюденията, ние имаме всичко, което искаме. Доколкото положението, в което тя е намерила приложение, не претендира за друга истинност освен тази, която то споделя с много други начини да се представят същите факти, всичко, което изисква тя, е съгласуване с фактите: тя нито се нуждае от доказателство, нито го допуска; въпреки че може да послужи за доказването на други неща, доколкото, поставяйки фактите в мисловна връзка с други факти, чиято прилика не е била видяна по-рано, тя поставя случая в друг клас от явления, по отношение на който са били извършени истински индукции. Така Кеплеровият така наречен закон поставил орбитата на Марс в класа на елипсите и по този начин доказал, че всички свойства на елипсата важат за тази орбита: но в това

доказателство законът на Кеплер е малката предпоставка, а не (както е при действителните Индукции) – голямата. [...]

Глава III: 3. Формулиране на въпроса на индуктивната логика. С оглед на по-доброто разбиране на проблема, който трябва да реши логикът, за да изгради научна теория за Индукцията, нека да сравним няколко случая на неправилни индукции с други, за които се признава, че са валидни. Някои, които са били смятани за правилни векове наред, все пак, както знаем, са били погрешни. Обаче опитът, на който почивал изводът, е бил истинен. Още от най-ранните свидетелства обитателите на познатата част от света са били единопутни по този въпрос. Така че, еднообразният опит на обитателите на познатата част от света, които са единопутни по отношение на един общ резултат, от който не е известно нито едно отклонение, не винаги е достатъчен за установяването на всеобщо заключение.

Но нека сега да се обърнем към случай, привидно не много различен от този. Човечеството е бъркало, както изглежда, като е заключило, че всички лебеди са бели: бъркаме ли също, когато заключаваме, че главите на всички хора растат над раменете им и никога под тях въпреки противоположното свидетелство на естественика Плиний<sup>8</sup>? Както е имало черни лебеди, въпреки че цивилизованите хора са живели три хиляди години на земята, без да ги срещнат, не е ли възможно да има също хора „с глави, които растат им под плещите“<sup>9</sup>, независимо от доста по-непълното единопутие на отрицателните свидетелства? Повечето хора биха отговорили: „Не“; вероятно е било една птица да се среща с друг цвят, отколкото да се срещат хора с друго разположение на главните си органи. И няма съмнение, че те биха били прави: но би било невъзможно да се каже защо са прави, без да се навлезе по-дълбоко от обичайното в теорията на Индукцията.

И отново, има случаи, при които храним най-непоклонимо доверие към еднообразието, и други случаи, при които въобще не разчитаме на него. Понякога изпитваме свършена сигурност, че бъдещето ще прилича на миналото, че неизвестното ще бъде точно подобие на известното. Друг път, колкото и неизменен да е бил резултатът, получен от наблюдаваните случаи, ние не извличаме от тях нещо повече от много плахо очакване подобен резултат да е налице и във всички други случаи. Ние не се съмняваме, че правата линия е

---

<sup>8</sup> Плиний. *Естествена история*. Книга VII, глава II (б. пр.).

<sup>9</sup> У. Шекспир. *Отело*. Действие I, сцена III. *Избрани трагедии*. С., 1983, с. 347 (б. пр.).

най-краткото разстояние между две точки дори в областта на неподвижните звезди<sup>10</sup>. Когато някой химик съобщава за съществуването и свойствата на новооткрито вещество, ако се доверяваме на неговата акуратност, ние сме сигурни, че заключенията, до които е стигнал, имат всеобща валидност, макар и индукцията да се основава само на един случай. Ние не се въздържаме от съгласие в очакване на повторението на експеримента; или ако се въздържаме, това е поради съмнение дали единичният експеримент е бил извършен правилно, а не дали, извършен правилно, той би бил решаващ. Ето значи, един природен закон, изведен без колебание от един-единствен случай, универсално – от единично положение. Сега отбележете друг случай и го сравнете с този. Дори и всички случаи, наблюдавани от началото на света, в подкрепа на общото положение, че всички врани са черни, няма да бъдат сметнати за достатъчно основание на положението, че всички врани са черни, така че да надделеят над показанията дори на един безукорен свидетел, който заявява, че в някаква не напълно изучена област на земята е хванал и огледал врана и е установил, че тя е сива.

Защо един-единствен случай понякога е достатъчен за съвършена индукция, докато в други несметно число еднотипни случаи без нито едно известно или предполагаемо изключение толкова малко се доближава до установяването на универсално положение? Който може да отговори на този въпрос, знае повече за философията на логиката от най-мъдрият от древните и е решил проблема за индукцията.

Глава IV: 2. Научната индукция трябва да се основава на предишни спонтанни индукции. Опитвайки се по този начин да установи общия природен ред, като установява особения ред на възникването на всяко едно от природните явления, и най-научният подход не може да бъде нищо повече от усъвършенствана форма на онзи, който е бил следван от човешкия разум в първобитното му състояние, лишено от ръководството на науката. <sup>Когато</sup> човечеството си съставило идеята за изучаване на явленията съгласно един по-строг и сигурен метод от този, който бил спонтанно възприет от първия момент, то не е тръгнало, в съответствие с добронамереното, но неосъществимо указание на Декарт, от предположението, че още нищо не е било установено. Много от аналогите между явленията са толкова постоянни и толкова открити за наблюдението, че умът ги осъзнава,

---

<sup>10</sup> Строго казано – навсякъде, където съществува тукашната конституция на пространството; което имаме достатъчно основания да приемем за областта на неподвижните звезди (б. а.).

без да иска. Някои факти така непрестанно и привично се придружават от други такива, че хората са се научили, също като децата да очакват едното, където откриват другото, дълго преди да знаят как да изразят словесно очакването си, изказвайки в едно положение съществуването на връзка между тези явления. Не е била нужна наука, за да разберем, че храната засища, че водата задушава удавника или утолява жаждата, че Слънцето е източник на светлина и топлина, че телата падат надолу. Първите научни изследвания са приели тези и подобни неща като известни истини и са се отправили от тях нататък към откриването на други, неизвестни: и те не са сбъркали, въпреки че, както по-късно станало ясно, тези спонтанни обобщения сами са подложени на по-нататъшно преразглеждане, когато прогресът на знанието посочва техните граници или показва, че валидността им се дължи на някакво първоначално незабелязано обстоятелство. Мисля, че от следващата част на нашето изследване ще стане ясно, че в този подход няма логическа грешка; но и тук можем да видим, че всеки друг е напълно неосъществим: тъй като е невъзможно да се състави някакъв научен метод на индукция или проверка на правилността на индукциите, ако не се допусне, че някакви заслужаващи доверие индукции вече са били извършени.

Нека да се върнем например към една от предишните ни илюстрации и да обмислим защо при наличието на едно и също количество данни, както потвърждаващи, така и противоречащи, не отхвърлихме твърдението, че има черни лебеди, докато бихме отказали доверие на всяко свидетелство, че има хора, чиито глави растат под раменете им. Първото твърдение беше по-правдоподобно от последното. Но защо? Докато нито едно от двете явления не е било действително засвидетелствано, какво основание е имало едното да внушава повече доверие от другото? Явно това, че цветовете на животните са по-непостоянни от общата структура на анатомията им. Но откъде знаем това? Несъмнено от опит. Изглежда тогава, че се нуждаем от опит, за да ни осведоми в каква степен и в какви случаи или типове случаи може да се разчита на опита. Трябва да се обърнем към опит, за да научим от него при какви обстоятелства аргументите от опит са валидни. Нямаме външен критерий, по който да съдим опита изобщо; но ние използваме опита като критерий за самия себе си. Опитът свидетелства, че сред аналозите, действителни или привидни, които се проявяват в него, на някои може да се разчита повече, отколкото на други; и затова еднообразието може да се предполага с по-голяма сигурност при произволен брой дадени случаи,

ако случаят принадлежи към клас, в който еднообразията досега са се оказали по-еднообразни.

Този начин да се коригира едно обобщение с помощта на друго, едно по-тясно обобщение с помощта на по-обширно, който здравият разум внушава и приема на практика, е типът на действителната научна Индукция. Всичко, което може да направи изкусността, е да придаде на този процес точност и акуратност и да го приспособи към случаи от всякакви разновидности без съществено изменение на принципа му.

Разбира се, няма начин да се извърши такава проверка като описаната по-горе, ако не притежаваме вече общо знание за преобладаващия характер на аналогните, съществуващи в цялата природа. Затова неотменната основа на една научна формула на индукцията трябва да бъде един преглед на индукциите, до които е било доведено човечеството в ненаучната практика; специално с цел да се установи какви видове еднообразия са се оказали съвършено неизменни и обхващат цялата природа и кои са тези, които са се оказали изменчиви съобразно времето, мястото или други изменящи се обстоятелства.

В разгара на неопозитивисткия възторг пред сигурното и опитно обосновано научно знание (1934 г.) Карл Попър се изказва твърде скептично за индуктивния метод. От двете достоинства, приписвани на науката – сигурност и емпиричен характер, – той намира възможност да запази само второто.

Карл Р. Попър

Логика на научното откритие<sup>11</sup> (1934)

Глава I: Преглед на някои фундаментални проблеми

Един учен, теоретик или експериментатор, предлага твърдения или системи от твърдения и ги изпитва стъпка по стъпка. В областта на емпиричните науки по-специално той конструира хипотези или системи от теории и ги подлага на опитна проверка чрез наблюдение и експеримент.

Смятам, че задачата на логиката на научното откритие или на логиката на познанието е да направи логически анализ на този процес, т. е. да анализира метода на емпиричните науки.

Но какви са тези „методи на емпиричните науки“? И какво наричаме „емпирична наука“?

---

<sup>11</sup> За някои бележки за тази книга вж. раздела „Критическият рационализъм (К. Попър)“ (б. пр.).

1. Проблемът за индукцията. Според един широко разпространен възглед – на който ще се противопоставя в тази книга – емпиричните науки могат да се характеризират с това, че използват така наречените „*индуктивни методи*“. Според този възглед логиката на научното откритие трябва да съвпада с индуктивната логика, т. е. с логическия анализ на тези индуктивни методи.

Обикновено наричат едно умозаклучение „индуктивно“, ако то преминава от *сингуларни твърдения* (наричани понякога също „частни“ твърдения) от рода на отчетите за резултати на наблюдения и експерименти към *универсални твърдения* от рода на хипотезите и теориите.

А далеч не е очевидно от логическа гледна точка, че имаме право да извеждаме универсални твърдения от сингуларни, колкото и многобройни да са те; защото което и да е заключение, получено по такъв начин, всякога може да се окаже невярно: какъвто и брой бели лебеди да сме наблюдавали, това не оправдава заключението, че *всички лебеди са бели*.

Въпросът дали са оправдани индуктивните умозаклучения, или при какви условия са оправдани, е известен като *проблем за индукцията*.

Проблемът за индукцията може също да се формулира като въпроса как се установява истинността на универсални твърдения, основани на опит, от рода на хипотезите и теоретичните системи на емпиричните науки. Защото много хора вярват, че истинността на тези универсални твърдения ни е „известна от опит“; и все пак е ясно, че описанието на опита – на едно наблюдение или на резултат от експеримент – може да бъде, на първо място, само сингуларно твърдение, а не универсално. В съответствие с това хората, които казват за едно универсално твърдение, че истинността му ни е известна от опит, обикновено имат предвид, че истинността на това универсално твърдение може някак си да се сведе до истинността на сингуларни твърдения и че тяхната истинност ни е известна от опит; което е все едно да се каже, че универсалното твърдение се основава на индуктивно умозаклучение. Така че въпросът дали има природни закони, за които ни е известно, че са истинни, се оказва само друг начин да се попита дали индуктивните умозаклучения са оправдани.

Все пак, ако искаме да намерим начин за оправдаване на индуктивните умозаклучения, преди всичко трябва да се опитаме да обосноваем един *принцип на индукцията*. Принципът на индукцията би трябвало да бъде твърдение, с помощта на което бихме могли да представим индуктивните умозаклучения в логически приемлива форма. В



очите на привържениците на индуктивната логика един принцип на индукцията е от първостепенна важност за научния метод: „...този принцип“, казва Райхенбах, „определя дали са истини научните теории. Да се зачеркне той от науката би означавало ни повече, ни по-малко, да се лиши науката от възможността да решава дали нейните теории са истинни или неистинни. Но ясно е, че тогава науката вече не би имала право да отличава своите теории от произволните умотворения на поетите.“<sup>12</sup>

Добре, но този принцип на индукцията не може да бъде чисто логическа истина като тавтологите или аналитичните твърдения. Наистина, ако имаше такова нещо като чисто логически принцип на индукцията, не би имало проблем за индукцията; защото в този случай всички индуктивни умозаклучения би трябвало да се разглеждат като чисто логически или тавтологични трансформации също като умозаклученията в дедуктивната логика. Така че принципът на индукцията трябва да е синтетично твърдение; т. е. твърдение, чието отрицание не е противоречиво, а логически възможно. Така възниква въпросът защо въобще трябва да приемем такова твърдение и как можем да оправдаем приемането му чрез рационални основания. [...]

От работата на Хюм би трябвало да става ясно, че във връзка с принципа на индукцията лесно могат да възникнат противоречия; също и че ако те въобще могат да бъдат избегнати, това може да стане много трудно. Защото и принципът на индукцията трябва на свой ред да бъде универсално твърдение. Така, ако се опитаме да разгледаме истинността му като известна от опит, същите тези проблеми, които са дали повод за въвеждането му, ще възникнат отново с пълна сила. За да го оправдаем, ще трябва да използваме индуктивни умозаклучения; и за да оправдаем тях, ще трябва да възприемем индуктивен принцип от по-висока степен; и т. н. Така се проваля опитът принципът на индукцията да се постави на емпирична основа, защото той трябва да доведе до безкраен регрес.

## 2. Научните принципи като конвенции

Хюъл е безпомощен пред критиката на Мил. Да приемеш в средата на XIX век, че ученият *влага* в опита своите концепции, а не намира там, това което *е налице* в природата, означава напълно да се

---

<sup>12</sup> Н. Reichenbach. *Erkenntnis*. Bd. I (1930), 186 (срв. също с. 64 и по-нататък) (б. а.).

компрометиращ. В последната четвърт на века представата за науката е вече друга. Мах, Дюем и Поанкаре, видни учени на своето време, искат за себе си свободата да създават научни теории, без да се грижат дали техните принципи и понятия могат да се намерят в самата природа. Техните схващания са известни под названието конвенционализъм. Принципите на науката не се получават от това, че някой гениален ум е съумял да надникне в природата. Според тях те се приемат по споразумение, конвенция, като средство едно пръснато множество от наблюдавани факти да се направи обозримо. (Да си спомним нишката на Хюъл, която трябва да обедини перлите в един низ.) Определенията, с които се въвеждат едни или други символи в математиката и математическата естествена наука, са съвсем условни и не зависят от никаква външна принуда, а само от съображения за удобство и прегледност. Такъв е и характерът на научните принципи<sup>13</sup>. Нищо не може да отмени принципите на механиката или закона за запазване на енергията, докато сами не решим, че те вече не ни служат да се ориентираме в опита.

Метафизиката трябва да бъде изгонена с оглед на свободата да формулираме тези принципи така, както го изисква задачата на науката. Наистина ли ученият се радва на толкова голяма независимост? Дали той може да застане пред натрупаните експериментални данни сам, без подкрепата на възпитание, предразсъдъци, предшественици и учители, за да конструира от нищото своята теоретична схема? Човек, който сам не е потънал в научната работа, може да се усъмни в това. Но може би днес много философи, които гледат науката отстраня, ще признаят, че няма начин да се изправим пред голата природа, неприкрита от никаква дреха, скроена в крайна сметка от човека.

Във всеки случай без съзнанието на хора като Мах, Поанкаре и Дюем, че те са в правото си да *конструират* научни теории, нямаше да възникнат крайно изкуствените построения на съвременната наука от рода на теорията на относителността и квантовата механика. Тук поместваме най-късния от трите текста – този на Дюем (1906 г.) – преди текста на Поанкаре (1902 г.), защото той помага да се изясни общата идея за науката, докато Поанкаре я прилага към геометрията. Отгук е кратък пътят до интелектуалното чудовище, конструирано от Айн-

---

<sup>13</sup> В това отношение принципите на научната теория се различават от „експерименталните закони“, които не са свободно творение на теоретика, а са обобщение на наблюдаваното и измереното при експеримента. Вж. текста на Дюем, §II (б. пр.).

щайн – неевклидовата геометрия, наречена Обща теория на относителността.

Ернст Мах

Механиката в нейното развитие (1883)

Книгата е посветена на историята на механиката, но тя е опит да се хвърли светлина върху принципите на нейното изграждане, а не просто да се опишат перипетиите на създаването ѝ. Преводът е направен по изданието Ernst Mach. Die Mechanik in ihrer Entwicklung. Akademie-Verlag, Berlin, 1988.

Глава IV: § 4. Икономията на науката\*

1. Всяка наука има за задача да замества или *да ни спестява* някакъв опит чрез мислено възпроизвеждане или представяне на факти, като мислено възпроизведените факти се ползват по-лесно от самия опит и му осигуряват представителство в едно или друго отношение. Тази *икономическа* функция на науката, която преминава през цялата ѝ същност, може да се изясни дори при най-общи размишления. Съсъзнаването на икономическия ѝ характер от науката изчезва и всякаква мистика. Предаването на науката чрез обучение има за цел да спести на някакъв индивид придобиването на опит, като му прехвърли опита на друг индивид. Дори опитът на цели поколения се предава на следващите поколения чрез писменото му съхранение в библиотеките и така им бива спестено придобиването на собствен опит. Естествено също и езикът като средство за съобщаване служи на икономията. Опитът се разлага повече или по-малко свършено на по-прости, по-често срещани елементи и с оглед на съобщаването се представя, винаги с известна загуба на точност, в *символна форма*. При говоримия език тази символна форма все още повсеместно е чисто национална и сигурно още дълго ще остане такава. Но писменият език постепенно се приближава към идеала за една международна универсална писменост, защото той вече не е чисто фонетична писменост. Трябва да разглеждаме алгебричните и изобщо математическите знаци, химическите знаци, музикалното нотно писмо, фонетичните обозначения (тези на Брюке<sup>14</sup>) вече като части от една бъдеща универсална писменост, които отчасти вече имат много абстрактен и

---

<sup>14</sup> Ернст Брюке – немски физиолог. В книгата си *Нов метод на фонетичната транскрипция* (1863 г.) предлага система от обозначения за представяне на езиците според действителната им звукова стойност (б. пр.).

почти напълно международен характер. Анализът на цветовете във физиката и физиологията вече е стигнал дотам, че няма принципишни затруднения пред една международна система, недвусмислено обозначаваща физическите цветове и усещанията за цвят. Накрая, при китайската писменост имаме налице истинско понятийно писмо, което фонетически се чете съвсем различно от различните народи, но се разбира от всички в един и същ смисъл. Една по-проста знакова система би могла да направи тази писменост универсална. Отстраняването на всичко конвенционално и исторически случайно от граматиката и ограничаването на формите до това, което е необходимо, нещо, което почти е постигнато в английския, ще трябва да предшества въвеждането на една такава писменост. Предимството на такава една писменост няма да бъде само нейната всеобщност. *Четенето* на писмо от този род няма да се различава от *разбирането* му. Децата ни често четат неща, които не разбират. Китаецът може да прочете само нещо, което разбира.

2. Когато мислено възпроизвеждаме фактите, ние никога не възпроизвеждаме фактите *изобщо*, а само откъм онази страна, която е *важна* за нас; при това ние имаме цел, която, пряко или косвено, произтича от някакъв практически интерес. Нашето мислено възпроизвеждане е винаги абстракция. И това също е проява на икономията.

Природата е съставена от елементите, дадени чрез сетивата. Но естествената склонност на човека е да отделя определени комплекси от тези елементи, които се появяват относително неизменни и които са по-важни за него. Първите и най-стари думи са имена на „предмети“. Тук вече е налице абстрахиране от обкръжението на предметите, от непрестанните дребни изменения, на които са подложени тези комплекси и които, като по-маловажни, не се вземат предвид. В природата няма неизменен предмет. Предметът е абстракция, името е символ за един *комплекс* от елементи, от чиито изменения ние се абстрахираме. Това, че обозначаваме целия комплекс с *една* дума, с *един* символ, става, защото имаме потребност да събудим всички съпринадлежащи си усещания наведнъж. Щом на един по-висок етап насочим вниманието си към тези изменения, ние, разбира се, не можем да запазим същевременно и неизменността, ако не искаме да стигнем до „нещото само по себе си“ и подобни противоречиви представи. Усещанията също така не са и „символи на предметите“. Напротив, „предме-тът“ е мисловен символ за относително стабилен комплекс от усещания. Не предметите (телата), а цветовете, тоновете, докосванията, времевите и пространствените интервали (това, което обикновено наричаме усещания) са същински *елементи* на света.

Целият този процес има изцяло икономически смисъл. Ние започваме възпроизвеждането на фактите с по-стабилните, обичайните, привичните за нас комплекси и прибавяме допълнително необичайното във вид на корекция. Например, когато говорим за пробит цилиндър, за куб с отрязани върхове, това в точния смисъл на думата, е противоречие, ако не се придържаме към току-що представеното схващане. Всички *съждения* са подобни допълнения и корекции на вече съществуващи представи. [...]

4. Ако насочим вниманието си към детайлите на науката, икономическият J характер ще изпъкне още повече. Така наречените описателни науки най-често трябва да се задоволят с мисленото възпроизвеждане на отделни факти. Където може, общият белег на множество факти се отбелязва наведнъж за всички случаи. При развити науки успяваме да съсредоточим указанията за мислено възпроизвеждане на голямо множество факти в един-единствен израз. [...]

5. Най-силно развити в посока на икономията са науките, чиито факти са разложими на малобройни, еднородни, изброими елементи, например, механиката, в която имаме работа само с разстояния, време, маси. Цялата предварително получена икономия на математиката се оползотворява от тези науки. Математиката е икономия на броенето. Числата са обозначения за поредност, които самите са систематизирани съгласно прост принцип от съображения за прегледност и спестяване на усилия. Схваща се, че операциите на броене са независими от вида на обектите и те се усвояват веднъж за всички случаи. Когато прибавям към 5 еднородни обекта още 7, за да определя сумата, най-напред ги преброявам всички още веднъж, после забелязвам, че мога просто да продължа броенето от 5 нататък, а при многократно повторение на такива случаи напълно си спестявам броенето и изпреварвам вече известния *резултат* на броенето.

Всички операции на пресмятане имат за цел да спестят прякото преброяване и да го заместят с резултати на вече извършени процеси на броене. Ние се стремим да не повтаряме една и съща операция на броене по-често, отколкото е нужно. Още четирите аритметични действия съдържат множество потвърждения за правилността на това схващане. Същата тенденция води обаче и до алгебрата, която представя наведнъж за всички случаи *еднаквите по форма* операции на броене, доколкото могат да се извършат независимо от стойността на числата. От уравнението

$$\frac{x^2 - y^2}{x + y} = x - y$$

научаваме, например, че сложната операция на броене вляво винаги може да се замени с по-простата отдясно, независимо какви са числата  $x$  и  $y$ . Така си спестяваме извършването на по-сложната операция на броене във всеки бъдещ случай. Математиката е методът, доколкото е възможно, и по *най-пестеливия* начин да се заместват *нови* операции на броене с вече извършени, които да не се повтарят отново. При това може да се случи да се използват резултати от операции на броене, които са били действително извършени преди векове. [...]

Пиер Дюем

ФизиЧеската теория.

Нейната цел и нейният строеж (1906)

В течение на десетилетия П. Дюем се занимава не само с проблемите на физиката, а също с нейната история и с природата на физическото познание. Тази книга е най-пълен и зрял израз на заниманията му с последната тема. По-важните части от нея излизат още през 1905 г. в списанието *Revue de Philosophie*, vol. 5, janvier-juillet. Преводът е направен по първото цялостно издание: *Pierre Duhem. La thйorie physique. Son objet et sa structure. Chevalier & Riviere, Paris, 1906.*

Глава II § I. Каква е истинската природа на една физическа теория и какви операции я изграждат.

Когато една физическа теория се разглежда като хипотетично обяснение на материалната действителност, тя се поставя в зависимост от Метафизиката. С това, вместо да  $J$  се придаде форма, с която биха могли да се съгласят най-голям брой умове, нейното приемане се ограничава до признаващите философията, на която тя се опира. Но дори и те не биха били напълно удовлетворени от тази теория, защото тя не извлича всичките си принципи от метафизическото учение, от което претендира да е изведена. [...]

Не може ли да се посочи такава цел на физическата теория, че тя да стане *автономна*? Основана на принципи, които не са в зависимост от никакво метафизическо учение, бихме могли да я оценяваме сама за себе си и без мненията на различните физици по отношение на нея да зависят в каквото и да е от различните философски школи, към които те могат да принадлежат.

Не може ли за изграждането на една физическа теория да си представим метод, който да е *достатъчен*? Вярна на собствената си дефиниция, теорията да не използва нито един принцип, да не се обръща към нито един подход, с който тя не би могла законно да си послужи.

Тази цел, този метод си поставяме за задача да установим и изучим:

Да приемем отгук нататък една дефиниция на физическата теория; останалата част от това съчинение ще разясни и ще развие цялото съдържание на тази дефиниция:

Физическата теория не е обяснение. Тя е система от математически положения, дедуцирани от малък брой принципи, които имат за цел да представят толкова просто, толкова пълно и толкова точно, колкото е възможно, една съвкупност от експериментални закони<sup>15</sup>.

За да уточним донякъде тази дефиниция още тук, да характеризираме четирите последователни операции, които формират една физическа теория:

1) Сред физическите свойства, които си поставяме за задача да представим, избираме тези, които разглеждаме като *прости*, така че другите свойства ще бъдат смятани за техни съвкупности или комбинации. На всяко от тях ние съпоставяме чрез съответни методи на измерване някакъв математически символ, число, величина; тези математически символи нямат никаква естествена връзка със свойствата, които представят; връзката им с тях е само на знак с обозначения предмет; на всяко състояние на едно физическо свойство може да се съпостави, чрез методите на измерване, определена стойност на представящия го символ и обратно.

2) Ние свързваме помежду им различните величини, въведени по този начин, чрез малко на брой положения, които ще послужат като принципи за нашите дедукции; тези принципи могат да се нарекат *хипотези* в етимологичния смисъл на думата<sup>16</sup>, защото те наистина са основите, върху които ще се издигне теорията; но те по никакъв начин не претендират да дават израз на действителни отношения между реалните свойства на телата. Така че тези хипотези могат да се формулират по произволен начин. Логическото противоречие, било между понятията на една и съща хипотеза, било между различни хипотези на една и съща теория, е единствената абсолютно непреодолима бариера пред тази произволност.

3) Различните принципи или хипотези на една теория са комбинирани съгласно правилата на математическия анализ. Изискванията на алгебричната логика са единствените, на които теоретикът трябва да се подчинява в хода на този процес. Величините, до които

---

<sup>15</sup> Относно понятието за експериментален закон вж. § II на тази глава, поместен по-долу (б. пр.).

<sup>16</sup> Т. е. в смисъл на нещо положено отдолу (б. пр.).

се отнасят тези системи на пресмятане, ни най-малко не претендират да са физически реалности, принципите, които той използва за своите дедукции, ни най-малко не се представят за израз на действителни отношения между такива реалности; няма особено значение дали операциите, които извършва той, съответстват или не на реални или дори мислими физически трансформации. Силогизмите му да бъдат валидни, а пресмятанията точни – това е всичко, което с право може да се изисква от него.

4) Различните следствия, които са били изведени по този начин от хипотезите, могат да се преведат всяко чрез съответно съждение, което се отнася до физическите свойства на телата; методите за дефиниране и измерване на тези физически свойства са като речник, като ключ, който позволява да се направи този превод; тези съждения се сравняват с експерименталните закони, които теорията си поставя за цел да представи; ако те се съгласуват с тези закони с такова приближение, каквото позволяват използваните измерителни процедури, теорията е постигнала целта си, тя се признава за добра; ако не, тя е лоша, тя трябва да се коригира или отхвърли.

Така една вярна теория не е теория, която дава на физическите явления обяснение, съответстващо на действителността; това е теория, която представя по задоволителен начин един ансамбъл от експериментални закони; една *погрешна* теория не е опит за обяснение, основан на допускания, противоположни на действителността; това е ансамбъл от положения, които не се съгласуват с експерименталните закони. *Съгласуването с опита е за една физическа теория единственият критерий за истинност.* [...]

§ II. Каква е ползата от една физическа теория? Теорията, схваната като икономия на мислене

И най-напред, за какво може да послужи една такава теория?

Що се отнася до самата природа на нещата, що се отнася до реалностите, които се крият зад изучаваните от нас явления, една теория, схваната в онази плоскост, която беше скицирана, не ни научава абсолютно нищо и не претендира да ни учи нещо. За какво тогава служи тя? Какво предимство намират физиците в това да заменят законите, които пряко предоставя експерименталният метод, с една система от математически положения, които ги представят?

Най-напред, теорията замества много голям брой закони, които ни се предлагат като независими един от друг и всеки от които трябва да се научи и запамети сам за себе си, със съвсем малък брой положения, фундаменталните хипотези. Щом вече познаваме хипотезите, една напълно сигурна математическа дедукция позволява да се откри-



ят наново, без пропуски и повторения, всички физически закони. Подобна кондензация на маса закони в малък брой принципи е огромно облекчение за човешкия разсъдък, който не би могъл без помощта на такъв похват да складира новите богатства, завладявани от него всеки ден.

Така съкращаването на физическите закони в теории допринася за тази *интелектуална икономия*, в която г-н Е. Мах<sup>17</sup> вижда целта, ръководното начало на Науката.

Още експерименталният закон представлява първа форма на интелектуална икономия. Човешкият ум е имал пред себе си огромен брой конкретни факти, всеки от които е усложнен от маса подробности, отличаващи ги един от друг; нито един човек не би могъл да обхване и запомни всички тези факти; никой не би могъл да съобщи това знание на себеподобните. Тогава е влязла в действие абстракцията; тя е отстранила всичко специфично, индивидуално от всеки от тези факти; от тяхната съвкупност тя е извлякла само общото, което е било в тях, което ги свързва, и е заместила този обемист куп факти с едно-единствено положение, което заема малко място в паметта и лесно се предава при обучение; тя е формулирала физически закон.

„Вместо например да отбелязваме поотделно различните случаи на пречупване на светлината, можем веднага да възпроизведем или представим всички наблюдавани случаи, като знаем, че падащият, пречупеният лъч и перпендикулярът [в точката, където лъчът навлиза в пречупващата го среда] лежат в една и съща равнина и  $\sin \alpha = n \sin \beta$  [където  $\alpha$  е ъгълът на падане, а  $\beta$  – на пречупване]. Тогава вместо безбройните случаи на пречупване при различни среди и ъгли на падане трябва да отбележим само това указание и стойността на  $n$ , което е много по-лесно. Тук икономическата тенденция е очевидна.“<sup>18</sup>

Икономията, която осъществява заместването на конкретните факти със закона, се удвоява от човешкия ум, когато той кондензира експерименталните закони в теории. Каквото е законът за пречупването за неизброимите факти на пречупване, това е оптичката теория за безкрайно разнообразните закони на светлинните явления.

В древността от светлинните явления съвсем малко на брой са били резюмирани в закони; единствените оптически закони, които са

---

<sup>17</sup> Ernst Mach. *Die ökonomische Natur der physikalischen Forschung*. In: *Populärwissenschaftliche Vorlesungen*. 3-te Auflage. Leipzig, 1903 (б. а.).

<sup>18</sup> E. Mach. *Die Mechanik...*, 1988, S. 498. Откъсът, поместен погоре, е от същата глава на тази книга (б. пр.).

били известни са законът за праволинейното разпространение на светлината и законите на отражението; в епохата на Декарт към това оскъдно имущество се е прибавил законът за пречупването. Една толкова бедна Оптика е могла да мине без теория; удобно е било всеки закон да се изучава и преподава сам за себе си.

Как в противоположност на това физикът, който иска да изучава съвременната Оптика, би могъл да придобие без помощта на теория, макар и повърхностно знание за тази необятна област? Явленията на двойно пречупване в едноосни и двуосни кристали, на отражение от изотропни и кристални среди, на интерференция, дифракция, на поляризация чрез отражение, чрез просто или двойно пречупване, на хроматична поляризация, на кръгова поляризация и т.н., всяка от тези големи категории явления е повод за формулиране на маса експериментални закони, чийто брой и сложност са заплаха и за най-силната и вярна памет.

На помощ идва оптичката теория; тя слага ръка върху всички тези закони и ги кондензира в малък брой принципи; от тези принципи с помощта на стандартни и сигурни методи на пресмятане винаги можем да изведем закона, който искаме да използваме; значи не е необходимо да поддържаме знанието за всички тези закони; достатъчно е знанието за принципите, на които се основава теорията.

Този пример нагледно ни показва пътя, по който се извършва прогресът на физическите науки: непрестанно експериментаторът изважда на бял свят факти, неподозирани преди, и формулира нови закони; и непрестанно, за да може човешкият ум да складира тези богатства, теоретикът изнамира все по-кондензирани начини на представяне, все по-икономични системи; развитието на физиката провокира една непрекъсната битка между „природата, която не се уморява да предоставя материал“, и разсъдъка, който все „не се уморява да го схваща“.

Анри Поанкаре  
Наука и хипотеза (1902)

Тази книга е първият от четирите сборника с писани в различно време философски работи на Поанкаре. За разлика от повечето глави, поместената тук не е публикувана преди първото му издание. Преводът е направен по изданието Henri Poincaré. *La science et l'hypothèse*. Flammarion, Paris, 1968.

Глава IV: Пространството и геометрията  
Да започнем с един малък парадокс.

Същества с ум като нашия и със същите сетива като нашите, които обаче не са били подложени на никакво предварително обучение, биха могли да получат от един подходящо избран външен свят такива [сетивни] впечатления, които биха ги накарали да конструират геометрия, различна от Евклидовата, и да локализират явленията на този външен свят в някакво неевклидово пространство или дори в пространство с четири измерения.

Ние, обучените в света, в който действително живеем, ако внезапно бихме се пренесли в този нов свят, не бихме се затруднили да прехвърлим неговите явления в нашето Евклидово пространство. Обратно, ако тези същества бъдат пренесени при нас, те ще бъдат принудени да отнесат нашите явления към неевклидовото пространство.

Слабо казано! С малко усилия ние бихме могли да направим същото. Ако някой би посветил живота си на това, той, може би би съумял да си представи четвъртото измерение.

Геометричното пространство и пространството на представата. Често се казва, че образите на външните предмети са локализирани в пространството, че те дори могат да се образуват само при това условие. Казва се също, че това пространство, което по такъв начин служи за предварително готова *рамка* за нашите усещания и нашите представи, съвпада с пространството на геометрите и притежава всичките му свойства.

На всички здравомислещи хора, които са на това мнение, горната фраза трябва да им се стори странна. Но добре е да видим дали те не са жертва на някаква илюзия, която един задълбочен анализ може да разсее.

Какви са най-напред свойствата на пространството в собствения смисъл на думата? Искам да кажа, на пространството, което е предмет на геометрията и което ще наричам *геометрично пространство*. Ето някои от по-съществените:

- 1) То е непрекъснато.
- 2) То е безкрайно.
- 3) То има три измерения.
- 4) То е хомогенно, т. е. всичките му точки са идентични.
- 5) То е изотропно, т. е. всички прави, които минават през една и съща точка са идентични.

Сега да го сравним с рамката на нашите представи и нашите усещания, която бих могъл да нарека *пространство на представата*.

Зрителното пространство. Да разгледаме най-напред едно чисто зрително впечатление, което се дължи на образ, проектиран върху ретината.

Един бегъл анализ ще ни покаже този образ като непрекъснат, но само в две измерения. Това вече отличава от геометричното пространство това, което може да се нарече *чисто зрително пространство*.

От друга страна, този образ е затворен в ограничен кадър.

Накрая има друга една, не по-маловажна разлика: *това чисто зрително пространство не е хомогенно*. Всички точки на ретината, като се абстрахираме от образите, които могат да се образуват в тях, не играят една и съща роля. Жълтото петно по никакъв начин не може да се разглежда като идентично с точка от периферията на ретината<sup>19</sup>. Действително, не само че един и същ обект създава там много по-живи впечатления, а и като във всеки *ограничен* кадър точката в средата на кадъра не изглежда идентична с точка в съседство с един от краищата. [...]

Осезателното и двигателното пространство. „Осезателното пространство“ е още по-сложно от зрителното и се отдалечава още повече от геометричното. Безполезно е да се повтаря по отношение на осезанието обсъждането, което направих за зрението.

Но освен данните за зрението и осезанието има други усещания, които допринасят колкото тях и повече за формирането на понятието за пространство. Това са тези, познати на всички усещания, които съпътстват всичките ни движения и които обикновено се наричат мускулни.

Рамката, в която са поставени те, съставлява *двигателното пространство*.

Всеки мускул поражда едно отделно усещане, което може да се усилива и да отслабва, така че целостта на нашите мускулни усещания ще зависи от толкова променливи, колкото мускули имаме. От такава гледна точка *двигателното пространство би трябвало да има толкова измерения, колкото мускули имаме*.

Зная, ще кажат, че ако мускулните усещания допринасят за формирането на понятието за пространство, това е, защото ние имаме представа за *посоката* на всяко движение и тя е неделима част от това усещане. Ако това е така, ако едно мускулно усещане не може да възникне, без да се придружава от тази геометрична представа за по-

---

<sup>19</sup> Различните точки на ретината са с различна чувствителност.

Най-ясен е образът в т. нар. жълто петно (б. пр.).

соката, геометричното пространство трябва да е форма, наложена на нашата сетивност.

Но аз изобщо не забелязвам такова нещо, когато анализирам усещанията си.

Това, което виждам, е, че усещанията, които съответстват на движения в една и съща посока, са свързани в ума ми чрез проста асоциация на идеи. Точно до тази асоциация се свежда това, което наричаме „представа за посоката“. Следователно не бихме могли да открием тази представа в едно отделно усещане.

Тази асоциация е изключително сложна, тъй като свиването на един и същ мускул може да съответства в зависимост от положението на членовете, на движения в съвсем различна посока.

Тя във всеки случай очевидно е придобита; тя като всички асоциации на идеи е резултат на *навик*; самият този навик е резултат на твърде много *преживявания*; без никакво съмнение, ако сетивата ни бяха тренирани в друга среда, където да сме подложени на различни усещания, щяха да възникнат противоположни навици и нашите мускулни усещания щяха да се асоциират съгласно други закони.

Характеристики на пространството на представата. И така, пространството на представата в трите си форми – зрителна, осезателна и двигателна – се различава по същество от геометричното пространство.

То не е нито хомогенно, нито изотропно; не може да се каже дори, че то има три измерения.

Често казват, че „проектираме“ в геометричното пространство обектите на външното си възприятие; че ги „локализираме“.

Това има ли смисъл и какъв е той?

Това означава ли, че ние си *представяме* външните предмети в геометричното пространство?

Нашите представи не са нищо друго освен възпроизвеждане на нашите усещания, следователно, те могат да се подредят само в същото поле като тях, т. е. в пространството на представата.

За нас е също толкова невъзможно да си представим външните тела в геометричното пространство, колкото за един художник – да нарисува върху плоска повърхност предмети с техните три измерения.

Пространството на представата е само образ на геометричното пространство, образ, деформиран от една особена перспектива, и ние можем да си представим предметите само ако ги подчиним на нейните закони.

Така че ние не си *представяме* външните тела в геометричното пространство, а *разсъждаваме* за тези тела, като че ли са разположени в пространството на геометрията.

Когато казваме, от друга страна, че „локализираме“ даден предмет в дадена точка на пространството, какво означава това?

*Това означава, просто че си представяме движенията, които трябва да се направят за достигането на този предмет;* и нека не ни се казва, че за да си представим тези движения, те самите трябва да се проектират в пространството и че понятието за пространство трябва следователно да предшества тази представа.

Когато казвам, че си представяме тези движения, искам само да кажа, че ние си представяме мускулните усещания, които ги съпътстват и които изобщо не притежават геометричен характер. Следователно, те ни най-малко не предполагат понятието за пространство.

Изменения на състоянието и изменения на положението. Но ще кажат, ако идеята за геометрично пространство не е [предварително] наложена на нашето съзнание, ако, от друга страна, никое от усещанията ни не може да ни я достави, как е могла да се породи тази идея?

Това ни предстои да обсъдим сега и то изисква малко повече време, но бих могъл в няколко думи да резюмирам опита за обяснение, който ще развия след малко.

Никое наше изолирано усещане не би могло да ни доведе до идеята за пространство. Ние стигаме до него само като изучаваме законите, съгласно които тези усещания следват едно след друго.

Ние виждаме най-напред, че нашите впечатления са подложени на изменение; но скоро се налага да направим разлика между измененията, които констатираме.

Ние ту казваме, че предметите, които причиняват тези впечатления са променили състоянието си, ту – че само са се преместили.

Дали един предмет е променил състоянието или само положението си, това за нас се изразява винаги в едно и също нещо: *във видоизменение на една съвкупност от усещания.*

Какво тогава е могло да ни накара да различаваме тези две неща? Лесно е да си дадем сметка за това. Ако е имало само промяна на положението, ние можем да възстановим първоначалната съвкупност от впечатления, като направим движения, които ни връщат по отношение на движещия се предмет в същото *относително* положение. Така ние *коригираме* видоизменението, което се е извършило, и възстановяваме началното състояние чрез противоположно видоизменение.

Например, що се отнася до зрението, ако един предмет се премества пред очите ни, ние можем да го „проследим с очи“ и да задържим неговия образ в една и съща точка на ретината чрез съответни движения на очната ябълка.

Ние осъзнаваме тези движения, защото са волеви и защото са съпроводени от мускулни усещания, но това не означава, че си ги представяме в геометричното пространство.

Така че това, което характеризира промяната на положението, което я отлъчва от промяната на състоянието, е, че тя може да се *коригира* по такъв начин.

Значи възможно е да преминем от съвкупността от усещания  $A$  към съвкупността  $B$  по два различни начина: 1) без да сме искали това и без да изпитваме мускулни усещания, което става, когато предметът е този, който се премества; 2) умишлено и изпитвайки мускулни усещания, което се случва, когато предметът е неподвижен, а се преместваме ние, така че предметът да е в относително движение спрямо нас.

Ако е така, преминаването от съвкупността  $A$  към съвкупността  $B$  е само промяна на положението.

Оттук следва, че зрението и осезанието не биха могли да ни дадат понятието за пространство без помощта на „мускул-ното сетиво“.

Това понятие не може да бъде извлечено от едно отделно усещане, а само *от поредица от усещания*. Нещо повече. Едно *неподвижно* същество никога не би могло да го придобие, тъй като, бидейки неспособно *да коригира* чрез своите движения ефектите от измененията на положението при външните предмети, то не би имало никакво основание да ги различава от измененията на състоянието. То не би могло да го придобие също и ако се движеше, но не по своя воля или ако движенията му не се съпровождаха от никакви усещания.

Условия на компенсирането. Как е възможно подобно компенсиране, при което две изменения, иначе независими едно от друго, се коригират взаимно?

Един ум, който вече знае геометрия, би разсъждавал, както следва:

За да се извърши компенсицията, очевидно трябва различните части на външния предмет, от една страна, и различните ни сетивни органи, от друга, да се окажат след двойното изменение в едно и също *относително* положение. А за целта различните части на външния предмет трябва всичките да запазят същото относително положение

една спрямо друга и същото да стане с различните части на нашето тяло една спрямо друга.

С други думи, външният предмет при първото изменение трябва да се премества като непроменливо твърдо тяло и същото важи за нашето тяло при второто изменение, което коригира първото.

При тези условия може да се извърши компенсацията.

Но *след като не знаем още геометрия*, тъй като за нас понятието за пространство още не се е формирало, ние не можем да разсъждаваме по такъв начин, не можем да предвидим *a priori* дали компенсацията е възможна. Но опитът ни учи, че тя се извършва понякога, и това е опитният факт, от който тръгваме, за да различим измененията на състоянието от измененията на положението.

Твърдите тела и геометрията. Сред предметите, които ни обкръжават, има такива, които често са подложени на премествания, подаващи се на такава корекция чрез *съотносително* движение на собственото ни тяло. Това са *твърдите тела*.

Другите предмети, чиято форма е променлива, са подложени само по изключение на подобни премествания (изменение на положението без промяна на формата). Когато едно тяло се е преместило, като се е *деформирало*, ние вече не можем чрез съответни движения да върнем сетивните си органи в същото *относително* положение спрямо това тяло; поради което вече не можем да възстановим първоначалната съвкупност от впечатления.

Едва по-късно и в резултат на нов опит се научаваме да разлагаме телата с променлива форма на по-малки елементи, такива, че всеки от тях се премества горе-долу съгласно същите закони като твърдите тела. Така различаваме „деформациите“ от другите изменения на състоянието; при такива деформации всеки елемент претърпява просто изменение на положението, което може да бъде коригирано; но видоизменението, претърпяно от тяхната съвкупност, е по-дълбоко и вече не се подава на корекция чрез съотносително движение.

Подобно понятие е вече много сложно и е могло да се появи само сравнително късно; впрочем то не би могло да възникне, ако наблюдението на твърдите тела вече не ни беше научило да различаваме измененията на положението.

Следователно, ако в природата нямаше твърди тела, нямаше да има геометрия.

Друга бележка също заслужава да се спрем за момент на нея. Да си представим, че едно твърдо тяло заема най-напред положението  $\alpha$ , а после преминава в положението  $\beta$ ; в първото си положение то ни



създава съвкупността от впечатления  $A$ , а във второто си положение съвкупността от впечатления  $B$ . Нека сега да има второ твърдо тяло с качества, съвсем различни от първото, например с друг цвят. Да предположим още, че то преминава от положението  $\alpha$ , където ни създава съвкупността от впечатления  $A\check{y}$ , в положението  $\beta$ , където ни създава съвкупността от впечатления  $B\check{y}$ .

В общия случай съвкупността  $A$  няма да има нищо общо със съвкупността  $A\check{y}$ , нито съвкупността  $B$  със съвкупността  $B\check{y}$ . Следователно преходът от съвкупността  $A$  към съвкупността  $B$  и този от съвкупността  $A\check{y}$  към съвкупността  $B\check{y}$  са две изменения, които в общия случай *сами по себе си* нямат нищо общо.

И при все това ние разглеждаме и двете изменения като премествания и, нещо повече, ние ги схващаме като *едно и също* преместване. Как става това?

Просто защото те и двете могат да бъдат коригирани от *едно и също* съотносително движение на нашето тяло.

Значи „съотносителното движение“ съставлява *единствената връзка* между две явления, които иначе никога не би ни хрумнало да съпоставим.

От друга страна, нашето тяло благодарение на множеството си стави и мускули може да извършва маса разнообразни движения; но не всички могат да послужат за „корекция“ на някакво видоизменение на външните предмети; а само тези, при които цялото ни тяло или най-малко всичките ни сетивни органи, които влизат в действие, се преместват като цяло, т. е. без да се променят относителните им положения, както при твърдите тела.

Накратко:

1) Налага ни се най-напред да различаваме две категории явления:

Едните, независими от волята ни, непридружени от мускулни усещания, приписваме на външните предмети; това са външните изменения; другите, с противоположен характер, които приписваме на движенията на собственото си тяло, са вътрешните изменения.

2) Забелязваме, че определени изменения от всяка от тези категории могат да се коригират чрез съотносително на тях движение от другата категория.

3) Сред външните изменения отличаваме тези, които имат свое съотносително движение в другата категория, и ги наричаме премествания; и по същия начин сред вътрешните изменения отличаваме тези, които имат корелат в първата категория.

Така благодарение на това взаимоотношение е дефиниран един особен клас явления, които наричаме премествания. *Именно законите на тези явления съставяват предмета на геометрията.*

Закон за хомогенност. Първият от тези закони е законът за хомогенност.

Да предположим, че чрез едно външно изменение  $\alpha$  преминаваме от съвкупността от усещания  $A$  към съвкупността  $B$ , после, че това изменение  $\alpha$  се коригира чрез волево съотносително движение  $\beta$  по такъв начин, че се връщаме към съвкупността  $A$ .

Сега да предположим, че друго изменение  $\alpha\tilde{}$  ни връща от съвкупността  $A$  към съвкупността  $B$ .

Сега опитът ни учи, че това изменение  $\alpha\tilde{}$ , също като  $\alpha$ , подлежи на корекция чрез едно волево съотносително движение  $\beta\tilde{}$  и че това движение  $\beta\tilde{}$  съответства на същите мускулни усещания като движението  $\beta$ , което коригира  $\alpha$ .

Това е фактът, който обикновено се изразява, като се казва, че *пространството е хомогенно и изотропно.*

Може също да се каже, че едно движение, веднъж извършено, може да се повтори, потрети и т. н., без свойствата му да се променят. [...]

От това повторение се възползва математическото разсъждение; значи благодарение на закона за хомогенност това разсъждение важи за геометричните факти.

За да бъдем изчерпателни, налага се към закона за хомогенност да прибавим маса други аналогични закони, които не искам да разглеждам подробно, но които математиците резюмират с една дума, като казват, че преместванията образуват „група“.

Неевклидовият свят. Ако геометричното пространство беше рамка, наложена на *всяка* от представите ни, взета отделно, щеше да е невъзможно да си представим образ, отделно от тази рамка и не бихме могли да променим нищо в нашата геометрия.

Но това не е така. Геометрията е само резюме на законите, съгласно които тези образи *следват* един след друг. Тогава нищо не пречи да си представим поредица от представи, подобни по всичко на нашите обикновени представи, но в последователност, определена от закони, различни от тези, с които сме свикнали.

Ясно е тогава, че съществува, израснали в среда, където тези закони са преназначени по такъв начин, биха могли да имат геометрия, съвсем различна от нашата.

Да предположим например свят, затворен в една голяма сфера и подчинен на следните закони:

Там температурата не е една и съща; тя е максимална в центъра и намалява с отдалечаването от него, за да стигне до абсолютната нула при достигането на сферата, където е затворен този свят.

Ще уточня закона, съгласно който се променя тази температура. Нека  $R$  да е радиусът на граничната сфера; нека  $r$  да е разстоянието от дадена точка до центъра на тази сфера. Абсолютната температура ще е пропорционална на  $R^2 - r^2$ .

Ще предположа още, че в този свят всички тела имат един и същ коефициент на разширение, така че дължината на произволна линияка ще бъде пропорционална на абсолютната температура.

Ще предположа накрая, че един предмет, пренесен от една точка в друга с различна температура, веднага преминава в термодинамично равновесие с новата си среда.

Нищо в тези хипотези не противоречи на това, което можем да си представим.

Тогава един движещ се предмет ще намалява все повече с приближаването си към граничната сфера.

Да отбележим най-напред, че този свят, макар и ограничен от гледна точка на обикновената ни геометрия, ще изглежда безкраен на своите обитатели.

Наистина, когато те искат да се приближат към граничната сфера, те губят топлина и все повече намаляват размерите си. Следователно стъпките, с които напредват, също стават все по-малки, така че те никога не могат да достигнат граничната сфера.

Ако за нас геометрията не е нищо друго освен изучаването на законите, съгласно които се движат непроменливите твърди тела, за тези въображаеми същества това ще бъде изучаването на законите, съгласно които се движат твърдите тела, *деформирани от тези температурни разлики*, за които говорих току-що.

Без съмнение и в нашия свят естествените твърди тела са подложени на изменения във формата и обема поради затопляне или охлаждане. Но когато нахвърляме основите на геометрията, ние пренебрегваме тези изменения; защото, освен че са много слаби, те се извършват безредно и поради това ни изглеждат случайни.

В този хипотетичен свят това няма вече да е така и тези изменения ще следват правилни и много прости закони.

От друга страна, различните твърди части, от които се състоят телата на неговите обитатели, ще бъдат подложени на същите изменения във формата и обема.

Ще направя и още едно допускане; ще предположа, че светлината преминава през среда с променящи се оптически свойства, така

че коефициентът  $J$  на пречупване е обратно пропорционален на  $R^2 - r^2$ . Лесно е да се види, че при тези обстоятелства светлинните лъчи няма да бъдат прави линии, а окръжности.

За да оправдая предшестващото, ми остава да покажа, че определени изменения в положението на външните предмети могат да се *коригират* чрез съотносителни движения на надарените със сетивност същества, които обитават този въображаем свят; и то по такъв начин, че да бъде възстановена първоначалната съвкупност от впечатления, изпитана от тези същества.

Наистина, да предположим, че един предмет се премества, деформирайки се, не като неизменно твърдо тяло, а като твърдо тяло, подложено на неравномерно разширение, което точно следва закона за температурата, приет по-горе. Позволете за краткост да наричам подобно движение *неевклидово преместване*.

Ако едно възприемащо същество се намира наблизо, неговите впечатления ще бъдат видоизменени от преместването на предмета, но то ще може да ги възстанови, като се придвижи то самото по подходящ начин. Достатъчно е системата, състояща се от предмета и възприемащото същество, схванати като образуващи едно тяло, в крайна сметка да е извършила едно от тези особени премествания, които нарекох неевклидови. Това е възможно, ако предположим, че частите на тялото на тези същества се разширяват в съответствие със същия закон като другите тела от света, който те обитават.

Въпреки че от гледна точка на нашата обичайна геометрия при това преместване телата са се деформирали и че различните им части вече не се намират в същото относително положение, все пак ние ще видим, че това същество се е върнало към предишната си съвкупност от впечатления.

Действително разстоянията на различните части една от друга може да са се променили, но частите, които първоначално са се допирали, пак са се допрели. Така че, осезателните впечатления не са се променили.

От друга страна, предвид допускането, което направихме по-горе по отношение на пречупването и изкривяването на светлинните лъчи, и зрителните впечатления ще са същите.

Следователно тези въображаеми същества ще бъдат доведени като нас дотам да разделят явленията на два класа и да различават сред тях „изменения на положението“, поддаващи се на корекция чрез съотносително волево движение.

Ако те създадат геометрия, това няма да бъде, като нашата, изучаване на движенията на нашите непроменливи твърди тела; това ще

бъде изучаване на измененията в положението, които те са различили по описания начин и които не са нищо друго освен „неевклидовите премествания“, *това ще бъде неевклидовата геометрия.*

Така че същества като нас израснали в подобен свят, не биха имали същата геометрия като нас. [...]

Заключения. Вижда се, че опитът играе незаменима роля във формирането на геометрията; но би било грешка да се заключи, че геометрията е дори отчасти експериментална наука.

Ако беше експериментална, тя щеше да е само приблизително вярна и щеше да върши работа само временно. И що за грубо приближение!

Геометрията щеше да бъде само изучаване на движенията на твърдите тела; но в действителност тя не се занимава с твърдите тела в природата, неин предмет са някакви идеални, съвършено неизменни твърди тела, които са само техен опростен и доста далечен образ.

Понятието за тези идеални тела е получено от всички части на нашия ум и опитът е само повод да го извлечем оттам.

Предметът на геометрията е изучаването на една особена „група“; но общото понятие за група го предшества в нашия ум, поне във възможност. То ни се налага не като форма на нашата сетивност, а като форма на разсъдъка ни.

Просто сред всички възможни групи трябва да се избере тази, която ще бъде, така да се каже, *еталонът*, към който ще отнасяме природните явления.

Опитът ни води при този избор, без да ни го налага; той ни дава да разберем не коя е най-истинната геометрия, а коя е *най-удобната*.

Може да се забележи, че бях в състояние да опиша въображаемите светове, които си представих по-горе, *като не преставах да използвам езика на обикновената геометрия.*

И действително, ако бихме се пренесли там, нямаше да ни се наложи да заменим този език.

Същества, израснали там, несъмнено биха намерили за по-удобно да създадат геометрия, различна от нашата, която да е по-пригодна за техните впечатления. Що се отнася до нас, изправени пред *същите* впечатления, сигурно е, че ще намерим за по-удобно да не променяме навиците си.

## II. АНАЛИТИЧНАТА ФИЛОСОФИЯ НА НАУКАТА

Днес философията на науката е типично англосаксонско явление. Английският емпиризъм, който открай време се отличава с респекта си пред науката, прелива в XX век в т. нар. аналитична философия. Анализът, за който става дума тук, е логическият анализ на езика. Познанието, и преди всичко научното познание, се подлага на такъв логически анализ. Носена от неопозитивизма, философията на науката в тази своя форма залива целия англосаксонски свят. Понататъшната J история е история на борбата с неопозитивизма и окончателното му преодоляване.

### 3. Език, факти, логика

Модерната символна логика, на която се опира аналитичната философия на науката, е доразработена от Б. Ръсел с надеждата да намери в нея непоклатима основа за цялото здание на математиката. За Витгенщайн тя е интересна с оглед на по-друг род проблеми. Подбраните тук откъси не целят пълното представяне нито на Ръселовата, нито на Витгенщайновата философия, а само на онези техни идеи, опиращи се на новата логика, които имат решаващо значение за философията на науката по-нататък.

И за двамата езикът не е просто средство за съобщаване на мисли. В него се извършва самото мислене. Тук това може да се види в откъсите от Витгенщайновия „Трактат“. За Витгенщайн самото изречение е образ на действителността с това, че неговите елементи са подредени по същия начин, както елементите на изобразявания от него факт. Дори да си представяме мисълта като някакъв вътрешен образ в ума, този образ не е по-различен от писмените или звуковите образи на фактите – той е образ по силата на съответствието между неговите елементи и елементите на някакъв факт. И в това вътрешно изречение трябва да могат да се разграничат същите елементи, както в звуковия или писмения образ на този факт.

Така че логиката не се занимава с никакви закони на вътрешните процеси на ума, а с правила на употребата на езика. Но всеки език разполага с разнообразни средства за изразяването на едни и същи факти. Изреченията „Сън сънувах“ и „Сънувах сън“ обозначават един и същ факт въпреки различното подреждане на думите. Ръсел и Витгенщайн се интересуват не от тези особености на езиците, които не са съществени за способността им да отразяват фактите, а от *логическата им граматика*, която им позволява да описват света. И за разлика от неопозитивистите по-късно те смятат, че логиката не е въпрос на наша конвенция: тя е това, с което трябва да се съобразяват всички езици, за да могат да дават описание на света.

От най-голямо значение за неопозитивизма е *логическият атомизъм* на Ръсел. В стария емпиризъм на Джон Лок рефлексията е огледало, обърнато към действията на ума, който оперира с идеите, отпечатани върху сетивата. Сега ролята на това огледало играе логиката. Това, което тя отразява не са навичките на ума при боравене с идеите, а логическите правила за боравене с изреченията. Мястото на „сетивните впечатления“ заемат „атомарните“ (Ръсел), „елементарните“ изречения (Витгенщайн), на „сложните идеи“ – неатомарните изречения. Както изглежда, емпиристката теория на познанието може да се постави на правилна основа единствено с помощта на модерната логика.

## Лудвиг Витгенщайн

### ЛОГИКО-ФИЛОСОФСКИ ТРАКТАТ (1921)

Това е единственото публикувано приживе съчинение на Витгенщайн. Преди Първата световна война той изучава под ръководството на Б. Ръсел новата символна логика, но е ученик, който възприема по свой начин, и самият Ръсел изказва готовност да се учи от него. По време на участието си във войната като артилерийски офицер записва в дневниците си мислите си върху езика и логиката. От тях се ражда „Логико-философският трактат“, който излиза на немски през 1921 г., а на следващата година, със съдействието на Ръсел – успоредно на немски и английски. Преводът е направен по изданието L. Wittgenstein. Werkausgabe, Bd. 1. Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1984, като е взет предвид и преводът на Н. Милков (Л. Витгенщайн. Избрани съчинения. Наука и изкуство. С., 1988).

#### 2.1 Ние си създаваме образи на фактите.

2.11 Образът представя обстоятелствата в логическото пространство – съществуването и несъществуването на [възможни] състояния на нещата.

2.12 Образът е модел на действителността.

2.13 На предметите съответстват в образа елементите на образа.

2.131 Елементите на образа са представители в образа на предметите.

2.14 Образът се състои в това, че неговите елементи се отнасят по определен начин един към друг. [...]

3                    Логическият образ на фактите е мисълта. [...]

3.01 Съвкупността на истинните мисли е образ на света. [...]

3.1 В изречението мисълта се изразява по сетивно възприемаем начин.

3.11 Ние използваме сетивно възприемаемия знак (звук или писмен знак и т.н.) на изречението като проекция на възможното състояние на нещата.

Методът на проекция е мисленето на смисъла на изречението.

3.12 Знака, с който изразяваме мисълта, наричам знак на положението. А положението е изречението като знак в своето проективно отношение към света. [...]

3.14 Знакът на положението се състои в това, че неговите елементи, думите, се отнасят в него една към друга по определен начин.

Знакът на положението е факт. [...]

3.2 В изречението мисълта може да бъде изразена така, че на предметите на мисълта да съответстват елементи от знака на положението.

3.201 Тези елементи наричам „прости знаци“, а положението – напълно анализирано.

3.202 Използваните в изречението прости знаци се наричат имена.

3.203 Името означава предмета. Предметът е неговото значение. („А“ е същият знак като „А“.)

3.21 На конфигурацията на простите знаци в знака на положението съответства конфигурацията на предметите в състоянието на нещата. [...]

3.26 Името не може да продължи да се разчленява чрез дефиниция: то е първичен знак.



3.261 Всеки дефиниран знак обозначава *чрез посредничеството* на онези знаци, чрез които е бил дефиниран; и дефинициите показват пътя.

Два знака, един първичен знак и един знак, дефиниран чрез първични знаци, не могат да обозначават по един и същ начин. Имената не *могат* да се разложат чрез дефиниция. (Няма знак, който има значение самостоятелно, сам по себе си.) [...]

3.34 Изречението притежава съществени и случайни черти.

Случайни са чертите, които произтичат от особения начин на получаване на знака на положението. Съществени – единствено тези, които позволяват на изречението да изразява смисъла си.

3.341 Значи, същественото в изречението е това, което е общо за всички изречения, способни да изразят един и същ смисъл.

И въобще, по същия начин същественото в един символ е това, което е общо за всички символи, способни да изпълнят едно и също предназначение. [...]

4.001 Съвкупността от изреченията е езикът.

4.002 Човекът притежава способността да изгражда езици, с които може да се изрази всеки смисъл, без да има и представа как и какво означава всяка дума. Както и говорим, без да знаем как се получават отделните звуци. [...]

4.01 Изречението е образ на действителността.

Изречението е модел на действителността, такава, каквато я мислим ние.

4.011 На пръв поглед изречението – както е отпечатано върху хартия – не изглежда да е образ на действителността, за която се отнася. Но и нотното писмо не изглежда да е образ на музиката, както и фонетично (буквено) писмо не изглежда да е образ на речта ни.

И все пак тези знакови езици се оказват, също и в обикновения смисъл на думата, образи на това, което представят. [...]

4.014 Грамофонната плоча, музикалната мисъл, нотното писмо, звуковите вълни, всички се намират помежду си в онова вътрешно отношение на изображение, което съществува между езика и света.

Общ за всички тях е логическият им строеж.

(Както в приказката двамината юнаци, двата им коня и техните лилии. Те всички са в някакъв смисъл едно и също нещо.)

4.0141 Има общо правило, чрез което музикантът може да извлече симфонията от партитурата, чрез което от браздата на грамофонната плоча може да се получи симфонията и отново чрез първото правило да се напише партитурата. Точно в това се състои вътрешната прилика на тези наглед толкова различни образувания. И това правило е законът на проекцията, който проектира симфонията в нотния език. То е правилото на превода на нотния език на езика на грамофонната плоча. [...]

4.031 В изречението сякаш едно състояние на нещата се съставя за проба.

Направо може да се каже вместо „това изречение има такъв и такъв смисъл“ – „това изречение представя такова и такова състояние на нещата“.

4.0311 Едно име замества един предмет, друго – друг и те са свързани помежду си, така че цялото представя състоянието на нещата – като жива картина. [...]

4.032 Само дотолкова изречението е образ на състоянието на нещата, доколкото е логически разчленено.

(Изречението „*Ambulo*“ също е съставно, тъй като коренът му с друго окончание и окончанието му с друг корен дават друг смисъл.)

4.04 В изречението трябва да могат да се разграничат толкова неща, колкото в състоянието на нещата, което то представя.

И двете трябва да притежават едно и също логическо (математическо) многообразие. (Сравни „Механиката“ на Херц за динамичните модели.) [...]

4.11 Съвкупността на истинните изречения е съвкупното естествознание (или съвкупността на естествените науки.) [...]

## Бърtrand Ръсел

### НАШЕТО ЗНАНИЕ ЗА ВЪНШНИЯ СВЯТ (1914)

Книгата съдържа лекциите на Б. Ръсел, прочетени от него като гостуващ лектор в Бостън през пролетта на 1914 г. и посветени на начина, по който модерната логика може да реши проблемите на философията. Преводът е по изданието Bertrand Russell. Our Knowledge of the External World. Routledge. L. & N.Y., 1993.

Лекция II: Логиката като същност на философията

[...]

Съществуващият свят се състои от множество предмети с множество свойства и отношения. Едно пълно описание на съществуващия свят би изисквало не само каталог на предметите, а също и споменаване на всичките им свойства и отношения. Ние би трябвало да познаваме не само този, онзи и някой друг предмет, а също кой е червен, кой жълт, кой преди кой е, кой е този между другите два и т. н. Когато говорим за „факт“, нямам предвид едно от простите неща в света; имам предвид, че определен предмет има определено свойство или че определени предмети са в определено отношение помежду си. Така например не мога да кажа, че Наполеон е факт. Факт мога да нарека това, че той е бил амбициозен или че се е оженил за Жозефина. Така че, един факт в този смисъл никога не е прост, а винаги има две или повече съставлящи. Когато просто приписва свойство на предмет, той има само две съставлящи, предмета и свойството. Когато се състои от отношение между два предмета, той има три съставлящи, предметите и отношението. Когато се състои от отношение между три неща, има четири съставлящи и т. н. Съставлящите на фактите в смисъла, в който сега използваме думата „факт“, не са други факти, а са предмети и свойства или отношения. Когато казваме, че има отношения между повече от два термина, имаме предвид, че има отделни факти, които се състоят от едно отделно отношение и повече от два предмета. Не искам да кажа, че едно двуместно отношение може да е налице между  $A$  и  $B$  и също между  $A$  и  $C$ , както например човек е син на баща си и също син на майка си. Така се образуват два различни факта: ако решим да разглеждаме това като един факт, той е факт, който има факти като свои съставлящи. Но фактите, за които говорим, нямат факти сред своите съставлящи, а само предмети и отношения. Например, когато  $A$  ревнува  $B$  от  $C$ , има само един факт, в който участват трима души; няма два случая на ревност, а само един. Точно в такива случаи говорим за триместно отношение, при което най-простият възможен факт, в който се среща отношението, изисква освен отношението още три предмета. И същото важи за четириместните, петместните отношения и т. н. Всички такива отношения трябва да бъдат приети в нашия инвентар от логически форми на фактите: два факта, в които участват един и същ брой предмети, имат една и съща форма, а такива, в които участват различен брой предмети, имат различна форма.

За всеки даден факт съществува твърдение, което изразява факта. Самият факт е обективен и независим от нашата мисъл или

мнението ни за него; но твърдението е нещо, което изисква мисъл и може да бъде или истинно, или неистинно. Едно твърдение може да бъде утвърдително или отрицателно: можем да твърдим, че Чарлз I е бил екзекутиран или че *не* е умрял в леглото си. Отрицателното твърдение се нарича така, защото може да се каже, че то *отрича*. Ако е дадена словесна форма, която трябва да бъде или истинна, или неистинна, като „Чарлз I е умрял в леглото си“, можем или да приемем, или да отречем тази словесна форма: в единия случай имаме утвърдително твърдение, в другия – отрицателно. Словесна форма, която трябва да бъде или истинна, или неистинна, ще наричам *положение*. Така положение е това, което може смислено да се утвърждава или отрича. Положение, изразяващо това, което нарекохме факт, т. е. което, ако го утвърждаваме, гласи, че определен предмет има определено свойство или че някакви предмети са в някакво отношение, ще наричам атомарно положение, защото, както веднага ще видим, има други положения, в които атомарните положения участват по начин, аналогичен на този, по който атомите участват в молекулите. Атомарните положения, въпреки че като фактите могат да имат безкраен брой форми, са само един вид положения. Всички други видове са по-сложни. За да запазим езиковата аналогия между фактите и положенията, ще дадем името „атомарни факти“ на фактите, които разглеждахме досега. Така атомарните факти са тези, които определят дали атомарните положения трябва да се утвърждават или отричат.

Дали едно атомарно положение като „това е червено“ или „това е преди онова“ трябва да се приеме или отхвърли, може да се знае само емпирично. Може би понякога атомарен факт може да бъде изводим от друг, въпреки че това изглежда много съмнително; но във всеки случай той не може да се изведе от предпоставки, никоя от които не е атомарен факт. Следователно, ако въобще е възможно да се знаят атомарни факти, поне някои трябва да се знаят без извод. Атомарните факти, които научаваме по този начин, са фактите на сетивния опит; във всеки случай фактите на сетивния опит са тези, за които е най-сигурно и очевидно, че научаваме по този начин. Ако знаехме всички атомарни факти и ако също знаехме, че няма други освен тези, които знаем, теоретически щяхме да сме в състояние да изведем всички истини от всички възможни форми\*. Тук логиката ни предлага целия апарат, който е нужен. Но при първоначалното придобиване на знание, отнасящо се до атомарните факти, логиката е безполезна. В чистата логика никога не се споменава нито един атомарен факт: ограничаваме се само с форми, без да се питаме какви

обекти могат да бъдат съдържание на формите. Така чистата логика е независима от атомарните факти; но, обратно, те в определен смисъл са независими от логиката. Чистата логика и атомарните факти са двата полюса, напълно априорният и напълно емпиричният. Но между тях двата лежи обширна междинна област, която сега трябва да разгледаме накратко.

„Молекулярните“ положения са такива, които съдържат логически съюзи – *ако, или, и, тогава и само тогава* и т. н. – и такива думи са белегът на атомарното положение. Да разгледаме твърдение като „Ако вали, ще донесе чадъра си“. Това твърдение е също толкова способно да бъде истина или неистина, колкото твърдение, отнасящо се до атомарно положение, но е очевидно, че или съответстващият му факт, или природата на съответствието му с фактите трябва да са съвсем различни от тези при едно атомарно положение. Това, че вали, и това, че нося чадъра си, и двете са поотделно атомарни факти, които се установяват чрез наблюдение. Но връзката на двете, приписана им, когато се казва, че *ако* се случи едното, *то* ще се случи другото, е нещо свършено различно и от двете поотделно. За да е истинна, тя не изисква действително да вали или действително да нося чадъра си; дори ако времето е безоблачно, пак може да е вярно, че щях да донеса чадъра си, ако времето не беше такова. Така тук имаме връзка между две положения, която не зависи от това дали трябва да ги утвърдим или отречем, а само от изводимостта на второто от първото. Затова такива положения имат форма, различна от тази на което и да е атомарно положение.

Такива положения са важни за логиката, защото всеки извод се основава на тях. Ако съм ви казал, че ако вали, ще донесе чадъра си, и ако виждате, че се лее като из ведро, можете да заключите, че ще донесе чадъра си. Извод може да има само там, където положенията са свързани по подобен начин, така че от истинността на едното следва истинността или неистинността на другото. Както изглежда, ние можем понякога да знаем молекулярните положения както при горния случай с чадъра, без да знаем дали съставлящите ги атомарни положения са истинни или неистинни. *Практическата* полза от извода се основава на този факт.

Следващият вид положения, които трябва да разгледаме, са *общите* положения, като „всички хора са смъртни“, „всички равностранны триъгълници са равноъгълни“. А с тях вървят ръка за ръка положения, в които се среща думата „някои“ като „някои хора са философи“ или „някои философи не са мъдри“. Това са отрицанията на общи положения, а именно (в горните случаи)

„всички хора са не-философи“ и „всички философи са мъдри“. Ще наричаме положенията, съдържащи думата „някой“, *отрицателни* общи положения, а тези, съдържащи думата „всички“, *утвърдителни* общи положения. Тези положения, може да се забележи, вече изглеждат като положенията от учебниците по логика. Но тяхната специфика и сложният им строеж са непознати за учебниците и проблемите, които те повдигат, се обсъждат само по най-повърхностен начин.

Когато обсъждахме атомарните факти, видяхме, че би трябвало (теоретически) да можем да изведем логически всички други истини, ако знаехме всички атомарни факти и ако също знаехме, че няма други атомарни факти, освен тези, които знаем. Знанието, че няма други атомарни факти, има характер на утвърдително общо твърдение; това е знанието, че „всички атомарни факти са ми известни“ или поне че „всички атомарни факти са в тази съвкупност“ – по какъвто и начин да е дадена тази съвкупност. Лесно е да се види, че общи положения като „всички хора са смъртни“ не могат да се знаят чрез извод само от атомарни факти. Ако можехме да познаваме всеки отделен човек и да знаем, че той е смъртен, това не би ни позволило да знаем, че всички хора са смъртни, освен ако не *знаем*, че това са всички съществуващи хора, което е *общо* положение. Ако познавахме всяко друго съществуващо нещо в цялата Вселена и знаехме, че всяко отделно нещо не е безсмъртен човек, това не би ни довело до нашия резултат, освен ако не *знаехме*, че сме проучили цялата Вселена, т. е. освен ако не знаехме, че „всички неща принадлежат към тази съвкупност от неща, която съм проучил“. Така че общите истини не могат да се изведат единствено от частните истини, а трябва, за да могат да се знаят, или да са самоочевидни, или да са изведени от предпоставки, от които поне една е обща истина. Но всяко *емпирично* свидетелство доказва *особени* истини. Следователно, ако изобщо съществува знание за общи истини, трябва да има *някакво* знание за общи истини, което е независимо от емпирични свидетелства, т. е. което не зависи от данните на сетивата.

Горното заключение [...] е важно, тъй като ни дава опровержение на старите емпиристи. Те вярват, че цялото ни знание се получава от сетивата и зависи от тях. Виждаме, че ако трябва да поддържаме този възглед, трябва да се откажем да приемаме, че знаем каквито и да било общи положения. Напълно възможно е да е така, но фактически очевидно не е така и дори никой не би си и помислил да поддържа такъв възглед, освен някой притиснат до стената теоретик. Следователно трябва да приемем, че има общо знание,

което не се получава от сетивата, и че част от това знание не се получава чрез извод, а е изначално.

Такова общо знание може да се намери в логиката. Дали има такова знание, което не идва от логиката, не зная; но в логиката във всеки случай имаме такова знание. Да си припомним, че изключихме от чистата логика такива положения като „Сократ е човек, всички хора са смъртни, следователно Сократ е смъртен“, защото Сократ, *човек* и *смъртен* са емпирични термини, които могат да се разберат само с помощта на частен опит. Съответното положение в чистата логика е: „Ако нещо има определено свойство и всичко, което има това свойство, има някакво друго свойство, тогава въпросното нещо притежава другото свойство.“ Това положение е абсолютно общо: то важи за всички неща и всички свойства. И е напълно самоочевидно. Така че в такива положения на чистата логика намираме самоочевидните общи положения, които търсехме.

Положение като „Ако Сократ е човек и всички хора са смъртни, Сократ е смъртен“ е истинно само поради *формата* си. Истинността му при неговата хипотетична форма не зависи от това дали Сократ действително е човек, нито от това дали наистина всички хора са смъртни; така че то е също толкова истинно, когато заместим с други термини Сократ, *човек* и *смъртен*. Общата истина, чийто частен случай е то, е чисто формална и принадлежи към логиката. Тъй като в тази обща истина не се споменава никой отделен предмет и дори никое отделно свойство или отношение, тя е напълно независима от случайните факти на съществуващия свят и може да се знае, теоретически, без никакъв опит за отделни предмети или техните свойства и отношения.

Логиката, може да се каже, се състои от две части. Първата изучава какви положения има и какви форми могат да имат те; тази част изброява различните видове атомарни положения, молекулярни положения и т. н. Втората част се състои от определени пределни общи положения, които приписват истинност на всички положения с определена форма. Тази втора част прелива в чистата математика, чийто положения, ако се анализират, се оказва, че всички са такива общи формални истини. Първата част, която просто изброява формите, е по-трудната и философски по-важната; и точно напредъкът, постигнат наскоро в тази първа част, повече от всичко друго допринесе за възможността на истински научното обсъждане на много философски проблеми. [...]

## Лудвиг Витгенщайн

### ЛОГИКО-ФИЛОСОФСКИ ТРАКТАТ (1921)

3.323 В разговорния език се случва извънредно често една и съща дума да обозначава по различен начин – а значи да принадлежи към различни символи – или две думи, които обозначават по различен начин, да се употребяват в изречението наглед по един и същ начин.

Така думата „е“ се среща като копула, като знак за твърдение и като израз за съществуване; „съществувам“ като непреходен глагол, подобно на „ходя“; „твърдествен“ като прилагателно; ние говорим за „това, онова *нещо*“, „*нещото*“, но също казваме, че *нещо* съществува.

(В изречението „Блага е блага“<sup>20</sup> – където първата дума е собствено име, а последната прилагателно – тези думи не просто имат различно значение, а са *различни символи*.)

3.324 Така възникват най-фундаментални обърквания (с които философията е пълна).

3.325 За да избегнем тези грешки, трябва да използваме знаков език, който ги изключва, като не използва един и същ знак в различни символи, нито знаци, които обозначават по различен начин, наглед по един и същ начин. Значи знаков език, който се подчинява на *логическата* граматика – на логическия синтаксис.

(Логическият символизъм (*Begriffsschrift*) на Фреге и Ръсел е такъв език, който наистина още не изключва всички грешки.) [...]

4.003 Повечето изречения и въпроси, написани по философски предмети, не са неистинни, а безсмислени. Затова изобщо не можем да отговорим на въпроси от този вид, а можем само да установим тяхната безсмисленост. Повечето въпроси и изречения на философите се основават на това, че не разбираме логиката на нашия език.

(Те са от типа на въпроса дали Доброто е повече или по-малко твърдествено от Красивото.)

И не е чудно, че най-дълбоките проблеми всъщност *не са* проблеми.

4.0031 Цялата философия е „критика на езика“. (Макар и не в смисъла на Маутнер.) Заслугата на Ръсел е, че е показал, че привидната логическа форма на изречението не е непременно действителната му форма. [...]

---

<sup>20</sup> Оригиналният пример на Витгенщайн „Grün ist grün“ тук е заменен с друг (б. пр.).



## 4. Неопозитивизмът на Виенския кръг

Виенският кръг се формира към края на 20-те години около Мориц Шлик, който от 1922 г. ръководи катедрата по философия на индуктивните науки във Виенския университет, създадена по-рано за Ернст Мах. По-известни имена от това движение са Рудолф Карнап, Ото Нойрат, Ханс Хан, Филип Франк, Фридрих Вайсман, Херберт Файгл, Виктор Крафт. В Берлин (около Ханс Райхенбах) и Прага се образуват подобни групи. Карл Хемпел е един от младите участници в движението, който след емигрирането си в Америка става един от най-авторитетните и продуктивни неопозитивистки автори. От Англия да следи обсъжданията на Виенския кръг е изпратен младият Алфред Ейър. В момента на Хитлеровата анексия на Австрия (1938 г.) вече всички участници в движението, повечето с либерални убеждения, много от тях евреи, са напуснали страната. Те намират прием в англосаксонския свят, където неопозитивизмът е господстващо философско течение докъм края на 60-те години. Подобно на хамбургерите, катедрата по „философия на индуктивните науки“ престава да бъде местен (виенски) специалитет.

Неопозитивизмът, или логическият позитивизъм, противопоставя просветителската си и либерална нагласа на романтичните и националистически тежнения в следвоенна Австрия и Германия, които по-късно намират израз в реториката на „кръвта и земята“. Да слушаме не зова на кръвта и земята, а гласа на разума, с който говори емпиричната наука. Затова неопозитивизмът, изглежда, е по-близо до отношението към науката на Дж. Ст. Мил, а не до това на У. Хюъл, Е. Мах, П. Дюем и А. Поанкаре. Въпреки че почти всички участници в кръга имат естественонаучно или математическо образование, интересът им е не към „кухнята“ на науката, а към образа J на знание, здраво стъпило върху опитна основа, в противоположност на митологията или метафизиката.

Неопозитивистите наричат себе си още *логически емпиристи*. Те са въодушевени от програмата на логическия атомизъм напредъкът на познанието от сетивни данни към обобщения, закони и теории да се схване с помощта на модерната логика. От такава гледна точка логическите емпиристи могат да се разграничат от психологизма на стария емпиризъм. Не става въпрос за фактическото протичане на познанието като процес в нашия ум, а за логическите *изисквания* към операциите с твърдения в нашия език. Това е явното оправдание за липсата на интерес към „кухнята“ на науката. Логиката на науката не се занимава с протичането на мисълта при учените, контекста на откритието (термин, който се разпространява благодарение на

Райхенбах), а с нейното логическо обосноваване (контекста на обосноваването). Ако преведем тези съображения на езика на правото, откъдето впрочем те са дошли, ще се получи нещо такова: Без значение са жизнените проблеми, които се решават чрез правосъдието; важното е да се спазват законите и формалните процедури на правораздаването.

За разлика от Ръсел и Витгенщайн неопозитивистите разглеждат логическите правила (а също и математическите истини) като конвенции, създадени от човека правила за боравене с езика. Все пак техният конвенционализъм е много по-различен от този на Дюем и Поанкаре, които преди всичко си поставят въпроса за смисъла на научните конвенции. Например, за Поанкаре геометрията, Евклидова или не, е въпрос на наш избор, но опитът показва дали изборът ни е бил целесъобразен.

Неопозитивистите разглеждат избора като вече направен в националните езици или в изкуствените езици на логиката и математиката. Важното е стриктното спазване на техните закони. Гласът на разума в науката е легитимен, защото се подчинява на тези закони, зовът на „кръвта и земята“ е незаконен, дивашки израз на емоции и необузdana воля.

**Рудолф Карнап, Ото Нойрат, Ханс Хан**

## **НАУЧНОТО СХВАЩАНЕ НА СВЕТА – ВИЕНСКИЯТ КРЪГ (1929)**

Този текст възвестява формирането на нов философски кръг около Мориц Шлик и е наричан манифест на Виенския кръг. Тъй като се предполага, че изразява колективни възгледи на кръга, в оригинала авторите не са посочени. Всъщност М. Шлик, на когото текстът е връчен тържествено при завръщането му след едно отсъствие от Виена, може да е бил изненадан от съдържанието на документа, създаден от такива радикални членове на кръга като Нойрат и Карнап. Преводът е направен по изданието Rudolf Carnap, Hans Hahn, Otto Neurath. *Wissenschaftliche Weltauffassung – Der Wiener Kreis*. In: *Das goldene Zeitalter der österreichischen Philosophie*, hrsg. v. K. R. Fischer, WUV-Verlag, Wien, 1995.

II. Научното схващане на света. Научното схващане на света характеризира не толкова със собствени тези, колкото с принципната си позиция, гледните си точки, изследователската си насока. Като цел пред него стои *единната наука*. Стремежът му се състои в това да

свърже и хармонизира постиженията на отделните изследователи в различните научни области. От тази цел следва ударението върху *колективната работа*; оттук и подчертаването на възможността за интерсубективно схващане на нещата; оттук произтича търсенето на неутрална система от формули, на символизъм, очистен от плаката на историческите езици; оттук и търсенето на цялостна система на всички понятия. Стремежът е към акуратност и яснота, отхвърлят се сумрачните далечини и необятните дълбини. В науката няма „дълбини“; навсякъде само повърхност: целият сетивен опит образува заплетена, не винаги обозрима, често само фрагментарно видима мрежа. Всичко е достъпно за човека; и човекът е мяра на всички неща. Тук личи родството със софистите, не с платониците; с епикурейците, не с питагорейците; с всички, които застъпват гледната точка на земното битие и отсамния свят. Научното схващане на света не познава *неразрешими загадки*. Изясняването на традиционните философски проблеми води отчасти до разобличаването им като псевдопроблеми, отчасти до превръщането им в емпирични проблеми и с това до изправянето им пред съда на опитната наука. В това изясняване на проблеми и изказвания се състои задачата на философската работа, а не в издигането на собствени „фило-софски“ изказвания. Методът на това изясняване е този на *логическия анализ*; за него Ръсел казва: Той „полека-лека се промъкна във философията чрез критическото изследване на математиката. ... Той е аналогичен по мое мнение, на напредъка, който е постигнала физиката благодарение на Галилей: замяна на обширните, непроверени обобщения, оправдани само от своята привлекателност за въображението, с методично постигнати, подробни, проверими резултати.“<sup>21</sup>

Точно в този *метод на логическия анализ* се състои същественото отличие на новия емпириزم от предишния, който беше повече биолого-психологически ориентиран. Когато някой твърди: „Няма Бог“, „Началото на света е несъзнателното“, „Съществуват ентелехии като ръководен принцип на живите същества“, ние не му казваме: „Това, което казваш, не е вярно“; ние го питаме: „Какъв смисъл влагаш в изказванията си“? И тогава става ясно, че има рязка граница между два вида изказвания. Към първия вид принадлежат изказвания, каквито се правят в емпиричната наука; техният смисъл може да се

---

<sup>21</sup> Bertrand Russell. *Our Knowledge of the External World* (1914), Routledge. L. & N.Y., 1993, 14. Откъс от това съчинение е поместен по-горе (б. пр.).

установи чрез логически анализ, по-точно – чрез свеждане до най-прости изказвания за емпирично даденото. Другите изказвания, към които принадлежат гореспоменатите, се оказват напълно лишени от значение, когато ги вземем така, както ги използва метафизикът. Наистина, често можем да ги преизтълкуваме като емпирични изказвания; но тогава те губят емоционалното си съдържание, а точно то най-често е съществено за метафизика. Метафизикът и теологът имат погрешното разбиране за самите себе си, че с изреченията си изказват нещо, че представят някакъв факт. Но анализът показва, че тези изречения не казват нищо, а са само израз, да кажем, на някакво жизнено чувство. Да се даде израз на това чувство може несъмнено да бъде значима задача в живота. Но съответстващото изразно средство за това е изкуството, например лириката или музиката. Ако вместо това бъде избрано езиковото одяние на една теория, в това се крие опасност: създава се привидност на теоретично съдържание там, където такова не съществува. Ако един метафизик или теолог иска да запази обичайната езикова форма, той трябва сам да е наясно и да даде недвусмислено да се разбере, че целта му е експресивна, а не информативна, че не дава теория, не съобщава някакво знание, а предлага поезия или мит. Когато един мистик твърди, че има преживявания, които попадат над или въвн от всякакви понятия, това не може да се оспори. Но той не може да говори за това; защото да говори за тях означава да ги обхване в понятия, да ги сведе до факти, способни да се включат в науката.

Метафизическата философия се отхвърля от научното схващане на света. Но как да се обяснят заблудите на метафизиката? [...]

По-голям напредък е постигнало изясняването на *логическия източник на метафизическите заблуждения*, особено чрез работите на Ръсел и Витгенщайн. В метафизическите теории още в поставянето на въпросите има две фундаментални логически грешки: твърде тясна обвързаност с формата на *традиционните езици* и неяснота по отношение на логическото функциониране на мисленето. Обикновеният език използва например една и съща категория думи, съществителното, както за предмети („ябълка“), така и за свойства („твърдост“), отношения („приятелство“), процеси („сън“); така той ни подвежда да разбираме функционалните понятия предметно (хипостазира-не, субстанциализиране). Могат да се посочат още множество примери на езикови заблуждения, които са били също толкова съдбоносни за философията.

Втората фундаментална грешка на метафизиката се състои в схващането, че *мисленето* може или да извлече познания от самото себе си, без използване на някакъв емпиричен материал, или поне да стигне чрез умозаключение от дадени факти до нови съдържания. Но логическото изследване води до резултата, че всяко мислене, всяко умозаключение представлява не друго, а преход от твърдения към други твърдения, които не съдържат нищо, което вече не е било в първите (тавтологично преобразуване). Така че не е възможно една метафизика да се изведе от „чистата мисъл“.

По такъв начин чрез логически анализ се преодолява не само метафизиката в собствения, класическия смисъл на думата, особено схоластическата метафизика и тази на системите на немския идеализъм, а също и скритата метафизика на Кантовия и на модерния *апприоризъм*. Научното схващане на света не познава безусловно валидно познание от чист разум, „синте-тични съждения *a priori*“, каквито са в основата на Кантовата теория на познанието и толкова повече на цялата пред- и следкантова онтология и метафизика. Съжденията на аритметиката, на геометрията, определени принципи на физиката, които Кант взема за примери на априорно познание, ще бъдат разгледани по-нататък. Точно в отхвърляне на възможността на синтетично познание *a priori* се състои основната теза на модерния емпиризм. Научното схващане на света познава само опитни твърдения за предмети от всякакъв вид и аналитичните твърдения на логиката и математиката<sup>22</sup>.

В отхвърлянето на метафизиката – както откритата, така и скритата метафизика на априоризма всички привърженици на научното схващане на света са единни. Но Виенският кръг застъпва освен това схващането, че също и изказванията на (критическия) *реализъм* и *идеализъм* за реалността или нереалността на външния свят и на чуждата психика имат метафизически характер, тъй като са изложени на същите възражения като изказванията на старата метафизика: Те са безсмислени, защото не са верифицируеми, безсъдържателни са. *Едно нещо е „действително“, когато има място в цялостното знание на опита.*

*Интуицията*, особено подчертавана като източник на познание от метафизиците, не се отхвърля от научното схващане на света изобщо. Но то се стреми в допълнение към рационално оправдание стъпка по стъпка на всяко интуитивно познание и го изисква. Всички

---

<sup>22</sup> За неопозитивисткото схващане за природата на математиката вж. също откъсите от статията на К. Хемпел в §11 тук (б. пр.).

средства са позволени на търсещия; но намереното трябва да издържа на проверка. Отхвърля се схващането, което вижда в интуицията по-висш, по-задълбочен вид познание, което може да ни изведе отвъд сетивните съдържания на опита и не бива да се ограничава от усмирителната риза на мисленето в понятия.

Ние представихме *научното схващане на света*, общо взето, чрез две характеристики. *Първо*, то е *емпиристко и позитивистко*. Съществува само опитно знание, което се основава на непосредствено даденото. С това е очертана границата за съдържанието на легитимната наука. *Второ*, научното схващане на света се отличава с използването на определен метод, а именно – този на *логическия анализ*. Стремещт на научната работа се състои в това целта, единната наука, да се постигне чрез приложение на този логически анализ върху емпиричния материал. Тъй като смисълът на всяко изказване на науката трябва да се поддава на определяне чрез свеждане до изказване за даденото, значи и смисълът на всяко понятие, към който и научен клон да принадлежи, трябва да се поддава на определяне чрез поетапно свеждане до други понятия чак до понятията от най-ниско ниво, които се отнасят до самото дадено. Ако за всички понятия се извърши такъв анализ, те ще бъдат подредени в система от редукции, „конститутивна система“. По такъв начин изследванията, насочени към тази цел – такава конститутивна система, „*конститутивната теория*“ – представляват рамката, в която логическият анализ се прилага от научното схващане на света. Извършването на такива изследвания много скоро ще покаже, че традиционната, аристотелово-схоластична логика е напълно недостатъчна за тази цел. Едва в модерната символна логика („*логистика*“) ще ни се удаде да постигнем необходимата прецизност в определенията на понятията и в изказванията и да формализираме интуитивния умозаключителен процес на обикновеното мислене, т. е. да го поставим в строга форма, автоматично контролирана от знакови механизъм. Изследванията на конститутивната теория показват, че към най-долните пластове на конститутивната система принадлежат понятията за преживявания и качества на собствената психика; над тях са разположени физическите предмети; от тях се конституират понятията на чуждата психика и на последно място предметите на социалните науки. Подреждането на понятията на различните научни клонове в конститутивната система вече е набелязано в общи линии, но за осъществяването му в детайли предстои още много работа. С показването на възможността и разкриването на формата на цялостната система на понятията

същевременно става възможно да се види връзката на всички изказвания с даденото и с това строежът на *единната наука*.

В научното описание може да влезе само *структурата* (формата на подреждане) на обектите, не и „същността“ им. Това, което свързва хората в езика, са структурните формули; в тях се представя съдържанието на общото човешко познание. Субективно преживените качества – червено, удоволствие – като такива са само преживявания, не и познания; във физическата оптика попада само това, което по принцип е разбираемо и за слепия.

## Рудолф Карнап

### ЛОГИЧЕСКИ СИНТАКСИС НА ЕЗИКА (1934)

Тази книга на Карнап е съчинение по логика. Тя има доста специален и технически характер. По-голямата част от нея е посветена на конструирането на два изкуствени логически езика. Но, да не забравяме, че за неопозитивистите логиката е ключът към проблемите на философията. Такива са намеренията на Карнап и с тази книга. Преводът е направен по второто, непроменено издание: Rudolf Carnap. Logische Syntax der Sprache. Springer, Wien, 1968.

1. Що е логически синтаксис? Под логически синтаксис на един език разбираме *формалната теория* на езиковите форми на този език: систематичния преглед на формалните правила, които са валидни в този език, и извеждането на следствията на тези правила. Формални наричаме някаква теория, някакво правило, някаква дефиниция и др. под., ако те не вземат предвид значението на знаците (например думите) и смисъла на изразите (например, изреченията), а само вида и подреждането на знаците, от които са изградени изразите.

Според обичайното схващане *синтаксис* и логика въпреки някои връзки, са по същество теории от съвсем различен вид. Синтаксисът на един език формулира правила, според които езиковите изрази (например изреченията) са съставени от елементи (например, думи и части от думи). Напротив, обикновено виждат главната задача на логиката във формулирането на правила, според които съждения могат да се изведат от други съждения. От развитието на логиката

през последните десетилетия обаче ставаше все по-ясно, че тя може да се изгражда строго, когато се отнася не за съжденията (мислите и съдържанията на мисълта), а за езиковите изрази, особено изреченията. Само по отношение на тях могат да се формулират ясни правила. И действително, на практика всеки логик от Аристотел насам при формулирането на правила се е придържал към изреченията. Но също и онези модерни логици, които като нас са на мнение, че логиката има работа с изреченията, все пак обикновено смятат, че в логиката става дума за смисловите връзки между изречения; те смятат правилата на логиката, за разлика от тези на синтаксиса за неформални. За разлика от тях тук ще бъде застъпено и проведено схващането, че също и логиката трябва да третира изреченията *формално*. Ще видим, че логическите свойства на изреченията (например, дали едно изречение е аналитично, синтетично или противоречиво, дали е екзистенциално твърдение и др. под.) и логическите връзки между изречения (например дали две изречения си противоречат или са съвместими, дали едното следва логически от другото и др. под.) зависят само от синтактичната структура на изреченията. *Така логиката става част от синтаксиса*, ако го схващаме достатъчно широко и го формулираме достатъчно точно. [...]

Описанието на формалните правила за образуване и преобразуване на изразите по отношение на един естествен говорим език (например немския латинския), вследствие на несистематичния им и логически несвършен строеж би било толкова сложно, че на практика ще е неизпълнимо. Същото важи и за изкуствените говорими езици (например есперанто); макар и да избягват някои логически дефекти на естествените езици, все пак като езици за всекидневна употреба, които трябва да се опират на естествените езици, те все още трябва да бъдат логически много сложни. [...]

2. Езиците като формални системи. Под формална система (Kalkl) се разбира система от конвенции от следния вид. Тези конвенции се отнасят до елементи, т. нар. знаци, за природата и отношенията на които не се предполага нищо повече от това, че са разделени в определени класове. Произволна редица от знаци се нарича израз от въпросната формална система. И сега конвенциите на формалната система определят, първо, при какви условия един израз трябва да се причисли към някакъв вид изрази и, второ, при какви условия е разрешено преобразуването на един или няколко израза в някакъв друг израз. Така системата на един език, ако се разглежда само формалната структура в смисъла, разяснен по-горе, е



формална система; двата вида конвенции са това, което преди нарекохме правила за образуване и правила за преобразуване, а именно синтактичните правила в тесен смисъл (например: „Един израз от този език се нарича изречение, когато се състои от знаци от такъв и такъв вид, подредени по такъв и такъв начин“) и т. нар. логически правила за извод (например, „Ако едно изречение е съставено от знаци по такъв и такъв начин, а друго по такъв и такъв различен от първия начин, тогава второто изречение може да се изведе от първото“<sup>23</sup>). По-нататък всяка добре изградена математическа дисциплина е формална система в този смисъл. Но също и системата на шахматните правила е формална система; шахматните фигури са знаците (тук за разлика от езиците – лишени от смисъл). Правилата за образуване определят местата на фигурите, по-специално в началото на играта, правилата за преобразуване определят позволените ходове, т. е. разрешените преобразувания на едно място в друго.

Логически синтаксис в широк смисъл означава същото като формулиране и изучаване на формални системи. Само защото езиците са най-важните примери за формални системи, в повечето случаи синтактически се изследват само езици. В повечето формални системи (също и тези, които не са езици в собствения смисъл на думата), елементите са писмени форми. Тук терминът „знак“ няма да обозначава нищо повече от такава писмена форма. Не се предполага, че такъв знак има значение или обозначава нещо. [...]

Когато казваме, че логическият синтаксис третира езика като формална система, с това не приемаме, че езикът не е нищо повече от формална система. Казваме само, че синтаксисът се ограничава с изучаването на езика като пресмятане, т. е. като формална система. Един език в собствения смисъл на думата има освен това и други страни, които подлежат на изследване по други начини. [...]

17. Принцип за толерантност на синтаксиса. [...] *В логиката няма морал.* Всеки може да изгради логиката си, т. е. своята форма на езика, както иска. Той само трябва, ако иска да дискутира с нас, ясно да посочи как иска да направи това, да даде синтактични определения вместо философски разсъждения. [...]

---

<sup>23</sup> За да направим примера още по-конкретен: „Ако изречението  $p$  е във формата ‘Не е вярно, че всяко  $x$  има свойството  $M$ ’, а изречението  $q$  е във формата ‘Някое  $x$  няма свойството  $M$ ’, тогава  $q$  може да се изведе от  $p$ “ (б. пр.).

Виктор Крафт

## ВИЕНСКИЯТ КРЪГ. ВЪЗНИКВАНЕТО НА

### НЕОПОЗИТИВИЗМА (1950)

Виктор Крафт е единственият участник във Виенския кръг, който се завръща след войната във Виена. Тази книга е посветена на историята на Виенския кръг и излага възгледите му от 30-те години така, както са били поддържани тогава, въпреки че в периода на написването J те вече са променени. Преводът е по изданието Victor Kraft. *Der Wiener Kreis. Der Ursprung des Neopositivismus*. Springer, Wien, 1950.

Втори раздел: А: II: 1. Семантичен анализ

Смисъл, безсмисленост и метафизика. Едно от първите усилия на Виенския кръг беше да се анализира смисловата функция на езика<sup>24</sup>. Да се определи значението на един знак ще рече да се възприеме символно отношение между един знак, т. е. един клас от предмети, и някакво обозначаващо, т.е. някакъв предмет или клас от предмети (в най-широк смисъл), така че знакът да сочи обозначаващото и да играе ролята на негов представител. За целта трябва да познаваме и двете, знака и обозначаващото, трябва да можем да посочим и двете. Затова не може да се придаде значение на знак, чийто предмет не може да се посочи по някакъв начин. Значението на една дума може да се установи чрез *дефиниция*, т. е. като се опише с други думи, чието значение вече е дадено, така че въпросната дума да може да се замести от другите. Но тъй като това не може да продължава безкрайно, накрая трябва да се стигне до неопределени думи, първични понятия. Тяхното значение може вече да се установи само по начина, по който на практика се научава език: като се *посочи* това, което се обозначава с дадената дума, което попада под даденото понятие. Това не всякога е толкова просто, както при думи като „синьо“ или „горещо“. Това, което трябва да бъде показано, за да се направи разбираемо значението на думи като „случайност“, „защото“, „непосредствено“, са сложни ситуации, в които се използват тези думи. Така *Айнщайн* въвежда значението на

---

<sup>24</sup> Вж. Schlick. *Meaning and Verification*, 1936 (на български – М. Шлик. *Смисъл и проверка*. В: Философска мисъл, 1987, кн. 5, 52-62 – б. пр.) в отговор на Lewis. *Experience and Meaning*, 1934 (The Philosophical Review, vol. 42). (б. а.)

израза „едновременно на отдалечени места“, като определя експериментален метод за установяването на тази едновременност. Така той определя при какви обстоятелства да се употребява тази дума. Така той установява „граматиката“ на тази дума, както се изразява *Витгенщайн*, от когото идва този начин на разглеждане.

За едно *изречение* изразът „как да се употребява“ означава: кой факт се обозначава с него, а това е равносилно на: при какви обстоятелства то ще представлява истинно или неистинно изказване. Значението на едно изречение се определя от метода на неговата верификация<sup>25</sup>. При това не става дума за *извършена* верификация на едно изказване, а за възможна, за принципната верифицируемост, не за фактическата му верификация. Последната е необходима само за неговата истинност, но не и за неговия смисъл. Нали смисълът на едно изречение не може да се получи едва след неговата верификация. Защото, за да можем да осъществим верификацията, вече трябва да знаем при какви обстоятелства е истинно то.

Също и по отношение на *възможността* за верификация трябва да се различават още емпирична и логическа верифицируемост. Една верификация е *емпирически* възможна, когато условията  $J$  не противоречат на природните закони. Една верификация е *логически* възможна, когато структурата на изречението не противоречи на логическите правила, когато тя не противоречи на правилата за употреба на думите му. Смисълът на едно изречение зависи само от логическата му верифицируемост, не и от емпиричната. Не можем да верифицираме изказването „На обратната страна на луната се намира планина, висока 3000 метра“. Но поради това то не е лишено от смисъл. Защото невъзможността на верификацията е само случайна, емпирична, а не принципна, логическа. Така и изказванията на Нютоновата физика за абсолютно движение не са безсмислени, защото тя определя критерии за това кога тези изказвания са истинни или неистинни. В опита на Майкълсън възможността за верификация е била одена не само мислено, а практически. В противоположност на това едно изречение като „Съществува свят сам по себе си, но той е напълно непознаваем“ няма действителен смисъл; само изглежда, че има, защото отделните думи „съществува“ и „свят“ и „познаваем“ имат смисъл. Но когато се отрече познаваемостта на този свят, става принципно невъзможно да се

---

<sup>25</sup> Тази формула идва от Витгенщайн, чийто *Логико-философски трактат* стана изходна точка на схващането за смисъла и безсмислеността във Виенския кръг (б. а.).

установи дали този свят съществува. Така една верификация се изключва *логически*. Защото не могат да се определят обстоятелства, при които това изречение ще се окаже вярно. Такова изречение наистина буди представа, евентуално и чувства, но с това то не изказва никакъв факт, няма теоретично съдържание. Защото то самó си противоречи, като твърди, че въпреки непознаваемостта на света е познато поне неговото съществуване. (При това не е нужно вече да се предпостави някакъв *смисъл* на противоречивото изречение, за да може едва тогава да се открие противоречието в него. Противоречието може да се види още в простата му синтактична форма.)

Това разграничение на смисъл и безсмисленост трябва да се разбира по отношение на теоретичното, т.е. информационното съдържание на изказванията. Затова „безсмислено“ означава само: без такова съдържание, несъдържащо теоретичен смисъл, а не без всякакъв смисъл изобщо.

Дефинициите се основават в крайна сметка на посочването на обозначаваното. Да се посочи може само непосредствено наличното, значи само възприемаемото. По този начин възможният смисъл на изказванията се обвързва с опита, той не може да го надхвърли. За това, което не може да бъде сведено до опита, изобщо не може да се посочи смисъл. Това е следствие от принципа на важност. Защото чрез него се получава ясен критерий за разграничаване на научното познание от метафизиката<sup>26</sup>, който Виенският кръг от самото начало вземаше присърце. Под „метафизика“ се разбира претенция за знание, което не е достъпно на опитната наука, което я надхвърля. За нейните изречения въобще не може да се посочи процедура на верификация, те не са сводими до възможен опит. Затова те не притежават смисъл, който може да се посочи. Те са просто съчетания от думи, които изглеждат, като че ли са смислени изречения; те са просто псевдонизречения.

Такива изречения могат да се получат по два начина: най-напред, ако съдържат дума, която няма значение, която изразява само някакво псевдопонятие; и още, ако смислени думи се съчетават по начин, който противоречи на правилата на логическата граматика. Една дума обозначава псевдопонятие, когато условията за определяне на неговото значение не са изпълними, т. е., според казаното преди: когато не могат да се посочат никакви емпирични признаци за

---

<sup>26</sup> Вж. Carnap. *Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache*. In: *Erkenntnis*, Bd. 3 (1931), 219. (б. а .)

предмета на понятието. Такива думи са например „първопричина“, „безусловното, абсолютното“, „битие в себе си“, „нищцувам“. Псевдопонятие се получава например също, когато дума като „нищо“ се използва като име за предмет, докато според правилата тя може да послужи само за формулиране на отрицателно изречение за съществуване. Оттук се получават псевдоизречения, когато искаме да правим изказвания за този предмет „нищо“.

Псевдоизреченията са такива изречения, които не нарушават граматическите правила във филологически смисъл и затова изглеждат като истински изречения, например, „Цезар е просто число“ по аналогия с „Цезар е пълководец“. Оттук става ясно, че обикновената, филологическа граматика е недостатъчна. Нейните разграничения на частите на речта като съществителни, прилагателни, глаголи и т. н. изискват допълване с нови разграничения в рамките на тези видове чрез синтактични категории съответно на класовете, които се обозначават само от един такъв вид дума: предмети, свойства на предмети или отношения между предмети и т. н. Свойства на числата по силата на дефиницията си не могат да бъдат приписани на предмети. Затова изречението „Цезар е просто число“ изобщо не може да се формулира на логически коректен език. На такъв език не могат да се формулират и метафизически изречения от този род.

Затова псевдоизреченията на метафизиката изобщо не са годни за излагане на факти; те имат съвсем друга функция: те дават израз на някакво жизнено чувство; чрез него получава изява емоционалното и волевото отношение към обкръжаващия свят, към себеподобните, към жизнените задачи. Затова метафизиката има такава стойност за толкова много хора. Жизненото чувство може да получи израз и по пътя на художественото творчество. В това отношение метафизиката е аналогична на художественото произведение. Но при нея жизненото чувство получава израз в съвкупност от изречения, които привидно се намират в логическа връзка помежду си, в отношение на изводимост, и така се симулира теоретично съдържание.

Смисълът на едно изречение е този негов компонент, който се подава на верификация. Могат да се верифицират само изказвания за опитни факти. Затова изреченията за неща, които по принцип не могат да се възприемат опитно, нямат смисъл. Така научните и метафизическите изречения рязко се разграничават като смислени и безсмислени изречения. С това отново се отказваме от един възглед на стария емпиризм, който (както Хюм) е смятал, че метафизиката е

невъзможна поради неразрешимостта на нейните въпроси. Но не съществуват неразрешими въпроси в смисъл на въпроси, които *по принцип* не могат да получат отговор<sup>27</sup>. Наистина, може да има въпроси, на които *практически* не може да се даде отговор поради технически трудности, като тези от географията на обратната страна на луната, или поради липса на сведения, като въпроса какво е правил *Платон* на 50-ия си рожден ден. По такива причини въпросите могат да се окажат временно или, може да се предположи, завинаги неразрешими. Но това не означава, че те *по принцип*, т. е. логически не допускат отговор. Защото лесно можем да си представим обстоятелствата, при които отговорите на такива въпроси ще бъдат истинни изказвания. Но когато това не е възможно, тогава и въпросът няма смисъл. Тъй като смисълът на едно изречение се определя от принципната му верифицируемост, по този начин въпросите се разделят, заобикаляйки търсенето на отговор, на смислени и безсмислени. Въпроси, на които по принцип не може да се отговори, не може да има, защото такива въпроси не могат дори да се поставят смислено. Въпросите, които са се появили във философията от нейното начало насам, или могат да се поставят като смислени чрез грижливото им формулиране, или, ако ли не, за тях изобщо не може да се пита смислено.

Но определянето на смисъла чрез верифицируемостта има и още едно следствие. При това положение смисъл имат само емпиричните изречения, защото само те са верифицируеми. Математическите и логическите изречения, в противоположност на тях, са лишени от смисъл. И този извод също беше направен във Виенския кръг. Той става разбираем без повече обяснения, когато се вземе предвид, че смисълът се отъждествява с информативност. Нали математическите и логическите твърдения не казват нищо за фактите, те не са знание от такъв вид, а правила. Математическите твърдения са правила за употреба на знаци – с това математиката се разглежда като чисто пресмятане, логическите твърдения са правила за преобразуване на изречения в други изречения<sup>28</sup>. Но така също и

---

<sup>27</sup> Вж. Schlick. *Unanswerable Questions* (1935). In: *Gesammelte Aufsätze*, Wien, 1938, 369 f (б. а.).

<sup>28</sup> Св. Schlick. *Gesammelte Aufsätze*, 222: „ $5+7=12$ “ изобщо не е изречение, а правило, което ни позволява да преобразуваме едно изречение, където се срещат знаците  $5+7$ , в еквивалентно изречение, в което фигурира знакът 12. Това е правило за използването на знаците.“  
[Вместо „изречение“ последните два пъти би трябвало да се каже

самите изречения на логиката на науката принадлежат към безсмислените, тъй като логически. Такъв радикален извод от това понятие за смисъла е направил още *Витгенщайн*<sup>29</sup>. Изреченията на логиката на науката са само указания. Те трябва да насочат погледа към това, което само се показва в езика. В това си качество те са лишени от теоретично съдържание. [...]

---

„формула“, за да се избегне противоречието с „изречение“ в първата част (бел. на В. Крафт)]. „Аритметичните правила имат тавтологичен характер; те не изразяват някакво знание. Същото важи за всички логически правила“ (б. а.).

<sup>29</sup> *Логико-философски трактат*, 6.53, 6.54. Също и Шлик често използва (*Gesammelte Aufsätze*, 159, 166, 168, 170, 206) изречения, за които се извинява, защото те всъщност са безсмислени, с цел да насочи вниманието към определен момент (б. а.).

## III. НЕОПОЗИТИВИСТКИ ТЕМИ И ДИСКУСИИ

Следват една дискусия и няколко теми, които са от значение за неопозитивизма след Втората световна война. Без да искаме, тази част от антологията се получи много по-обемиста в сравнение с предишната. Също като неопозитивистката литература след войната в сравнение с класическите текстове на течението. Програмата на неопозитивистите предвижда всички проблеми на теорията на познанието да се решават чрез привеждането им в логически вид, а логиката за тях е изучаване на езика. Така научното обяснение се представя като дедукция на едни изречения от други. Темата за верификацията се трансформира в цяла нова дисциплина – логика на потвърждението: логическата връзка между опитно свидетелство и научно обобщение не може да бъде толкова проста. Научната теория се схваща като конструирана от учените логическа игра със знаци.

Върху тази бурна литературна дейност лежи сянката на един нерешен проблем. Зад всички логически конвенции би трябвало да има нещо извънезиково, което зависи не от човека, а от природата. Точно то се оказва проблематично в резултат на дискусията за протоколните изречения. Целият неопозитивизъм след войната се основава на делението на език на наблюдението и теоретичен език, поддържано през цялото време с нечиста съвест.

### 5. Протоколните изречения

Според емпиризма на Виенския кръг това, което отличава науката от суеверието или фантазията, е, че научните твърдения не са произволни, а се съобразяват с това, което ни налага сетивният опит. Повелята на опита се записва в „атомарните“, „протоколните“ изречения, „изреченията на наблюдението“. Всички други изречения, докато не получат санкцията на сетивния опит в лицето на протоколни изречения, изразяват единствено *нашата* воля да ги изкажем. Значи протоколното изречение е суверенно. Няма логическа инстанция (т. е. изречение), която може да го отмени. Иначе казано, веднъж



верифицирано, то е абсолютно достоверно, непоклатимо. Наистина, когато описвам някакво свое преживяване (например „Тук сега горещо“), аз съм единственият, който в този момент е, така да се каже, в моята кожа, и никой не би могъл да оспори моята констатация. Да се посочи, че температурата е само 18° С, не е възражение, защото констатацията ми се отнася само до това, което аз усещам. Разбира се, друг може да ми възрази, че не чувства такова нещо, но и тук няма противоречие, защото той описва *друго* преживяване, не моето. Аз самият не мога да се върна в момента на констатацията си, за да я проконтролирам. И така, протоколните изречения са абсолютно неоспорими изказвания за преживявания на определен човек.

Тези схващания стават проблематични, когато темата за протоколните твърдения се пресича с друга амбиция на Виенския кръг – идеята за единната наука. Щом всичките ни твърдения се опират все на един и същ сетивен опит, значи всичките ни понятия се надграждат над този опит и няма непреодолими граници между науките (вж. откъса от „Научното схващане на света“, поместен по-горе). Няма непреодолима преграда между физика и химия, между химия и биология, между физиология и психология, защото твърденията за частици и сили, за атоми и молекули, за организми и личности всички се верифицират чрез различни подмножества на една и съща съвкупност от протоколни твърдения. Просто, тъй като нямаме постоянно пред очите си цялата логическа „карта“ на нашия език, ние не си даваме сметка за общата логическа основа на всички тези твърдения и всякакъв контакт например между областите на психичното и физичното ни се струва невъзможен.

Най-добро лекарство срещу тази езикова забрава Нойрат и Карнап виждат в езика на физиката. Като най-близка според тях до идеала за научност, физиката би трябвало да борави с понятия, които най-ясно са свързани с протоколния език. Следователно, ако ни се удаде да преведем твърденията на другите науки на нейния език, ще им придадем и на тях същата ясна връзка с опитната основа.

Бихейвиоризмът е добре дошъл: Не може да има изказвания за личности и техните преживявания, които да не се поддават на превод чрез изказвания за телата им и тяхното поведение. Да се извърши този превод е съдържанието на физикалистката програма. Но според Карнаповата версия на програмата, на която после скланя и Нойрат, задачата не е да се покаже, че всъщност съществуващото се свежда до съвкупността на физическите обекти. Задачата е само пътят от физическите понятия до опитната основа на всяко знание да се използва и

от другите науки. Задачата не е понятията на физиката да заменят тези на всички науки, а да се създаде универсален език, в който понятията на всички науки са дефинирани чрез физически понятия – физикалистски език<sup>30</sup>. Според Нойрат дори езикът на един файтонджия няма защо да бъде изместен от езика на физиката. Напротив, основата на науката, протоколните изречения трябва да се поддават на формулиране именно на такъв език. Затова единната наука ще трябва да се изгражда с помощта на един „универсален жаргон“, който ще съдържа и физически термини, и такива на език, разбираем дори за едно дете<sup>31</sup>. Важното е в този жаргон, с помощта на физическия език да е внесен логически ред.

Само че, преведени на физически език, протоколните твърдения губят своята суверенност. Основата на знанието ни се изплъзва изпод краката. Според физикализма твърдението, че Ото възприема червен куб, е преводимо чрез твърдение за някакъв организъм и процесите, които протичат в сетивните му органи или нервната му система, Но това означава, че е напълно възможно с физически средства да проникнем „под кожата“ на Ото (да наблюдаваме процесите в сетивните му органи и т. н.) и да проконтролираме достоверността на неговото изказване.

На много хора им изглежда, че дискусиата за протоколните изречения е началото на края за логическия емпиризъм – края на суверенитета на сетивния опит. Връзката с по-късната триумфална критика на У. В. О. Куайн е очевидна. В действителност тези спорове се разгарят в самия разцвет на Виенския кръг – началото на 30-те години. Както изглежда, неговият бунтар Нойрат носи тези идеи още от самото начало. Като че ли имаме работа с един от случаите, които не ни позволяват да подредим историята на философските идеи във все по-извисяваща се линия.

**Рудолф Карнап**

## **ФИЗИЧЕСКИЯТ ЕЗИК КАТО УНИВЕРСАЛЕН ЕЗИК НА НАУКАТА (1932)**

Най-известната статия на Карнап от дискусиата с Нойрат за протоколните изречения. Преводът е по първото издание в органа на

---

<sup>30</sup> Подобни идеи могат да се намерят в статията на Карнап, откъси от която следват. За съжаление ограниченията в обема не ни позволяват да ги представим в неговото изложение (б. пр.).

<sup>31</sup> В статията на Нойрат, откъси от която следват (б. пр.).

Виенския кръг Erkenntnis: Rudolf Carnap. Die physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft. Erkenntnis. Bd. 2 (1931/32), 432 - 465.

2. Езиците. [...] Ние се приспособихме към обичайния начин на изразяване, при който се говори за „обекти“ и „факти“. В коректната формулировка се говори за думи вместо за „обекти“ и за изречения вместо за „факти“. Защото едно философско, т. е. логическо изследване е анализ на езика. Тъй като терминологията на езиковия анализ е необичайна, с оглед на по-лесно разбиране наред с коректния начин на изразяване (ще го наречем „*формален*“), при който се говори само за езикови форми, ще използваме също обикновения начин на изразяване (ще го наречем „*съдържателен*“), при който се говори за „обекти“ и „факти“, за „смисъл“ или „съдържание“ на изреченията и за „значението“ на думите\*. [...]

По-нататък с оглед на по-лесно разбиране от време на време ще поставим формулировките в двата начина на изразяване една до друга, по-точно, във *формалния*, строго казано, единствено коректния начин на изразяване – *отляво*, в по-привичния *съдържателен* – *отдясно*.

В областта на науката можем да разграничим *различни* „*езици*“. Да разгледаме за пример езика на националната икономия. Той може да се характеризира, да кажем, с това,

|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| че неговите изречения са          | че неговите изречения           |
| образувани с помощта на изри-     | описват икономически процеси    |
| те „предлагане“, „търсене“, „въз- | от рода на предлагане, търсене. |
| награждение“, „цена“, в такава и  |                                 |
| такава форма.                     |                                 |

[...]

3. Протоколният език. Науката е система от изречения, която се изгражда въз основа на опита. Но емпиричната проверка не се отнася за отделното изречение, а за системата на изреченията или за нейна подсистема. Проверката става въз основа на „протоколните изречения“. Това означава – изреченията, които съдържа първичният протокол например на един физик или психолог. При това си представяме тази процедура схематизирана по такъв начин, като че ли всичките ни преживявания, възприятия, но също и чувства, мисли и т. н., както в науката, така и в обикновения живот, най-напред се протоколират писмено, така че по-нататъшното преработване винаги се опира на някакъв протокол като изходна точка. Под „първичен“ протокол се разбира това, което бихме получили, ако в научното

процедиране строго отделим протоколирането и обработката на протоколните изречения, значи ако не допускаме в протокола непряко получени изречения. Действителният лабораторен протокол на един физик може да има например следната форма: „Инсталиране на апаратите: ... ; Електрическа схема: ... ; Положения на стрелките на различните инструменти в различни моменти: ... ; при 500 волта настъпва електрически разряд.“ Това не е първичен протокол, защото съдържа изречения, за чието получаване са използвани също и други протоколни изречения, които описват непосредствено ненаблюдаем факт

Един първичен протокол ще изглежда примерно така: „Експериментална установка: на тези и тези места се намират тела с такива и такива особености (например „меден проводник“; вероятно вместо това трябва да се каже само: „тънко, дълго, кафяво тяло“, докато определението „мед“ се получава чрез преработването на предишни протоколи, в които се споменава същото тяло); сега тук стрелка на деление 5, едновременно искра и пукот, после миризма на озон.“ Един първичен протокол би бил много подробен. Затова на практика е целесъобразно формулировката на протокола да съдържа определения, вече изведени от първичните. Ако това важи за протокола на физика, толкова повече ще важи за този на биолога, психолога, етнолога. Но щом поставим въпроса за основанието на някое изречение в науката, т. е. за неговия произход от протоколни изречения, трябва да се върнем до „първичния“ протокол.

Под „протоколни изречения“ отгук нататък ще разбираме винаги изреченията на първичните протоколи. Езика, към който принадлежат тези изречения, ще наричаме „*протоколен език*“. (Той се обозначава още като „език на преживяванията“ или „феноменален език“; по-малко съмнение буди неутралното обозначение „първи език“.) На въпроса за по-точната характеристика на този език (т. е. за точното определяне на неговите думи, форми на изречението и правила) при съвременното състояние на изследванията още не може да се даде отговор. [...]

Нека един субект  $S$  да предприеме въз основа на своя протокол [...] проверки [на някакви хипотези]. Едва по-нататък ще разгледаме въпроса дали всеки субект има собствен протоколен език; тук ще наричаме протоколния език на  $S$  просто протоколния език.

Ако от системата на правилата за преобразуване се определя, че от изречението  $p$  при такива и такива предпоставки е изводимо

Ако фактът, който се описва от едно изречение  $p$ , може да се сведе до факти на даденото, до непосредствени

изречение на протоколния език, тогава  $S$  има принципна възможност за проверка на  $p$ ; дали и на практика – зависи от емпирията. Ако между някакво изречение  $p$  и изреченията на протоколния език не съществува такава логическа зависимост,  $p$  не е проверяемо за  $S$  и значи не е смислено, т. е. формално допустимо изречение. В този случай  $S$  не може да разбере изречението  $p$ , защото „да се разбере“ едно изречение  $p$  означава: да се знаят следствията на  $p$ , т. е. изреченията на протоколния език, които са изводими от  $p$ .

Ако между едно изречение  $p$  и всеки от протоколните езици на няколко субекта съществува такава логическа зависимост,

тогава  $p$  е смислено за всеки от тези субекти. В този случай наричаме  $p$  „интерсубективно проверяемо“ (за въпросните субекти) или накратко – „интерсубективно“. Под „интерсубективен език“ (за определени субекти) разбираме такъв, чиито изречения са интерсубективни (за въпросните субекти). Едно интерсубективно (за определени субекти) изречение  $p$  е „интерсубективно валидно“ тогава, когато  $p$  е валидно за всеки от тези субекти, т. е. когато се потвърждава за всеки от тях (в достатъчна степен). [...]

7. Единната наука на физически език. Нашето схващане, че протоколите съставляват базата за цялото изграждане на науката, може да се обозначи като „методически позитивизъм“; и по-точно (според един израз на Дриш) като „методически солипсизъм“, доколкото всеки субект може да вземе за база само собствения си протокол. ( $S_1$  може, наистина, да използва протокола на  $S_2$ ; [...]. Но все пак това става непряко:  $S_1$  трябва да опише в своя протокол, че вижда документ с такъв и такъв вид.) [...]

съдържания на преживявания на  $S$ , тогава  $S$  има принципна възможност за проверка на  $p$ . Тогава  $S$  знае „смисъла“ на  $p$ , защото смисълът се състои в метода на проверка, в свеждане до даденото. Ако дадено изречение  $p$  не е в такава връзка на изводимост с изречения за даденото,  $p$  не е разбираемо, то е безсмислено за  $S$ . Защото „да се разбере“ едно изречение означава: да се знае какви възможни факти на даденото (възможни непосредствени преживявания) са налице, ако  $p$  е истинно.

Ако фактът, описан с едно изречение  $p$ , е проверяем по описания начин за няколко субекта,

Ото Нойрат

## ПРОТОКОЛНИТЕ ТВЪРДЕНИЯ (1932)

Най-известната от серията статии на Нойрат върху протоколните изречения. Публикувана за първи път в Erkenntnis. Bd. 3 (1932/1933), 204 - 214. Преводът е направен по изданието Otto Neurath. Gesammelte philosophische und methodologische Schriften. Verl. Hoelder-Pichler-Tempsky. Wien. Bd.2, 1981, 577 - 585.

[...] Няма средство в изходна точка на науките да се превърнат окончателно гарантирани акуратни протоколни твърдения. Няма *tabula rasa*. Ние сме като моряци, които трябва да престрояват кораба си в открито море, без да могат някога да го разглобят в сух док и да го изградят наново от най-хубави части. Само метафизиката може да изчезне без остатък. Неточните „конгломерати“<sup>32</sup> винаги по някакъв начин са съставна част на кораба. Намали ли се неточността на едно място, тя може да се появи на друго място с по-голяма сила. [...]

Единната наука се състои, ако не вземаме предвид тавтологиите, от *реални твърдения*<sup>33</sup>.

Те се делят на:

- a) протоколни твърдения,
- b) непротоколни твърдения.

Протоколните твърдения са реални твърдения със същата езикова форма като другите реални твърдения, но в тях винаги неколккратно се среща лично име, свързано по определен начин с други термини. Едно пълно протоколно твърдение би могло да гласи например: „Протокол на Ото в 3 часа 17 минути: [Словесното мислене на Ото в 3 часа 16 минути гласи: (В 3 часа 15 минути в стаята имаше маса, възприемана от Ото)]“. Това реално твърдение е съставено така, че като „се отворят скобите“, се получават други реални твърдения, които обаче не са протоколни твърдения: „Словесното мислене на Ото в 3 часа 16 минути гласи: (В 3 часа 15 минути в стаята имаше маса, възприемана от Ото)“. И по-нататък: „В 3 часа 15 минути в стаята имаше маса, възприемана от Ото“. [...]

---

<sup>32</sup> Нойрат нарича „конгломерати“ („Ballungen“) твърденията на всекидневието, в които са съединени физикалистки и нефизикалистки термини. Вж. O. Neurath. *Soziologie im Physikalismus*. In: *Gesammelte philosophische und soziologische Schriften*, Bd. 2, 538. (б.пр.)

<sup>33</sup> В обикновения курс по логика тези твърдения се наричат синтетични (б. пр.).

За едно пълно протоколно твърдение е *съществено* да съдържа име на човек. „Сега радост“ или „сега червен кръг“ или „на масата има червен куб“<sup>34</sup> не са пълни протоколни твърдения. Те не могат да се разглеждат дори като изрази в най-вътрешните скоби. Според нашето схващане те трябваше да гласят – което приблизително съответства на детския език – „Ото сега радост“, „Ото вижда сега червен кръг“, „Ото вижда сега на масата червен куб“. Т. е. при пълното протоколно твърдение изразът в най-вътрешните скоби е твърдение, което още веднъж съдържа лично име и термин от класа на *термините на възприемането*. [...]

Изразът „словесно мислене“ след втората скоба е за препоръчване, както става ясно, когато искаме да образуваме различни групи твърдения, напр. твърдения с „термини за действителност“, с „халюцинационни термини“, със „сънни термини“ и особено когато искаме освен това да отделим „неистината“. Може например да се каже: „Словесното мислене на Ото в действителност гласеше: В стаята имаше само една птица, възприемана от Ото, но за да се пошегува, той записа: В стаята имаше само една маса, възприемана от Ото.“ Това е особено важно за по-нататъшното разглеждане, когато ще отхвърлим тезата на Карнап, че протоколните твърдения са тези, „които не се нуждаят от потвърждение“.

Процесът на изменение в науките се състои в това, че твърдения, които са били използвани в определен период, по-късно отпадат, при което често биват заменени с други. Макар и понякога думите да остават същите, променят се дефинициите. *Всеки закон и всяко физикалистко твърдение на единната наука или на една от реалните J науки*<sup>35</sup> *могат да бъдат подложени на такова изменение. Също и всяко протоколно твърдение.*

В единната наука се стараем (срв. Карнап, *op. cit.*, 439f.) да създадем *непротиворечива система* от: протоколни твърдения и непротоколни твърдения (включително законите). Ако сега ни е представено ново твърдение, ние го сравняваме със системата, с която разполагаме, и проверяваме дали новото твърдение влиза в противоречие със системата, или не. Можем, в случай че новото твърдение влиза в

---

<sup>34</sup> R. Carnap. *Die physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft*. Erkenntnis, 1932, 438f (б. а.). Р. Карнап. *Физическият език като* .... Откъси от тази статия са поместени по-горе (б. пр.).

<sup>35</sup> Реални науки, в противоположност на формалните (математика и логика), са тези, които се състоят от „реални твърдения“ (вж. бел. 4) – физика, биология, социология и т.н (б. пр.).

противоречие със системата, да зачеркнем това твърдение като неизползваемо („неистинно“), например твърдението: „В Африка лъвовете пеят, използвайки само мажорни акорди“, или пък твърдението може да „се приеме“ и в замяна на това системата така да се измени, че обогатена с това твърдение, да остане непротиворечива. Тогава ще го наричаме „истинно“.

Съдбата да бъде зачеркнато, може да сполети също и протоколно твърдение. За никое твърдение няма „*Noli me tangere*“<sup>36</sup>, каквото Карнап провъзгласява за протоколните твърдения. Един особено драстичен пример: Да приемем, че познаваме един учен на име Калон, който може да пише едновременно с дясната и с лявата ръка. И сега нека с дясната ръка той да запише: „Протокол на Калон в 3 часа 17 минути: [Словесното мислене на Калон в 3 часа 16 минути 30 секунди гласи: (В стаята в 3 часа 16 минути имаше *само* една маса, възприемана от Калон)].“ И същевременно да запише с лявата: „Протокол на Калон в 3 часа 17 минути: [Словесното мислене на Калон в 3 часа 16 минути 30 секунди гласи: (В стаята в 3 часа 16 минути имаше *само* една птица, възприемана от Калон)].“ Какво може да направи той и какво можем да направим ние с тези две протоколни твърдения? [...]

Две взаимно противоречиви протоколни твърдения *не* могат да се използват в системата на единната наука. Дори и да не можем да кажем кое от двете твърдения трябва да се изключи или пък дали трябва да се изключат и двете, сигурно е, че не се „потвърждават“ и двете, т. е. не могат да бъдат включени в системата.

Щом в един *такъв* случай трябва да бъде отхвърлено някакво протоколно твърдение, защо не понякога и тогава, когато едва въз основа на множество логически междинни звена се проявят противоречия между протоколни твърдения, от една страна, и една система от протоколни твърдения, непротоколни твърдения (закони и т. н.), от друга? Според Карнап можем да бъдем принудени да променим само непротоколни твърдения и закони. *Според нас може да се говори също така и за зачеркването на протоколни твърдения. Твърдението се дефинира между другото и с това, че се нуждае от потвърждение, значи може и да бъде зачеркнато.*

Изказването на Карнап за протоколните твърдения, които „не се нуждаят от потвърждение“, каквото и да цели, може лесно да се постави във връзка с вярата на традиционната школка философия в „непосредствените преживявания“. За нея наистина имаше някакви

---

<sup>36</sup> „Не ме докосвай“ (лат.) (б. пр.).



„последни елементи“, от които се изграждаше „картината на света“. Тези „атомарни преживявания“, естествено, според схващането на тази школка философия бяха издигнати над всяка критика, не се нуждаеха от потвърждение.

Карнап се старае да въведе един вид „атомарен протокол“, като издига изискването „в научното процедиране строго да отделим протоколирането и обработката на протоколните изречения“, което ще се постигне, „ако не допускаме в протокола непряко получени изречения“ (Карнап, на същото място, 437<sup>37</sup>). Приведената по-горе формулировка на пълно протоколно твърдение показва следното: Поради това, че в протоколното твърдение се срещат лични имена, *винаги* трябва вече да е имало „обработка“. Може да е целесъобразно в научните протоколи формулировката в най-вътрешните скоби да се оформи възможно най-просто, например: „В 3 часа Ото беше червено-виждащ“, и още един протокол: „В 3 часа Ото беше Сис-чуващ“ и т. н.; но такъв един протокол не е „първичен“ в смисъла на Карнап, защото не може да се заобиколят „Ото“ и „възприема-нето“<sup>38</sup>. В универсалния жаргон няма да има твърдения, които могат да се определят като по-първични, всички реални твърдения са *еднакво първични*; във всички реални твърдения се срещат думи като „хора“, „процеси на възприятие“ и други немного първични думи, най-малко в предпоставките, от които те са изведени. *Това означава, че нито има „първични протоколни твърдения“, нито има твърдения, които „не се нуждаят от потвърждение“.*

Универсалният жаргон в пояснения по-горе смисъл е един и същ за детето и за възрастния. Универсалният жаргон е един и същ за един Робинзон и за едно човешко общество.

Ако Робинзон иска да свърже това, което е протоколирал вчера, с това, което протоколира днес, т. е. ако иска въобще да си служи с някакъв език, той трябва да си служи с „*интер-субективния*“ език. Вчерашният Робинзон и днешният Робинзон се отнасят помежду си, също както Робинзон се отнася към Петкан. Да приемем, че един човек, който едновременно е „изгубил паметта си“ и е „ослепял“, наново се е научил да чете и пише. Собствените му записки отпреди,

---

<sup>37</sup> *Физическият език...* – в откъса, поместен по-горе, раздел 3 (б. пр.).

<sup>38</sup> „Обработката“ означава за Карнап извод, догадка въз основа на регистрираното. Щом в протокола се говори за възприеманото от Ото, вече е извод, догадка, че Ото действително е възприел описаното в протокола (б. пр.).

които той може да чете с помощта на особени апарати, ще бъдат за него също така записки на „някай друг“, както тези на който и да е човек. Дори тогава, когато впоследствие възстанови целостта на жизнения си път и състави собствената си биография.

Т. е. всеки език *като такъв* е „интерсубективен“. Протоколите от един момент трябва да могат да се приемат наред с протоколите от следващия момент така, както протоколите на А – наред с протоколите на В. *Затова няма смисъл да се говори за монологизиращи езици*, както прави Карнап, нито за различни протоколни езици, които допълнително трябва да бъдат свързани. Протоколните езици на днешния и вчерашния Робинзон са толкова близо и толкова далеч един от друг, колкото тези на Робинзон и Петкан. Ако при определени условия наричаме протоколния език на вчерашния Робинзон и този на днешния *един и същ* език, тогава *при подобни условия* можем да наречем този на Робинзон и този на Петкан един и същ език.

Също и при Карнап тук срещаме познатото ни от идеалистическата философия обособяване на едно „Аз“. В универсалния жаргон няма да може да се говори по-смислено за „собствения протокол“, отколкото за „сега“ или за „тук“. Нали в протоколния език личните имена ще бъдат заместени от координати и величини, характеризиращи състоянието. В универсалния жаргон може да се различи един „Ото-протокол“ от един „Карл-протокол“, не и един „собствен протокол“ от „чужд протокол“. Отпада цялата проблематика на „собствената психика“ и „чуждата психика“.

„Методическият“ солипсизъм, „методическият“ позитивизъм (срв. *Carnap, op. cit.*, 1931, 461<sup>39</sup>) не стават по-приложими от това, че им е добавена думата „методически“ (срв. *O. Neurath, Erkenntnis*, 1931, 401).

Докато по-рано бих казал „Днес, 27 юли, преглеждам мои собствени и чужди протоколи“, по-коректно би било да се каже: „Протокол на Ото Нойрат от 27 юли 1932 г., 10 часа пред обед: [Словесното мислене на Ото Нойрат в 9 часа 55 минути гласи: (Между 9 часа 40 минути и 9 часа 54 минути Ото Нойрат се занимаваше с един протокол на Ото Нойрат и един протокол на Калон, които съдържаха следните изречения: ...)].“ Макар Ото Нойрат да е автор на протокола за употребата на протоколите, той не включва собствения си протокол в системата на единната наука по по-различен начин от този на Калон. Спокойно може да се случи Нойрат да зачеркне някое протоколно твърдение на Нойрат и да приеме вместо него протоколно

---

<sup>39</sup> В откъса, поместен по-горе – раздел 7 (б. пр.).

твърдение на Калон. Това, че, общо взето, човек държи повече на собствените си протоколни твърдения, отколкото на тези на някой друг, е исторически факт – без принципно значение за нашето разглеждане. [...]

По-нататък ще се работи с протоколите на всички хора. И е по принцип едно и също дали Калон разглежда протоколите на Калон или на Нойрат, дали Нойрат се занимава с протоколите на Нойрат или на Калон. За да поясним това, можем да си представим една научна машина за прочитване, която се захранва с протоколни твърдения. „Законите“, според които са разположени колелата на машината, и останалите „реални твърдения“, включително и „протоколните твърдения“, прочитват постъпващите протоколни твърдения и пускат в действие една камбанка, когато се появи „противоречие“. Тогава или трябва протоколното твърдение да се замени с друго, или да се престои машината. *Кой* реконструира машината, *чи* протоколни твърдения постъпват обаче, е напълно без значение. Всеки може да подлага на проверка с еднакъв успех „собствени“, както и „чужди“ протоколни твърдения. [...]

Не можем да се опрем на окончателно осигурени, акуратни протоколни твърдения. Протоколните твърдения са реални твърдения като другите реални твърдения, в които лични имена или имена на групи хора са свързани с други термини, употребявани също от универсалния жаргон.

## Мориц Шлик

### ЗА ФУНДАМЕНТА НА ПОЗНАНИЕТО (1934)

С тази статия консервативното крило на Виенския кръг дава отговор на радикалите Нойрат и Карнап по въпроса за протоколните изречения. Преводът е по първото издание в органа на Виенския кръг: Moritz Schlick. Über das Fundament der Erkenntnis. In: Erkenntnis. Bd. 4 (1934), 79-99.

II. [...] За нас се разбира от само себе си, че проблемът за фундамента на цялото познание не е нищо друго освен въпроса за критерия на истината. Въвеждането на термина „протоколни изречения“ несъмнено стана първоначално с намерението да се обособят с негова помощ определени твърдения, въз основа на чиято истинност след това като с някакъв еталон да се измерва истинността на остана-

лите изказвания. Според описания възглед<sup>40</sup> този еталон би се оказал също толкова относителен, както всички еталони във физиката. И този възглед с всичките си следствия се чества като прогонване на последния остатък на „абсолютизъм“ от философията<sup>41</sup>. [...]

VI. [...] Ако си представим, че незабавно отбелязвам всяко наблюдение – при което е по принцип без значение дали това става на хартия или само в паметта ми – и оттук започвам изграждането на науката: тогава бих имал пред себе си истински „протоколни изречения“, които да стоят по време в началото на познанието. От тях постепенно ще се получават останалите твърдения на науката чрез онзи процес, който се нарича „индукция“ и който не е нищо друго освен действието, при което, подбуден или мотивиран от протоколните изречения, пробно конструирам универсални твърдения („хипотези“), от които следват логически тези първи твърдения, но също и неизброимо множество други. [...]

[...] Ясно е каква роля играят тук изказванията за „възприеманото сега“. Те не съвпадат със записаното или запаметеното, т. е. с нещата, които с право могат да се нарекат „протоколни изречения“, а са повод за образуването им. Съхраняваните на хартия или в паметта протоколни изречения несъмнено имат [...] еднаква валидност с хипотезите, защото когато пред нас е такова изречение, само допускаме, че то е истинно, че съответства на твърдението на наблюдението, което го е мотивирало. (Та то може изобщо да не е било мотивирано от твърдение на наблюдението, а да е възникнало в някаква игра.) Това, което наричам твърдение на наблюдението, не може да съвпада с истинско протоколно изречение дори само поради това, че в някакъв смисъл изобщо не може да бъде записано. [...]

Но сега, изглежда, тези твърдения, изказванията за възприеманото сега, „констатациите“, както можем да ги наречем още, придобиват и втора функция: а именно при потвърждаването на хипотезите, при верификацията.

Науката прави предсказания, които се проверяват чрез „опита“. Съществената J функция се състои в съставянето на прогнози. Тя казва, например: „Ако в този и този момент погледнеш в телескоп, насочен по този и този начин, ще видиш светеща точка (звезда),

---

<sup>40</sup> Става дума за една непубликувана работа на Попър. (Тези идеи могат да се намерят в откъса от *Логика на научното откритие*, който следва тук.) Но критиката на Шлик може да бъде отнесена със същия успех и към възгледите на Нойрат (б. пр.).

<sup>41</sup> R. Carnap. Erkenntnis. Bd. 3 (1933), 228 (б. а.).

съвпадаща с черен щрих (пресечната точка на средните нишки)“. Ако допуснем, че при спазване на тези указания действително настъпва предсказаното събитие, това означава, че сме направили констатация, за която сме подготвени; ние отсъждаме въз основа на наблюдение така, както и *сме очаквали*, ние изпитваме при това чувство на *събдяване*, на своеобразно удовлетворение, ние сме *доволни*. Може с пълно право да се каже, че констатациите или твърденията на наблюдението са изпълнили същинската си мисия, щом сме изпитали това своеобразно удовлетворение.

И то настъпва в същия момент, в който става констатацията, в който правим изказването на наблюдението. Това е изключително важно, защото по този начин самата функция на твърденията за преживяното в настоящия момент също се ограничава до настоящето. Нали видяхме, че те, така да се каже, нямат трайност, че веднага щом отминат, на тяхно място ни остават само записи или следи в паметта, които могат да играят само роля на хипотези, така че им липсва окончателна сигурност. Върху констатациите не можем да изградим логически стабилно здание, защото в момента, когато започваме да строим, те вече изчезват. Ако по време стоят в началото на познавателния процес, логически няма никаква полза от тях. Но съвсем друго е, ако са в края: те са завършекът на верификацията (или също фалсификацията) и в момента на появата си вече са изпълнили своята служба. Логически нищо друго не се прибавя към тях, от тях не се извеждат заключения, те са абсолютният край. [...]

[...] Науката не почива върху тях, а води до тях и те показват, че ни е водила по правилен път. Те действително са абсолютно твърдите точки; за нас е удовлетворение да ги достигнем, макар и да не можем да пребиваваме в тях.

VII. В какво се състои тази твърдост? [...] В какъв смисъл може да се говори за „абсолютна сигурност“ на твърденията на наблюдението?

Нека да поясня това, като кажа най-напред нещо за съвсем друг вид твърдения, а именно *аналитичните твърдения*, и после ги сравня с „констатациите“. При аналитичните съждения, както е известно, въпросът за валидността им не е проблем. Те са валидни *a priori*, не трябва и не можем да се убеждаваме в правилността им чрез опит, защото те въобще не казват нищо за предмети на опита. Затова тяхната истинност е само „формална“, т. е. те не са „истинни“, защото правилно изразяват някакви факти, тяхната истинност се състои само в това, че са образувани формално правилно, т. е. те са в съответствие с произволно формулираните ни дефиниции. [...]

[...] Наистина аз мога да се съмнявам дали правилно съм схванал смисъла на някакво съчетание от знаци, дори дали въобще някога ще разбере смисъла на някаква поредица от думи; но не мога да питам дали действително съм в състояние да се уверя в правилността на някакво аналитично твърдение. Защото разбирането на смисъла му и установяването на априорната му валидност при аналитичното съждение са *един и същ процес*. Едно синтетично изказване, напротив, се характеризира с това, че ни най-малко не зная дали е истинно или неистинно, когато само съм схванал смисъла му. Напротив, неговата истинност се установява едва чрез сравняване с опита. Процесът на схващането на смисъла тук е съвършено различен от процеса на верификацията.

Тук има само едно изключение. И с това се връщаме към нашите „констатации“. А те винаги имат формата „Тук сега това и това“. Например: „Сега тук съвпадат две черни точки“ или „Тук жълтото граничи със синьо“ или още „Тук сега болка“ и т. н. Общото при всички тези изказвания е, че в тях се срещат *показващи* думи, които имат смисъла на жест, направен в момента на говоренето, т. е. правилата на тяхната употреба предвиждат при образуването на изречението, в което фигурират, да се извършва опит, вниманието да се насочва към нещо наблюдаемо. Какво означават думите „тук“, „сега“, „това там“ и т. н. не може да се определи чрез общи словесни дефиниции, а само с такава, която използва посочване, жест. „Това там“ има смисъл само във връзка с някакъв жест. Значи, за да се разбере смисълът на едно такова твърдение на наблюдението, трябва същевременно да се извърши жестът, по някакъв начин трябва да се покаже действителността.

С други думи: мога да разбере смисъла на една „констатация“ само тогава, когато я сравнявам с фактите, и само благодарение на това, значи като извърша онзи процес, който се изисква за верификацията на всички синтетични твърдения. Обаче, докато при всички други синтетични изказвания установяването на смисъла и установяването на истинността са отделни, ясно различни процеси, при твърденията на наблюдението те съвпадат също като при аналитичните съждения. Значи, колкото и различни да са „констатациите“ от аналитичните твърдения, общо за тях е, че и при едните, и при другите процесът на разбирането е едновременно процес на верификацията: заедно със смисъла същевременно схващам истинността. При една констатация би било също толкова безсмислено да се пита дали не съм се излъгал по отношение на нейната истинност, колкото при една тавтология. И двете имат абсолютна валидност. Само че анали-

тичното, тавтологичното твърдение същевременно е безсъдържателно, докато твърдението на наблюдението ни носи удовлетворението на истинско познание за действителността.

Станало е ясно, надявам се, че тук всичко зависи от наличието на сегашно преживяване, което е специфично за твърденията на наблюдението и на което те дължат своята сила и слабост: силата на абсолютната си валидност и слабостта на своята неизползваемост като абсолютен фундамент.

На неразбирането на този им характер се основава до голяма степен злощастната проблематика на протоколните изречения, от която тръгна нашето обсъждане. Когато правя констатацията: „Тук сега синьо“, тя не е едно и също с протоколното изречение: „М. Ш. имаше на този и този април 1934 г., на това и това място възприятие за синьо“. Последното изречение е хипотеза и в това си качество винаги е обременено с несигурност. Последното изречение е еквивалентно на изказването: „М. Ш. направи ... (тук се посочват време и място) констатацията „тук сега синьо““. А ясно е, че това изказване не съвпада с фигуриращата в него констатация. В протоколните изречения *винаги* става дума за възприятия (или те се подразбират; кой е възприемащият наблюдател, е важно за един научен протокол), в констатациите, напротив – никога. Една истинска констатация не може да се запише, защото с написването си показващите думи „тук“, „сега“ си губят смисъла. А те не могат и да се заменят с отбелязване на място и време, защото, щом се опитаме да го направим, неминуемо заместваме, както вече видяхме, твърдението на наблюдението с протоколно изречение, което има съвсем различна природа. [...]

**Карл Попър**

## **ЛОГИКА НА НАУЧНОТО ОТКРИТИЕ**<sup>42</sup> (1934)

25. Възприятията като емпирична база: психологизъм.[...] Малко мислители са били толкова дълбоко обезпокоени от проблема за опитната база, колкото Фрис<sup>43</sup>. Според него, за да не приемаме твърденията на науката *догматично*, трябва да сме в състояние да ги *обосновем*. Ако изискваме обосноваване в логически смисъл, трябва да приемем, че *твърдения могат да се обосноват само от твърдения*. Изискването *всички* твърдения да се обосноват логически („предразсъдъка на до-

---

<sup>42</sup> За някои бележки за тази книга вж. §12 (б. пр.).

<sup>43</sup> Fries. Neue oder anthropologische Kritik der Vernunft. 1828-1831 (б. а. от 1934 г.).

казването“; както го нарича Фрис) води до *регрес в безкрайност*. А ако искаме да избегнем както опасността от догматизма, така и от безкрайния регрес, изглежда, че ни остава само *психологизмът*, т. е. учението, че твърденията могат да се обосноват не само от твърдения, а също и от сетивни възприятия. Изправен пред тази *трилема* – догматизъм, безкраен регрес или психологизъм, – Фрис, а заедно с него почти всички епистемолози, които искат да отдадат дължимото на емпиризма, избират психологизма. [...]

26. За така наречените „протоколни изречения“ [...] Схващането на Нойрат, че протоколните изречения не са неприкосновени, представлява по мое мнение значителен напредък. [...] Но то не води доникъде, ако не бъде последвано от друга стъпка: нуждаем се от комплекс от правила за ограничаване на произвола при „зачеркването“ (респективно „приема-нето“) на протоколни изречения. Нойрат пропуска да даде такива правила и с това неволно изхвърля емпиризма зад борда. Защото без такива правила емпиричните твърдения вече не се различават от всякакви други твърдения. Всяка система може да се защити, ако се разреши (както разрешава Нойрат) човек просто да „зачерква“ протоколните изречения, които са неудобни. По този начин не само всяка система може да бъде спасена по маниера на конвенционализма; нещо повече, при наличието на достатъчен запас от протоколни изречения тя дори може да бъде потвърдена чрез показанията на свидетели, които са засвидетелствали или протоколирали това, което са видели и чули. Нойрат избягва една форма на догматизма, но отваря вратата пред всяка произволна система да се утвърди като „емпирична наука“.

Така че не е лесно да се разбере каква роля би трябвало да играят протоколните изречения в схемата на Нойрат. Според първоначалния възглед на Карнап системата на протоколните изречения е пробният камък за всяко твърдение на емпиричната наука. Затова те трябва да бъдат „неопрровержими“. Защото, разбира се, само те биха могли да отхвърлят други изречения, като се изключат протоколните. Но ако бъдат лишени от тази функция и ако те самите могат да се отхвърлят чрез теории, за какво са ни?

8. Научна обективност и субективна убеденост. [...] Моята употреба на термините „обективно“ и „субективно“ не е далеч от Кантовата. Той използва думата „обективно“, за да посочи, че научното знание трябва се поддава на *обосноваване* независимо от ничии прищевки: неговото обосноваване е „обективно“, ако по принцип може да се провери и разбере от всекиго. „Ако съждението е ва-



лидно“<sup>44</sup>, пише той,<sup>44</sup> за всеки, който има разум, тогава основанийето му е обективно достатъчно.“<sup>44</sup>

И така, аз поддържам, че научните теории никога не могат напълно да се обосноват или верифицират, но че независимо от това са проверими. Затова ще казвам, че *обективността* на научните твърдения се корени във факта, че те могат да се проверят *интерсубективно*<sup>45</sup>.

Думата „субективно“ се прилага от Кант към чувството ни на убеденост (от определена степен)<sup>46</sup>. Да се проучи как се поражда то, е работа на психологията. То може да възниква например „в съответствие със законите на асоциацията“<sup>47</sup>. Обективни основания също могат да служат за „субективни *причини* на съденето“<sup>48</sup>, доколкото можем да схванем тези основания и да се убедим в тяхната безспорност.

Кант е може би първият, който е разбрал, че обективността на научните твърдения е тясно свързана с изграждането на теории – с използването на хипотези и универсални твърдения. Само когато определени събития се повтарят в съответствие с някакви правила или закономерности, както е при възпроизводимите експерименти, нашите наблюдения могат да се проверяват – по принцип – от всекиго. Ние не вземаме твърде насериозно дори собствените си наблюдения (не ги приемаме като научни наблюдения), докато не ги повторим и проверим. Само с помощта на такива повторения можем да убедим себе си, че нямаме работа просто с изолирано „съвпадение“, а със събития, които поради своята закономерност и възпроизводимост са по принцип *интерсубективно* проверими.\*

Всеки физик-експерименталист познава тези изненадващи и необясними мними „ефекти“, които може би дори могат да се възпроизвеждат известно време в неговата лаборатория, но които накрая изчезват безследно. Разбира се, никой физик не би казал в този слу-

---

<sup>44</sup> *Kritik der reinen Vernunft*. Methodenlehre, 2. Hauptstück, 3. Abschnitt. (б. а. – 1934)

<sup>45</sup> По-късно аз обобщих тази формулировка; защото *интерсубективната* проверка е просто много важен аспект на по-общото понятие за *интерсубективна* критика или, с други думи, на понятието за *взаимен рационален контрол* чрез критическо обсъждане. [...] (б. а. от английското издание).

<sup>46</sup> *Ibid.* (б. а. – 1934).

<sup>47</sup> Срв. *Kritik der reinen Vernunft*. Transcendentale Elementarlehre, §19. (б. а. – 1934)

<sup>48</sup> Срв. *Kritik der reinen Vernunft*. Methodenlehre, 2. Hauptstück, 3. Abschnitt (б. а. – 1934).

чай, че е направил научно откритие (макар че той би могъл да се опита така да измени експериментите си, че да направи ефекта възпроизводим). *Физическият ефект*, който е от значение за науката, дори би могъл да се дефинира като ефект, който може редовно да се възпроизвежда от всеки, извършващ съответния експеримент по предписания начин. Нито един сериозен физик не би представил за публикуване, като научно откритие, такъв „окултен ефект“, както предлагам да го наричаме – такъв, че да не може да даде указания за възпроизвеждането му. „Откритието“ незабавно щеше да бъде отхвърлено като химерично, просто защото опитите да бъде проверено щяха да доведат до отрицателни резултати<sup>49</sup>. (Следователно, всеки спор по въпроса дали някога се случват събития, които са по принцип неповторими и уникални, не може да се реши от науката: той би бил метафизически спор.)

Сега можем да се върнем към един въпрос, засегнат в предишния раздел: към моята теза, че субективно възприятие или чувство на убеденост никога не може да обоснове научно твърдение и че в науката то не може да играе друга роля освен на предмет на емпирично (психологическо) изследване. Колкото и силно да е това чувство, то никога не може да обоснове твърдение. Така аз може да съм извънредно силно убеден в истинността на едно твърдение; уверен в свидетелството на възприятията си; завладян от интензивността на преживяването си: всяко съмнение може да ми изглежда абсурдно. Но това дава ли и най-малко основание науката да приеме моето твърдение? Може ли едно твърдение да се обоснове с факта, че К. Р. П. е абсолютно убеден в неговата истинност? Отговорът е „не“; и всеки друг отговор би бил несъвместим с идеята за научна обективност. [...]

Какъвто и да е евентуалният ни отговор на въпроса за емпиричната база, едно трябва да е ясно: ако се придържаме към нашето

---

<sup>49</sup> В литературата по физика се срещат някои съобщения на сериозни изследователи за поява на ефекти, които не са могли да бъдат възпроизведени, понеже по-нататъшните проверки са довели до отрицателни резултати. Добре известен пример от неотдавна е необясненият положителен резултат на експеримента на Майкълсън, наблюдаван от Милър (1921-1926) на Маунт Уилсън, след като той самият (а също и Морли) по-рано бил възпроизвел отрицателния резултат на Майкълсън. Но тъй като следващи проверки отново дават отрицателни резултати, сега е прието те да се смятат за решаващи и отклонението на Милъровия резултат да се обяснява с „неизвестни източници на грешката“ [...] (б. а. – 1934).

изискване научните твърдения да са обективни, тези твърдения, които принадлежат към емпиричната база на науката, също трябва да бъдат обективни, т. е. интересубективно проверими. Но интересубективната проверимост винаги означава, че от твърденията, които трябва да се проверят, могат да се изведат други проверими твърдения. Така, ако базисните твърдения трябва на свой ред да бъдат интересубективно проверими, *в науката не може да има окончателно установени твърдения*: не може в науката да има твърдения, които не могат да се проверят, а следователно и такива, които не могат по принцип да се опровергават чрез фалсифициране<sup>50</sup> на някои от следствията, които могат да се изведат от тях.

Така стигаме до следния възглед. Системите от теории се проверяват чрез извеждане от тях на твърдения от по-ниско равнище на универсалност. Тези твърдения, на свой ред, понеже трябва да бъдат интересубективно проверими, трябва да са проверими по подобен начин – и така до безкрайност. [...]

29. Относителност на базисните твърдения. Решение на трилемата. [...] Така, за да може проверката да ни доведе донякъде, не остава нищо друго, освен да спрем на едно или друго място и да обявим, че сме удовлетворени за момента.

Не е трудно да се разбере, че по този начин се получава процедура, при която спираме само при такова твърдение, което е особено лесно за проверка. Защото това означава, че спираме при твърдения, по отношение на чието приемане или отхвърляне различните изследователи има вероятност да стигнат до съгласие. И ако не постигнат съгласие, те просто ще продължат проверките или пък ще ги започнат отначало. Ако и това не доведе до никакъв резултат, тогава можем да кажем, че въпросните твърдения не са интересубективно проверими или че в края на краищата нямаме работа с наблюдаеми събития. Ако някой ден се окаже невъзможно научните наблюдатели да продължават да постигат съгласие по отношение на базисните твърдения, това би било равносилно на отказ на езика като средство

---

<sup>50</sup> Термините „фалсифициране“, „фалсификация“ (от латински: *falsus* – неистинен и *facio* – правя – *falsificatio*) се срещат често в нашата философска литература като „фалшификация“. Понеже с това понятие се има предвид установяването на неистинността (*falsus* – неистинен) на едно твърдение по опитен път, а не фалшификация на пари или документи, смятаме че още не е късно да настояваме на превода на „*falsification*“ с „фалсификация“ (б. пр.).

за универсална комуникация. Това би било равносилно на ново вавилонско разбъркване на езиците: научното откритие би се превърнало в абсурд. В този нов Вавилон все по-извисяващото се здание на науката скоро би се превърнало в руини.

Също както едно логическо доказателство е достигнало удовлетворителен вид, когато дойде край на трудната работа и всичко може лесно да се провери, така и когато науката е завършила своята дедуктивна и обяснителна работа, ние спираме при базисни твърдения, които са лесно проверими. Твърденията за лични преживявания – т. е. протоколните изречения – очевидно не са от този вид; така че те не са особено пригодни за твърдения, на които да се спрем. Разбира се, ние използваме отчети или протоколи от рода на удостоверенията за извършени проби, издадени от звената на индустриалната наука. Те могат, ако стане нужда, да бъдат препроверени. Така може да се наложи например да се провери бързината на реакция на експертите, които извършват пробите (т. е. да се определят индивидуалните им грешки). Но в общия случай и особено „...в критични случаи“ ние спираме при твърдения, лесни за проверка, а *не*, както препоръчва Карнап, при изречения за възприятия или протоколни изречения; т. е. ние *не* спираме „...точно при тях...“, защото интересубективната проверка на твърдения за възприятия ... е относително обстойствена и трудна“<sup>51</sup>.

Каква е сега нашата позиция по отношение на трилемата на Фрис – догматизъм, регрес в безкрайност и психологизъм? (Срв. раздел 25.) Базисните твърдения, при които спираме, които решаваме да приемем като задоволителни и достатъчно проверени, имат, трябва да признаем, характер на *догми*, но само доколкото можем да се откажем да ги оправдаваме с още аргументи (или още проверки). Но такъв догматизъм е безобиден, тъй като, ако стане нужда, можем лесно да продължим проверките. Съгласен съм, че това също прави вериغاتа на дедукцията безкрайна по принцип. Но такъв „*регрес в безкрайност*“ също е безобиден, защото в нашата теория изобщо не се опитваме с негова помощ да докажем никакви твърдения. И, накрая, за *психологизма*: признавам също, че решението да приемем едно базисно твърдение и да се задоволим с него е причинно свързано с нашите преживявания – особено с възприятията ни. Но ние не се опитваме да *обосновем* базисните твърдения с тези преживявания. Преживяванията могат да *мотивират едно решение*, значи и приемането или отхвърлянето на твърдение, но едно базисно твърдение не може

---

<sup>51</sup> Срв. Carnap. Erkenntnis. Bd. 3 (1933), 224. (б. а. – 1934)

да бъде *обосновано* от тях – не повече, отколкото от удар с юмрук по масата<sup>52</sup>.

30. Теория и експеримент. Базисните твърдения се приемат чрез решение или споразумение; в този смисъл те са конвенции. [...]

## **6. Теорията като игра с неинтерпретирани СИМВОЛИ**

Могло е да се очаква, че спорът във Виенския кръг за протоколните изречения ще взриви неопозитивизма. Но не е станало така. Остава вярата в едностранната зависимост на нашите по-общи убеждения от суверенния сетивен опит, казано на логически език, на нашите теоретични твърдения от твърденията на наблюдението. Влиза в обръщение така нареченият двуслоен модел на научния език. Долният слой се състои от твърдения, които могат да се верифицират от наблюдатели с нормални сетива. (Предпочетени са изказванията за физически обекти с размери, сравними с тялото на наблюдателя – „предметен език“, – пред тези за негови преживявания.) Другият слой, теоретичният език, има място в науката само като надстройка над езика на наблюдението. Но докато логическият атомизъм смята, че нашите по-общи твърдения просто се конструират от същите термини като атомарните, само че с помощта на логически съюзи и квантори, сега се дава право на всяка научна теория да създаде свой свят от понятия: наблюдателите могат да констатират движения на тела, промяна на цвят или консистенция и т. н., без да знаят нещо за сили, енергия, полета, молекули, гени и т. н.

---

<sup>52</sup> Струва ми се, че поддържаното тук схващане е по-близо до „критическото“ (например във формата, която има у Фрис), отколкото до позитивизма. Фрис с теорията си за „предразсъдъка на доказването“ подчертава, че (логическите) отношения между твърденията имат съвсем различен характер от тези между твърденията и преживяванията („нагледа“); позитивизмът, от друга страна, непрекъснато се опитва да премахне това разграничение: или цялата наука се превръща в индивидуално знание, „мое“ преживяване, („сетивен монизъм“), или „преживяванията“ под форма на „протоколни изречения“ се въвеждат в обективния научен контекст на обосноваване („монизъм на твърденията“) (б. а. – 1934).

И тук неопозитивизмът черпи сили от методите на съвременната математика. Метаматематиката е метод, при който математическата теория се разглежда просто като игра с типографски форми върху хартия. Така в края на миналия век Д. Хилберт представя Евклидовата геометрия без нито един чертеж. Нейните теореми са просто поредици от знаци, които могат да се получат според точно определени правила от други поредици от знаци – аксиомите. Изводът им би могъл да се извърши и от човек, който няма ни най-малка представа какво е точка, права, равнина, или от машина.

Това, което се смяташе за позора на метафизиката, невъзможността изреченията  $J$  да се проверят по опитен път, сега е гордостта на формализираната аксиоматична система. Но, разбира се, всичко това трябва да завърши с интерпретацията на тази игра от знаци, така че от нейните формули да могат да се извеждат твърдения на наблюдението, т. е. да се предсказват и обясняват наблюдаеми явления. Теоретичният език се свързва с езика на наблюдението чрез интерпретативни правила.

Да кажем, че един физик е съчинил такава игра със знаци. После  $J$  е придал емпирична интерпретация и е успял да обясни някакви озадачаващи явления. Очевидно става дума за невероятно стечение на обстоятелствата – от свободната игра с типографски форми се е получило физическо обяснение. Не трябва ли да признаем, че физикът още от самото начало трябва да знае какво цели? Но тази биографична подробност няма логически характер. В контекста на обосноваването трябва да разглеждаме изграждането на научната теория като игра с неинтерпретирани символи. Налице е значителна либерализация на неопозитивистката програма. Вече не може да става дума за единна система на понятията. Всяка теория си създава свои понятия. Общ е само езикът на наблюдението. И на логическите връзки между теорията и опита е разрешено да станат по-гъвкави – една теория може да усвоява нови експериментални области чрез добавяне на нови интерпретации. Впрочем остава да се запитаме доколко тези гъвкави връзки са логически.

**Ърнест Нейгъл**

### **СТРУКТУРА НА НАУКАТА (1961)**

Едно от най-авторитетните системни изложения на философията на науката в нейното неопозитивистко превъплъщение от периода след Втората световна война: Ernest Nagel. *The Structure of Science*. Routledge & Kegan Paul. L. & Henley, 1961.

## Глава V: Експериментални закони и теории

Научната мисъл има за отправна точка в последна сметка проблеми, внушени от наблюдението на предмети и събития, които срещаме в обикновения опит; тя се стреми да разбере тези наблюдаеми неща, като открие в тях някакъв систематичен ред; и тя изпитва законите, които служат като инструменти на обяснението и предсказанието, в последна сметка чрез съгласуването им с такива наблюдения. Действително много закони в науките формулират отношения между предмети или техни характеристики, за които е общоприето, че са наблюдаеми или с невъоръжени сетива, или с помощта на специални инструменти за наблюдение. Законът, че когато се нагрива вода в отворен съд, тя накрая се изпарява, е закон от този вид; такъв е и законът, че оловото се топи при  $327^{\circ}\text{C}$ , както и законът, че периодът на обикновено махало е пропорционален на квадратния корен от дължината му.

Обаче не всички научни закони са от този вид. Напротив, много закони, използвани в някои от най-впечатляващите по обхват обяснителни системи на физическите науки, както е известно, не са за неща, които обикновено се характеризират като „наблюдаеми“ [...]. Така, когато изпаряването на водата се обяснява с допускания за молекулярния строеж на материята, сред предпоставките на обяснението има закони от последния вид. Въпреки че наблюдението може да дава достатъчно основание за тези допускания, нито молекулите, нито техните движения могат да се наблюдават в смисъла, в който например се определя като наблюдаема температурата на кипене на водата или на топене на оловото.

Нека да назовем тази явна разлика между законите, която токущо забелязахме, като наречем тези от първия вид „експериментални закони“, а тези от втория вид „теоретични закони“ (или просто „теории“). В съгласие с тази терминологична уговорка и с разграничението, набелязано от нея, законът, че налягането на идеален газ при постоянна температура се променя обратно пропорционално на обема му, законът, че теглото на кислорода, който се съединява с водород и образува вода, е (приблизително) осем пъти по-голямо от теглото на водорода, и законът, че при човека децата на синеоки родители са синеоки, всички ще се класифицират като експериментални закони. От друга страна, комплексът от допускания, според които различните химични елементи са съставени от различни видове атоми, неделими по химичен път, и комплексът от допускания, според които хромозомите са съставени от различни гени, свързани с нас-

ледствените признаци на организмите, всички ще се класифицират като теории\*. [...]

II. Три главни съставни части на теориите. [...] Полезно ще бъде в една теория да се разграничат три съставни части: (1) абстрактен формализъм, който е логическият скелет на обяснителната система и който дава „неявна дефиниция“ на основните понятия на системата; (2) комплекс от правила, които всъщност придават емпирично съдържание на абстрактния формализъм, като го свързват с конкретните обекти на наблюдението и експеримента; и (3) интерпретация или модел за абстрактния формализъм, който донякъде дава плът на този скелет с помощта на повече или по-малко привична концептуална или нагледна материя. [...]

1. Идеята за една научна теория (от рода на кинетичната теория на газовете) често ни е внушена от всекидневния ни опит или от определени особености, които сме забелязали в други теории. На практика теориите обикновено се формулират така, че разнообразни понятия, поддаващи се на нагледно представяне, се асоциират с нелогическите изрази, които се срещат в тях, т. е. с „дескриптивните“ или „предметни“ термини като „молекула“ или „скорост“. Тези термини за разлика от логическите съюзи като „ако-то“ и „всички“, не принадлежат към речника на формалната логика, а са специфични за разглеждането на някой особен предмет. Независимо от това нелогическите термини на една теория винаги могат да се отделят от понятията и образите, които обикновено ги придружават, като последните не се вземат предвид, така че вниманието да се насочи изключително към логическите отношения, в които се намират термините помежду си. Когато това е направено и когато теорията е грижливо систематизирана (задача, която, макар и трудна на практика, е принципно осъществима), фундаменталните допускания на теорията формулират чисто и просто една абстрактна структура от отношения. От такава гледна точка следователно фундаменталните допускания на теорията образуват комплекс от абстрактни, неинтерпретирани постулати. Нелогическите термини, които ги съставят, нямат друг смисъл освен този, който им придава мястото им в постулатите, така че базисните термини на теорията получават „неявна дефиниция“ от постулатите на теорията. Нещо повече, доколкото базисните теоретични термини са само неявно дефинирани от постулатите на теорията, постулатите не казват нищо, защото те са форми за образуване на твърдения, а не твърдения (т. е. те са изрази, имащи формата на твърдения, без да са твърдения) и възможностите им могат да бъдат разкрити само чрез извеждане от тях на други форми на твърдения съгласно правилата



на логическата дедукция. Накратко, в една разработена докрай научна теория е въткан някакъв абстрактен формализъм, който представлява скелета на теорията.

Няколко илюстрации ще помогнат да се изясни какво се има предвид, когато се казва, че постулатите на една теория неявно дефинират термините, които участват в тях. Познат пример за абстрактен формализъм е системата от доказателства на дедуктивната Евклидова геометрия, развита на основата на постулати. Постулатите на системата често се формулират чрез изразите „точка“, „линия“, „равнина“, „лежи между“, „съвпада с“ и много други като базисни термини. Въпреки че тези изрази обикновено се използват за привични пространствени конфигурации и отношения и затова, общо взето, се употребяват с конотации, свързани с нашия опит за пространството, тези конотации нямат отношение към дедуктивното разработване на постулатите и е най-добре да се оставят настрана. Дори, за да се предотврати компромисът между строгостта на доказателствата в системата и привичните, но неопределени смисли на тези изрази, постулатите на дедуктивната геометрия често се формулират с помощта фактически на предикатни променливи като „ $T$ “ и „ $L$ “ вместо на внушаващите някакви идеи, но също и подвеждащи дескриптивни предикати „точка“ и „линия“. Но във всеки случай на въпросите „Какво е права?“ и „Какво е линия?“ (или аналогично: „Какви неща са  $T$  и  $L$ ?“) единственият отговор, който може да се даде в рамките на едно постулативно представяне на геометрията е, че точки и линии са всички неща, които удовлетворяват условията, поставени от постулатите. В този смисъл думите „точка“ и „линия“ са неявно дефинирани от постулатите.

По подобен начин допусканията, които формулират една физическа теория като кинетичната теория на газовете, дават само неявна дефиниция на термини като „молекула“ или „кинетична енергия на молекулите“. Защото допусканията определят само структурата от отношения, в която влизат тези термини, и по този начин обуславят формалните условия за всяко нещо, което може да се обозначи с тези термини. Разбира се, тези термини са привично свързани с множество интуитивни образи и познати понятия. Вследствие на това термините внушават нещо, което ги кара да изглеждат смислени независимо от постулатите, в които фигурират. И все пак какво значи нещо да е например молекула се предписва от допусканията на теорията. Дори няма начин да се установи каква е „природата“ на молекулите, освен да се разгледат постулатите на молекулярната теория. Във всеки

случай, понятието за „молекула“, както е неявно дефинирано от постулатите, е това, което върши работата, изисквана от теорията. [...]

2. Ясно е обаче, че за да може една теория да обяснява експериментални закони, не е достатъчно термините  $J$  да бъдат само неявно дефинирани. Ако не се добави още нещо, за да покаже как неявно дефинираните  $J$  термини се свързват с понятия, които фигурират в експерименталните закони, една теория не може смислено да се поддържа или отрече и, във всеки случай, е безполезна в науката. [...] Постулатите на кинетичната теория на газовете не дават и намек какви експериментално определими неща би трябвало да обозначават неявно дефинираните  $J$  термини – дори и например терминът „молекула“ да се разглежда като обозначение за невидима частица. За да се използва теорията като инструмент за обяснение и предсказание, тя трябва някак си да се свърже с някакви наблюдаеми обекти.

Необходимостта от такива връзки многократно е била подчертавана в по-новата литература и за тях са били измислени множество обозначения: координиращи дефиниции, операционални дефиниции, семантични правила, правила на съответствие [кореспондентни правила] епистемични корелации и интерпретативни правила\*. [...]

Теорията на Бор за атома е била създадена, за да обясни освен другото експерименталните закони на линейните спектри на различни химични елементи. Накратко, теорията постулира следното. Тя приема, че има атоми, всеки от които се състои от относително тежко ядро с положителен електричен заряд и от известен брой отрицателно заредени електрони с по-малка маса, движещи се по приблизително елиптични орбити, в единия фокус на които е ядрото. Броят на електроните, които се въртят около ядрото, е различен при различните химични елементи. По-нататък теорията приема, че има само определени орбити, които е позволено да заемат електроните, и диаметрите на тези орбити са пропорционални на  $h^2 n^2$ , където  $h$  е константата на Планк (стойността на неделимия квант енергия, постулиран в теорията на Макс Планк за излъчването), а  $n$  е цяло число. Нещо повече, електромагнитната енергия на електрона на дадена орбита зависи от нейния диаметър. Независимо от това, докато един електрон остава на определена орбита, неговата енергия е постоянна и атомът не излъчва. От друга страна, електронът може „да скача“ от орбита с по-висока енергия на орбита с по-ниска енергия; и когато става това, атомът излъчва електромагнитни вълни, чиято дължина е функция на тези разлики в енергията. [...]

Но как теорията на Бор се поставя във връзка с това, което може да се наблюдава в лабораторията? На пръв поглед електроните,

тяхното въртене по орбитите, техните скокове от орбита на орбита и т. н. всички са понятия, които не са приложими към нищо ясно наблюдаемо. Затова трябва да се въведат връзки между такива теоретични понятия и това, което може да се установи с помощта на лабораторни процедури. Фактически връзки от този род се установяват горе-долу по следния начин. Въз основа на електромагнитната теория на светлината на всяка линия от спектъра на един елемент се съпоставя електромагнитна вълна, чиято дължина може да се получи, в съответствие с допусканията на теорията от експерименталните данни за положението на спектралната линия. От друга страна, теорията на Бор свързва дължината на вълната, излъчена от един атом, със скока на един електрон от една от позволените орбити на друга. Вследствие на това *теоретичното* понятие за електронен скок се свързва с *експерименталното* понятие за спектрална линия. Щом са въведени това съответствие и други подобни на него, експерименталните закони за сериите от линии в спектъра на един елемент могат да се изведат от теоретичните допускания за преходите на електроните от една разрешена орбита на друга.

3. Този пример за правило на съответствие илюстрира също какво се разбира под интерпретация или модел на една теория. Теорията на Бор обикновено не се представя като абстрактен комплекс от постулати заедно с необходимия брой правила на съответствие за неинтерпретираните нелогически термини, неявно дефинирани от постулатите. Обикновено тя се представя, както беше скицирана по-горе, с помощта на относително привични понятия, така че вместо като форми на твърдения постулатите изглеждат като твърдения, чието съдържание поне отчасти може да се представи зрително. Такова представяне е възприето, наред с други причини, защото може да се разбере с по-малко усилие от неизбежно по-пространно-то и сложно чисто формално излагане на постулатите на теорията. Но във всеки случай, при такова излагане, постулатите на теорията са облечени в модел или интерпретация.

Трябва да е ясно, независимо от използването на модел за формулирането на теорията, че фундаменталните допускания на теорията дават само неявни дефиниции на теоретичните понятия, използвани в тях. Например електрон според теорията на Бор е просто този вид „съществуващо“, което, макар и електрически заредено и движещо се, не води до електромагнитни ефекти, докато остава на една и съща орбита. Нещо повече, представянето на теорията с помощта на модел не прави по-малко настояща нуждата от правила на съответствие за свързване на теорията с експериментални понятия.

Въпреки че моделите на теориите имат важни функции в научното изследване, [...], те не са заместител на правилата на съответствие. [...]

### III. Правила на съответствие. [...]

2. Сега трябва да добавим нещо за начина, по който правилата на съответствие служат за връзка между теоретичните и експерименталните понятия. Скицираната по-горе теория на Бор за атома отново може да послужи да ни въведе в обсъждането. Според нашата интерпретация, въпреки че има правила на съответствие за някои от използваните в теорията понятия, не всички теоретични понятия са свързани с експериментални. Например има правило на съответствие за теоретичното понятие за преход на електрона от една разрешена орбита на друга; но няма такова правило за понятието за ускорително движение на електрона по орбитата. Подобно на това в кинетичната теория на газовете няма правило на съответствие за теоретичното понятие моментна скорост на отделната молекула, въпреки че има такова правило за теоретично дефинираното понятие за средна кинетична енергия на молекулата. Нещо повече, сега има правило на съответствие за понятието брой на молекулите в единица обем газ при стандартни температура и налягане (число на Авогадро); но числото на Авогадро е било определено с експериментални средства едва относително късно в историята на кинетичната теория, а дотогава не е имало правило на съответствие за това теоретично понятие.

Току-що отбелязаната в тези примери особеност на теориите може да се формулира по-общо, но схематично по следния начин. Да приемем, че постулатите на една теория  $T$  използват  $n$  първични нелогически термини „ $P_1$ “, „ $P_2$ “, ..., „ $P_n$ “, с чиято помощ могат да се дадат явни дефиниции на други теоретични термини „ $Q_1$ “, „ $Q_2$ “, ..., „ $Q_r$ “. (Така за илюстрация на тази обща формулировка да приемем, че „дължина“, „маса“ и „време“ са първичните термини на теорията, а „скорост“ и „кинетична енергия“ могат да се дефинират в явен вид въз основа на тях.) Обаче, макар и да е необходимо към постулатите да се прибавят правила на съответствие, за да може  $T$  да се използва в науката, такива правила не се въвеждат за всички „ $P$ “ и „ $Q$ “. Дори е възможно да има правила на съответствие само за някои „ $Q$ “, но за нито един „ $P$ “. Значи не всички теоретични понятия на  $T$  са скрепени веднъж завинаги с експериментални понятия.

Повечето теории в естествените науки, ако не и всички, имат тази характеристика. Във всеки случай теория, която я има, притежава гъвкавост, която позволява разпростирането  $J$  върху нови области, понякога забележително отдалечени от предмета, с оглед на който теорията е била създадена първоначално. Както вече беше отбеляза-

но, систематичното обяснение на голямо разнообразие експериментални закони за качествено различна материя е забележително постижение на теориите. Един от начините, по който можем да накараме една теория да направи това, е въвеждането на нови правила на съответствие за понятия, за които по-рано не са били установени такива, когато напредъкът на експерименталните изследвания и техники позволява това. В противоположност на измененията на постулатите на теорията, които фактически представляват модификации на неявните дефиниции на теоретичните понятия, въвеждането на нови правила на съответствие не променя нито формалната структура, нито първоначалния смисъл на теорията, въпреки че нови правила могат да разширят областта  $J$  на приложение. Така експерименталното определяне на числото на Авогадро (вследствие на което това теоретично понятие е било съотнесено с експериментално понятие) не налага модификация на постулатите на кинетичната теория на газовете; но то е довело до свързването на тази теория с експерименталното изучаване на кристалната структура с помощта на рентгенови лъчи.

## 7. Научното обяснение

Научното обяснение някак резюмира темата за научната рационалност. Защото то е нещото, заради което съществува науката, според една начална интуиция. Науката обяснява по-добре от здравия разум.

Обяснението прилича на силогизъм. Класическият дедуктивен силогизъм е обяснение на заключението от предпоставките. Смъртността на Сократ се обяснява чрез смъртността на всички хора.

Всички хора са смъртни.

Сократ е човек.

Следователно той е смъртен.

Но обяснението в науката е проблем не по-малко от всичко друго във философска светлина. Защото науката обяснява с постулати, със закони, които сами сякаш се нуждаят от обяснение. Много учени твърдят, че науката отговаря на въпроса „как“, а не на въпроса „защо“, или че тя описва, а не обяснява света. Това подчертава Лудвиг Витгенщайн в своя *Трактат*. Светът е такъв, какъвто е даден във фактите, но защо е такъв, не е възможно да се узнае. Според неопозитивистите, наследници на този възглед на Витгенщайн, научните закони са само съкращения на множество емпирични факти. Тео-

ретичните термини са сводими до наблюдаеми. Така обясненията са само съкратени описания.

В рамките на аналитичната философия от Хемпел и Опенхайм (но далеч преди това Карл Погър набелязва модела на причинното обяснение!), е развит т.нар. модел на обхващащия закон (Covering Law Model). Той развива в символна форма (нещо като *modus ponens*) визията за обяснението като умозаклучение. И този модел господства и до днес. Той се идентифицира често с причинното или каузалното обяснение.

Моделът на обхващащия закон не обхваща обясненията чрез структури, функции или цели. Там закони отсъстват. С такива обяснения е пълна физиката, биологията и науките за човека. Оттук се ражда дискусиата между „телеологията“ и „каузализма“, или схващането на Бекнер и други философи на науката за автономията на функционалните обяснения и „редукционистите“, според които всички обяснения са сводими до физичните, каузални, номологични.

Алтернативен модел на обяснението, който решава трудности от подобен характер, (като сигурно създава други), е т. нар. Модел на Обхващащия закон (С. Герджиков. *Граници на науката*, 1995).

## Карл Погър

### ЛОГИКА НА НАУЧНОТО ОТКРИТИЕ<sup>53</sup> (1934)

12. Причинност, обяснение и извеждане на предсказания. Да се даде *причинно обяснение* на едно събитие означава да се изведе твърдение, което го описва, като се използват за предпоставки на дедукцията един или повече *универсални закони* заедно с някакви сингуларни твърдения, *началните условия*. Например можем да кажем, че сме дали причинно обяснение на скъсването на една нишка, ако сме открили, че нишката има пределна издръжливост на опън 1 либра и че на нея е била окачена тежест от 2 либри. Ако анализираме това причинно обяснение, ще намерим няколко съставни части. От една страна, хипотезата: „Когато една нишка се натовари с тежест, превишаваща нейната издръжливост на опън, тя се къса“; твърдение, което има характера на универсален природен закон. От друга страна, имаме сингуларни твърдения (в този случай две), които се отнасят само до въпросното конкретно събитие: „Издръжливостта на опън на тази нишка е 1 либра“ и „Тежестта, окачена на тази нишка е била 2 либри“\*.

---

<sup>53</sup> За някои бележки за тази книга вж. §12 тук (б. пр.).

Така имаме два различни вида твърдения като и двата са необходими съставки на едно пълно причинно обяснение. Това са (1) *универсалните твърдения* т. е. хипотезите с характер на природни закони и (2) *сингуларните твърдения*, отнасящи се до конкретното събитие, за което става въпрос, и които ще нарека „начални условия“. Това, от което *извеждаме* сингуларното твърдение „Тази нишка ще се скъса“, са универсални твърдения в съчетание с начални условия. Това твърдение наричаме конкретно или сингуларно *предсказание*<sup>54</sup>.

Началните условия описват това, което обикновено се нарича „*причината*“ на въпросното събитие. (Фактът, че тежест от 2 либри е била окачена на нишка с пределна издръжливост 1 либра, е бил „причина“ за нейното скъсване.) А предсказанието описва това, което обикновено се нарича „*действието*“. Аз ще избягвам и двата тези термина. [...] Освен това няма да поддържам никакво всеобщо твърдение за универсалната приложимост на този дедуктивен метод на теоретично обяснение. Така че аз няма да поддържам никакъв „*принцип на причинността*“ (или „принцип на универсалната каузалност“).

„Принципът на причинността“ е твърдението, че което и да е събитие *може* да се обясни причинно – че то *може* да се изведе като предсказание. Според начина, по който се интерпретира думата „*може*“ в това твърдение, то ще бъде или тавтологично (аналитично), или пък твърдение за действителността (синтетично). Защото ако „*може*“ означава, че винаги е логически възможно да се изгради причинно обяснение, тогава твърдението е тавтологично, защото за кое да е предсказание винаги можем да намерим универсални твърдения и начални условия, от които е изводимо това предсказание. (Дали тези универсални твърдения са били проверени и подкрепени и в други случаи, разбира се, е отделен въпрос.) Ако обаче с „*може*“ се има предвид, че светът се ръководи от строги закони, че той е устроен така, че всяко конкретно събитие е частен случай на някаква универсална закономерност или закон, тогава това твърдение може да се приеме за синтетично. Но в този случай то *не е фалсифицируемо*, както ще стане ясно по-късно в раздел 78. За това аз нито ще приема, нито ще отхвърля „принципа на причинността“; аз просто ще се задоволя да го изключая като „метафизичен“ от сферата на науката.

---

54 Терминът „предсказание“, както се употребява тук, обхваща и твърдения за миналото („ретродикции“) и дори „дадени“ твърдения, които искаме да обясним („експликанда“); [...] (б. а. към английското издание)

Аз обаче ще предложа едно методологическо правило, което толкова близко съответства на „принципа на причинността“, че последният може да се разглежда като негова метафизическа версия. Това е простото правило, че не трябва да изоставяме търсенето на универсални закони и на съгласувана теоретична система, нито да се откажем някога от нашите опити да обясним каузално всяко събитие, поддаващо се на описание<sup>55</sup>. Това правило ръководи учения в изследователската му работа. Тук не се приема възгледът, че най-новите постижения на физиката изискват отказ от това правило или че сега поне в една област физиката е установила колко е безпредметно да продължаваме търсенето на закони<sup>56</sup>. Този въпрос ще бъде обсъден в раздел 78.\*

**Карл Хемпел**

### **ЛОГИКАТА НА ФУНКЦИОНАЛНИЯ АНАЛИЗ (1965)**

Първоначалният вариант на тази статия е от 1959 г. Тук е използвана версията J от един сборник на Хемпел върху обяснението: Karl Hempel. *The Logic of Functional Analysis*. In: K. Hempel. *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*. N.Y., L., 1965.

---

<sup>55</sup> Идеята за разглеждането на принципа на причинността като израз на правило или на решение дължа на Х. Гомперц: H. Gomperz. *Das Problem der Willensfreiheit* (1907). Срв. Schlick. *Die Kausalität in der gegenwärtigen Physik*. Naturwissenschaften, Bd. 19 (1931), 154. (б. а. от първото изд. – 1934 г.) Усещам необходимостта тук да кажа изрично, че решението да се търси причинно обяснение е това, с което теоретикът възприема своята цел – или целта на теоретичната наука. Неговата цел е да намери обяснителни теории (ако е възможно, истинни обяснителни теории); т. е. теории, които описват някакви структурни свойства на света и които ни позволяват с помощта на начални условия да изведем подлежащите на обяснение ефекти. [...] (б. а. – англ. изд.)

<sup>56</sup> Възгледът, който оспорвам тук, се поддържа включително и от Шлик; вж. *op. cit.* 155 „...тази невъзможност...“ (той има предвид невъзможността за точно предвиждане, поддържана от Хайзенберг) „...означава, че не е възможно да се търси тази формула.“ (Срв. също бележка 1 към раздел 78) (б. а. – 1934).



2. Номологично обяснение: дедуктивно и индуктивно. В чаша, пълна до ръба с вода със стайна температура, плава парче лед, което отчасти се подава над повърхността. Тъй като ледът постепенно се топи, може да се очаква, че водата в чашата ще прелее. В действителност нивото на водата остава непроменено. Как да се обясни това? Ключа към отговора дава Архимедовият принцип, според който твърдо тяло, плаващо в течност, измества такъв обем от течността, който има същото тегло като самото тяло. Следователно парчето лед има същото тегло като обема вода, който измества потопената му част. Тъй като топенето не променя теглото, водата, в която се превръща ледът, има същото тегло като самия лед и значи същото тегло като водата, първоначално изместена от потопената част на леда. Щом има същото тегло, тя има и същия обем като изместената вода; следователно, топящият се лед дава точно такъв обем вода, който е достатъчен да запълни мястото, заемано в началото от потопената част на леда. Затова нивото на водата остава непроменено.

Този анализ (който умислено пренебрегва определени ефекти на малкото количество) е пример за разсъждение, предназначено да обясни дадено събитие. Като всяко обяснително разсъждение той се разпада на две части, които ще бъдат наречени *експлананс* и *експланандум*\*. Последната е твърдението (или множеството от твърдения), описващо явлението, което трябва да се обясни; първата е твърдението или множеството от твърдения, приведено, за да даде обяснение. В нашата илюстрация експланандумът твърди, че в края на процеса чашата съдържа само вода и нейната повърхност е на същото ниво, както в началото. За да обясни това, експланансът привежда най-напред определени физически закони; между тях Архимедовият принцип; закони, според които при температури над  $0^{\circ}\text{C}$  и атмосферно налягане ледена маса се превръща във вода със същото тегло; и закона, че при постоянна температура и налягане количества вода, равни по тегло, са равни и по обем.

В добавка към тези закони експланансът съдържа и втора група твърдения; те описват определени обстоятелства, които в експеримента предшестват изхода, който трябва да се обясни; от рода на фактите, че в началото парче лед плава в чаша, пълна с вода; че водата има стайна температура; и че чашата е обкръжена от въздух със същата температура и условията остават същите до края на експеримента.

Обяснителната сила на цялото разсъждение се състои в това да показва, че изходът, описан в експланандума, е трябвало да се очаква предвид на предхождащите обстоятелства и общите закони, изброе-

ни в експлананса. По-точно, обяснението може да се схване като разсъждение, при което експланандумът се дедуцира от експлананса. Тогава нашият пример е илюстрация за това, което ще наречем обяснение чрез дедуктивно подвеждане под общи закони или, накратко, *дедуктивно-номологично обяснение*. Общата форма на такова обяснение може да се даде в следната схема:

$$\frac{C_1, C_2, \dots}{E}$$

експлананс

експланан-

дум

Тук  $L_1, L_2, \dots, L_m$  са общи закони и  $C_1, C_2, \dots, C_n$  са твърдения за конкретни факти; хоризонталната линия, отделяща заключението  $E$  от предпоставките, показва, че то следва логически от тях.

В нашия пример подлежащото на обяснение явление е конкретно събитие, което става на определено място в определено време. Но методът на дедуктивно подвеждане под общи закони може да служи също и за обяснение на това, което можем да наречем „общии факти“ или закономерности като тези, които се изразяват от природните закони. Например на въпроса защо законът на Галилей важи за физически тела, свободно падащи в близост до земната повърхност, може да се отговори, като се покаже, че законът се отнася за специален случай на ускорително движение под действието на гравитационна сила на привличане и че може да се изведе от общите закони за такова движение (а именно Нютоновите закони за движението и гравитацията), като се приложат към специалния случай, при който взаимодействат две тела, едното – земята, а другото – падащото тяло, като разстоянието между центровете на тежестта им е равно на земния радиус. Така обяснението на закономерностите, изразени от закона на Галилей, може да се постигне чрез дедукцията му от Нютоновите закони и някакви твърдения за масата и радиуса на Земята; от последните две зависи стойността на постоянното ускорение при свободно падане близо до Земята. [...]

[...] Всъщност една от главните цели на една теория (от рода на електромагнитната теория на светлината) е точно да даде комплекс от принципи – често изразени с помощта на „хипотетични“, пряко ненаблюдаеми обекти (от рода на векторите на електричното и магнит-

ното поле), които да дадат дедуктивно обяснение за група установени преди това „емпирични обобщения“ (като законите за праволинейното разпространение, за отражението и пречупването на светлината). Често теоретичното обяснение показва, че емпиричните обобщения имат само приблизителна валидност. Например приложението на Нютоновата теория към свободното падане близо до Земята дава закон, подобен на Галилеевия, само че се оказва, че ускорението на падането не е в точност постоянно, а слабо се променя в зависимост от географското местоположение, височината над морското равнище и различни други фактори.

Общите закони или теоретични принципи, които служат за обяснение на емпиричните обобщения, на свой ред могат да се поддават на подвеждане под още по-обхватни принципи; например, Нютоновата теория на гравитацията може да се подведе, като приближение, под общата теория на относителността. Очевидно тази обяснителна йерархия трябва да завърши някъде. Така че във всеки момент от развитието на емпиричната наука трябва да има определени факти, които в този момент не могат да се обяснят; в тях се включват най-всеобхватните общи закони и теоретични принципи, известни в момента, и, разбира се, много емпирични обобщения и конкретни факти, за които в момента не са известни обяснителни принципи. Но това не означава, че определени факти са необясними по принцип, така че трябва да останат необяснени завинаги: всеки конкретен още необяснен факт и всеки общ принцип, колкото и всеобхватен да е, може впоследствие да се окаже обясним чрез подвеждане под още по-общи принципи.

*Причинното обяснение* е особен вид дедуктивно номологично обяснение; защото за дадено събитие или множество събития може да се каже, че са причинили някакво „следствие“ само ако има общи закони, свързващи първите с последното по такъв начин, че ако е дадено описание на предхождащите събития, възникването на следствието може да се изведе с помощта на законите. Например обяснението на удължаването на железен прът като следствие от увеличаването на температурата му представлява разсъждение по формулата, дадена по-горе, чийто експлананс включва (*a*) твърдения за първоначалната дължина на пръта, за материала му и за повишаването на температурата му, (*h*) закон, който се отнася до удължаването на всички железни пръти при повишаване на температурата\*.

Но не всяко дедуктивно-номологическо обяснение е причинно обяснение. Например за закономерностите, изразени от законите на Нютон за движението и гравитацията, не е правилно да се каже, че

*причиняват* свободното падане на телата близо до земната повърхност в съответствие със законите на Галилей.

Сега трябва да разгледаме друг тип обяснение, което също си служи с общи закони, но по начин, който не съответства на дедуктивната схема по-горе. Когато малкият Хенри е хванал заушки, това може да се обясни, като се посочи, че той се е заразил от свой приятел, с който е играл няколко часа точно в деня преди последният да се разболее от тежка форма на заушки. Конкретните предхождащи фактори в случая са контактът, който е имал Хенри, и, да допуснем, фактът, че Хенри не е боледувал от заушки по-рано. Но за да ги свържем със събитието, което трябва да се обясни, не можем да приведем общ закон, според който при току-що споменатите условия човекът, който е бил контактен, неизбежно се заразява със заушки; може да се твърди само, че заболяването може да се предаде с голяма статистическа вероятност. Или при психоаналитичното обяснение на невротичен симптом у възрастен чрез травмиращи детски преживявания това разсъждение явно или неявно го представя чисто и просто като частен случай на някакви общи закони, от които зависи развитието на неврозите. Но положително, каквито и конкретни закони от този вид да се привеждат понастоящем, те могат в най-добрия случай да претендират, че изразяват вероятностни тенденции, а не детерминистични закономерности: те могат да се схванат като *закони със статистическа форма* или, накратко, като *статистически закони*, според които при въпросните детски преживявания – плюс, да приемем, определени специфични условия на средата – има такава и такава статистическа вероятност да се развие определен вид невроза. Такива статистически закони се различават по форма от строго универсалните закони от вида на тези в предишните ни примери за обяснително разсъждение. В най-простия случай, *закон със строго универсална форма* или, накратко, *универсален закон* е твърдение, според което във *всячки* случаи, когато са налице определени предшестващи условия *A* (например нагряване на газ при постоянно налягане) ще възникне събитие от определен вид *B* (например повишаване на обема на газа); докато един закон със статистическа форма твърди, че вероятността условията *A* да бъдат съгътствани от събитие от вида *B* има определена стойност *p*.

Разсъжденията, които по току-що илюстрирания начин обясняват едно явление, използвайки статистически закони, не са от строго дедуктивния тип от формулата по-горе. Например от експлананса, съставен от информация за контакта на Хенри с болен от заушки и статистически закон за предаването на това заболяване не следва

логически заключението, че Хенри ще хване заушки; той не прави това заключение необходимо, а, може да се каже, повече или по-малко вероятно в зависимост от вероятността определена от статистическите закони. Тогава разсъждение от този вид обяснява някакво явление, като показва, че неговото възникване е много вероятно предвид определени конкретни факти и статистически закони, посочени в експлананса. Обяснение от този вид ще наричаме *обяснение чрез дедуктивно подвеждане под статистически закони* или, накратко, *индуктивно обяснение*. [...]

И двата вида обяснение, които разграничихме, ще разглеждаме като разновидности на едно и също *номологично обяснение*; защото и двете обясняват дадено явление, като „го подвеждат под закони“, т. е. като показват, че за възникването му е могло да се заключи – или дедуктивно, или с голяма вероятност – като определени закони с универсална или статистическа форма се приложат към дадени предшестващи обстоятелства. По този начин едно номологично обяснение показва, че всъщност сме могли да *предскажем* въпросното явление или дедуктивно, или с голяма вероятност, стига да бяхме предварително запознати с фактите изложени в експлананса.

Но обяснителната сила на едно номологично обяснение отива много по-далеч от това: тъкмо защото неговият експлананс съдържа общи закони, то позволява предсказания на явлението, различни от тези, за които се отнася експланандумът. Всъщност такива предсказания дават средства за проверка на емпиричната валидност на експлананса. Например от законите, които се включват в дедуктивно обяснение по формулата по-горе следва, че такова събитие като описаното в *E* трябва да се случи отново, когато и където се появят обстоятелства от вида описан от  $C_1, C_2, \dots, C_n$ ; например, когато експериментът с плаващия във вода лед се повтори, резултатът трябва да бъде същият. В допълнение към това законите могат да дадат предсказания какво ще се случи при определени условия, различни от споменатите в  $C_1, C_2, \dots, C_n$ . Например законите от нашата илюстрация дават също предсказанието, че ако парче лед плава в чаша, пълна до ръба с концентриран разтвор на сол, който има по-голямо специфично тегло от водата, част от течността ще прелее при разтопяването на леда. Също и Нютоновите закони на движението и гравитацията, които могат да се използват за обяснение на разнообразни аспекти на движението на планетите, имат предсказателни следствия за множество напълно различни явления като свободното падане близо до Земята, движението на махалото, приливите и отливите и много други.

Този вид обхващане на нови явления, който позволява номологичното обяснение, не се ограничава с бъдещи събития; той може да се отнася и за миналото. Например при определена информация за настоящите местоположения и скорости на небесните тела принципите на Нютоновата механика и оптиката дават не само предсказания за бъдещи слънчеви и лунни затъмнения, а също „постдикции“ или „ретродикции“ за минали такива. Аналогично, статистическите закони на радиоактивното разпадане, които могат да послужат за разнообразни видове предсказания, се поддават също на ретродиктивно използване; например при датирането с помощта на радиовъглероден метод на лък или дръжка на брадва, намерени при археологически разкопки.

Едно предложено обяснение е научно приемливо само ако експланансът му се поддава на емпирична проверка, т. е., грубо казано, ако е възможно от него да се получат като заключения определени твърдения, чиято истинност може да се установи с помощта на подходящи наблюдателни или експериментални процедури. Предсказателните и постдиктивните следствия на законите от едно номологично обяснение очевидно предлагат удобен случай за емпирични проверки; колкото по-обширно и разнообразно е множеството от следствия, получили подкрепа от емпиричното изследване, толкова по-сигурно установени ще бъдат въпросните обяснителни принципи.

## Мортън Бекнер

### ФУНКЦИЯ И ТЕЛЕОЛОГИЯ (1976)

Идеите в тази статия произлизат от една доста по-отдавнашна книга на автора – „Биологическият начин на мислене“ (1957). Това е тяхно ново изложение в най-представителната поредица по философия на науката – Бостънските изследвания по философия на науката, откъдето е направен и преводът: Morton Beckner. *Function and Teleology*. In: *Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol. 27: *Topics in the Philosophy of Biology*. M. Grene, E. Mendelsohn (eds.). D. Reidel, Dordrecht, 1976, 197 –212.

#### I. Увод

Опитвайки се да определят каква роля играе в науките телеологията – добра, лоша или неутрална – философите, общо взето, се

концентрират върху три типа случаи. Те са представени чрез следните образци:

Функцията на сърцето е да изпомпва кръв. (Да наречем това *приписване на функция*.)

Целта на плъха е да стигне до храна в дъното на лабиринта (*приписване на цел*).

Джонс възнамерява да се пенсионира рано, като работи усилено (*приписване на намерение*).

Тези типове случаи понякога се смесват, но те трябва да се различават ясно. Набързо някои важни разлики могат да се опишат по следния начин:

1. Функцията. Приписването на функция описва ролята, която някаква част или някакъв процес играят в действието на по-обширна или обхватна система. Стандартен пример е приписването на роля на органите, тъканите, частите на клетката, биохимичните процеси и т. н. при растежа, регулацията, запазването и възпроизводството на организмите. Функции се приписват също на частите на изкуствени обекти, особено такива като машините, предметите от обзавеждането и т. н. В тези случаи ние предварително определяме система  $S$  и дейност  $\Phi$  такива, че за  $S$  като цяло може да се каже, че извършва  $\Phi$ ; и тогава функции се приписват на частите  $P$  на  $S$  или на действия  $\Phi'$  на  $P$ , само ако  $\Phi'$  или  $P$  допринасят  $S$  да извършва  $\Phi$ . Изобщо, функцията винаги е функция в една система *като цяло*.

2. Цели и намерения [*intentions*]. Ние приписваме на хората цели винаги когато им приписваме намерения [*intentions*]; дори всичко, което може да се опише като намерение, може да се опише също като цел. Но не всички цели са намерения – поне такава е общото мнение. Например можем (като Сартр) да признаем, че целта на всеки човек е да стане Бог, но той няма *намерение* да стане Бог. Друг тип случай: можем да кажем, че целта на плъха е храната, но че той няма намерения. Накрая, можем да кажем, че една саморегулираща се система от рода на самонасочваща се ракета има цел, но не и намерения.

Тези примери може да изглеждат съмнителни. Мисля, че понятията за цел и намерение във вида, в който ги използваме, винаги оставят място за съмнение; няма напълно убедителни аргументи, които установяват възможността за цели без намерения. Може да се твърди, че плъховете и ракетите нямат намерения, но че те също нямат и цели; или че плъховете и хората наистина имат цели, но че те имат също съответните намерения.

Много философи заобикалят този проблем, като въвеждат едно техническо понятие за „цели“, което осигурява съществуването им в такива случаи като с пълха и ракетата. Приложението на техническото понятие е регламентирано по такъв начин, че да остави открит въпроса за намерението. Неговото въвеждане обаче се ръководи от разглеждането на избрани случаи, а именно такива, които (1) включват намерение и също (2) проявяват определени „поведенски черти“ на насоченост. Техническите понятия „цел“, „целенасочен“, „преследващ цел“, „насочена корелация“ (Зомерхоф) и „насочена организация“ (Нейгъл) се получават по твърде очевиден начин от разглеждането на поведенските черти и/или някои много общи характеристики на организацията на някаква система, която е способна да ги проявява. Случай на такава парадигма може да бъде човек, който се опитва да достигне определено място през ред препятствия. Различните автори се различават по описанието си на поведенските черти, но общо за тях е вниманието към упорството на човека и към многообразните начини на разполагане на препятствия, при които той все пак не се отказва от целта. Аналогично има разлика в подробностите, що се отнася до описанието на организацията на системите, ръководени от цел, но за приемливите от тях са общи (1) вземането под внимание на способността на системата да компенсират промените в средата, които биха могли да възпрепятстват напредъка на системата към целта, и (2) известно внимание към независимостта на променливите, които дефинират системата и нейната среда. Зомерхоф, както смятам, пръв е видял необходимостта от последното за отстраняването на разнообразни нежелани случаи. Ако условията (1) и (2) са изпълнени, налице е саморегулираща се система с обратна връзка.

Една от целите на въвеждането на това понятие е да направи възможни случаите на преследване на цел без намерение. Такъв анализ е приложен към пълха в лабиринта, самонасочващата се ракета и множество други биологични и технологични случаи.

3. Цели и функции. В типичните биологични случаи постигането на целта (в горния смисъл) действително има функция в системата. Да предположим например че движението на водната бълха *Daphnea* към водната повърхност е целенасочено; това движение също обслужва функцията дишане при *Daphnea*. Изобщо можем да кажем, че всеки биологичен апарат, способен на целенасочена дейност, е (или някога е бил) способен също да изпълнява една или друга функция. Но лесно е да си представим случаи на стремеж към цел без



функция. Бихме могли например да конструираме остроумен механизъм, управляван от обратна връзка, който да изпомпва вода от морето и обратно с постоянен дебит. Дейността на машината ще бъде целенасочена; но постигането на целта няма никаква функция. (Разбира се, частите на машината ще обслужват функцията да се изпомпва морска вода.) Смятам, че много случаи на преследване на цел при хората попадат в тази категория.

Нещо повече, има процеси, които изпълняват функции, без да са целенасочени. Пример за това е мигателният рефлекс. Така че, има ясно разграничение между дейностите, които изпълняват функции, и дейностите, които са в технически смисъл целенасочени. Да се отрича това би било, по мое мнение, безнадежно. Да се настоява, че трябва да казваме за функцията на всяка дейност, която има функция, че тя е също нейна цел, не би било нищо повече от отхвърляне на техническата терминология.

Има един смисъл на думата, който е трудно да се схване прецизно, и в този смисъл функциите се изпълняват, без това да означава постигане на цели. Представете си, че хората непрекъснато се опитват да достигнат Луната, катерейки се по стълби. Да се посочи, че по този начин те никога няма да успеят, не е възражение срещу твърдението, че тяхната цел е да стигнат Луната. Но да се посочи, че мозъкът не охлажда кръвта, е решително възражение срещу твърдението „Функцията на мозъка е да охлажда кръвта“. Това положение се усложнява обаче от следните съображения:

В случай на видимо непреднамерена биологична дейност ние не бихме идентифицирали нещо като *цел* например на даден организъм, ако не се случва организмите от този вид понякога да го постигат.

Понякога казваме, че нещо има функция, но не я изпълнява (или я изпълнява зле). Например, ако сърцето ми спре да изпомпва кръв, с това то не губи функцията си. Така че не е вярно в строгия смисъл, че ако  $f$  е функция на  $P$ , то  $P$  допринася за изпълнението на  $f$ . Вярно е обаче следното: ако членовете на класа на всички  $P$  никога не извършват  $f$ , тогава  $f$  не е функция на  $P$ .

Така лесно можем да прилагаме термините успех и неуспех както към целенасочени дейности, така и към функции.

4. Функции, цели и намерения. И трите понятия имат следната обща черта: за преднамерените, целенасочените и функционалните дейности можем да кажем, че всички те се извършват „заради“ нещо и „за да“ направят нещо.

Да разгледаме следните твърдения: (1) Сърцето бие, за да изпомпва кръв (заради изпомпването на кръвта). (2) Плъхът души из лабиринта, за да намери храна. (3) Джонс работи усилено, за да се пенсионира рано. Смятам (не всеки би се съгласил), че всички тези изказвания следват от съответното приписване на функция, цел и намерение и затова, в зависимост от обстоятелствата, могат да бъдат истинни. Не само че (1) и (2) могат да бъдат истинни; далеч от това да предполагат някаква теология или дискредитирана метафизика, те имат важна научна употреба. [...]

## 8. Теории на потвърждението

От самото начало във Виенския кръг е ясно, че точно тези твърдения, които представляват интерес в емпиричната наука, не се поддават на верификация. Да се събере краен, макар и много голям брой факти, не е научна задача. Науката затова е наука, защото винаги казва повече, отколкото някой някога може да наблюдава. Тогава и верификационният критерий за смисъла се нуждае от корекция. Емпиричната проверка на научните хипотези не бива да се разбира като верификация, а като потвърждение – намиране на опитни свидетелства, които са в съгласие с хипотезата, макар и да не могат да я докажат окончателно.

За неопозитивистите науката е чисто и просто езикова машина. Когато наблюдението задейства определени клавиши (твърдения на наблюдението), някакъв логически превод предава техния натиск до по-абстрактните изречения и им поставя етикета „истинно“. Приемането на едно твърдение ще бъде „рационално“, ако е в резултат на задействането на този логически механизъм. Да приемем, че такъв механизъм не съществува, че не може да се формулира някаква логика на потвърждението, означава да се примирим с краха на разума. Напротив, успехът на това начинание означава да се конструира машина, която се учи от опит. По този начин всичко, което в науката не става по механичен начин, остава извън разума.

Така възниква една благодатна област – логиката на потвърждението, която се експлоатира усилено и до днес, десетилетия след отмирането на неопозитивизма.

Карл Хемпел

## ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪРХУ ЛОГИКАТА НА

### ПОТВЪРЖДЕНИЕТО (1945)

Carl G. Hempel. *Studies in the Logic of Confirmation*. In: B. A. Brody (ed.). *Readings in the Philosophy of Science*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. N.J., 1970, 384 – 409. Първа публикация в списание *Mind*, 1945.

1. Цел на изследването\*. Определящата характеристика на едно емпирично твърдение е възможността то да бъде проверено чрез изправянето му пред експериментални данни, т. е. пред резултати от съответни експерименти или „фокусирани“ наблюдения. Тази черта отличава твърденията, които имат емпирично съдържание както от твърденията на формалните науки, логиката и математиката, които за удостоверяването си не се нуждаят от експериментална проверка, така и от формулировките на трансемпиричната метафизика, които не допускат такава. [...]

Понятията за потвърждение и непотвърждение, както ги разбираме тук, явно имат по-голям обхват от тези за окончателна верификация и фалсификация. Така например никакво крайно множество от свидетелства на опита не може да верифицира окончателно хипотеза, която изразява общ закон като закона за гравитацията. Такъв закон обхваща безкрайно много потенциални случаи, много от които принадлежат или към засега недостъпното бъдеще, или към безвъзвратно изгубеното минало. Но крайно множество от релевантни данни спокойно може да бъде „в съгласие“ с хипотезата, така че да ѝ предоставя потвърждаващи свидетелства. По подобен начин една екзистенциална хипотеза<sup>57</sup>, според която съществува, да кажем, още неизвестен химичен елемент с определени характеристики, не може да се опровергае окончателно чрез краен брой свидетелства, които не „оказват поддръжка“ на хипотезата. Но може да се сметне при определени условия че такива неблагоприятни данни отслабват въпросната хипотеза или че представляват за нея непотвърждаващо свидетелство\*.

Докато в практиката на научното изследване, преценките относно потвърждаващия или непотвърждаващия характер на опитните данни, получени при проверката на една хипотеза, често се дават

---

<sup>57</sup> Т. е. хипотеза във формата „Съществува такова Р, което е Q“ (б. пр.).

без колебание и с преобладаващ консенсус, едва ли може да се каже, че тези преценки се основават на експлицитна теория, която дава общи критерии за потвърждение и непотвърждение. В това отношение ситуацията е сравнима с начина, по който в практиката на научното изследване се извършват дедуктивни изводи. Това също често се прави, без да се използва експлицитно формулирана система от правила за логически извод. Но докато критериите за валидност на дедукцията могат да бъдат формулирани от формалната логика и това действително е било направено, изглежда, засега не разполагаме със задоволителна теория, която да даде общи критерии за потвърждение и непотвърждение. [...]

## 2. Значение и сегашно състояние на проблема [...]

Друг проблем, традиционно свързан с изучаването на научния метод, е търсенето на „правила на индукцията“. Общо казано, такива правила биха ни позволили да „извеждаме“ от дадено множество данни тази хипотеза (обобщение), която най-добре от всички обяснява всички конкретни данни от това множество. От най-новите логически анализи ставаше все по-ясно, че този начин да се схване проблемът съдържа едно недоразумение. Докато процесът на изнамиране, чрез който се правят научните открития, по правило *се направлява и стимулира психологически* от предварително знание за специфични факти, неговите резултати не са *логически обусловени* от тях; начинът, по който се откриват научните хипотези или теории, не може да бъде отразен в комплекс от правила за индуктивен извод<sup>58</sup>. Едно от решаващите съображения, които водят до това заключение, е следното: Вземете една научна теория като теорията за атомния строеж на веществото. Опитните свидетелства, на които тя се основава, могат да се опишат в термини, които се отнасят до пряко наблюдаеми явления, а именно до някакви „макроскопични“ аспекти на разнообразните данни от експеримент и наблюдение, релевантни на теорията. От друга страна, самата теория съдържа голям брой твърде абстрактни, ненаблюдателни термини като „атом“, „електрон“, „ядро“, „дв-социация“, „валентност“ и други, като никой от тях не фигурира в описанието на данните на наблюдението. Затова едно

---

<sup>58</sup> Вж. изключително ясното представяне на този въпрос в *Логика на научното откритие* на К. Попър, особено раздел 1 (поместен тук в раздела за индукцията – б. пр.), 2, 3 (поместен тук в раздела, посветен на концепцията на Попър – б. пр.) и 25, 26 (поместени тук в раздела за протоколните изречения – б. пр. ще остане ли?), 27; [...] (б. а.).

подходящо правило на индукцията би трябвало да даде за този и за всеки друг въобразим случай, механично приложими правила и те да предопределят, недвусмислено и без да се разчита на изобретателността и останалото научно знание на прилагащия ги, всички онези нови абстрактни понятия, нужни за формулиране на теорията, която трябва да обясни дадените свидетелства. Очевидно това изискване не може да бъде удовлетворено от никакъв комплекс от правила, колкото и умело да е съставен; не може да има общи правила за индукцията в горния смисъл; стремежът към тях почива на смесване на логическите и психологическите въпроси. Това, което определя валидността на хипотезата, не е начинът, по който се е стигнало до нея (тя може дори да е била внушена от сън или халюцинация), а начинът, по който издържа на проверки, т. е. на сравнението с данни на наблюдението. Така че търсенето на правила на индукцията в първоначалния смисъл на канони на научното откритие трябва да се замени в логиката на науката с търсене на общи обективни критерии, определящи (а) дали и – ако е възможно – дори (б) до каква степен една хипотеза  $H$  може да се смята за подкрепена от някаква съвкупност от свидетелства  $E$ . Този подход се различава съществено от индуктивистското разбиране на проблема по това, че предполага дадеността не само на  $E$ , а също и на  $H$ , и едва когато те са дадени, се стреми да определи някакво логическо отношение между тях. Двете части на последния проблем могат да се преформулират в малко по-прецизна форма по следния начин:

(А) Да се дадат прецизни дефиниции на двете неколичествени релационни понятия за потвърждение и непотвърждение, т. е. да се дефинира смисълът на изразите „ $E$  дава потвърждение на  $H$ “ и „ $E$  дава непотвърждение на  $H$ “. (Когато  $E$  не дава нито потвърждение, нито непотвърждение на  $H$ , ще казваме, че  $E$  е неутрално или прелевантно по отношение на  $H$ .)

(Б) (1) Да се формулират критерии, дефиниращи метрично понятие „степен на потвърждение на  $H$  по отношение на  $E$ “, чиито стойности са реални числа; или, ако това не е възможно,

(2) Да се формулират критерии, дефиниращи две релационни понятия, „по-добре потвърдено от“ и „еднакво добре потвърдено с“, които правят възможно неметричното сравнение на хипотезите (всяка, съотнесена с някаква съвкупност от свидетелства) по отношение на степента на тяхното потвърждение.

Интересно е, че на проблема (Б) в методологическите изследвания е било отделено много повече внимание, отколкото на проблема (А); по-специално различните теории за „вероятността на

хипотезите“ могат да се разглеждат като отнасящи се до този проблемен комплекс; тук възприехме<sup>59</sup> по-неутралния термин „степен на потвърждение“ вместо „вероятност“, защото последният се използва в науката в строго определен технически смисъл, който има отношение към сравнителната честота на дадено събитие в една последователност, а най-малко е открит въпрос дали степента на потвърждение може да се дефинира в общия случай като вероятност в този статистически смисъл.

Теориите, които се занимават с вероятността на хипотезите, се делят на две главни групи. „Логическите“ теории разбират вероятността като логическо отношение между изречения (или положения; не всякога е ясно кое се има предвид)<sup>60</sup>; „статистическите“ теории интерпретират вероятността на една хипотеза, общо взето, като границата на относителната честота на нейните потвърждаващи случаи сред всички релевантни случаи<sup>61</sup>. [...]

Сега е ясно, че анализът на потвърдението е от фундаментално значение също и за решаването на централния проблем на това, което обикновено се нарича епистемология; този проблем може да се характеризира като задачата да се разработят „стандартни за рационално убеждение“ или критерии за обосноваване на твърдението. В методологията на емпиричната наука този проблем обикновено се формулира като проблем за правилата, ръководещи проверката и следващото от нея приемане или отхвърляне на емпирични хипотези въз основа на резултати от експеримент или наблюдение, докато в „еписте-мологическата“ си версия той често се поставя като въпрос за удостоверяването на убежденията с помощта на възприятия, сетивни данни и др. подобни. [...]

---

<sup>59</sup> Следвайки Карнаповата употреба в R. Carnap. *Testability and Meaning*. In: *Philosophy of Science*. Vols. 3 (1936), 4 (1937), особено раздел 3 (Vol. 3) (б. а.).

<sup>60</sup> Тази група включва работата на автори като Я. Хосиасон-Линденбаум [...], Х. Джефриз, Дж. М. Кейнс, Б. О. Купмен, Ж. Нико [...], Ст. Мазуркевич, Ф. Вайсман. За кратко обсъждане на тази концепция вж. E. Nagel. *Principles of the Theory of Probability* (Internat. Encyclopedia of Unified Science, vol. 1, No. 6, Chicago, 1939), особено раздели 6 и 8 (б. а.).

<sup>61</sup> Главният защитник на този възглед е Ханс Райхенбах; вж. особено H. Reichenbach. *Über Induktion und Wahrscheinlichkeit*. In: *Erkenntnis*. Bd. 5 (1935); *Experience and Prediction*, Chicago, 1938, глава 5 (б. а.).

Същият проблем възниква, когато се опитаме да дадем прецизна формулировка на емпиристкия и операционалисткия критерий за смисленост на едно изречение; тези критерии, както е добре известно, са формулирани с помощта на теоретичната проверимост на изречението чрез експериментални свидетелства<sup>62</sup>; а понятието за теоретична проверимост, както беше посочено преди, е тясно свързано с понятията за потвърждение и непотвърждение\*. [...]

[...] Може би няма обективни критерии за потвърждение; може би решението дали дадена хипотеза е приемлива в светлината на определена съвкупност от свидетелства се ръководи от рационални, обективни правила не повече от процеса на изнамиране на научна хипотеза или теория; може би в последна сметка ще се окаже, че научната приемливост на една хипотеза се решава окончателно от „усет за доказаност“ или чувство за правдоподобие с оглед на релевантните данни\*. Този възглед може да се сравни с мнението, че валидността на математическото доказателство или на логическото разсъждение трябва да се оценява в крайна сметка чрез някакво чувство за логичност или убедителност; и двете тези трябва да се отхвърлят на аналогични основания. Те смесват логически и психологически съображения. Ясно е, че появата или липсата на чувство на убеденост при представянето на основанията за едно твърдение е нещо субективно и различно за различните хора, както и за един и същ човек с течение на времето; това чувство често е измамно и несъмнено не може да служи нито като необходимо, нито като достатъчно условие за валидността на даденото твърдение<sup>63</sup>. Затова една рационална реконструкция на стандартите на научно обосноваване не може да включва позоваване на чувство за доказаност; тя трябва да се основава на обективни критерии. Всъщност изглежда разумно да изискваме критериите за емпирично потвърждение, освен да са обективни, да не съдържат позоваване на специфичния предмет на хипотезата или на свидетелствата; трябва да е възможно, както можем да почувстваме, да се установят чисто формални критерии за потвърждение по на-

---

<sup>62</sup> Срв. например А. J. Ayer. *Language, Truth and Logic*, L. & N.Y., 1936, Chap. I; R. Carnap. *Testability and Meaning*, Secs. 1, 2, 3; H. Feigl, *Logical Empiricism*. In: *Twentieth Century Philosophy*, Dagobert D. Runes, N. Y., 1943; P. W. Bridgman. *The Logic of Modern Physics*, N. Y., 1928 (б. а.).

<sup>63</sup> Вж. твърде уместното изказване на К. Попър по този въпрос, на същото място, раздел 8 (б. а.).

чин, подобен на този, по който дедуктивната логика дава чисто формални критерии за валидността на дедуктивните изводи.

**Хилари Пътнам**

### **ВЕРОЯТНОСТ И ПОТВЪРЖДЕНИЕ<sup>64</sup> (1967)**

Hilary Putnam. Probability and Confirmation. In: Philosophy of Science Today. S. Morgenbesser (ed.). Basic Books. N. Y., L., 1967, 100 – 114.

Школата на Карнап. Най-важния и амбициозен опит да се положи основа за математическата индуктивна логика дължим на Рудолф Карнап. [...] Може да се каже, че делото на Карнап има днес онова значение за цялото поле на индуктивната логика, което е имало делото на Фреге за дедуктивната логика в първите години на този век; то очевидно е незадоволително в това си състояние, но няма реален алтернативен подход. Трябва или да се преодолеят трудностите на Карнаповия подход, или да се изостави целият проект. [...]

Водещата идея на Карнап е, че може да се разработи *количествена* мярка на потвърждението, която той нарича *степен* на потвърждение. Степените на потвърждение са реални числа между 0 и 1. Степен на потвърждение, да кажем,  $7/8$  съответства на „благоприятен коефициент на обзалагане“  $7:1$ , т. е. ако се налага да залагаме  $7:1$  в полза на истинността или неистинността на едно твърдение  $S$ , при свидетелства  $E$ , такива, че положението  $S$  се потвърждава в степен  $7/8$ , тогава трябва да ни е все едно дали парите ни са заложили върху истинността или неистинността на  $S$ . Ако обзалагането е  $6:1$ , тогава трябва да се обзаложи в полза на  $S$ ; а ако обзалагането е  $8:1$ , трябва да се обзаложи в полза на не- $S$ , т. е. че  $S$  е неистинно<sup>65</sup>. Така съот-

---

<sup>64</sup> Hilary Putnam. *Probability and Confirmation*. In: Philosophy of Science Today. S. Morgenbesser (ed.). Basic Books. N.Y., L., 1967, 100-114 (б. пр.).

<sup>65</sup> Струва ни се, че обясненията на автора имат нужда от още малко уточнение. Очевидно става дума за по-голям брой залагания. Например, нека  $S$  да бъде предвиждането, че следващата топка, извадена наслуки от една урна, ще бъде черна. Тогава, ако заложиш  $8$  пъти на  $S$  по  $7$  долара срещу един, тъй като опитът е показал, че от  $8$  извадени топки  $7$



ношението на залагане, при което за един „идеален индуктивен съдник“ би било все едно дали парите му са заложени на  $S$  или не- $S$ , се определя от, и, обратно, определя точната „степен на потвърждение“ на  $S$  при някакви свидетелства  $E$ . [...]

[...] Това, което, следвайки Карнап, търсим, е прецизна дефиниция на „ $c$ -функция“ – функция  $c(E, S)$ , чийто първи аргумент е някакво изречение (или в по-общия случай множество от изречения), чийто втори аргумент е изречение и чийто стойности са реални числа между 0 и 1. Тази функция трябва да ръководи обзалаганията ни и изобщо нашите убеждения и действия по следния начин: ако  $c(E, S)$  има стойност  $p/q$ , ще разглеждаме обзалагане в полза на  $S$  на  $p: q-p$  като „благоприятно“ и ще нагаждаме съответно очакванията си. Ако може да се конструира функция  $c$  и се окаже, че функцията „учи от опит“ и „предсказва“ по-добре от всеки съществуващ индуктивен съдник (или също толкова добре, колкото най-добрите съществуващи индуктивни съдници), без съмнение ще бъдем напълно удовлетворени.

---

са черни, ще спечелим 7 пъти по 1 долар (т. е. 7 долара), а ще изгубим само веднъж 7 долара, т. е. нямаме нито печалба, нито загуба. Ако залагането е 6:1, ще спечелим 7 пъти по 1 долар, а ще изгубим веднъж само 6 долара. При 8:1 ще спечелим 7 и ще изгубим 8 долара (б. пр.).

## IV. ХОЛИСТКАТА КРИТИКА НА НЕОПОЗИТИВИЗМА

Неопозитивизмът спокойно може да се причисли към онези философии, които Р. Рорти нарича фундаменталистки. Данните на сетивния опит са за него несъмнената основа на знанието, върху която трябва да се изграждат всички по-нататъшни обобщения. Холизмът (от старогръцки „*holos*“ – цял) поставя истината в зависимост от знанието като цяло и не признава негова привилегирована част, основа. Това води философията на науката до релативизъм: докато за неопозитивистите имаше такава част от знанието, която зависи от езика (от нас), и такава, която зависи от природата, със загубата на твърдата основа никоя част на знанието ни не остава неизменна, независима от нашите решения. Има само по-трайни и по-мимолетни наши решения.

По-трайните са източник на най-„неоспоримите“ ни истини в онтологията, математиката и логиката – на концептуалната рамка. Математиката и логиката не се изграждат отделно от опита, както смятат логическите емпиристи. Няма разлика по природа между истините на математиката и тези на естествените науки.

### 9. „Тезата“ на Дюем – Куайн

Без съмнение никой няма по-голям принос за отмирането на неопозитивизма от У. Куайн. Не защото той пръв открива нещо, което неопозитивистите не са имали откъде да знаят. Подобни идеи могат да се намерят още у прагматистите, конвенционалистите, у Попър. Самият Куайн изрично се позовава на П. Дюем, а за мота на капиталния си труд „*Word and Object*“ избира същия пасаж, с който започва поместеният тук откъс от статията на О. Нойрат. Но съображенията на Куайн са били чути в общността, в която неопозитивизмът е въпрос на професия.

Това не е случайно. Куайн сам принадлежи към тази общност, ако ще и от самото начало да не споделя основните „догми“ на логи-

ческия емпиризъм. Той участва в дискусиите ъ, говорейки нейния език. Също като неопозитивистите Куайн е емпирист. Също като тях той смята, че изучаването на познанието е изучаване на езика – за него „системата на нашето знание“ е система от изречения. Той също смята, че импулсът на сетивния опит се предава от изречение на изречение чрез формално-логически връзки. Всъщност по-подходящо е Куайн да бъде определен като логик, отколкото като философ на науката. Също като тях той разглежда логическите зависимости не като неизменни и универсални закони на мисленето, а като форми на езика, които търпят промяна.

Това, което наричат „теза на Дюем-Куайн“, е твърдението, че нашето знание застава пред съда на сетивния опит като единно цяло. Всъщност не става дума просто за една теза, а за разбиране на познанието, което може да се нарече холистко: Как определяме кое трябва да се смята за истина и кое не? *Ние* конструираме системата на нашето знание и съображенията, които ни водят при това, се отнасят до стабилността и елегантността на системата *като цяло*. Няма критерий, който може да даде отговор на този въпрос по отношение на взети поотделно твърдения. Неопозитивистите, напротив, вярват, че можем да натрупаме знание за наблюдаеми факти, без установяването на всеки от тях да зависи от някакво предварително знание. Просто наблюдателят реагира на сетивните данни чрез изречение, което оттук нататък ще бъде запис на информация за наблюдаемия факт.

Затова за неопозитивизма хрумването, изобретателността, талантите могат да помогнат да се натъкнем по-бързо на обобщението, което най-добре се потвърждава от натрупаната досега информация за наблюдаеми факти. Но неговата *валидност* зависи само от този запас от факти и от логическите им връзки с това обобщение. Според познавателния холизъм, издигнат наново от Куайн, от изобретателността и уместността на нашите решения зависи не само колко бързо ще се доберем до истината, а как ще изглежда системата на нашите истини. Така опадат основанията за отделяне на контекста на откритието и контекста на обосноваването. Опитът не ни учи, като ни принуждава логически да приемем определени твърдения. *Ние* се учим от опит, като организираме системата на нашите твърдения в съответствие с него.

Светът отново е много по-очовечен. Но и науката отново е лишена от способността да дава сигурни гаранции, да ни освобождава от отговорност.

Тук поместваме част от статията на В. Хайзенберг за квантовата логика като илюстрация на Куайновите възгледи: дори логическият

закон за изключеното трето може да бъде пожертван заради равновесието в нашето знание като цяло. Но тя вероятно се поддава и на друго тълкуване в духа на Карнап (вж. следващия раздел): въпросите на логиката и онтологията са въпроси на практическо решение относно формата на езика в противоположност на въпросите относно фактите на опита.

Пиер Дюем

## ФИЗИЧЕСКАТА ТЕОРИЯ. НЕЙНАТА ЦЕЛ И НЕЙНИЯТ СТРОЕЖ<sup>66</sup> (1906)

Глава VI.

§ II. За това, че някакъв физически експеримент никога не може да осъди една изолирана хипотеза, а само някаква съвкупност от теории.

Физикът, който извършва някакъв опит или се опитва да го обясни, негласно признава правилността на цяла съвкупност от теории. Да приемем този принцип и да видим какви следствия можем да изведем от него, когато искаме да оценим ролята и логическите възможности на физическия опит.

За да избегнем всяко объркване, ще различаваме два вида опити: експериментите-*приложения*, за които ще кажем няколко думи най-напред, и експериментите-*проверки*, които ще ни занимават най-вече.

Изправени сте пред физически проблем, който трябва да се реши практически; за да получите такъв и такъв ефект, вие искате да използвате познания, придобити от физиците; искате, например, да запалите електрическа лампа с нажежаваща се жичка; възприетите теории ви посочват средството за решаване на проблема; но за да си послужите с това средство, трябва да се снабдите с определени сведения; трябва, предполагам, да определите електродвижещата сила на батерията, с която разполагате; вие измервате тази електродвижеща сила: ето един *експеримент-приложение*; този опит не цели да се разбере дали възприетите теории са правилни или не; той само иска да извлече полза от тези теории; за да го осъществите, вие използвате инструменти, които получават легитимност от същите тези теории; тук няма нищо противно на логиката.

Но експериментите-приложения не са единствените, които има да извършва физикът; само чрез тях науката може да подпомогне

---

<sup>66</sup> За някои бележки за тази книга вж. §2 тук (б. пр.).

практиката; но науката съвсем не се създава и развива чрез тях; освен експериментите-приложения съществуват *експерименти-проверки*.

Един физик оспорва даден закон; той подлага на съмнение дадено теоретично положение; как ще оправдае той своите съмнения? Как ще докаже неточността на закона? От подозрителното положение той ще изведе предвиждане за някакъв експериментален факт; той ще осъществи условията, при които трябва да възникне този факт; ако предвиденият факт не възникне, положението, което е дало предвиждането, ще бъде безвъзвратно отхвърлено.

Доказателство от този род изглежда също толкова убедително, също толкова неопровержимо като доказателството от противното, привично за геометрите; впрочем то е създадено по модела на доказателството от противното, като експерименталното противоречие в този случай играе ролята на логическото противоречие в другия.

В действителност много не достига, за да бъде доказващата сила на експерименталния метод толкова строга, толкова абсолютна; условията, при които той функционира, са много по-сложни, отколкото се предполага в току-що казаното; оценката на резултатите е много по-деликатна и изисква много повече предпазливост.

Един физик възнамерява да докаже неправилността на някакво положение; за да изведе от това положение предвиждане за някакво явление, за да постави експеримента, който трябва да покаже дали това явление възниква или не, за да интерпретира резултатите от този експеримент и да констатира, че предвиденото явление не е възникнало, той не се ограничава с това да използва спорното положение; той използва още цяла една съвкупност от теории, които приема без възражения; предвиждането на явлението, чиято липса трябва да разреши спора, не произтича от поставеното под съмнение положение, взето изолирано, а от спорното положение заедно с цялата тази съвкупност от теории; ако предвиденото явление не възникне, слабото място не е само в спорното положение, а в цялата конструкция, която е използвал физикът; единственото, което ни учи експериментът, е, че сред всички положения, които са послужили да бъде предвидено това явление и да се констатира, че то не е възникнало, има най-малко едно погрешно; но къде се намира грешката, е нещо, което той не ни казва. Ще заяви ли физикът, че тази грешка се съдържа тъкмо в положението, което е искал да опровергае, а не другаде? Да, доколкото приема негласно правилността на всички други положения, които използва; колкото струва това доверие, толкова струва неговото заключение. [...]

Известно е, че Нютон е измислил една теория за оптичните явления, емисионната теория. Емисионната теория си представи светлината като поток от много фини телца, изстрелвани с изключително голяма скорост от Слънцето и другите източници на светлина; тези телца проникват през всички прозрачни тела; от страна на различните части на средите, през които се движат, те са подложени на привличане или отблъскване; много силни, когато разстоянието, отделящо въздействащите частици, е съвсем малко, тези въздействия изчезват, когато масите, между които действат, се отдалечават чувствително. Тези най-важни хипотези, допълнени с няколко други, които ще премълчим, водят до формулирането на една завършена теория за отражението и пречупването на светлината; в частност, те водят до това следствие: показателят на пречупване на светлината при преминаване от една среда в друга е равен на скоростта на светлинната частица в средата, в която прониква, разделена на скоростта на същата частица в средата, която напуска.

Това следствие избира Араго, за да противопостави емисионната теория на фактите; действително от това положение произтича друго такова: светлината се движи по-бързо във вода, отколкото във въздух; и ето че Араго набеязва процедура, чрез която може да се сравни скоростта на светлината във въздух със скоростта на светлината във вода; тази процедура наистина е неприложима, но Фуко изменя експеримента по такъв начин, че той да може да се извърши, и го извършва; той открива, че светлината се разпространява по-бавно във вода, отколкото във въздух; оттук може да се заключи заедно с Фуко, че емисионната система е несъвместима с фактите.

Казвам емисионната *система*, а не емисионната *хипотеза*; действително, това, което експериментът заклеймява като погрешно, е цялата съвкупност от положения, приети от Нютон и след него от Лаплас и Био; цялостната теория е тази, от която се извежда отношението между показателя на пречупване и скоростта на светлината в различните среди; но осъждайки тази система като цяло, заклеймявайки я като погрешна, експериментът не ни казва къде се намира грешката; дали във фундаменталната хипотеза, че светлината се състои от частици, изстреляни с голяма скорост от светещите тела? Дали в някое друго предположение относно действието, което светлинните частици изпитват от страна на средата, в която се движат? Не знаем нищо за това. Безразсъдно би било да вярваме, както Араго, изглежда, е смятал, че експериментът на Фуко осъжда безвъзвратно самата емисионна хипотеза, представянето на светлинния лъч като залп от частици; ако физиците бяха решили, че си струва труда, те несъмнено

щяха да успеят да издигнат върху това предположение една оптическа система, която се съгласува с експеримента на Фуко.

Накратко, физикът никога не може да подложи на експериментална проверка една изолирана хипотеза, а само цяла една съвкупност от хипотези; когато опитът влиза в противоречие с нейните предвиждания, той му показва, че поне една от хипотезите, които образуват тази съвкупност, е неприемлива и трябва да се измени; но той не му посочва тази, която трябва да се промени.

Ето че сме далеч от експерименталния метод, както на драго сърце го схващат хората, чужди на неговото функциониране. Разпространено е мнението, че всяка от хипотезите, които използва физиката, може да се вземе изолирано, да се подложи на проверката на експеримента; после, след като стойността  $J$  е била констатирана чрез разнообразни и многобройни изпитания, да бъде зачислена окончателно в системата на физиката. В действителност не е така; физиката не е машина, която може да се разглоби; не можем да изпробваме всяка част поотделно и да очакваме, за да я поставим на мястото ѝ, здравината  $J$  да бъде подложена на щателно изпитание; физическата наука е система, която трябва да се вземе изцяло; тя е организъм и не можем да пуснем в действие една част от него, без да влязат в сметката части, най-отдалечени от нея, някои повече, други по-малко, всички в някаква степен; ако във функционирането  $J$  се прояви някакво затруднение, някакво неразположение, физикът ще трябва да отгатне кой орган се нуждае от корекция или модификация по ефекта върху цялостната система, без да може да изолира този орган и да го прегледа отделно. Часовникарят, на когото дават развален часовник, отделя всичките му детайли и ги преглежда един по един, докато не намери този, който е деформиран или счупен; лекарят, при когото е доведен болен, не може да го разреже, за да постави диагнозата си; той трябва да отгатне местонахождението и причината на болестта само като проследи смущенията, засягащи тялото като цяло; на него, а не на часовникаря прилича физикът, зает да коригира една дефектна теория.

**Уилърд ван Орман Куайн**

### **ДВЕ ДОГМИ НА ЕМПИРИЗМА (1950)**

Едно доказателство, че тази статия на Куайн е класическо произведение, е фактът, че по-новите автори моделират своите заглавия по нея (Л. Лодън. „Две догми на методологията“). Публикувана е за пръв път през 1951 г., но е прочетена със съкращения като доклад на

научна конференция в края на 1950 г. Преводът е направен по изданието Willard V. O. Quine. Two Dogmas of Empiricism. In: From a Logical Point of View. Harvard Univ. Pr., Cambr. MA, 1971, 20 – 46.

0. Увод. Съвременният емпиризъм е до голяма степен под влияние на две догми. Едната е вярата в съществуването на някакво фундаментално деление на истините на *аналитични* (или основани на смислите независимо от фактическото положение на нещата) и *синтетични* (или основани на факта). Другата догма е *редукционизмът*: убеждението, че всяко смислено твърдение е еквивалентно на някакъв логически конструкт от термини, отнасящи се до непосредствен опит. Аз ще поддържам, че и двете догми са необосновани. Едно от следствията на тяхното изоставяне е, както ще видим, размиването на предполагаемата граница между спекулативната метафизика и естествената наука. Друго следствие е приближаването до прагматизма. [...]

5. Теорията за верификацията и редукционизмът. [...]

Верификационната теория за смисъла, която заема значително място в литературата от Пърс насам, е, че смисълът на едно твърдение е методът на неговото емпирично потвърждение или опровержение. Аналитичното твърдение е онзи граничен случай, който се потвърждава, каквото и да стане. [...]

[...] Каква [...] е природата на отношението между едно твърдение и опита, който допринася за неговото потвърждение или го отслабва?

Най-наивният възглед за това отношение е, че твърдението е пряко описание на опита. Това е *радикалният редукционизъм*. Всяко смислено твърдение се смята за преводимо чрез твърдение (истинно или неистинно) за непосредствения опит. Радикалният редукционизъм в една или друга форма, предшества верификационната теория за смисъла, която изрично носи това име. Така Лок и Хюм са смятали, че всяка идея трябва или да произхожда пряко от сетивния опит, или да е съставена от идеи с такъв произход; а с помощта на един намек на Тук можем да преформулираме това учение на семантичен жаргон, като кажем, че термините, за да имат въобще някакъв смисъл, трябва да бъдат или имена на сетивни данни, или съчетания на такива имена, или съкращения за такива съчетания. Така представено, това учение не уточнява дали става дума за сетивните данни като сетивни събития, или като сетивни качества; и то не определя позволените начини на съчетаване. Нещо повече, това учение е ненужно и недопустимо рестриктивно, защото разглежда термините един по един. С повече основание и без все още да преминаваме границите на радикалния редукционизъм, както го нарекох, можем да вземем за



единица, която носи смисъла, твърденията като цяло – така ще изискуваме твърденията ни като цяло да са преводими на езика на сетивните данни, но не да са преводими термин по термин.

Тази поправка без съмнение би била приветствана от Лок, Хюм и Тук, но исторически тя е трябвало да изчака една важна реориентация в семантиката – реориентацията, при която като първичен носител на смисъла се разглежда вече не терминът, а твърдението. Тази реориентация, която наблюдаваме при Бентам и Фреге, е в основата на Ръселовото понятие за непълни символи, дефинирани в употребата\*; тя също се предполага във верификационната теория за смисъла, тъй като обектите на верификацията са твърдения.

Радикалният редукционизъм, както го представихме чрез твърдението като смислова единица, си поставя задачата да уточни един език на сетивните данни и да покаже как да се преведе на него останалата част от смислената реч: твърдение по твърдение. Карнап се заема с този проект в *Aufbau*<sup>67</sup>. [...]

[...] Редукционизмът в радикалната си форма отдавна е престанал да фигурира във философията на Карнап.

Но догмата на редукционизма в по-изтънчена и отслабена форма продължава да влияе върху мисълта на емпиристите. Продължава да упорства схващането, че с всяко твърдение или с всяко синтетично твърдение е свързано едно-единствено множество от възможни сетивни събития, така че появата на всяко от тях би засилило вероятността твърдението да е истинно, и друго единствено множество от възможни сетивни събития, чиято поява би отслабила тази вероятност. Това схващане, естествено, се предполага от верификационната теория за смисъла.

Догмата на редукционизма е оцеляла в предположението, че всяко твърдение, взето отделно от останалите, въобще се поддава на потвърждение и опровержение. Аз, напротив, смятам, основавайки се най-вече на теорията на Карнап за физическия свят от *Aufbau*, че нашите твърдения за външния свят застават пред трибунала на сетивния опит не поотделно, а само като единно цяло<sup>68</sup>.

Догмата на редукционизма дори в отслабената си форма е тясно свързана с другата догма – че има вододел между аналитичното и синтетичното. Наистина, ние бяхме доведени от втория проблем до

---

67 *Der logische Aufbau der Welt* — *Логическият строеж на света* (1928). За програмата, представена в тази книга вж. откъса от „Научното схващане на света“, поместен тук — за „конститутивната теория“. (б. пр.)

68 Вж. текста на Дюем по-горе. (б. пр.)

първия благодарение на верификационната теория за смисъла. По-пряко едната догма очевидно подкрепя другата по този начин: докато се смята, че има смисъл да се говори абстрактно за потвърждението и опровержението на едно твърдение, изглежда като че ли има смисъл да се говори също за някакъв граничен вид твърдение с нулево потвърждение, твърдение, което е потвърдено *ipso facto*<sup>69</sup>, при произволни обстоятелства; и това твърдение е аналитично.

Всъщност двете догми в края на краищата съвпадат. Ние току-що обсъждахме това, че като цяло истинността на твърденията очевидно зависи както от езика, така и от извънезиковите факти; и отбелязахме, че това очевидно обстоятелство води не логически, но някак естествено до чувството, че истинността на едно твърдение по някакъв начин може да се разложи на лингвистична и фактическа съставка. За емпириста фактическата съставка трябва да е сводима до ред потвърждаващи опити. В онази крайност, когато всичко зависи от лингвистичната съставка, едно истинно твърдение е аналитично. Но сега, надявам се, сме под впечатлението на това колко упорито разликата между аналитично и синтетично се съпротивляваше на преките ни опити да я очертаем. Аз съм също под впечатлението на това колко безизходен се е оказвал винаги проблемът за достигането до някаква експлицитна теория за емпиричното потвърждение на синтетичните твърдения, като не се смятат изфабрикуваните примери с бели и черни топчета в една урна. Сегашното ми предположение е, че е безсмислица и е в основата на много безсмислици да се говори за лингвистична съставка и фактическа съставка в истинността на всяко отделно твърдение. Като цяло науката е в двойна зависимост от езика и опита; но е безсмислено да се опитваме да проследим тази двойственост в твърденията на науката, взети едно по едно.

Идеята за дефиниране на символа в употребата е била, както отбелязахме, напредък по отношение на неосъществимото емпиристко дефиниране на отделни термини у Лок и Хюм. От Бентам нататък твърдението, а не терминът се признава за единицата, подлежаща на емпиристка критика. Но това, за което настоявам сега, е, че дори като вземаме за единица твърдението, избираме твърде ситна мрежа. Единицата на емпиричната смисленост е науката като цяло.

6. Емпиризмът без догмите. Цялото на така нареченото ни знание или на убежденията ни, като се започне от най-незначителните подробности в географията и историята и се стигне до най-дълбоките закони на атомната физика или дори на чистата

---

<sup>69</sup> Със самото действие (на формулирането си) (б. пр.).

математика и логика, е изтъкана от човека тъкан, която се докосва до опита само по краищата. Или, за да сменим образа, науката като цяло е като силово поле, чиито гранични условия се задават от опита. Един конфликт с опита по периферията води до преобразования във вътрешността на полето. Истинностните стойности трябва да бъдат преразпределени между някои от нашите твърдения. Преразглеждането на някои твърдения води до преразглеждане на други поради взаимните им логически зависимости – като логическите закони на свой ред са просто други твърдения в системата, други елементи на полето. Щом сме преразгледали едно твърдение, ние трябва да преразгледаме още някои, които може да са логически свързани с първото или те самите да са твърдения за логически връзки. Но полето като цяло е непълно определено [underdetermined] от граничните си условия, от опита, така че има голяма свобода на избор кои твърдения да се преразглеждат в светлината на всеки един противоречащ опит. Няма отделни опити, които да са свързани с отделни твърдения във вътрешността на полето, освен непряко, чрез съображения за равновесие, отнасящи се до полето като цяло.

Ако този възглед е правилен, заблуждаващо е да се говори за емпиричното съдържание на едно отделно твърдение – особено ако то е много отдалечено от периферията на полето, граничеща с опита. Освен това ще бъде глупаво да се търси разграничение между синтетичните твърдения, които са валидни в зависимост от обстоятелствата, дадени в опита, и аналитичните твърдения, които са валидни, каквото и да стане. Всяко твърдение може да се поддържа като истинно, каквото и да стане, ако направим достатъчно драстични изменения другаде в системата. Дори твърдение, много близко до периферията, може да се поддържа пред лицето на непокорен опит, ако той се обяви за халюцинация или ако се коригират някои твърдения от тези, които се наричат логически закони. Не само това. И обратно на същите основания: никое твърдение не е застраховано от преразглеждане. Като средство за опростяване на квантовата механика е било предложено преразглеждане дори на логическия закон за изключеното трето; и каква разлика има по принцип между такава подмяна и изменението, чрез което Кеплер е изместил Птолемей или Айнщайн – Нютон, или Дарвин – Аристотел?

За нагледност говорих за различни разстояния от сетивната периферия. Сега нека да се опитам да разясня това понятие без метафора. Някои твърдения, макар и *за* физически обекти, а не за сетивни преживявания изглеждат особено тясно свързани със сетивния опит – при това избирателно: някои твърдения с някои преживявания, други

– с други. Такива твърдения, особено тясно свързани с определени опити, изобразих като близки до периферията. Но с този „афинитет“ нямам предвид нищо повече от една хлабава връзка, която отразява относителната вероятност, в случай на непокорен опит, на практика да изберем за преразглеждане едно твърдение, а не друго. Например можем да си представим непокорни опити, към които сигурно бихме били склонни да приспособим нашата система, просто като преразгледаме твърдението, че на Елм-стрийт има тухлени сгради, заедно с други, свързани с него твърдения по същите въпроси. Можем да си представим други непокорни опити, към които бихме били склонни да приспособим нашата система, като преразгледаме просто твърдението, че няма кентаври заедно със сродни на него. Един непокорен опит може, както казах, да се приспособи чрез най-различни алтернативни преразглеждания в най-различни алтернативни краища на цялостната система; но в случаите, които си представихме сега, нашата естествена склонност да разбъркваме цялостната система колкото може по-малко, би ни накарала да съсредоточим реформите си върху тези специфични твърдения за тухлените сгради или кентаврите. Затова тези твърдения изглеждат по-свързани с опита от силно теоретичните твърдения на физиката, логиката или онтологията. Последните твърдения могат да се разглеждат като заемащи относително централно място в мрежата като цяло, което означава просто, че никой отделен сетивен опит не налага силни предпочитания в полза на преразглеждането им.

Като емпирист аз продължавам да мисля за концептуалната схема на науката като за средство в крайна сметка да се предвижда бъдещият опит в светлината на миналия опит. Физическите обекти се въвеждат като понятия в тази ситуация в качеството на удобни посредници – не чрез дефиниция посредством опита, а просто се постулират\*, без да се свеждат до нещо друго. Епистемологически те са сравними с Омиковите богове. Що се отнася до мен, аз като привърженик на физиката вярвам във физическите обекти, а не в Омиковите богове; и считам противоположното убеждение за научна грешка. Но що се отнася до епистемологическия статут, физическите обекти и боговете се различават само по степен, не и качествено. И двата вида същности влизат в нашите схващания като постулирани в една култура. Митът за физическите обекти има по-висока епистемологическа стойност от повечето други с това, че се е оказал по-ефикасен от други митове като приспособление, създаващо в потока на опита структура, с която може да се борави.

Постулирането не завършва с макроскопичните физически обекти. Постулират се обекти на атомно равнище, за да направят законите на макроскопичните обекти и в последна сметка законите на опита по-прости и лесни за боравене; и ние няма защо да очакваме или да изискваме пълна дефиниция на атомните или субатомните обекти чрез макроскопични такива. Не повече от дефиниция на макроскопичните предмети чрез сетивни данни. Науката е продължение на здравия разум и тя продължава тактиката на здравия разум да разширява онтологията, за да опрости теорията.

Физическите обекти, малки и големи, не са единствените постулирани същности. Друг пример са силите; и днес дори ни казват, че границата между енергия и вещество е архаизъм. Нещо повече, абстрактните същности, които са материята на математиката – в крайна сметка, класовете и класовете от класове и т. н. – са постулирани по същия начин. Епистемологически те са митове на равна нога с физическите обекти и боговете, нито по-добри, нито по-лоши, ако не се вземат предвид разликите в степента, в която улесняват боравенето ни със сетивния опит.

По-общата алгебра на рационалните и ирационалните числа непълно се определя от алгебрата на рационалните числа, но с нея се оперира по-лесно и тя е по-удобна; и тя включва алгебрата на рационалните числа като вмъкната или анексирана част\*. Науката като цяло, математическа, естествена и хуманитарна, също така е определена непълно, но по-силно от опита. Краят на системата трябва да се поддържа в съгласие с опита; останалата част с всичките си детайлизирани митове или фикции цели простота на законите. [...]

**Вернер Хайзенберг**

## **ЕЗИК И ДЕЙСТВИТЕЛНОСТ В МОДЕРНАТА**

### **ФИЗИКА (1960)**

Доклад, представен пред заседанието на Баварската академия на изкуствата, 1960 г. Преводът е направен по изданието: Werner Heisenberg. *Sprache und Wirklichkeit in der modernen Physik*. In: W. Heisenberg. *Schritte über Grenzen*. R. Piper & Co. Verlag. München, 1971, 160–184..

Исторически развитието на квантовата теория след откритието на Планк от 1900 г. е протекло като това на теорията на относителността, но това развитие като цяло е продължило много по-дълго.

Най-важният опитен материал е бил събран около началото на века и в първите му две десетилетия чрез наблюдения върху излъчването на атомите и в химията. После въз основа на този много богат материал през двайсетте години е формулирана математически квантовата или вълновата механика и по този начин най-после е било постигнато завършено разбиране на квантово-теоретичните явления. През трийсетте години, изминали оттогава, [...] сред физиците се разви един език, на който се говори за атомните явления. Но в този случай езикът не се приспособи към изкуствения математически език. По-скоро се формира един начин на изразяване, при който за описание на най-малките части на материята се използват ту едни, ту други противоречащи си нагледни образи. Според това кое ще се окаже целесъобразно за съответния експеримент, се говори за вълни или за частици, за електронни траектории или за стационарни състояния, но при това винаги е ясно, че тези образи са само неточни аналогии, че някак си става дума само за словесни картини, с които се опитваме да се доближим до действително случващото се. Когато сме принудени да правим прецизни изказвания, често трябва да се оттеглим в изкуствения математически език.

Това, че развитието на езика е протекло така, се основава на един фундаментален парадокс на квантовата теория. Всеки физически експеримент, без значение дали се отнася за явления от всекидневния живот или за атомната физика, трябва да се описва в понятията на класическата физика. Тези понятия на класическата физика снабдяват експеримента с езика, на който описваме опитната постановка и установяваме резултатите му. Ние не можем да го заменим с друг език. Въпреки това приложимостта на тези понятия е ограничена въз основа на съществуващите природни закони от т. нар. съотношения на неопределеност. Ние не можем например едновременно да знаем точно мястото и скоростта на една елементарна частица. Колкото по-точно измерваме мястото, толкова по-малка става точността на нашето знание за скоростта, и обратно. Произведението на двете неопределености се получава като частно на константата на Планк и масата на въпросните частици. Бор говори за допълнителност на двете понятия място и скорост и въобще посочва, че в атомната физика трябва да използваме различни начини на описание, които наистина се изключват взаимно, но също и се допълват, така че едва като си играем с различните образи, в края на краищата постигаме съответстващо описание на процеса. Значи фактът на допълнителността е довел физиците дотам, когато говорят за атомните процеси, често да се задоволяват с неточен и метафоричен език, да се

опитват само, както поетите, чрез образи и сравнения да тласнат съзнанието на слушателя в желаната посока, без да се опитват чрез недвусмислени формулировки да го принудят да повтори прецизно определен ход на мисълта. Начинът на изразяване става недвусмислен едва когато си послужим с изкуствения математически език, в чиято коректност, съгласно наличния опит, не можем вече да се съмняваме. Но по принцип трябва да е възможно също говоримият език да се приспособи напълно към математическия изкуствен език и можем да се запитаме защо тук това не е станало от само себе си, докато в теорията на относителността уподобяването на говоримия и математически формулирания език е станало от само себе си. Действителната причина за тази разлика в развитието явно е забележителният факт, че в един език, който съответства на математическия формализъм на квантовата теория, вече не може да има валидност класическата Аристотелова логика; тя би трябвало да се замени с по-различна логика. За щастие математиците още преди доста време са признали такива особени логики за възможни и са ги изследвали и така са изяснили принципните въпроси, които възникват при използване на алтернативни логики. Въпреки това една неаристотелова логика е толкова непривична за човешкото мислене, че физиците не биха били в състояние да я използват. Затова езикът на физиката в действителност се е развил по друг начин. Но все пак ще бъде поучително да разгледаме логиката на езика, който би бил пригоден към математическата схема на квантовата теория.

Тази квантова логика, както я наричат, е била изучена още през трийсетте години от Биркхоф и фон Нойман и наскоро отново и подробно от фон Вайцекер. В нея най-напред трябва да се отмени една основна аксиома на Аристотеловата логика или логиката на всекидневния живот. Става дума за положението, че за дадено изказване трябва да е вярно или самото изказване, или неговото отрицание. Така от двете положения „Тук има катедра“ и „Тук няма катедра“ едното трябва да е вярно, а другото невярно; трето няма – *tertium non datur*. В квантовата логика при проста алтернатива от току-що описания вид Вайцекер вместо да приеме тази аксиома съпоставя на изказването две комплексни числа. От тези числа може – естествено тук не можем да се впуснем в подробности – да се образува трето, което може да се нарече истинностна стойност и което е 1, когато изказването е вярно, 0, когато то е невярно. Но може да има и междинни стойности, например  $1/2$ , при която изказването с еднаква вероятност може да бъде истинно и неистинно. Значи съществуват междинни ситуации, при които не е определено дали изказването е

невярно или вярно и този израз „не е определено“ в никакъв случай не бива да се интерпретира като незнание за действителния факт. Значи изказване, което съответства на междинна стойност, не може да се изтъкува в смисъл, че „в действителност“ едното или противоположното изказване от алтернативата е вярно, само че не е известно кое от двете. Вместо това изказването, съответстващо на междинна стойност, просто вече не може да се изрази на обикновен език. Фон Вайцекер обозначава едно изказване, характеризиращо се с такава междинна ситуация, като допълнително спрямо изказванията на алтернативата. [...]

[...] Да си представим един атом, който се движи в затворена кутия, която е разделена от стена на две еднакви части. В стената има много малка дупка, така че атомът евентуално би могъл да премине през нея. Според класическата логика атомът може да бъде или в лявата, или в дясната половина на кутията. Трета възможност няма: *tertium non datur*. В квантовата теория обаче трябва да допуснем, щом изобщо искаме да използваме думите „атом“ и „кутия“, че има и други възможности, които по странен начин представляват смес от двете горни възможности. Това е необходимо, за да се обяснят резултатите от определени опити. Например, можем да наблюдаваме светлина, която се разсейва от атома. Бихме могли, например, да извършим три опита. В първия атомът – например, чрез запушване на дупката в стената – се ограничава в лявата половина на кутията и се измерва разпределението на интензивността на разсеяната светлина. Във втория атомът се ограничава в дясната половина на кутията и отново се измерва разсеяната светлина. Накрая в третия атомът може да се движи свободно из цялата кутия и отново се измерва разпределението на интензивността на разсеяната светлина. Сега ако атомът беше винаги или в лявата, или в дясната половина на кутията, разпределението на интензивността в третия опит трябваше да бъде смес – според дела на прекараното време в една от двете половини – от двете предишни разпределения на интензивността. Но това според експериментите не е вярно в общия случай. Действителното разпределение на интензивността по правило се изменя според т. нар. интерференция на вероятностите, която играе важна роля в квантовата теория, но тук няма как да се обяснява по-подробно. В току-що обсъдения трети случай следователно е налице ситуация, която се характеризира с изказване, наречено допълнително спрямо една от двете алтернативи.

Сега, ако разгледаме в този случай различните равнища на езика в класическата логика, отношението между различните равнища ще бъде на еднозначно съответствие. Двете изказвания „Атомът се



намира в лявата половина“ и „Вярно е, че атомът е в лявата половина“ логически принадлежат към различни равнища. Но в класическата логика тези изказвания са напълно еквивалентни, т.е. или и двете са верни, или и двете са неверни. Не е възможно едното да е вярно, а другото невярно. Но в логическата схема на допълнителността това отношение е по-сложно. Верността или неверността на първото изказване действително означава верността или неверността на второто изказване; но неверността на второто изказване не означава непременно неверността на първото изказване. Ако второто изказване е невярно, все пак може да не е определено дали атомът се намира в лявата половина. Атомът не трябва непременно да бъде в дясната половина. Все още има пълна еквивалентност на двете равнища на езика по отношение на верността на едно изказване, но вече не и по отношение на неверността на едно изказване. Оттук може да се разбере и това поведение, което е било наречено „запазване на класическите закони“ в квантовата теория. Винаги, когато при даден експеримент прилагането на класическите физически закони води до определено заключение, същият резултат ще следва и от квантовата теория и експерименталният резултат ще бъде точно такъв.

Модифицираната логика на квантовата теория, която току-що беше обрисувана, води неизбежно до една модифицирана онтология; нали на всяко изказване за атомите, при което не е определено дали атомът се намира в лявата или дясната половина на кутията, съответства също една ситуация в природата, която не съвпада с една от двете ситуации, при които атомът е в лявата или дясната половина на кутията. Фон Вайцекер нарича такива състояния, които съответстват на допълнителни изказвания, съществуващи [коекзистентни] състояния, за да покаже, че това са състояния, които съдържат и двете алтернативи като възможности. Тогава това понятие за състояние може да стане първата дефиниция за една онтология на квантовата теория. Веднага се вижда, че тази употреба на думата „състояние“, особено на израза „съществуващо състояние“, толкова се различава от обикновената материалистическа онтология, че можем да се усъмним дали тук терминологията все още е целесъобразна. От друга страна, ако схванем думата „състояние“ като обозначаваща по-скоро възможност, отколкото действителност – дори може думата „състояние“ просто да се замести с думата „възможност“ – тогава понятието за „съществуваща възможност“ е напълно правдоподобно, защото една възможност може да включва друга или да се пресича с други възможности.

## 10. Концептуалната рамка

Рудолф Карнап

### ЕМПИРИЗЪМ, СЕМАНТИКА И ОНТОЛОГИЯ (1950)

Първо издание в *Revue internationale de philosophie*, vol. 11 (1950). Преводът е по изданието: Rudolf Carnap. *Empiricism, Semantics and Ontology*. In: *Semantics and the Philosophy of Language*, L. Linsky (ed.), Univ. of Illinois Pr., Urbana, 1952.

2. Рамки на същностите. Съществуват ли свойствата, класовете, числата, положенията? За да се разбере по-ясно природата на тези и сродни на тях проблеми, преди всичко е необходимо да се схване едно фундаментално разграничение между два вида въпроси, засягащи съществуването или реалността на същностите. Ако някой иска да говори на своя език за нов вид същности, той трябва да въведе система от нови начини на изразяване, подчинени на нови правила; ще наречем тази процедура конструиране на *рамка* за въпросните нови същности. И сега трябва да разграничим два вида въпроси за съществуване: първо, въпроси за съществуването на едни или други същности от новия вид *вътре в тази рамка*; ще ги наречем *вътрешни въпроси*; и, второ, въпроси за съществуването или реалността на *самата рамка*, наречени *външни въпроси*. Вътрешните въпроси и възможните отговори на тях се формулират с помощта на новите форми на изразяване. Отговорите могат да се намерят или с чисто логически методи, или с емпирични методи в зависимост от това дали рамката е логическа или фактическа. Външният въпрос има проблематичен характер, който налага по-внимателно разглеждане.

*Светът на предметите.* Нека да разгледаме като пример най-простата рамка, с която се борави във всекидневния език: пространствено-времево подредената система на наблюдаемите предмети и събития. Щом веднъж сме възприели този предметен език и заедно с него рамката на предметите, можем да поставяме вътрешни въпроси и да им даваме отговори например, „Има ли бял лист хартия на масата ми?“, „Действително ли е живял крал Артур?“, „Еднорогите и кентаврите реални ли са, или само въображаеми?“ и други подобни. На тези въпроси трябва да се отговори чрез емпирични проучвания. Резултатите на наблюденията се оценяват в съответствие с някакви правила като потвърждаващи или опровергаващи свидетелства по отношение на възможните отговори. (Тази оценка обикновено се

извършва, разбира се, по навик, а не като съзнателна, рационална процедура. Но е възможно в рационалната реконструкция да се формулират изрични правила за оценка. Това е една от главните задачи на чистата за разлика от психологическата епистемология.) Понятието за реалност, което намираме в тези вътрешни въпроси, е емпирично, научно, неметафизическо понятие. Да признаеш нещо за реален предмет или събитие означава да успееш да го разположиш в рамката на предметите в определена пространствено-времева позиция, така че да се съгласува с другите признати за реални предмети според правилата на рамката.

От тези въпроси трябва да различаваме външния въпрос за реалността на самия свят на предметите. В противоположност на предишните въпроси този въпрос не се задава нито от човека от улицата, нито от учените, а само от философите. Реалистите дават утвърдителен отговор, субективните идеалисти отрицателен и спорът продължава векове, без да бъде решен. И той не може да се реши, защото е поставен по погрешен начин. Нещо да е реално в научния смисъл означава да е елемент на рамката; следователно това понятие не може да се използва смислено за самата рамка. Тези, които поставят въпроса за реалността на самия свят на предметите, може би, имат предвид не теоретичен въпрос, както изглежда от тяхната формулировка, а практически въпрос, въпрос на практическо решение, отнасящо се до структурата на езика. Трябва да направим избор дали да приемем и да използваме формите на изразяване на въпросната рамка.

В случая с този конкретен пример обикновено не се прави съзнателен избор, защото всички ние сме възприели предметния език като нещо естествено още в началото на живота си. Независимо от това можем да го разглеждаме като решение в този смисъл: ние сме свободни да продължим или да престанем да използваме предметния език; във втория случай бихме могли да се ограничим с един език на сетивните данни и други „феноменални“ същности или да конструираме алтернативен на обичайния предметен език, или, накрая, бихме могли да се откажем да говорим. Щом някой реши да възприеме предметния език, не може да се възрази, ако се каже, че той е приел света на предметите. Но това не бива да се тълкува в смисъл на *убеждение* в реалността на света на предметите; няма такова убеждение или твърдение, или допускане, защото това не е теоретичен въпрос. Да се приеме предметният свят не означава нищо повече от това да се приеме определена форма на езика, с други думи, да се приемат правила за образуване на твърдения и за проверката, приемането и

отхвърлянето им. Така приемането на предметния език води, въз основа на направените наблюдения, също до приемането и поддържането на определени твърдения, до убеденост в тях. Но тезата за реалността на предметния свят не може да бъде сред тези твърдения, защото тя не може да се формулира на предметния език, нито, както изглежда, на някакъв друг теоретичен език.

Решението да се приеме предметният език, макар то самото да няма познавателен характер, би трябвало обикновено да се влияе от теоретичното знание също като всяко друго съзнателно решение за приемането на езикови или други правила. Целите, за които възнамеряваме да използваме езика, например съобщаване на знание за факти, ще определят кои фактори имат значение за избора. Ефективността, плодотворността и простотата при употребата на предметния език могат да бъдат сред решаващите фактори. И въпросите, отнасящи се до тези качества, наистина имат теоретичен характер. Но тези въпроси не могат да се отъждествят с въпроса за реализма. Отговорът им не е „да“ или „не“, а е въпрос на степен. Предметният език в обичайната си форма действително работи много ефективно за повечето цели на всекидневния живот. Това е факт, известен от опит. Обаче ще бъде погрешно да опишем тази ситуация, като кажем: „Фактът на ефективността на предметния език потвърждава реалността на предметния свят“; вместо това би трябвало да кажем: „Този факт прави желателно приемането на предметния език.“

*Системата на числата.* Като пример за рамка с логически, а не фактически характер да вземем системата на естествените числа. Тази система се образува чрез въвеждането в езика на нови изрази с подходящи правила: (1) числителни като „пет“ и форми на изречението като „на масата има пет книги“; (2) общия термин „число“ за новите същности и форми на изречението като „пет е число“; (3) изрази за свойства на числата (например, „нечетно“, „просто“), отношения (например „по-голямо от“) и функции (например „плюс“) и форми на изречението като „две плюс три е пет“; (4) числови променливи („ $m$ “, „ $n$ “ и т. н.) и квантори за универсалните изречения („за всяко  $n$  ...“) и екзистенциалните изречения („съществува такова  $n$ , че ...“) заедно с обичайните дедуктивни правила.

Тук отново има вътрешни въпроси например „Има ли просто число, по-голямо от сто?“ Тук обаче въпросите се намират не чрез емпирично изследване, основано на наблюдения, а чрез логически анализ, основан на правилата за новите изрази. Затова отговорите тук са аналитични, т. е. логически истинни.

Каква е сега природата на философския въпрос за съществуването или реалността на числата? Най-напред, съществува вътрешният въпрос, който, заедно с утвърдителния отговор, може да се формулира чрез новите термини например, „Съществуват числа“ или, поексплицитно „Съществува  $n$ , такова, че  $n$  е число“. Това твърдение следва от аналитичното твърдение „пет е число“ и следователно самото то е аналитично. Нещо повече, то е съвсем тривиално (в противоположност на „Съществува просто число по-голямо от милион“, което също е аналитично, но далеч не е тривиално), защото не казва нищо повече от това, че новата система не е празна; но това се вижда веднага от правилото, според което новите променливи могат да се заместват с думи като „пет“. Затова никой, който разбира въпроса „Има ли числа?“ във вътрешния смисъл, нито би поддържал, нито дори би разглеждал сериозно един отрицателен отговор. Това прави правдоподобно допускането, че тези философи, които третират въпроса за съществуването на числата като сериозен философски проблем и предлагат обстоятелни аргументи в полза на едната или другата страна, нямат предвид вътрешния въпрос. И дори ако ги попитаме: „В такъв смисъл ли разбирате въпроса: дали *ако* бихме възприели системата на числата, щяхме да открием, че тя е празна или не?“, те вероятно биха отговорили: „Ни най-малко; имаме предвид въпрос, който *предхожда* възприемането на новата рамка“. Те биха могли да се опитат да обяснят какво имат предвид, като кажат, че това е въпрос за онтологичния статус на числата; въпросът дали числата имат или нямат някаква онтологична характеристика, наречена реалност (но някакъв вид идеална реалност, различен от материалната реалност на предметния свят) или субсистенция, или статус на „независими същности“. За съжаление тези философи засега не са дали формулировка на въпроса си с помощта на общоприетия научен език. Затова нашата оценка трябва да бъде, че те не са успели да дадат на външния въпрос и на възможните му отговори никаква познавателно съдържание. Ако те не му дадат ясна познавателна интерпретация и докато това не стане, сме оправдани в нашето съмнение, че въпросът им е псевдовъпрос, т. е. въпрос, маскиран под формата на теоретичен въпрос, а всъщност е нетеоретичен; в настоящия случай това е практическият проблем дали да се включат в езика новите лингвистични форми, които образуват рамката на числата. [...]

### 3. Какво означава възприемането на една рамка? [...]

След като новите форми са въведени в езика, с тяхна помощ е възможно да се формулират вътрешни въпроси и възможни отговори на тях. Един въпрос от този вид може да бъде или емпиричен,

или логически; съответно един верен отговор е или фактически истинен, или аналитичен.

От вътрешните въпроси ясно трябва да различим външните въпроси, т. е. философските въпроси за съществуването или реалността на самата рамка. Много философи разглеждат един въпрос от този вид като онтологически въпрос, който трябва да се постави и да получи отговор *преди* въвеждането на новите езикови форми. Това въвеждане според тях е законно само ако може да се оправдае чрез онтологическо прозрение, което дава утвърдителен отговор на въпроса за реалността. В противоположност на този възглед нашата позиция е, че въвеждането на новите начини на изразяване не се нуждае от никакво теоретично оправдание, защото не предполага никакво твърдение за реалност. Ние можем и да говорим (както и направихме) за „възприемането на рамката“ или „възприемането на новите същности“, тъй като тази форма на изразяване е обичайна; но трябва да се има предвид, че тези фрази не означават за нас нищо повече от възприемане на новите езикови форми. Преди всичко те не трябва да се тълкуват, като че ли се отнасят за някакво допускане, убеждение или твърдение за „реалността на същностите“. Такова твърдение не съществува. Привидното твърдение за реалността на рамката на същностите е псевдотвърдение без познавателно съдържание. Разбира се, тук сме изправени пред важен въпрос; но това е практически, не теоретичен въпрос; това е въпросът дали да се приемат новите езикови форми или не. Такова приемане не може да се оценява нито като истинно, нито като неистинно, защото то не е твърдение. То може само да се оценява като повече или по-малко целесъобразно, плодотворно с оглед на задачата, за която е предназначен езикът. Оценки от този род дават мотивите за решението да се приеме или отхвърли рамката\*. [...]

##### 5. Заключение. [...]

Приемането или отхвърлянето на абстрактни езикови форми, също като приемането или отхвърлянето на всякакви други езикови форми във всеки клон на науката трябва да се решава в края на краищата от тяхната ефективност като инструменти, от съотношението между постигнатите резултати и количеството и сложността на нужните усилия. Да се издават догматични забрани на определени езикови форми, вместо да се изпитват чрез техния успех или провал в практическото им използване, е не само ненужно; това е със сигурност вредно, защото може да възпре научния прогрес. Историята на науката дава примери за такива забрани, основани на предразсъдъци с религиозен, митологичен, метафизичен или друг ирационален из-

точник, които са забавили развитието за по-кратък или по-дълъг период от време. Нека да се поучим от уроците на историята. Нека да предоставим на работещите във всички изследователски области свободата да използват всяка форма на изразяване, която им изглежда полезна; работата в дадената област рано или късно ще доведе до елиминирането на онези форми, които нямат полезна функция. *Нека да бъдем предпазливи, когато формулираме твърдения, и критични, когато ги проверяваме, но толерантни в допускането на лингвистични форми.*

Уилърд ван Орман Куайн

## ДВЕ ДОГМИ НА ЕМПИРИЗМА<sup>70</sup> (1950)

6. Емпиризмът без догмите. [...]

Онтологичните въпроси [...] са равностойни на въпросите на естествената наука<sup>71</sup>. Да вземем въпроса дали да се допуснат класовете като същности. [...] По този въпрос Карнап поддържа, че това е въпрос не на факт, а на избор на удобна езикова форма, удобна концептуална схема или рамка за науката. С това съм съгласен, но само с уговорката, че същото може да се приеме по отношение на научните хипотези изобщо. Карнап признава, че е в състояние да запази двоен стандарт за онтологичните въпроси и научните хипотези само като приеме абсолютно разграничение между аналитичното и синтетичното; а няма \*неужда отново да казвам, че това е разграничение, което отхвърлям\*.

Проблемът дали съществуват класове изглежда по-скоро въпрос на удобство на концептуалната схема; проблемът за съществуването на кентаври или тухлени къщи на Елм стрийт изглежда по-скоро въпрос на факт. Но аз поддържах, че тази разлика е само по степен и че тя идва от смътно прагматичната ни склонност да пригледим една определена нишка от тъканта на науката, а не друга, когато я приспособяваме към някой отделен непокорен опит. При такива избори играе роля консерватизмът, а също и стремежът към простота.

Карнап, Луис и други заемат прагматистка позиция по въпроса за избора между форми на езика, научни рамки; но техният прагматизъм секва на въображаемата граница между аналитичното и синтетичното. Като отказвам да призная такава граница, аз се ангажирам с по-последователен прагматизъм. На всеки човек е дадено научно наследство плюс непрекъсващия обстрел на сетивните дразнения; и съображенията, които го ръководят при прекрояването на научното му наследство, така че да съответства на продължаващата сетивна стимулация, доколкото са рационални, са прагматични.

---

<sup>70</sup> За някои бележки за тази статия вж. §9 тук (б. пр.).

<sup>71</sup> „Онтологията образува едно цяло със самата наука и не може да бъде разделена от нея“ — Meyerson. *Identité et réalité*. Paris, 1908. 4-me éd. — 1932, 439 (á. à.).



Уилърд ван Орман Куайн

## ОНТОЛОГИЧЕСКАТА ОТНОСИТЕЛНОСТ (1968)

На основата на две лекции със същото заглавие, прочетени в Колумбийския университет през март 1968 г. С тях се открива поредната лекция в чест на Джон Дюи в Колумбийския университет. Първа публикация, по която е направен и този превод: W.V.O. Quine. *Ontological Relativity*. In: *The Journal of Philosophy*. Vol. 65 (1968), No. 4 (April), 185–212.

I. [...]

Теорията на копията в различните си форми стои по-близо до основната философска традиция и до представата на всекидневното мислене днес. Безкритичната семантика е митът за някакъв музей, в който експонатите са смислите, а думите са табелките. Преминаването от един език към друг означава смяна на табелките. А главното натуралистко възражение срещу този възглед не е възражение към смислите поради това, че са образувания на ума, въпреки че може да се възрази и това. Главното възражение си остава, дори да приемем означените експонати не за идеи на ума, а за платонистки идеи или дори за конкретни обекти на обозначаване. Семантиката бива опорочена от пагубен ментализъм винаги, когато разглеждаме семантиката на един човек като някак си определена в ума му извън това, което може да се съдържа в предразположенията му към външно поведение. Самите факти относно смисъла, а не обектите, които се мислят чрез този смисъл, трябва да бъдат схванати в понятията на поведението. [...]

Когато, като Дюи, се обръщаме по този начин към натуралистичен възглед за езика и бихейвиористки възглед за смисъла, това, от което се отказваме, не е просто музейният образ за речта. Ние се отказваме от увереността в една предопределеност. От гледна точка на музейния мит думите и изреченията на един език имат точно определен смисъл. За да открием смислите на думите на един туземец, може да се наложи да наблюдаваме поведението му, но все пак смислите на думите се смятат за определени в *ума* на туземеца, неговия умствен музей, дори в случаи, когато поведенските критерии са безсилни да ни ги открият. Ако, от друга страна, като Дуи признаем, че „смисълът...е преди всичко свойство на поведението“, ние признаваме, че няма смисли, нито съвпадение на смисъла, нито разлика по смисъл извън това, което се съдържа в предразположението на хората към външно поведение. За натурализма въпросът дали два израза имат

един и същ или различен смисъл няма определен отговор, известен или не, освен доколкото отговорът може по принцип да се реши от предразположенията на хората, известни или не. Ако по този критерий има неопределени случаи, толкова по-зле за терминологията на смисъла и съвпадението на смисли.

За да видим какво ще представлява такава неопределеност, представете си, че на един език, много отдалечен от английския, има израз, който с еднакво основание може да се преведе на английски по два начина, различаващи се по смисъл на английски. Не говоря за двусмислие в самия туземец език. Допускам, че една и съща употреба на израза в туземния език може да се преведе и по двата начина на английски, като всяка от тях бива адаптирана чрез компенсирани нагаждания в превода на други думи. Да предположим, че и двата превода заедно с тези нагаждания във всеки от случаите съответстват еднакво добре на цялото наблюдаемо поведение от страна на говорещите на чуждия език и на говорещите английски. Да предположим, че те са в съвършено съответствие не само с действително наблюдаваното поведение, а с всички предразположения за поведение от страна на всички говорещи. Съгласно тези допускания никога няма да е възможно да се разбере за един от тези преводи, че той е бил правилният, а другият погрешен. Все пак, ако музейният мит беше верен, щеше да има прави и неправии по този въпрос; просто ние не бихме могли никога да разберем това, тъй като сме лишени от достъп до музея. От друга страна, погледнете на езика натуралистки и ще трябва да схванете понятието за съвпадение на смисъла в този случай просто като безсмислица. [...]

Един изкуствен пример, който съм използвал другаде<sup>72</sup>, е свързан с факта, че един цял заек е налице тогава и само тогава, когато е налице неотделена част от заек; също и тогава, и само тогава, когато е налице стадий от съществуването на заек във времето. Ако се питаме дали да преведем туземния израз „гавагай“ като „заек“ или като „неотделена част от заек“, или като „заек-стадий“, никога не можем да решим въпроса просто чрез посочване – т. е. като искаме многократно от един туземец да изрази съгласие или несъгласие с думата „гавагай“ при наличие на подходящи дразнения. [...]

Затруднението с „гавагай“ е такова: къде свършва един гаваяг и започва друг. Единствената разлика между зайците, неотделените части от заек и зайците-стадии е в разграничаването им като индиви-

---

<sup>72</sup> W. V. O. Quine. *Word and Object*. MIT Pr. Cambr., Mass., 1960, §12 (б. а.).

ди. Ако вземете изцяло разпръснатата част от пространствено-времевия свят, която се състои от зайци, и тази, която се състои от неотделени части от зайци, а също и тази, която се състои от зайци-стадии, получавате една и съща разпръснатата част от света във всеки от трите случая. Единствената разлика е в начина, по който я разделяте вътрешно. А как да я разделите, е нещо, което посочването или простото излагане на дразнения, колкото и упорито да се повтарят, не могат да ви научат.

Така да разгледаме по-специално проблема за избора между „заек“ и „неотделена част от заек“ като превод на „гава-гай“. Никоя дума от туземния език не може да се знае, ако не сме взели решение по отношение на някаква работна хипотеза кои думи или жестове от туземния език да се разбират като съгласие и несъгласие в отговор на посочванията и въпросите ни. Но проблемът е, че винаги, когато посочваме различни части на заека, дори понякога закривайки останалата част от заека, ние всеки път посочваме също заека. Когато, обратно, показваме целия заек с широк жест, който го обгръща, ние пак посочваме множество части на заек. И отбележете, че дори не разполагаме с туземецки аналог на окончанието за множествено число, когато питаме: „Гавагай?“. Ясно е, че на това ниво не може да се търси дори пробно решение на дилемата „заек“ – „неотделена част от заек“.

Как ще вземем решение в последна сметка? Беглото ми споменаване на окончанието за множествено число е част от отговора. Определенето на термините, които обозначават различни обекти в английския, е свързано с комплекс от взаимно свързани граматически частици и конструкции: окончания за множествено число, местоимения, числителни, „е“ в смисъл на твърдение и неговите адаптации „същия“ и „друг“. [...] Ако можехме да попитаме тузецеца на неговия език „Този *гавагай* същият ли е като онзи?“, извършвайки същевременно множество съответни посочвания, тогава наистина щяхме да сме близо до избора между „заек“, „неотделена част от заек“ и „заек-стадий“. И, разбира се, лингвистът след време ще достигне етапа, на който ще може да формулира нещо, което би трябвало да изразява този въпрос. Той ще разработи система за превеждане в контекст на нашите думи в множествено число, местоимения, числителни, думи за твърдение и свързаните с тях езикови средства от английски на туземния език. Той ще разработи такава система чрез абстрахиране и хипотези. Той извлича частици и конструкции от изреченията на туземния език и се опитва да ги асоциира по различни начини с английски частици и конструкции. Колкото повече обстоятелствата на

употреба на туземните и асоциираните с тях английски изречения изглеждат съвпадащи, толкова повече се утвърждава увереността на лингвиста в тези преводачески хипотези – които аз наричам *аналитични хипотези*<sup>73</sup>.

Но изглежда, че този метод, който е похвален на практика и е най-добрият, на който можем да се надяваме, не премахва по принцип неопределеността на избора между „заек“, „неотделена част от заек“ и „заек-стадий“. Защото, ако една добре действаща тотална система от аналитични хипотези позволява някакъв туземен израз да се преведе като „е същият като“, може друга също толкова добре действаща, но систематично различаваща се от нея система да превежда този туземен израз с нещо като „е част от същото нещо като“. Тогава, ако се опитаме на туземния език да поставим въпроса „Този *гавагай* същият ли е като онзи?“, въпросът ни би могъл да бъде също „Този *гавагай* част от същото нещо като онзи ли е?“. В такъв случай съгласието на туземеца не е обективен довод за превода на „гавагай“ като „заек“, а не като „неотделена част от заек“ или „заек-стадий“.

[...] Можем да преведем „гавагай“ като „заек“, като „неотделена част от заек“ или като „заек-стадий“ благодарение на някакви компенсиращи нагаждания в превода на придружаващите го туземни изрази. Други нагаждания все още биха могли да приспособят превода на „гавагай“ като „заешкост“ или по други начини. Смятам това за правдоподобно поради зависимостта от по-обширна структура и контекстуалния характер на всички съображения, които биха могли да ни водят към туземните преводи на английския комплекс от взаимно свързани средства за обособяване на индивидите. Както изглежда, неизбежно е съществуването на твърде различни системи от избори, като всички те са съобразени с всички предразположения към словесно поведение от страна на всички говорещи. [...]

[...] Това, което остава неопределено в този изкуствен пример, не е просто съдържанието на понятието, а обемът му; референтът. Бележките ми за неопределеността започнаха с поставянето под съмнение на съпадението на смисъла. Аз предложих да си представим „израз, който с еднакво основание може да се преведе на английски по два начина, различаващи се по смисъл на английски“. Без съмнение съпадението на смисъла е неясно понятие, което многократно е било критикувано. За два предиката с един и същ обем никога не е било ясно кога да се каже, че имат един и същ смисъл и кога не; това е старата гатанка за двуногите без пера и разумните животни или за

---

<sup>73</sup> *Word and Object*, §15 [...] (б. а.).

равноъгълните и равностранныте триъгълници. Референтът, обемът се смята за това, което е установено; смисълът, съдържанието на понятието – за неустановеното. Неопределеността на превода, пред която сме изправени сега обаче, засяга еднакво обема и съдържанието. Термините „заяк“, „неотделена част от заяк“ и „заяк-стадий“ се различават не само по смисъл; те важат за различни предмети. Самият референт се оказва неразгадаем с помощта на поведението.

В ограничените рамки на собствения ни език можем да продължим, както винаги, да смятаме изказванията за обема за по-ясни от тези за съдържанието. Защото неопределеността на „заяк“, „заяк-стадий“ и т. н. идва само от свързаната с нея неопределеност на превода на английския апарат за обособяване на индивидите – съставен от местоимения, множественото число, тъждеството, числителните и т. н. Няма да се сблъскаме с такава неопределеност, докато разгледаме този апарат като даден и неизменен. При наличието на този апарат загадката за обема не съществува; термините имат един и същ обем, когато важат за едни и същи неща. На равнището на радикалния превод, от друга страна, самият обем се превръща в загадка. [...]

## II. [...]

Сега трябва да се забележи, че [...] обръщането към език, много отдалечен от нашия, всъщност не беше съществено. Като размислим по-дълбоко, радикалният превод започва у дома. Трябва ли да отъждествяваме думите на английски на съседа си със същите поредици от фонемни в собствената ни уста? Без съмнение не; защото понякога ние не ги отъждествяваме. Понякога ние респаваме, че е в интерес на общуването да приемем, че употребата на някоя дума като „хладно“, „квадратно“ или „дано“ от съседа ни се различава от нашата, така че превеждаме тази негова дума с друга последователност от фонемни в нашия идиолект. Обикновеното ни правило за превод у дома наистина е хомофоничното, което просто съпоставя на всяка поредица от фонемни самата нея; но все пак ние винаги сме готови да смесим хомофонията с това, което Нийл Уилсън е нарекъл „принцип на съпричастие“ [principle of charity]<sup>74</sup>. Ние сме готови отвреме навреме да изтъкваме една дума на съседа си хетерофонично, ако в това виждаме начин да направим изказването му по-малко абсурдно. [...]

[...] Загадката на референта може да се пренесе още по-близо у дома, отколкото в случая със съседа; можем да я приложим към самите себе си. Ако има смисъл да кажа дори за себе си, че говоря за зай-

---

<sup>74</sup> N.L. Wilson. *Substances without Substrata*. In: *Review of Metaphysics*. Vol. 12 (1959), No.4 (June), 532 (б. а.).

ци [...], а не за зайци-стадии, трябва да има не по-малко смисъл да го кажа за някой друг. В края на краищата, както подчертава Дуи, не съществува личен език.

Тези маневри като че ли ни водят до абсурдната позиция, че няма разлика от никаква гледна точка, интерлингвистична или интралингвистична, обективна или субективна, между обозначаването на зайци и обозначаването на зайци-стадии; [...]. Без съмнение това е абсурдно, защото то би означавало, че няма разлика между заек и всяка от неговите части или стадията му [...]. Отношението знак–референт сега като че ли се превръща в безсмислица не само при радикалния превод, а и в родния език.

За да излезем от това затруднение, да започнем с това да си представим с какво разполагаме у дома, в собствения си език – всичките му предикати и помощни средства. Този речник съдържа „заек“, „част от заек“, „заек-стадий“ [...]; също и двуместните предикати за тъждество и разлика и други логически частици. С тяхна помощ ние можем да кажем с толкова много думи, че [...] това е заек, а онова част от заек, че това и онова са един и същ заек, а това и онова – различни части. *Точно с тези думи.* Тази мрежа от термини и предикати и помощни средства е, на езика на относителността, нашата отправна или координатна система. По отношение на *нея* можем смислено да говорим за зайци и части [...], като различаваме едните от другите, и действително го правим. По-нататък, както в предходните параграфи, да разгледаме алтернативни обозначения за привичните ни термини. Започваме да проумяваме, че едно генерално и остроумно разместване на тези обозначения заедно с компенсиращи нагаждания в интерпретациите на помощните частици, може все пак да се окаже в съответствие с всички съществуващи речеви предразположения. Това беше загадката на референта, приложена към нас самите. Чудесно; отношението знак–референт е безсмислица, ако не е отнесено към някаква координатна система. В този принцип на относителността се крие решението на нашето затруднение.

Безсмислено е да се пита изобщо дали нашите термини „заек“, „част от заек“ [...] и т. н. действително означават съответно зайци, части от зайци [...] и т. н., а не някакви остроумно разместени обозначения. Безсмислено е този въпрос да се задава абсолютно; ние можем да го поставим смислено само по отношение на някакъв фонен език. Когато питаме „Заек“ действително ли обозначава зайците“, някой може да ни отвърне с въпроса: „В какъв смисъл на „зайци“ да обозначава зайците?“ и с това да постави началото на един регрес; и имаме нужда от фонения език, за да отстъпим в него. Фоненият език

придава смисъл на въпроса, макар и само относителен смисъл; смисъл по отношение на свой ред на този фонов език. Да се пита за референта в по-абсолютен смисъл би било все едно да се изисква абсолютно положение или абсолютна скорост, вместо положение или скорост по отношение на дадена отправна система. Това също много прилича на въпроса дали нашият съсед не вижда по систематичен начин всичко обърнато с главата надолу или със съответно разменени цветове, което никога не може да се установи.

Нуждаем се, както казах, от фонов език, за да отстъпим в него. Стигнахме ли до регрес в безкрайност? Ако въпроси за референта от вида, който разглеждаме, имат смисъл само по отношение на някакъв фонов език, тогава очевидно въпросите за референта във фоновия език на свой ред имат смисъл само по отношение на друг фонов език. В тази формулировка ситуацията изглежда отчайваща, но в действителност тя малко се различава от въпросите за положението и скоростта. Когато са ни дадени положението и скоростта по отношение на определена координатна система, винаги можем да питаме отново за началното положение и ориентацията на координатните  $J$  оси; и няма край поредицата от нови координатни системи, които могат да се приведат в отговор на получената по този начин поредица от въпроси.

На практика, разбира се, ние приключваме регреса на координатните системи с нещо от рода на посочването. И на практика ние приключваме регреса на фоновите езици при обсъждането на референтното отношение, като се оттегляме в майчиния си език и приемаме неговите думи без въпроси.

Много добре; в случая с положението и скоростта на практика посочването прекъсва регреса. Но как стои въпросът с положението и скоростта независимо от практиката? Какво става с регреса тогава? Отговорът, разбира се, е релационната теория за пространството; няма абсолютно положение или скорост; съществуват само отношенията на координатните системи една спрямо друга и в крайна сметка на предметите един спрямо друг. И смятам, че аналогичният въпрос за референта изисква аналогичен отговор, една релационна теория за това какво са обектите на теориите. Това, което има смисъл да се каже, е не какво са обектите на една теория, абсолютно казано, а как една теория за някакви обекти може да се интерпретира или реинтерпретира в друга.

Карл Р. Попър

### МИТЪТ ЗА КОНЦЕПТУАЛНАТА РАМКА (1965)

Написана през 1965 г., тази работа е публикувана за първи път едва през 1976 г. Откъсите тук са от преработената версия от 1994 г.: Karl R. Popper. *The Myth of the Framework*. In: K. Popper. *In Defence of Science and Rationality*. M. A. Notturmo (ed.), Routledge. L. & N.Y., 1994, 33 – 64.

Х. [...] Всеки, който говори повече от един език, знае, разбира се, че свършените преводи от един език на друг са голяма рядкост, ако въобще съществуват. Но тази трудност, позната на всички преводачи, трябва ясно да се различа от обсъжданата тук ситуация – т. е. невъзможността на един език да се опише състояние на нещата, което може да се опише на някой друг език. [...]

Няма съмнение обаче, че може да възникне по-радикална невъзможност. Например можем да конструираме изкуствен език, който съдържа само едноместни предикати, така че на този език да можем да кажем „Павел е висок“ и „Петър е нисък“, но не и „Павел е по-висок от Петър“.

По-интересни от тези изкуствени езици са някои живи езици. Тук можем да научим много от Бенджамин Ли Уорф<sup>75</sup>. Уорф, както изглежда, е първият, който е обърнал внимание на значението на определени граматически времена в езика на индианското племе хопи. Говорещият езика хопи преживява тези времена като отнасящи се до състоянието на нещата, което той се опитва да опише с твърдението си. Те не могат да се предадат на английски адекватно, защото ние ги обясняваме само по околел път, като посочваме някакви очаквания на говорещия, а не аспекти на обективното състояние на нещата.

Уорф дава следния пример. В хопи има две времена, които могат неадекватно да се предадат със следните две изречения: „Фред се захвана със сеченето на дърва“ и „Фред засече дърва“. Първото ще се използва от говорещия хопи, ако той очаква Фред да *продължи* сеченето известно време. Ако говорещият *не* очаква Фред да продължи да сече, той няма да каже на хопи: „Фред се захвана със сеченето.“ Той ще използва другото граматическо време, което се предава с „Фред засече“. Но работата е там, че говорещият хопи не иска, използвайки тези времена, просто да изрази различни очаквания. Той иска да

---

<sup>75</sup> Benjamin Lee Whorf. *Language, Thought and Reality*. J. B. Carroll (ed.). MIT Pr., Cambr., Mass., 1956 (б. а.).



описе две различни състояния на нещата – две различни обективни ситуации, две различни състояния на обективния свят. За едното време можем да кажем, че описва продължително *състояние* или повтарящ се *процес*, докато другото описва началото на краткотрайно *събитие*. Така говорещият хоши може да се опита да превежда от хоши така: „Фред започна съня си“ в противоположност на „Фред заспа“, защото сънят е процес, а не събитие.

Всичко това е твърде опростено: да се предаде напълно описанието, което дава Уорф, ще изисква може би цяла статия. Главното следствие за моята тема, което, както изглежда, произтича от ситуацияните, описани от Уорф, а по-наскоро обсъждани от Куайн, е такава. Въпреки че не може да има езикова относителност по отношение на *истинността* на никое твърдение, съществува възможността едно твърдение да е непреводимо на определени други езици. Защото в самата граматика на два различни езика може да са вградени два различни възгледа за нещата, от които се състои светът, или за основните структурни характеристики на света. В терминологията на Куайн това може да се нарече „онтологическа относителност“ на езика<sup>76</sup>.

Възможността някои твърдения да бъдат непреводими е, предполагам, най-радикалното следствие, което можем да изведем от това, което Куайн нарича „онтологическа относителност“. [...]

XI. Очевидно е, че тази ситуация не може да не затрудни силно рационалното обсъждане, ако участниците са израснали в различни части на света и говорят различни езици. Но аз съм забелязал, че тези трудности често могат да се преодолеят. В Лондонския икономически институт [*London School of Economics*] съм имал студенти не само от Европа и Америка, а също и от различни части на Африка, Средния изток, Индия, Югоизточна Азия, Китай и Япония. И съм забелязал, че обикновено трудностите могат да се преодолеят с малко търпение от двете страни. [...]

Какво става в такива случаи? Ние сравняваме новия език с нашия собствен и му го противопоставяме или го сравняваме с други, които добре познаваме. При сравнителното изучаване на тези езици ние използваме по правило собствения си език като метаязик, т. е. като език, на който говорим за езиците – обекти на изучаване (включително собствения ни) и на който ги сравняваме. Изучаваните езици са обектните езици. Извършвайки това проучване, ние сме принуде-

---

<sup>76</sup> W. V. O. Quine. *Word and Object*. MIT Pr. Cambr., Mass., 1960; *Ontological Relativity and Other Essays*. Columbia Univ. Pr., N.Y., 1969 (6. а.).

ни да погледнем на нашия собствен език – английския, да кажем – критично като на комплекс от правила и употреби, които може да са малко ограничени, тъй като не са в състояние напълно да обхванат или да опишат тези типове неща, които другите езици приемат, че съществуват. Но това описание на ограниченията на английския като обектен език се осъществява на английски като метаезик. Така това сравнително изследване ни принуждава да преодолеем точно тези ограничения, които изучаваме. И интересното е, че при това успяваме. Средството да надминем собствения си език е *критиката*.

Самият Уорф и някои от последователите му са предположили, че живеем в нещо като интелектуален затвор, затвор, образуван от структурните закони на езика ни. Готов съм да приема тази метафора, макар и да се налага да прибавя към нея, че това е странен затвор, тъй като обикновено не си даваме сметка, че сме затворници. Можем да осъзнаем това чрез сблъсъка на културите. Но тогава самото това съзнание ни позволява да се измъкнем от затвора. Ако упорстваме достатъчно, можем да надраснем затвора си, като изучаваме новия език и го сравняваме с нашия собствен.

Наистина, резултатът ще бъде нов затвор. Но това ще бъде много по-голям и обширен затвор. И отново ние няма да страдаме, че сме в него. Или по-скоро, ако страдаме от това, свободни сме да го разгледаме критично и така отново да се измъкнем навън в още по-обширен затвор.

Затворите са рамките. И тези, които не обичат затворите, ще са настроени срещу мита за рамката. Те ще приветстват дискусиата с партньор, който идва от друг свят, от друга рамка, защото тя ще им даде възможност да открият непочувстваните си досега окови, да разчупят тези окови и така да надминат себе си. Но това излизане навън от затвора ни естествено не е въпрос на рутина<sup>77</sup>: то може да бъде само резултат на критическо и творческо усилие. [...]

## 11. Природата на математическата истина

По-голямата част от възхищението, което буди науката, се дължи на убеждението, че нейните положения са гарантирано истинни. В това отношение математиката винаги е била образец. В

---

<sup>77</sup> Срв. T.S. Kuhn. *Reflections on My Critics*. In: *Criticism and the Growth of Knowledge*. I. Lakatos, A. Musgrave (eds.), Cambr. Univ. Pr., L., 1970, 232 (б. а.).

нейните истини, както се смята, или поначало не е възможно да се съмняваме, или може чрез доказателство да се покаже, че са във от съмнение. Изглежда, че това се дължи на априорния източник на математическата истина. Несигурността на естественаучните обобщения идва от възможността, изтъкната от Дейвид Хюм, бъдещият опит да престане да ги потвърждава. Значи математическите ни знания имат друг източник, който, за разлика от опита, не ги потвърждава само постепенно и частично, а изцяло наведнъж. Така математиката изглежда коренно различна по природа от естествените науки.

За Кант този извънопитен източник е чистият наглед. Ние имаме някакви универсални (присъщи на всички човешки същества) познавателни способности, в случая способността да възприемаме в сетивни образи – нагледи. Какво ще срещнем в опита не може да се предвиди, но каквото и да срещнем, то ще ни се яви в нагледи, които отговарят на условия, зададени от тези универсални познавателни способности. Като се опитваме да си представяме различни неща, ние можем да проверим какви са необходимите изисквания към нашите нагледи. Така можем да имаме знание за свойствата на геометричните обекти и числата, което е гарантирано истинно, още преди да сме срещнали обекти на опита, характеризиращи се с дадените геометрични форми или числа. Наведнъж и предварително можем да се убедим в математическите свойства на всички тези обекти, които после могат да ни се явят, а могат и никога да не ни се явят в опита.

Неопозитивизмът отхвърля всякакво познание от извънопитен източник. Кантовите априорни синтетични съждения са специално заклеени в една класическа статия на Мориц Шлик. Но, за разлика от емпиризма на Мил, неопозитивизмът съумява да поддържа идеята за коренно различна и извънопитна природа на математическата истина. Единствената възможност, която остава, за да се запази същевременно емпиризмът, е математическите истини да се обявят за лишени от съдържание, за тавтологии, аналитични твърдения от рода на „Всички ергени са неженени“. Тук представяме това схващане чрез статията на К. Хемпел.

Възгледът на Г. Фреге за аналитичния характер на аритметичните твърдения, макар и неопозитивизмът да се опира на него, е по-различен. За Фреге логическите истини не са лишени от съдържание, не са резултат на „изкусно манипулиране с езика“, а носят свое съдържание, макар и по-различно от това на физическите твърдения. Всички знаем да мислим, следователно, ако всички математически истини се изведат като теореми от законите на мисленето, намерили сме априорния източник на цялата математика. Логицизмът на Фреге

стига до неопозитивистите през Ръсел във версията на Витгенщайн. В неговия „Логико-философски трактат“ аналитичните положения вече се разглеждат като безсъдържателни, като тавтологии.

В противоположност на всички тези схващания У. Куайн не признава такава разлика по природа между математиката и естествените науки. Това не означава, че математическите твърдения трябва да се поставят в зависимост от отделни опити от рода на преброяването на три монети, после на още две и след това на всички заедно (за да се докаже твърдението  $3 + 2 = 5$ ). По-скоро това означава, че трябва да придадем и на някои твърдения на естествените науки (например, принципите на Нютоновата механика, закона за запазване на енергията) нещо от априорната непоклатимост, която беше запазена за математическата истина. Същевременно тази непоклатимост няма да бъде абсолютна нито за тези нови „квазиматематически“ истини, нито за класическите истини на математиката. Тъй като, по думите на Нойрат, ние сме моряци, които престоирват кораба си по време на плаване, тези истини са непоклатими дотолкова, доколкото е удобно да ги запазим, стъпвайки за момента на тях, докато заменяме други части на кораба. Но и те на свой ред не са застраховани от преразглеждане.

Карл Г. Хемпел

## ЗА ПРИРОДАТА НА МАТЕМАТИЧЕСКАТА ИСТИНА (1945)

Статия, публикувана за първи път в *American Mathematical Monthly*, vol. 52 (1945). Преводът е направен по изданието: Carl G. Hempel. *On the Nature of Mathematical Truth*. In: *Readings in Philosophical Analysis*. H. Feigl, W. Sellars (eds.). Appleton-Century-Crofts. N.Y., 1949.

1. Проблемът. Основен принцип на научното изследване е нито едно положение и нито една теория да не се приема без подходящи основания. В емпиричната наука, която включва както естествените, така и социалните науки, основанийето за приемането на една теория представлява съгласуването на предсказания, основани на теорията с емпирични свидетелства, получени или чрез експеримент, или чрез системно наблюдение. Но какви са основанията, които санкционират приемането на математиката? Това е въпросът, който предлагам да обсъдим в настоящата статия. [...]

2. Самоочевидни истини ли са положенията на математиката? Според един от множеството отговори, които са били давани на нашия въпрос, истините на математиката, в противоположност на хипотезите на емпиричната наука, не изискват нито фактически свидетелства, нито някакво друго оправдание, защото са „самоочевидни“. Този възглед, обаче, в крайна сметка, поверява решенията относно математическата истина на някакво чувство за самоочевидност, среща множество трудности. Най-напред, много математически теореми се установяват толкова трудно, че дори за специалиста в дадената област изглежда всичко друго, но не и самоочевидни. Второ, добре известно е, че някои от най-интересните резултати на математиката – особено в такива области като абстрактната теория на множествата и топологията – противоречат на дълбоко вкоренени интуиции и на обичайния вид чувство за самоочевидност. Трето, съществуването на математически догадки, такива като тези на Голдбах и на Ферма, които са доста елементарни по съдържание и все пак не са доказани до днес, със сигурност показва, че не всички математически истини могат да бъдат самоочевидни. И накрая, дори да се припише самоочевидност само на изходните постулати на математиката, от които могат да се изведат всички други математически положения, уместно би било да се отбележи, че преценките кое да се смята за

самоочевидно са субективни; те могат да се променят от човек на човек и положително не могат да съставляват адекватна основа за решения по отношение на обективната валидност на математическите положения.

3. Математиката – най-общата емпирична наука? Според друг възглед, поддържан, по-специално, от Джон Стюарт Мил, самата математика е емпирична наука, която се различава от другите клонове като астрономията, физиката, химията и т.н. главно в две отношения: нейният предмет е по-общ от този на всяка друга област на научно изследване и нейните положения са били проверени и потвърдени в по-голяма степен от тези дори на най-твърдо установените части на астрономията и физиката. Дори, според този възглед, законите на математиката са били подкрепени от миналия опит на човечеството толкова категорично, че ние – неоснователно – сме започнали да мислим за математическите теореми като за качествено различни от добре потвърдените хипотези или теории на други научни клонове: ние ги смятаме за сигурни, докато другите теории са за нас в най-добрия случай „много вероятни“ или потвърдени във висока степен.

Но и този възглед е изложен на сериозни възражения. От хипотеза с емпиричен характер – от рода на, например, Нютоновия закон за гравитацията – е възможно да се изведат предсказания, според които при определени условия, ще възникнат определени наблюдаеми явления. Действителното възникване на тези явления представлява потвърждаващо свидетелство, тяхното отсъствие – опровергаващо свидетелство за хипотезата. Следователно, една емпирична хипотеза теоретически подлежи на опровержение; т.е. възможно е да се посочи какви свидетелства, ако действително се получат, биха опровергали хипотезата. В светлината на тази бележка, да разгледаме сега една проста „хипотеза“ от аритметиката:  $3 + 2 = 5$ . Ако това действително е емпирично обобщение на минал опит, трябва да е възможно да се определи какви свидетелства биха ни задължили да приемем, че в края на краищата хипотезата не е имала обща валидност. Ако въобще са мислими опровергаващи свидетелства за даденото положение, следната илюстрация би могла да е типична за това: Поставяме на предметното стъкло няколко микроба, най-напред три, а после още два. После преброяваме всички микроби, за да проверим дали в този случай 3 и 2 действително дават резултат 5. Сега да предположим, че сме преброили общо 6 микроба. Бихме ли погледнали на това като на емпирично опровержение на даденото положение или най-малко като на доказателство, че то не важи за микробите? Естествено не; ние бихме допуснали, че сме сгрешили при

броенето или че един от микробите се е разделил на две между първото и второто преброяване. Но при никакви обстоятелства току що описаното явление не би опровергнало въпросното аритметично положение; защото то не казва нищо за поведението на микробите; то просто твърди, че за всяко множество, което се състои от  $3 + 2$  обекта, може да се каже също, че се състои от 5 обекта.

## Готлоб Фреге

### ОСНОВИ НА АРИТМЕТИКАТА (1884)

Немският математик Г. Фреге работи върху математическата програма, наречена логицизъм – за да се поставят върху несъмнена основа, всички клонове на математиката трябва да се изведат от логиката. Налице са средствата всички те да се представят като клонове на аритметиката. В тази книга Фреге си поставя задачата да покаже, че самата аритметика може да се изведе от логиката. Преводът е направен по изданието Gottlob Frege. *Die Grundlagen der Arithmetik*. F. Meiner, Hamburg, 1988.

Законите на аритметиката синтетични а priori ли са, или аналитични?

§ 12. Вземайки предвид противопоставката на аналитично и синтетично, получаваме четири комбинации, от които, обаче, едната, а именно аналитично *a posteriori* отпада. Ако заедно с *Мул* сме възприели *a posteriori*, не остава избор, така че на нас ни остава да обсъдим само възможностите синтетично *a priori* и аналитично.

*Кант* приема първата. В този случай явно не остава друго, освен да призовем чистия наглед като последно основание на познанието, въпреки че тук е трудно да се каже дали той е пространствен или времеви, или какъв още може да бъде. [...] Изразът „чист наглед за величина“ действа отблъскващо. Да си помислим какво ли не се нарича величина: брой, дължини, площи, обеми, ъгли, кривини, маси, скорости, сили, интензивност на светлината, галваничната сила на тока и т.н. Можем, наистина, да разберем как всичко това се подвежда под едно *попятие* за величина; но изразът „наглед за величина“ и дори „чист наглед за величина“ не може да се признае за приемлив. Аз не мога да приема даже и наглед за 100 000, какво остава за число изобщо или дори за величина изобщо. Твърде лесно се обръщат към вътрешния наглед, когато не могат да посочат друго основание. Но

при това не би трябвало смисълът на думата „наглед“ да се губи напълно от поглед.

В *Логиката* Кант дефинира<sup>78</sup>:

„Нагледът е единична представа (*repraesentatio singularis*), понятието – обща (*repraesentatio per notas communes*) или рефлектирана представа (*repraesentatio discursiva*).“

Тук въобще не се казва за връзката със сетивността, която е добавена в трансценденталната естетика и без която нагледът не може да служи като принцип на познанието чрез синтетични съждения *a priori*. В „Критиката на чистия разум“<sup>79</sup> се казва:

„Посредством сетивността значи предметите ни се дават и единствено тя ни доставя нагледи.“

Значи смисълът на тази дума в логиката е по-широк, отколкото в трансценденталната естетика. В логическия смисъл може би 100 000 би могло да се нарече наглед; защото във всеки случай то не е общо понятие. Но, взет в този смисъл, нагледът не може да послужи за обосноваване на аритметичните закони.

§ 13. Въобще ще бъде добре да не се надценява родството с геометрията. [...] Една геометрична точка, разгледана сама по себе си, не се различава от коя да е друга; същото важи за правите и равнините. Едва когато повече точки, прави, равнини се възприемат едновременно в някакъв наглед, те могат да се различат. Когато в геометрията от нагледа се получават общи положения, това е обяснимо, като се вземе предвид, че дадените в нагледа точки, прави, равнини всъщност не са конкретни такива и затова могат да служат като представители на целия си род. Иначе стоят нещата при числата: всяко число е особено. Доколко едно определено число може да представя всички други и къде са от значение особените му характеристики не може да се каже без още уточнения.

§ 14. Също и сравнението на истините по отношение на областта, в която господстват, говори против емпиричната и синтетична природа на аритметичните закони.

Твърденията от опит важат за физическата и психическата действителност, геометричните истини господстват над областта на пространствения наглед, независимо дали той е действителност или продукт на способността за въображение. Най-налудничавите кошмари, най-дръзките фантазии на народното предание и личното

---

<sup>78</sup> Глава I, дял I, §1. (б. пр.)

<sup>79</sup> *Критика на чистия разум*. Наука и изкуство. С., 1967, 99. (б. пр.)



творчество, в които животните говорят с човешки глас, звездите спират хода си, камъните се превръщат в хора, а хората — в дървета и които учат как сам да се изтеглиш от блатото за косите, всички те, доколкото запазват нагледния си характер, остават подчинени на геометричните аксиоми. От тях може по някакъв начин да се изтръгне само мисленето в понятия, като приеме, например, пространство с четири измерения или положителна кривина. Такъв начин на мислене съвсем не е безполезен; но той напълно изоставя почвата на нагледа. Дори и последният да бъде привлечен на помощ, това все пак винаги е нагледът на Евклидовото пространство, единственото, за чиито форми имаме наглед. Тогава той не играе собствената си роля, а символично заема мястото на нещо друго; например, наричат право или плоско това, което в нагледа е изкривено. Мислейки в понятия можем все пак да приемем противоположното на една или друга геометрична аксиома, без да си противоречим, когато правим заключения от такива несъответстващи на нагледа допускания. Тази възможност показва, че геометричните аксиоми са независими една от друга и от основните закони на логиката, значи са синтетични. Може ли да се каже същото за принципите на науката за числата? Няма ли да се получи пълно объркване, поискаме ли да отречем някой от тях? Тогава ще бъде ли все още възможно мисленето? Основата на аритметиката не е ли по-дълбока от тази на всяко опитно знание, по-дълбока дори от тази на геометрията? Аритметичните истини важат за областта на преброеното. Тя е най-обширна; защото към нея принадлежи не само действителното, не само нагледното, а всичко мислимо. Тогава не трябва ли законите на числата да са в най-близки връзки с тези на мисленето?

§ 15. Може да се предвиди, че изказванията на *Лайбниц* ще могат да се изтълкуват в полза на аналитичната природа на числовите закони, тъй като за него *a priori* съвпада с аналитичното. Така той казва<sup>80</sup>, че алгебрата извлича достойнствата си от едно много по-висше изкуство, а именно истинската логика. На друго място<sup>81</sup> той сравнява необходимите и случайните истини със съизмеримите и несъизмеримите величини и изказва мнението, че при необходимите истини е възможно доказателство или свеждане до тъждества<sup>82</sup>. Но тези изявления губят от тежестта си поради това, че *Лайбниц* е склонен да

---

<sup>80</sup> Baumann. Die Lehren von Zeit. Raum und Mathematik, Bd. II, 56.  
[...]. (б. а)

<sup>81</sup> Baumann, a. a. O. Bd. II, 57 [...]. (б. а.)

<sup>82</sup> Тъждества: тук — аналитични твърдения от рода на  $A=A$ . (б. пр.)

разглежда всички истини като доказуеми<sup>83</sup>: „...че всяка истина има свое априорно, изведено от понятията на термините доказателство, въпреки че не винаги е по силите ни да стигнем до този анализ.“ Сравнението със съизмеримостта и несъизмеримостта все пак издига отново, поне за нас, непреодолима преграда между случайните и необходимите истини.

Много решително в полза на аналитичната природа на числовите закони се изказва У. Стенли Дживънс<sup>84</sup>: „Числото е само логическо разграничение и алгебрата е високо развита логика.“

§ 16. Но и този възглед има своите трудности. Нима това израсло нависоко, широко разклонено и все още разрастващо се дърво на науката за числата се корени в обикновени твърдения? И как успяват празните форми на логиката да извлекат от себе си такова съдържание?

Мил казва: „Теорията, че можем да откриваме факти, да извадим наяве скрити природни процеси чрез изкусно манипулиране с езика, е толкова противна на здравия разум, че човек трябва да е постигнал известен напредък във философията, за да вярва в нея.“<sup>85</sup>

Несъмнено – когато при изкуското манипулиране не мислим нищо. Тук Мил възразява срещу един формализъм, който едва ли се поддържа от някого. Всеки, който използва думи или математически знаци, претендира, че те означават нещо, и никой не би очаквал от празни знаци да се получи нещо смислено. Но е възможно един математик да извършва по-продължителни пресмятания, без със знаците си да има предвид нещо сетивно възприемаемо, нагледно. Това още не означава, че тези знаци са безсмислени; все пак различаваме тяхното съдържание от тях самите, макар и то да е мислимо само при посредничеството на знаците. Ние си даваме сметка, че за същото бихме могли да приемем други знаци. Достатъчно е да знаем как трябва да се третира логически онагледеното в знаците съдържание и, когато искаме да ги приложим към физиката, как трябва да се извърши преходът към явленията. Но в такава приложение не може да се види същинският смисъл на изречението. Тук винаги се губи голя-

---

<sup>83</sup> Baumann, a. a. O. Bd. II, 107. (б. а.)

<sup>84</sup> W. Stanley Jevons. *The Principles of Science: A Treatise of Logic and Scientific Method*. L., 2-nd. corrected reprint of the 2-nd ed. — 1877, 156. (б. а.)

<sup>85</sup> John Stuart Mill. *A System of Logic* (1843). Book II, ch.vi, §2. (б. пр.)

ма част от общността и се привнася нещо специфично, което при други приложения се замества с нещо друго.

§ 17. При все дискредитирането на дедукцията, все пак не може да се отрече, че обоснованите чрез индукция закони не са достатъчни. От тях трябва да се извеждат нови положения, които не се съдържат в нито един от тях поотделно. Това, че те по някакъв начин вече са налице в съвкупността им като цяло, не ни освобождава от труда да ги получим оттам и да ги формулираме отделно. Така се открива следната възможност. Вместо да поставяме една поредица от изводи в зависимост от някакъв факт, можем, като се абстрахираме от съществуването или несъществуването му, да го приемем като предпоставка. Замествайки така всички факти в една последователност от мисли с предпоставки, ще получим резултат в такава форма: от една поредица от условия зависи някакъв ефект. Тази истина ще е обоснована само чрез мисъл или, както казва *Мил*, чрез изкусно манипулиране с езика. Не е изключено числовите закони да са от този вид. Тогава те ще са аналитични съждения, въпреки че не е необходимо да са открити само чрез мисълта; защото тук разглеждаме не начина на откриването им, а вида на доказателствените им основания или, както казва *Лайбниц*<sup>86</sup>, „тук не става дума за историята на нашите открития, която е различна за различните хора, а за връзката и естествения ред на истините, който е винаги един и същ“. Тогава наблюдението ще трябва да реши най-накрая дали съдържащите се в така обоснования закон условия са изпълнени. Така накрая ще стигнем точно там, където бихме отишли чрез непосредствено обвързване на поредицата от изводи с наблюдаваните факти. Но набелязаният тук подход в много случаи е за предпочитане, защото води до едно общо положение, което не е задължително да е приложимо точно към наличните факти. Тогава истините на аритметиката ще се отнасят към тези на логиката, както теоремите към аксиомите на геометрията. Всяка от тях би трябвало да съдържа кондензирана в себе си цяла верига изводи за бъдеща употреба и ползата от нея би била, че не се налага изводите да се правят поотделно, а резултатът на цялата редица може да се изкаже веднага<sup>87</sup>. Тогава пред лицето на колосалното

---

<sup>86</sup>G. W. Leibniz. *Nouveaux essais*. Liv. IV, ch.vii, § 9. (б. а)

<sup>87</sup> Прави впечатление, че също и *Мил* (op. cit., book II, ch.vi, §4) като че ли изказва този възглед. Нали здравият му смисъл от време на време пробива неговия предразсъдък в полза на емпиричното. Но то отново обръква всичко, като го кара да смесва физическите приложения на аритметиката с нея самата. Той като че ли не знае, че едно

развитие на аритметичната теория и многообразните ѝ приложения широко разпространеното пренебрежение към аналитичните съждения и мигът за безплодността на чистата логика ще се окажат, разбира се, несъстоятелни.

Ако този възглед, който тук не се излага за първи път, би могъл да се проведе в подробности толкова строго, че да не остане и най-малко съмнение, това би бил, струва ми се, не твърде маловажен резултат.

**Карл Г. Хемпел**

### **ЗА ПРИРОДАТА НА МАТЕМАТИЧЕСКАТА ИСТИНА<sup>88</sup> (1945)**

3. Математиката – най-общата емпирична наука? [...] Но при никакви обстоятелства току що описаното явление не би опровергало въпросното аритметично положение; защото то не казва нищо за поведението на микробите; то просто твърди, че за всяко множество, което се състои от  $3 + 2$  обекта, може да се каже също, че се състои от 5 обекта. И това е така, защото символите „ $3 + 2$ “ и „5“ обозначават едно и също число: те са синоними поради факта, че символите „2“, „3“, „5“, и „+“ са *дефинирани* (или негласно се разбират) по такъв начин, че горното твърдение е валидно като следствие от смисъла, който е придаден на съдържащите се в него знаци.

4. Аналитичният характер на математическите положения. Твърдението, че  $3 + 2 = 5$ , тогава е истинно на подобни основания като твърдението, че никой шейсетгодишен не е на възраст 45 години. И двете са истинни просто по силата на дефиниция или подобни на нея уговорки, които определят смисъла на съставлящите ги термини. Твърдения от този вид споделят определени важни характеристики: Тяхното обосноваване естествено не изисква емпирични свидетелства; може да се покаже, че те са истинни просто чрез анализ на смисъла, придаден на термините, които фигурират в тях. В езика на логиката изречения от този вид се наричат аналитични или истинни *a priori*, което трябва да покаже, че тяхната истинност е логически независима от всякакви опитни свидетелства или че ги предшества ло-

---

хипотетично съждение може да бъде истинно и тогава, когато условието не е истинно. (б. а.)

<sup>88</sup> За сведения за произхода на текста вж. началото на този раздел.  
(б.пр.)

гически<sup>89</sup>. И докато твърденията на емпиричните науки, които са синтетични и могат да се обосноват само *a posteriori*, постоянно се подлагат на преразглеждане в светлината на новопостъпващия опит, истинността на едно аналитично твърдение може да се установи категорично веднъж завинаги. Обаче тази характерна „теоретична достоверност“ на аналитичните положения трябва да бъде платена на висока оценка: Аналитичното твърдение не носи информация за факти. Нашето твърдение за шейсетгодишните, например, не казва нищо, което би могло евентуално да влезе в противоречие с някакъв опит за факти: то няма емпирични следствия, няма емпирично съдържание; и точно затова твърдението може да се обоснове, без да се обръщаме към емпирични свидетелства.

Да илюстрираме този възглед за природата на математическите положения с помощта на друг, често споменаван, пример за математическа – или по-скоро логическа – истина, а именно положението, че винаги когато  $a=b$  и  $b=c$ , тогава  $a=c$ . На какви основания може да се поддържа тази т. нар. „транзитивност на тъждеството? Емпирична и, следователно, поне теоретически опровержима ли е чрез емпирични свидетелства? Да предположим, например, че  $a$ ,  $b$ ,  $c$  са определени оттенъци на зеленото и, че, доколкото можем да забележим,  $a=b$  и  $b=c$ , но, естествено,  $a \neq c$ . Това явление действително възниква при определени условия; ще го разглеждаме ли като опровергаващо свидетелство за въпросното положение? Без съмнение не; ние бихме казали, че ако  $a \neq c$ , е невъзможно  $a=b$  и също  $b=c$ ; между членовете поне на една от тези двойки трябва да има разлика, макар и „може би, незабележима. И ние бихме отхвърлили възможността за емпирично

---

<sup>89</sup> Понякога се повдига възражението, че без определени типове опит, от рода на това да срещнем няколко обекта от един и същ вид, числата и аритметичните операции с тях никога нямаше да бъдат измислени и че затова положенията на аритметиката в действителност имат емпирична база. Този начин на разсъждение, обаче, съдържа объркване на логическия и психологическия смисъл на думата „база“. Спокойно може някакъв опит действително да мотивира психологически образуването на аритметични понятия и в този смисъл да представлява емпиричната им „база“; но това е без всякакво значение по отношение на логическите въпроси за *основанията*, на които положенията на аритметиката могат да се приемат като истинни. Това, което искаме да кажем тук, е, че изобщо няма нужда от емпирична „база“ или свидетелства, за да се установи истинността на положенията на аритметиката. (б. а.)

опровержение и дори мисълта, че една емпирична проверка има отношение към случая на това основание, че твърдството е транзитивно отношение поради своята дефиниция или поради основните постулати, на които се подчинява\*. Следователно въпросният принцип е истинен *a priori*.

5. Математиката като аксиоматизирана дедуктивна система. Дотук поддържах, че валидността на математиката не се основава нито на уж самоочевидния и характер, нито на някаква емпирична база, а произтича от съгласенията, които определят смисъла на математическите понятия и че затова положенията на математиката са по същество „истинни по дефиниция“. Последното твърдение, обаче, очевидно е опростяване и се нуждае от преформулиране и внимателно обосноваване.

Защото строгото разгръщане на една математическа теория не тръгва просто от комплекс от дефиниции, а от комплекс от положения без характер на дефиниции, които не се доказват в самата теория; това са постулатите или аксиомите на теорията<sup>90</sup>. Те се формулират с помощта на някакви основни или първични понятия, за които не се дават дефиниции в самата теория. Понякога се казва, че самите постулати представляват „невни дефиниции“ на първичните термини. Такава характеристика на постулатите, обаче, е подвеждаща. Защото, макар и постулатите да ограничават, в някакъв специфичен смисъл, значенията, които евентуално могат да се припишат на първичните термини, всяка непротиворечива система от постулати, все пак, допуска множество различни интерпретации на първичните термини [...], докато един комплекс от дефиниции в строгия смисъл на думата определя смислите на определяемите по един единствен начин.

Щом първичните термини и постулатите вече са били приети, теорията като цяло е напълно определена; тя е изводима от постулативната си база в следния смисъл: Всеки термин на теорията е дефинируем чрез първичните термини и всяко положение на теорията е логически изводимо от постулатите. За да сме съвсем точни, необходимо е също да се уточнят логическите принципи, които ще се използват в доказателството на положенията, т.е. в извеждането им от постулатите. Те се разделят на две групи: Първични изречения или постулати на логиката (като: Ако  $p$  и  $q$ , тогава  $p$ ) и правила за извод или умозаключение (включително, например, известното правило *modus ponens* и правилата за заместване, които позволяват от общо по-

---

<sup>90</sup> За ясно и изчерпателно изложение на аксиоматичния метод вж. A. Tarski. *Introduction to Logic*. N.Y., 1941, ch. VI. (б. а.)

ложение да се изведе всяко положение, получено чрез заместване на променливата с име на индивид<sup>91</sup>).

Уилърд Ван Орман Куайн  
НЕОБХОДИМА ИСТИНА (1967)

Статия, написана специално за изданието на С. Моргенбесър „Философията на науката днес“, което е предназначено да представи по достъпен начин актуални проблеми във философията на науката. По това издание е направен и преводът: W.V.O. Quine. Necessary Truth. In: Philosophy of Science Today. S. Morgenbesser (ed.). Basic Books. N.Y., L., 1967, 46-54.

[...] За случаите на приложение на думата „необходимо“, които разглеждахме дотук, може с известна волност да се говори като за физическа или природна необходимост в противоположност на потясното понятие за *логическа* или *математическа* необходимост. Една истина, която може да се спомене като пример за последната категория, е, че импулсът е пропорционален на скоростта. За нея би могло да се каже, че е логически или математически необходима на това основание, че самата дума „импулс“ е дефинирана просто като съкращение за „произведението на масата и скоростта“.

Но сега да си представим един физик, който си има работа с някакви неочаквани експериментални резултати. Те противоречат на неговата физическа теория. Няма конкретна точка в неговата теория, с която те са в конфликт, защото наблюденията не влизат в конфликт с теоретичните твърдения едно по едно. Но те показват, че теорията в своето единство е погрешна и трябва да бъде изменена в една или друга точка, за да се инактивира погрешното предвиждане. А сега да предположим, че физикът е попаднал на особено елегантна корекция, която включва незначително изменение на закона, че импулсът е пропорционален на скоростта: той формулира импулса като пропорционален, да кажем, на скоростта разделена на единица минус реципрочната стойност на скоростта на светлината, което е пренебрежимо отклонение за повечето цели.

Ще възразят ли колегите му, че той пренебрегва логическата необходимост? Ще възразят ли, че се отклонява от дефиницията на „импулс“ и така прави теорията си безсмислена? Ще възразят ли, че

---

<sup>91</sup> *Modus ponens*: правило, според което от положенията „Ако  $p$ , то  $q$ “ и  $p$  може да се изведе  $q$ . Правило за заместване: от положението „За всяко  $x$ ,  $x$  има свойството  $P$ “ може да се изведе в частност  $x_0$  има свойството  $P$ , където  $x_0$  е име на индивид, който е стойност на променливата  $x$ . (б. пр.)

той предефинира импулса, така че просто си играе с думите? Смятам, че няма да направят нито едно от тези неща. Видоизменението на пропорционалността на импулса и скоростта, извършено от него, няма да им направи по-различно впечатление от видоизменението на всяко друго традиционно прието положение на физиката. И така, струва ми се, трябва да бъде.

Предполагайки противното, незаслужено възвеличаваме акта на дефиницията. Има два начина, по които научаваме един теоретичен термин: чрез контекста, като научаваме някаква мрежа от закони, в които фигурира терминът; и чрез дефиниция, като научаваме каква фраза да замества с термина. Но тази разлика в най-добрия случай може да се разглежда просто като разлика в историята на научаването му, а не като причина за трайна разлика в статуса на разнообразно преплитаните се закони на самата теория.

Така че, аз съм склонен да отхвърля идеята, че законът за импулса е пример за специална категория необходимост, логическата или математическата. И основанийето ми за това е, че не отдавам значение на статуса на дефиниция [приписан на едно положение].

Твърдението, че импулсът е пропорционален на скоростта, беше смятано за математически необходимо, защото тази дефиниция, ако я развием, превръща твърдението в математическа тривиалност. Тогава, може би, ще е добре, щом моят скептицизъм се отнася до дефиницията, да забравим дефиницията и да насочим вниманието си към самата математическа тривиалност: „Масата по скоростта е пропорционална на скоростта.“ Как изглежда *това* като случай на математическа необходимост?

Великолепно, без съмнение. Но дори тази необходимост различава ли се по някакъв начин от това, което може да се припише на обикновените истини на физическата теория или други естествени науки? Според едно старо схващане – да; а аз искам да завърша, като поставя под съмнение това схващане. То идва, според мен, от терминологическата граница между физиката и математиката.

Така че, нека да започнем с предположението, че някак си сме теглили граница през лицето на физиката, така че да отделим една по-спекулативна и теоретична част на физиката от една по-експериментална и емпирична част. Нека да наречем едната страна теоретична физика, а другата експериментална физика. И сега прави впечатление, че противопоставката, която хората са склонни да прокарват между чистата математика от рода на аритметиката, от една страна, и физиката, от друга, може да се прокара със същия успех между теоретичната физика и експерименталната физика.



Казват, че физиката се отнася до света, че тя има емпирично съдържание, докато аритметиката и други части на чистата математика нямат. Приемат, че мотивацията и ползата на тези математически дисциплини идват от приложенията им към физиката и други естествени науки, но наричат това въпрос само на мотивация и приложение, не и на съдържание. Но защо да не можем да кажем точно това за теоретичната физика във връзка с експерименталната? Несъмнено нейната мотивация и полза идват от приложенията ѝ към експерименталната физика, но защо да не кажем, че това отново е въпрос само на мотивация, а не на съдържание? Смятам, че ние не се изразяваме така поради несъществуващи номенклатурни обстоятелства. Теоретичната и експерименталната физика еднакво са наречени физика; ние ги схващаме като единно систематично начинание, което в последна сметка се свързва с наблюдението. Чистата математика, от друга страна, отчасти поради полезността си и за други науки, не само за физиката, бива изолирана с помощта на името си; така ние не я виждаме просто като още една част от по-обширно систематично начинание, което отново в крайна сметка се свързва с наблюденията на експерименталната физика и други естествени науки.

Границите между дисциплините са полезни за деканите и библиотекарите, но нека да не надценяваме тези граници. Ако се абстрахираме от тях, ще видим цялата наука – физиката, биологията, икономиката, математиката, логиката и всичко останало като цялостна система, разстилаща се във всички посоки, с хлабава връзка между някои части, но без те да са отделени напълно. Части от нея – логиката, аритметиката, теорията на игрите, теоретичните части на физиката – са по-отдалечени от ръба на наблюдението или експеримента, отколкото другите части. Но системата като цяло, с всичките си части, черпи общото си емпирично съдържание от този ръб; и теоретичните части струват нещо, само доколкото допринасят, всяка в различна степен непряко, за систематизирането на това съдържание.

Затова по принцип не виждам по-висша или по-строга необходимост от природната необходимост; а в природната необходимост или това, което разглеждаме като необходимо, виждам само Хюмовото постоянно съпътстване, което тук и там кулминира в нещо, минаващо за обяснителна характеристика или обещание за такава.

Уилърд Ван Орман Куайн  
КАРНАП И ЛОГИЧЕСКАТА ИСТИНА (1954)

Тази статия е написана в началото на 1954 г. за изданието на П. А. Шилп „Философията на Р. Карнап“, а излиза за първи път изцяло

през 1960 г. Преводът е направен по изданието W.V.O. Quine. Carnap and Logical Truth. In: Philosophy of Mathematics. Selected Readings. Cambr. Univ. Pr. Cambr., etc. 2-nd ed. – 1983.

Х. [...] Само като приема разграничението между аналитични и синтетични истини той [Карнап] е способен да обяви проблема за универсалните за въпрос не на теория, а на езиково решение<sup>92</sup>. Аз съм впечатлен не по-малко от всеки друг от огромния принос на езика към науката и към цялата ни картина на света; и, по-специално, приемам, че нашите хипотези за това какво съществува, например, за съществуването на универсалните, са в основата си точно толкова произволни или прагматични, колкото приемането на нов тип теория на множествата или дори на нова система на каталогизиране на книгите. Карнап на свой ред признава, че такова решение, колкото и конвенционално да е „би трябвало обикновено да се влияе от теоретичното знание“ (§ 2). Но това, което ме впечатлява много повече от Карнап, е колко добре това отношение приляга също на теоретичните хипотези в самата естествена наука и колко тясна база има за разграничение.

В наследство от бащите си сме получили една тъкан от изречения. В наши ръце тя се развива и се изменя чрез повече или по-малко произволни или съзнателни наши собствени преразглеждания и добавки, повече или по-малко пряко обусловени от продължаващите дразнения на нашите сетивни органи. Това е сивкава тъкан, черна от факта и бяла от конвенцията. Но аз не намерих съществени основания за заключението, че в нея има изцяло черни или пък бели нишки.

---

<sup>92</sup> В статията „Емпиризм, семантика и онтология“, откъс от която е поместен тук. Със същия успех Куайн би могъл да посочи въпроса за съществуването на предметния свят или числата, които са поставени в публикувания тук откъс. (б. пр.)

## V. РАСТЕЖЪТ НА НАУЧНОТО ЗНАНИЕ

Неопозитивизмът иска да разкрие структурата на научното знание, механизма, който го прави обосновано и надеждно. Верификацията и потвърждението трябва да бъдат такива механизми. Преодоляването на неопозитивизма означава науката да се разглежда по-скоро като организъм: да не ѝ се приписват неизменни свойства, на които винаги може да се разчита, а да ѝ се признае способността да се развива, да расте, да се приспособява към предизвикателствата на средата и към проблемите, възникнали от собственото ѝ изменение. Сега животът на науката изглежда по-малко предсказуем, но и по-богат.

В тази част представяме възгледите на Карл Попър, който е трудно да се нарече *постпозитивист*, защото е съвременник още на Виенския кръг. Надяваме се обаче в съпоставка с постпозитивизма да изгъкне тази част от неговата мисъл, която го прави по-съвременен и по-значим от неопозитивистите. Прилагането на идеята за растеж към науката, както и изобщо биологическата метафора за научното развитие идва от него. Най-популярните фигури на постпозитивистката философия на науката са Томас Кун, Паул Файерабенд и Имре Лакатош, но тук искаме да покажем заслугата на късната философия на Витгенщайн за формирането на такива идеи като техните. Всъщност библията на постпозитивизма, *Структурата на научните революции*, е спечелила огромната си популярност не със свършено уникални идеи, а с това, че е може би най-добрият израз на общата атмосфера, представена и от Витгенщайновите ученици Стивън Тулмин и Норуд Р. Хансън, от Файерабенд и Лакатош.

В центъра на вниманието на този етап е дискусията за научната рационалност. От едната страна са Попър и неговите ученици, които защитават наличието на общовалидна формула на научната рационалност, някакъв критерий, който позволява да се даде общозадължително решение кое е добра наука и кое не. От тези, които са от другата страна – Майк Полани, Тулмин и Хансън, Т. Кун, Файерабенд, само последният приема етикета „иррационалист“. Но общото

за тях е, че оценката кое е разумно, кое е научно зависи от тяхна гледна точка от специфичната научна култура. Най-голяма надежда вдъхва на „рационалистите“ концепцията на Лакатош, която едновременно усвоява най-либералните идеи на такива като Кун и Файерабенд и все пак не изоставя универсалната научна рационалност.

Днес тези амбиции не вълнуват толкова много специалистите в областта. Трайно място са си извоювали социолозите на науката, които тръгват от релативизма на противоположното направление. Те не си поставят въпроса каква е универсалната гледна точка, от която дадено схващане е правилно, а какви локални обстоятелства пораждават научната култура, в която то се е наложило.

## 12. Критическият рационализъм (К. Попър)

През 30-те години К. Попър е млад човек, на когото полека-лека се усмихва щастие да му обърнат внимание избраните от Виенския кръг. Накрая самият Шлик го удостоява с критиката си, както може да се види в поместения тук откъс от „За фундамента на познанието“ (§ 5). В годините на емиграция след 1937 г. все още малко известният Попър е изпратен буквално накрай света – в Нова Зеландия. Едва през 50-те години добива световна известност. Постепенно се сдобива с авторитета на философ номер 1 на Англия, където от 1946 г. преподава в Лондонския икономически институт (*London School of Economics*). Възникнала в атмосферата на Виенския кръг, неговата философия крие много по-голяма дълбочина и го прави равностоен събеседник в постпозитивистките дискусии.

Все пак понякога е трудно идеите му да бъдат отличени от неопозитивистките. Изглежда, като че ли той дава още едно решение на проблема, който занимава и тях: какъв е критерият за емпирична проверка на научните закони, които никога не могат да се верифицират окончателно? Проблема, който Карнап и Райхенбах се опитват да решат чрез емпиричното потвърждение (вж. § 8 тук), Попър решава чрез фалсификацията. Във всички случаи, и при верификацията, и при емпиричното потвърждение, и при фалсификацията, става въпрос за някакъв логически механизъм, чрез който принудата на сетивния опит стига до по-абстрактните ни твърдения. От такава гледна точка някои по-късни работи на Попър изглеждат просто като популярно, изчистено от логически тънкости изложение на Попъровата версия на емпиричната проверка.

Затова бихме помолили читателя да обърне внимание още в текста от 1934 г. на стремежа му да се разграничи от неопозитивизма. За него познанието не представлява логически механизъм, който сортира твърденията на истинни и неистинни. Попър си дава сметка, че нито верификацията, нито фалсификацията може да има такъв механичен характер. Дали ще приемем някакво твърдение на наблюдател като надеждно, дали ще го схванем като опровержение за някаква теория, или ще упорстваме да я приспособяваме към трудностите, зависи от нашето решение. Попър се опира на кантианския антипсихологизъм – разграничението между въпроса за фактическото протичане на познанието и този за законния му ход. Но докато валидността означава според кантианството спазване на априорните правила на ума, за Попър тя е съблюдаване на решения. Науката не е послушание спрямо повелята на сетивния опит, а система от наши решения, спазването на които ни позволява да се учим от грешките си.

Затова, струва ни се, текстът от 1961 г. не само обяснява по-достъпно философията на Попър, а и разкрива първоначалната му идея. Не става въпрос само за механизмите на зачисляване на твърдения в научното знание, а за човешката ни съдба. Лишени сме от опеката на някакво знание или откровение, което ще ни осигури земно или небесно блаженство. Всичко, което имаме, са наши заложби или решения, които не гарантират успех, а непрекъснато се оказват несъвършени, непрекъснато пораждаат проблеми и изискват от нас нови решения, които ще имат същата участ. Окончателната истина е само регулативна идея за тази непреставаша борба за оцеляване срещу вечно изненадващото ни битие. Аналогията с еволюцията на живата природа не цели да придаде на епистемологията сигурността на природна наука. Напротив, отгук можем да си дадем сметка, че и Дарвиновото учение не извежда органичните видове от някаква неумолима универсална необходимост, че и историята на живота прилича по нещо на историята на човека – и тя е низ от „решения“, взети под натиска на обстоятелствата.

За Попър, както и за участниците във Виенския кръг, науката е най-пълното възплъщение на разума. Но за него достойнството на разума не е, че той дава емпирична гаранция на убежденията ни. За него разумът е благоразумието да променяме решенията си, докато упорството ни не ни е погубило. Неговият *рационализъм е критически*. Разумът се състои в това да подлагаме нашите решения на критика и да се вслушваме в нея.

От друга страна, критическият *рационализъм* на Попър може да се противопостави и на *емпиризма* на неопозитивистите. Докато за логическия емпиризм науката е преди всичко съобразяване с *даденото* в опита, Попър си дава сметка, че нищо не ни е дадено без наше решение. Не е наука, нито е разумно човек да регистрира всичко, което му попадне пред очите. С право решаваме да обърнем внимание на нещо, когато то е значимо, когато представлява проблем. А проблемът се поражда от сблъсъка на предишните ни решения, очаквания, схващания с действителността. Казано на по-формалния език на „Логика на научното откритие“, базисните твърдения не се приемат изолирани едно от друго, а с оглед на проверката на някаква теория (*Логика на научното откритие*, раздел 30). В „Отвореното общество“ Попър сравнява теорията с прожектор, който осветява опитните данни. Данните не са дадени, а се вземат с оглед на някаква теория.

**Карл Р. Попър**

### **ЛОГИКА НА НАУЧНОТО ОТКРИТИЕ (1934)**

Първото издание от 1934 г. излиза във Виена на немски език. Много по-голяма популярност получава авторизираният превод на английски (Karl Popper. *The Logic of Scientific Discovery*. Huthinson, L. 1959), към който Попър не престава да прави бележки и допълнения, докато е жив. Всички откъси от „Логика на научното откритие“, поместени в тази антология, са преведени от този текст, като е взет предвид и немският оригинал (*Logik der Forschung*. Mohr (Siebeck). Tübingen, 1969).

Глава I: Преглед на някои основни проблеми

[...]

3. Дедуктивната проверка на теориите. Според възгледа, който ще бъде предложен тук, методът на критическа проверка и подбор на теориите според резултатите на проверките винаги се прилага по следния начин. От една нова идея, пробно издигната и още неоправдана по никакъв начин – някакво предугаждане, някаква хипотеза, теоретична система или каквото искате – се извеждат следствия с помощта на логическа дедукция. Тези следствия после се сравняват помежду си и с други релевантни твърдения, за да се открие какви логически отношения (като еквивалентност, изводимост, съвместимост или несъвместимост) съществуват между тях.

Можем, ако искаме, да различим четири различни линии, по които може да се извърши проверката на една теория. Първо, това е логическото сравнение на следствията помежду им, чрез което се проверява вътрешната непротиворечивост на системата. Второ, това е изследването на логическата форма на теорията с цел да се определи дали тя има характер на емпирична или научна теория, или е например тавтологична. Трето, това е сравнението с други теории, преди всичко с цел да се определи дали теорията би представлявала крачка напред в науката, ако оцелее в различните ни проверки. И накрая остава проверката на теорията чрез „емпирично използване“ на следствията, които могат да бъдат изведени от нея.

Целта на този последен вид проверка е да се разбере доколко новите следствия на теорията – новото, което тя донася – издържат на изискванията на практиката, издигнати било от чисто научни експерименти, било от практически технологични приложения. И тук също процедурата на проверката се оказва дедуктивна. С помощта на други твърдения, приети преди това, се извеждат от теорията определени сингуларни твърдения, които можем да наречем „предсказания“; особено предсказания, които са лесно проверими или приложими. Измежду последните твърдения се подбират онези, които не са изводими от господстващата теория, и особено онези, на които тя противоречи. По-нататък ние търсим решение по отношение на тези (и други) изведени твърдения, като ги сравняваме с резултатите на практически приложения и експерименти. Ако това решение е положително, т. е. ако сингуларните изводи се оказват приемливи или *верифицирани*, тогава теорията за момента е издържала проверката: не сме намерили основание да я отхвърлим. Но ако решението е отрицателно или, с други думи, ако изводите са били *фалсифицирани*, тогава тяхната фалсификация фалсифицира също така теорията, от която те са били изведени по логически път.

Трябва да се забележи, че едно положително решение може да поддържа теорията само временно, защото по-нататъшни отрицателни решения могат винаги да я отхвърлят. Докато една теория издържа щателни и строги проверки и не е изместена от друга теория в прогресивния ход на науката, можем да кажем, че тя „си е показала силата“ или че е „*подкрепена*“ (corroborated)\*.

В процедурата, която е скицирана тук, не се среща нищо подобно на индуктивна логика. Аз никъде не приемам, че от истинността на сингуларни твърдения можем да заключим за истинността на теории. Аз никъде не приемам, че под влияние на „верифицира-

ни“ изводи може да се установи „истинността“ на теориите или дори само тяхната „вероятност“. [...]

4. Проблемът за демаркацията. От множеството възражения, които има вероятност да бъдат повдигнати срещу предложения тук възглед, най-сериозното е може би следното. Отхвърляйки метода на индукцията, може да каже някой, аз лишavam емпиричната наука от това, което изглежда да е нейната най-важна характеристика; а това означава, че аз отстранявам барьерите, които отделят науката от метафизическата спекулация. Моят отговор на това възражение е такъв. Главното ми основание да отхвърля индуктивната логика е точно това, че *тя не дава подходящ отличителен признак* за емпиричния, метафизичния характер на една теоретична система; или с други думи, че *тя не дава подходящ „критерий за демаркация“*.

Проблема за намиране на критерий, който би ни позволил да разграничаваме емпиричните науки, от една страна, и математиката и логиката, както и „метафизичните“ системи, от друга, наричам *проблем за демаркацията*\*. [...]

По-старите позитивисти са приемали за научни или легитимни само тези *понятия* (или идеи), които са, както те се изразявали, „извлечени от опита“; т. е. тези понятия, които те са смятали за логически сводими до елементи на сетивния опит като усещания (или сетивни данни), впечатления, възприятия, образи на зрителната и слуховата памет и т. н. Съвременните позитивисти са могли да схванат по-ясно, че науката не е система от понятия, а система от *твърдения*\*. В съответствие с това те приемат за научни или легитимни само тези твърдения, които са сводими до елементарни (или „атомарни“) твърдения на опита – до „съждения на възприятието“ или „атомарни положения“, или „протоколни изречения“ и т. н.\*. Ясно е, че критерият за демаркация, който се предполага тук, съвпада с искането за индуктивна логика.

Тъй като отхвърлям индуктивната логика, аз трябва да отхвърля всички тези опити да се реши проблемът за демаркацията. [...]

Позитивистите обикновено разбират проблема за демаркацията *натуралистски*; те го схващат, като че ли е проблем на естествената наука. Вместо да си поставят за цел да предложат подходяща конвенция, те са убедени, че трябва да открият някаква разлика между емпиричната наука и метафизиката, съществуваща, така да се каже, в самата природа на нещата. Те постоянно се опитват да докажат, че метафизиката по самата си природа не е нищо повече от безсмислено



празнословие – „софистика и илюзия“, както казва Хюм, която трябва „да предадем на пламъците“<sup>93</sup>.

Ако искаме не друго, а само да дефинираме думите „безсмислено“ и „лишено от значение“ чрез „непринадлежащо към емпиричната наука“, характеристиката на метафизиката като безсмислица, лишена от значение, ще е тривиална; защото метафизиката обикновено е била определяна като неемпирична. Но, разбира се, позитивистите вярват, че могат да кажат за метафизиката много повече от това, че някои от нейните твърдения са неемпирични. Думите „лишена от значение“ и „безсмислена“ внушават и са предназначени да внушават принизяваща оценка; и няма съмнение, че това, което позитивистите искат да постигнат в действителност, не е толкова успешната демаркация, колкото окончателното отхвърляне<sup>94</sup> и унищожението на метафизиката. Както и да стоят нещата, откриваме, че всеки път, когато позитивистите са се опитвали да кажат по-ясно какво означава „смислено“, се е стигало до един и същ резултат – до дефиниция на „смислено изречение“ (в противоположност на „безсмислено псевдоизречение“), която просто преповтаря критерия за демаркация на тяхната *индуктивна логика*.

[...] И точно във връзка с проблема за индукцията този опит да се реши проблемът за демаркацията претърпява неуспех: в нетърпението си да унищожат метафизиката позитивистите унищожават естествената наука заедно с нея. Защото научните закони също не могат да се сведат логически до елементарни твърдения на опита. Последователно приложен, Витгенщайновият критерий за смисленост отхвърля като безсмислени тези природни закони, чието търсене, както казва Айнщайн\*, е „висшата задача на физика“: те никога не могат да се приемат за истински или легитимни твърдения. Този възглед, който се опитва да демаскира проблема за индукцията като празен псевдопроблем, е бил изразен от Шлик\* по следния начин: „Проблемът за индукцията се състои във въпроса за логическото обосноваване на *универсалните твърдения* за действителността... Ние

---

<sup>93</sup> Хюм по този начин осъжда, на последната му страница, собственото си *Изследване*, също както Витгенщайн осъжда собствения си *Трактат* на последната му страница. [...] (б. а. към английското изд. — 1959 г.).

<sup>94</sup> Carnap. *Erkenntnis*. Bd. 2 (1932), 219 ff. По-рано Мил е употребявал думата „безсмислено“ по подобен начин [...] (б. а. — 1934).

признаваме заедно с Хюм, че няма такова логическо обосноваване: не може да има, просто защото *те не са истински* твърдения.<sup>95</sup>

Това показва как индуктивисткият критерий за демаркация не успява да прокара разграничителна линия между научните и метафизическите системи и защо той е принуден да им припише еднакъв статус; защото присъдата на позитивистката догма за смисъла е, че и едните, и другите са системи от безсмислени псевдотвърдения. Така, вместо да изкорени метафизиката от емпиричните науки, позитивизмът води до нашествие на метафизиката в научната област.\*

В противоположност на тези антиметафизически маневри – т. е. антиметафизически според намеренията им – моята работа, така както я схващам, не е да доведе до отхвърлянето на метафизиката. Тя е да характеризирам по подходящ начин емпиричната наука или да дефинирам понятията „емпирична наука“ и „метафизика“ така, че да сме в състояние да кажем за определена система от твърдения дали тяхното по-щателно изучаване е грижа на емпиричната наука или не.

Моят критерий за демаркация, в съответствие с това трябва да се разглежда като *предложение за споразумение или конвенция*. Що се отнася до годността на такава конвенция, мненията могат да бъдат различни; и разумна дискусия по тези въпроси е възможна само между партии, които споделят някаква обща цел. Изборът на тази цел трябва да бъде в крайна сметка въпрос за решение, което остава отвъд рационалната аргументация.\*

Така всеки, който вижда като завършек и цел на науката една система от абсолютно сигурни, безапелационно истинни твърдения\*, несъмнено трябва да отхвърли предложенията, които ще направя тук. [...]

Целите на науката, както ги разбирам аз, са други. аз обаче не се опитвам да ги оправдая, като ги представям за истинските или същинските цели на науката. Това само би изопачило проблема и би

---

<sup>95</sup> Schlick. *Naturwissenschaften*. Bd. 19 (1931), 156. Разглеждайки природните закони, Шлик пише (с. 151): „Често е било отбелязвано, че фактически не може да се говори за абсолютна верификация на един закон, защото ние, така да се каже, винаги правим негласно уговорката, че можем да го изменим по-късно въз основа на следващи опити. Ако ми е позволено да кажа между другото няколко думи за логическата ситуация, току-що споменатото обстоятелство означава, че един природен закон по същество не притежава логическия характер на „изказване“, а представлява „ръководство за образуване на изказвания“ [...]. (б. а. — 1934).

означавало рецидив на позитивисткия догматизъм. Има, доколкото схващам, само *един* начин моите предложения да се аргументират рационално. Това е анализът на техните логически следствия: посочването на тяхната плодотворност – способността им да хвърлят светлина върху проблемите на теорията на познанието.

По такъв начин аз не крия, че към моите предложения съм бил воден, в последна сметка, от ценностни съждения и пристрастия. Но се надявам, че моите предложения могат да се окажат приемливи за онези, които ценят не само логическата строгост, а също и свободата от догматизма; които се стремят към практическа приложимост, но са привлечени дори по-силно от науката като приключение и от откритията, които отново и отново ни изправят пред нови и неочаквани въпроси, като ни предизвикват да изпробваме нови и невъобразими досега отговори.

Фактът, че моите предложения са под влиянието на ценностни съждения, не означава, че правя грешката, в която обвиних, позитивистите – да се опитвам да убия метафизиката, като J прикачам имена. Аз дори не отивам дотам да твърдя, че метафизиката няма стойност за емпиричната наука. Защото не може да се отрече, че наред с метафизическите идеи, които са прешпствали напредъка на науката, е имало и други – такива като спекулативния атомизъм – които са го подпомогнали. И психологически погледнато склонен съм да мисля, че научното откритие е невъзможно без вяра в идеи от чисто спекулативен вид и понякога дори доста мъгляви; вяра, която, доколкото е напълно неоправдана от гледна точка на науката, е „метафизична“<sup>96</sup>.

Все пак, след като отправих всички тези предупреждения, аз все още смятам, че първата задача на логиката на познанието е да предложи едно *понятие за емпиричната наука*, за да направи малко несигурната сега езикова употреба толкова определена, колкото е възможно, и да тегли ясна демаркационна линия между науката и метафизичните идеи – макар и тези идеи да са подпомагали напредъка на науката през цялата J история.

5. Опитът като метод. Задачата да се формулира приемлива дефиниция на идеята за емпирична наука си има своите трудности. Някои от тях възникват от *факта, че може да има множество теоретични системи*, много подобни по логическа структура на възприетата във

---

<sup>96</sup> Срв. също: Planck. *Positivismus und reale Außenwelt* (1931); Einstein. *Die Religiosität der Forschung*. In: *Mein Weltbild* (1934). 43 [...] (б. а. — 1934).

всеки отделен момент система на емпиричната наука. Понякога описват тази ситуация, като казват, че има голям брой – може да се допусне безкраен брой – „логически възможни светове“. Но системата, наречена „емпирична наука“, е предназначена да представи само *един* свят: „действителния свят“ или „света на нашия опит“\*.

За да направим тази идея малко по-прецизна, можем да различим три изисквания, които трябва да удовлетворява нашата емпирична теоретична система. Първо, тя трябва да бъде *синтетична*, така че да представя непротиворечив, *възможен* свят. Второ, трябва да удовлетворява критерия за демаркация (срв. раздели 6 и 21), т. е. да не бъде метафизична, а да представя един свят на възможен *опит*. Трето, тя трябва да се отличава по някакъв начин от други такива системи като тази, която представя света на *нашия* опит.

Но по какво трябва да се отличи системата, която представя света на нашия опит? Отговорът е: по това, че е била подложена на проверки и е издържала проверки. Това означава, че тя трябва да се отличи, като към нея се приложи този дедуктивен метод, който си поставям за цел да анализирам и опиша.

„Опитът“ според този възглед се оказва един особен *метод*, чрез който една теоретична система може да бъде отличена от други; така че емпиричната наука явно е характеризирана не само чрез логическата си форма, а освен това чрез особения си *метод*. (Това, разбира се, е също и възгледът на индуктивистите, които се опитват да характеризират емпиричната наука чрез употребата на индуктивен метод.)

Теорията на познанието, чиято задача е анализът на метода или процедурата, специфична за емпиричната наука, може съответно да се опише като теория на емпиричния метод – *теория на това, което обикновено наричаме опит*.

6. Фалсифицируемостта като критерий за демаркация. Критерият за демаркация, който произтича от индуктивната логика – т. е. позитивистката догма за смисъла, – е еквивалентен на изискването за всички твърдения на емпиричната наука (или за всички „смислени“ твърдения) да може да се вземе окончателно решение по отношение на тяхната истинност и неистинност; ще казваме, че те трябва да бъдат „*окончателно разрешими*“. Т. е. от тях се изисква такава форма, че да е логически възможно *както да се верифицират, така и да се фалсифицират*. Така Шлик казва: „...едно истинско твърдение трябва да се подава на *окончателна верификация*“<sup>97</sup>; а Вайсман казва дори и по-

---

<sup>97</sup> Schlick. *Naturwissenschaften*. Bd. 19 (1931), 150 (б. а. – 1934).

ясно: „Ако по никакъв начин не може да се определи кога едно изречение е истинно, това изречение въобще няма смисъл; защото смисълът на едно твърдение е методът на неговата верификация.“<sup>98</sup>

Но от моя гледна точка няма такова нещо като индукция\*. По такъв начин заключението за истинността на теории от сингуларни твърдения, които са „верифицирани от опита“ (каквото и да означава това), е логически неприемливо. Така че теориите *никога* не се поддават на емпирична верификация. Ако искаме да избегнем грешката на позитивистите, при която чрез критерия си за демаркация елиминираме теоретичните системи на естествената наука\*, трябва да изберем критерий, който позволява в емпиричната наука да се приемат дори твърдения, които не могат да се верифицират.

Но аз, разбира се, ще приема една система за емпирична или научна само ако тя може да бъде *проверена* чрез опит. Тези съображения навеждат на мисълта, че като критерий за демаркация трябва да се вземе не *верифицируемостта*, а *фалсифицируемостта* на една система<sup>99</sup>. С други думи: аз няма да изисквам от една научна система способността да бъде подбрана веднъж завинаги в положителен смисъл; но аз ще изисквам логическата J форма да е такава, че да може да бъде подбрана, с помощта на емпирични проверки, в отрицателен смисъл: *една емпирична научна система трябва да се поддава на опровергаване чрез опит\**.

(Така твърдението „Утре тук ще вали или няма да вали“ няма да се разглежда като емпирично просто защото то не може да се опровергае; докато твърдението „Утре тук ще вали“ трябва да се разглежда като емпирично.) [...]

[...] Моето предложение се основава на една *асиметрия* между верифицируемост и фалсифицируемост; асиметрия, която произтича от логическата форма на универсалните твърдения\*. Защото те

---

<sup>98</sup> Waismann. *Erkenntnis*. Bd. 1, 229 (б. а. — 1934).

<sup>99</sup> Забележете, че предлагам фалсифицируемостта като критерий за демаркация, а не за *смисленост*. Нещо повече, забележете, че вече (раздел 4) рязко критикувах употребата на идеята за смисъл като критерий за демаркация и че отново, дори по-рязко, се противопоставям на догмата за смисъла в раздел 9. Затова е чисто и просто мит (макар че твърде много от опроверженията на моята теория се основават на този мит), че съм бил предложил фалсифицируемостта като критерий за смисъл. Фалсифицируемостта отделя два вида напълно смислени твърдения: фалсифицируемите и нефалсифицируемите. Тя тегли черта наред смисления език, а не около него [...] (б. а. — англ. изд.).

никога не са изводими от сингуларни твърдения, но сингуларни твърдения могат да им противоречат. Вследствие на това е възможно с помощта на чисто дедуктивни изводи (с помощта на *modus tollens*<sup>100</sup> на класическата логика) да се заключи от истинността на сингуларни твърдения за неистинността на универсални твърдения. Такова заключение за неистинността на универсалните твърдения е единственият строго дедуктивен вид извод, който протича, така да се каже, в „индуктивна посока“; т. е. от сингуларни към универсални твърдения.

[...] Може да се възрази, че дори ако се приеме асиметрията, все пак по редица причини си остава невъзможно която и да е теоретична система някога да бъде окончателно фалсифицирана. Защото винаги е възможно да се намери начин за избягване на фалсификацията например като се въведе *ad hoc* допълнителна хипотеза или като се измени *ad hoc* някоя дефиниция. Дори е възможно без логическо противоречие просто да се заеме позицията на отказ от признаване на какъвто и да било фалсифициращ опит. Наистина учените обикновено не постъпват така, но логически такава процедура е възможна; и този факт, може да се възрази, прави логическата стойност на моя критерий за демаркация в най-добрия случай съмнителна.

Принуден съм да приема справедливостта на тази критика; но това не ми налага да оттегля предложението си да се приеме фалсифицируемостта като критерий за демаркация. Защото аз ще предложа (в раздел 20 и по-нататък) *емпиричният метод* да се характеризира като метод, който изключва точно тези начини да се избягва фалсификацията, които, както правилно настоява въображаемият ми критик, са логически приемливи. Според моето предложение това, което характеризира емпиричния метод, е, че подлежащата на проверка система се излага на фалсификация по всички мислими начини. Неговата цел не е да спасява живота на несъстоятелните системи, а, напротив, да подбере тази, която е най-приспособена в сравнение с другите, като ги изложи всичките на най-свирепа борба за оцеляване. [...]

## Глава II: По проблема за теорията на научния метод

В съответствие с предложението, което направих по-горе, епистемологията или логиката на научното откритие трябва да се отъждестви с теорията на научния метод. Теорията на метода, доколкото отива отвъд чисто логическия анализ на отношенията между

---

<sup>100</sup> Умозаключение във формата „Ако  $p$ , то  $q$ . Не- $q$ . Следователно не- $p$ “. Например: „Ако вали, е облачно. Не е облачно, следователно не вали“ (б. пр.).

научните твърдения, се занимава с *избора на методи* – с решения относно начина, по който трябва да се борави с научните твърдения. Тези решения, разбира се, на свой ред ще зависят от *целта*, която сме избрали измежду множество възможни цели. Предложеното тук решение за установяване на подходящи правила за това, което наричам „емпиричния метод“, е тясно свързано с моя критерий за демаркация: аз предлагам да се приемат такива правила, които ще осигурят проверимостта на научните твърдения; което означава тяхната фалсифицируемост.

9. Защо методологическите решения са неизбежни. Какво представляват правилата на научния метод и защо се нуждаем от тях? Може ли да има теория за тези правила, методология?

Начинът, по който човек отговаря на тези въпроси, ще зависи най-вече от отношението му към науката. Тези, които, като позитивистите, виждат в емпиричната наука система от твърдения, отговарящи на определени *логически критерии* от рода на смислеността и верифицируемостта, ще дадат един отговор. Много по-различен отговор ще дадат тези, които са склонни да видят (като мен) отличителната черта на емпиричните твърдения в това, че те се поддават на преразглеждане – във факта, че могат да бъдат критикувани и измествани от други такива; и които считат за своя задача да анализират специфичната способност на науката да се развива и специфичния начин, по който в решителни моменти се прави избор между противоборстващи системи от теории.

Аз съм напълно готов да приема, че има нужда от чисто логически анализ на теориите, от анализ, който не взема предвид как се изменят и развиват те. Но анализ от този род не изяснява онези аспекти на емпиричните науки, които аз лично ценя толкова високо. Една система от рода на класическата механика може да бъде „научна“ в каквато искате степен; но тези, които я поддържат догматично – като вярват може би, че тяхната работа е да защитават от критиката една такава успешна система, докато не е *окончателно опровергана*, – възприемат точно обратното на онова критично отношение, което според мен подобава на учения. Фактически окончателно опровержение на една теория не може да се даде никогa; защото винаги е възможно да се каже, че експерименталните резултати не са надеждни или че несъответствията, за които се твърди, че съществуват между експерименталните резултати и теорията, са само привидни и ще изчезнат с напредъка на познанието ни. (В борбата срещу Айнщайн и двата аргумента често са били използвани в подкрепа на нютонианската механика; и подобни на тях аргументи изобилстват в областта на

обществените науки.) Ако настоявате на строго доказателство (или строго опровержение<sup>101</sup>) в емпиричните науки, никога няма да извлечете полза от опита и никога няма да научите от него колко много се заблуждавате.

Затова, ако характеризираме емпиричната наука просто чрез формалната или логическата структура на твърденията ѝ, няма да можем да изключим от нея тази преобладаваща форма на метафизика, която се получава от издигането на една остаряла научна теория в ранг на неоспорима истина.

Такива са основанията ми да предложа емпиричната наука да се характеризира с помощта на методите си: с помощта на начина, по който си служим с научните системи: с целите, които искаме да постигнем с тяхна помощ, и действията, които извършваме с тях. Така че, аз ще се опитам да установя правилата или, ако искате, нормите, които ръководят учения, когато той се занимава с изследователска или откривателска работа в смисъла, който имам предвид тук.

#### 10. Натуралистският подход към теорията на метода. [...]

Възгледът, според който методологията на свой ред е емпирична наука – изучаване на действителното поведение на учените или на действителния начин, по който процедира „науката“, – може да се опише като „*натуралистки*“. Една натуралистка методология (наричана понякога „индуктивна теория на науката“<sup>102</sup>) без съмнение има своята стойност. Изучаващият логиката на науката спокойно може да прояви интерес към нея и да научи нещо оттам. Но това, което наричам „методология“, не трябва да се взема за емпирична наука. Аз не вярвам, че е възможно, използвайки методите на една емпирична наука, да се решат такива спорни въпроси като този дали науката наистина използва принцип на индукцията, или не. И моите съмнения нарастват, когато си спомня, че винаги ще си остане въп-

---

<sup>101</sup> Сега прибавих тук в скоби думите „или строго опровержение“ към текста, (а) защото те очевидно произтичат от казаното непосредствено преди това („окончателно опровержение на една теория не може да се даде никога“) и (б) защото непрекъснато бях разбираан погрешно в смисъл, че съм бил поддържал критерий (при това за *смисленост*, а не за *демаркация*), основаващ се на някаква теория за „пълната“ или „окончателна“ фалсифицируемост (б. а. — англ. изд.).

<sup>102</sup> Dinger. Physik und Hypothesis. Versuch einer induktiven Wissenschaftslehre (1921); нещо подобно у В. Крафт — V. Kraft. Die Grundformen der wissenschaftlichen Methoden (1925) (б. а. — 1934).



рос на конвенция или решение кое да се нарече „наука“ и кой да се нарече „учен“.

Убеден съм, че въпроси от този род трябва да се третират по друг начин. Например можем да разгледаме и сравним две различни системи от методологически правила; едната със, а другата без принцип на индукцията. И после можем да проверим дали такъв принцип, веднъж въведен, може да се прилага, без да породи несъвместими решения; дали ни помага; и дали действително имаме нужда от него. Този тип изследване ме кара да се откажа от принципа на индукцията: не защото този принцип фактически никога не се използва в науката, а защото смятам, че няма нужда от него; че той не ни помага; и че той дори поражда противоречия.

Така че аз отхвърлям натуралисткия възглед. Той е некритичен. Убедени, че са открили някакъв факт, неговите поддръжници не забелязват, че само са предложили конвенция\*. Затова конвенцията е изложена на опасността да се превърне в догма. [...]

11. Методологическите правила като конвенции. Тук методологическите правила се разглеждат като *конвенции*. Те биха могли да се опишат като правилата на играта „емпирична наука“. Те се различават от правилата на чистата логика подобно на правилата на шахмата, които не се смятат за част от *чистата* логика: като се има предвид, че правилата на чистата логика ръководят преобразуванията на лингвистични формули, резултатите на едно изследване на правилата на шахмата могат сигурно да се озаглавят „Логика на шахмата“, но не и чисто и просто „Логика“. (Подобно на това резултатите на едно изследване на правилата на научната игра – т. е. на научното откритие – могат да се озаглавят „Логика на научното откритие“.)

Могат да се дадат два прости примера за методологически правила. Те са достатъчни, за да се покаже, че не би било подходящо едно изследване на метода да се постави на равнището на чисто логическото изследване.

(1) Играта на наука по принцип е без край. Този, който реши някой ден, че научните твърдения не изискват по-нататъшна проверка и че могат да се разглеждат като окончателно верифицирани, напуска играта.

(2) След като една хипотеза е била предложена и проверена и си е показала силата\*, тя не може да бъде изоставена без „достатъчно основание“. „Достатъчно основание“ може да бъде, например: замяна на хипотезата с друга, която е в по-голяма степен проверяема; или фалсификацията на някое от следствията ѝ. [...]

Тези два примера показват как изглеждат методологическите правила. Очевидно те много се различават от правилата, които обикновено се наричат „логически“. Въпреки че логиката може евентуално да определя критерии дали едно твърдение е проверимо, тя без съмнение не се занимава с въпроса дали някой си дава труд да го провери.

В раздел 6 се опитам да дефинирам емпиричната наука с помощта на критерия на фалсифицируемостта; но понеже се наложи да приема справедливостта на определени възражения, обещах методологическо допълнение към моята дефиниция. Също както шахматът може да се дефинира чрез специфичните си правила, така и емпиричната наука може да се дефинира чрез методологическите си правила. Определянето на тези правила може да стане систематично. Първо, установяваме едно върховно правило, което служи за нещо като норма при избора на останалите правила и което по такъв начин е правило от по-висш тип. Това е правилото, което гласи, че другите правила на научното процедиране трябва да се композират по такъв начин, че да не предпазват от фалсификация никое твърдение.

Методологическите правила по такъв начин са тясно свързани както с други методологически правила, така и с нашия критерий за демаркация. Но връзката не е строго логическа или дедуктивна<sup>103</sup>. Тя се получава от това, че правилата се конструират с цел да се осигури приложимостта на нашия критерий за демаркация; така тяхното формулиране и възприемане става в съответствие с практическо правило от по-висш тип. Пример за това беше даден по-горе (срв. правило 1): теории, които сме решили да не подлагаме на по-нататъшни проверки, вече няма да бъдат фалсифицируеми. Заради тази систематична връзка между правилата е уместно да се говори за *теория* на метода. Наистина, „тълкувателните решения“<sup>104</sup> на тази теория са, както показват примерите ни, най-вече конвенции, разбиращи се от само себе си. От методологията не могат да се очакват дълбоки истини. [...]

Съществува, страхувам се, голямо съмнение дали философите ще приемат тези методологически изследвания като принадлежащи

---

<sup>103</sup> Срв. K. Menger. *Moral, Wille und Weltgestaltung* (1934). 58ff (б. а. — 1934).

<sup>104</sup> В немския оригинал е използвана думата *Sätze* (положения), лишена от юридическия нюанс, който тук се опитваме да изразим с „тълкувателни решения“. Но в английския превод тя вече е заменена с *pronouncements*, която, макар и много по-дискретно, внушава такъв смисъл. (б. пр.)

към философията, но това всъщност не е толкова важно. Но може би във връзка с това си струва да се спомене, че немалък брой метафизически и значи несъмнено философски учения могат да се интерпретират като типични хипостазирани методологически правила. Един пример за това в лицето на така наречения „принцип за причинността“ ще бъде обсъден в следващия раздел<sup>105</sup>. Друг пример, с който вече се срещнахме, е проблемът за обективността. Защото изискването за научна обективност може също да се интерпретира като методологическо правило: правилото, че в науката могат да се въвеждат само такива твърдения, които са интересубективно проверими (вж. раздели 8, 20, 27 и другаде). Всъщност може да се каже, че по-голямата част от проблемите на теоретичната философия, при това най-интересните от тях, могат да се преизтъкват по този начин като проблеми на метода.

**Карл Р. Попър**

## **ЕВОЛЮЦИЯТА И ДЪРВОТО НА ПОЗНАНИЕТО (1961)**

Текстът се основава на Хърбърт-Спенсървата лекция, прочетена от К. Попър в Оксфорд на 30 октомври 1961 г. По-късните добавки са поставени в големите скоби. Преводът е направен по един от двата най-известни сборника с работи на Попър от периода след войната: Karl R. Popper. *Evolution and the Tree of Knowledge*. In: *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*, Clarendon Pr., Oxf., 1972.

[...]

1. Някои бележки върху проблемите и растежа на знанието. [...] Причината, поради която смятам, че трябва да започна с известен коментар върху теорията на познанието, е, че по този въпрос не съм съгласен почти с никого освен може би с Чарлз Дарвин и Алберт Айнщайн. (Айнщайн впрочем обяснява възгледа си по тези въпроси в Хърбърт-Спенсървата си лекция от 1933 г.<sup>106</sup>) Основният въпрос на спора е отношението между наблюдение и теория. Аз съм убеден, че теорията – най-малко някаква теория в зачатък или някакво очакване – винаги е налице най-напред; че тя винаги предшества наблюда-

---

<sup>105</sup> Вж. в тази антология §7. (б. пр.)

<sup>106</sup> Albert Einstein. *On the Method of Theoretical Physics*. 1933. (Също и в своята *The World as I See It*) [...] (б. а. ).

дението; и че фундаменталната роля на наблюденията и експерименталните проверки е да покажат, че някои от нашите теории са погрешни, и така да ни подтикнат към създаване на по-добри теории.

В съответствие с това аз твърдя, че ние не започваме с наблюдения, а винаги с *проблеми* – или с практически проблеми, или с *някаква теория, която е попаднала в затруднение*. Веднъж изправени пред проблем, можем да започнем да работим над него. Това може да стане чрез два вида усилия: можем първо да се опитаме да отгатнем или предположим какво ще реши проблема ни; а после можем да се опитаме да критикуваме нашата догадка, която обикновено куца някъде. Понякога една догадка или предположение може за известно време да издържи на нашата критика и нашите експериментални проверки. Но по правило ние скоро установяваме, че нашите догадки могат да бъдат опровергани или че не решават нашия проблем, или че го решават само частично; и откриваме, че дори най-добрите решения – тези, които са способни да устоят дори на най-суровата критика на най-блестящите и изобретателни умове – скоро пораждаат нови затруднения, нови проблеми. Така че можем да кажем, че *растежът на знанието протича от стари проблеми към нови проблеми чрез догадки и опровержения*.

Някои от вас, предполагам, ще се съгласят, че обикновено тръгваме от проблеми; но може би все пак вие смятате, че нашите проблеми трябва да са били резултат на наблюдение и експеримент, тъй като на всички ви е близка идеята, че в нашия интелект не може да има нищо, което не е дошло там чрез сетивата.

Но точно тази осветена от вековете идея искам да оспоря\*. Аз твърдя, че всяко животно се ражда с очаквания или предусещания, които биха могли да се формулират като хипотези; нещо като хипотетично знание. И аз твърдя още, че ние имаме в този смисъл някакво вродено знание, от което можем да тръгнем, въпреки че то може да е доста ненадеждно. Това вродено знание, тези вродени очаквания, ако бъдат излъгани, ще породят *първите ни проблеми*; така че последващият растеж на нашето знание може да се опише като съставен изцяло от корекции и модификации на предишно знание.

По този начин аз си сменям мястото с тези, които смятат, че наблюдението трябва да предшества очакванията и проблемите; и аз дори твърдя, че на *логически основания* наблюдението не може да предхожда всички проблеми, въпреки че очевидно то трябва да предхожда някои проблеми – например тези проблеми, които възникват от наблюдение, излъгало някакво очакване или опровергало някаква теория. Фактът, че наблюдението не може да предшества всички

проблеми, може да се илюстрира с един прост експеримент, който бих искал да проведа, с ваше разрешение, с вас самите като подопитни лица<sup>107</sup>. Експериментът ми се състои в това да ви помоля да *наблюдавате* тук и сега. Надявам се всички да ми съдействате и да наблюдавате! Обаче аз се опасявам, че поне някои от вас, вместо да наблюдават, ще почувстват силна необходимост да попитат: „Какво трябва да наблюдавам?“

Ако това е вашият отговор, моят експеримент е бил сполучлив. Защото това, което се опитвам да илюстрирам, е, че за да наблюдаваме, ние трябва да имаме предвид някакъв определен въпрос, който може да се реши чрез наблюдение. Дарвин е знаел това, когато е писал: „Колко странно, но никой не забелязва, че всяко наблюдение непременно е за или против някакъв възглед...“<sup>108</sup> {Нито „Наблюдавай!“ (без да се посочи *какво*), нито „Наблюдавай този паяк!“ е ясна заповед. Но „Наблюдавай *дали* този паяк се изкачва, или се спуска, както очаквам да направи!“ би било достатъчно ясно.}

Аз не мога, разбира се, да ви убедя в истинността на моята теза, че наблюдението следва очакването или хипотезата. Но аз се надявам, че съм успял да ви покажа, че може да има алтернатива на осветеното от времето учение, според което познанието, и особено научното познание, винаги тръгва от наблюдението\*.

А сега нека да разгледаме малко по-внимателно този метод на догадки и опровержения, който, според моята теза, е методът на растежа на нашето знание.

Ние тръгваме, както казах, от някакъв проблем, някакво затруднение. То може да е теоретично или практическо. Каквото и да е то, когато срещнем проблема за първи път, ние очевидно, не можем да знаем много за него. В най-добрия случай ние имаме само смътна идея в какво действително се състои проблемът ни. Как тогава можем да получим подходящо решение? Очевидно не можем. Първо трябва да опознаем проблема по-добре. Но как?

Отговорът ми е много прост: като дадем неподходящо решение и го *подложим на критика*. Само по този начин можем да стигнем

---

<sup>107</sup> {Тук повтарям описанието на един експеримент, който съм представил също във второто издание на моята книга *Conjectures and Refutations* (1965), 46.} (б. а.).

<sup>108</sup> Francis Darwin and A.C. Seward (eds.). *More Letters of Charles Darwin*, vol. i, 1903, 195 [...]. Пасажът на Дарвин завършва с думите (които, съгласен съм, малко го отслабват като подкрепа на тезата ми) „ако въобще служи за нещо!“ (б. а.).

до разбиране на проблема. Защото да разберем един проблем, означава да разберем трудностите му; а да се разберат трудностите означава да се разбере защо той не е лесно разрешим – защо по-очевидните решения не вършат работа. Затова трябва да дадем тези по-очевидни решения; и трябва да ги подложим на критика, за да открием *защо* не вършат работа. По този начин опознаваме проблема и можем да преминем от лоши решения към по-добри – винаги в случай че имаме творческата способност да измисляме още и още нови догадки.

Това, смятам, се разбира под „работа върху проблема“. И ако достатъчно дълго и достатъчно интензивно сме работили върху един проблем, ние започваме да го познаваме, да го разбираме в смисъл, че знаем каква догадка, хипотеза или предположение изобщо няма да свършат работа, защото се разминават със същността на проблема и на какви изисквания трябва да отговаря всеки сериозен опит за решаването му. С други думи, ние започваме да виждаме разклоненията на проблема, неговите под-проблеми и връзката му с други проблеми. (Едва на този етап една нова догадка за решението може да се предложи на критиката на другите и може би дори да се публикува.)

Сега, ако огледаме този анализ, ще открием, че той е в съответствие с нашата формула, според която прогресът на знанието е от стари проблеми към нови проблеми чрез догадки и критични опити да ги опровергаем. Та дори процесът на все по-добро опознаване на един проблем протича в съгласие с тази формула.

На следващия етап нашето пробно решение се подлага на обсъждане и критика; всеки се опитва да намери в него дефект и да го опровергае и, каквото и да е резултатът от тези опити, ние без съмнение ще научим нещо от тях. Ако критиката на нашите приятели или на нашите опоненти се окаже успешна, ще сме научили много нещо за проблема си: ще знаем повече за същностните му трудности, отколкото по-рано. А ако дори най-проницателните ни критици не успеят, ако нашата хипотеза съумее да устои на критиката им, тогава отново ще сме научили много нещо: както за нашия проблем, така и за нашата хипотеза, нейната адекватност и нейните разклонения. И докато нашата хипотеза оцелява или поне докато се справя по-добре от съперниците си с критиката, тя временно може да бъде приета сред текущите научни схващания.

Всичко това може да се изрази, като се каже, че растежът на нашето знание е резултат от един процес, твърде подобен на това, което Дарвин нарича „естествен подбор“; т. е. *естественния подбор на хипотезите*: във всеки момент знанието ни се състои от онези хипоте-

зи, които са показали своята (сравнителна) приспособеност, като за-сега са оцелели в борбата си за съществуване; конкурентна борба, отстраняваща онези хипотези, които са негодни<sup>109</sup>.

Тази интерпретация е приложима към животинското знание, преднаучното знание и към научното знание. Това, което е специфично за научното знание, е следното: борбата за съществуване е потезка поради съзнателната и систематична критика на нашите теории. Така че, докато животинското знание и преднаучното знание растат главно чрез отстраняването на тези, които поддържат негодната хипотеза, научната критика често кара теориите ни да загиват вместо нас, отстранявайки погрешните ни убеждения, преди тези убеждения да доведат до собственото ни отстраняване.

Това описание на ситуацията е предназначено да представи действителния растеж на знанието. То не е метафорично, въпреки че, разбира се, използва метафори. Теорията на познанието, която искам да предложа, е в значителна степен дарвинистка теория за растежа на знанието. От амебата до Айнщайн растежът на знанието е винаги същият: ние се опитваме да решим нашите проблеми и, чрез процеса на отстраняване, да се добием при пробните си решения с нещо, което се доближава до адекватност.

И все пак на равнището на човека е възникнало нещо ново. За да стане то видимо от един поглед, ще противопоставя еволюционното дърво на това, което може да се нарече растящото дърво на знанието.

Еволюционното дърво се разклонява от един общ ствол във все повече и повече клонове. То е като генеалогично дърво: общия ствол образуват общите ни едноклетъчни прадеди, прадедите на всички организми. Клоните представляват по-нови форми, много от които според Спенсървата терминология, „се диференцират“ в силно специализирани видове, всеки от тях така „интегриран“, че да може да реши собствените си специфични трудности, проблемите на своето оцеляване.

Еволюционното дърво на нашите сечива и инструменти изглежда много подобно на това. Вероятно то е започнало с камъка или тоягата; но под влияние на все повече и повече специализирани проблеми то се е разклонило в огромен брой силно специализирани форми.

---

<sup>109</sup> Вж. моята *Logic of Scientific Discovery*, особено с.108 и 131 и също моята *Poverty of Historicism*, 133 (б. а.).

Но ако сега сравним тези растящи еволюционни дървета със *структурата на растящото ни знание*, ще видим, че растящото дърво на човешкото знание има съвършено различна структура. Наистина дървото на приложното знание много прилича на растежа на сечивата и другите инструменти: непрекъснато се появяват нови и нови специализирани приложения. Но чистото знание (или „фундаменталните изследвания“, както ги наричат понякога) расте по съвсем различен начин. То расте, кажи-речи, в посока, обратна на тази увеличаваща се специализация и диференциация. Както е забелязал Хърбърт Спенсър, то е доминирано преди всичко от тенденция на нарастване на интеграцията в обединяващи теории\*. Тази тенденция е станала много явна, когато Нютон комбинирал земната механика на Галилей с Кеплеровата теория на небесните движения; и тя не е престанала и до днес.

Говорейки за еволюционното дърво, ние, разбира се, приехме, че посоката на времето е нагоре – по посока на растежа на дървото. Все така представяйки посоката на времето нагоре, ще трябва да изобразим дървото на знанието като произлизащо от безбройни корени, които израстват нагоре във въздуха, а не надолу и които накрая, високо горе, се стремят към обединение в един общ ствол. С други думи, еволюционната структура на растежа на чистото знание е почти противоположна на тази на еволюционното дърво на живите организми или човешките оръдия, или на приложното знание.

Сега трябва да обясним този интегративен растеж на дървото на чистото знание. Той е резултат на нашата особена цел, когато се стремим към чисто знание – целта да удовлетворим любопитството си чрез обяснение на нещата. Той е и нещо повече, резултат на наличието на човешкия език, който ни позволява не само да описваме състоянията на нещата, а също да аргументираме истинността на нашите решения; т. е. да ги подлагаме на критика.

В търсенето на чисто знание нашата цел е чисто и просто да разберем, да дадем отговор на въпроси с „как“ и въпроси със „защо“. Това са въпроси, на които се отговаря, като се даде обяснение. Така че, всички проблеми на чистото знание са *проблеми на обяснението*. [...]

За да дадем [...] пример от биологията, да вземем изключително неотложния практически проблем за борбата с епидемии от рода на едрата шарка. Но от практиката на имунизацията ние стигаме до теорията на имунологията и оттам до теорията за формирането на антитела – област на чистата биология, прочута с дълбочината на проблемите си и със способността на нейните проблеми да се умножават.



Проблемите на обяснението се решават чрез предлагането на обяснителни теории; а една обяснителна теория може да се подложи на критика, като се покаже или че тя сама си противоречи, или че е несъвместима с някакво друго знание. Но тази критика предполага, че това, което желаем да намерим са *истинни* теории – теории, които съответстват на фактите. Тази идея, смятам, идеята за *истината като съответствие на фактите*, прави възможна рационалната критика. Заедно с факта, че нашето любопитство, нашата страст да обясняваме с помощта на обединяващи теории, е универсално и неограничено, нашата цел да стигнем по-близо до истината обяснява интегративния растеж на дървото на знанието.

Посочвайки разликата между еволюционното дърво на инструментите и това на чистото знание, аз се надявам да предложа между другото нещо като опровержение на толкова модния сега възглед, че човешкото знание може да се разбира само като инструмент в нашата борба за оцеляване. Това може да послужи като предупреждение срещу една твърде тясна интерпретация на това, което казах за метода на догадки и опровержения и оцеляването на най-приспособената хипотеза. Но то по никакъв начин не противоречи на казаното по-горе. Защото аз не казах, че най-приспособената хипотеза е тази, която подпомага собственото ни оцеляване. Аз казах просто, че най-приспособената хипотеза е тази, която най-добре решава *проблема*, за чието решение е била измислена, и която устоява на критика по-добре от съперничещите J хипотези. Ако проблемът ни е чисто теоретичен – да се намери чисто теоретично обяснение, – тогава критиката ще се ръководи от идеята за истина или за доближаване до истината, а не от идеята за подпомагане на оцеляването ни.

Говорейки тук за истина, искам да поясня, че нашата цел е да намерим истинни теории или поне теории, които са по-близо до истината от теориите, които са ни известни засега. Все пак това не означава, че можем да знаем със сигурност за коя да е от нашите обяснителни теории, че те са истинни. Ние можем да сме в състояние да подложим една обяснителна теория на критика и да установим нейната неистинност. Но една добра обяснителна теория винаги е смело предугаждане на бъдещето. Тя трябва да бъде проверяема и открита за критика, но няма начин да се покаже, че тя е истинна; и ако вземем думата „вероятна“ в един от многото смисли, които удовлетворяват теорията на вероятностите, никога не може да се покаже, че тя е „вероятна“ (т. е. по-вероятна от отрицанието си).

Този факт далеч не е учудващ. Защото, въпреки че сме се сдобили с изкуството на рационалната критика и регулативната идея, че

истинното обяснение е такова, което съответства на фактите, нищо друго не се е променило; в основата си процедурата на растежа на знанието остава тази на догадките и опроверженията, на отстраняването на негодните обяснения; и тъй като отстраняването на краен брой такива обяснения не може да намали безкрайността на възможните оцеляващи обяснения, Айнщайн може да греша, също както може да греша амебата.

Така че не трябва да приписваме истинност или вероятност на нашите теории. Използването на такива стандарти като истина и приближаване до истината играе роля само в рамките на нашата критика. Можем да отхвърлим една теория като неистинна; и можем да отхвърлим една теория като по-далечно приближение до истината от някоя от предшествениците или съперниците ѝ.

Може би мога да концентрирам това, което казах, във формата на две кратки тези.

(i) Ние сме изложени и склонни на грешки; но ние можем да се учим от грешките си.

(ii) Ние не можем да обосновем теориите си, но можем да ги подложим на рационална критика и временно да приемем онези, които, както изглежда, най-добре устояват на критиката ни и които имат най-голяма обяснителна сила. [...]

### **13. Науката като семейство от езикови игри**

Размишленията на късния Витгенщайн за езиковите игри и езика всъщност се отнасят до природата на разума и човека. В „Логико-философския трактат“ езикът не се разглежда като средство за съобщение на мисълта, а като самата мисъл. Обикновеното мнение, че разумът е човешката същност, може да се изрази от позицията на „Трактата“, като се каже, че това е езикът. Новото понятие на Витгенщайн за езикова игра означава отрицание на универсалния човешки разум. Използването на езика винаги е част от някаква по-обширна „игра“, „форма на живот“. Мисълта не се подчинява на никакви свои универсални закони, а на конкретните жизнено дейности, в които е вплетена. Ние не разпознаваме ближния си като човешко същество, защото намираме в неговите изяви универсалните характеристики на езика. Напротив, в състояние сме да разпознаем поведението му като използване на език благодарение на родството (семеината прилика) между неговия и собствения си език. Един език е

такъв не от универсална гледна точка, а само от позицията на друг език.

Ст. Тулмин и Н. Р. Хансън, и двамата са ученици на Витгенщайн. Това се вижда по-добре в текстовете на Хансън. Тулмин не използва точно термините на своя учител и не се придържа точно към неговите теми. Затова възможно е да убегне на вниманието на читателя, че в откъса от книгата на Тулмин, поместен тук, става дума отново за езикови игри. Научното откритие не се състои в някакво доказателство, което умът прави насаме със себе си по собствените си закони, нито в приемане на информация от сетивата. То е учредяване на нова форма на живот. В случая главният J момент е изчертаването на светлинните лъчи като прави линии. От тази игра, форма на живот, законите и принципите на геометричната оптика получават смисъла си.

Хансън е най-известен с изказването, че опитът е зареден с теория (*theory-laden*). Опонентите на витгенщайнскианското и сродните му течения във философията на науката лесно го тълкуват като злостна клевета срещу науката, според която опитът не носи нова информация, защото винаги се изопачва от предварителните ни убеждения. Всъщност то не означава, че всеки вижда това, което иска да види, а трябва отново да се схваща чрез понятието за езикова игра. Опитът не е физическо състояние на сетивата, а момент от езикова игра. Така че това, което е опит в една игра, просто не може да проникне в друга или се явява в нея вече като друг опит, в друга роля. Подобно на начина, по който един документ, да кажем молба, се третира съгласно различни „правила на играта“ в различни институции. В училището можете да си я получите обратно с поправени правописни грешки, в съда тя изисква някакво решение.

И във философията на науката Витгенщайновото влияние се простира много по-далеч от непосредствените му ученици. То изрично се признава от Т. Кун, П. Файерабенд, от Д. Блур и други социолози на науката. Не става дума за някакви специфични изявления на Витгенщайн за науката, а за отношението към нея, което се съдържа в понятието за езикова игра. От витгенщайнскианска гледна точка науката не може да бъде най-последователното прилагане на универсалния разум и философията на науката не може да съветва учените как още по-добре да прилагат неговите принципи. Науката е просто още едно семейство от езикови игри. Тя се играе тук и сега по определени правила, другаде и в друго време може да се играе иначе или въобще да не се играе. Възникват нови игри, а други остаряват и се забравят.

Лудвиг Витгенщайн

## ФИЛОСОФСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ (1953)

До края на живота си Витгенщайн работи върху тази своя втора книга, която излиза вече след смъртта му през 1951 г., без да е докрай подготвена за печат от него. Тя е главният източник за късната му философия. Преводът е направен по изданието L. Wittgenstein. Werkausgabe, Bd. 1. Suhrkamp, Frankfurt a. M. 1984, като е взет предвид и преводът на Н. Милков (Л. Витгенщайн. Избрани съчинения. Наука и изкуство. С., 1988).

1. *Августин* в „Изповедите“ I/8: „Запечатвах в паметта си всеки случай, когато възрастните назоваваха нещо и в зависимост от звуците насочваха тялото си към него: аз виждах и схващах, че това нещо се означава със звуците, които те издават, когато желаят да го покажат; че го желаят, ставаше ясно от жестовете на тялото, които са, тъй да се каже, естественният език на всички хора, а той е резултат от израза на лицето, от примигването на очите, от движенията на другите телесни членове и от звученето на гласа, което издава как е настроена към нещо душата – дали иска да ги постигне, да ги притежава, да ги отхвърли, или да ги избегне. Тъй малко по малко започнах да разбирам какви неща означават думите, които често чувах и които заемаха определени места в различни изрази, и с език, подчинен вече на тези знаци, започнах да изразявам желанията си.“<sup>110</sup>

Тези думи, както ми се струва, ни дават една образна представа за природата на човешкия език. А именно такава: Думите от езика обозначават предмети – изреченията са съчетания от такива обозначения. В този образ на езика намираме корените на следната идея: всяка дума има някакво значение. Това значение е придадено към думата. То е предметът, който думата замества. [...]

2. Това философско схващане за значението е като в свои води в една примитивна представа за начина, по който функционира езикът. Но може да се каже също, че то е представата за някакъв език, по-примитивен от нашия.

---

<sup>110</sup> Августин Аврелий. *Изповеди*. Народна култура, С., 1993, прев. Анна Николова (б. пр.).

Да си представим един език, за който важи описанието, дадено от Августин. Този език служи за общуване между един строител *A* и неговия помощник *B*. *A* издига някаква сграда от различни строителни елементи; той разполага с блокове, колони, плочи и греди. *B* трябва да му подава елементите, и то по реда, в който са нужни на *A*. За тази цел те си служат с някакъв език, който се състои от думите „блок“, „колона“, „плоча“, „грета“. *A* извиква думата; *B* донася елемента, който се е научил да донася в отговор на това възклицание. – Разглеждай това като един завършен примитивен език.

3. Августин описва, можем да кажем, една система на общуване; само че не всичко, което наричаме език, се свежда до тази система. И това трябва да се каже в такива случаи, когато възниква въпросът: „Приложим ли е този начин на представяне или неприложим?“ – Тогава отговорът е: „Да, приложим е; но само за тази тясно очертана област, не за цялото, което претендираш, че представяш.“

Все едно някой да обясни: „Да се играе значи различни предмети да се преместват според определени правила върху плоскост...“, а ние да му отговорим: „Ти, изглежда, мислиш за игри върху табло; но това не са всички игри. Можеш да коригираш своето обяснение, като го ограничиш изрично до тези игри.“

7. В практиката на употребата на езика от раздел 2 единият извиква думите, а другият действа според тях; в обучаването на езика обаче може да се срещнат *такива* действия. Учениците се *назовава* предметите. Т. е. той изговаря думата, когато учителят посочва елемента. Тук може да се намери дори едно още по-просто упражнение: ученикът повтаря думите, които му казва учителят – като и двете са начини на поведение, подобни на език.

Можем също да си представим, че целият начин на употреба на думите от раздел 2 е една от онези игри, с помощта на които децата научават майчиния си език. Ще наричам тези игри „*езикови игри*“ и понякога ще говоря за един примитивен език като за езикова игра.

И процесите на назоваване на елементите и на повтаряне на казаната дума също могат да се нарекат езикови игри. Помисли си за определена употреба на думите в хороводните игри.

Ще наричам „езикова игра“ също и цялото: езика и дейности-те, с които той е преплетен.

11. Представи си комплект инструменти в една кутия: там има чук, клещи, трион, отвертка, метър, съдче, пълно с лепило, пирони и винтове. Както са различни функциите на тези предмети, така са различни функциите на думите. (И тук-там има прилики.)

Наистина това, което ни обърква, ече думите изглеждат еднакво, когато сме изправени пред тях, както са изговорени, изписани или отпечатани. Защото тяхната *употреба* не стои толкова ясно пред нас. Особено когато философстваме!

12. Също като при поглед в кабината на локомотив: виждаме ръкохватки, които изглеждат всички повече или по-малко подобни. (Гова е разбираемо, защото всички трябва да се хващат с ръка.) Но една от тях може да се мести плавно, друга е ръкохватка на шалтер и има само две работни положения – или включено, или изключено; трета е спирачен лост – колкото по-силно се натиска, толкова по-силно се задействат спирачките; четвърта е ръкохватката на помпа и действа само докато се движи насам-натам.

13. Когато казваме: „Всяка дума от езика обозначава нещо“, с това на този етап още *нищо* не се казва, освен ако обясним точно *какво* разграничение желаем да направим. (Може да искаме да различим думите [например, от езика в раздел 2] от думите „без значение“, каквито се срещат в стихотворенията на Луис Карол, или от думи като „ювивалера“ в песните.)

14. Представи си, че някой казва: „Всички инструменти служат за изменение на нещо. Чукът – за положението на гвоздеа, трионът – за формата на дъската и т. н.“ – А какво изменят метърът, съдчето за лепило, пироните? – „Нашето знание за дължината на предмета, температурата на лепилото и здравината на сандъка.“ – Ще спечелим ли нещо с тази асимилация на израза?

23. Колко вида изречения има обаче? Може би съобщително, въпросително и подбудително? – Има *безброй* такива видове: безброй различни видове употреба на всичко, което наричаме „знаци“, „думи“, „изречения“. И това многообразие не е нещо твърдо, дадено веднъж завинаги; възникват нови типове език, нови езикови игри, както можем да кажем, а други остаряват и се забравят. (*Приблизителна картина* за това могат да ни дадат преобразенията на математиката.)

Изразът „езикова *игра*“ тук трябва да подчертава, че говоренето на езика е част от някаква дейност или форма на живот.

Тези и други примери могат да послужат да си представиш нагледно многообразието на езиковите игри:

Да даваш заповеди и да изпълняваш заповеди –

Да опишеш предмет според външния му вид или според измървания –

Да изработиш предмет по описание (чертеж) –

Да разкажеш как е протекло някакво събитие –

Да правиш догадки за протичането му –

Да формулираш и провериш някаква хипотеза –  
Да представиш резултатите от някакъв експеримент чрез таблици и схеми –  
Да измислиш разказ; и да го прочетеш –  
Да играеш театър –  
Да пееш хороводни песни –  
Да отгатваш гатанки –  
Да се пошегуваш; да разкажеш виц –  
Да решиш практическа аритметична задача –  
Да превеждаш от един език на друг –  
Да молиш, да благодариш, да проклъниш, да поздравяваш, да се молиш на Бог.

Интересно е многообразието на инструментите на езика и техните начини на използване, многообразието на видовете думи и изречения да се сравни с това, което са казвали логиците за строежа на езика. (Също и авторът на „Логико-философския трактат“.)

65. Тук се сблъскваме с големия въпрос, който стои зад всички тези размишления. Защото някой може да ми възрази: „Така ти е много лесно! Ти говориш за всякакви възможни езикови игри, но никъде не си казал кое все пак е същественото за езиковата игра, а значи за езика. Кое е общо за всички тези действия и ги прави език или части на езика. Значи ти като че ли си спестяваш точно тази част на изследването, над която навремето ти се е наложило най-много да си блъскаш главата, а именно тази, която се отнася до *общата форма на изречението* и на езика.“

И това е вярно. Вместо да посочвам нещо общо за всичко, което наричаме език, аз казвам, че изобщо няма едно нещо, общо за тези явления, което да е причина за използването на една и съща дума за всички тях – те са *сродни* помежду си по множество различни начини. И поради това родство или поради тези родствени черти, ние наричаме всички тях „ези-ци“. Ще се опитам да поясня това.

66. Разгледай например действията, които наричаме „игри“. Имам предвид игри върху табло, игри на карти, на топка, състезателни игри и т. н. Какво е общо за всички тях? – Не казвай: „Трябва да има нещо общо за всички тях, иначе нямаше да се наричат „игри““ – а *виж* дали има нещо общо за всички тях. Защото, когато ги огледаш, наистина няма да видиш нещо, което е общо за *всички*, но ще видиш прилики, родства, и то цяла поредица от тях. Както казах: не мисли, а виж! Огледай напр. игрите върху табло с многостранните им родства. Сега се обърни към игрите на карти: тук ще намериш много съответствия с онези от първия вид, но много общи черти изчезват, а се

появяват други. Сега, ако преминем към игрите с топка, някои общи неща се запазват, но много неща се губят. – Всички ли са „развлекателни“? Сравни шаха с дамата. Има ли навсякъде печалба и загуба или съперничество между играчите? Помисли за пасиансите. В игрите с топка има печалба и загуба; но когато едно дете удря топката в стената и отново я хваща, тази черта изчезва. Виж каква роля играят уменията и късметът. И колко се различава уменията при шаха от уменията при тениса. Сега помисли за хороводните игри: тук е налице развлекателният елемент, но колко други характерни черти са изчезнали! И така можем да преминем през множеството други групи игри. Да виждаме как се появяват и изчезват прилики.

И резултатът от тези размисления сега гласи: ние виждаме сложна мрежа от прилики, които се застъпват и пресичат. Прилики на едро и дребно.

67. Не виждам по-добър начин да характеризирам тези прилики, освен чрез думите „семеини прилики“; защото така се застъпват и пресичат различните прилики, които са налице между членовете на едно семейство: ръст, черти на лицето, цвят на очите, походка, темперамент и т. н. и т. н. – И аз ще казвам: „игрите“ образуват семейство.

И по същия начин например видовете числа образуват семейство. Защо наричаме едно нещо „число“? Ами, примерно, защото то е – по пряк начин – сродно на друго нещо, което досега е било наричано число; и по този начин, може да се каже, то придобива непряко родство с други неща, които също наричаме *така*. И ние разширяваме понятието си за число, както при предене усукваме едно влакно около друго. И здравината на нишката не се дължи на това, че някое влакно преминава през цялата му дължина, а на това, че множество влакна се застъпват едно с друго.

Ако някой обаче поиска да каже: „Значи всички тези образувания имат нещо общо – а именно, дизъюнкцията на всички тези общи черти“ – тогава аз бих отговорил: тук само си играеш с думата. По същия начин би могло да се каже: едно нещо преминава през цялата нишка – а именно непрекъснатото застъпване на тези влакна.

XI. Два начина да се използва думата „виждам“.

Единият: „Какво виждаш там?“ – „Виждам *това*“ (следва описание, рисунка, копие). Другият: „Виждам прилика между тези две лица“ – този, на когото съобщавам това, може да вижда лицата също толкова ясно, колкото аз самият.

Важното тук: категориалната разлика между двата „обекта“ на виждането.



Единият би могъл точно да прерисува двете лица; другият да забележи в тази рисунка приликата, която първият не е видял. [...]

Бихме могли да си представим, че на много места в една книга, например учебник, я има следната илюстрация:

В текста към нея става дума всеки път за нещо различно. Веднъж за стъклен куб, друг път за кутия, захлупена върху отворената си страна, друг път за конструкция от тел с такава форма, друг път за три дъски, които образуват пространствен ъгъл. Всеки път текстът пояснява илюстрацията.

Но ние можем също *да видим* илюстрацията веднъж като едно, друг път като друго от тези неща. – Значи ние я тълкуваме и я *виждаме* така, както я *тълкуваме*.

Тук е полезно да се въведе понятието за изобразен предмет. „Изобразено лице“ например ще бъде фигурата

В някои отношения аз се отнасям към него като към човешко лице. Мога да изучавам изражението му, да реагирам на него като на изражението на човешкото лице. Едно дете би могло да говори на изобразения човек или изобразеното животно, да се отнася с тях, както се отнася с кукли.

**Стивън Тулмин**

## **ФИЛОСОФИЯ НА НАУКАТА. ВЪВЕДЕНИЕ (1953)**

Това е първата книга на Тулмин по философия на науката. Работата на един още неизвестен автор, тя е замислена като уведен курс по философия на науката. Но в нея твърде много изпъква собствената позиция на автора. Някои я определят като първото публикувано съчинение на постпозитивистката философия на науката. Преводът е направен по изданието Stephen Toulmin. *The Philosophy of Science. An Introduction.* Harper & Row. N. Y., 1960.

### Глава II: Откритието

Ако искаме да знаем какви въпроси да поставяме по отношение на физическите теории, трябва да сме наясно най-напред какви неща се смятат за открития във физическите науки. Какво значи нещо да бъде открито във физиката? Когато един физик обявява откритието,

че топлината е форма на движение или че светлината се движи по права линия, или че рентгеновите лъчи и светлината са разновидност на електромагнитното излъчване, какъв вид откритие е това?

Въпросът може да се постави по друг начин: ако във физиката някой претендира за откриването на нещо, какво доказателство ще ни даде основание да се съгласим, че докато по-рано то не е било известно, сега можем да го разглеждаме като известно? Дали е както при изследователя, който открива нова река, или ботаника, който открива нов вид растение, или лекаря, който открива от какво е болен пациентът, или инженера, който е решил нерешимия досега проблем как да прехвърли мост над дадена река, или както при човек, решаващ кръстословица, който е открил изплъзващата му се дума? Или като никой от тези случаи?

2.1 Физиката представя нови начини за разглеждане на стари явления. Най-добре ще отговорим на този въпрос с помощта на примери. Нека най-напред да разгледаме едно толкова елементарно откритие, че днес то изглежда като нещо, което едва ли е било нужно да се открива, или като не повече от истина на здравия разум: откритието, че светлината се движи по права линия. [...]

Има три източника на материал, които можем да разглеждаме като основания за това откритие: първо, нашият опит за всекидневни явления като тези на светлината и сянката; второ, практическите умения и техники, които са били развити вследствие на този опит; и трето, тези закономерности на оптичните явления, които не са формулирани, но се предполагат и са запечатани във всекидневния език. Ние знаем много добре, например че колкото по-високо в небето се издига Слънцето, толкова по-къси стават сенките, хвърлени от осветените от него предмети; и че с придвижването му по небето се завъртат и сенките. [...]

Въпросът, поставен пред нас, е що за стъпка правим, когато преминаваме от тези данни към заключението, че „светлината се движи по права линия“. Що за заключение е това? Или самата дума „заключение“ е подвеждащо наименование за такъв процес?

[...] Един естественик, изучаващ миграцията на ластовиците, може да открие, нанасяйки на карта маршрутите на голям брой наблюдавани ята, че те всички летят по „големи окръжности“<sup>111</sup>. И в

---

<sup>111</sup> Голяма окръжност е възможно най-дългата дъга върху една сфера. Ако приемем Земята за сфера, голяма окръжност са екваторът или един меридиан заедно с противоположния му, но не и, да кажем, тропиците (б. пр.).

този случай може да се говори за откритие, което може да се изрази така: [...] „Мигриращите ята винаги се движат по големи окръжности.“ [...] Езикът, на който е изразено заключението, както и този, на който се съобщават данните, е познатият език на всекидневието: не става дума за придаване на нов смисъл на някоя от участващите думи или за използването им по начин, съвсем различен от обикновения. Но в случая с оптиката и двете ключови думи в нашето заключение – „светлина“ и „движение“ – получават нова употреба в самата формулировка на откритието. Преди да е направено откритието, думата „светлина“ означава за нас неща, подобни на лампите – „светлината“ от „светлините на града“ и осветени области – „светлината“ от „светлини и сенки върху тапетите“. До откритието промените в светлината и сянката, както обикновено използваме тези думи (т. е. осветени области, които се преместват с преместването на Слънцето), си остават елементарни неща без обяснение, които трябва да приемем такива, каквито са. След откритието всички тях ги виждаме като ефекти на нещо, за което говорим като за светлина в нов смисъл – нещо, което се движи от Слънцето или лампата към осветените предмети. Тогавата решаващата част от стъпката, за която говорим, е просто тази: започнали сме да мислим за сенките и светлите петна по нов начин и вследствие на това си задаваме нови въпроси за тях, въпроси като „Откъде?“, „Накъде?“ и „Колко бързо?“, които са разбираеми, само ако мислим за явленията по този нов начин.

2.2 Новите гледни точки идват с нови умозаключителни техники. [...] Тъй като няма нищо [...], което да ни задължи да приемем новата оптическа теория, как така *трябва* да я приемем? Не можем ли да се откажем да разглеждаме явленията по този нов начин? Без съмнение можем. [...]

Нещо обаче би било загубено, ако не постъпим, както препоръчва физикът. Има един обичаен смисъл, в който *трябва* да приемем новата картина на оптическите явления, във всеки случай, за някои от целите на физиката. А досега не сме видели какво ни задължава да направим това.

За да разберем това, трябва да разгледаме по-подробно как принципът за праволинейното разпространение влиза в обясненията на физика: само един поглед отблизо ще ни покаже ясно къде се намесва той. Защото физикът ще каже, и с право, че основанието, което ни *кара* да разглеждаме сенките по препоръчвания от него начин, е, че само така могат да се обяснят появата и движението им: точно в служба на неговото обяснение трябва да се приеме принципът, а за-

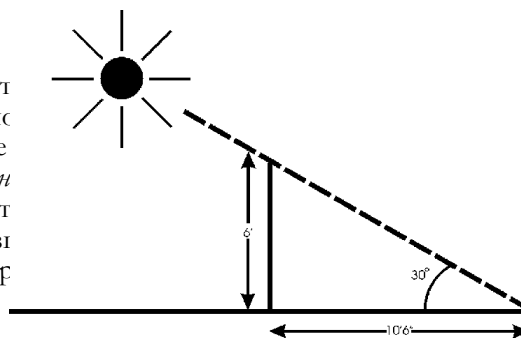
едно с него и новият начин на мислене за хвърлянето на сенки и други подобни.

Тогава да разгледаме една специфична ситуация от този вид, който представлява интерес за физика: обърнете внимание как пристъпва той към обяснението на едно оптическо явление и, поспециално, къде в това обяснение се включва принципът. Затова да допуснем, че Слънцето, издигайки се под ъгъл  $30^\circ$  спрямо хоризонта, осветява пряко стена, висока шест фута, и хвърля сянка, дълга десет и половина фута, на равния терен зад стената. Защо, можем да попитаме, виждаме, че сянката е дълга точно десет и половина фута: защо не петдесет фута или два? Как трябва да обясним този факт?

„Е, добре, това е доста просто“, ще каже физикът. „Светлината се движи по права линия, така че дължината на сянката, хвърлена от стена, пряко осветена от Слънцето, зависи само от височината на стената и ъгъла на издигане на Слънцето. Ако стената е висока шест фута и ъгълът на издигане на Слънцето е  $30^\circ$ , сянката *трябва* да бъде десет и половина фута дълга. В описания случай просто от принципа за праволинейно разпространение на светлината следва, че дължината на сянката трябва да бъде такава, каквато е.“

Нека сега да не правим прибързани заключения за логическата форма на това обяснение. Дължината на една сянка трябва да бъде десет фута и шест инча, ни повече, ни по-малко. Трябва да се запитаме, най-напред, как така може да се каже, че това следва отнякъде. Какъв вид умозаключение, какъв вид следване е това? Не гол извод от един прост факт за друг, защото, както правилно настоява Хюм, при такъв извод не може да има „трябва“ – само „обикновено е така“. Нито пък дедукция от едно обобщение към негов частен случай, защото, схванат като обобщение, принципът просто не е верен: при дифракцията, пречупването и разсейването светлината престава да се движи по права. По-нататък в принципа изобщо не се казва, че *всички* сенки са десет фута и шест инча дълги, а не петдесет фута или два фута, така че единственото умозаключение от силогистичен вид, което бихме могли да потърсим, е „Светлината изобщо се движи по права; тук е налице светлина; така че това, което е налице, се движи по права“, а това оставя съществената стъпка без обяснение. Във всеки случай, ако заключението беше силогистично, то щеше да бъде изложено на възражението, че е кръгово, което логиките винаги са изтъквали – тъй като бихме били оправдани да кажем само „Светлината винаги се е движила по права; тук е налице светлина; следователно това тук почти сигурно трябва да се движи по права“. Някак си

нико един от учебниците по физика. Това не е направено преди и не било разпознат начин да се разясни начин да се пр



свикнали от ая. [ тук сме изп – който не е а. Новият на – бе си и нов

Това ще стане ясно, ако видим какво прави един физик, когато го помолят да изложи обяснението си по-подробно и да представи формата му в явен вид. Защото естественото нещо в това положение е да се начертае схема: на тази схема теренът ще бъде изобразен чрез хоризонтална линия, стената – чрез вертикална, а под ъгъл  $30^\circ$  спрямо хоризонталната ще бъде прибавена трета линия, допираща горната страна на линията, която изобразява стената, и пресичаща тази, която изобразява терена. Тази схема играе логически неизбежна роля в неговото обяснение.

„Тук – казва нашият физик, като сочи третата линия, – е най-долният лъч светлина, който може да мине покрай стената, без да бъде пресечен от нея. Всички по-долни са прекъснати, което обяснява защо земята зад стената е в сянка. И ако измерите дължината на сянката на схемата, ще видите, че тя е  $1\frac{3}{4}$  пъти колкото височината на стената: т. е., ако стената е висока шест фута, сянката трябва да е дълга десет фута и шест инча.“

При дадена височина на стената и на издигането на Слънцето физикът е в състояние с тяхна помощ да открие колко ще бъде дълга сянката на стената; но той може да направи това само защото приема новото схващане на оптичните явления и умозаключителните техники, които идват с него. Възгледът за оптичните явления като следствия на нещо, което се движи, и техниките на чертане на схеми от геометричната оптика се въвеждат ръка за ръка: да се каже, че *трябва* да разглеждаме светлината като нещо, което се движи, означава да се каже, че само ако направим това, можем да използваме тези техники за обяснение на явленията такива, каквито са. Нито всекидневният, нито древният начин да се говори и мисли за „светлината“ и „виждането“ имат някакво смислено приложение за геометричния метод да се изобразяват оптичните явления. И ако новите техники на извеждане на заключения, използвани тук, не са били признати от логиците за това, което са, това, вероятно е, защото в геометричната

оптика се научаваме да извеждаме заключения не по словесен начин, а чрез чертане на *линии*.

Разбира се, фактът, че нашият физик начертава схемата си точно както си представихме или че въобще чертае схема, а не прибъгва до тригонометрията, не е от значение. Но е съществено, че се прибъгва до математически символизъм или други средства на изобразяване. А по въпроса как принципът за праволинейно разпространение позволява на физика чрез условията на явлението – височината на стената и ъгъла на издигане на Слънцето – да докаже заключението си за дължината на сянката: той прави това благодарение на ролята, която играе в *изобразяването* на въпросното явление. В случай като този позоваването на принципа означава за физика нещо подобно на това – че оптически явления, които трябва да се очакват в тази ситуация, могат да се представят и така да се обяснят чрез начертаване на права линия под съответен ъгъл към линията, изобразяваща стената; че тази линия обозначава границата между светлина и сянка; и че по получената схема можем да отчетем такива неща като дължината на сянката, разчитайки, че резултатът ще се съгласува с наблюдението с по-голяма точност от нужната ни за момента.

Специалният пример, избран тук, може да изглежда тривиален, още повече че засега се ограничаваме с обстоятелства, при които няма усложняващи явления като пречупването; но стъпките, през които преминахме, принадлежат към самата сърцевина на геометричната оптика и с това, в миниатюра – на точните науки изобщо. Тук си струва да се забележат две неща. Първо, важността за физиката на такъв принцип като този за праволинейното разпространение на светлината идва от факта, че при голямо разнообразие от обстоятелства този вид изобразяване на оптическите явления се е оказал надежден. Човекът, който се е научил да разбира такъв принцип, не е поставен чисто и просто пред една словесна форма, защото при една наивна интерпретация тези думи, както вече видяхме, са съвсем неверни: напротив, той се научава какво да прави, когато се позовава на принципа – при какви обстоятелства и по какъв начин да чертае схеми или да извършва пресмятания, които биха обяснили оптическите явления, каква схема да начертае или какво пресмятане да направи във всеки отделен случай и как да отчете по нея нужната му информация. [...]

2.3 Умозаключителните техники и моделите са ядрото на откритията. На това място можем да се върнем към въпроса, с който започнахме: въпроса в какво се състои едно откритие като това, че светлината се движи по права линия. Защото сега можем да видим, че

съществена част от откритието е самата възможност да се чертаят „картини“ на оптичестото състояние на нещата, което трябва да се очаква при определени обстоятелства – или по-скоро възможността те да се чертаят по начин, който *съответства на фактите*.

За да се уточни това твърдение, трябва да се кажат две неща. Най-напред, не е необходимо специфичните техники, за които става дума тук, да са приложими във всички обстоятелства. Начинът, по който падат и се движат сенките, разпределението на светлината и сянката, които хвърлят лампите, местата, откъдето светлините се виждат или са закрити – достатъчно е всички тези неща да бъдат обяснени при широк спектър от обстоятелства по начина, който разгледахме. Ако при някои обстоятелства пречупването, дифракцията и други такива явления ограничават използването на тези техники или налагат допълването им, това не унищожават тяхната ценност в обширната област, към която са приложими. Второ, има нужда от решение кое може и кое не може да се смята за „съответстващо на фактите“: трябва да има стандарти за точност. Винаги може да се постави въпросът до каква степен на точност даден метод на изобразяване може да се използва за обяснението на група явления; и най-доброто, което можем да изискваме от една теория, е да съответства на фактите с такава точност, каквато засега е достъпна за измерване.

Ако се имат предвид тези уточнения, можем да отговорим на първоначалния си въпрос. Откритието, че светлината се движи по права линия – преминаването от състоянието, при което това не е било известно, към това, при което то е станало известно, – е двойно: то включва развиването на техника за изобразяване на оптичестите явления, която се е оказала в съответствие с широк спектър от факти, и възприемането, заедно с тази техника, на един нов модел, нов начин да се разглеждат тези явления и да се разбира защо те са такива, каквито са.

Те са ядрото на откритието. Сравнени с тях, специфичните думи, чрез които се изразява откритието, са от повърхностно значение: не е важно дали ще кажем, че светлината се движи или се разпространява, защото и двете са еднакво добра интерпретация на геометричното изображение – на този етап има значение само тази страна на всяко от понятията, която е обща и за двете. По-нататък самите понятия, с помощта на които формулираме откритието и след това говорим за явленията, получават живот най-вече от техниките, които използваме. Понятието за светлинен лъч например е толкова дълбоко вкоренено в схемите, които използваме за представянето на оптичестите явления, колкото и в самите явления: можем да го опи-

шем като нашето средство в правите линии на нашите оптически схеми да се разчетат самите явления. Ние не *намираме* светлината атомизирана на отделни лъчи, ние я *представяме* като съставена от такива лъчи.

Що се отнася до принципа за праволинейно разпространение на светлината, за теорията, че светлината се движи по прави линии, която е нашият пример за обяснение: сега сме в състояние да преразгледаме нейния статус. От самото начало видяхме, че тя не може да се схване като емпирично обобщение от този вид, който логиците толкова често обсъждат, защото в такава интерпретация тя е невярна. Сам по себе си принципът не ни съобщава никакви допълнителни факти извън явленията, за чието обяснение е въведен, и схванат като обобщение на факти, той би трябвало да се стесни чрез клауза от рода на „общо взето“ или „при подобни условия“, или „освен когато това не става“. Солта на теорията в действителност е друга: нейното приемане бележи въвеждането на обяснителните техники, които съставляват геометричната оптика, а именно, модела на светлината като нещо, което се движи от източника към осветените предмети, и използването на геометрични схеми за получаването на извод какви явления трябва да се очакват при всякакви възможни обстоятелства.

Теорията, така да се каже, паразитира върху тези техники: отделно от тях тя не ни казва нищо и ще бъде или неразбираема, или подвеждаща. Защото като откритие тя не противостои нито на хипотезата, че няма нищо, което се движи, нито на хипотезата, че светлината се движи иначе – като и в двете хипотези терминът „движи се“ трябва вече да има смисъл. По-скоро тя противостои на използването на свършено различен модел: на това да мислим за оптическите явления за целите на физиката по съвсем различен начин – например чрез представата за пипала от окото, които опипват предмета – т. е. тя противостои на такива начини на мислене за светлината, че да се говори за движението  $J$  би било дори неуместно, начини, които биха ни накарали да формулираме съвсем различни въпроси и хипотези за оптическите явления, всъщност различен *тип* въпроси и хипотези. Така че почти със същия успех принципът би могъл да се нарече „закон на нашия метод на изображение“ вместо „закон на природата“: неговата роля е да бъде крайгълен камък на геометричната оптика – да свързва в едно явленията, предмет на обяснение в този клон на науката, и символизма, който се интерпретира по начина, предлаган от модела, и се използва от физиците за представянето на тези явления.



## Норуд Ръсел Хансън

### ФИГУРИ И ОТКРИТИЯ (1958)

Това е първата и най-известна книга на Хансън. Нейната цел е да интерпретира квантовата механика, но с оглед на това тя преминава най-напред през един общ подход към научните процедури, а после и през класическата механика. Точно общата J позиция има най-широк отзвук. Преводът е направен по изданието Norwood Russell Hanson. *Patterns of Discovery. An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science.* Cambridge. C. Univ. Pr., 1958.

#### Глава I: Наблюдението [...]

А. Представете си двама микробиолози. Те разглеждат под микроскопа някакъв препарат; ако ги попитаме какво виждат, те може би ще дадат различни отговори. Единият вижда в клетката под микроскопа струване на чуждо вещество: това е артефакт, коагулат, получен от неподходяща техника на оцветяване<sup>112</sup>. Тази бучка има отношение към клетката на живо не повече, отколкото следите, оставени върху гръцка урна от лопатата на археолога, имат отношение към самата урна. Другият биолог идентифицира бучката като клетъчен органоид, „тяло на Голджи“. Що се отнася до техниките, той казва: „Стандартният начин да се открие клетъчен органоид е, като се фиксира<sup>113</sup> и оцвети. Защо да обособяваме точно тази техника като водеща до артефакти в противоположност на другите, които разкриват истински органоиди?“

Спорът продължава\*. Той намесва цялата теория на микроскопската техника; и въпросът не е по очевиден начин експериментален. И все пак той засяга това, което учените казват, че виждат. Може би има смисъл, в който двама такива наблюдатели не виждат едно и също нещо, не тръгват от едни и същи данни, въпреки че зрението им е нормално и те осъзнават, с помощта на зрението си един и същ предмет.

Представете си, че те двамата наблюдават един протозоон – *Amoeba*. Единият вижда едноклетъчно животно, другият – неклетъчно. Единият вижда *Amoeba* във всичките J аналогии с различни типо-

---

<sup>112</sup> При микроскопското изследване на клетки и тъкани, те се оцветяват, за да станат видими структурите им (б. пр.).

<sup>113</sup> Фиксацията е метод за запазване на структурата на клетки и тъкани чрез въздействие на физични и химични агенти — изсушаване, замразяване, различни реактиви (б. пр.).

ве отделни клетки: чернодробни, нервни, епителни клетки. Последните имат стена, ядро, цитоплазма и т. н. В рамките на този клас *Amoeba* се отличава само с независимото си съществуване. Другият обаче вижда хомологията на *Amoeba* не с отделните клетки, а с цяло едно животно. Като всички животни *Amoeba* поема храната си, храносмила и я асимилира. Тя извършва отделяне, възпроизвежда се и се движи, по-скоро като цялостен организъм, отколкото като отделна тъканна клетка.

Това не е експериментален въпрос, но то може да повлияе на експеримента. Какво всеки от двамата разглежда като смислени въпроси или значими данни, може да се определи от това дали той поставя ударението върху първата или последната дума в „едноклетъчно животно“.

Някои философи имат готова формула за такива ситуации: „Разбира се, че виждат едно и също нещо. Те извършват едно и също наблюдение, защото тръгват от едни и същи зрителни данни. Но те интерпретират различно това, което виждат. Те схващат свидетелствата на сетивата си по различен начин.“\* Тогава задачата е да се покаже как от тези данни се извайват различни теории или интерпретации, или интелектуални конструкции. [...]

Тези биологични примери са твърде сложни. Да вземем Йохан Кеплер: представете си го на един хълм как наблюдава залеза. С него е Тихо Брахе. Кеплер разглежда Слънцето като неподвижно: Земята е тази, която се движи. Но Тихо следва Птолемей и Аристотел поне в това: земята е неподвижна и всички други небесни тела се движат около нея. *Едно и също нещо ли виждат Кеплер и Тихо на изток по залез Слънце?* [...]

Лок понякога говори за виждането по този начин: човек вижда Слънцето, ако има нормално формиран образ на Слънцето върху ретината си. Д-р сър У. Ръсел Брейн говори за нашите ретинални усещания като за индикатори и сигнали. Всичко, което става след ретината е, както казва той, „интелектуална операция, основана най-вече на незрителен опит...“<sup>114</sup> [...]

В това обаче няма защо да се задълбочаваме. Тези автори говорят необмислено: да виждаш Слънцето не означава да виждаш обра-

---

<sup>114</sup> Brain. *Recent Advances in Neurophysiology* (with Strauss). L., 1929. Срв. Хелмхолц: „Усещанията са знаци за нашето съзнание и задачата на нашия интелект е да се научи да разбира техния смисъл.“ (Helmholtz, *Handbuch der physiologischen Optik*. Leipz., 1867, Bd. III, 433 (б. а.).

зи на Слънцето върху ретината. Образите върху ретината, които имат Кеплер и Тихо, са четири на брой, обърнати и доста дребни<sup>115</sup>. Не може астрономите да имат предвид тях, когато казват, че виждат Слънцето. Ако са хипнотизирани, дрогирани, пияни или умопобъркани, те могат да не видят Слънцето, макар и ретината им да регистрира неговия образ по съвсем същия начин, както обикновено.

Виждането е опит. Реакцията на ретината е само физическо състояние – фотохимично дразнение. Физиолозите не винаги забелязват разликите между опит и физическо състояние<sup>116</sup>. Виждат хората, не очите им. Камерите и очните ябълки са слепи. Можем да се откажем от опитите да локализираме в зрителните органи (или в ретикулума от очите нататък) нещо, което можем да назовем „виждане“. Това, че Кеплер и Тихо виждат или не виждат едно и също нещо, не може да се подкрепи с помощта на физическото състояние на ретината, зрителния нерв или зрителния център в мозъчната кора: виждането е нещо повече от това, което засяга очната ябълка.

Естествено Тихо и Кеплер виждат един и същ физически обект. Те и двамата осъзнават чрез зрението си Слънцето. Ако ги затворят в тъмна стая и ги помолят да съобщят, когато виждат нещо – каквото и да е, те биха могли и двамата да съобщят едновременно за един и същ предмет. Да предположим, че единственият предмет, който може да се види, е някакъв оловен цилиндър. И двамата виждат едно и също нещо: а именно този предмет – каквото и да представлява. Точно тук обаче, възниква затруднението, защото, докато Тихо вижда обикновена тръба, Кеплер ще види телескоп, инструмента, за който му е писал Галилей. [...]

Независимо от това както Тихо, така и Кеплер имат общ зрителен опит от някакъв вид. [...] Ако [...] попитаме не „Едно и също нещо ли виждат?“, а „Какво е това, което те виждат и двамата?“, може да се получи недвусмислен отговор. Тихо и Кеплер и двамата осъзнават блестящ жълтеникаво-бял диск на син фон над зелено поле. Този образ от „сетивни данни“ е един-единствен и не е обърнат. Да не го осъзнаваш означава да нямаш такъв образ. [...]

---

<sup>115</sup> Cf. W. Whewell. *Philosophy of Discovery*. L., 1860, ‘The Paradoxes of Vision’ (б. а.).

<sup>116</sup> [...] Сrv. Нютон: „И светлинните лъчи, падайки върху задната страна на окото, не възбуждат ли трептения в *Tunica Retina*? Които трептения, предавайки се по твърдите нервни влакна до мозъка, причиняват зрителното усещане.“ (I. Newton, *Optics*, L., 1769, Book III, part i) (б. а.).

В. [...]

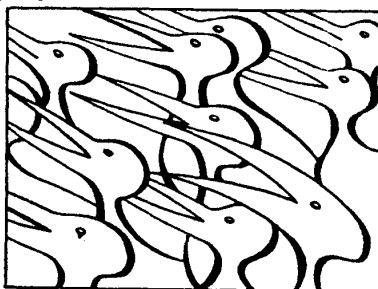
Какво представя фиг. 1? Ретината и зрителният център в мозъчната ви кора са подложени, общо взето, на същото въздействие като моите; образите ни от сетивни данни няма да се различават. Без съмнение всички ние бихме могли да направим точно копие на фиг. 1. Едно и също нещо ли виждаме? Аз виждам мече което се катери по дърво откъм задната му страна. Обединиха ли се елементите, образуваха ли единство, организация, когато разбрахте това\*? Можете дори да кажете като Витгенщайн: „То не се е изменило; и все пак аз го виждам различно.“<sup>117</sup> Така че тя няма ли „...съвсем специфична „организа-ция““?

Самата организация не се вижда така, както се виждат линиите и цветовете на една рисунка. Тя не е на свой ред линия, форма или цвят. Тя не е елемент в зрителното поле, а начинът, по който се схващат елементите. Също и фабулата не е още един детайл от разказа. И

дизайн де  
това о  
ретини  
една ф  
то пре  
възмо:



Фиг. 2



мело-  
дно на  
върху  
ните в  
прос-  
Как е

Фиг. 3

Ключът се крие в контекста. Тук някои хора не биха могли да видят фигурата като антилопа. Хора, които никога не са виждали антилопа, а само птици, биха ли могли да видят антилопа на фиг. 2?

В контекста на фиг. 4 фигурата наистина би могла да се открие като антилопа. Човек дори би могъл да настоява, че фигурата, която се вижда на фиг. 3, няма прилика с тази на фиг. 4, въпреки че двете са конгруентни. Може ли да има нещо по-противоположно на разбирането за виждането като възприемане на съвкупност от сетивни данни?

Такъв контекст, обаче, не е нужно да бъде представен изрично. Често той е „вграден“ в мисленето, въображението и представата.

---

<sup>117</sup> Лудвиг Витгенщайн. *Философски изследвания*. хі. В: *Избрани съчинения*. Наука и изкуство. С., 1988, 355 (б. пр.).

Ние имаме нагласа<sup>118</sup> да схващаме вида на нещата по определени начини. Елементите на опита ни не са струпани безредно.

---

<sup>118</sup> Работите на гешалт-психолозите върху „нагласата“ и *Aufgabe* [задача — нем. — б. пр.] са многобройни. Но повечето философи ги отминават (б. а.). Тук Хансън цитира двадесетина заглавия на психологически трудове, които пропускаме (б. пр.).

Обучен физик ще види на фиг. 5 едно нещо: рентгенова лампа, гледана откъм катода. Сър Лорънс Брег и едно ескимоско бебе ще видят ли едно и също нещо, когато гледат рентгенова лампа? Да и не. Да – те схващат с помощта на зрението един и същ предмет. Не – *начините*, по които схващат, са коренно различни. Да виждаш не означава само да имаш зрителен опит; това е също начинът, по който го имаш.

В училище физикът е фиксирал с поглед този инструмент от стъкло и метал. Сега, след години на учение и изследователска работа, неговият поглед попада отново на същия предмет. Дали сега той вижда същия предмет, който е виждал тогава? Сега той вижда инструмента в понятията на теорията на електричните вериги, термодинамиката, теориите за структурата на стъклото и метала, термоелектронната емисия, разпространението на светлината, пречупването, дифракцията, атомната теория, квантовата теория и специалната теория на относителността.

Сравнете вида на колежа за новака с този, който се открива на стария му наставник. Сравнете първия си поглед върху двигателя на колата си с подобен поглед десет отчайващи години по-късно. [...]

Възражават ни: „Физикът и неспециалистът виждат едно и също нещо, те не го разбират по един и същ начин.“ Неспециалистът изобщо не разбира<sup>119</sup> от рентгенови лампи. Това не е просто игра на думи. Аз не разбирам арабската дума за *котка*, въпреки че чисто зрителните ми впечатления може да са неразличими от тези на арабина, който я разбира. Т. е. аз не зная какво да правя с тях. Трябва да науча арабски, за да мога да видя това, което вижда той. Неспециалистът трябва да научи физика, за да може да види това, което вижда физикът.

Ако трябва да намерим образцов случай на виждане, по-добре би било да вземем не зрителното възприемане на цветни петна, а нещо от рода на това да видиш колко е часът, да видиш в каква тоналност е написана една музикална пиеса и да видиш дали една рана е инфектирана<sup>120</sup>.

---

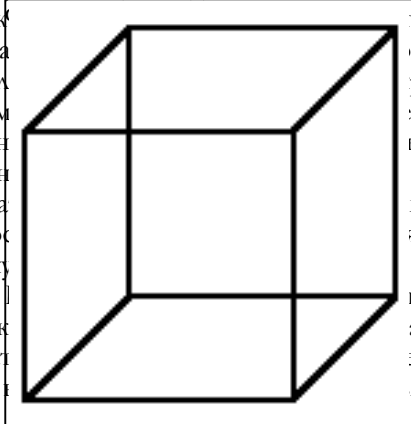
<sup>119</sup> Тук не можем да предадем точно оригиналния смисъл. Авторът използва израза „*to make something of it*“ — „разбирам“, но буквално „правя нещо от това“, „служи си с него“. По подобен начин „разбирам от нещо“ на български означава, че го умея (б. пр.).

<sup>120</sup> Често с „Какво виждаш?“ само поставяме въпроса „Можеш ли да разпознаеш предмета пред теб?“. По този начин трябва да бъде

Пиер Дюем пише:

Влезте в лабораторията; приближете се до тази маса, задръстена от множество апарати, електрическа батерия, електрически проводници, облечени в коприна, панички, пълни с живак, намотки, желязна пръчка с огледалце на края; експериментаторът пъха в малки отвори металическата част на щифт с главичка от ебонит; желязната пръчка трепти и огледалцето на края ѝ хвърля върху градуиран целулоиден екран светла ивица, чиито движения следи експериментаторът; ... с помощта на движението на светлото петно насам-натам този

физик  
го сега  
на жел  
че изм  
учуден  
ношен  
конста  
въпрос  
нете ку  
това, к  
пъкнат  
зикът



ения на желязото. Попитайте го: „Аз изучавам трептенията на края“? Не, той ще ви отговори, че не е трептене на една намотка. Ако сте убедени в своята правота, ще бъдете извикан да се обясни на тези думи и какво отговорите ще ви даде. Ако не сте убедени, ще ви посъветва да пре-

мишляте  
ко физика, за да може да види  
а контекстът ще накара да из  
едметите пред него, които фи  
лението. [...]

Може да се възрази: „Всеки, каквото и да е знанието му, ще види фиг. 6 като кутия или куб, гледан или отгоре, или отдолу. Наистина, почти всички – деца, неспециалисти, физици ще видят фигурата като предмет с форма на кутия по единия или другия начин. Но такива наблюдения могат ли да се направят от хора, които не познават конструкцията на предметите с форма на кутия? Не. Това възражение показва само, че повечето от нас – с изключение на слепите, бебетата и идиотите – са научили достатъчно, за да могат да видят тази фигура като триизмерна кутия. Това изяснява нещо за смисъла, в който Симплиций и Галилей виждат едно и също нещо (което никога не съм отричал): те и двамата виждат блестящо тяло в небето. И ученикът, и физикът виждат, че рентгеновата лампа ще се разбие, ако падне. Когато разглеждаме начина, по който наблюдателите съзират в  $x$  различни неща, това ни открива нещо важно по въпроса

---

изпитано по-скоро знанието, а не зрението ни (б. а.).

<sup>121</sup> Pierre Duhem. *La théorie physique. Son objet et sa structure*. Chevalier & Riviere, Paris, 1906, 234-235 (б. пр.).

как те виждат едно и също нещо, гледайки  $x$ . Ако виждането на различни неща изисква различно знание или теории за  $x$ , тогава може би смисълът, в който те виждат едно и също нещо, изисква да имат общо знание и теории за  $x$ . Брег и бебето нямат никакво общо знание за рентгеновите лампи. Те виждат едно и също нещо само доколкото, ако гледат  $x$ , те и двамата имат някакъв зрителен опит за него. Разбирателството между Тихо и Кеплер е по-голямо: те виждат едно и също нещо в по-силен смисъл. Техните зрителни полета са организирани до голяма степен еднакво. Никой от двамата не вижда Слънцето, сякаш още малко и ще се усмихне широко или ще се разпадне на ледени кубчета. („Нагласата“ на бебето не изключва дори тези възможности.) Повечето хора днес виждат едно и също нещо по залез дори в по-силен смисъл: ние споделяме много от знанията си за Слънцето. Значи Тихо и Кеплер виждат различни неща и все пак те виждат едно и също нещо. Тези две неща могат да се кажат във връзка със знанието, опита и теориите, които те имат. [...]

## 14. Парадигма и научна революция

Бурята от протести, предизвикана от книгата на Томас Кун „Структурата на научните революции“ (1962 г.), не е стихнала и до днес. Но междувременно тази книга е успяла в най-голяма степен от всички документи на постпозитивистката философия на науката да измени разпространеното разбиране за научното познание. Какво е толкова ново във философията на Кун?

Бидейки на първо място историк на науката, Кун разглежда научния разум не като способност, дремеща или пробудена у всеки човек, а като историческо явление. Нали никой не смята, че занаятът на дърводелеца или грънчаря е способност, дремеща у всяко човешко същество, включително и преди тези умения да са били създадени. Образците, от които един учен усвоява своя занаят, Кун нарича парадигми. Парадигма той нарича и самия занаят.

Скандалното е, че по този начин научната истина е поставена в зависимост от исторически обстоятелства. Тя зависи не от някаква вечна и универсална логика, а от критериите и уменията, характерни за една научна общност в определено време. Скандалът е в това, че е възможна смяната на парадигми – научната революция. Това прави невъзможен научния прогрес в онзи просветителски смисъл на думата, който прави понятието за прогрес толкова значимо – като непре-



къснат напредък към по-добро. Работата е там, че със смяната на парадигмата се сменя критерият кое е добро и кое е лошо в науката. Това, което е прогрес от гледна точка на една парадигма, може да бъде упадък от гледна точка на друга.

Много от читателите на Кун се оплакват от неяснотата на термина „парадигма“ (Маргарет Мастерман открива 21 различни смисъла на думата в книгата на Кун) и в края на 60-те години той се заема да поясни какво е имал предвид. На това е посветен и докладът му „Повторни мисли за парадигмите“, прочетен на един симпозиум през 1969 г. Нека първо да се възползваме от това обяснение на ролята на парадигмите, а след това да се върнем към книгата за научните революции от 1962 г.

**Томас С. Кун**

### **ПОВТОРНИ МИСЛИ ЗА ПАРАДИГМИТЕ (1969)**

„Парадигма“ е централното понятие в концепцията на Кун. То е най-вече обект на бурните критики след излизането на „Структурата на научните революции“. В края на 60-те години Кун на няколко места се заема да разясни това понятие. Това е задачата на доклада му от един симпозиум върху структурата на научните теории. Тук помещаваме откъси от преработения вариант на доклада: Thomas S. Kuhn. *Second Thoughts on Paradigms*. In: *The Essential Tension*. Chicago & L. The Univ. of Chicago Pr., 1977, 293 – 319.

[...] Парадигмата е това, което е общо за членовете на една научна общност и единствено за тях. Обратно, притежаването на обща парадигма е това, което прави научна общност от една група иначе пръснати хора. [...]

Споделянето на какви елементи обяснява относително непроблематичния характер на професионалното общуване и относителното единодушие на професионалната преценка? „Парадигмата“ или „набор от парадигми“ вешае в отговор „Структурата на научните революции“. Това е един от двата главни смисъла, в които този термин се появява в книгата. За него сега бих могъл да приема обозначението „парадигма<sup>1</sup>“, но по-малко объркване ще се получи, ако вместо това го заменя с израза „дисциплинарна матрица“ – „дисциплинарна“, защото е общо достояние на практикуващите една професионална дисциплина, и „матрица“, защото е съставена от наредени елементи от различни видове, като всеки от тях изисква по-нататъшно уточняване. Конституентите на дисциплинарната матрица включват повече-

то или всички обекти, към които се придържа групата, описани в книгата като парадигми, части от парадигми или като парадигматични<sup>122</sup>. Този път няма дори да се опитам да дам изчерпателен списък, а в замяна накратко ще посоча три от тях, които, понеже са в центъра на познавателните операции на групата, би трябвало особено силно да занимават философите на науката. Ще ги нарека символни обобщения, модели и образци.

Първите два са вече привични обекти на философско внимание. Символните обобщения в частност са тези изрази, използвани безпроблемно от групата, които лесно могат да се прехвърлят в някаква логическа форма от рода на  $(x)(y)(z) \phi(x,y,z)$ . Те са формалните или лесно поддаващи се на формализация елементи на дисциплинарната матрица. Моделите, за които по-нататък в тази работа няма да кажа нищо повече, са това, което доставя на групата предпочитаните J аналогии или ако се вземат дълбоко присърце – една онтология. В едната крайност те са евристични: електрическата верига може плодотворно да се разглежда като хидродинамична система в равновесие или газът се уподобява в своето поведение на сбор от микроскопични, хаотично движещи се билиардни топки. В другата – това са обектите на метафизическа вяра: топлината на едно тяло  $e$  кинетичната енергия на съставящите го частици или, с по-очевидно метафизически характер, всички възприемаеми явления се дължат на движението и взаимодействието на качествено неутрални атоми в пустотата<sup>123</sup>. И накрая, образците [exemplars] са конкретни решения на проблеми, възприети от групата като, в един привичен смисъл, парадигматични. Много от вас сигурно вече са отгатнали, че терминът „образец“ дава ново название за втория и по-фундаментален смисъл на „парадигма“ в книгата. [...]

[...] Аз ще предположа, че една придобита способност да се виждат прилики между наглед разнородни проблеми играе в науката значителна част от ролята, която обикновено се приписва на прави-

---

<sup>122</sup> Вж. Т. Кун. *Структурата на научните революции*. „П. Берон“, С., 1996, с. 54—59 (б. пр.).

<sup>123</sup> Не е обичайно в рубриката на моделите да се включват, да кажем, атомите, полетата или силите, действащи на разстояние, но не мисля, че понастоящем разширяването на употребата може да навреди. Очевидно общността държи на тях в различна степен в зависимост от това доколко тези модели са евристични или метафизически, но природата на познавателните им функции, изглежда, остава същата (б. а.).

лата на съответствие<sup>124</sup>. Щом един нов проблем е схванат като аналогичен на решен по-рано проблем, се получава както подходящ формализъм, така и един нов начин да се привържат символните му следствия към природата. След като е видял приликата, човек просто използва начините на привързване, които са се оказали ефективни преди. Тази способност да се разпознават приетите от групата прилики е, смятам, главното, което придобиват студентите, когато решават задачи било на хартия, било на добре замислено лабораторно упражнение. В течение на обучението им на тях им се възлагат голям брой такива упражнения и студентите, навлизащи в една и съща специалност, правят почти едни и същи упражнения например наклонената равнина, коничното махало, Кеплеровите елипси и т. н. Тези конкретни задачи заедно с решенията им са това, което нарекох по-рано образци, стандартните примери на една общност. Те съставляват третия главен вид познавателни компоненти на дисциплинарната матрица и илюстрират втората главна функция на термина „парадигма“ в „Структурата на научните революции“<sup>125</sup>. Сдобиването с един арсенал от образци, също както изучаването на символни обобщения, е органична част от процеса, при който един студент получава достъп до познавателните постижения на дисциплинарната си група\*. Без образците той никога не би научил голяма част от това, което групата знае за такива фундаментални понятия като сила и поле, елемент и съединение или ядро и клетка. [...]

Да се върнем сега към главната ми мисъл, но не към примери от науката. Те неминуемо се оказват прекалено сложни. Наместо това

---

<sup>124</sup> В терминологията на неопозитивизма от 50-те, 60-те години правилата на съответствие са правила за употреба на теоретичните термини (например  $F$  в закона  $F=ma$ ), които им дават интерпретация, съпоставят ги на онези природни обекти, които те трябва да обозначават (вж. § 6 тук). Идеята на Кун е, че ние свързваме нашите символни обобщения с природата не чрез правила, а чрез въпросната „придобрита способност да се виждат прилики“, чийто източник са парадигмите. (б. пр.)

<sup>125</sup> Разбира се, смисълът на „парадигма“ като стандартен пример е този, който първоначално ме доведе до избора на този термин. За съжаление повечето читатели на „Структурата на научните революции“ не забелязват това, което за мен беше главната му функция, и използват „парадигма“ в смисъл, близък до този, за който сега предлагам „дисциплинарна матрица“. Не виждам много изгледи да се върне на „парадигма“ оригиналната ѝ употреба, единствената, която изобщо е уместна филологически (б. а.).

моля да си представите малко дете на разходка с баща си в зоологическата градина. Детето по-рано се е научило да разпознава птиците и да различава присмехульника. През този следобед то ще се научи за първи път да разпознава лебедите, гъските и патиците. Всеки, който е учил дете при такива обстоятелства, знае, че основното педагогическо средство е показването. Фрази като „Всички лебеди са бели“ могат да играят известна роля, но това не е задължително. За момента аз няма да ги вземам предвид, тъй като целта ми е да изолирам друг вид обучение в най-чистата му форма. Тогава обучението на Джони протича по следния начин. Бащата показва една птица, като казва: „Виж, Джони, това е лебед“. Малко по-късно самият Джони посочва една птица, като казва: „Татко! Още един лебед.“ Той обаче още не е научил какво е това лебед и баща му го поправя, като казва „Не Джони, това е гъска.“ Следващият лебед на Джони се оказва правилно идентифициран, но следващата му „гъска“ в действителност е патица и баща му отново го поправя. След още няколко такива срещи, обаче, всяка със съответна корекция или поощрение, Джони умее да разпознава тези птици не по-зле от баща си. Обучението е завършено.

Сега ще поставя въпроса какво е станало с Джони и ще поддържам правдоподобие на следния отговор. Този следобед част от нервния механизъм, чрез който той обработва визуалните дразнения, е бил препрограмиран и данните, получавани от дразнения, които по-рано биха довели до отговора „пти-ца“, са се променили. В началото на разходката му нервната програма е отдавала на разликите между отделните лебеди същото значение, както на тези между лебедите и гъските. Накрая такива черти като дължината и извивката на лебедовата шия се открояват за сметка на други черти, така че данните-лебеди си съответстват помежду си и се различават от данните-гъски и данните-патици по начин, различен от по-рано. Птици, които по-рано всички са изглеждали подобни (а също и различни), сега са разпределени по дискретни групички в перцептивното пространство. [...]

Сега ако представим пространството на възприятието на Джони в две измерения, процесът, който той е претърпял, е като прехода от фиг. 1 към фиг. 2<sup>126</sup>. На първата патиците, гъските и лебедите са смесени. На втората те са се разпределили в дискретни групички със значително разстояние помежду им<sup>127</sup>. Понеже бащата на Джони

---

<sup>126</sup> За тези рисунки съм задължен както на перото, така и на търпението на Сара Кун (б. а.).

<sup>127</sup> По-долу ще стане ясно, че всичко, което отличава този метод за

действително му е казал, че патиците, гъските и лебедите образуват дискретни естествени семейства, Джонни е напълно прав да очаква, че всички бъдещи патици, гъски и лебеди по естествен начин ще попадат или няма да очаква Австралийската общност на патиците или по краищата му и че той в областта помежду им. Това кем, по време на посещение в работата, докато остава член на лебедността и жизнеспособността на различаване и е предадено за тяхното извършване.



Фигура 2

Като е бил програмиран да разпознава това, което бъдещата му общност вече познава, Джонни е придобил информация с важни последиствия. Той е научил, че гъските, патиците и лебедите образуват дискретни естествени семейства и че природата не предлага лебедигъски или гъски-патици. Някои качества вървят ръка за ръка; други изобщо не се срещат в съчетание. Ако качествата в неговите групи включват агресивност, неговият следобед в парка може да има отношение освен към битовата зоология също и към опознаването на поведението. Гъските за разлика от лебедите и патиците, съскат и къват. Така че, това, което е научил Джонни, си струва да се знае. Но научил ли е какво означават думите „гъска“, „патица“ и „ле-бед“? Във всеки полезен смисъл на думата – да, защото той може да използва тези названия еднозначно и без усилие, като получава от приложението им изводи за поведението на животните или пряко, или чрез общи твърдения. От друга страна, той е научил всичко това, без да се сдобие дори и с един критерий за разпознаването на лебедите, гъските или патиците или, най-малкото, без да има нужда от такъв критерий. Той би могъл да посочи някой лебед и да каже, че наблизо трябва да има вода, но спокойно може да не е в състояние да каже какво е лебед.

---

обработване на дразненията, идва от възможността данните да се разпределят в групи, разделени от празно място. Без това празно място няма алтернатива на онази стратегия на обработване, която, бидейки предназначена за един свят на всички възможни данни, се основава на дефиниции и правила (б. а.).

Накратко, Джони се е научил да прилага символни обозначения към природата, без да се опира на нещо от рода на дефиниции или правила на съответствие. В тяхно отсъствие той използва придобития си, но все пак неразложим по-нататък усет за подобие и различие. Докато е придобивал този усет, той е научил нещо за природата. Това знание може по-нататък да се запечата не в обобщения или правила, а в самото отношение на прилика. [...]

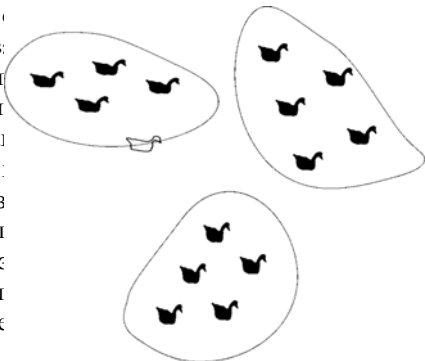
Нужно ли е сега да казвам, че лебедите, гъските и патиците, които Джони срещна по време на разходката с баща си, бяха това, което наричах образци? Представени на Джони заедно с обозначенията си, те бяха решения на един проблем, който членовете на бъдещата му общност вече са решили. Усвояването им е част от процедурата на социализация, чрез която Джони става част от тази общност и междувременно научава нещо за света, обитаван от общността. Джони разбира се не е учен, и това, което е усвоил, още не е наука. Но той спокойно може да стане учен и техниката, която е използвал при разходката си, все още ще бъде приложима. Това, че той наистина я използва, ще бъде най-очевидно, ако се заеме с таксономия. Хербариите, без които никой ботаник не може да изпълнява функциите си, са складове за професионални образци и тяхната история протича успоредно на историята на дисциплината, която поддържат. Но същата техника, ако ще и да е в не толкова чиста форма, е съществена и за по-абстрактните науки. Аз вече казах, че усвояването на решенията на такива проблеми като наклонената равнина и коничното махало е част от това да се научиш какво представлява Нютоновата физика. Едва след като са били усвоени множество такива проблеми, студентът или професионалистът може да продължи самостоятелно с идентификацията на други нютониански проблеми. Усвояването на примери е освен другото част от това, което го прави способен да определи силите, масите и съпротивленията при един нов проблем и да напише подходящия формализъм за решението му. Въпреки изключителната си простота случаят на Джони би трябвало да дава идея защо продължавам да настоявам, че общите примери имат съществени познавателни функции още преди спецификацията на критерии, по отношение на които те са образцови.

Ще завърша това обсъждане, като се върна към един въпрос от репавашко значение, който разглеждах по-рано във връзка със символните обобщения. Да допуснем, че учените наистина усвояват и съхраняват знание чрез общите си образци. Нужно ли е философът да се занимава с това? Не може ли вместо това да изучава примерите и да извлича правила на съответствие, които, заедно с формалните

елементи на теорията, биха направили примерите излишни? На този въпрос аз вече предложих следния отговор. Философът е свободен да замества примерите с правила и поне по принцип може да очаква успех при това. Междувременно обаче той ще промени характера на знанието, притежавано от общността, от което са взети примерите му. Това, което той би направил, всъщност би означавало да се замести едно средство на обработка на данните с друго. Освен ако не е изключително внимателен, правейки това, той ще отслаби знанието на общността. Дори при най-голямо внимание той ще промени характера на бъдещите реакции на общността в отговор на някои експериментални дразнителни.

Обучението на Джонни, макар и не научно, дава нов вид доказателства за тези твърдения. Да се идентифицират лебедите, гъските и патиците чрез правила на съответствие, а не чрез усета за подобие, означава да се опишат затворени непресичащи се криви около всяка групичка на фиг. 2. В резултат се получава обикновена диаграма на Вен, изобразяваща три непресичащи се класа.

дат в  
минава  
илност  
до фи  
ва гра  
класа  
да се з  
с конт  
усета  
нито  
нуване



и т. н. Къде обаче трябва да възможности. Една от тях е ге са прокарани много близо Сега при наличието на такива критериите за членуване в е. От друга страна, той може която срещне. Нарисуваната е лебед, ако си послужим с не е нито лебед, нито гъска, вила на съответствие за членуване

Фигура 3

Затова границите не трябва да се прокарат твърде близо до краищата на една групичка образци. Тогава нека да се обърнем към другата крайност – фиг. 4 – и да ги очертаем така, че да бъде покрита по-голямата част от съответните области от перцептивното пространство на Джонни. При този избор нито една птица, която се среща в близост до една от съществуващите групички, няма да представлява проблем, но отбягвайки тази трудност, сме създали друга. Джонни знаеше, че няма лебеди-гъски. Новата реконструкция на неговото знание го лишава от тази информация. Вместо това тя му дава нещо, от което той има много малка вероятност да се нуждае – името, което се

полага  
лебед

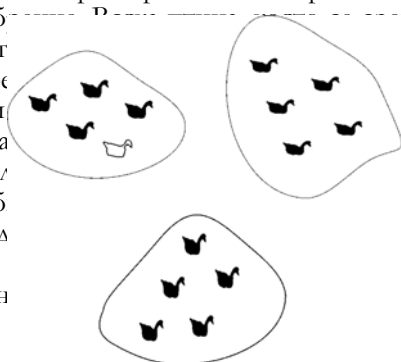


в незаетото пространство между

Фигура 4

Очевидно никоя от крайностите при очертаване на границите няма да свърши работа. Компромисът, изобразен на фиг. 5, е явно подобен на този, който се получава при разглеждането на границите на класовете Джони би перира успешно. Но той не е първоначалния си критерий за алиене известна загуба. Ако приемство на тези граници, може им всеки път, когато Джони

ващит  
по сре  
данни  
трябва  
спече  
подоб  
каме д  
да се  
срещн

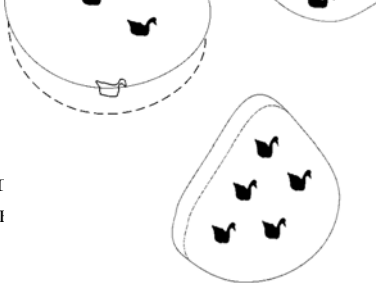


Фигура 5

Фигура 6 показва какво имам предвид. Джони е срещнал още един лебед. Той попада, както се полага, изцяло в областта, заградена от старата граница на класа. Идентификацията не е представлявала проблем. Но следващия път може да възникне такъв, освен ако не се прокарат нови граници, показани тук с прекъснатата линия, вземайки предвид изменената форма на групичката на лебедите. Без разширяването на лебедовата граница първата срещната птица, макар според критерия на подобие безпроблемно да се оказва лебед, може да попадне върху старата граница или дори извън нея. Без едновременно отдръпване на границата на патиците празното място, което, по-опитните възрастни са уверили Джони, може да се запази, би станало прекалено тясно. Ако е така, т. е. ако всеки нов опит може да наложи някакво нагаждане на границите на класа, можем да се запитаме дали Джони е постъпил добре, като е позволил на философите да му очертаят такива граници. Първичният критерий на подобие, който той беше придобил по-рано, щеше да се справи с всички тези случаи без проблеми и без непрекъснато нагаждане. Сигурен съм, че съществува такова нещо като промяна на смисъла или промяна в областта на приложение на един термин. Но само схващането, че смисълът или приложението са в зависимост от предварително устано-



вени г  
гия туй



ползваме подобна фразеоло-

### Фигура 6

Не искам да кажа, нека да подчертая това, че никога няма основания да се очертават граници или да се възприемат правила на съответствие. Ако Джони беше изправен пред една поредица от птици, която запълва празното място между лебедите и гъските, той щеше да се принуди да излезе от затруднението с една линия, която разделя континуума между лебедите и гъските чрез дефиниция. Или, ако би имало независими съображения да се предположи, че цветът е неизменен критерий за идентификацията на водните птици, Джони с право би могъл да се ангажира с обобщението „Всички лебеди са бели“<sup>129</sup>. Тази стратегия би могла да спести ценно време за обработка на данните. Във всеки случай това обобщение би осигурило подстъп към логическата манипулация. Има случаи, когато е уместно да се премине към добре познатата стратегия, основана на граници и правила. Но това не е единствената стратегия, с която разполагаме, за обработката било на дразнения, било на данни. Съществува алтернатива, основана на това, което нарекох придобит усет за подобие. Наблюденията дали върху изучаването на езика, или върху обучението по естествени науки, или върху научната практика води до мисълта, че тя в действителност се прилага широко. Пренебрегвайки я при

---

<sup>128</sup> По същата причина тук трябва да се откажем от изрази като „неясен смисъл“ или „незавършена понятийна система“. И двата предполагат някакво несъвършенство, нещо липсващо, което по-късно може да се допълни. Този оттенък на несъвършенство обаче е породен единствено от един стандарт, който изисква да разполагаме с необходими и достатъчни условия за прилагането на думата или израза в един свят на всички възможни данни. В свят, в който някои данни никога не се появяват, такъв критерий е излишен (б. а.).

<sup>129</sup> Забележете, че обобщението „Всички лебеди са бели“, с което се ангажира Джони, може да бъде или закон, или (част от) дефиниция на лебедите. Т. е. той може да го схваща или като аналитично, или като синтетично. [...] Разликата може да се окаже от значение, по-специално, ако следващия път Джони срещне черна птица, която по всичко друго прилича на лебед. Законите, извлечени пряко от опита, могат да се коригират полека-лека за разлика от дефинициите (б. а.).

епистемологическото разглеждане, можем да извършим голямо усилие върху разбирането си за природата на знанието.

Да се върнем най-накрая към термина „парадигма“. Той попада в „Структурата на научните революции“, защото аз, историкът – автор на книгата, не можех, разглеждайки членуването в една научна общност, да проследя достатъчен брой общи правила, които да обяснят безпроблемното провеждане на изследванията в групата. Аз заключих по-нататък, че общите примери на успешна практика биха могли да дадат това, за което групата не разполага с правила. Тези примери са нейните парадигми и в това си качество са съществени за по-нататъшната изследователска работа. За съжаление, след като стигнах дотук, аз позволих приложението на този термин да се раздуе, като обхване всичко, към което се придържа групата като цяло, всички компоненти на това, което сега бих искал да нарека дисциплинарната матрица. Неизбежно това трябваше да доведе до объркване и да замъгли първоначалните основания за въвеждането на специален термин. Но тези основания още са налице. Общите примери могат да изпълняват познавателните функции, които обикновено се приписват на общите правила. Когато те изпълняват тези функции, знанието се развива по начин, различен от този, при който го направляват правила. Тази работа беше преди всичко опит да се изолират, изяснят и поставят на мястото им тези неща. Ако се схванат те, ще можем да минем без термина „парадигма“, макар и не без понятието, което доведе до използването му.

**Томас С. Кун**

### **СТРУКТУРАТА НА НАУЧНИТЕ РЕВОЛЮЦИИ (1962)**

Тази книга на Кун, макар и оригинална, вероятно не е уникална с идеите си. И други автори са носители на този дух на постпозитивистката философия на науката. Но Кун има късмета новостта на тези идеи да бъде схваната именно чрез неговата книга. Тя е резултат на заниманията му с историята на науката през 50-те години. Любопитно е, че това съчинение, по-късно сложило точка на неопозитивизма, е публикувано в рамките на авторитетната неопозитивистка поредица „Международна енциклопедия на единната наука“. Преводът е направен по второто, практически непроменено издание (като се изключи послещипът от 1969 г., който не е включен тук): Thomas S. Kuhn.

The Structure of Scientific Revolutions. Chicago. University of Chicago Press, 2-nd edition 1970.

#### IX. Природата и необходимостта на научните революции

[...] Какво представляват научните революции и каква е функцията им в научното развитие? [...] Защо смяната на парадигмата да се нарича революция?

[...] Политическите революции целят промяната на политическите институции по начин, забранен от самите тези институции. Затова успехът им изисква частичното изоставяне на един комплекс от институции в полза на друг и междувременно обществото не се ръководи изцяло от институции. Първоначално самата криза отслабва ролята на политическите институции, както вече видяхме, че отслабва ролята на парадигмите. Все по-голям брой индивиди все повече се отчуждават от политическия живот и се проявяват все по-ексцентрично в него. После, когато кризата се задълбочи, много от тези индивиди се посвещават на някоя конкретна идея за реконструкция на обществото в нови институционални рамки. На този етап обществото е разделено на борещи се лагери или партии, едната от които се стреми да защити старото съчетание от институции, а останалите да учредят ново. И щом вече е възникнала тази поляризация, *политическият изход е невъзможен*. Понеже не са на едно мнение за институционалната матрица, в рамките на която трябва да се постигне и оцени политическата промяна, понеже не признават никакви надинституционални рамки за разрешаване на революционните разногласия, страните в революционния конфликт трябва най-накрая да прибегнат до техниките за убеждаване на масите, включително често и до сила. Макар че революциите са били жизненоважни за еволюцията на политическите институции, тази им роля идва от това, че те са отчасти извънполитически или извънинституционални събития.

Останалата част от това съчинение цели да покаже, че историческото изучаване на смяната на парадигмите разкрива в еволюцията на науките характеристики, много подобни на тези. Също като избора между съперничаещи политически институции този между съперничаещи парадигми се оказва избор между несъвместими начини на живот на общността. Понеже има такъв характер, изборът не е и не може да бъде обусловен чисто и просто от процедурите на оценка, характерни за нормалната наука, защото те отчасти зависят от една определена парадигма и тази парадигма е предмет на спора. Когато парадигмите влизат в спор за избора на парадигма (нещо, което те не

могат да не направят), те неизбежно навлизат в логически кръг. Всяка група използва собствената си парадигма в защита на тази парадигма.

Така полученият кръг, разбира се, не прави аргументите нито погрешни, нито дори неефективни. Онзи, който предпоставя една парадигма, когато представя аргументи в нейна полза, може все пак ясно да покаже какво ще представлява научната практика за тези, които приемат новата гледна точка към природата. Тази демонстрация може да притежава огромна убедителност, понякога непреодолима убедителност. Но каквато и да е силата на този аргумент, тя е само силата на убеждението. Той не притежава логическа необходимост или дори вероятност за тези, които отказват да влязат в кръга. Предпоставките и ценностите, които се споделят от двете страни в спора за парадигмите, не стигат достатъчно далеч за целта. Както в политическите революции, също и при избора на парадигма няма по-висш стандарт от съгласието на съответната общност. Следователно, за да открием как се осъществяват научните революции, ние ще трябва да разгледаме не само въздействието на природата и логиката, а също и техниките на убеждение чрез аргументация, които имат ефект в твърде особените групи, образуващи общността на учените. [...]

Затова нека сега да приемем, че разликите между последователните парадигми са както необходими, така и непримирими. Тогава можем ли да кажем по-ясно какви са тези разлики? Най-явният вид разлики вече беше илюстриран неколкостранно. Последователните парадигми ни казват различни неща за населението на Вселената и за поведението на това население. Т. е. те се отнасят различно към такива въпроси като съществуването на субатомни частици, материалността на светлината и запазването на топлината или енергията. Това са съдържателните разлики между последователните парадигми и те не се нуждаят от още илюстрации. Но парадигмите се различават не само по съдържание, защото са насочени не само към природата, а също и обратно към науката, която ги е създала. Те са източникът на методите, проблемната област и стандартите за решаване на проблеми, възприети във всяка зряла научна общност по което и да е време. В резултат възприемането на нова парадигма често налага преопределянето на съответната наука. Някои стари проблеми могат да бъдат препратени към друга наука или да бъдат обявени за напълно „неначини“. Други, които по-рано не са съществували или са били тривиални, могат при нова парадигма да станат самите архетипи на значимо научно постижение. И както се изменят проблемите, така често се изменя и стандартът, който отличава действителното научно решение от простата метафизическа спекулация, каламбур или математи-

ческа игра. Нормално-научната традиция, която възниква от една научна революция, не само е несъвместима, а често е наистина несъизмерима с тази, която е работила преди нея. [...]

## XI. Невидимостта на научните революции

[...] За момента нека просто да приемем, че в степен, която няма прецедент в други области, познаването на науката както при практикуващия, така и при непосветения, се основава на учебници и още няколко вида литература, извлечена от тях. Учебниците обаче като педагогически средства за увековечаването на нормалната наука, трябва да се пренаписват, изцяло или отчасти винаги, когато се изменят езикът, проблемната структура или стандартите на нормалната наука. Накратко, те трябва да се пренаписват след всяка научна революция и веднъж пренаписани, неминуемо скриват не само ролята, но и самото съществуване на революциите, които са ги създали. Историческият усет на работещия учен или външния читател на учебна литература, освен ако лично не е бил свидетел на революцията през живота си, стига само до резултата на последната революция в областта.

Така учебниците започват с това, че ампутират усета на учения към историята на дисциплината му, и после продължават, като му предоставят заместител на това, което са отстранили. Характерно е за учебниците по науките, че те съдържат само частица от историята или в една уводна глава, или по-често в пръснати бележки за великите герои на отминали епохи. Тези бележки карат както учащите се, така и професионалистите да се чувстват участници в една стародавна историческа традиция. И все пак, учебникарската традиция, в която учените са възпитани да се усещат участници, в действителност изобщо не е съществувала. По причини, които са както очевидни, така и много функционални, учебниците (и твърде много от по-старите истории на науката) споменават само тази част от работата на учените от миналото, която лесно може да се види като принос към поставянето и решението на парадигматичните проблеми от учебниците. Отчасти чрез подбора и отчасти чрез изопачаване учените от миналото неизказано са представени така, като че ли са работили върху същата съвкупност от фиксирани проблеми и съгласно същата съвкупност от фиксирани канони, които най-новата революция в научната теория и научния метод е накарала да изглеждат научни. Нищо чудно, че учебниците и историческата традиция, която предполагат, се налага да бъдат пренаписани след всяка научна револю-

ция. И нищо чудно, че след като са пренаписани, науката отново започва да изглежда до голяма степен кумулативна. [...]

### ХІІІ. Прогресът при революциите

[...] Защо прогресът е очевидно неотменният спътник на научните революции? Отново много можем да научим, като попитаме може ли резултатът от една революция да бъде нещо друго. Революциите завършват с пълна победа на един от противоположните лагери. Може ли тази група да каже, че резултатът от нейната победа е бил нещо друго, а не прогрес? Това би било все едно да приемеш, че си сгрешил, а противниците ти са били прави. Поне за тази група завършекът на революцията трябва да е прогрес и тя е в отлична позиция, за да се погрижи бъдещите членове на общността да виждат миналото по същия начин. [...] Когато отхвърля една стара парадигма, научната общност едновременно отхвърля като подходящ предмет на професионални занимания, повечето книги и статии, в които е била възпявана тази парадигма. Научното образование не се ползва от никакъв еквивалент на музея на изкуствата или библиотеката на класиците и резултатът на това е понякога драстично изопачаване на възприемането от учения на миналото на дисциплината му. Посилно от участниците в други области на творчество той се научава да я вижда, сякаш тя води по права линия до сегашното преимуществено положение на дисциплината. Накратко, той се научава да я вижда като прогрес. Докато остава в областта, той не разполага с алтернатива.

Това неминуемо води до мисълта, че членът на една зряла научна общност е като типичния персонаж на Оруеловата „1984“, жертва на пренаписването на историята от силните на деня. Нещо повече, тази идея съвсем не е неуместна. При научните революции има загуби, също както и печалби, и учените са особено склонни да проявяват слепота към първите\*. [...]

[...] Може [...] да се наложи да се откажем от идеята, явна или неявна, че смените на парадигмата водят учените и тези, които се учат от тях, все по-близо до истината.

Сега е време да забележим, че чак до последните няколко страници думата „истина“ участваше в това съчинение само в един цитат от Френсис Бейкън. И дори на тези страници тя фигурираше само като източник на убеждението на учения, че несъвместими правила за правене на наука не могат да съществуват едно до друго освен по време на революциите, когато главната цел на професията е да отстраняват всички комплекси от правила освен един. Процесът на разви-

тие, описан в това съчинение, е процес на еволюция *от* някакво примитивно начало – процес, чиито последователни стадии се характеризират с все по-подробно и рафинирано разбиране за природата. Но нищо от казаното или от това, което предстои да се каже, не го прави процес на еволюция *към* каквото и да е. Неизбежно е тази празнина да е обезпокоила много читатели. У всички ни е дълбоко вкоренен навикът да виждаме науката като единичното начинание, което постоянно се приближава към някаква цел, предварително поставена от природата.

Но трябва ли да има такава цел? Не можем ли да обясним както съществуването, така и успеха на науката чрез еволюция от определено състояние на знанието, което има общността, от който и да е момент нататък? Наистина ли има полза да си представяме, че има едно пълно, обективно, истинно описание на природата и че истинската мярка за успех в науката е до каква степен сме се доближили до тази крайна цел? Ако можем да се научим да заместваме еволюцията-към-това-което-желаем-да-знаем с еволюция от-това-което-наистина-знаем, междуременно могат да изчезнат множество досадни проблеми. Някъде в тяхната плетеница например трябва да е проблемът за индукцията.

Още не мога да уточня с никакви подробности последствията от този алтернативен възглед за научния напредък. Но ще бъде от полза да установим, че концептуалното разместване, което препоръчвам тук, е много близко до това, което предприема Западът точно преди един век. Това е особено полезно, защото и в двата случая главното препятствие за разместването е същото. Когато Дарвин публикувал за пръв път своята теория за еволюцията чрез естествен подбор през 1859 г., това, което най-силно е обезпокоило много професионалисти, не е било нито понятието за изменение на видовете, нито възможният произход на човека от маймуната. Данните в полза на еволюцията, включително еволюцията на човека, са се натрупвали в течение на десетилетия и идеята за еволюцията е била предложена и широко се е разпространила преди това. Въпреки че еволюцията сама по себе си е срещнала съпротива особено от страна на някои религиозни групи, това не е била най-голямата от трудностите, пред които бил изправен Дарвин. Тази трудност произтича от една идея, която е по-скоро негова собствена. Всички широко известни предарвинови еволюционни теории – на Ламарк, Шамбер, Спенсър и немските натурфилософи – са схващали еволюцията като процес, ръководен от определена цел. Смятало се е, че „идеята“ за човека и съвременната флора и фауна е била налице от първото сът-

ворение на живот, може би в ума на Бог. Тази идея или този план са дали насока и ръководна сила на целия еволюционен процес. Всеки следващ стадий на еволюционното развитие се е смятал за по-съвършена реализация на един план, който е бил налице от самото начало\*.

За много хора премахването на този телеологичен вид еволюция е било най-значителното и най-несмилаемото от Дарвиновите предложения\*. „Произход на видовете“ не признава никаква цел, поставена било от Бог, било от природата. Вместо това се приема, че естественият подбор, действащ в даденото обкръжение и върху организмите, действително налични в момента, е отговорен за постепената, но непрекъсната поява на по-сложни, по-силно разчленени и далеч по-специализирани организми. Дори такива великолепно приспособени органи като окото и ръката на човека – органи, чиято конструкция е дала силни аргументи за съществуването на божествен майстор и предварителен план – са продукти на един процес, който непрестанно се развива *от* примитивно начало, но не и *към* някаква цел. Убеждението, че естественият подбор, произтичащ просто от борбата за оцеляване между организмите, е могъл да породи човека заедно с висшите животни и растения, е било най-трудната и обезпокоителна страна на Дарвиновата теория. Какво може да значат „еволюция“, „развитие“ и „прогрес“ при отсъствието на определена цел? На много хора изведнъж им се е сторило, че такива термини съдържат противоречие.

[...] Процесът, описан по-горе като разрешаване на революциите, е подборът чрез конфликт в научната общност на най-добре пригодения начин да се практикува бъдещата наука. Последователните стадии на този процес на развитие са белязани с все повече разчленяване и специализация. И целият този процес е могъл да протече, както сега предполагаме, че е станало при биологичната еволюция, без да допринася за постигането на предварително поставена цел, постоянна, фиксирана научна истина, така че всеки следващ стадий от развитието на научното знание да е по-добър екземпляр от нея. [...]

## 15. Компромисът на Лакатош

Имре Лакатош е един от сподвижниците на новата философия на науката от 60-те години. В докторската си дисертация *Доказателства и опровержения*, публикувана през 1963-1964 г., той представя мате-



матиката не като наука, чиито положения се радват на абсолютна достоверност, а като низ от преразглеждания на приетите допускания и понятия. Доказателството за него не е начин положенията на науката да се установят веднъж завинаги, а да се напредва все по-нататък.

От друга страна, като верен Попъров ученик, той се опасява от, както му се струва, прекаления либерализъм на новата философия на науката. Няма ли „надинституционална инстанция“, която може да отсъди за всички хора и за всички времена, че генетиката превъзхожда Лисенковата „аграрна наука на колхозния строй“ или че химията на Лавоазие превъзхожда алхимията? Ако това са просто различни „езикови игри“, „концептуални рамки“, „парадигми“, всяка има своето право на съществуване. Пак като добър ученик на Попър, Лакатош не може да си послужи със „сетивния опит“ като с критерий за демаркация. Когато във втората част на текста, който следва, показва от колко много наши решения зависи опитното „опровержение“ на теориите ни, той е съвсем прав да прави това от името на Попъровата философия. „Наивен“ или „раз-вит“, Попъровият фалсификационизъм във всеки случай, не е „натуралистки“: не природата сама по себе си, а конвенциите на научната общност придават валидност на фалсификацията.

Решението на този проблем също е зададено в мисълта на учителя Попър. Това, което трябва да склони всички хора към едни и същи научни резултати, не е самият предмет, който отпечатва образа си върху внимателния и непредубеден ум. Както според Кант необходимостта и всеобщността на научните съждения идват от някакви правила на сетивността и разсъдъка, общи за всички хора, според Попър науката се ръководи от някакви процедурни правила, задължителни за цялата научна общност. За него тези правила са общоприети с оглед на това да направят възможна фалсификацията.

Оставайки последовател на Попър, Лакатош може да си позволи да признае цялата ни свобода сами да създаваме и теориите, и понятията, и методите, и експерименталните потвърждения в науката. Но тези човешки творения трябва да се подчиняват на някакво универсално изискване, което вече не зависи от никой отделен човек или общност: „Прави каквото искаш стига да постигнеш емпиричен прогрес.“ От такава гледна точка няма смисъл да се пита кое е това, което действително съществува: Аристотеловите естествени места или безкрайното пространство на Нютоновата Вселена, Нютоновите гравитационни сили или изкривяванията на пространство-времето от теорията на относителността. Всички те еднакво са творения на определени научни култури. Но Лакатош смята, че разполага с универ-

сален критерий, според който в определен момент възприемането на Нютоновата Вселена за сметка на Аристотеловия космос, на пространство-времето за сметка на Нютоновия закон за гравитацията са били рационални: печелившата теория за разлика от претърпялата поражение, се е развивала прогресивно.

Попървият фалсификационизъм идва от умозрителни съображения: широко обсъжданата във Виенския кръг невъзможност за окончателна верификация на научните закони. По-живият интерес към действителната научна работа води до разбирането на научните постижения като нейни инструменти. А не е добър този майстор, който, по думите на Кун, се сърди на инструментите си. Теорията не се захвърля при първото затруднение, а се експлоатира, докато е възможно. Признавайки това, Лакатош влиза в противоречие с буквата на Попървия фалсификационизъм, но остава верен на главните му убеждения – както на либерализма, така и на рационализма му. Релативизмът на постпозитивистката философия на науката е вкаран в руслото на неговата методология на научните изследователски програми.

### **Имре Лакатош**

#### **ФАЛСИФИКАЦИЯТА И МЕТОДОЛОГИЯТА НА НАУЧНИТЕ ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПРОГРАМИ (1970)**

В тази студия Лакатош излага своята философия на науката. Той постепенно пише все по-разширени варианти на своя капитален труд, който възнамерява да издаде като книга под заглавие „Изменящата се логика на научното откритие“, но поради преждевременната си смърт не успява да осъществи намерението си. Тази студия си остава най-разширеното изложение на концепцията му. Тя е най-обемистата съставна част на сборника „Критиката и растежът на знанието“ – доста закъснял продукт (издание от 1970 г.) на един симпозиум от 1965 г. В посветения на Попър симпозиум неочаквано централна фигура се оказва Томас Кун. Но Лакатош, който е издател на тома, успява да напише такава работа, която изглежда като заключение и обобщение на цялата дискусия. Преводът е направен по първото издание: *Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes*. In: *Criticism and the Growth of Knowledge*. I. Lakatos, A. Musgrave (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 1970.

#### 1. Науката: разум или религия?

[...] Смелост на догадките, от една страна, и безпощадност на опроверженията им, от друга: това е рецептата на Попър. Интелектуалната честност не се състои в стремеж да се укрепи или установи собствената позиция чрез доказването J (или чрез установяването на високата J вероятност) – напротив, интелектуалната честност се състои в това да се формулират точно условията, при които човек би изоставил позицията си. Хората, отдадени на марксизма или фройдизма, отказват да формулират такива условия: това е белег за тяхната интелектуална нечестност. *Вярата* може да е за съжаление неизбежна биологична слабост, която трябва да се държи под контрол от критиката: но *да се отдадеш* на една гледна точка за Попър е просто престъпление.

Кун мисли по друг начин. И той отхвърля идеята, че науката расте чрез натрупване на вечни истини\*. [...] И неговият главен проблем е *научната революция*. Но докато според Попър науката е „перманентна революция“, а критиката е душата на научното начинание, според Кун революцията е нещо изключително и дори извъннаучно, а критиката, в „нормално“ време, е недопустима. Всъщност преминването от критичност към отдаденост на една гледна точка бележи за Кун момента, когато започва прогресът – и „нормалната наука“. За него идеята, че в случай на „опровержение“ човек може да изисква отхвърлянето, отстраняването на една теория, е „наивен“ фалсификационизъм. Критиката на господстващата теория и предлагането на нови теории са позволени само в редките моменти на „криза“. Последната теза на Кун е била широко критикувана и аз няма да я обсъждам. Тревожи ме обаче това, че Кун, след като е осъзнал неуспеха както на джъстификационизма<sup>130</sup>, така и на фалсификационизма да представят рационално растежа на науката, сега, изглежда, пропада обратно в ирационализма.

За Попър изменението на науката е рационално или поне се подава на рационална реконструкция и попада в сферата на *логиката на откритието*. За Кун изменението на науката – от една „парадигма“ към друга – е мистично обръщане в друга вяра, което не се ръководи и не може да се ръководи от правила на разума и което изцяло попада в сферата на (*социалната*) *психология на откритието*. Изменението на науката има религиозен характер. [...]

## 2. Фалибилизъм срещу фалсификационизъм

---

<sup>130</sup> Джъстификационизъм — от justification — оправдание (англ.): вж. началото на раздел 2. (а) в настоящата работа на Лакатош (б. пр.).

(а) Догматичният (или натуралисткия) фалсификационизъм.  
Емпиричната база

[...] Според джъстификационистите научното знание се състои от доказани положения. Признавайки, че строго логическите изводи ни позволяват само да умозаклучаваме (да пренасяме истинността), но не и да доказваме (да установяваме истинността), те са на различни мнения относно природата на тези положения (аксиоми), чиято истинност може да се докаже с извънлогически средства. *Класическите интелектуалисти* (или „рационалисти“ в тесния смисъл на думата) са признавали най-различни—и мощни—извънлогически „доказателства“, опиращи се на откровенето, интелектуалната интуиция, преживяването. Те, с помощта на логиката, са им позволявали да доказват всякакви научни положения. *Класическите емпиристи* са приемали като аксиоми само относително малко множество от „фактуални положения“, които изразявали „твърдите факти“. Тяхната истинност била установена по опитен път и те съставлявали *емпиричната база* на науката. За да докажат научните *теории* въз основа само на тяхната емпирична база и на нищо друго, те имали нужда от много по-мощна логика в сравнение с класическите интелектуалисти: от „*индуктивната логика*“. Всички джъстификационисти, както интелектуалисти, така и емпиристи, са съгласни, че единично твърдение, изразяващо „твърд факт“, може да *отровергае* една универсална теория; но малко от тях смятат, че с краен брой фактуални положения би могла да се *докаже* „индуктивно“ една универсална теория\*. [...]

[...] Фалсификационизмът беше, в някакъв смисъл, ново и значително отстъпление за рационалното мислене. Но понеже той беше отстъпление от утопични стандарти, той ни отърва от голяма доза лицемерие и празно дълбокомислие, така че фактически той представяваше напредък.

Най-напред ще обсъдя един особено важен вид фалсификационизъм\*: догматичния (или „натуралисткия“) фалсификационизъм. Догматичният фалсификационизъм приема за *всички* научни теории без уговорки възможността да са неверни (*fallibility*), но той залазва някаква непогрешима (*infallible*) емпирична база. Той е строг емпиризъм, без да е индуктивизъм: той отрича, че достоверността на емпиричната база може да бъде предадена на теориите. *Така догматичният фалсификационизъм е най-отслабеният вид джъстификационизъм.* [...]

Тогава особеността на догматичния фалсификационизъм е това, че той признава всички теории за еднакво хипотетични. Науката не може да *докаже* никоя теория. Но, макар че науката не може да я

*докаже*, тя може да я *опровергае*: тя „може да извърши с пълна логическа достоверност [акта на]”<sup>131</sup> отричане на това, което е невярно<sup>132</sup>, т. е. има абсолютно твърда емпирична база от факти, които могат да се използват за опровергаване на теориите. Фалсификационистите предлагат нови – много скромни – стандарти за научна честност: те са готови да разглеждат едно твърдение като „научно“ не само ако то е доказано твърдение за факт, а дори и само ако се поддава на фалсификация, т. е. ако в момента са възможни фактуални твърдения, с които то би влязло в противоречие, или, с други думи, ако то има потенциални фалсификатори.

Товага научната честност се състои в това да се определи предварително такъв експеримент, че ако неговият резултат противоречи на теорията, тя трябва да се изостави<sup>133</sup>. Фалсификационистът изисква, щом едно твърдение е опровергано веднъж, да не се правят никакви опити за изпълване: твърдението трябва да се отхвърли без уговорки. С (не-тавтологичните) нефалсифицируеми твърдения догматичният фалсификационист се разправя бързо: той ги дамгосва като „метафизични“ и им отказва научен статус. [...]

*По логиката на догматичния фалсификационизъм науката расте чрез непрекъснато отхвърляне на теории с помощта на твърди факти.* Например според този възглед Декартовата теория за вихрите е била опровергана – и елиминирана като теория на гравитацията – от факта, че планетите се движат по елипси, а не по картезиански окръжности; Нютоновата теория, обаче обяснявала успешно фактите, известни тогава: както тези, които били обяснени от Декартовата теория, така и тези, които я опровергавали. Затова Нютоновата теория сменила Декартовата теория. Аналогично според фалсификационистите Нютоновата теория на свой ред е била опровергана – нейната неистинност е била доказана – от аномалния перихелий на Меркурий, докато Айнщайновата е обяснила и това. Така науката се състои от смели спекулации, които никога не се доказват и дори не се обосновава тяхната вероятност, но някои от тях по-късно се отстраняват от твърди, окончателни опровержения и след това се заменят с още по-смели, нови и, поне в началото, неопровергани спекулации.

---

<sup>131</sup> Пояснението в скобите е вмъкнато от Лакатош (б. пр.).

<sup>132</sup> P. В. Medawar. *The Art of the Soluble*, 1967, 144 (б. а.).

<sup>133</sup> „Предварително трябва да се определят *критерии за опровержение*: трябва да се даде съгласие кои наблюдаеми ситуации, ако действително бъдат наблюдавани, означават, че теорията е опровергана.“ (К. Поппер. *Conjectures and Refutations*. 1963, 38, fn.3 (б. а.).

Догматичният фалсификационизъм обаче е несъстоятелен. Той се основава на две неверни допускания и на твърде тесен критерий за демаркация между научното и ненаучното.

*Първото допускане* е, че има естествена *психологическа* граница между теоретичните или спекулативните твърдения, от една страна, и фактуалните твърдения или твърденията на наблюдението (или базисните твърдения), от друга. (Аз ще наричам това *натуралистка доктрина за наблюдението*<sup>134</sup>.)

*Второто допускане* е, че ако едно твърдение удовлетворява психологическия критерий за фактуалност или наблюдателен (или базисен) характер, то е вярно; т. е. би могло да се каже, че то е било *доказано* от фактите. [Ще наричам това *доктрина за доказателството чрез експеримент (или наблюдение)*.]

Тези две допускания осигуряват на фаталните опровержения на догматичния фалсификационист емпирична база, от която доказателството на неистинността може да се пренесе чрез дедуктивната логика до проверяваната теория.

Тези допускания се допъхват от един *критерий за демаркация*: „научни“ са само тези теории, които забраняват някакви наблюдаеми състояния на нещата, и затова са опровержими чрез факти. *Или една теория е „научна“, ако тя има емпирична база\**.

Но и двете допускания се неверни. Психологията свидетелства срещу първото, логиката – срещу второто и накрая методологическото съждение свидетелства срещу критерия за демаркация. Ще ги разгледам поред.

(1) Бегъл поглед към няколко характерни примера вече подкопава *първото допускане*. Галилей претендирал, че може да „наблюдава“ планини на Луната и петна на Слънцето и че тези „наблюдения“ опровергават осветената от вековете теория, че небесните тела са съвършени кристални сфери. Но неговите „наблюдения“ не са имали „наблюдателен“ характер, в смисъл, че не са извършени от – невъоръжените – сетива: тяхната надеждност е зависела от надеждността на неговия телескоп – и на оптичната теория за телескопа, – която е била яростно оспорвана от съвременниците му. Конфронтацията не е била между чистите, нетеоретични наблюдения на Галилей и Аристотеловата теория, а по-скоро между Галилеевите „наблюдения“ в светлината на неговата оптична теория и „наблюдения-та“ на

---

<sup>134</sup> [...] Точно заради това допускане, следвайки Попър, аз наричам този вид фалсификационизъм „натуралистки“. Вж. К. Попър. *Логика на научното откритие*. Раздел 4, 10 [в §15 на тази антология] (б. а.).

аристотелистите в светлината на тяхната теория за небето\*. Така че оставаме с две противоречащи си теории, равностойни на пръв поглед. Някои емпиристи могат да се съгласят с тези съображения и да приемат, че „наблюденията“ на Галилей не са били истински наблюдения; но те продължават да поддържат, че има „естествена демаркация“ между твърденията, отпечатани върху празния ни и пасивен ум пряко от сетивата – само те съставляват истинското „непосредствено знание“, – и твърденията, внушени от неочистени, пропити с теория усещания. Наистина *всички* видове джъстификационистки теории на познанието, които признават сетивата за източник (за *един от* източниците или за източника) на знанието, неизбежно съдържат някаква *психология на наблюдението*. Такива психологии определят „правилното“, „нормалното“, „извършеното в добро здраве“, „безпристрастното“, „внимателното“ или „научното“ състояние на сетивата – или по-скоро състоянието на ума като цяло – в което те установяват истината такава каквато е. Например Аристотел – и стоиците – са смятали, че умът, какъвто трябва да бъде, е здравият от медицинска гледна точка ум. Мислителите на Новото време признават, че от него се изисква нещо повече от простото „здраве“. У Декарт умът трябва да бъде закален в огъня на скептичeskото съмнение, който не оставя нищо друго освен самотата на *cogito*-то, в която вече съществуването на *ego*-то може да бъде признато отново и истината – разпозната под ръководството на Божията ръка. Всички школи на съвременния джъстификационизъм могат да се характеризират със специалната *психотерапия*, която те предлагат за подготвяне на ума да приеме благодатта на доказаната истина в едно мистично съпричастие. По-специално, за класическите емпиристи умът трябва да бъде *tabula rasa*, изчистена от всяко предшестващо съдържание, освободена от всякакви теоретични предразсъдьци. Но от работата на Кант и Погър – и от тази на психолозите, повлияни от тях – става ясно, че такава емпиристка психотерапия никога не може да има успех. Защото няма и не може да има усещания, които не са просмукани от очаквания и затова няма *естествена* (т. е. *психологическа*) *демаркация между положения на наблюдението и теоретични положения\**.

(2) Но дори да имаше такава естествена демаркация, все пак логиката би разрушила *второто допускане* на догматичния фалсификационизъм. Защото въпросът за истинността на „наблюдателните“ положения не може да се реши безспорно: *никое фактуално твърдение не може да се докаже чрез експеримент*. Положенията могат да се извеждат само от други положения, те не могат да се извеждат от факти: твърденията не могат да се докажат чрез преживявания, както не могат да

се докажат „от удар с юмрук по масата“<sup>135</sup>. Това е едно от основните положения на елементарната логика, но то и днес се разбира от сравнително малко хора.

Ако фактуалните положения са недоказуеми, те са изложени на грешка (*fallible*). Ако те са изложени на грешка, сблъсъците между теориите и фактуалните положения не са „фалсификации“, а просто противоречия. Нашето въображение може да играе по-голяма роля при формулирането на „теории“, отколкото при формулирането на „фактуални положения“\*, но и едните, и другите са изложени на грешка. Така че *ние не можем да докажем теориите и също така не можем да ги опровергаем*. Демаркацията между „меките“ недоказани „теории“ и „твърдата“ доказана „емпирична база“ не съществува: *всички твърдения на науката са теоретични и неизлечимо изложени на грешка\**.

(3) Най-накрая, дори да имаше естествена демаркация между твърдения на наблюдението и теории и дори истинността на твърденията на наблюдението да можеше да се установи без съмнение, догматичният фалсификационизъм все пак щеше да бъде безполезен за отстраняването на най-важния вид научни, или смятани за такива, теории. Защото дори експериментите *да можеха* да доказват експерименталните отчети, тяхната опровергаваща сила все пак щеше да бъде съвсем ограничена: *тъкмо най-почитаните научни теории не забраняват нито едно наблюдаемо състояние на нещата*.

За да подкрепя последното си твърдение, първо ще представя един характерен случай и след това ще предложи общи съображения.

Това е въображаем случай на поведение на една планета, отклоняващо се от предвиденото. Един физик от предайнциайновата епоха използва Нютоновата механика и неговия закон за гравитацията ( $N$ ), приетите начални условия  $I$  и изчислява с тяхна помощ траекторията на наскоро открита малка планета  $p$ . Но планетата се отклонява от изчислената траектория. Дали нашият физик нютонианец ще се съобрази с това, че отклонението се забранява от Нютоновата теория и затова, веднъж установено, опровергава теорията  $N$ ? Не. Той допуска, че сигурно има неизвестна досега планета  $p'$ , която отклонява  $p$  от траекторията  $J$ . Той изчислява масата, орбитата и т. н. на тази хипотетична планета и после се обръща към един астроном експерименталист за проверка на хипотезата си. Планетата  $p'$  е толкова малка, че по никакъв начин не може да бъде наблюдавана дори с най-големите съществуващи телескопи: астрономът експерименталист си издейства финансиране, за да конструира още по-голям\*. Три години

---

<sup>135</sup> К. Попър. *Цит. съч.* Раздел 29 [в §5 на тази антология] (б. а.).



по-късно новият телескоп е готов. Ако в този момент неизвестната планета  $p'$  би била открита, тя щеше да бъде чествана като нова победа на нютонианската наука. Но това не става. Дали нашият учен ще изостави Нютоновата теория и своята идея за пораждащата смущения планета? Не. Той допуска, че облак космически прах скрива от нас планетата. Той пресмята местоположението и свойствата на този облак и иска да се отпуснат средства, за да се изпрати спътник, който да провери неговите пресмятания. Ако инструментите на спътника (евентуално инструменти от нов тип, основани на слабо проверена теория) биха регистрирали съществуването на предполагаемия облак, този резултат щеше да бъде честван като изключителна победа за нютонианската наука. Но облакът не се открива. Дали нашият учен ще изостави Нютоновата теория заедно с идеята за смущаващата движението планета и идеята за облака, който я скрива? Не. Той допуска, че в тази област на Вселената има някакво магнитно поле, което смущава инструментите на спътника. Изпратен е нов спътник. Ако магнитното поле беше открито, нютонианците щяха да отбележат сензационна победа. Но резултатът е отрицателен. Дали това ще бъде сметнато за опровержение на нютонианската наука? Не. Или ще бъде предложена нова хитроумна допълнителна хипотеза, или... цялата история ще бъде заровена в пращните токове на списанията, за да не бъде спомената никога вече\*.

Този случай убедително внушава мисълта, че е възможно дори такава уважавана научна теория като Нютоновата динамика и теория на гравитацията да не забранява нито едно наблюдаемо състояние на нещата<sup>136</sup>. Наистина *някои научни теории забраняват едно събитие, което става в определена крайна пространствено-времева област (или накратко – сингулярно събитие), само при условие че не му влияе никакъв друг фактор* (скрит може би в неизвестно кой отдалечен пространствено-времеви ъгъл на Вселената). Но тогава *такива теории, взети отделно, никога не влизат в противоречие с някакво „базисно“ твърдение*: те могат най-много да противоречат на конюнктията на едно базисно твърдение, описващо сингулярно събитие, и някакво универсално твърдение за несъществуване, според което никаква друга релевантна причина не действа никъде във Вселената. А догматичният фалсификационист по ника-

---

<sup>136</sup> Попър пита: „Какви клинични резултати биха накарали психоаналитика да отхвърли не просто една отделна диагноза, а самата психоанализа?“ (К. Popper. *Conjectures and Refutations*. 1963, 38, fn.3) Но какво наблюдение би накарало нютонианеца да отхвърли не просто една отделна версия на Нютоновата теория, а самата нея? (б. а.)

къв начин не би могъл да поддържа, че такива универсални твърдения за несъществуване принадлежат на емпиричната база: че те могат да се проверят чрез наблюдение и да се докажат опитно.

Казано по друг начин, някои научни теории обикновено се интерпретират като включващи клауза *ceteris paribus*<sup>137</sup>: в такива случаи това, което може да се опровергае, е дадената теория *заедно* с тази клауза. Но такова опровержение няма отношение към *конкретната* теория, която е предмет на проверката, защото ако заменим клаузата *ceteris paribus* с друга, *конкретната* теория винаги може да бъде запазена независимо от резултата на проверките. [...]

(б) Методологическият фалсификационизъм. „Емпиричната база“.

[...] *Консервативният конвенционалист* (или методологически джъстификационист, ако желае) взема решение да не допуска фалсифицирането на някакви универсални (в пространствено-времеви аспект) теории, които се отличават с обяснителната си сила, простотата или красотата си. Нашият *революционен конвенционалист* (или „методологически фалсификационист“) взема решение да не допуска фалсифицирането на някакви сингуларни (в пространствено-времеви аспект) твърдения, които могат да се отличат по това, че в дадения момент съществува такава „подходяща техника“, че „всеки, който я е овладял“, би могъл да *реша*, че твърдението е „приемливо“<sup>138</sup>. Такова твърдение може да се нарече „базисно“ или „твърдение на наблюдението“, но само в кавички<sup>139</sup>. Дори подбирането на всички твърдения от този вид е въпрос за решение, което не се основава изключително на психологически съображения. По-нататък следва друг вид решение, което отделя *приетите* базисни твърдения от останалите.

Тези *две решения* съответстват на *двете допускания* на догматичния фалсификационизъм. Но има важни разлики. Първо, методологическият фалсификационист не е джъстификационист, той няма илюзии по отношение на „експерименталните доказателства“ и на-

---

<sup>137</sup> При подобни условия (лат.). В договорите — клауза, която предвижда изпълнението на договора при всякакви обстоятелства, за които едва при тяхното възникване може да се прецени, че съответстват на условията на договора, без изрично да са описани в него (б. пр.).

<sup>138</sup> К. Popper. *The Logic of Scientific Discovery*. 1959, section 30 (б. пр.).

<sup>139</sup> Срв. *op. cit.*, section 30 (края на раздела и допълнението от 1968г.) (б. пр.).

пълно съзнава възможността неговите решения да се окажат погрешни и рисковете, които поема.

Методологическият фалсификационист разбира, че в „експерименталните техники“ на учения вземат участие теории, изложени на грешка\*, „в чиято светлина“ той интерпретира фактите. Въпреки това той „прилага“ тези теории, в дадения контекст той ги разглежда не като теории, подлежащи на проверка, а като *непроблематично фоново знание*, „което ние приемаме (за проба) като непроблематично, докато проверяваме теорията“<sup>140</sup>. Той може да нарече тези теории – и твърденията, чиято истинност определя в светлината им – „наблюдателни“: но това е само начин на изразяване, който той е наследил от натуралисткия фалсификационизъм<sup>141</sup>. Методологическият фалсификационист *използва тези наши теории, които са имали най-голям успех, като продължения на нашите сетива* и разширява кръга на теориите, които могат да се използват при проверката далеч извън кръга от строго наблюдателни теории на догматичния фалсификационист. Например да си представим, че е открита голяма радиозвезда със система от спътници-радиозвезди около нея. Искаме да проверим известна теория за гравитацията въз основа на тази система – въпрос от значителен интерес. Сега да си представим, че обсерваторията в Джодръл Бенк е успяла да получи система от пространствено-времени координати на планетите, която не съответства на теорията. Трябва да приемем тези твърдения като потенциални фалсификатори. Разбира се, тези базисни твърдения не са наблюдателни в обикновения смисъл, а само „наблюдателни“. Те описват планети, които са недостижими и за човешкото око, и за оптичните инструменти. Определянето на тяхната истинност е постигнато чрез някаква „експериментална техника“. Тази „експериментална техника“ се основава на „прилагането“ на добре подкрепена теория от радиооптиката. Да се наречат тези твърдения „наблюдателни“ не е нищо повече от начин да се каже, че в контекста на своя проблем т. е. в проверката на нашата теория за гравитацията, методологическият фалсификационист използва радиооптиката некритично, като „фоново знание“. *Нуждата от решения за разграничаване на проверяваната теория от непроблематичното фоново знание е характерна черта на този вид методологически фалсификационизъм\**. (Тази ситуация в действителност не се различава от Галилеевото „наблюдение“ на спътниците на Юпитер: нещо повече,

---

<sup>140</sup> Karl R. Popper, *Conjectures and Refutations*, 1963, 390 (б. а.).

<sup>141</sup> Действително, Попър грижливо поставя „наблюдателни“ в кавички; срв. *The Logic of Scientific Discovery*, section 28. (б. а.)

както правилно са отбелязали някои от съвременниците на Галилей, той е разчитал на една фактически несъществуваща оптична теория, която по онова време е била по-слабо подкрепена и дори побегло формулирана от днешната радиооптика. От друга страна, това, че наричаме сведенията на човешкото око „наблюдател-ни“, само показва, че ние „разчитаме“ на някаква смътна физиологическа теория за човешкото зрение\*.)

Това съображение показва конвенционалния елемент в акта на предоставяне – в даден контекст – на (методологически) „наблюдател-ен“ статус на една теория\*. Подобно на това има значителен конвенционален елемент в решението дали е истинно едно базисно твърдение, което вземаме, след като сме решили коя „наблюдателна теория“ да използваме. Едно отделно наблюдение може да бъде случаен резултат на някаква тривиална грешка: за да се намалят тези рискове, методологическите фалсификационисти предписват някакъв контрол на надеждността. Най-простият контрол от този вид е да се повтори експериментът (въпрос на конвенция е колко пъти); друг – да се „укрепи“ потенциалният фалсификатор чрез „добре подкрепена фалсифицираща хипотеза“<sup>142</sup>.

Методологическият фалсификационист подчертава също, че тези конвенции фактически са институционализирани и узаконени от научната общност; списъкът на „приетите“ фалсификатори се получава от вердикта на експерименталистите<sup>143</sup>. [...]

(с) Развитие срещу наивния методологически фалсификационизъм. Прогресивни и дегенериращи проблемни отмествания (problemshifts).

Развитият фалсификационизъм се различава от наивния както по правилата си за *приемане* (или по „критерия си за демаркация“), така и по правилата си за *фалсификация* или отстраняване. За наивния фалсификационист всяка теория, която може да се интерпретира като подаваща се на експериментална фалсификация, е „приемлива“ или „научна“\*. За развития фалсификационист една теория е „приемлива“ или „научна“ само ако има повече подкрепено емпирично съдържание от своята предшественица (или съперница), т. е. само ако води до откриване на нови факти. Това условие може да се разчлени на две клаузи: новата теория да има повече емпирично съдържание („*приемливост*“<sup>1</sup>) и част от това допълнително съдържание да бъде верифицирана („*приемливост*“<sup>2</sup>). Проверката по първата точка може

---

<sup>142</sup> Op. cit., sect. 22 (б. а.).

<sup>143</sup> Op. cit., sect. 30 (б. а.).

да се извърши незабавно\* чрез априорен логически анализ; тази по втората може да се извърши само емпирично и това може да про- дължи неопределено дълго.

По-нататък, за наивния фалсификационист една теория е *фалсифицирана* от („укрепено“\*) твърдение „на наблюдението“, което е в конфликт с нея (или по-скоро, което той решава да интерпретира като влизащо в конфликт с нея). Развитият фалсификационист разглежда една научна теория  $T$  като фалсифицирана тогава и само тогава, когато е била предложена друга теория  $T'$  със следните характеристики: (1)  $T'$  има повече емпирично съдържание от  $T$ : т. е. тя предсказва *нови* факти, т. е. факти, които биха били невероятни в светлината на  $T$  или дори такива, които тя забранява; (2)  $T'$  обяснява предишните успехи на  $T$  т. е. цялото неопровергано съдържание на  $T$  се включва (в границите на грешката при наблюдение) в съдържанието на  $T'$ ; и (3) част от допълнителното съдържание на  $T'$  е подкрепена\*<sup>144</sup>.

За да можем да оценим тези дефиниции, трябва да разберем проблемния им контекст и техните следствия. Първо, трябва да си спомним методологическото откритие на конвенционалистите, че никой експериментален резултат не може да убие една теория: всяка теория може да се спаси от контрапримерите или чрез някаква допълнителна хипотеза, или чрез съответна реинтерпретация на термините си. Наивните фалсификационисти разрешаваха този проблем – в ситуации на избор – по следния начин. Те препращаха допълнителните хипотези в областта на непроблематичното фоново знание и така ги отстраняваха от дедуктивния модел на проверката. С това те *насила* поставяха избраната теория в логическа изолация, в която тя се превръщаше в неподвижна мишена за атаката на експерименталните проверки. Но понеже тази процедура не ни даде подходящо ръководство за рационална реконструкция на историята на науката, ние можем със същия успех изцяло да преразгледаме подхода си. Защо на всяка цена да се стремим към фалсификация? Защо вместо това да не наложим някакви стандарти на теоретичните пригаждания, чрез които е позволено да се спаси една теория? [...]

---

<sup>144</sup> Такъв преход от една теория  $T$  към друга теория  $T'$  Лакатош нарича прогресивно проблемно отместване: под влияние на някакъв проблем (наблюдение, което е в конфликт с  $T$ ) се премества към нова теория. Ако някое от тези три условия не е изпълнено, проблемното отместване е дегенериращо (б. пр.).

[...] Според нашите дефиниции прибавянето към една теория на свършено несвързани хипотези от ниско равнище може да представява „прогресивно отместване“. Трудно е да се отстранят такива насилени отмествания без изискването „допълнителните твърдения да са свързани с проблематичното твърдение *по-тясно*, отколкото чрез проста конюнкция“<sup>145</sup>. Това, разбира се, е нещо като изискване за простота, което би осигурило последователен характер на поредицата от теории, за която може да се каже, че образува *едно* проблемно отместване.

Това ни води към нови проблеми. Защото една от определящите черти на развития фалсификационизъм е, че той замества понятието за *теория* като основно понятие на логиката на откритието с понятието за *поредица от теории*. Това, което се оценява като научно или псевдонаучно, е *серия от теории*, а не *една теория*. Но членовете на такава поредица от теории обикновено са свързани по забележително *последователен начин*, който ги споява в *изследователски програми*. Тази *последователност* – напомняща за Куновата „нормална наука“ – играе жизненоважна роля в историята на науката; главните проблеми на логиката на откритието могат да се обсъждат задоволително само в рамките на една *методология на изследователските програми*.

### 3. Методология на научните изследователски програми

Представих проблема за обективната оценка на растежа на науката чрез понятията за прогресивно и дегенериращо проблемно отместване в поредици от научни теории. Най-важните такива поредици в растежа на науката се характеризират с някаква *последователност*, която свързва техните звена. Тази последователност произтича от една истинска изследователска програма, нахвърлена още в началото<sup>146</sup>. Програмата се състои от методологически правила: някои ни казват какви линии на изследване да избягваме (*отрицателна евристика*), а други – какви линии да следваме (*положителна евристика*).

---

<sup>145</sup> Paul K. Feyerabend. *Problems of Empiricism*. In: *Beyond the Edge of Certainty*. R.G. Colodny (ed.). Englewood Cliffs. New Jersey, 1965, 226 (б. а.). Откъси от тази работа са помстени тук (§16) (б. пр.).

<sup>146</sup> Може да се посочи, че отрицателната и положителната евристика дават грубо (неявно) определение на „концептуалната рамка“ (и вследствие на това на езика). Затова признанието, че историята на науката е история на изследователски програми, а не на теории, може да се схване като частична реабилитация на възгледа, че историята на науката е история на концептуални рамки или научни езици (б. а.).

Дори науката като цяло може да се разглежда като огромна изследователска програма, за която върховно е правилото на Попър: „Създавай догадки, които имат повече емпирично съдържание от предшествениците си.“ Такива методологически правила могат да се формулират, както отбелязва Попър, като метафизични принципи<sup>147</sup>. Например *универсалното* антиконвенционалистко правило срещу изолирането на изключенията може да се формулира като метафизически принцип: „Природата не търпи изключения“. Ето защо Уоткинс нарече такива правила „влиятелна метафизика“\*.

Но това, за което мисля преди всичко, не е науката като цяло, а *отделните* изследователски програми, такива като известната под името „картезианска метафизика“. Картезианската метафизика е механистичната теория за Вселената, според която Вселената е гигантски часовников механизъм (и система от вихри) и в нея тласъкът е единствена причина на движението. Тя е функционирала като мощен евристичен принцип. Тя е отблъсквала изследователите от научните теории, които – като („есенциалистката“<sup>148</sup> версия на) Нютоновата теория за въздействието от разстояние – не се съгласували с нея (*отрицателна евристика*). От друга страна, тя е подтиквала към работа над догматични хипотези, които биха могли да я избавят от привидно противоречащи *J* данни – като Кеплеровите елипси (*положителна евристика*)\*.

(а) Отрицателната евристика: „твърдото ядро“ на програмата.

Всички научни изследователски програми могат да се характеризират с *твърдото си ядро*. Отрицателната евристика на програмата ни

---

<sup>147</sup> К. Popper, *op. cit.*, раздел 11 [вж. тази антология, § 12], и раздел 70. Използвам „метафизични“ като технически термин на наивния фалсификационизъм: едно синтетично положение е „метафизично“, ако няма „потенциални фалсификатори“ (б. а.).

<sup>148</sup> Според Нютоновия закон за гравитацията силите на привличане между телата действат от разстояние. Самият Нютон обаче не е допускал възможността за действие от разстояние. Той е разглеждал своя закон за гравитацията като описание на действието на някакъв неизвестен механизъм, който предава взаимодействието на привличащите се тела от едното тяло до другото. Под „есенциалистка“ версия на тази теория тук се разбира такава, която приема възможността за действие от разстояние и не вижда необходимост да се търси такъв механизъм на предаване на въздействието (б. пр.).

забранява да насочваме *modus tollens*<sup>149</sup> към това „твърдо ядро“. Вместо това ние трябва да използваме своята изобретателност за разработване или дори за изнамиране на „допълнителни хипотези“, които образуват *защитен пояс* около това ядро, и ние трябва да пренасочим *modus tollens* към тях. Точно този защитен пояс от допълнителни хипотези е натоварен да поеме удара на проверките и да се приспособява отново и отново или дори изцяло да бъде подновен, за да защити втвърденото по този начин ядро. Една изследователска програма е успешна, ако всичко това води до прогресивно проблемно отместване; тя е неуспешна, ако води до дегенериращо проблемно отместване.

Класическият пример за успешна изследователска програма е Нютоновата теория за гравитацията; може би най-успешната изследователска програма въобще. Първоначално, когато била създадена, тя е била потопена в океан от „ано-малии“ (или, ако желаете, „контрапримери“\*) и са J противостояли наблюдателните теории, поддържащи тези аномалии. Но нютонианците с блестящо упорство и изобретателност превръщали един след друг противоречащите случаи в подкрепящи я, на първо място чрез отхвърляне на първоначалните наблюдателни теории, в чиято светлина били установени тези „противоречащи свидетелства“. Междувременно те самите създавали нови контрапримери, с които отново се справяли. Те „превръщали всяка нова трудност в нова победа на програмата си“<sup>150</sup>.

В Нютоновата програма отрицателната евристика ни кара да отклоняваме *modus tollens* от трите Нютонови закона на динамиката и от неговия закон за гравитацията. Това „ядро“ е „неопровержимо“ поради методологическото решение на привържениците си: аномалиите трябва да водят до промени само в „защитния“ пояс от допълнителни, „наблюдателни“ хипотези и начални условия\*.

Аз дадох въображаем микропример за прогресивно нютонианско проблемно отместване<sup>151</sup>. Ако го анализираме, се оказва, че всяко последователно звено в това начинание предсказва някакъв нов факт; всяка стъпка представлява увеличение на емпиричното съдържание: този пример представлява *непрекъснато прогресивно теоретично отместване*. Също така всяко предвиждане най-накрая се потвърждава;

---

<sup>149</sup> *Modus tollens* — вж. § 12 от тази антология, бел. 10 (б. пр.).

<sup>150</sup> P. Laplace. *Exposition du systume du monde*. 1796, IV, ii (б. а.).

<sup>151</sup> Става дума за въображаемия епизод с учения-нютонианец и хипотетичната планета, която все не може да се открие — част 2 (в) в тази студия на Лакатош (б. пр.).



макар че в три последователни случая то може за момента да е изглеждало „опрровергано“. Докато „теоретичният прогрес“ (в смисъла, описан тук) може да се установи незабавно\*, „емпиричният прогрес“ не може и в една изследователска програма можем да бъдем отчаяни от някоя дълга поредица от „опрровержения“, преди някакви остроумни и щастливи увеличаващи съдържанието допълнителни хипотези да се окажат сполучливи и да превърнат веригата от поражения – *ретроспективно* – в сензационен успех или чрез преразглеждане на някакви неверни „факти“, или чрез прибавяне на оригинални допълнителни хипотези. Тогава можем да кажем, че трябва да изискваме всяка стъпка на една изследователска програма постоянно да увеличава съдържанието: всяка стъпка да представлява *постоянно прогрессиращо теоретично проблемно отместване*. Всичко, от което се нуждаем в добавка към това, е поне от време-навреме увеличеното съдържание ретроспективно да се оказва емпирически подкрепено: програмата като цяло да дава *непостоянно прогрессиращо емпирично отместване*. Ние не изискваме всяка стъпка да води *незабавно* до някакъв нов факт *на наблюдението*. Нашият термин „непостоянно“ (*intermittently*) дава достатъчно широки *рационални* граници за догматично придържане към една програма пред лицето на привидни „опрровержения“.

Идеята за „отрицателна евристика“ на научната изследователска програма рационализира класическия конвенционализъм в значителна степен. Ние можем рационално да решим да не позволяваме на „опрроверженията“ да пренесат неистинността до твърдото ядро дотогава, докато расте подкрепеното емпирично съдържание на защитния пояс от допълнителни хипотези. Но нашият подход се различава по нещо от джъстификационисткия конвенционализъм на Поанкаре. За разлика от конвенционализма на Поанкаре, ние поддържаме, че твърдото ядро на програмата може да се наложи да бъде изоставено тогава и само тогава, когато тя престава да предвижда нови факти: т. е. *нашето* твърдо ядро, за разлика от това на Поанкаре, може при известни условия да бъде разрушено. В такъв смисъл ние вземаме страната на Дюем, който е смятал, че такава възможност трябва да се допусне\*; но за Дюем основанието за такова разрушаване е чисто *естетическо\**, докато за нас то е предимно *логическо и емпирично*.

(b) Положителната евристика: изграждането на „защитния пояс“ и относителната автономия на теоретичната наука

Изследователските програми освен с отрицателната си евристика се характеризират също и с положителната си евристика.

Дори най-бързо и постоянно прогресиращите изследователски програми могат само постепенно да асимилират „противоречащите им свидетелства“: аномалиите никога не се изчерпват напълно. Но не трябва да се смята, че още необяснените аномалии – „главоблъсканиците“, както би ги нарекъл Кун – се избират в произволна последователност и че защитният пояс се изгражда еkleктично, без предварително установен ред. Този ред обикновено се избира в кабинета на теоретика независимо от *известните* аномалии. Малко от теоретиките, ангажирани в изследователска програма, обръщат без нужда внимание на „опроверженията“. Те имат дългосрочна изследователска политика, която предварително държи сметка за тези опровержения. Тази изследователска политика или този ред на изследването се представя – повече или по-малко подробно – в *положителната евристика* на изследователската програма. Отрицателната евристика определя „твърдото ядро“ на програмата, което е „неопровержимо“ поради методологическото решение на привържениците си; положителната евристика се състои от частично артикулиран комплекс от напътствия или намеци как да се изменят, развиват „опровержимите варианти“ на изследователската програма, как да се видоизменя, усложнява „опровержимият“ защитен пояс.

Положителната евристика на програмата избява учения от объркване пред океана от аномалии. Положителната евристика представя една програма, която изброява ред все по-сложни *модели*, симулиращи действителността: вниманието на учения е приковано към изграждането на неговите модели според инструкциите, заложенни в положителната част на неговата програма. Той не се интересува от *фактическите* контрапримери, от наличните „данни“\*. Нютон най-напред разработва своята програма за планетна система с неподвижно Слънце и една планета, като разглежда и двете като материални точки. Този е моделът, в който той извежда своя закон за силата, обратно-пропорционална на квадрата от разстоянието, който обяснява елипсите на Кеплер. Но този модел се забранява от третия закон на самата Нютонова динамика, затова той е трябвало да бъде заменен с такъв, при който както Слънцето, така и планетата се въртят около общия си център на тежестта. Това изменение не е мотивирано от никакво наблюдение (тук данните не дават основание да се предполага „аномалия“), а от теоретична трудност при развиването на програмата. После той разработва програмата за по-голям брой планети, така като че ли има само хелиоцентрични, но не и междупланетни сили на привличане. След това разработва случая, при който Слънцето и планетите не са материални точки, а *сферични* тела. Отново и

за това изменение той не е имал *нужда* от наблюдавана аномалия; безкрайната плътност е била забранена от (неразработена) фоновата теория, затова планетите *е трябвало* да имат определена големина. Това изменение е довело до значителни математически трудности, задържало е работата на Нютон и е забавило публикуването на „Принципите“ с повече от десетилетие. След разрешаването на тази „главоблъсканица“ той започва да работи върху *въртящите се сфери* и техните колебания. После той приема съществуването на междупланетни сили и започва работа върху *пертурбациите*. На този етап той започва да се безпокои повече за фактите. Много от тях получават елегантно обяснение (качествено) чрез този модел, много – не. Тогава той започва да работи върху *сплескани по полюсите*, а не сферични планети и т. н.

Нютон презира хора, които като Хук се натъкват на един първоначален наивен модел, но им липсва упорството и способността да го развият в изследователска програма и които смятат, че една първоначална версия, едно епизодично усилие може да доведе до „откритие“. Той задържа публикуването, докато програмата му не е достигнала забележимо прогресивно отместване\*.

Повечето, ако не и всички, Нютонови „главоблъсканицы“, довели до поредица от нови, сменящи се един друг варианти, са могли да бъдат предвидени по време на първия наивен модел и без съмнение Нютон и неговите колеги *наистина* са ги предвидили: Нютон трябва да е бил съвсем наясно за крепящата погрешност на първите си варианти\*. Нищо не показва по-ясно от този факт съществуването на положителна евристика в една изследователска програма: затова се говори за „модел“ в изследователските програми. „*Моделът*“ е набор от начални условия (евентуално заедно с някои от наблюдателните теории), за който се знае, че *непременно* ще бъде заменен в понататъшното развитие на програмата, и дори е известно в общи линии как ще стане това. Това още веднъж показва до каква степен „опроверженията“ на кой да е отделен вариант са без значение в една изследователска програма: тяхното съществуване въобще не е неочаквано, разполагаме с положителната евристика като стратегия както за предсказването (получаването), така и за усвояването им. Дори ако положителната евристика е ясно зададена, трудностите на програмата са по-скоро математически, отколкото емпирични\*.

„Положителната евристика“ на една изследователска програма може да се формулира като „метафизичен“ принцип. Например Нютоновата програма може да се формулира така: „планетите са, общо взето, въртящи се тела с приблизително сферична форма,

свързани от гравитационни сили“. Тази идея никога не е била поддържана *безкомпромисно*: планетите нямат *само* гравитационна природа, те притежават например електромагнитни характеристики, които могат да повлияят на движението им. Така положителната евристика е, общо взето, по-гъвкава от отрицателната евристика. Нещо повече, понякога се случва, когато една изследователска програма попадне във фаза на дегенерация, една малка революция или едно *творческо отместване* в положителната J евристика да J даде нов тласък\*. Затова е по-добре да се отдели „твърдото ядро“ от по-гъвкавите метафизични принципи, които изразяват положителната евристика.

Нашите съображения показват, че положителната евристика ни тласка напред, без въобще да обръща внимание на „опроверженията“: изглежда, като че ли „*верификациите*“\*, а не опроверженията са тези, които ни дават допирна точка с действителността. Макар че трябва да се отбележи, че всяка „верификация“ на n+1-та версия на програмата е опровержение на n-тата версия, не можем да отречем, че винаги *някои* поражения на последователните версии са предвидени: „верификациите“ са тези, които поддържат хода на програмата въпреки неподатливите случаи.

Ние можем да оценим изследователските програми дори след „елиминирането“ им за тяхната *евристична сила*: какъв брой нови факти са създали те, колко голяма е била „тяхната способност да обяснят опроверженията, през които са преминали в хода на своя растеж“<sup>152</sup>? [...]

Така методологията на научните изследователски програми обяснява *относителната автономия на теоретичната наука* – исторически факт, чиято рационалност не може да се обясни от предишните фалсификационисти. Кои проблеми рационално избират учените, работещи в мощни изследователски програми, се определят от положителната евристика на програмата, а не от психологически обезпокоителните (или технологически наболените) аномалии. Аномалиите се регистрират, но се оставят настрана с надеждата, че с времето ще се превърнат в потвърждения на програмата. Да спират вниманието

---

<sup>152</sup> Вж. моята работа „Доказателства и опровержения“: I. Lakatos. *Proofs and Refutations*. In: *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 14, 324—30. За съжаление към 1963-1964 г. аз още не правех ясно терминологично разграничение между теории и изследователски програми и това накърняваше това мое представяне на една изследователска програма в неформалната, квазиемпирична математика [...] (б. а.).

си на аномалиите са принудени само тези учени, които или се лутат в проби и грешки\*, или работят в дегенериращата фаза на някаква изследователска програма, когато положителната евристика е изгубила инерция. (Всичко това, разбира се, трябва да изглежда недопустимо за наивните фалсификационисти, които поддържат, че щом една теория е била „опровергана“ експериментално (по *техния* правилник), е ирационално (и нечестно) да я развиваме по-нататък: трябва да заменим старата „опровергана“ теория с нова неопровергана.) [...]

## 16. Бунтът на Файерабенд

Паул Файерабенд е вероятно най-скандалната личност, която е виждала философията на науката. Да вземем само заглавието „*Против метода*“ или етикета „епистемологически анархист“, който той сам си поставя. Той е показал, че с такова предизвикателно поведение може да се направи блестяща философска кариера. (Както си е редът, Файерабенд тръгва от Виена, минава през Лондон и стига до Калифорния.)

Откъде идва неговият талант за скандали? Смятаме, че той е резултат от кръстосването на две култури: континенталната философия с нейния светогледен апел и професионалната компетентност на неопозитивистите. Файерабенд не е удовлетворен от безстрастното „изследване“ на верификацията, потвърждението, обяснението, структурата на научната теория и т. н., както го намираме у К. Хемпел или Е. Нагел. Същевременно за един бунт срещу техния начин на мислене той разполага тъкмо с техните понятия и проблеми. Това го прави много близък до Куайн. И за него науката е система от изречения, обвързани с логически връзки. И според него опитът не може да предостави верифицирани твърдения независимо от всякакви теоретични схващания (системата на знанието, която винаги вече е налице).

Оттук идеята за пролиферацията на теориите: фактите не ни се предоставят от някакъв опит сам по себе си. Ние ги правим факти, като ги вменяме в някаква по-обща гледна точка. Тъй като нямаме твърд фундамент от опитни факти, предоставени направо от природата, за каквото мечтае Шлик, за да не се превърнат схващанията ни в наши фантазии, остава да разчитаме на съпротивата на други гледни точки. Множенето на теориите е противоотрова срещу умствена оскъдня, срещу безпочвеност на мисълта.

Оттук и идеята за несъизмеримостта.

Студията на Файерабенд *Обяснение, редукция и емпиризм* излиза, също като *Структурата на научните революции* на Т. Кун, през 1962 г. Тук освен идеята за пролиферацията, централно място заема идеята за несъизмеримостта. Този термин според Файерабенд, е възникнал в разговорите му с Кун, така че не се знае чие е авторството. Но може би за читателя ще бъде трудно да схване, че несъизмеримостта, която се споменава в последното изречение от поместения тук откъс от *Структурата на научните революции*, е промяната на смисъла, за която се говори в откъса от *Проблеми на емпиризма*, който следва.

За разлика от Кун, Файерабенд е привързан към неопозитивистката тема за смисъла, но той вече отхвърля верификационния критерий за смисленост. Може да се разсъждава така: Едно изречение е смислено, когато има начин опитът да реши дали то е истинно или неистинно. Но няма предоставена от природата база от наблюдения, която да върши тази работа. Системата на нашето знание като цяло, в процеса на приспособяването си към предизвикателствата на сетивния опит, решава дали едно определено твърдение ще влезе в нея като истина. Тогава не отделни състояния на нашите сетивни органи, а системата на нашето знание като цяло придава смисъл на нашите изречения (контекстуалната теория за смисъла, която Файерабенд приписва на Витгенщайн). Друга система – друг смисъл. Твърденията за физическата маса получават смисъл в теорията на относителността по друг начин в сравнение с тези в класическата механика. Те са несъизмерими.

Наистина ли става дума за същото нещо, както при Кун? Във всеки случай общото е това: две фундаментални гледни точки поставят хората в два различни свята. Въпроси от рода на това дали има привилегирована отправна система, или всички физични явления се извършват по един и същ начин, независимо от движението на инерциалната отправна система, е въпрос в кой свят да живеем и не може да се реши по същия начин, както въпросът дали едно парче желязо има маса 1 kg, или не.

Така Файерабенд, разсъждавайки по професионалния начин на неопозитивистите, успява да стигне до чуждите за тях въпроси за света и за свободата. Това придава на работите му страст, чужда на техния стил, и му създава в кръговете на философите с по-континентална нагласа слава на свой човек сред сциентистите. Странно, но Кун не е могъл да се сдобие с този ореол.

През 70-те години, вече спечелил скандалната си слава, Файерабенд изоставя напълно проблемите и разсъжденията, характерни за

неопозитивистката му професионална квалификация. „Томас Кун изучаваше историята, докато аз още бях заплетен в абстрактна спекулация“ – признава той<sup>153</sup>. В „Против метода“ той се опира на историята на науката много по-сериозно отпреди и дава пълна свобода на моралната си страст.

**Паул К. Файерабенд**

### **ПРОБЛЕМИ НА ЕМПИРИЗМА (1965)**

Студия, публикувана в поредицата *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. Посветена е преди всичко на идеите за пролиферацията и за несъизмеримостта, представени за първи път през 1962 г. в „Обяснение, редукция и емпиризм“<sup>154</sup>. Преводът е направен по първото издание: Paul K. Feyerabend. *Problems of Empiricism*. In: *Beyond the Edge of Certainty*. R.G. Colodny (ed.), Englewood Cliffs. New Jersey, 1965.

III. Две предпоставки на съвременния емпиризм. [...] Един от крайъгълните камъни на съвременния емпиризм [...] е неговата теория на обяснението\*. Тази теория е по-нататъшно развитие на някои прости и много правдоподобни идеи, които са предложени за първи път от Карл Попър<sup>154</sup>, и може да се представи по следния начин. Нека  $T$  и  $T'$  да са две различни научни теории,  $T'$  – теорията, подлежаща на обяснение или експланандумът,  $T$  – обясняващата теория или експланансът<sup>155</sup>. Обяснението (на  $T'$ ) се състои в извод на  $T'$  от  $T$  и някакви начални условия, които уточняват областта  $D'$ , в която е приложима  $T'$ . На пръв поглед това изискване изглежда много естествено, защото „иначе експланансът няма да представлява адекватно основание за обяснението“<sup>156</sup>. То предполага две неща: първо, че следствията на един удовлетворителен експлананс  $T$  в

---

<sup>153</sup> P. Feyerabend. *Concluding Unphilosophical Conversation*. In: *Beyond Reason*, G. Munevar (ed.), Reidel, Dordrecht, 1991, 506 (б. пр.).

<sup>154</sup> *Логика на научното откритие*, раздел 12 [в §7 на тази антология] (б. а.).

<sup>155</sup> За понятията „експланандум“ и „експлананс“ вж. откъса от статията на К. Хемпел *Логиката на функционалния анализ*, поместена тук, §7 (б. пр.).

<sup>156</sup> K. Hempel. *Studies in the Logic of Explanation*. In: *Readings in the Philosophy of Science*, H. Feigl, M. Brodbeck (eds.). *Appleton-Century-Crofts*, N. Y., 1953 (б. а.).

рамките на D' трябва да бъдат съвместими с експланандума T'; и, второ, че главните дескриптивни термини<sup>157</sup> на тези следствия трябва или да съвпадат по смисъл с главните дескриптивни термини на T', или поне да бъдат свързани с тях чрез емпирична хипотеза. Последният резултат може също да се формулира, като се каже, че смисълът на T' не трябва да се влияе от обяснението. „От най-голямо значение е изразите, специфични за една наука, да притежават смисъл, който се фиксира от собствените J процедури и затова е разбираем чрез собствените ѝ правила за употреба, независимо дали тази наука е била или ще бъде [обяснена чрез]”<sup>158</sup> някаква друга дисциплина.“<sup>159</sup>

Тогава, ако допуснем, че по-общите теории винаги се въвеждат с цел да се обяснят съществуващите успешни теории, всяка нова теория ще трябва да удовлетворява двете току-що споменати предпоставки. Или казано по-експлицитно:

Тогава в дадена област са приемливи само такива теории, които или *съдържат* вече намиращите се в употреба теории в тази област, или са поне *съвместими* с тях в рамките на областта\*; и смисълът трябва да остава неизменен в хода на научния прогрес; т. е. всички бъдещи теории трябва да се конструират по такъв начин, че използването им за обяснения да не влияе върху това, което е казано от подлежащите на обяснение теории или регистрации на факти.

Тези две предпоставки ще наричам съответно условие за съвместимост и условие за запазване на смисъла.

И двете условия са ограничителни и затова не могат да не засегнат дълбоко растежа на знанието. Те ограничават теоретичното мислене до една единствена вътрешно непротиворечива гледна точка. Тази гледна точка може да бъде разширявана или обогатявана в подробности, но тя не трябва да се променя по някакъв фундаментален начин. Затова условията за съвместимост и за запазване на смисъла поощряват теоретичния монизъм и възpirат теоретичния плурализъм. Те имат дълга и доста интересна история. Те представляват съществена част от такива философии като платонизма и картезианството. Ясно е, че платонизмът, поне във

---

<sup>157</sup> За разграничението на дескриптивни и логически термини вж. откъса от книгата на Ъ. Нейгъл, поместен тук, § 6 (б. пр.).

<sup>158</sup> Пояснението е вмъкнато от П. Файерабенд (б. пр.).

<sup>159</sup> E. Nagel. *The Meaning of Reduction in Natural Sciences*. Reprinted in: *Philosophy of Science*, A.C. Danto, S. Morgenbesser (eds.), Meridian Books, N. Y., 1960 (б. а.).



формата, в която го представят обикновено, изисква постоянство на смисъла. Тук смислите са вечни и неизменни същности. Една теория ще бъде удовлетворителна, ако представя вярно свойствата на и отношенията между тези същности. Тя ще остане удовлетворителна, ако правилният начин на представяне бъде запазен в хода на по-нататъшните изследвания, т. е. ако смисълът на ключовите термини на теорията се запазва неизменен. Същото изискване се появява и при емпиризма, като наблюдателните смисли заместват математическите смисли, които бяха платонистките представители на знанието. Така съществуването, в рамките на определена традиция, на разнообразни мнения (или разнообразни теории) почти винаги е било разглеждано като доказателство за ненадеждност на метода, възприет от членовете на тази традиция [...]. В повечето случаи се е приемало почти като очевидно, че правилният метод, приложен с нужната грижливост, трябва да доведе до истината, че истината е една и че затова правилният метод трябва да доведе до установяването на една единствена теория и до отстраняването на алтернативите завинаги. Обратно, съществуването на разнообразни гледни точки и на общност, в която обсъждането на алтернативи се разглежда като фундаментално, винаги се е приемало като признак на объркване или като дължащо се на липса на скромност и зачитане на висшестоящия<sup>160</sup>. [...]

V. Същностната неоправданост на условието за съвместимост. [...] Ето как практикуващият учен и неговият философски апологет биха защитили съсредоточаването върху една единствена теория за сметка на всички емпирично възможни алтернативи\*:

[...] Теориите не трябва да се променят, освен ако няма належащи основания за това, а единственото належащо основание да се промени една теория е несъответствие с фактите. Затова обсъждането на несъвместими факти ще доведе до прогрес; обсъждането на

---

<sup>160</sup> Тази потребност от единна гледна точка и от институции, които учат на тази гледна точка и се справят с несъгласните, е била едно от най-големите препятствия пред заслужената оценка на демократичния начин на живот. По-специално, нации, непривикнали към този начин на живот, са разглеждали парламентарната демокрация не като крайната цел, а като подготовка за бъдещо тоталитарно единство и са били разочаровани и отворатени, когато такова единство не се е появявало. Отношението на мнозинството от немците към Ваймарската република е такъв един случай. Вж. Golo Mann. *Deutsche Geschichte*. Fischer Verl., Frankf. a. M., 1950, 718 (б. а.).

несъвместими теории – не\*. Следователно правилната процедура е да се увеличава броят на релевантните факти. Не е правилна процедура да се увеличава броят на съответстващите на фактите, но несъвместими алтернативни теории. [...]

VI. Относителна автономия на фактите. Точно така е – в случай, че тези факти съществуват и са достъпни независимо дали вземаме предвид алтернативи на теорията, която подлежи на проверка. Това допускане, от което зависи валидността на аргумента от последния раздел, ще нарека допускане за относителна автономия на фактите или принцип на автономия. Този принцип не гласи, че откриването и описанието на фактите са независими от всякаква теория. Но това, което той внушава е, че фактите, които принадлежат към емпиричното съдържание на някаква теория, са достъпни независимо дали се вземат предвид алтернативи на тази теория. Не ми е известно това твърде важно допускане някога да е било изрично формулирано като отделен постулат на емпиричния метод. Но то очевидно се предполага в почти всички изследвания по въпросите на потвърждението и проверката. Всички тези изследвания използват модел, при който една отделна теория се сравнява с някакъв клас факти (или твърдения на наблюдението), за които се приема, че са някак „дадени“<sup>4</sup>. Смяя да твърдя, че това е прекалено опростена картина на действителната ситуация. Фактите и теориите са много по-тясно свързани, отколкото се приема от принципа на автономия. Не само че описанието на всеки отделен факт зависи от някаква теория (която може, разбира се, много да се различава от теорията, подлежаща на проверка), а също така съществуват факти, които не могат да се извлекат на бял свят иначе, освен с помощта на алтернативи на теорията, подлежаща на проверка, и които стават недостъпни веднага щом тези алтернативи бъдат изключени. Това внушава мисълта, че методологическата клетка, към която трябва да се обръщаме, когато обсъждаме въпроси на проверката и емпиричното съдържание, е образувана от множество частично припокриващи се, съответстващи на фактите, но взаимно противоречиви теории; накратко, това внушава теоретичен плурализъм като база на всяка процедура на проверка. [...]

[Опровержение, основано на ползваща се с успех алтернатива, е много *по-силно* от опровержение, което се получава от прякото сравнение на теорията и „фактите“. [...]. Случаят на пряко опровержение е „открит“, в смисъл че друго обяснение на привидния неуспех на теорията може да изглежда възможно [...]. Наличието на алтернатива прави това отношение много по-трудно, ако не и невъзможно,

защото сега имаме не само нещо, което *изглежда* като неуспех, а също и обяснение въз основа на постигнала успехи теория защо *наистина се е стигнало* до неуспех. Ние можем, разбира се, все пак да се съмняваме в това обяснение, но основанията ни за това би трябвало да са по-силни от тези да не приемаме едно пряко опровержение. Те ще трябва да съдържат обяснение защо една иначе постигнала успехи теория [...] се е провалила в един конкретен случай. А това означава, че първата теория трябва да бъде развита и разширена, за да може да даде отговор на този въпрос.

Друга причина за важноста на непрякото опровержение е тази: [...] не съществува нито една интересна теория, която да не е в някакво затруднение. Сингуларни твърдения и дори експериментални закони, които на пръв поглед опровергават теорията, могат да се намерят доста лесно. [...] Тази ситуация изисква едно здравословно равновесие между догматизъм и скептицизъм. Често е по-добре да изчакаме и да се надяваме на най-доброто, вместо да вдигнем ръце в отчаяние и да заявим, че теорията е била опровергана. В края на краищата противоречието може да е било резултат на погрешни пресмятания или пък на неправилни наблюдения. Шом е така, затруднителните факти, взети сами по себе си, почти никога не са достатъчни за отстраняването на теорията. Това, което е нужно, е алтернатива, която „издига затруднението в принцип“ [...], справя се добре както в областта, където правилността на първата теория не се подлага на съмнение, така и в нови области, и която освен това притежава някои вътрешни предимства от рода на по-голяма простота, по-голяма обобщеност и т. н. Ако искаме опровержение без заобикалки в допълнение към *съществуването* на затруднението, е необходимо то *да се обясни* по такъв специфичен начин.<sup>161</sup>

VIII. Същностната неразумност на постоянството на смисъла. Това, до което стигнахме досега, може пряко да се приложи към въпроса дали смисълът на определени ключови термини трябва да се запазва неизменен в хода на развитието и подобряването на нашето знание. Нали смисълът на всеки термин, който използваме, зависи от теоретичния контекст, в който той се намира. Думите не „означават“ нещо в изолация; те придобиват смислите си като част от някаква

---

<sup>161</sup> Ограденият в правоъгълни скоби пасаж е част от бележка към тази студия (122). Очевидно самият Файерабенд е приемал за същинска аргументация срещу относителната автономия на фактите други съображения, които пропускаме тук, опасявайки се, че ще бъдат прекалено сложни за читателя (б. пр.).

теоретична система<sup>162</sup>. Значи, ако си представим два контекста с основополагащи принципи, които или си противоречат взаимно, или водят до противоречиви следствия в определени области, трябва да се очаква, че някои термини от първия контекст няма да се срещат във втория с точно същия смисъл. Нещо повече, ако нашата методология изисква използването на несъвместими, частично припокриващи се и емпирично адекватни теории, тя в такъв случай изисква също използването на концептуални системи, които са *взаимно несводими* (първичните им понятия не могат да бъдат свързани чрез закони-мостове, които са смислени и фактически верни), и тя изисква смислите на всички термини да се оставят еластични и да не се ангажираме с определен комплекс от понятия.

Много е важно да се разбере, че такова толерантно отношение към смислите или такова изменение на смисъла в случаи, когато една от конкурентните концептуални системи трябва да бъде изоставена, няма защо да бъде резултат на трудности, налични пряко в наблюдението. Законът за инерцията на т. нар. *теория на импетуса* от късното Средновековие<sup>163</sup> и законът на самия Нютон за инерцията са в свършено количествено съответствие: и двете твърдят, че обект, който не е под влияние на външни сили, ще се движи по права линия с постоянна скорост. Но независимо от този факт приемането на Нютоновата теория води до концептуална ревизия, която налага изоставянето на инерциалния закон на теорията на импетуса не защото е количествено неверен, а *защото стига до правилни предсказания с помощта на неадекватни понятия*. Според този закон *импетусът* на обект, на който не действат външни сили, остава постоянен\*. Импетусът се интерпретира като вътрешна сила, която тласка обекта напред. В рамките на теорията на импетуса такава сила е напълно възможна, защото според нея силите определят скоростите, а не ускоренията. Но това означава, че понятието за импетус е образувано в съответствие със закон (силите определят скоростите), който е несъвместим със законите на Нютоновата теория, и затова трябва да се изостави,

---

<sup>162</sup> Витгенщайн беше един от най-красноречивите защитници на този принцип в новата философска мисъл [...] (б. а.).

<sup>163</sup> За подробности и други позовавания вж. § VI на „Обяснение редукия и емпиризм“ — P. Feyerabend. *Explanation, Reduction, and Empiricism*. In: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. III, H. Feigl, G. Maxwell (eds.), Minneapolis, 1962, 28—97 (б. а.). Превод на руски в: П. Фейерабанд. *Избранные труды по методологии науки*. Прогресс, Москва, 1986 (б. пр.).

веднага щом се приеме тя. Ето как прогресът на нашето знание може да доведе до концептуални ревизии, за които не са налице преки наблюдателни основания. Наличието на такива промени по доста очевиден начин опровергава твърдението на някои философи, че неизменчивостта на *употребата* в тривиалния и безинтересен контекст на частния живот на не твърде интелигентни и любознателни хора е признак за неизменност на *смисъла* и за повърхностния характер на всички научни изменения. То е също много решително възражение срещу грубо операциялистското разбиране както на термините на наблюдението, така и на теоретичните термини.

Това, което казахме, се отнася, разбира се, също и за сингуларните твърдения на наблюдението. Твърдения, които са емпирично адекватни и са резултат на наблюдение (като „тук има маса“), може да се наложи да бъдат реинтерпретирани не защото се е разбрало, че не изразяват адекватно това, което е било видяно, чуто, усетено, а заради изменения в понякога много отдалечени части на концептуалната схема, към която принадлежат<sup>164</sup>. Вещиците [...] са много добър пример. Многобройни свидетели твърдят, че наистина са *видели* дявола или са *изпитали* демонично въздействие. Няма основания да се предполага, че те са лъгали. Нито пък има основание да се приеме, че са били ненадеждни наблюдатели, защото явленията, водещи до вярата в демоничното въздействие са толкова явни, че грешката едва ли е възможна (мании, раздвоение на личността, чуване на гласове и т. н.)<sup>165</sup>. В концептуалната схема, която е била общоприета през XV и XVI век, единственият начин да се опишат те, или поне начинът, който е изглеждал да ги описва най-адекватно, е бил с помощта на демонични въздействия. Големи части от тази концептуална схема са били променени поради философски съображения и също под влияние на непреки свидетелства, натрупани от науките. Материализмът на Декарт е изиграл много решителна роля за дискредитирането на вярата в духове, подлежащи на пространствено локализиране. Езикът на демоничните въздействия не е част от новата космология, която била създадена по този начин. Точно по тази причина е имало нужда от преформулиране и реинтерпретация дори на най-обикновените „наблюдателни“ твърдения. Като съчетаем този пример с бележките

---

<sup>164</sup> Затова прякото наблюдение изобщо не може да ни научи „какво виждаме“. *Теориите* могат да ни научат, че това, което сме смятали, че е налице, всъщност не е съществувало [...] (б. а).

<sup>165</sup> За живи примери вж. Karl Jaspers. *Allgemeine Psychopathologie*. Springer, Berl., 1959, 75-123 (б. а).

в началото на настоящия раздел, сега разбираме, че съгласно метода на класове от алтернативни теории, трябва да се отнасяме с търпимост към смислите на *всички* термини, които използваме. Не трябва да отдаваме твърде много значение на това, което „се има предвид“ с някаква фраза и трябва да бъдем готови да променим малкото, което сме казали за това какво се има предвид веднага щом възникне нужда. Твърде голямата грижа за смислите може да доведе само до догматизъм и стерилност. Гъвкавостта и дори небрежността по семантичните въпроси е предпоставка за научен прогрес<sup>166</sup>.

---

<sup>166</sup> Философите диалектици винаги са подчертавали необходимостта да не се мисли по „механичен“ начин, т. е. в концептуална рамка, чиито понятия са прецизно дефинирани и се поддържат стабилни във всяко разсъждение, и са посочвали, че разсъжденията, които придвижват прогреса, обикновено завършват с понятия, наистина много различни от понятията, в които въпросът е бил формулиран първоначално. Освен това те са обърнали дължимото внимание на факта, че развитието на нашето знание предполага съществуването на поне две алтернативни системи на мислене, на теза и антитеза. Единствените възражения, които могат да се направят против тях, са, (1) че те са отишли твърде далеч и са били готови да отхвърлят принципа на непротиворечието [...] и (2) че те разглеждат мисленето като необходимо развитие, което става независимо от човешката воля. Може наистина метафизиката зад тази идея да е вярна и нашето субективно мислене действително да е отражение на развитието на обективни идеи.

Обаче ефективността понякога на консервативните мерки, мъката, с която се преодоляват привичните начини на мислене, внушават мисълта, че единствената причина за развитието на мисълта са отсъствието на по-ефективни мерки, целящи потискането на нововъведенията, и на тирани (в политиката и другаде), готови да наложат тези мерки.

Интересно е да се забележи, че обикновеният език (т. е. на интелигентните хора) не се придържа към вкаменената структура, която някои философи претендират да са намерили в него. „Диалектиката — казва Хегел и мисля, че е прав — в основата си не е нищо друго освен духът на противоречието, който живее у всяко човешко същество ... и който е дарба със значителна стойност, ако целта е да се отличи това, което е вярно, от това, което е невярно“ (Goethe. *Gespräche mit Eckermann*. Houben, Leipzig, 1948, 531) (б. а.).

XV. Опитът. [...] [Принципът за феноменологичен смисъл:]<sup>167</sup> Смисълът на едно твърдение на наблюдението не се определя напълно от начина, по който то се използва от говорещия определен език. [...] Освен определено поведение човек има чувства, усещания и по-сложни преживявания. [...] Ядрото на тези твърдения на наблюдението се определя от тези преживявания: за да обясним на някого какво означава „червено“, трябва само да създадем условия, при които се преживява усещане за червено. Преживените или „непосредствено възприети“ неща в тези обстоятелства напълно решават въпроса за смисъла на думата „червено“. [...]

XIII. Методологически съображения. [...] Започва се с изречение, което има съвсем нормален смисъл като „Усещам болка“. То се реинтерпретира като твърдение за това, което може да се знае от непосредствен опит. Губи се от поглед фактът, че такава реинтерпретация драстично променя първоначалния смисъл на изречението и по такъв начин се запазва илюзията, че имаме работа със смислено твърдение. Заслепен от тази илюзия, човек изобщо не може да разбере възражението на опонента, който взема насериозно хода в посока на „даденото“ и който е неспособен да намери някакъв смисъл в резултата. Какви са тези възражения? Просто проучете въпроса малко по-подробно. Усещайки болка, аз казвам „Усещам болка“ и, разбира се, има някаква независима идея какво са болките: те не са присъщи на столовете и масите; те могат да се отстранят чрез вземане на лекарства; те се отнасят само до отделно човешко същество (така че, ако усещам болка, няма какво да се тревожа за кучето си); те не са заразни (така че, ако усещам болка, не е нужно да предупреждавам хората да стоят настрана). Всички останали споделят тази идея и тя прави хората способни да разберат това, което се опитвам да предам. И сега не се разрешава тази идея да допринася за смисъла *новото* твърдение, изразено чрез същото изречение, за непосредствено даденото; от мен се иска да освободя този смисъл от всичко, което беше казано токущо; не трябва да остане дори идеята, че съществува болка и действително почувстваната болка са различни неща. Ако се отстранят всички тези елементи, какво искаме да кажем с новото твърдение, получено от това семантично прочистване? Мога да го произнеса в случай на болка (в нормалния смисъл); мога също да го произнеса насън, без да е налице болка; мога да го използвам метафорично, като го свързва с мисъл (в обикновения смисъл) за числото две; или може да съм бил

---

<sup>167</sup> Този възглед по-нататък се подлага на критика от Файерабенд (б. пр.).

обучен (в обикновения смисъл на думата) да го произнасям, когато изпитвам приятни чувства, и затова да го произнасям в такива случаи. Ясно е, че всички тези употреби са законни сега и всички те описват „непосредствено дадената болка“. Не е ли очевидно, че използвайки тази нова интерпретация на изречението, дори по принцип не мога да извлека никакви сведения от факта, че Херберт току-що го е произнесъл? Разбира се, все още мога да го третирам като *симптом* за възникването на събитие, което в обикновената реч щеше да бъде изразено точно по същия начин, а именно, като се каже „Усещам болка“. Но в този случай аз давам своя собствена интерпретация, далеч различаваща се от интерпретацията, която обсъждаме сега. А видяхме, че според тази интерпретация изречението не може да се схване като описание на нищо определено. Ситуацията ни най-малко не се променя от възклицанието на Херберт: „Но аз поне зная какво са моите болки!“ Най-напред, ако „болка“ се използва по новия начин, току-що произнесеното изречение не носи никаква определена информация и би могло да се замести със стон; и, второ, дори Херберт не може да знае това, което не може да се знае по принцип. Разбира се, той изпитва болка (в нормалния смисъл). Обаче тази констатация не ни помага повече от констатацията за едно скимтящо куче, че чувства болка. Защото това, което обсъждаме, не е какво става и какво не става в света, а как това, което става, трябва да бъде *описано*. А същината на горното обсъждане е, че особените изречения, които би трябвало да установят връзка между нашето знание и света *нямат никакъв смисъл, че не могат да бъдат разбрани* от никого и че затова са *напълно неподходящи* за „основа на знанието“. [...]

XV. Опитът. [...] Възгледът, който сега ще развия, в никакъв случай не е нов. Той е бил известен през трийсетте години, когато е бил развит доста подробно и с кристално ясни аргументи<sup>168</sup>. Ще наричам този възглед *прагматична*<sup>169</sup> *теория на наблюдението*. Тази теория приема, че изреченията на наблюдението заемат особено положение. Но тя поставя отличителното им свойство там, където му е мястото, в областта на психологията: твърденията на наблюдението се различават от други твърдения не по смисъла си, а по обстоятелствата на

---

<sup>168</sup> За подробности вж. *Explanation, Reduction, and Empiricism*, op. cit (б. а.).

<sup>169</sup> Прагматика, за разлика от семантика (изучаване на значението на знаците) и синтактика (изучаване на съчетаването на знаците помежду им), е изучаването на ролята на знака в действията на употребяващите го хора (б. пр.).



произвеждането си. [...] Тези обстоятелства са достъпни за наблюдение и затова можем да определим без затруднения дали определено движение на човешкия организъм се появява координирано с някакво външно събитие, така че да може да се разглежда като индикатор за това събитие. В противоположност на много алтернативни схващания, прагматичната теория на наблюдението се отнася сериозно към факта, че човешките същества, освен че са призвани да създават теории и да мислят, се използват също като измерителни инструменти. Не трябва да приемаме, че те притежават някаква особена способност в последния случай. [...]

Най-важното следствие от преминаването към прагматичната теория на наблюдението е преобръщането, което става в отношението между теория и наблюдение. Философите, които обсъждахме дотук, приемат, че твърденията на наблюдението са смислени сами по себе си, че теории, които са били отделени от наблюдението, не са смислени и че такива теории получават интерпретацията си, като бъдат свързани с някакъв език на наблюдението, който притежава стабилна интерпретация. Според гледната точка, която защитавам, смисълът на твърденията на наблюдението се определя от теориите, с които те са свързани. Теориите имат смисъл независимо от наблюденията; твърденията на наблюдението нямат смисъл, ако не са били свързани с теории. Това следствие е неразбираемо въз основа на един емпиристски критерий за смисъла. И все пак то не е толкова абсурдно, колкото изглежда. Даден сетивен опит е процес като всеки друг процес в света. Той може да се разграничи чрез факта, че допринася причинно за произнасянето на определено *изречение*. Обаче дори в това отношение той е подобен на това, което става вътре в някакъв автомат, фотоелектрична клетка, измерителен инструмент, чиито показания също могат да имат формата на *изречение*, а не на движение с ръка. Ясно е, че така предизвиканите изречения, тъй като са физични процеси, могат да придобият смисъл само чрез факта, че са свързани с някаква теория. Затова *твърдението на наблюдението* е това, което се нуждае от интерпретация, а не теорията.

Тогава ролята на наблюдението при избора на теории трябва драстично да се преоцени. Обикновено се приема, че наблюдението и сетивният опит играят теоретична роля, като водят до произнасянето на твърдение на наблюдението, което по силата на смисъла си (за който се приема, че е определен от природата на наблюдението) може да *съди* теориите. Това допускане работи добре при теории с ниска степен на общност, чиито принципи не влизат в разрез с принципите, на които е основана онтологията на избрания език на

наблюдението. То работи добре, ако теориите се сравняват на фона на по-обща теория, която придава стабилен смисъл на изреченията на наблюдението. Обаче тази фонова теория като всяка друга теория сама се нуждае от критика. Както беше показано, такава критика трябва да използва алтернативни теории. Алтернативите ще бъдат толкова по-ефикасни, колкото по-радикално се различават от гледната точка, която подлежи на изследване. Тогава на някакъв етап неминуемо ще се стигне дотам алтернативите да не споделят нито едно твърдение с теорията, която критикуват. Идеята за наблюдението, която защитаваме тук, води дотам те да не споделят също и нито едно твърдение на наблюдението. Ако се изразим по-радикално, всяка теория ще има свой собствен опит и между тези два опита няма да има обща част. Очевидно решаващият експеримент сега е невъзможен. Невъзможен е не защото *експерименталната установка* ще бъде прекалено сложна или скъпа, а защото няма общоприето *твърдение*, способно да изрази това, което ни дава наблюдението. *Но все още го има човешкия опит като действително съществуващ процес* и той все още причинява извършването на определени действия от наблюдателя, например произнасяне на изречения от определен вид. Не всяка интерпретация на произнесените изречения ще бъде такава, че предоставящата интерпретацията теория да ги предсказва във формата, в която са възникнали в ситуацията на наблюдението. Такава комбинирана употреба на теория и действие води до селекция дори в онези случаи, когато не съществува общ език на наблюдението. [...]

**Паул Файерабенд**

### **ПРОТИВ МЕТОДА (1975)**

„Против метода“ минава за капиталния труд на Файерабенд. След публикуването му най-видните англосаксонски философи се считат задължени да му дадат отпор в отзивите си. Книгата е с посвещение на И. Лакатош, „приятел и съмишленик – анархист“. Според обяснението на автора тя е била замислена като дискусия между Лакатош и Файерабенд, но поради ранната си смърт Лакатош не е могъл да напише своята част. Поместеният тук откъс е от превода на Димка Гичева-Гочева: П. Файерабенд. Против метода. Наука и изкуство, С., 1996.

Аналитичен указател – скица на основния ред на мисли  
Въведение:

Науката в същината си е анархистично начинание: теоретичният анархизъм е по-хуманен и вероятно ще насърчи прогреса повече, отколкото неговите алтернативи, поддържащи реда и закона.

#### Глава I:

Това се вижда както от изследването на исторически епизоди, така и от абстрактния анализ на отношението между идея и действие. Единственият принцип, който не възпира прогреса, е: *Всичко е позволено* – *Anything goes*.

#### Глава II:

Например можем да използваме хипотези, които противоречат на утвърдени теории и/или на установени експериментални резултати. Можем да постигнем напредък в науката, като постъпваме контраиндуктивно.

#### Глава III:

Условието за съвместимост, изискващо новите хипотези да бъдат в съгласие с възприети *теории*, е несъстоятелно, защото запазва по-старата, а не по-добрата теория. Хипотезите, противоречащи на потвърдени теории, ни дават данни, които не могат да бъдат получени по никакъв друг начин. Пролиферацията на теориите е благотворна за науката, докато еднообразието отслабва критичната J сила. Също така еднообразието заплашва свободното развитие на индивида.

#### Глава IV:

Няма идея, колкото и стара и абсурдна да е тя, която да не може да подобри нашето знание. Нека науката да попие цялата история на мисълта и да я използва за подобряването на всяка една теория. Да не се отхвърля също и политическата намеса. Тя може да бъде необходима, за да се преодолее шовинизмът на науката, която се съпротивлява срещу алтернативите на статуквото.

#### Глава V:

Нито една теория никога не е в съгласие с всички факти от своята област, но въпреки това не всякога теорията е тази, която трябва да бъде укорена. Фактите са изградени от по-стари идеологии и сблъсъкът между фактите и теориите може да бъде доказателство за напредък. Това е и първата стъпка в нашия опит да намерим принципите, неявно включени в привичните понятия на наблюдението.

#### Глава VI:

Като пример за такъв опит ще разгледам *аргумента за кулата*, който аристотелистите използвали, за да опровергават идеята за движението на Земята. Аргументът съдържа *естествени интерпретации* – идеи, така тясно свързани с наблюденията, че е необходимо специ-

ално усилие, за да се разбере, че съществуват, и да се определи съдържанието им. Галилей открива естествените интерпретации, несъвместими със схващанията на Коперник, и ги заменя с други.

#### Глава VII:

Новите естествени интерпретации формират нов и силно абстрактен език на наблюдението. Те са въведени и *прикрити* така, че не може да се забележи, че е била направена подмяна (метод на припомнянето). Те съдържат идеята за *относителността на всяко движение и закона за кръговата инерция*.

#### Глава VIII:

Първоначалните затруднения, причинени от промяната, биват разсеяни от *ad hoc хипотези*, които по този начин изпълняват в случая положителна роля. Те дават на новите теории да си поемат дъх и набялзват посоката на бъдещите изследвания.

#### Глава IX:

Освен естествените интерпретации Галилей също така променя *възприятията*, които могат да заплашат Коперник. Той приема, че има такива възприятия, възхвалява Коперник, че ги е пренебрегнал, и обявява, че ги е отстранил с помощта на *телескопа*. Обаче той не предлага *теоретически* основания да се предполага, че телескопът дава вярно изображение на небето.

#### Глава X:

Също така и първоначалният *опит* с телескопа не осигурил такива основания. Първите телескопски наблюдения на небето са неясни, неопрделени, противоречиви и в разрез с онова, което всеки може да види с невъоръжено око. А единствената теория, която би могла да помогне за отделяне на илюзиите, причинени от телескопа, от правдивите явления, била опровергана от прости проверки.

#### Глава XI:

От друга страна, има някои телескопски явления, които са чисто коперникански. Галилей представя тези явления като независими свидетелства в полза на Коперник, а положението по-скоро е следното: един опроверган възглед – коперниканизмът – прилича по нещо на явления, произтичащи от друг опроверган възглед – идеята, че телескопските явления са достоверни изображения на небето. Галилей печели поради своя стил и хитроумната си техника на убеждаване, защото пише на италиански, а не на латински и защото се обръща към хора, които темпераментно се противопоставят на старите идеи и на каноните за обучение, свързани с тях.

#### Глава XII:

Такива „иррационални“ методи на подкрепа са необходими поради „неравномерното развитие“ (Маркс, Ленин) на различни части на науката. Коперниканизмът и други съществени съставки на съвременната наука са оцелели само защото в тяхното минало гласът на разума често не е бил слушан.

#### Глава XIII:

Методът на Галилей работи също така и в други области. Например той може да бъде използван, за да отстрани съществуващите аргументи против материализма и да сложи край на философския проблем душа/тяло. (Обаче *научните* проблеми, които му съответстват, остават незасегнати.)

#### Глава XIV:

Получените досега резултати ни внушават да премахнем разграничението между контекст на откритие и контекст на обосноваване и да пренебрегнем свързаното с него разграничение между термините на наблюдението и теоретичните термини. Нито едно от тези разграничения не играе никаква роля в научната практика. Опитите те да бъдат наложени биха имали опустошителни последици.

#### Глава XV:

Накрая обсъжданията в глави VI–XII показват, че Погървата версия на плурализма на Мил е несъвместима с научната практика и би унищожила науката във вида, в който я познаваме. Ако се съобразим с науката, разумът не може да бъде универсален, а не-разумът не може да бъде изключен. Това качество на науката изисква една анархистична епистемология. Осъзнаването на факта, че науката не е нещо свято и че спорът между мита и науката е бил прекратен, без да е спечелила нито една от страните, още повече подсилва доводите в полза на анархизма.

#### Глава XVI:

Дори и изкусният опит на Лакатош да създаде методология, която (а) не дава заповеди и все пак (б) ограничава дейностите ни за увеличаване на знанието, не се използва от това заключение, тъй като философията на Лакатош изглежда либерална само защото е *маскиран* анархизъм. А неговите стандарти, които са извлечени от модерната наука, не могат да бъдат считани за безпристрастни арбитри в стълкновението между съвременната и Аристотеловата наука, мита, магията, религията и др.

#### Глава XVII:

Нещо повече. Стандартите, изискващи сравнение на съдържанието, не всякога са *приложими*. Съдържанията на някои теории са несравними, в смисъл, че между тях не може да се открие нито едно

от обичайните логически отношения (включване, изключване и пресичане). Така става, когато сравним митовете с науката. Така става и в най-напредналите, най-обобщаващи и затова най-митологични части на самата наука.

#### Глава XVIII:

Поради тази причина науката стои много по-близо до мита, отколкото е готова да допусне научната философия. Тя е една от многото форми на мисълта, които са били развити от човека, и не е непременно най-добрата. Тя е фрапантна, шумна и нахална, но притежава някакво превъзходство само за онези, които предварително са взели решение в полза на една определена идеология, или за онези, които са я приели, без някога да са проучвали предимствата и границите ѝ. И тъй като приемането и отхвърлянето на идеологиите трябва да бъде лична работа, от това следва, че отделянето на държавата от *църквата* трябва да бъде допълнено с отделянето на държавата от *науката* – тази най-нова, най-агресивна и най-догматична религиозна институция. Това отделяне е може би единственият ни шанс да постигнем човечност, на която сме способни, но никога не сме могли да осъществим напълно.

## 17. Социологическо нашествие във философията на науката

За неопозитивистите и Попър философията на науката е *методология*. Тя казва как трябва и как *не трябва* да се постъпва в науката. Куайн и витгенщайнианците, Кун и Файерабенд силно разклащат това разбиране. Така според Кун всяка парадигма задава на съответната научна общност свои правила на играта. Тогава не е възможно да се предписват норми на научно изследване от позицията на общочовешкия разум. Остава само да се търси обяснение защо в една или друга общност се е наложила една или друга игра.

Един от първите, които призовават към социологически изследвания от този род, е единбургският социолог Дейвид Блур. Характерен е натурализмът на единбургската школа: всичко, което може да се подложи на научно изследване, принадлежи към материалната природа. Не случайно в англо-саксонската класификация на науките социологията и психологията се определят като науки за поведение. Тогава и социологията, подобно на другите науки за природата, трябва да търси *причините* на научните убеждения. Това е по-силна

претенция в сравнение с класическата социология на науката в лицето например на нейния основател Робърт Мъртън. Тя търси социологическо обяснение само там, където няма основания да се очаква, че е действала логиката. Блур издига *силна програма* в социологията на науката.

Разбира се, и в новото поколение философи на науката се намира кой да защити от социолозите правото на философията да показва пътя на науката, както Попър и Лакатош са го защитавали от такива като Кун и Файерабенд. В книгата си „Прогресът и неговите проблеми“ Лари Лодън излага свой методологически модел на научното развитие. В края на книгата той се заема да покаже докъде се простират правата на социолозите. Блур не е споменат. Възможно е Лодън още да не е познавал книгата му. (По-късно той му посвещава специална критика.) Но аргументите изглеждат като адресирани към него. Това, че Лодън представя позицията си като „центристка“, е по-скоро риторичен прийом. Реален опонент има само от едната страна.

**Дейвид Блур**

## **ЗНАНИЕТО И ИДОЛИТЕ НА ОБЩЕСТВОТО (1976)**

Едно от класическите съчинения на когнитивната социология на науката. Преводът е направен по първото издание: David Bloor. Knowledge and Social Imagery. Routledge & Kegan Paul. L., Boston, Henley, 1976.

### Глава I: Силната програма в социологията на знанието

Може ли социологията на знанието да изследва и обяснява самото съдържание и природата на научното знание? Много социолози са убедени, че не може. Те казват, че знанието като знание, за разлика от обстоятелствата съпътстващи неговото произвеждане, не се подава на разбирането им. Те доброволно ограничават обхвата на собствените си проучвания. Аз ще поддържам, че това е предателство спрямо собствената им дисциплина гледна точка. Цялото знание, независимо дали в емпиричните науки, или дори в математиката, трябва да се разглежда, отначало докрай като материал за изследване. За социолога наистина има ограничения, но те се състоят в прехвърлянето на известен материал към близки науки като психологията или в използването на изследвания на специалисти в други дисциплини. Няма ограничения, които идват от абсолютния или трансцендентен характер на самото научно знание или от особената природа на рационалността, валидността, истината или обективността.

Би могло да се очаква естествената тенденция на такава дисциплина като социологията на знанието, да се разширява и обобщава: да премине от изследвания на примитивните космологии към тази на собствената ни култура. Това е точно стъпката, която социолозите се противят да направят. Или пък социологията на знанието можеше да окаже по-силен натиск в областта, заета сега от философите, на които е било позволено да поемат задачата за определяне на природата на знанието. В действителност социолозите с готовност са ограничили заниманията си с науката до институционалните J рамки и външните фактори, свързани с темпа на растежа или насоката J. Така природата на създаденото по този начин знание остава недокоснатата<sup>170</sup>.

Каква е причината за колебанието и песимизма им? [...]

[...] Класическото изследване на Дюркем *Елементарните форми на религиозния живот* показва как един социолог може да навлезе в самите дълбини на една форма на знание. Непо повече, Дюркем подхваля множество намеци как неговите находки могат да се отнесат към изучаването на научното знание. Социолозите са останали глухи за тези намеци.

Причината за колебанието науката да бъде поставена в обсега на задълбочено социологическо проучване е липсата на смелост и воля. Това се смята за обречено начинание. Разбира се, липсата на смелост има по-дълбоки корени от тези, които предполага такава чисто психологическа характеристика, и те ще бъдат изследвани по-нататък. Каквато и да е причината на заболяването, симптомите му приемат формата на априорна и философска аргументация. По този начин социолозите изразяват убеждението си, че науката е особен случай и че те ще затънат в противоречия и абсурди, ако пренебрегнат този факт. Естествено философите са готови да приветстват този акт на самоотхвърляне<sup>171</sup>.

---

<sup>170</sup> Срв. J. Ben-David. *The Scientist's Role in Society*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1971; G. De Gré. *Science as a Social Institution*. Random House. N. Y., 1967; R. Merton. *Social Theory and Social Structure*, Collier-Macmillan. L., 1964; W. Stark. *The Sociology of Knowledge*. Routledge & Kegan Paul. L., 1958 (б. а.).

<sup>171</sup> Харп. I. Lakatos. *History of Science and Its Rational Reconstructions*. In: Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. 8 (1971), Reidel, Dordrecht; K. Popper. *The Open Society and Its Enemies*, vol. 2. Routledge & Kegan Paul. L., 1966 (б. а.).



Целта на тази книга ще бъде да се пребори с тези аргументи и забрани. [...]

Силената програма. Социологът се занимава със знанието, включително научното знание като чисто природно явление. Затова неговото определение на знанието ще бъде доста по-различно както от това на неспециалиста, така и от това на философа. Вместо да го определя като истинно убеждение, за него знанието е това, което хората приемат за знание. То се състои от тези убеждения, които хората приемат с увереност и с които живеят. По-специално социологът се интересува от убежденията, които се приемат като несъмнени, институционализирани са или са облечени с авторитет от групи хора. Разбира се, знанието трябва да се разграничи от просто убеждение. Това може да се направи, като се запази думата „знание“ за това, което е получило колективна санкция, а индивидуалното и идиосинкратичното се приеме за обикновено убеждение.

Човешките идеи за начина, по който е устроен светът, са разнообразни. Това важи в самата наука също колкото в други области на културата. Това разнообразие е изходната точка на социологията на знанието и съставлява главния ѝ проблем. Какви са причините на това разнообразие, как и защо се променя то? Социологията на знанието се съсредоточава върху разпределението на убежденията и различните фактори, които му влияят. Например: как се предава знанието; колко е стабилно; какви процеси се включват в създаването и поддържането му; как то е организирано и категоризирано в различни дисциплини или сфери?

Според социолога тези теми изискват изследване и обяснение и той ще се опита да характеризира знанието по начин, който е в съответствие с тази перспектива. Затова неговите идеи трябва да се формулират на същия език на причините, който използва всеки друг учен. Неговата грижа ще бъде да установи закономерностите и общите принципи или процеси, които се оказват в действие в неговото поле от данни. Целта му ще бъде да изгради теории за обяснението на тези закономерности. Ако искаме тези теории да удовлетворяват изискването за максимална общност, те трябва да се отнасят както за истинните, така и за неистинните убеждения и доколкото е възможно и в двата случая трябва да е приложим един и същ тип обяснение. Целта на физиологията е да обяснява организма, здрав или болен; целта на механиката е да разбере машините – и тези които работят, и тези които са повредени. По подобен начин социологът търси теории, които обясняват фактически наличните убеждения, независимо от това как ги оценява изследователят.

Някои типични проблеми в тази област, които вече са дали интересни находки, могат да послужат за илюстрация на този подход. Първо, направени са изследвания на връзките между макросоциалната структура на групите и общата форма на космологичните, които са поддържали. Антрополозите са открили социалните корелати и възможните причини на антропоморфните и магическите светогледи в противоположност на неличностните и натуралистички светогледи<sup>172</sup>. Второ, има изследвания, които проследяват връзките между процеси в икономическото, техническото и индустриалното развитие и съдържанието на научните теории. Например влиянието на практическите разработки във водната и парната технология върху съдържанието на теориите в термодинамиката е било изучено в големи подробности. Причинната връзка е несъмнена\*. Трето, има много сведения, че черти на културата, които обикновено се смятат за ненаучни, силно влияят както на създаването, така и на оценката на научните теории и открития. Така показано е, че зад създаването от Френсис Галтън на понятието за коефициент на корелация в статистиката стоят египетски интереси, които му дават обяснение. Също така общата политическа, социална и идеологическа гледна точка на генетика Бейтсън е използвана за обяснение на ролята му на скептик в спора за генната теория на наследствеността\*. Четвърто, все по-усилено се документира значението, което имат процесите на обучение и социализация за научната работа. Явленията на приемственост и прекъсване на приемствеността, на приемане и отхвърляне се оказват обясними чрез обръщане към тези процеси. Интересен пример за начина, по който фонът на изискванията към една научна дисциплина влияе върху оценката на една разработка, дават критиките от страна на лорд Келвин срещу теорията на еволюцията. Келвин изчислява възрастта на Слънцето, разглеждайки го като изстиващо нагрето тяло. Той установява, че то би изчерпало енергията си, преди еволюцията да може да достигне сегашния си стадий. Светът не е достатъчно стар, за да позволи на еволюцията да измине пътя си, така че теорията за еволюцията трябва да е погрешна. Допускането за геологическо постоянство с неговите огромни периоди от време грубо е било избито изпод краката на биолога. Аргументите на Келвин са предизвикали унииние. Техният авторитет през 60-те години на 19-ти век е бил неотразим: те следвали с непоклатима строгост от непоклатими

---

<sup>172</sup> Douglas. *Purity and Danger: An Analysis of Concepts of Pollution and Taboo*. Routledge & Kegan Paul. L., 1966; *Natural Symbols*. Barrie & Jenkins. L., 1970 (6. а.).

предпоставки. Около последното десетилетие на века геолозите събрали кураж да кажат на Келвин, че трябва да е сбъркал. Тази новопоявила се смелост не се дължи на някакви драматични нови открития. Всъщност не е имало промяна на наличните доказателства. Това, което се било случило междуременно, е общата консолидация на геологията като дисциплина с нейната лавина от подробни наблюдения върху фосилните находки. Този растеж причинява промяна в оценките на вероятността и правдоподобие: Келвин просто трябва да е пропуснал някакъв съществен, но неизвестен фактор. Едва със схващането за ядрените енергийни източници на Слънцето неговият аргумент е могъл да бъде отхвърлен. Геолозите и биолозите не са имали предварителни сведения за това, те просто не са чакали за отговор\*. Този пример служи за подкрепа и на друга теза. Той се занимава със социални процеси, вътрешни за науката, така че не може да става дума за ограничаване на социологическите съображения с действието на външни влияния. [...]

Подходите, които бяха нахвърляни току-що, водят до мисълта, че социологията на научното знание трябва да се придържа към следните четири принципа. По този начин тя ще осъществява същите ценности, които се приемат без възражения в други научни дисциплини. Те са:

Тя трябва да бъде причинна, т. е. да се занимава с условията, които водят до убеждение или състояние на знание. Естествено е да има и други видове причини, които действат съвместно със социалните, за да се получи знание.

Тя трябва да бъде безпристрастна по отношение на истина и неистина, рационалност или ирационалност, успех или неуспех. И двете страни на тези дихотомии изискват обяснение.

Тя трябва да бъде симетрична в метода си на обяснение. Един и същ тип причини трябва да обясняват, да кажем, истинните и неистинните убеждения.

Тя трябва да бъде рефлексивна. По принцип нейните обяснителни модели трябва да бъдат приложими към самата социология. Също като изискването за симетричност, това е отговор на необходимостта да се търсят общи обяснения. Това е очевидно изискване, тъй като иначе социологията би била живо опровержение на собствените си теории.

Тези четири принципа, на причинността, безпристрастието, симетрията и рефлексивността, определят това, което ще наричам силна програма в социологията на знанието. Те в никакъв случай не са нови, а представляват амалгама от по-оптимистичните и научни

тенденции, които могат да се намерят у Дюркем, Манхайм и Знанецки<sup>173</sup>. [...]

Автономията на знанието. Един важен комплекс от възражения срещу социологията на знанието произтича от убеждението, че някои убеждения не се нуждаят от обяснение или не се нуждаят от причинно обяснение. Това чувство е особено силно, когато въпросните убеждения се приемат за истинни, рационални, научни или обективни.

Когато хората се държат рационално или логично, съществува изкушението да се каже, че действията им се ръководят от изискванията на разумността или логиката. Може да се смята, че обяснението защо човек извежда определено заключение от едно множество предпоставки, се крие в самите принципи на логическо умозаключение. Нали логиката представлява комплекс от връзки между предпоставки и заключения и човешкият ум може да проследи тези връзки. Тогава, докато той действа разумно, самите връзки би трябвало да дават най-доброто обяснение за убежденията на разсъждаващия. Като при локомотив самите релси му диктуват накъде да отиде. Сякаш хората могат да надмогнат хаотичните тласъци на физическата причинност и да я поставят в услуга или подчинение на съвсем различни принципи и да ги оставят те да определят мислите им. Ако е така, не социологът или психологът, а логикът е този, който може да даде най-важната част от обяснението на убежденията.

Разбира се, когато хората правят грешки в разсъжденията си, логиката не е обяснение. Пропускът или отклонението могат да се дължат на намесата на разнообразни фактори. Може разсъдението да е твърде трудно за ограничените способности на разсъждаващия, може той да е невнимателен или твърде ангажиран емоционално с предмета на обсъждане. Както при излизане на един влак от релсите, положително може да се намери причина за злополуката. Но нито имаме, нито се нуждаем от комисии, които да разследват защо не стават злополуки. [...]

Какво може да значи, че нищо не кара хората да правят или да върват неща, които са рационални или правилни? Защо в тези случаи изобщо е налице поведение? Кое дава ход на вътрешното или правилно функциониране на една интелектуална дейност, ако търсенето

---

<sup>173</sup> Durkheim. *The Rules of Sociological Method*. The Free Press, N. Y., 1938; K. Mannheim. *Ideology and Utopia*, Routledge & Kegan Paul, L., 1936; F. Znaniecki. *The Social Role of the Man of Knowledge*. Octagon Books, N. Y., 1965 (б. а.).

на причини се смята за уместно само в случай на ирационалност или грешка? Теорията, на която тихомълком се основават тези идеи, е възглед за знанието и рационалността като целенасочени или телеологични процеси. [...]

Сам по себе си телеологичният модел без съмнение е напълно последователен и може би няма логически основания причинният подход да се предпочете пред телеологичния. [...]

Това, което може да се каже обаче, е, че силната програма при тежава определен вид морална неутралност, а именно същия вид, който сме се научили да свързваме с всички други науки. Освен това тя си налага необходимостта от същия вид всеобщност като други науки. Би било предателство спрямо тези ценности, спрямо подхода на емпиричната наука, ако изберем телеологичния възглед. [...]

**Лари Лодън**

### **ПРОГРЕСЪТ И НЕГОВИТЕ ПРОБЛЕМИ (1977)**

Това е първият значителен труд на този авторитетен днес философ на науката. В него той претендира да издига на ново равнище проблема за научната рационалност, преодолявайки слабостите на такива автори като Кун и Лакатош. Днес Лодън вече се е отказал от модела на научното развитие, предложен в тази книга, но продължава да стои на същата страна в дискусиите – на страната на рационалността и превъзходството на научния метод. Преводът е направен по изданието Larry Laudan. *Progress and Its Problems*. Univ. of California Pr., Berkeley, etc., 1977.

#### Глава VII: Рационалността и социологията на знанието

Природата на когнитивната социология. [...] Има и такива, които са готови да твърдят, че буквално всяка промяна в убежденията на всяка общност от мислещи хора може да се обясни с помощта на социалните субструктури и така биха искали да приравнят проблемната област на социологията на знанието към цялата история на човешката мисъл\*. В другата крайност са някои критици на социологията на знанието, които обявяват, че буквално няма трансформации в историята на идеите, които по някакъв начин да са задължени или да са функция на изменения в социалната структура. Безкомпромисните социални детерминисти (например някои марксистки – но не и самият Маркс) и съответно непримиримите идеалисти (например Хегел) са

представители на тези два полюса<sup>174</sup>. За нещастие никоя от тези гледни точки не е особено на висотата на историческите данни. Има огромно количество сведения, които показват, че определени учения и идеи нямат пряка връзка с нуждите, наложени от социалната ситуация: за да приведем само два примера, принципът, че „ $2 + 2 = 4$ “, или представата, че „повечето тежки тела падат надолу, когато бъдат пуснати“, са убеждения, към които се придържат хора с широко разнообразие от културни и социални ситуации. Всеки, който би изказал мнението, че такива убеждения са социално обусловени или причинени, би проявил забележително невежество по отношение на начините, по които такива убеждения са били създадени и установени. Подобно на това ясно е, че има идеи и убеждения, които действително имат осезаеми социални корени и произход. Да си представим например, че един бял робовладелец от деветнайсети век изповядва убеждението в расовата непълноценност на черните на чисто интелектуални основания, изисква чудеса на морално съпричастие, които са по силите на малцина от нас. Да се предполага, че повечето немски фабрични работници от XIX век, които са поддържали социализма, са го правили поради рационалната обосновааност на ученията му, отново е възглед, който изисква огромна доверчивост.

Но ако се съгласим, че истината е някъде между твърдата социална детерминация и изолационисткия идеализъм, веднага се изправяме пред един основен проблем, а именно, *какъв вид убеждения са кандидати за социологически анализ и какъв – не?* [...]

[...] Ако беше вярно, че *всички* убеждения са резултат не на рационално обмисляне или съзнателна преценка, а просто са обусловени от социалната ситуация на този, който ги поддържа, тогава цялата когнитивна социология щеше да бъде самоопровергаващо се начинание; защото, ако *всички* убеждения имат социални причини, а не са рационално обосновани, убежденията на самия когнитивен социолог нямат рационални пълномощия, а значи и не могат да претендират за приемливост\*. Ернст Грюнвалд формулира това много убедително, когато отбелязва: „Защото тезата, че всяка мисъл е екзис-

---

174 По повод на тези две крайности не малко ирония има във факта, че Манхайм, който бичува „старите“ интелектуални историци за априорното им допускане, „че измененията на идеите трябва да бъдат разбирани на равнището на идеите“ (Mannheim, op. cit., 268), сам е убеден – по не по-малко априорен начин, че буквално всички изменения на идеите са „във връзка с общественото битие“ (пак там, 278) (б. а.).

тенциално [т. е. социално]<sup>175</sup> обусловена, сама претендира за истинност.<sup>176</sup> Така когнитивният социолог, ако не иска да бъде бит със собствените си камъни, волю-неволю трябва да приеме, че *някои* убеждения са рационално обосновани, а не социално обусловени. [...]

Допускането за рационалност. Много социолози на знанието, следвайки Карл Манхайм, различават „иманентни“ и „неиманентни“ (или „екзистенциално обусловени“) идеи<sup>177</sup>. *Иманентни идеи* (понятия, твърдения или убеждения – повечето автори употребяват тези термини безразборно) са тези, за които може да се покаже, че са свързани естествено и рационално с други идеи, към които човек се придържа. Образцов пример са теоремите на Евклидовата геометрия. Веднъж възприели аксиомите, сме принудени, логически или рационално, да приемем техните следствия – теоремите. Никой мислещ човек, който е разбрал първите, не би могъл да отрече вторите. *Неиманентни* (екзистенциални) *идеи*, от друга страна, са тези, които не носят със себе си рационалните си пълномощия. Това са идеи, които могат да се приемат от хората, но не са сами по себе си порационални от много други алтернативни идеи, които те биха могли да приемат.

Повечето социолози на знанието са съгласни с Манхайм, че *само неиманентните идеи*, само тези, които не са най-рационално обоснованите в дадена ситуация, *подлежат на обяснение от социологията*. Лесно е да се оцени правдоподобие то на това изискване. Ако приемането на някакво убеждение  $x$  изглежда да следва естествено и рационално от приемането преди това на убежденията  $y$  и  $z$ , тогава не изглежда да има смисъл твърдението, че придържането към  $x$  е пряко причинено от социални или икономически обстоятелства\*. Ако, от друга страна, някой приема едно убеждение  $a$ , което не е рационално свързано с другите му убеждения  $b, c, \dots, i$ , тогава изглежда, че единственият естествен начин да се обясни това е чрез извънрационални фактори като социалната (или психологическата) ситуация на въпросния човек.

Предлагам да наричаме тази демаркация допускане за арационалност; в основата си то се свежда до изискването социологията на знанието да се намесва с обяснение на някакви убеждения тогава и

---

<sup>175</sup> Пояснение на Л. Лодън (б. пр.).

<sup>176</sup> E. Grünwald. Das Problem einer Soziologie des Wissens. Wien, 1934 (б. а.).

<sup>177</sup> За детайлната разработка на това разграничение вж. особено Mannheim, op. cit., ch. 5 (б. а.).

само тогава, когато тези убеждения не могат да се обяснят с помощта на рационалните си достойнства. Както подчертава Робърт Мъртън, този възглед е широко разпространен сред практикуващите социолози: „Основен момент, който се споделя от всички подходи към социологията на знанието, е тезата, че една мисъл има екзистенциална [ т. е. социологическа] база, доколкото не е иманентно [ т. е. рационално]”<sup>178</sup> детерминирана.“<sup>179</sup> По същество допускането за арационалност установява разделение на труда между историка на идеите и социолога на знанието; като казва фактически че историкът на идеите, използвайки апарата, с който разполага, може да обясни историята на мисълта, доколкото е рационално обоснована, и че социологът на знанието се намесва точно на тези места, когато рационалният анализ на приемането (или отхвърлянето) на една идея не съвпада с действителната ситуация. [...]

Социалните причини на идеите. [...]

[...] Всяко когнитивно социологическо обяснение трябва най-малкото да приписва на някакво убеждение  $x$ , на човека  $y$  причинна връзка със социалната ситуация на  $y - z$ . То трябва (ако обясненията на социологията са „научни“ в какъвто и да е смисъл) да направи това с помощта на общ закон, който твърди, че всички (или повечето) хора в ситуация от типа  $z$  възприемат убеждението  $x$ .

Следователно жизнеспособността на когнитивната социология зависи от способността ни да открием общи причинни (или функционални) отношения между социалните структури и убежденията. По-специално когнитивната социология на науката предполага съществуването на установими корелации между социалния контекст на учения и специфичните убеждения относно физическия свят, към които се придържа той. Въпреки десетилетните проучвания по този въпрос, *на когнитивните социолози все още им предстои да предложат макар и един общ закон, който те биха били склонни да използват за обяснение на когнитивната съдба на която и да е научна теория от който и да е период на миналото.* Приемането на закона на Бойл, отхвърлянето на теорията на Ламарк за наследствеността, отзвукът на геологията на Лайел, формирането на Нютоновите идеи, отказът от физиологията на Гален, историческата кариера на теорията на относителността – това е само кратка подборка на случаите, при които съвременната социологичес-

---

<sup>178</sup> Двете пояснения са на Л. Лодън (б. пр.).

<sup>179</sup> R. Merton. *Social Theory and Social Structure*. Chicago. 1949, 516, 558. За формулировката на това допускане от Манхайм вж. Mannheim, *op. cit.*, 267 (б. а.).



ка теория не е могла да окаже никаква исторически значима помощ на разбирането. Когато се предлагат социологически обяснения на специални случаи, на читателя, общо взето, му остава да гадае какви принципи предполагат те\*.

И няма защо да се учудваме на екзегетичния банкрут на съвременната, когнитивна социология на науката, защото сегашният J обяснителен арсенал е твърде груб, за да позволи тези типове разграничения, които са необходими. Дали ще говорим за социални класи, икономически контекст, системи на родство, занятие, психологически типове или модели на етническа идентификация, виждаме, че те, общо взето, нямат пряка връзка със системите от убеждения на най-видните учени. Синове на работници, както и на аристократи се срещат както сред привържениците, така и сред противниците на Нютоновата теория през XVIII век; политически консервативни, както и политически радикални учени приемат дарвинизма през 70-те и 80-те години на XIX век. Последователите на коперниканската астрономия представят през XVII век целия спектър на занятията от университетски преподавател (Галилей) през аристократ на военна служба (Декарт) до свещеник (Мерсен) и на психологическите типове.

Един трезв поглед върху историята явно подкопава усилието главните научни теории да се свържат с някоя определена социално-икономическа група. Марксистите просто грешат, когато говорят за специфично буржоазна математика; последователите на Вебер не са дали убедителни доводи за съществуването на специфично пуританска естествена философия; въпреки фашистката идеология няма отделна еврейска физика; в противоположност на претенциите на много ленинисти нямаме доказателства, че има специфично пролетарска версия на специалната теория на относителността.

Главната причина за неуспеха на социолозите да намерят корелация между научното убеждение и социалната класа е, че огромната част от научните убеждения (макар и в никакъв случай – всички) не изглеждат да имат каквато и да е социална значимост. Това, че тежестта намалява с квадрата от разстоянието, че механичната енергия може да се превърне в топлина, че атомите имат ядра; такива убеждения не изглеждат (подчертавам „изглеждат“) да имат каквито и да е мислими социални корени или социални последствия. При очевидната концептуална дистанция между повечето научни убеждения и превратностите на социалната промяна, много трудно е да си въобразим как може създаването или възприемането на такива идеи да се дължи на социален натиск. Положението се утежнява от това, че съв-

ременната социология прави много малко за изясняването, дори на теория на механизмите, чрез които социални фактори биха могли да повлияят приемането на специфични научни идеи. Дали се обръщаме към Маркс, към Манхайм, Мъртън или към който и да е от водещите теоретици на социологията, оставаме в пълна тъмнина, стане ли дума за спецификацията на един общ механизъм за обяснение на връзката между социалната ситуация и идеологическата принадлежност в научната или философската сфера. Защо (за да вземем няколко стандартни примера) животът в търговско общество да прави някого склонен към емпиризма? Защо животът във феодално общество да предразполага към геосцентрична теория за вселената? Защо – да използваме един прочут пример от Хесен – фактът, че Нютон е живял в морска нация, ще го накара да интерпретира закона на Бойл така, както той е направил това\*? Всички данни, които имаме, внушават мисълта, че структурата на научните убеждения, рационални или арационални, не се покрива с никоя категория на социологическия анализ. Точно поради такива причини, може да се допусне, много съвременни социолози на науката (като Бен-Дейвид и понякога дори Мъртън и Манхайм) хранят слаба надежда по отношение на когнитивната социология на науката. Както казва Бен-Дейвид, „възможностите за ... [една]<sup>180</sup> социология на концептуалното и теоретично съдържание на науката са крайно ограничени“<sup>181</sup>. [...]

Заклучение. В голяма част от тази глава бях силно критичен към много работи, както теоретични, така и приложни, в социологията на знанието. От решаващо значение е да подчертая обаче, че това са възражения към дисциплината, както се практикува обикновено. Нищо от това, което казах, не поставя под съмнение възможността на социологията на знанието (в случай че се придържа към рамките на допускането за арационалност). Напротив, в моето разбиране има широк простор за когнитивни социологически изследвания. Когато например един учен *приема* една изследователска традиция, по-малко адекватна от конкуриращата я, когато един учен *разработва* една теория, която е непрогресивна, когато един учен придава по-голяма или по-малка *тежест* на някакъв проблем или някаква аномалия, отколкото им се полага по когнитивни съображения, когато един учен прави избор между две еднакво адекватни или еднакво прогресивни изследователски традиции; във всички тези случаи<sup>182</sup> трябва да се обърнем

---

<sup>180</sup> Въмъкнато от Л. Лодън (б. пр.).

<sup>181</sup> Ben-David, op. cit., 13—14 (б. а.).

<sup>182</sup> Във всички тези случаи или се нарушават изискванията на

към социолога (или психолога) за обяснение, тъй като няма възможност за рационално представяне на въпросното действие. Ние силно се нуждаем от социологически теории, способни да хвърлят светлина върху такива случаи, които несъмнено са чести в историята на мисълта. [...]

Също толкова се нуждаем от по-нататъшни разработки за *типите социални структури, които позволяват на науката да функционира рационално* (когато случаят е такъв). Въпреки че никоя социална система не е достатъчна да гарантира прогрес и рационален научен избор, определени социополитически институции са, може да се допусне, по-благоприятни за постигането на тези цели от други. Още веднъж обаче трябва да разберем какво представлява научната рационалност, за да можем да изучаваме социалния ѝ контекст.

\*\*\*

КОМЕНТАР ОТ СЪСТАВИТЕЛЯ. Въпреки съпротивата на философите все повече социолози продължават да упорстват. Вече е израснало ново поколение философи на науката, за което присъствието на социолозите в областта е толкова естествено, колкото вероятно с течение на времето е станало присъствието на Аспаруховите българи за славяните по нашите земи.

Но не всички (философи или социолози) са доволни от натурализма на Блур. Днес най-широко е разпространен *социалният конструктивизъм* (Карин Кнор-Цетина, Брюно Латур, Мишел Калон, Стив Улгар). Вместо да приемат природата за даденост и да разбират научните убеждения като още едно природно явление, чиито причини са предмет на социологическото изследване, конструктивистите твърдят, че самите природни обекти – бактерии, епидемии, кварки и т. н. – добиват реалност в резултат на една или друга организация на действащите лица в науката. Докато Блур споделя нещо от амбицията на Огюст Конт социологията да се изгради като наука, не по-лоша от физиката, химията или биологията, за конструктивистите е по-близък примерът на антропологията. Нейната цел е митовете и табутата на едно племе да не се разбират просто като негови чудатости, а да се разкрият реалните им корени в живота на племето. Бактериите, епидемиите или кварките не са просто приумици на учените. Те са божества, без които е невъзможен всекидневният живот на тяхното племе.

---

методологията, изложена в книгата на Лодън, или тя не предвижда определено поведение (б. пр.).

Цялата когнитивна социология на науката се ръководи от този императив, характерен за антропологията. Но след края на 70-те години започват да се появяват в съвсем буквален смисъл теренни антропологични (етнографски) изследвания на научната работа – изследователят се внедрява за продължителен период от време в една лаборатория. Антрополозите често озаглавяват трудовете си така: „Живот сред инуитите“, „Живот сред бушмените“ или нещо подобно. Първото публикувано теренно изследване на Б. Латур и Ст. Улгар (1979) е озаглавено по подобен начин – „Живот в лабораторията“.

## Стив Улгар

### НАУКАТА. САМАТА ИДЕЯ (1988)

Книгата представлява общодостъпен преглед на развитието на идеите в когнитивната социология на науката от един от най-видните представители на това течение. Но тя е също така оригинална защита на философията, която стои зад това течение. Преводът е направен по изданието Steve Woolgar. Science. The Very Idea. Horwood, Chichester, 1988.

Глава IV: Природата – преобърнатата: откритие и факти  
[...] Докато ние сме склонни да мислим за нещата от лявата страна като получени от предварително съществуващите неща от дясната,

репрезентация ←————— обект  
научно знание ←————— природен свят,  
някои части от работата, извършена в социологията на научното знание, внушават идеята посоката на стрелката да се обърне:  
научно знание —————→ природен свят.

Ще разгледаме смисъла и следствията на обръщането на стрелката, като се спрем на понятието за откритие.

Откритието. Откритието е в сърцевината на обикновените разбирания за науката. За новите открития е общоприето да се смята, че се отнасят до обекти, събития и процеси, за които не сме имали знание преди това. А науката е социалната арена, където се смята, че появата на откритията е най-вероятна, тъй като се приема, че тя прилага най-надеждните и ефикасни процедури за получаване на ново знание. Този образ се укрепва и увековечава от популярното представяне на науката в различни средства за информация. (Телевизионната

програма на Би Би Си „Светът утре“ е може би образец за това.) Информационните средства се занимават с новини, а новите открития са по дълбоката си същност новинарски материал. Открития от този вид, който е свързан с науката, не се случват всеки ден.

Метафората на научното откритие, представата за откриване е точно представа за разкриване и показване на нещо, което е било налице през цялото време. Човек отмята някакъв покров и така излага предмета такъв, какъвто е; човек отдръпва завесата от фактите. Този образ е взел нещо от понятието за географско откритие. Човек прави пътешествие до отдалечено място и намира (попада на или пък се сблъсква с) нещо, което вече е било там. Решаващата част е предварителното съществуване на открития обект. Главното допускане при откритието е, че откритият обект е предшестваш, т. е. че се е радвал на съществуване, преди пътешествениците да се натъкнат на него. Реториката на тази онтология представя обектите на откритието като фиксирани, а извършващите откритието като просто преходни. Една обичайна аналогия е представата за учения, който плава в някакъв океан и от време на време се натъква на островчета истина.

Кое представлява откритие? Бих могъл да кажа, че току-що съм открил „Четирите последни песни“ на Рихард Щраус или че стойността на живота в Кения е наполовина колкото в Англия, или дупка в чорапа си. Очевидно, малка е вероятността някое от тези действия да получи статут на научно откритие. Защо не? Първите два примера вероятно няма да бъдат разглеждани като открития, защото това са неща и факти, които вече са добре известни на други хора (и за които те са чували). Следователно дали някаква констатация или някакво знание представлява откритие, зависи от това *за кого* то е откритие. Това личи добре в онази шега с бащата, който се оплаква: „Моят син-тийнейджър смята, че току-що е открил секса, но аз зная, че сам съм го открил преди двайсет години“. В противоположност на това дупката в чорапа ми може да е напълно неизвестна на никое друго живо същество (ха-ха). Но тази констатация едва ли ще представлява интерес за който и да било друг. Значи още едно очевидно изискване към една констатация, за да получи статута на научно откритие, е тя да бъде особено значима за тези, за които е новост. Тогава виждаме, че констатациите трябва да се приемат както за нови, така и за значими, за да могат да получат статут на откритие.

Социологът иска да знае какво се смята за „ново“ и за „значимо“. При какви обстоятелства и по какви пътища придобиват гос-

подстващо положение определени начини да се дефинират<sup>183</sup> новостта и значимостта може би за сметка на тези на научните съперници? Какъв е процесът, при който се удовлетворява една заявка за откритие? Какви ресурси трябва да се мобилизират и що за описания на откритието трябва да се формулират, за да се установи наличието на едно ново и значимо явление? Много е важно, че отговорите на въпросите за новостта и значимостта са свързани с отговорите на предишния въпрос: как става така, че има най-напред явление „във външния свят“? [...]

Конструирането на „Америка“. „Откриването“ на Америка от Колумб, както го представя Бранигън, показва важния и дълбок смисъл, в който откритията стават в социален контекст<sup>184</sup>. В случая с Колумб социалният контекст обхваща десетилетия подготовка, организацията на очакванията и дейностите по време на пътешествието и сложната работа по регистрирането, оповестяването на събитията от пътешествието впоследствие. В течение на почти двацет години Колумб не успява да намери подкрепа за начинанието си да достигне земния масив, за който се смята, че е източният бряг на Индия. Той получава отказ от частни източници, от португалската корона и от испанската корона, като последната скланя едва след дълъг период на колебания и заплахи, че възможните плодове на мисията могат да бъдат получени от друго.

Пътешествието е планирано въз основа на специфични допускания за географията, за приблизителното място, където се намира земният масив, и за вероятността да се срещнат туземци. Пътешествениците носят дребни украшения, мъниста и копчета и предвиждат провизии за отиване и връщане, общо 4000 мили. Самото пътешеств-

---

<sup>183</sup> Улгар и близките до него автори разбират дефиницията не просто като операция със знаци, а като социален акт. Ученият дефинира тръбичката с живак като средство за измерване на температурата, спътниците на Юпитер — като подкрепа на Коперниковата система на света, високопоставения си покровител — като патрон на модерната наука. Това изисква „съгласието“ на засегнатите от този акт на дефиниция: на живака — да се разширява при нагриване, на научната общност да погледне на новооткритите небесни тела през коперникански очила, на въпросния херцог или крал да финансира научната работа. Този смисъл на дефиницията се подразбира по-нататък в текста на Улгар (б. пр.).

<sup>184</sup> A. Brannigan, *The Social Basis of Scientific Discoveries*. Cambr. Univ. Pr. Cambridge, 1981, ch. 7 (б. а.).

вие е организирано с оглед на съзнанието на участниците за природата на мисията, техните очаквания, възможните стимули за тези, които първи видят земя и т. н. Накрая, след напускането на откритите земи по време на плаването за дома продължава сложен процес на маневриране с цел институционалното признаване на откритието. Това е от решаващо значение, тъй като, както вече видяхме, откритието не би се смятало за такова без институционалното утвърждаване на значимостта, за която претендира.

По обратния път Колумб пише съобщения и ги хвърля зад борда в запечатани кутии. Съобщенията призовават намерилите ги да предадат новината на испанските власти и споменават вероятното финансово възнаграждение за това. Въпреки страховете им предполагаемите откриватели (защото на този етап те са такива) пристигат у дома невредими. Тогава Колумб дава ход на дълга и сложна поредица от публикации и съобщения на новината за откритието. Първото му писмо до испанския двор се препечатва из цяла Европа и това завършва с одобрението от Ватикана на испанските претенции върху откритите земи.

В този пример личат две решаващи неща. Първо, откритието е процес, а не моментно събитие. То е процес на планиране, предвиждане, осигуряване на подкрепа и получаване на институционално потвърждение за някаква претенция или дефиниция (че е било направено откритие). Когато казваме, че Колумб е открил Америка, ние резюмираме резултата на продължителен период на претенции и дефиниране и решаваме в полза на определен изход, санкциониран в определено време от определена социална сила. Второ, процесът на откритието се простира във времето както преди, така и след първоначалното съобщение или заявка. Вече забелязахме, че откритието има корените си в десетилетия подготовка и търсене на подкрепа. Но процесът на прекрояване и оформяне на Колумбовото постижение продължава дълго след одобрението на Ватикана. Колумб извършва нови пътешествия, като упорства в допускането си, че земите, които е намерил, са острови близо до източния бряг на Индия. Почти десет години след първото пътешествие на Колумб, друг изследовател, Америго Веспучи, съобщава, че е намерил обширен земен масив, с което се противопоставя на Колумбовото допускане. Това съобщение среща съпротива, защото, както предполага Бранингън, идеята за намиране на нови части на света противоречи на господстващата християнска представа, че земята е нещо еднообразно и познато. В крайна сметка обаче версията на Веспучи е тази, която се е наложила. Историите на XVI век пренаписват постижението на Колумб. Сега се каз-

ва, че той е открил Америка – неизвестен дотогава земен масив – въпреки собствените му специфични претенции.

Бранигън отбелязва, че целият този епизод е само една от множество сродни истории за резултата на различни пътешествия до „земни масиви“ отвъд Атлантика: неолитните жители на Сибир и идеята за Алеутски междуконтинентален мост; финикийците отпреди Христа и разказите им за голямата река (Сейнт Лорънс<sup>185</sup>) и новия континент; ирландските монаси и новата Исландия; норвежците, предвождани от Лиф Щастливия при откриването на Гренландия, Винландия и т. н.\* Работата е там, че независимо от това, че има смисъл, в който всеки от тези пътешественици е могъл да претендира, че е открил Америка, нито те, нито говорители, действащи по-късно от тяхно име, са могли да довършат един социален процес, чиято кулминация е публичната легитимация на техните претенции. Лишени от ресурсите, с които е разполагал Колумб, и лишени по-специално от социалната организация на убежденията, която впоследствие формира и реформира историята на Колумб, тези алтернативни заявки са неуспешни.

Силата на успешната версия – че Колумб е открил Америка – е нейното вкореняване. Стабилността на тази специфична заявка за факт точно отразява огромното количество работа, което се изисква сега за нейната деконструкция. Както добре знаят поборниците на предколумбовите заявки за откритие, те са се нагърбили с тежка борба. Налага им се да застанат срещу широко разпространени популярни убеждения, срещу утвърдените истории и летописи на повечето европейски страни и срещу една обширна, утвърдила се мрежа, посветена на почитането на Колумбовия образ (Колумбийският университет, Кълъмбиа пикчърс и т. н. и т. н.). Като съкращение за огромния труд, необходим, за да се подкопае всичко това, ние наричаме обекта на откритието факт. Ние казваме, че той наистина е предмет (на латински – *res*), който се съпротивлява (*resistere*) на нашите усилия да го преодолеем или деконструираме<sup>186</sup>. Силата на съпротивата е пряко отражение на труда, инвестиран в течение на дълъг, сложен социален процес на дефиниране. [...]

Заклучение. Главното заключение от нашите примери за откритие е, че съществуването и характерът на обекта на откритие е раз-

---

<sup>185</sup> Река в Северна Америка, отчасти гранична между САЩ и Канада (б. пр.).

<sup>186</sup> Срв. В. Latour, S. Woolgar. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. 2nd. ed., Princeton Univ. Pr., Princeton, 1986 (б. а.).





рие, следенето за действието на оборудването по време на експеримента. Общата идея е той да служи за допълнителна работна ръка (и може би да предостави още две очи за наблюдение) и така да се потопи в културата. В течение на осемнайсет месеца или нещо подобно той става част от всекидневната работа на лабораторията.

Етнографът си води бележки, прави записи (и видео-, и аудио-), интервюта и събира всички представляващи интерес документи, които могат да се намерят в лабораторията. Последните могат да бъдат например пробни пресмятания, чернови скици, записи на самопишещи прибори, разпечатки от компютър, бележки между колеги от лабораторията, кореспонденцията им с други учени, статии, книгите и докладите, които се четат и/или цитират или се използват по друг начин. По маниера на антрополога при теренно изследване етнографът на науката събира писанията на племето.

Главното основание за такъв вид работа е, че този процес на събиране и наблюдение дава основа за автентична картина на това, което действително става в лабораторията. Общопризнато е, че в повечето случаи, това, което става в науката, се представя частично и изопачено. Често тези представи са отбрани от интервюта с известни бивши учени или от други публични изявления за природата на науката: те подчертават методичния, систематичен и логически характер на научната процедура. В противоположност на това изучаването *in situ*<sup>188</sup> на научната дейност ни дава предимството, което има опитът на един наблюдател, потопен продължително време в изучаваната култура. По такъв начин този вид участващо наблюдение дава възможност да се проследи нещо от забравения занаятчийски характер на науката. Този подход е предназначен да покаже работата в лабораторията в нейното безредие, в идиосинкратичния J характер, в неравномерния J напредък на пресекулки.

Основната идея на етнографското изучаване на науката е да се възприеме отношението на „чужденец“ към всички аспекти на лабораторната култура. За да дам представа за степента на отчуждаването, което е нужно, и да набележа отчасти колко е трудно да се поддържа тази позиция, трябва да подчертая, че това отношение се прилага дори към явно тривиални обекти. Сравнете например следните описания на пипетата от гледна точка, съответно, на местния човек и на етнографа (чужденеца):

Пипетата е стъклена тръбичка, с чиято помощ може да бъде пренесен точно определен обем от някаква течност. При потопен в

---

<sup>188</sup> На място (лат.) (б. пр.).

течността долен край на пипетата течността се засмуква в тръбичката, докато достигне определено ниво. После чрез затваряне на горния край с пръст, за да се запази вакуумът, тръбичката може да се повдигне, като измереният обем течност се задържа в нея. Освобождаването на вакуума позволява течността да бъде изпусната в друг съд.

На места в лабораторията намираме стъклени съдове, отворени от двата края, с които, според учените, може да се поеме нещо, което те наричат някакъв „обем“ от онзи вид вещества, известен като „течност“. Смята се, че течностите приемат формата на съда, който ги съдържа, и че съвсем малко се поддават на свиване. Приема се, че тези стъклени предмети, наречени „пипети“, запазват в себе си поетия „обем“ и правят възможно пренасянето му от една част на лабораторията в друга.

Както ще видим по-долу, този вид неотклонно антропологическо внимание е необходимо, защото се оказва, че дори такива прозаични предмети носят в себе си и поддържат културата на лабораторията, нейните убеждения, резултати и предишни решения, въплътени в материални артефакти<sup>189</sup>.

Също както във всяко хубаво антропологическо изследване, етнографът на науката трябва да постави в скоби своето познаване на обикновените обекти, които изучава, и непрекъснато да устоява на изкушението да се превърне в местен човек. Тук е налице напрежение, обичайно за всяко антропологическо изследване. Ние искаме да видим нещата от гледна точка на местните хора, но не искаме да приемаме безкритично тяхната система от убеждения\*. Отбележете обаче, че в някакъв важен смисъл е по-трудно да останеш „чужд“ в екзотичната култура, която наричаме наука, отколкото в етнографията на примерно индианците навахо. Когато информатори навахо ни казват, че танцуват, за да докарат дъжд, лесно можем да се възползваме от скептицизма, който ни е „вграден“ поради участието ни в „развитата западна култура“. Но когато информатори от племето на учени-

---

<sup>189</sup> Но колко антропологическо внимание „ще стигне“? Каква отчужденост е „достатъчна отчужденост“? Въпреки че последното описание поставя под въпрос различни ключови елементи на предишното, ясно е че това преописване оставя още възможности за описание. (Какво означава „стъклен“, „съд“, „запазват“ и т. н.?) [...] Въпреки, че позицията на чужденца ни предоставя начин за получаване на алтернативни описания, тя не може, поради мнимата им изчерпателност, да претендира за превъзходството на тези описания (б. а.).

те обясняват, че дясната страна на някакво уравнение „следва“ от разместителния закон, за нас е много по-трудно да устоим на очевидния авторитет на това обяснение. Защо? Просто защото респектът пред научната рационалност е дълбоко вкоренен в нашата (на етнографите) култура. [...] Подобно на индианец навахо, който се опитва да се занимава с етнография на навахо, етнографът на науката има този проблем, че вече е квази-вярващ. [...]

Резултати на етнографските изследвания на науката. Най-смайващата черта на научната практика е изключителното безредие на лабораторията: не един наблюдател съобщава за изненадата си от бъркотията в научната работа. Представата за прецизност, систематичност, която ни се явява през очилата на идеализираните описания на научната процедура, слабо прилича на дърленето между участниците във всекидневната лабораторна практика. По-специално, изглежда трудно ходовете, предприемани от учените, да се примирят с прилагането в явен вид на абстрактни критерии за вземане на решения. [...] Накратко, действията на учените не са никак детерминирани. Решенията какви инструменти да се използват, какъв тип експерименти да се проведат, какви интерпретации са най-подходящи, всички зависят в голяма степен от локални условия, обстоятелства и възможности. Когато все пак се прилагат процедурни правила, те се използват по изключително разнообразни и често противоположни начини.

Напискът на обстоятелствата във всекидневния живот на лабораторията означава също, че решенията и дейностите рядко се определят от безстрастното търсене на истината. Учените нямат много време да се замислят над епистемологичния статус на действията и интерпретациите си. „Философстване“ от такъв вид се среща най-често при по-старите политици на областта или при недоволни и периферни членове на общността. За мнозинството главната и непосредствена цел е да накарат нещата да заработят. Грижата им е инструментална, а не епистемологична. Ако ми кажете, че някаква сплав има температура на преминаване в стъклообразно състояние, близка до температурата на лабораторната среда, това може да ме развълнува, не защото е била разкрита истината, а защото тази информация ми позволява да поставя друг вид експеримент, да кандидатствам за субсидия или веднъж завинаги да опровергая твърденията на съперниците си.

Тази инструментална ориентация на учените подкрепя заключението, нека да използваме думите на Кнор-Цетина, че е по-добре

да наречем научната дейност конструктивна, а не дескриптивна<sup>190</sup>. С други думи, учените не са заети с пасивно описание на предварително съществуващи факти в света, а са активно ангажирани с формулирането и конструирането на характера на този свят. Това става доста ясно от дейностите четене и писане на изучаваните лица: виждаме ги да създават чернови, бележки, писма и статии; на тях се дължи също произвеждането на компютърни разпечатки, схеми и графики\*. Сигурно не е толкова очевидно, че т. нар. „сурови“ материали на лабораторията са просмукани от ред решения и оценки. Металните проби са избрани измежду множество източници, опитните животни грижливо се подбират и отглеждат, водата, използвана при експериментите, е пречистена и т. н.

Инструментите и апаратите притежават риторична неутралност в смисъл че както се смята, те просто се „използват“ или „прилагат“ върху изследваните от учените материали (или животни). В много случаи тези механизми са особено важни, защото като че ли имат способността да записват природата „автоматично“. Например не личи някаква намеса между пробата от определена сплав и коефициента, показан от диференциалния сканиращ калориметър. Но ясно е, че подборът и използването на машини предполага участието на учените. А ако вникнем по-дълбоко, много от механизмите са конструирани въз основа на принципи, установени в резултат на предишни лабораторни изследвания. Например ядрено-магнитно-резонансният спектрометър не е неутрална черна кутия, а възплъщение на дваесетина години фундаментални физически изследвания. Просто „използвайки“ прибора, учените го възвличат като неутрален механизъм, докато той всъщност се основава на и е формиран от множество предишни решения, намеси и селекции на предишните общности от учени.

Инструментализмът, който ръководи решенията на учените в лабораторията и инструментализмът на апаратите е тясно свързан с една още по-фундаментална черта на научния дискурс. Самите атрибути на природата, начинът, по който се възприема, описва и класифицира физическият свят, зависят от технологиите, които правят възможни тези дейности. Както казва Кнор-Цетина, научните атрибути са конституирани изцяло с оглед на възможната инструментална екипировка\*. „Температурата“ на едно вещество се конституира от наличието на разширяващ се течен метал (живак) или от представите

---

<sup>190</sup> K. Knorr-Cetina. *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Pergamon, Oxf., 1981 (6. a.).

за пренос на топлина между области с различен потенциал (термодвойка). Кристализирали по-рано и безпроблемно приемани сега решения по отношение на тези инструменти определят в какво се състои температурата. „Откритието“, че стъклото се разширява и свива мигновено при контакт с топлина би довело до преразглеждане на възгледа какво трябва да се смята за температура<sup>191</sup>.

Така постиженията и кристализациите на миналото предоставят (уж неутралната) технология (апарати, инструментална екипировка), чрез която се конституират самите нови атрибути. Тази тема може да бъде разпозната като особен случай на по-общото съображение, че всяко наблюдение е „заредено с теория“. Когато (лабораторните) учени правят наблюдения, те ги правят въз основа на специфична комбинация от стари постижения. С думите на Кнор-Цетина, научната лаборатория обхваща материализации на предишни научни селекции; няколко поколения селекции са въплътени във всеки отделен „резул-тат“. Вече стабилизираните и кристализирали продукти образуват сцената, на която ще се разиграва новият комплекс интерпретативни решения.

Риторичното значение на материализациите е, че предишните резултати се превръщат в технология, която в научната практика, може да се възприема като набор от чисто пасивни, неутрални инструменти. Фактите вече не са факти поради това, че са изказани; те са въплътени в механизми, които (така казват) правят възможна понататъшната работа (експерименти, интервенции, измервания, събиране на данни). Така фактичността се заключава в инструменталната стойност. [...]

Накрая, етнографията на науката показва, че научната дейност е социална в три главни смисъла. Първо, тя по явен начин е социална, а не индивидуална в този ограничен смисъл, че голяма част от науката налага работа в екип; модерните учени задължително са членове на някакъв екип, ако не и на общност от колеги. И, разбира се, дори индивидуалното действие по необходимост е ориентирано към някаква езикова общност, в рамките на която действията и разсъжденията придобиват смисъла си [...]. Второ, научната дейност е социална в смисъл, че всички научни действия са просмукани от предварителни селекции. По-специално не е възможно, както са мислили предишните поколения социолози, да се различат социалните от техничес-

---

<sup>191</sup> H. Collins. The Seven Sexes: A Study in the Sociology of a Phenomenon, or the Replication of Experiments in Physics. In: *Sociology*, vol. 9 (1975), 205—224 (б. а.).

ките (научните) измерения на научното действие. Самите езотерични научни и технически подробности на научното знание са социални. Дори един възможен начин да се подчертае тази ситуация е да се предложи терминът „социално“ просто да бъде изоставен, за да не продължава използването му за някаква особена и дискретна област от явления<sup>192</sup>. Това, разбира се, е много рискована стратегия поради това, че предполага подобно (и едновременно) изоставяне на специалната привилегия, дадена на понятието „научно“. Трето, науката е социална в смисъл, че учените насочват дейностите си не към „природата“, нито към „реалността“, а към агонистичното поле: общата сума на операциите и аргументите на други учени. Природата и реалността са страничните продукти, а не предварително наличните детерминанти на научната дейност. Това също ни позволява да видим как науката е проникната от политика не просто в ограничени смисъл на финансови съображения, на държавни или търговски интереси, а що се отнася до цяла гама от стратегии на аргументиране, мобилизация на ресурси, реторика и т. н. Преговорите по въпроса кое важи като доказателство в науката са нито повече, нито по-малко объркани от всяка дискусия между юристи, политици или в социалните науки. [...]

---

<sup>192</sup> Latour, Woolgar, op. cit., postscript to 2nd. ed (б. а.).

## VI. ГОРЕЩИ ТОЧКИ В ЖИВАТА НАУКА

Философията на науката е част от философията. Тя е замислена от философи и се прави предимно от философи. По наше разбиране, господстващо в края на XX век, Философията на науката не е методология и не учи учените как се прави наука. Но тя може да се използва както от философи, така и от учени за разбиране на смисъла на научните дилеми и открития.

Част от учените, и то предимно значителни откриватели във физиката, математиката, химията и биологията, правят собствена философия на науката, която спонтанно дискутира горещи точки в живата наука – нерешени дилеми, неясни места и неосмислени проблеми. Поначало не е ясно какво значат „природните закони“ и „същностите“, които учените откриват. Дали това са „природни закони“ и „същности“, или са научни форми и понятия, остава неясно. Във всички случаи нормалната наука няма за задача да изяснява този въпрос. Учените се докосват до такива въпроси в опита си да интерпретират нови открития или да съгласуват хетерогенни теории, в които основни представи за света се разминават (като например теориите на относителността и квантовата механика). Те спорят и търсят нови решения съгласно своите изпитани разбираня или предразсъдъци.

Тези спорове и дилеми са много интересни за философите. Понякога те са водели до нови философски разбираня за науката. Така например Анри Поанкаре насочва философите към разбиране, което е ново – конвенционализма (вж. § 2. в тази антология).

Тук са подбрани текстове, които представят горещи точки в съвременната наука. Такива са: интерпретацията на квантовата механика (все още незаглъхналата дискусия за „обектите“ и „реалността“ в микрофизиката и микросвета, начената от Бор и Айнщайн); разбирането на Вселената като единство на пространство, време, ред и хаос (тук спорът относно времето и „сингулярностите“ излиза на преден план чрез Стивън Хокинг); интерпретацията на удивителната сложност и подреденост в живите структури и функции, която надхвърля понятията на съвременната математика, теория на информацията и



термодинамиката (дилемата за смисъла и случайността в биологията, намерила частични интересни решения като предлаганото от М. Айген).

В микросвета и мегасвета (атома и Вселената) науката сякаш се натъква на някакви свои граници. Защото всички понятия, с които тя работи, са взети и осмислени в макро-мащаба, зададен от нашето тяло. Никой никога не е видял и няма да види атом или Вселена, вълна или Първоначален взрив, кварк или черна дупка. А това значи, че за разлика от макрофизиката, микро- и мега-физиката са обременени от недостъпност на обекта освен чрез чисти понятия. А чистите понятия в опитните науки винаги са съмнителни. Те страдат от недостиг на смисъл.

Затова тези науки правят странни открития, трудно съвместими с възприятието и здравия разум. Тези открития може би завинаги ще си останат съмнителни и спорни. Но едно е безспорно. Това са най-добрите теории за тези обекти засега. Те обясняват добре данните от наблюденията. Все пак те внушават, че ние се докосваме до неизвестното и може би непознаваемото. Езикът, който използваме за назоваване на тези невидими неща, е неясен и сякаш изчезва като средство за ясно предаване на значения. В този смисъл физикът Капра предлага микрофизиката да се интерпретира чрез будисткото схващане за света като феноменален и абсолюта като неизразим в езика.

## 18. Кванти и микросвят

В края на миналия век Макс Планк, немски физик, намира много точно уравнение за излъчването на абсолютно черно тяло. За целта обаче му се налага да излезе извън господстващата и естествена представа за непрекъснатостта във физиката, залегнала в теорията на Максвел. Той въвежда константа (наречена по-късно на негово име), която е минималната порция енергия (квант енергия) в света. Само на такива порции се излъчва топлинна енергия. Самият Планк разглежда този квант като временно решение, но му е съдено да залегне в основите на свършено нова картина, разгърнатата в изключително стройна и развита теория – квантовата механика. Теорията върши чудесна работа и обяснява максимално добре наглед хаотичните процеси в микросвета. Но никак не е ясно дали микрообектите съществуват, или са плод на измерващото и наблюдаващото влияние на макроприборите и човешкото възприятие. Ясно е във всички слу-

чаи, че едно нещо не може да бъде едновременно вълна и частица, нито пък да съществува с някаква вероятност. А именно така стоят нещата в микрофизиката. Във връзка с тази дилема е известният спор между Нилс Бор и Алберт Айнщайн, в който създателят на Теорията на Относителността възкликва: „Не може Бог да играе на зарове!“. Нилс Бор, създателят на квантово-механичния модел на атома, защитава господстващото сред физиците и до днес схващане, че неопределеността и релативността на реалностите в микросвета е обективна, а не временен резултат от незавършено обяснение.

## **Нилс Бор**

### **СВЕТЛИНА И ЖИВОТ (1932)**

Обръщение при откриването на Международния конгрес по светлостечение в Копенхаген, август 1932. Първа публикация в *Nature*, vol. 131 (1933), 421. Преводът тук е направен по сборника *Niels Bohr. Atomic Physics and Human Knowledge*. J. Wiley & Sons, N.Y., 1958, 3–12.

[...] От физическа гледна точка светлината може да се определи като пренасяне на енергия между отдалечени материални тела. Както е известно, такива ефекти намират просто обяснение в рамките на електромагнитната теория, която може да се разглежда като рационално продължение на класическата механика, способно да смекчи противоположността между действие на разстояние и при допир. Според тази теория светлината може да се опише като съчетание от електрични и магнитни трептения, които се различават от обикновените електромагнитни радиовълни само по по-голямата си честота и по-малката дължина на вълната. Всъщност практически праволинейното разпространение на светлината, на което се основава наблюдението на телата пряко чрез зрението или чрез съответни оптически инструменти, се дължи изцяло на малката дължина на вълната в сравнение с размерите на наблюдаваните тела и на инструментите. Същевременно вълновият характер на разпространението на светлината не само съставлява база за нашето разбиране на явленията на цвета, които в спектроскопията са дали толкова важна информация за строежа на материалните тела, но също е в сърцевината на всеки прецизен анализ на оптичните явления. Като типичен пример, достатъчно е да спомена картините на интерференция, възникващи, кога-

то на светлината от един източник се позволява да достигне до някакъв екран по два различни пътя. Тук виждаме, че ефектите, които щяха да бъдат получени от отделните светлинни снопове, са засилени в онези точки на екрана, където съвпадат фазите на двете вълни, т. е. където електричните и магнитните трептения в двата снопа имат една и съща посока, докато ефектът е отслабен и дори може да изчезне в точки, където тези трептения имат противоположна посока и където, както се казва, вълните са в различна фаза. Тези явления на интерференция дават толкова сигурна проверка на вълновата картина на разпространението на светлината, че тази картина не бива да се смята за хипотеза в обикновения смисъл на думата, а може да се разглежда като адекватното обяснение на наблюдаваните явления.

Все пак, както знаете, проблемът за природата на светлината отново беше подложен на дискусия в последните години поради откриването на една същностна атомистична характеристика в механизма на пренасяне на енергия, която е съвсем неразбираема от гледна точка на електромагнитната теория. В действителност всяко пренасяне на енергия от светлината може да се разложи на индивидуални процеси. При всеки от тях става обмен на един т. нар. светлинен квант, чиято енергия е равна на произведението от честотата на електромагнитните трептения и универсалния квант на действието или константата на Планк. Очевидната противоположност между тази атомарност на въздействието на светлината и непрекъснатостта на преноса на енергия в електромагнитната теория ни изправя пред дилема с характер, непознат досега във физиката. Така въпреки очевидната  $J$  недостатъчност, не може да става дума за заместване на вълновата картина на разпространението на светлината с някаква друга, опираща се на обикновени механични идеи. По-специално, трябва да подчертая, че светлинните кванти не могат да се разглеждат като частици, на които може да се припише точно определена траектория в смисъла на обикновената механика. По същия начин, както картината на интерференция ще изчезне напълно, ако, за да накараме светлинната енергия да се движи само по един от двата пътя между източника и екрана, спрем единия от лъчите чрез непрозрачно тяло, така и при всяко явление, за което е съществена вълновата природа на светлината, е невъзможно да се проследи пътят на отделните светлинни кванти, без съществено да повлияем на изследваното явление. Същност пространствената непрекъснатост на нашата картина на разпространението на светлината и атомарният характер на светлинните ефекти са допълнителни аспекти, в смисъл че те обясняват еднакво важни черти на светлинните явления, които никога не могат

да бъдат поставени в пряко противоречие един с друг, тъй като по-познатият им анализ в механиката изисква взаимно изключващи се експериментални установки. В същото време точно тази ситуация ни принуждава да се откажем от пълен причинен анализ на светлинните явления и да се задоволим с вероятностни закони, основани на факта, че електромагнитното описание на енергийния пренос остава валидно в статистически смисъл. Това съставлява типично приложение на т. нар. аргумент за съответствието, който изразява стремежа да се оползотворят във възможно най-голяма степен класическите теории на механиката и електродинамиката, въпреки противоположността им спрямо кванта на действието.

На пръв поглед тази ситуация може да ни се стори много неудобна, но както често се е случвало в науката, когато нови открития са водили до приемането на съществено ограничение на понятията, смятани до момента за незаменими, ние биваме възнаградени, получавайки по-широк поглед и по-мощни средства да свързваме явления, които преди може дори да са изглеждали противоречиви. Всъщност ограничението на класическата механика, обозначено от кванта на действието, е дало ключ за разбирането на вътрешната стабилност на атомите, върху която се основава по същество механичното описание на природните явления. Разбира се, съществена черта на атомната теория винаги е било, че неделимостта на атомите не може да се разбере по механичен начин, и тази ситуация остана практически непроменена дори и след като неделимостта на атомите беше заменена с тази на елементарните електрически частици, електроните и протоните, от които атомите и молекулите са изградени. Това, което имам предвид, не е проблемът за вътрешната стабилност на тези елементарни частици, а тази за атомните структури, съставени от тях. Ако подходим към този проблем от гледна точка на механиката или на електромагнитната теория, няма да намерим достатъчна основа, за да обясним специфичните свойства на елементите и дори съществуването на твърди тела, на които в последна сметка се опират всички измервания, използвани за поддръждане на явленията в пространството и времето. Тези трудности са преодолені сега, след като е установено, че всяко допустимо изменение на атома е индивидуален процес, който представлява завършен преход на атома от едно от тъй наречените му стационарни състояния в друго. Нещо повече, тъй като в процеса на прехода, при който се излъчва или поглъща светлина, се обменя точно един светлинен квант, ние сме в състояние с помощта на спектроскопски наблюдения да измерим пряко енергията на всяко от тези стационарни състояния. Така получената ин-

формация беше потвърдена също по много поучителен начин от изучаването на енергийния обмен, който настъпва при сблъскването на атоми и при химически реакции.

В последните години се извърши забележително развитие на атомната механика по пътя, очертан от аргумента за съответствието, което ни предостави подходящи методи за пресмятане на енергиите на атомните стационарни състояния и вероятността на процесите на преход, и така направи разбирането ни за свойствата на атомите толкова изчерпателно, колкото съгласуването на астрономическия опит от Нютоновата механика. Независимо от по-голямата сложност на общите проблеми на атомната механика урокът, който ни даде анализът на по-простите светлинни ефекти беше от най-голямо значение за това развитие. Така еднозначната употреба на понятието за стационарни състояния е в също такова отношение на допълнителност към механичния анализ на вътрешноатомните движения, както светлинните кванти към електромагнитната теория на излъчването. Действително всеки опит да се проследи в подробности ходът на процеса на преход би довел до неконтролируем енергиен обмен между атома и измерителния инструмент, който напълно би разстроил точно този енергиен баланс, който искаме да изследваме. Причинната механична координация на опита може да се осъществи само в случаи, когато е налице действие, достатъчно голямо в сравнение с кванта, и когато поради това е възможно подразделяне на явленията. Ако не е изпълнено това условие, действието на измервателните инструменти върху обекта на изследване не може да се пренебрегне и ще доведе до взаимно изключване на различните видове информация, нужни за пълно механично описание от обичайния тип. Тази явна непълнота на механичния анализ на атомните явления произтича в крайна сметка от непознаването ни на реакцията на обекта върху измерителните инструменти, неминуемо при всяко измерване. Също както общото понятие за относителност изразява същностната зависимост на всяко явление от отправната система, използвана за характеризирането му в пространството и времето, понятието за допълнителност служи да означава фундаменталното ограничение, с което се срещаме в атомната физика – ограничението на обективното съществуване на явленията независимо от средствата за наблюдението им. [...]

Вернер Хайзенберг

## РАЗВИТИЕ НА ПОНЯТИЯТА В ИСТОРИЯТА НА

### КВАНТОВАТА ТЕОРИЯ (1972)

Доклад от симпозиум „Развитието на схващането на физиците за природата през XX век“, проведен в Триест, Италия, септември, 1972 г. Първа публикация, от която е направен и преводът тук, в материалите на симпозиума: *The Physicist's Conception of Nature*. J. Mehra (ed.). Reidel, Dordrecht, 1973, 264 – 275.

[...] Бих искал да опиша това развитие чрез три случая, които бяха важни за собствената ми работа. Първо, понятието за дискретно стационарно състояние, което очевидно е фундаментално понятие в квантовата теория. После, понятието за състояние, не непременно стационарно или дискретно, което можеше да бъде разбрано само след като бяха развити квантовата механика и вълновата механика. И накрая тясно свързаното с първите две понятие за елементарна частица, което се дискутира досега<sup>193</sup>.

Понятието за дискретно стационарно състояние е въведено от Нилс Бор през 1913 г. То е централното понятие в неговата теория за атома, чиято цел е описана от Бор с изречението: „Трябва да стане ясно, че тази теория не е предназначена да обяснява явленията в смисъла, в който думата *обяснение* е била използвана от предишната физика. Тя е предназначена да комбинира разнообразни явления, които не изглеждат свързани, и да покаже, че те са свързани.“ Бор заявява, че само след като е била установена тази връзка, можем да се надяваме да дадем обяснение в смисъла, в който са разбирали обясненията в предишната физика. Има главно три явления, които е трябвало да бъдат свързани. Първото е странният факт на стабилността на атома. Състоянието на атома може да бъде нарушено чрез химически процеси, чрез сблъсък, чрез облъчване и какво ли още не и все пак той винаги се връща към изходното си състояние – своето нормално състояние. Това е факт, който не е могъл да се обясни от предишната физика. После идват спектралните закони, особено знаменитият закон на Риц, според който честотата на линиите в един спектър може да се запише като разлика между определени термове и тези термове трябва да се разглеждат като характерни свойства на атомите. И

---

<sup>193</sup> Ἰοεὺνὲδῶ, ἡἶαδῆε ὀόε, ἡἶ ἰοἶἡῦο ἂ ἰῦδᾶεδῶ ἂἂ ἡῦδῶεῦ (ἂ. ἰδ.).

накрая са експериментите на Ръдърфорд, които са го довели до неговия модел на атома.

Така тези три групи факти е трябвало да бъдат съчетани и, както знаете, идеята за дискретно стационарно състояние е изходната точка за тяхното съчетаване. Най-напред било е неизбежно да се вярва, че поведението на атома в дискретното стационарно състояние може да се обясни от механиката. Това е било необходимо, защото иначе не би имало връзка с модела на Ръдърфорд, тъй като експериментите на Ръдърфорд са били основани на класическата механика. После, трябвало е също дискретните стационарни състояния да бъдат съчетани с честотите на спектъра. Тук е трябвало да бъде приложен законът, открит от Риц, който сега е бил записан във формата, че  $h$ , умножено по честотата на линията, е равно на разликата между енергиите на началното и крайното състояние. Този закон обаче е могъл да бъде обяснен най-добре чрез едно допускане, което Бор не е приел, а именно идеята на Айнщайн за светлинния квант. Бор дълго време не е бил склонен да повярва в светлинните кванти и затова е разглеждал своите стационарни състояния като станции по пътя на електрона, който по орбитата си около ядрото губи енергия чрез излъчване. Той допуснал, че по време на този процес електронът, намирайки се на някакви станции, наречени дискретни стационарни състояния, престава да излъчва. По някаква неизвестна причина на тези станции той не излъчва. Когато става излъчването, електронът преминава от едно от стационарните състояния в следващото.

Според тази картина времето, прекарано в стационарно състояние, е много по-продължително от времето, необходимо за преминаване от едно състояние в друго. Но, разбира се, съотношението на тези времена никога не е било точно определено.

Какво би могло да се каже за самото излъчване? Биха могли да се използват общите идеи на теорията на Максвел. От тази гледна точка взаимодействието между атома и излъчването изглежда източник на всички трудности. В стационарното състояние няма такова взаимодействие и затова е изглеждало, че може да се приложи класическата механика. [...]

Най-напред имало е силни аргументи в полза на механичния модел на стационарното състояние. Споменах експериментите на Ръдърфорд. После периодичните орбити на електроните в атома са могли лесно да бъдат свързани с квантови условия. Така идеята за стационарно състояние е могла да бъде съчетана с идеята за определена елиптична орбита на електрона. В по-ранните си лекции Бор

много често показва изображения на електрони, движещи се по орбитите си около ядрото.

Този модел работи великолепно в множество интересни случаи. Най-напред по отношение на водородния спектър. После в теорията за релативистката фина структура на линиите на водорода (Зомерфелд) и т. нар. ефект на Шарк, разделянето на линиите в електрично поле. Така че има огромен материал, който като че ли показва, че тази връзка на квантуваните електронни орбити с дискретните стационарни състояния е правилна. [...]

Сега ще посоча затрудненията и грешките на този модел. Най-тежкото затруднение е може би следното. Електронът извършва периодично движение в модела, определен от квантови условия, и затова се движи около ядрото с определена честота. Обаче тази честота никога не се появява в наблюденията. Никога не бихте могли да я видите. Това, което виждате, са различни честоти, обусловени от енергийните разлики при преходите от едно стационарно състояние към друго. [...]

[...] [Около 1925 г.] идеята за електронна орбита, свързана с дискретното стационарно състояние, на практика беше изоставена. Понятието за дискретно стационарно състояние обаче оцеля. Това понятие беше необходимо и имаше своята наблюдателна база. Но електронната орбита не можа да бъде свързана с наблюдения и затова беше изоставена, а това, което остана, бяха матриците за координатите. [...]

Но дори и тогава не можеше да се каже какво е в действителност това дискретно стационарно състояние и затова сега стигам до втората част на доклада си – понятието „състояние“. През 1925 г. имаше метод за пресмятане на дискретните стойности на енергията на атома. Имаше и метод, по който поне по принцип да се пресмятат вероятностите за преход. Но какво представлява това състояние на атома? Как може да бъде описано? То не можеше да бъде описано с помощта на електронната орбита. В този момент то можеше да се опише чрез енергията и вероятността на прехода; но нямаше картина на атома. Нещо повече, ясно беше, че понякога има нестационарни състояния. Най-простият пример за нестационарно състояние е електронът, който се движи през Уилсънова камера<sup>194</sup>. Така че въпросът

---

<sup>194</sup> Камера с преситени пълни, в която могат да се наблюдават траекториите на частици. Частицата, която преминава през камерата, създава условия за кондензация на парите. На фоторафия, направена в този момент, траекторията на частицата може да се види като тънка следа от капчи-



в действителност беше как да се третира такова състояние, което може да се срещне в природата. Може ли такова явление като траекторията на електрона в Уилсънова камера да се опише на абстрактния език на матричната механика?

За щастие, по онова време беше развита от Шрьодингер вълновата механика. И във вълновата механика нещата изглеждаха много по-различно. Там можеше да се дефинира вълнова функция за дискретното стационарно състояние. Известно време Шрьодингер смяташе, че може да се изработи следната картина за дискретното стационарно състояние. Имаме тримерна стояща вълна, която може да се представи като произведение на една пространствена функция и периодичната функция от времето  $e^{i\omega t}$ , и абсолютният квадрат на тази вълнова функция означава електричната плътност. Честотата на тази стояща вълна трябва да се отъждестви с термина в спектралния закон. Това беше репавацията нов момент в идеята на Шрьодингер. Тези термове не означаваха непременно енергии; те означаваха просто честоти. И така Шрьодингер стигна до нова „класическа“ картина на дискретното стационарно състояние, за която той първоначално вярваше, че може действително да се приложи в атомната теория. Но после скоро се оказа, че дори това не е възможно. Имаше много разгорещени дискусии в Копенхаген през лятото на 1926 г. Шрьодингер смяташе, че вълновата картина на атома като област с непрекъснато разпределение на материята около ядрото съгласно неговата вълнова функция, би могла да замени по-старите модели на квантовата теория. Но дискусиите с Бор доведоха до извода, че тази картина не може да обясни дори закона на Планк. Беше изключително важно за интерпретацията да се каже, че собствените стойности на уравнението на Шрьодингер не са само честоти – в действителност те са енергии.

По този начин, разбира се, се върнахме към идеята за квантови скокове от едно стационарно състояние към друго и Шрьодингер беше много разочарован от този резултат на нашите дискусии. Но дори след като разбрахме това и приехме квантовите скокове, не знаехме какво може да означава думата „състояние“ . Можем, разбира се, да опитаме – и това много скоро беше опитано – да видим дали траекторията на електрона в Уилсънова камера може да се опише с помощта на Шрьодингеровата вълнова механика. Оказа се, че това е невъзможно. В началното си положение електронът можеше да бъде

представен от вълнов пакет<sup>195</sup>. Този вълнов пакет трябваше да се придвижва и по този начин се получаваше нещо като траектория на електрона през Уилсъновата камера. Но затруднението беше в това, че този вълнов пакет трябваше да става все по-голям, така че, ако електронът се е движил достатъчно дълго, можеше да има диаметър един сантиметър или повече. Това несъмнено не се наблюдава при експериментите и така тази картина отново трябваше да бъде изоставена. В тази ситуация, разбира се, ние имаме много дискусии, трудни дискусии, защото всички чувствахме, че математическата схема на вълновата механика вече е добила окончателния си вид. Тя не можеше да бъде изменена и ние трябваше да правим всичките си изчисления въз основа на тази схема. От друга страна, никой не знаеше как да представи в тази схема нещо толкова просто като траекторията на електрон в Уилсънова камера. Борн беше направил първата крачка, като беше изчислил вероятността на сблъскванията чрез теорията на Шрьодингер; той беше въвел идеята, че квадратът на вълновата функция не е електрична плътност, както беше убеден Шрьодингер, че той означава вероятността електронът да се намери на определено място.

[...] Постепенно се стигаше до представата, че квадратът на вълновата функция, която впрочем беше вълновата функция не в триизмерното, а в конфигурационното пространство, означава вероятност за нещо. С това разбиране се обърнахме към електрона в Уилсънова камера. Дали не бяхме поставили погрешен въпрос? Спомням си как Айнщайн ми каза: „Винаги теорията е тази, която решава какво може да се наблюдава.“ А това означаваше, ако го вземем сериозно, че не бива да питаме: „Как можем да представим траекторията на електрона в Уилсънова камера?“ Вместо това трябваше да попитаме: „Може би не е вярно, че в природата се срещат само такива ситуации, които могат да се представят в квантовата механика или вълновата механика?“

При обръщането на въпроса изведнъж се видя, че тази траектория на електрона не е безкрайно тясна линия с точно определени положения и скорости; в действителност траекторията в Уилсънова камера беше поредица от точки, които не са твърде точно определени от водните капчици и скоростите също не бяха твърде точно оп-

---

<sup>195</sup> Вълнов пакет – множество вълни с различна дължина, разпространяващи се от една точка. От наслагването им се получава една зона, където амплитудата е най-голяма („гребенът“ на вълната се издига най-високо), и тази зона се придвижва, подобно на движещо се тяло (б. пр.).

ределени. Така че аз просто поставих въпроса: „Добре, ако искаме за един вълнов пакет да знаем както скоростта, така и положението му, каква е най-голямата точност, която можем да постигнем, основавайки се на принципа, че се срещат само такива ситуации, които могат да се представят в математическата схема на квантовата механика?“<sup>6</sup> Това беше проста математическа задача и резултатът беше принципът на неопределеност, който изглеждаше съвместим с експерименталната ситуация. Така най-после разбрахме как да представим такова явление като траекторията на електрона, но отново на много висока цена. А именно тази интерпретация означаваше, че вълновият пакет, който представя електрона се променя във всяка точка, където го наблюдаваме, т. е. на всяка капчица в Уилсъновата камера. Във всяка точка получаваме нова информация за състоянието на електрона; затова трябва да заместим първоначалния вълнов пакет с нов, представящ тази нова информация.

Така представено, състоянието на електрона не ни позволява да припишем на електрона на неговата орбита определени характеристики, като координати, импулс и т. н. Това, което можем да направим, е да говорим само за вероятността да срещнем електрона, при подходящи експериментални условия, в определена точка или да получим определена стойност за скоростта му. Така накрая стигнахме до определение на състоянието, което е много по-абстрактно от първоначалната електронна орбита. [...]

Това определение на състоянието е много голяма промяна или, както каза Дирак, голям скок в описанието на природните явления и аз се съмнявам дали нежеланието на Айнщайн, Планк, фон Лауе и Шрьодингер да го приемат трябва да се сведе просто до предразсъдък. Думата „предразсъдък“ е твърде отрицателна в този контекст и не подхожда на ситуацията. Вярно е, разбира се, че Айнщайн смяташе за необходимо да съществува възможност за някакво обективно описание на състоянието на нещата, състоянието на атома в същия смисъл, в който това е възможно в по-старата физика. Но беше наистина изключително трудно да се изостави тази представа, защото целият ни език е обвързан с това понятие за обективност. Така всички думи, които използваме във физиката за описание на експериментите, като думите „измерване“, „положение“, „енергия“ или „температура“ и т. н., са основани на класическата физика и нейната идея за обективност. Твърдението, че такова обективно описание не е възможно в света на атомите, че можем да определим състоянието само чрез вектор в Хилбертовото пространство – такова твърдение наистина беше много революционно; и, струва ми се, наистина не е

толкова странно, че много физици по това време просто не желаеха да го приемат.

С Айнщайн имах спор по този проблем към 1954 г., няколко месеца преди смъртта му. С Айнщайн прекарах чудесен следобед, но все пак, когато стигнахме до интерпретацията на квантовата механика, не можах да го убедя и той не можа да ме убеди. Той все казваше: „Добре, съгласен съм, че всеки експеримент, чиито резултати могат да се изчислят с помощта на квантовата механика, ще завърши, както казвате, и все пак такава схема не може да бъде окончателно описание на Природата.“ [...]

## Фритьоф Капра

### ДАО НА ФИЗИКАТА (1967)

Книгата се превърна в събитие и бестселър през 70-те и през 80-те години, като стана един от носителите на идеята за „постпозитивистка наука“. Но тя е книга за единството между разбирането на Дао и Дзен за света и съвременната микрофизика. Капра избира източния възглед, защото се докосва, както и физиката на елементарните частици, до неизказуемото, на границите на езика. Оригинално заглавие. Fritjof CAPRA. The Tao of Physics. An Exploration of the Paralels Between Modern Physics and Eastern Mysticism. Първото издание е направено през 1967. Текстът е взет от българското издание. Фритьоф Капра. Дао на физиката. Изследване на паралелите между съвременната физика и източния мистицизъм. София. Гуторанов, 1997, с. 45 — 52. Превод: Емилия Асенова, Красимир Данев.

### Глава 3. Отвъд езика

Противоречието, което толкова обърква обикновеното мислене, произлиза от факта, че използваме езика, за да споделим нашите вътрешни преживявания, които в своята същност надхвърлят лингвистиката.

Д. Т. Судзуки

Проблемите на езика тук са много по-сериозни. Искаме по някакъв начин да говорим за структурата на атома...

Но ние не можем да говорим на обикновен език за атомите.  
В. Хайзенберг

Представата, че всички научни модели и теории са само приблизително валидни и че тяхната словесна интерпретация страда винаги от неточността на езика, беше осъзната от учените още в началото на настоящото столетие, когато настъпи едно ново и напълно неочаквано развитие. Изучаването на света на атомите принуди физиците да осъзнаят, че нормалната ни реч е не само неточна, а и напълно неподходяща за описание на атомната и субатомната действителност. Квантовата теория и теорията на относителността, двата основни стълба на съвременната физика, дават ясно да се разбере, че тази действителност излиза извън границите на класическата логика и че не сме в състояние да говорим за нея на обикновен език. Хайзенберг пише:

Най-тежният проблем по отношение използването на езика се поставя от квантовата теория. Като начало тук липсва проста водеща нишка, която би ни позволила да свържем математическите символи с обикновения език Единственото, което се знае като начало, е фактът, че нормалните понятия не могат да се прилагат по отношение структурата на атома.<sup>196</sup>

Философски погледнато, това е вероятно най-интересното развитие в съвременната физика и тук се крие един от корените на връзката J с източната философия. В школите на западната философия логиката и логичното мислене винаги са били най-важните инструменти за формулиране на философските идеи и това важи според Берtrand Ръсел дори и за религиозните философии. В източната мистика, напротив, винаги е било ясно, че реалността не се поддава на описание с обикновения език, а мъдреците на Изтока не се смущават да преминават границите на логиката и на нормалните понятия. В това виждам и основната причина техните модели на действителността да дават по-подходяща философска основа за съвременната физика, отколкото моделите на западната философия.

Проблемът за езика за източните мистици е точно същият, както и за съвременната физика. В двата цитирани в началото на тази глава пасажа Д. Т. Сузуки говори за будизма<sup>197</sup>, а Вернер Хайзенберг

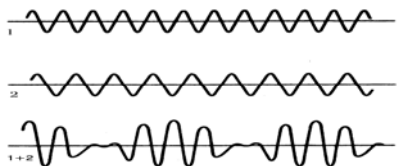
---

<sup>196</sup> W. Heisenberg. *Physics and Philosophy*. Allen & Unwin, London, 1963, p. 177.

<sup>197</sup> D. T. Suzuki. *On Indian Mahayana Buddhism*. ed. Edward Conze (Harper & Row. New York, 1968).

– за атомната физика<sup>198</sup>, и въпреки това двата пасажа са почти идентични. Както физикът, така и мистикът искат да споделят своите знания и правят това с думи, но техните изказвания са парадоксални и пълни с логически противоречия. Тези парадокси са характерни за всички мистични твърдения от Хераклит до Дон Хуан на Кастанеда, а от началото на века - вече и за физиката.

В атомната физика много парадокси са свързани с дуалистичната природа на светлината или по-общо казано - с електромагнитното излъчване. От една страна е ясно, че това излъчване трябва да се състои от вълни, тъй като те предизвикват познатите интерферентни явления изглежда не е зряла а може да се интерфе-



р: ако имаме два светлинни източника на определени места, за лесно се обяснява с интерференцията на вълните от двата източника:

#### Интерференция на две вълни

На местата, където се срещат върховете на две вълни, имаме повече светлина, отколкото е сумата на двете; там, където се срещат връх и падина – имаме по-малко. Точната стойност на интерференцията може лесно да се пресметне. Интерферентни явления от този вид се наблюдават винаги при електромагнитно излъчване и това ни дава основание да направим извода, че това излъчване се състои от вълни.

От друга страна, електромагнитното излъчване предизвиква и така наречения фото електричен ефект: когато повърхността на някои метали се облъчва с ултравиолетова светлина, тя „избива“ електрони от повърхността и затова трябва да приемем, че светлината се състои от частици. Подобна ситуация се получава и при опитите с разсейване на рентгенови лъчи. Тези опити могат да бъдат обяснени коректно само ако ги разглеждаме като сблъсквания на „светлинни частици“ с електрони. Но все пак те проявяват характерните за вълните интерферентни картини. Въпросът, който толкова объркваше физиците в ранните стадии на атомната теория, е следният. Как може електромагнитното излъчване да се състои едновременно от частици (т. е. от образувания с много малък обем) и от вълни, които се разпростират в големи пространствени области? Нито езикът, нито въображението можеха да се справят с този 'вид действителност.

<sup>198</sup> W. Heisenberg. *Physics and Philosophy*. (Allen & Unwin. London, 1963), p. 178—179.

Източната мистика е развила различни пътища, за да направи достъпни парадоксалните аспекти на действителността. Докато в индуизма те се преодоляват чрез употребата на митологичен език, будизмът и даоизмът клонят по-скоро към подчертаване на парадокса, отколкото към неговото прикриване. Основната даонистка творба на Лао Дзъ, „„Даодъзин““ е написана в един изключително объркващ, привидно нелогичен стил. Тя е пълна с изумителни противоречия, а нейният сбит, въздействащ и изключително по-етичен език цели да объврже духа на читателя и да го изкара от познатите коловози на логическата мисъл.

Китайските и японските будисти възприемат тази даонистка техника да се споделя мистичното познание просто чрез разкриване на парадоксалния му характер. Когато Дзен-учителят Дайто видял император Годайто, който бил ученик на дзен, му казал:

– Ние се разделихме преди много хиляди калпи, но и за миг дори не сме били разделени. Ние се гледаме един друг през целия ден, но не сме се срещали никога.<sup>199</sup>

Дзен-будистите са много способни да превръщат в полезни противоречията, които възникват от словесното общуване, а със системата на коаните са развили един уникален път за предаване на своето учение напълно без думи. Коаните са старателно конструирани, привидно безсмислени гатанки, които трябва да покажат на дзен-ученика ограниченията на логиката и на логичното мислене по най-драматичен начин. Ирационалният подбор на думите и парадоксалното съдържание на тези гатанки прави невъзможно решаването им чрез рационално мислене. Тяхната задача е да спрат точно този процес на мислене и така да направят ученика възприемчив към несловесното познание на действителността. Съвременният дзен-учител Ясутани въвежда един западен ученик в един от най-прочутите коани със следните думи:

Един от най-добрите коани е *Му*, тъй като е най-простият. Ето и неговата предистория. Един монах дошъл при Джошу, който живял преди векове Като дзен-учител в Китай, и го попитал: „– *Има ли кучето Буда-природа или няма?* Джошу отвърнал: „– *Му!* Буквално преведено това означава „„не““, но значението на отговора на Джошу не се състои в това. *Му* е израз на живота, действена, динамична Буда-същност. Следователно това, което трябва да направите, е да откриете духа и вътрешната същност на това *Му*, но не чрез интелектуален

---

<sup>199</sup> D. T. Suzuki. *The Essence of Buddhism*. Hozokan. Kyoto, Japan, 1968. ъ. 26.

анализ, а изследвайки го във вашата най-дълбока същност. След това трябва да демонстрирате пред мен, конкретно и нагледно, и без позоваване на понятия, теории и без абстрактни обяснения, че сте възприели Му като жива действителност. Мислете за това: Не можете да разберете Му с помощта на обикновени познания; вие трябва да го схванете непосредствено, с цялата си същност.<sup>200</sup>

Дзен-учителят би представил на начинаещия нормално или този коан Му, или някой от следващите два:

„Какво е било твоето първоначално лице, преди да те родят твоите родители?

„Ти можеш да постигнеш звука от пляскането на две ръце. Как звучи звукът от пляскането на една ръка?“

Всички тези коани имат повече или по-малко уникални решения, които един компетентен учител веднага раз-познава. Веднъж щом решението бъде намерено, коанът престава да бъде парадоксален и се превръща в значим израз на състоянието на съзнанието, пробудено от него.

В школата Риндзай ученикът трябва да реши дълга поредица от коани, всеки от които третира определен аспект на дзен. Тази школа предава своето учение само по този начин. Тя не използва поощрения, а оставя изцяло на ученика сам да схване истината чрез коаните.

Тук откриваме една очевидна аналогия с парадоксите, пред които били изправени физиците в началото на атомната физика. Както и в дзен, истината била скрита в парадокси, които не могат да се разберат чрез логично мислене, а само в рамките на едно ново схващане - това за атомната действителност. Тук естествено учителят е природата, която, както и дзен-учителите, не прави коментари. Тя само поставя въпроси.

Решаването на един коан изисква от ученика изключителна концентрация и отдаване. В книгите за дзен можем да прочетем, че коанът обхваща сърцето и разума на ученика и създава истинска задънена улица за духа, едно състояние на постоянно напрежение, в което целият свят се превръща в огромна маса от съмнения и въпроси. Основателите на квантовата теория попаднали в абсолютно същата ситуация, описана нагледно от Хайзенберг:

Спомням си за дългите дискусии с Бор, които продължаваха до късно през нощта и завършваха почти с отчаяние. И когато след та-

---

<sup>200</sup> P. Kapleau. *Three Pillars of Zen*. Beacon Press. Boston, 1967. P.



кива дискусии правех малка разходка в близкия парк, си повтарях отново и отново въпроса дали наистина природата може да бъде толкова абсурдна, както ни изглежда в тези атомни експерименти.<sup>201</sup>

Винаги когато същността на нещата се анализира от интелекта, тя изглежда абсурдна или парадоксална. Мистиците винаги са знаели това, но за науката този проблем възниква едва в последно време. Столетия учените търсят „„основния закон на природата“, на който се подчиняват всички природни явления. Тези явления спадат към макросредата на учените и с това към сетивните им възприятия. Тъй като образите и интелектуалните понятия на езика им били изведени точно от тези сетивни впечатления, те били достатъчни за описване на процесите в природата.

Въпроси за същността на нещата се обяснявали в класическата физика с Нютоновия механистичен модел, който свеждал всички явления до движението и взаимодействието на твърди, неделими атоми, подобно на гръцкия модел на Демокрит. Свойствата на тези атоми били изведени от макроскопичната представа за бiliarдните топки, т. е. от сетивни представи. Не се задавал въпросът дали тази представа наистина е приложима за света на атомите. Но тогава все още не било възможно да се изследва експериментално.

През двадесетия век физиците вече са в състояние да подхождат експериментално към въпроса за същностната природа на материята. С помощта на високоефективна техника те проникват все по-дълбоко и по-дълбоко в природата, слой след слой, в търсене на „основните „градивни елементи“ на материята. Така съществуването на атомите се потвърждава, след това се откриват техните съставни части, атомните ядра и електроните и накрая градивните елементи на ядрата, протоните и неутроните и още много други субатомни частици.

Чувствителните и сложни инструменти на съвременната експериментална физика проникват дълбоко в субмикроскопичния свят, в области на природата, които лежат далеч от нашата макроскопична среда и правят този свят достъпен за нашите сетива. Това е възможно само посредством една верига от процеси, в чийто край стои например пукането на гайгеровия брояч или една точка върху фотографската плака. Това, което виждаме или чуваме, никога не са самите изследвани явления, а само техните последици. Атомният и субатомният свят сами по себе си са извън обсега на нашите сетива.

---

<sup>201</sup> W. Heisenberg. *Physics and Philosophy*, p. 42.

С помощта на съвременните инструменти ние сме в състояние да „наблюдаваме индиректно свойствата на атомите и техните съставни части и по този начин да „опознаваме до определена степен субатомния свят. Това все пак не е нормално, сравнено с всекидневния ни живот познание. На това ниво знанията за материята не се извеждат от директни сетивни впечатления и по тази причина нормалният език, използващ образи от света на сетивата, вече не е достатъчен за описание на наблюдаваните явления. Прониквайки все по-дълбоко и по-дълбоко в природата, трябва все повече да се отказваме от представите и понятията на обикновения език.

При това пътуване в света на безкрайно малкото от философска гледна точка първата крачка беше най-важната: крачката в света на атомите. С проникването в атома и изследването на неговата структура науката премина границите на нашите възможности за сетивно възприемане на действителността. Оттук нататък тя вече не може да се ослабя с пълна сигурност на логиката и здравия разум. Атомната физика позволи първия поглед в същността на нещата. Подобно на мистиците, сега и физиците имат работа с несетивното познание на реалността и както мистиците те трябва да се справят с парадоксалните аспекти на това познание.

## 19. Гравитация и Вселена

Алберт Айнщайн открива нови хоризонти в схващането на времето, пространството и движението. Изхождайки от простите и фундаментални положения за инерцията (законите на физиката са едни и същи в покой и равномерно праволинейно движение) и постоянството на скоростта на светлината във вакуум (което се налага да приемем за всяка координатна система), той стига до умопомрачителни за здравия разум възгледи, които променят коренно класическата физика и особено механиката на Нютон. Оказва се, че телата, движейки се, имат собствено време и пространство и техните размери намаляват при много бързо движение. А двама братя-близнаци, един от които лети в Космоса със скорост, близка до скоростта на светлината, и се връща, ще се окажат на различна възраст. Пътувалият ще се окаже по-млад.

Айнщайн, А., Л. Инфелд

## ЕВОЛЮЦИЯ НА ИДЕИТЕ ВЪВ ФИЗИКАТА (1954).

Популярно изложение на историята на модерната физика на киша на водещия учен и журналиста. Българско издание. София: Наука и изкуство, 1959, превод на Асен Дацев, по руското издание Л. Эйтштейн и Л. Инфелд. Эволюция физики. Развитие идей от первоначальных понятий до теории относительности и кват. пер. с английского С. Г. Суворова. Гос. издательство технико-теоретической литературы. М., 1956.

### ВРЕМЕ, РАЗСТОЯНИЕ, ОТНОСИТЕЛНОСТ

Нашите нови предположения са:

1. Скоростта на светлината в празното пространство е същата във всичките КС (координатни системи), които се движат равномерно една по отношение на друга.

2. Всичките природни закони са същите във всичките КС, които се движат равномерно една по отношение на друга.

*Релативната теория* (теорията на относителността) почва с тези две предположения. Отсега нататък ние не ще си служим повече с класическата трансформация, защото знаем, че тя е в противоречие с нашите предположения.

Същественото тук, както винаги в науката, е да се отърсим от дълбоко вкоренените предразсъдъци, които са повтаряни често, без да бъдат изучавани. Понеже ние видяхме, че видоизмененията в (1) и (2) водят до противоречие с опита, ние трябва да имаме смелостта да установим ясно тяхната валидност и да атакуваме единствената може би слаба точка, т. е. начина, по който се трансформират положенията на точките и скоростите, когато минаваме от една КС към друга. В нашето намерение е да теглим заключения от (1) и (2), да видим къде и как тези предположения противоречат на класическата трансформация и да намерим физичното значение на по-лучените резултати.

Още веднъж ще си послужим с движещата се стая и с наблюдателите вън и вътре. Отново един светлинен сигнал е изпратен от центъра на стаята. Отново запитваме двамата души за това, което очакват да наблюдават допущайки само нашите два принципа и забравяйки това, което по-рано беше казано относно средата, през която се разпространяваше светлината. Ние цитираме техните отговори:

*Вътрешният наблюдател:* Светлинният сигнал, който се разпространява от центъра на стаята, ще достигне стените *едновременно*

но, защото те са на еднакво разстояние от светлинния източник и защото скоростта на светлината е еднаква във всички направления.

*Външният наблюдател:* В моята система скоростта на светлината е точно същата, както в тази на наблюдателя, движещ се със стаята. За мене е без значение да зная дали светлинният източник се движи в моята КС, защото движението му няма никакво влияние върху скоростта на светлината. Това, което виждам, е един светлинен сигнал, който се разпространява със скорост, винаги същата във всичките направления. Една от стените бяга от светлинния сигнал, срещуположната стена се доближава до него. Ето защо стената, която бяга, ще бъде достигната от светлинния сигнал малко по-късно, отколкото стената, която се доближава до него. Въпреки че разликата е много малка, ако скоростта на стаята е малка в сравнение с тази на светлината, все пак светлинният сигнал няма да достигне съвсем едновременно тези две срещуположни стени, които са перпендикулярни на направлението на движението.

Сравнявайки предвижданията на нашите двама наблюдатели, ние намираме един изненадващ резултат, който ясно е в противоречие с на вид добре обоснованите понятия на класическата физика. Две събития, напр. два светлинни лъча, които удрят двете стени, са едновременни за вътрешния наблюдател, но не и за външния. В класическата физика ние имаме само един часовник, времето тече само по един начин за всички наблюдатели във всички КС. Времето и следователно изразите като „едновременно“, „по-рано“, „по-късно“ имаха абсолютно значение независимо от коя да е КС. Две събития, които са станали в същия момент в една КС, са станали необходимо едновременно във всичките други КС.

Предположенията (1) и (2), т. е. теорията на относителността, ни заставят да изоставим тази гледна точка. Ние описахме две събития, които стават едновременно в една КС, но в различни моменти в друга една КС. Нашата цел е да разберем това следствие, да разберем значението на това изречение: „Две събития, които са едновременни в една КС, могат да не бъдат едновременни в друга една КС.“ Но какво разбираме под „две събития, едновременни в една КС“? Интуитивно като че ли всеки знае значението на това предложение. Но да вземем решението да бъдем предпазливи и да се опитаме да дадем строги дефиниции, знаейки колко е опасно да предсказваме въз основа на интуицията. Да отговорим първо на един прост въпрос:

Що е часовник ?

Субективното първично чувство за течение на времето ни прави способни да групираме нашите впечатления, да съдим дали едно събитие е станало преди или след друго едно. Но за да съдим, че интервалът от време между две събития е десет секунди, ние имаме нужда от часовник. Чрез употребата на часовника понятието за време става обективно. Кое да е физическо явление може да служи за часовник, стига само то да се повтаря точно толкова пъти, колкото искаме. Вземайки за единица време интервала между началото и края на едно такова събитие, то произволни интервали от време могат да бъдат измерени чрез повтарянето на този физически процес. Всички часовници, от най-простия пясъчен часовник до най-фините инструменти, са основани върху тази идея. В случая на пясъчния часовник единица време е това, което пясъкът употребява, за да изтече от горното отделение в долното. Същият физически процес може да бъде повторен, преобръщайки апарата.

Два свършени часовника, които показват точно едно и също време, са поставени в две отдалечени точки. Това твърдение би трябвало да бъде вярно независимо от старателността, с която го проверяваме. Но какво означава то в действителност? Как можем да бъдем сигурни, че два часовника, отдалечени един от друг, показват точно същото време? Телевизията би била един възможен метод. Но трябва да бъде добре разбрано, че тази последната служи единствено като пример и не е съществена при нашите доводи. Аз бих могъл да застана близо до единия от часовниците и да гледам образа на другия, пренесен чрез телевизията. Тогава бих могъл да съдя дали те едновременно показват същото време. Но това не би било добро доказателство. Телевизионният образ е пренесен от електромагнитните вълни и следователно се премества със скоростта на светлината. Чрез телевизията аз виждам образ, който е "бил изпратен преди един къс интервал от време, докато истинският часовник ми показва това, което става в настоящия момент. Тази мъчнотия лесно може да бъде отстранена. Достатъчно е да застана в една точка, на равни разстояния от двата часовника, и оттам да наблюдавам техните образи, пренесени чрез телевизията. Тогава, ако сигналите са изпратени едновременно, те ще пристигнат при мене в същия момент. Ако два добри часовника, наблюдавани от средата на разстоянието, което ги отделя, показват същото време, тогава те имат признати качества да показват времето в две отдалечени точки.

В механиката ние си служим само с един часовник. Но това не е удобно, защото ние сме заставени да правим всичките си измервания в негово съседство. Гледайки отдалеч часовника, например пос-

редством телевизия, винаги трябва да си припомним, че това, което виждаме сега, в действителност се е случило по-рано. Отбелязвайки времето, ние сме принудени според разстоянието, на което се намираме от часовника, да правим поправки.

Следователно малко е удобно да имаме само един часовник. Но тъй като сега ние знаем как може да решим дали два или повече часовници едновременно показват същото време и вървят в същия ритъм, ние можем много добре да си въобразим толкова часовници, колкото ни харесва, в една дадена КС. Всеки от тях ще ни помогне да определим времето на събитията, които стават в неговата непосредствена околност. Всички часовници са в покой относно КС. Това са „добри“ и *синхронизирани* часовници, което означава, че те едновременно показват същото време.

Нареждането на нашите часовници не показва нищо особено чудно или поразяващо. Сега ние си служим с много синхронизирани часовници вместо с един само и следователно можем лесно да преценим дали две отдалечени събития са едновременни или не в една дадена КС. Те са такива, ако синхронизираните часовници, намиращи се в тяхна непосредствена близост, показват същото време в момента, в който стават събитията. Да се каже, че едно от отдалечените събития става преди другото, има сега точно определено значение. Всичко това може да бъде решено с помощта на синхронизираните часовници в покой в нашата КС.

Това е в съгласие с класическата физика и нищо досега не противоречи на класическата трансформация.

Заради дефиницията на едновременните събития часовниците бяха синхронизирани посредством сигнали. Същественото в нашата постановка е, че тези сигнали се движат със скоростта на светлината, която играе основна роля в теорията на относителността.

Понеже искаме да се занимаем с важната проблема за две КС в равномерно движение една по отношение на друга, ние трябва да разгледаме две пръчки, снабдени с часовници. Наблюдателят във всяка от двете КС, които се движат една относно друга, има сега своя собствена пръчка и собствена редица от часовници, неподвижно свързани с пръчката.

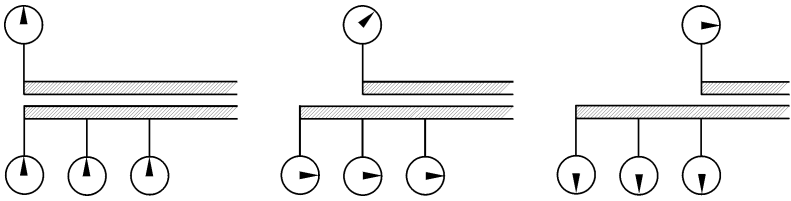
Когато се занимахме с въпроса за измерванията в класическата механика, ние си послужихме само с един часовник за всичките КС. Тук ние имаме много часовници във всяка КС. Тази разлика е без значение. Само един часовник би стигнал  $L$  за всяка КС, но не може нищо да се възрази против употребата на много такива, стига само те да се държат като добри  $\theta$  синхронизирани часовници.

Сега докосваме съществената точка, като покажем къде класическата трансформация противоречи на релативната теория. Какво ще стане, когато двете редици от часовници се движат равномерно една по отношение на друга? Класическият физик би отговорил: нищо, те вървят винаги със същия ритъм и за определяне на времето ние можем да си служим с движещи се часовници, както и с часовници в покой. Според класическата физика две събития, едновременни в една КС, ще бъдат също едновременни в друга една КС.

Но този отговор не е единственият възможен. Ние можем също така да си представим, че един движещ се часовник върви с *ход*, различен от този на един часовник в покой. Ние искаме да разискваме тази възможност без да решим за момента дали часовниците наистина изменят или не своя ход, когато са в движение. Какво трябва да разбираме под твърдението, че един движещ се часовник изменя хода си? Заради простота да предположим, че имаме само един часовник в горната КС и много в долната КС. Всичките часовници имат еднакви механизми и долните са синхронизирани, т. е. те показват едновременно същото време. Ние нарисовахме три последователни положения на двете КС, които се движат равномерно една по отношение на друга. В първата рисунка положенията на стрелките на горния и на долните часовници са еднакви по условие, защото така сме ги наредили. Всичките часовници показват същото време. Във втората рисунка ние виждаме относителните положения на двете КС след известно време. Всичките часовници в долната КС показват същото време, но часовникът в горната КС не върви вече със същия ход. Този последният е изменен и времето е различно, тъй като часовникът се движи относно долната КС. В третата рисунка ние виждаме, че разликата в положенията на стрелките расте с времето.

Един наблюдател в покой в долната КС би намерил, че един движещ се часовник изменя хода си. Сигурно бихме дошли до същия резултат, ако часовниците се движеха относно един наблюдател в горната КС; в този случай би трябвало да има много часовници в горната КС и само един в долната КС. Законите на природата трябва да бъдат същите в двете КС, които се движат една по отношение на друга.

В класическата механика се предполагаше мълчаливо, че един часовник в движение не изменя хода си. Това изглеждаше толкова очевидно, че даже не се смяташе необходимо бъде споменато. Но нищо не би трябвало да бъде считано като много очевидно; ако искаме наистина да бъдем точни, трябва да подложим на анализ физичните предположения, гледани досега като несъмнени.



Едно предположение не трябва да бъде считано за неразумно просто затова, защото то се различава от тези на класическата механика. Ние можем много добре да си представим, че един часовник в движение изменя хода си, ако само законът за изменението е същият за всичките инерциални КС.

Още един пример. Да вземем една тояга с дължина един метър. Това значи, че тя има дължина един метър, докато остава в покой в една КС. Да предположим сега, че тя се движи равномерно, като се хлъзга надлъж по пръчката, представляваща КС. Дали дължината  $J$  ще бъде винаги един метър? Преди всичко трябва да знаем как се определя дължината  $J$ . Докато тоягата е в покой краищата  $J$  съвпадат с известни белези на разстояние един метър един от друг в нашата КС. Оттам заключаваме: дължината на тоягата е един метър. Как трябва да постъпим, за да измерим тази тояга, когато тя е в движение? Можем да го направим по следния начин. В даден момент двама наблюдатели едновременно правят снимки, единият на началото, другият на края на тоягата. Понеже снимките са направени едновременно, ние можем да измерим дължината между белезите върху пръчката, представляваща КС, с които белези съвпадат началото и края на тоягата в движение. По този начин ние определяме дължината  $J$ . Трябват двама наблюдатели, за да отбелязват едновременните събития в две различни места на една дадена КС. Няма причина, за да вярваме, че резултатът от такова измерване ще бъде същият, както в случая на една тояга в покой. Понеже снимките трябва да бъдат направени едновременно, което е относително понятие, зависещо от КС, както вече го знаем, то изглежда напълно възможно, че резултатите от тези измервания са различни в различните КС, които се движат една относително друга.

Много добре можем да си представим, че не само часовникът в движение изменя хода си, но също че и една тояга в движение изменя дължината си, стига само законите на изменението да са еднакви за всичките инерциални КС.

Ние само разискваме няколко нови възможности, без да им дадем оправдание.

Скоростта на светлината, както знаем, е еднаква във всичките инерциални КС. Невъзможно е да се помири този факт с класическата трансформация. Обръщът трябва да бъде скъсан някъде. Не трябва ли да го направим точно тук? Не можем ли да предположим такива



изменения в хода на движещия се часовник и в дължината на движещата се пръчка, че постоянството на скоростта на светлината да следва пряко от тези предположения? Наистина ние можем това. Тук се представя първият пример, където релативната и класическата теория се различават коренно. Нашият аргумент може да бъде обърнат: ако скоростта на светлината е еднаква във всичките КС, тогава движещите се пръчки трябва да изменят дължините си, движещите се пръчки трябва да изменят хода си, като законите, управляващи тези изменения, са строго определени.

Няма нищо мистериозно и неразумно във всичко това. В класическата физика винаги се е предполагало, че часовниците имат същия ход, когато са в движение, както и когато са в покой, и че пръчките в движение имат същата дължина, както и когато са в покой. Ако скоростта на светлината е еднаква във всичките КС, ако релативната теория е в сила, тогава ние трябва да пожертваме това предположение. Мъчно е да се отървем от *дълбоко* вкоренените предразсъдъци, но няма друг изход. От гледна точка на релативната теория старите понятия изглеждат произволни. Защо да се допусне, както го правихме по-горе, съществуването на абсолютното време, което тече по еднакъв начин за всичките наблюдатели във всичките КС? Защо да вярваме, че разстоянието е неизменно, че времето е определено чрез часовници, а пространствените координати – чрез пръчките, и че резултатът от определянето им би могъл да зависи от държането на тези часовници и тези пръчки, когато те са в движение. Няма причина да вярваме, че те ще имат поведение, каквото ние желаем. Наблюдението непряко показва чрез явленията на електромагнитното поле, че един часовник в движение изменя хода си и една пръчка – дължината си, докато, стоейки върху основата на механичните явления, не ни се вярваше, че това би могло да стане. Можем да приемем понятието *за* относително време за всяка КС, защото това е най-добрият път за излизане от нашите мъчнотии. Попослешният научен прогрес, дължим на релативната теория, показва, че този нов поглед не трябва да бъде гледан като едно *необходимо зло*, защото заслугите на теорията са твърде очевидни.

Досега ние се старяхме да покажем какво ни доведе до основните предположения на релативната теория и как тя ни застави да прегледаме и да видоизменим класическата трансформация, третирайки пространството и времето по нов начин. Нашата цел е да посочим идеите, които образуват основата на едно ново физично и философско схващане. Тези идеи са прости; но под формата, в която са облечени тук, те са недостатъчни да дойдем не само до качествени,

но и до количествени заключения. Отново ние трябва да си послу- жим със стария наш метод, който се състои в обяснението на главни- те идеи и в изгизването на други няколко такива без доказателство.

За да хвърлим светлина върху разликата между схващанията на физика от старата школа, който вярва в класическата трансформация и когото ще наречем С, и тези на модерния физик, който познава релативната теория и когото ще наречем М, ние ще си въобразим един разговор между тях:

С.: Аз вярвам в Галилеевия релативен принцип в механиката, защото зная, че законите  $J$  са същите в две КС в равномерно движе- ние една по отношение на друга или, с други думи, че тези закони са инвариантни по отношение на класическата трансформация.

М.: Но принципът за относителността трябва да се прилага към всички събития от нашия външен свят. Не само законите на ме- ханиката, но също и всички природни закони трябва да бъдат същи- те в разните КС, които се движат равномерно една по отношение на друга.

С.: Но как е възможно всичките природни закони да бъдат съ- щите в КС, които са в равномерно движение една относно друга? Уравненията на полето, т. е. Максвеловите уравнения, не са инвари- антни по отношение на класическата трансформация. Примерът със скоростта на светлината ясно показва това. Според класическата трансформация тази скорост не би трябвало да бъде еднаква в две КС, движещи се една по отношение на друга.

М.: Това само показва, че класическата трансформация не може да бъде приложена, че връзката между две КС трябва да бъде друга, че ние не трябва да свързваме координатите и скоростите по начина, по който сме го правили през тези трансформационни закони. Ние трябва да заместим тези последните с нови закони, които трябва да извлечем от основните предположения на релативната теория. Нека не се тревожим за математичния израз “на този нов трансформацио- нен закон и да се задоволим да знаем, че той е различен от този за класическата трансформация. Ние ще го наречем накратко *Лоренцова трансформация*. Може да се покаже, че законите на Максвел, т. е. зако- ните на полето, са инвариантни по отношение на трансформацията на Лоренц, точно както законите на механиката с класическата трансформация. Да си припомним как се представят нещата в класическа- та физика. Ние имахме трансформационни закони за координатите, такива за скоростите, но механичните закони бяха същите за две КС в равномерно движение една по отношение на друга. Ние имахме трансформационни закони за пространството, но не и за времето,

защото времето беше еднакво във всичките КС. Но съвсем друго е в релативната теория. Ние имахме трансформационни закони за пространството, времето и скоростта, които закони се различават от тези на класическата механика. Още веднъж, природните закони трябва да бъдат същите във всичките КС в равномерно движение една по отношение на друга. Те не трябва да бъдат инвариантни, както някога, по отношение на класическата трансформация, но по отношение на един нов тип трансформация, която се нарича Лоренцова. Във всичките инерциални КС са валидни същите закони и минаването от една КС към друга е дадено с Лоренцовата трансформация.

С.: *Вярвам* на думите ви, но бих се интересувал да зная каква е разликата между класическата трансформация и тази на Лоренц.

М.: За да отговоря най-добре на вашия въпрос, благоволете да ми посочите няколко от характерните черти на класическата трансформация и аз ще се опитам да ви обясня дали те са запазен» в трансформацията на Лоренц, или не *са*, и в този последния случай, как те са видоизменени.

С.: Ако стане някакво събитие в известна точка и в известен момент в моята КС, един наблюдател в друга една КС в равномерно движение по отношение на моята ще направи да съответствува различно число на мястото, в което е станало събитие, но естествено времето остава същото. Ние употребяваме същия вид часовници във всичките КС и малко важи, че часовникът е или не в движение. Това вярно ли е също за вас?

М.: Не, това не е вярно за мене. Всяка КС трябва да бъде снабдена със свои собствени часовници в покой, като се знае, че движението изменя хода им. Двама наблюдатели в две различни КС ще направят да съответстват различни числа не само на положението, но също и на времето, в което става събитие.

С.: Това означава, че времето не е вече инвариант. В класическата трансформация времето е винаги същото във всичките КС, докато в Лоренцовата трансформация то се държи донякъде, както пространствената координата в старата трансформация. Бих желал да зная как стои въпросът с разстоянието. Според класическата механика една твърда пръчка била в движение, или в покой запазва същата дължина. Същото ли е с нея сега?

М.: Не е същото. Наистина от трансформацията на Лоренц следва, че една движеща се пръчка се скъсява в направлението на движението и това скъсяване се увеличава с увеличение на скоростта. Колкото по-бързо се движи пръчката, толкова по-къса изглежда тя. Но това става само в направление на движението. На моята рисунка

вие виждате една движеща се пръчка, чиято дължина е намалена на половина, когато тя се движи със скорост близо до 90% от тази на светлината. Във всеки случай няма скъсяване в направление, перпендикулярно на движението, както се опитах да покажа в последната моя рисунка.

С.: Това значи, че ходът на един часовник в движение и дължината на една пръчка в движение зависят от скоростта. Но как?

М.: Измененията стават по-големи постепенно с растенето на скоростта. От трансформацията на Лоренц следва, че една пръчка ще бъде скъсена до нула, ако скоростта  $J$  достигне тази на светлината. Също така ходът на един часовник в движение, сравнен с този на часовниците, пред които той минава надлъж по пръчката, се забавя и напълно се спира, ако той започне да се движи със скоростта на светлината.

С.: Това изглежда да противоречи на всичките ни опити. Ние знаем, че една кола не се скъсява, когато тя е в движение, и също, че кондукторът винаги може да сравни своя „добър“ часовник с тези, край които той минава по целия си път. Противно на вашето твърдение той намира, че те вървят еднакво.

М.: Това сигурно е вярно. Но всичките тези механични скорости са твърде малки в сравнение със скоростта на светлината и следователно смешно е да прилагаме относителността към тези явления. Всеки кондуктор от влак може да приложи класическата физика с пълна сигурност даже и ако увеличи сто хиляди пъти скоростта си. Несъгласието между опита и класическата трансформация ще стане забележимо само за скорости, доближаващи се до тази на светлината. Валидността на Лоренцовата трансформация може да бъде доказана – само при много големи скорости.

С.: Но има още една мъчнотия. Според механиката аз мога да си въобразя тела, движещи се със скорости, по-големи от тази на светлината. Тяло, което се движи със скоростта на светлината относно един движещ се кораб, се движи със скорост, по-голяма от тази на светлината относно брега. Какво ще се случи с пръчката, чиято дължина се свеждаше до нищо, когато скоростта  $J$  беше тази на светлината? Ако скоростта  $J$  стане по-голяма от тази на светлината, ние би трябвало да очакваме дължината  $J$  да стане отрицателна.

М.: Вашият сарказъм никак не е оправдан. От гледна точка на релативната теория едно материално тяло не може да има скорост, по-голяма от тази на светлината. Скоростта на тази последната образува горната граница на скоростите на всичките материални тела. Ако скоростта на едно тяло е равна на тази на светлината относно кораба,

тя ще бъде също равна на тази на светлината относно брега. Простият механически и закон за събирането и изваждането на скоростите не е вече в сила или, по-точно казано, той е приблизително в сила за малки скорости, но не и за тези, доближаващи скоростта на светлината. Числото, изразяващо скоростта на светлината, фигурира явно в трансформацията на Лоренц и играе роля на граничен случай, както безкрайната скорост в класическата механика. Напротив, ние пак намираме старите понятия като граничен случай, когато скоростите са малки. От гледна точка на релативната теория ясно става в кой случай е валидна класическата физика и къде се намират границите ѝ. Би било толкова смешно да прилагаме релативната теория към движението на колите, корабите и влаковете, колкото и да си служим със сметачна машина там, където би била достатъчна таблицата за умножение.

\*\*\*

**КОМЕНТАР НА СЪСТАВИТЕЛЯ.** Вселената е гранично понятие, с която физиците-теоретици постоянно се занимават. Има ли Вселената начало и край? Ако има, тогава какво съществува извън тези граници? Старите отговори като този на Августин все още са интересни. Преди Вселената просто не е имало „преди“, защото времето възниква заедно със Вселената. Извън Вселената няма нищо, а не да има някакво „Нищо“, защото просто пространството е характерно само за наличната Вселена. Значи и самите закони на физиката или на Вселената съществуват „преди“ и „извън“ нея. Някак си законите са възникнали заедно с Вселената и така не са вечни. Но по какви закони? Сътворение? Според Хокинг това събитие може да се остави извън физиката или („*Черни дупки и бебета-Вселени*“) да се обясни като граница между две фази на Вселената – свиване и разширение.

**Стивън Хокинг**

## **КРАТКА ИСТОРИЯ НА ВРЕМЕТО (1973)**

Авторът е жива легенда след тази блестяща популярна книга. Stephen W. Hawking. A Brief History of Time (1973). Стивън Хокинг. Кратка история на времето (От Началния взрив до черните дупки). С. Наука и изкуство, 1993, с. 142 –151. Превод Румяна Бикс

### **9. СТРЕЛАТА НА ВРЕМЕТО**

В предишните глави видяхме как нашите представи за природата на времето са се променяли с годините. Чак до началото на нашия век хората вярваха в абсолютното време. Така всяко събитие може да се означаи с число, наречено „време“, по единствен начин и интервалът от време между две събития за всички точни часовници ще бъде един и същ. Откритието, че скоростта на светлината изглежда една и съща за всеки наблюдател независимо от това, как той се движи, доведе обаче до теорията на относителността, а в нея се наложи да се откажем от идеята за едно – единствено абсолютно. Вместо него всеки наблюдател има собствена мярка за време, отчитана по неговия часовник, а часовниците на различни наблюдатели не непременно се съгласуват. Така времето се превърна в една по-лична представа, свързана с наблюдателя, който го измерва.

Когато се опитваме да обединим гравитацията с квантовата механика, се налага да въведем понятието „имагинерно“ време. Имагинерното време е неразграничимо от посоките в пространството. Ако вървим на север, можем да се обърнем и да тръгнем на юг; по същия начин, ако вървим напред в, имагинерното време, би трябвало да можем да се обърнем и да тръгнем назад. Това означава, че в имагинерното време не е възможно да има съществена разлика между посоките напред и назад. От друга страна, когато става въпрос за „реално“ време, както всички знаем, разликата между напред и назад е твърде голяма. Откъде идва тази разлика между минало и бъдеще? Защо помним миналото, а не бъдещето?

Научните закони не правят разлика между минало бъдеще. Почтно, както вече обяснихме, научните закони не се променят при комбиниране на операциите или симетриите, познати като  $C$ ,  $P$  и  $T$  ( $C$  означава смяна на частици с античастици.  $P$  значи огледално изображение, в което лявото и дясното са разменени. А  $T$  значи обръщане на посоката на движение на всички частици: всъщност движение в обратна посока, назад.) Научните закони, които управляват поведението на материята при всички нормални ситуации, не се променят при комбиниране на двете операции  $C$  и  $P$  сами по себе си. С други думи, животът на жителите на друга планета, които са наши огледални образи и са от антиматерия, а не от материя, ще бъде съвсем същият като нашия.

След като научните закони не се променят при комбиниране на операциите  $C$  и  $P$ , както и от комбинацията  $C$ ,  $P$  и  $T$ , те би трябвало да не се променят и само при операция  $T$ . И въпреки това в обикновения живот в реално време съществува голяма разлика между посоките напред и назад. Да си представим чаша с вода, която пада от масата и се счузва на парченца на пода. Ако я заснемете, можете лесно да кажете дали се движи напред или назад. Ако пуснете филма обратно, ще видите как парченцата внезапно се слепват на пода и скачат обратно на масата като цяла чаша. Вие можете да кажете дали филмът се движи назад, защото този вид поведение никога не се наблюдава в обикновения живот. Ако не беше така, стъklarите щяха да станат излишни.

Обяснението, което обикновено се дава на въпроса, защо не виждаме как счупената чаша се слепва и скача обратно на масата, е, че това е забранено, според втория закон на термодинамиката. Той твърди, че във всяка затворена система хаосът, или ентропията, винаги нараства с времето. С други думи нещо като закона на Мърфи: Работите винаги вървят зле! Една здрава чаша на масата е в състояние на пълен ред, но счупена чаша на пода е в състояние на безредие. Лесно можем да преминем от чаша на масата в миналото към счупена чаша на пода в бъдещето, но не и обратно.

Нарастването на хаоса, или ентропията, с времето е пример за т. нар. стрела на времето – нещо, което разграничава миналото от бъдещето и дава посока на времето. Съществуват поне три различни стрели на времето. Първо, термодинамичната стрела на времето – посоката на времето, в която хаосът, или ентропията, нараства. После – психологичната стрела на времето. Това е посоката, в която усещаме, че времето тече, посоката, в която помним миналото, но не

и бъдещето. И накрая – космологичната стрела на времето. Това е посоката на времето, в която Вселената се разширява, а не се свива.

В тази глава ще се аргументирам за това, как условието „без никаква граница“ за Вселената, съчетано със слабия антропен принцип, може да обясни защо и трите стрели имат една и съща посока и нещо повече – защо изобщо съществува добре дефинирана стрела на времето. Ще обсъдя как психологичната стрела се определя от термодинамичната и защо тези две стрели по необходимост винаги имат една и съща посока. Ако приемем за Вселената условието „без никаква граница“, ще видим, че трябва да съществуват добре дефинирани термодинамична и космологична стрела на времето, но те няма да имат една и съща посока през цялата история на Вселената. Но аз ще се аргументирам, че само когато те имат една и съща посока, условията са подходящи за развитието на интелигентни същества, които могат да зададат въпроса: Защо хаосът нараства в същата посока на времето, както посоката, в която Вселената се разширява?

Ще се спра първо на термодинамичната стрела на времето.

Вторият закон на термодинамиката идва от факта, че състоянията на хаос са винаги много повече от състоянията на ред. Да разгледаме например два елемента от детска мозайка. Съществува едно и само едно подреждане, при което двата елемента участват в завършена картина. От друга страна, съществуват много голям брой подреждания, при които те са в хаотично състояние и не образуват завършена картина.

Да предположим, че една система тръгва от едно измежду малкия брой подредени състояния. С времето системата ще се развива по научните закони и нейното състояние ще се променя. На някакъв покъсен момент ще е по-вероятно системата да е в състояние на хаос, отколкото на ред, защото хаотичните състояния са повече. Така с времето състоянието на хаос ще се стреми да нараства, ако системата се подчинява на начално условие за по-висок ред. Да предположим, че първоначално двата елемента от мозайката са подредени в кутия и образуват завършена картина. Ако разклатите кутията, те ще заемат друго подреждане. Вероятно то ще е безредно и елементите няма да образуват картина просто защото хаотичните разположения са много повече. Някои групи от елементите ще образуват част от общата картина, но колкото повече разклащате кутията, толкова по-вероятно е тези групи да се нарушат и елементите да се разбъркат така, че изобщо да не образуват никаква картина.



Така безредieto в елементите вероятно ще нараства с времето, ако те се подчиняват на началното условие да са започнали от състояние на по-висок ред.

Да предположим обаче, че Бог е решил Вселената да завърши в състояние на пълен ред, но че няма значение от какво състояние е започнала. В ранни времена Вселената вероятно ще бъде в хаотично състояние. Това ще значи, че безредieto *ще намалява* с времето. Ще станем свидетели на това, как счупената чаша събира парченцата си и скача на масата. Но всяко човешко същество, което наблюдава тази чаша, ще живее във Вселена, в която безредieto намалява с времето. Аз ще покажа, че за такова същество психологичната стрела на времето ще е обърната назад. Така то ще помни събитията от бъдещето, а не от тяхното минало. Когато чашата е счупена, за него тя ще е на масата, а когато е на масата, то няма да помни, че е била на пода.

Трудно е да се говори за човешката памет, защото не знаем как точно функционира мозъкът. Но знаем съвсем точно как функционира паметта на компютъра. Поради това ще разгледам психологичната стрела на времето за компютри. Смятам за логично да приемем, че стрелата за компютри е същата както за хора. Ако не беше така, щяхме да направим жесток удар на борсата с компютъра си, който би помнил утрешните цени!

Принципно паметта на компютъра е съставена от елементи, които са в едно от двете възможни състояния. Един прост пример е сметалото. В най-простия си вид то се състои от няколко телчета, върху всяко от които има топче, което може да се мести в едно от двете възможни положения. Преди да запишем елемент информация, паметта на компютъра е в състояние на безредие, с равни вероятности за двете възможни състояния. (Голчетата на сметалото са разпръснати безразборно върху телчетата.) След като паметта взаимодейства със системата за запаметяване, тя определено ще мине в едното или другото състояние в зависимост от състоянието на системата. (Всяко топче на сметалото е или отляво, или отдясно по телчето.) Така паметта преминава от състояние на безредие в състояние на порядък. Но за да сме сигурни, че паметта е в правилно състояние, е необходимо да използваме известно количество енергия да придвижим топчето или да захраним компютъра например. Тази енергия се разсейва под формата на топлина и увеличава степента на безредие във Вселената.

Можем да покажем, че това нарастване на безредieto е винаги по-голямо от увеличаването на реда в самата памет. Така топлината, извеждана от вентилатора на компютъра, означава, че когато компю-

търът запаметява елемент информация, общото количество безредие във Вселената ще расте. Посоката на времето, в която компютърът запаметява миналото, е същата, в която нараства безредното.

Поради това нашето субективно усещане за посока на времето, психологичната стрела на времето, се определя в мозъка ни от термодинамичната стрела на времето. Също като компютъра ние трябва да запомним нещата в реда на нарастване на ентропията. Това прави втория закон на термодинамиката почти тривиален. Безредното нараства с времето, защото ние измерваме времето в посоката, в която безредното нараства. По-добър залог от този няма!

Но защо изобщо трябва да съществува термодинамична стрела на времето? Или с други думи, защо Вселената трябва да е в състояние на пълен ред в единия край на времето, този, който наричаме минало? Защо не е винаги в състояние на пълен хаос? В края на краищата това би изглеждало по-вероятно. И защо посоката на времето, в която хаосът нараства, е същата, в която Вселената се разширява?

В класическата обща теория на относителността не можем да предскажем как е започнала Вселената, защото всички познати ни научни закони са били невалидни в сингулярността на Големия взрив. Вселената трябва да е започнала от много гладко и подредено състояние. Това би трябвало да доведе до добре дефинирани термодинамична и космологична стрела на времето, както наблюдаваме. Но еднакво добре би започнала и от много набръчкано и хаотично състояние. В този случай Вселената вече е била в състояние на пълен хаос, така че безредното не би могло да нараства с времето. То или би останало постоянно, в който случай няма да има добре дефинирана термодинамична стрела на времето, или ще намалява, в които случаи термодинамичната стрела на времето ще сочи обратно на космологичната стрела. Никоя от тези вероятности не се съгласува с нашите наблюдения. Но както видяхме, класическата обща теория на относителността предсказва собствения си крах. Когато кривината на пространство-времето стане голяма, придобиват значение квантовите гравитационни ефекти и класическата теория престава да е добро описание на

Вселената. За да разберем началото на Вселената, трябва да използваме квантовата теория на гравитацията.

Както видяхме в последната глава, за да определим състоянието на Вселената в квантовата теория на гравитацията, пак трябва да можем да кажем какво ще е поведението на възможните траектории във Вселената на границата на пространство-времето в миналото. Можем да избегнем трудността да се налага да описваме нещо, което не зна-

ем и не можем да знаем, само ако траекториите удовлетворяват условието „без никаква граница“: те са крайни по размер, но нямат никакви граници, край или сингулярности. В този случай началото на времето ще бъде една регулярна, гладка точка от пространство-времето и Вселената ще трябва да започне разширението си от едно много гладко и подредено състояние. Тя не би могла да е напълно еднородна, защото по този начин би се нарушил принципът на неопределеността от квантовата теория. Би трябвало да има малки флуктуации в плътността и скоростта на частиците. Условието „без никаква граница“ обаче налага тези флуктуации да са колкото е възможно по-малки в съгласие с принципа на неопределеността.

Вселената би започнала с период на експоненциално или „инфлационно“ разширение, при което размерът  $J$  би трябвало да се увеличи с много голям фактор. По време на това разширение флуктуациите в плътността първоначално са оставали малки, но впоследствие са започнали да нарастват. Областите с плътност малко над средната е трябвало да се разширяват по-бавно поради гравитационното привличане от допълнителната маса. Накрая тези области спират разширението си и колапсират, за да образуват галактики, звезди и същества като нас. Вселената започва от гладко и подредено състояние и с времето преминава в набръчкано и хаотично състояние. Това обяснява съществуването на термодинамичната стрела на времето.

Но какво ще стане, ако Вселената спре да се разширява и започне да се свива? Ще се обърне ли термодинамичната стрела и ще започне ли безредното да намалява с времето? Това би довело до най-различни възможности из областта на научната фантастика за хората, оцелели от разширяващата се до свиващата се фаза. Дали ще наблюдават как счупената чаша се вдига от пода и скача на масата? Ще могат ли да помнят утрешните цени и да натрупат състояние на борсата? Прекалено академично ще е да се тревожим за това, какво би станало, когато Вселената започне отново да колапсира, защото това няма да се случи поне през следващите 10 млрд. години. Но има един по-бърз начин да разберем какво ще стане: да скочим в черна дупка. Колапсът на една звезда да образува черна дупка е твърде сходен на по-късните стадии от колапса на цялата Вселена. Така че, ако безредното ще намалява във фазата на свиване на Вселената, бихме могли да очакваме да намалява и вътре в черната дупка. Тогава може би астронавтът, попаднал в черна дупка, ще успее да спечели на рулетка, като запомни къде е отишло топчето, преди да е заложил. За съжаление обаче няма да му се удаде да играе дълго, преди да бъде превър-

нат в макарон. Не би могъл и да ни уведоми за обръщането на термодинамичната стрела, нито да вложи в банка печалбата си, защото ще бъде пленен зад хоризонта на събития на черната дупка.

Първоначално мислех, че безредното ще намалява, когато Вселената отново колапсира, защото според мен Вселената трябва да се върне до гладко и подредено състояние, когато отново стане малка. Това би значело фазата на свиване да е подобна на обръщане на времето във фазата на разширение. Тогава хората във фазата на свиване щяха да живеят живота си назад: трябваше да умрат, преди да са се родили, и да стават все по-млади, колкото повече се свива Вселената.

Тази идея е примамлива, защото предоставя добра симетрия между фазите на разширение и свиване. Но не бихме могли да я приемем сама по себе си, независима от останалите идеи за Вселената. Въпросът е: налага ли се това по силата на условието „без никаква граница“, или не се съгласува с това условие? Както казах, отначало мислех, че условието „без никаква граница“ наистина налага намаляване на хаоса във фазата на свиване. Отчасти бях заблуден от аналогията със земната повърхност. Ако приемем Северния полюс за начало на Вселената, то край на Вселената би трябвало да е подобен на началото, също както Южният полюс е подобен на Северния. Но Северният и Южният полюс отговарят на началото и Ц края на Вселената в имагинерно време. Началото и крайът в реално време могат да са много различни един от друг. Бях заблуден и от работата си върху един прост модел на Вселената, в който фазата колапс изглежда като времето, обърнато във фазата разширение. Но един мой колега, Дон Пейдж, от Пенсилванския университет отбеляза, че условието „без никаква граница“ не изисква фазата свиване непременно да е времето, обратно на фазата разширение. След това един от моите студенти, Реймънд Лафлам, установи, че в малко по-сложен модел колапсът на Вселената е твърде различен от разширението. Разбрах, че съм допуснал грешка: условието „без никаква граница“ налага хаосът фактически да продължава да нараства по време на свиването. Термодинамичната и психологичната стрела на времето не се обръщат нито когато Вселената отново започне да се свива, нито във вътрешността на черна дупка.

Какво би направил човек, когато открие, че е допуснал подобна грешка? Някои никога не биха си признали, че са сбъркали, и биха продължили да търсят нови, често взаимно изключващи се аргументи в своя подкрепа – както Едингтън се противопостави на теорията на черните дупки. Други ще твърдят, че преди всичко никога не са

поддържали неправилния възглед или ако са го подкрепяли, то е било само за да покажат, че е несъстоятелен. На мен ми се струва много по-подходящо и по-малко смущаващо, ако публично признаете грешката си. Един такъв добър пример е Айнщайн, който нарече космологичната константа, въведена от него при опит да изгради статичен модел на Вселената, най-голямата грешка в живота си.

Да се върнем към стрелата на времето. Остава въпросът: Защо ние наблюдаваме термодинамичната и космологичната стрела да имат една и съща посока? Или с други думи, защо хаосът расте в същата посока на времето, в която Вселената *se*, разширява? Ако вярваме, че Вселената ще се разшири и после отново ще се свие, както изглежда налага условието „без никаква граница“, въпросът се превръща във: защо съществуваме във фазата на разширение, а не във фазата свиване.

На този въпрос можем да отговорим въз основа на слабия антропоцентричен принцип. Условието във фазата свиване няма да са подходящи за съществуването на разумни същества, способни да запитат: Защо хаосът расте в същата посока на времето, в която Вселената се разширява? Инфлацията в ранните стадии на Вселената, която условието „без никаква граница“ предсказва, означава Вселената да трябва да се разширява със скорост, много близка до критичната, при която точно да се избегне повторният колапс, така че за дълго време няма да има повторен колапс. Дотогава всички звезди ще са изгаснали, а протоните и неутроните в тях ще са се разпаднали на леки частици и излъчване. Вселената ще бъде в състояние на почти пълен хаос. Вече няма да има силна термодинамична стрела на времето. Хаосът няма да може много да нараства, защото Вселената вече ще е достигнала състояние на почти пълно безредие. Но за да има разумен живот, трябва да действа силна термодинамична стрела. За да оцелеят, хората трябва да консумират храна, която е подредена форма на енергията, и да я превръщат в топлина, която е неподредена форма на енергията. Така разумен живот не е могъл да съществува във фазата свиване на Вселената. Това е обяснението на въпроса, защо термодинамичната и космологичната стрела на времето имат една и съща посока. Не разширението на Вселената причинява нарастването на хаоса. По-скоро условието „без никаква граница“ заставя безредието да нараства и създава условия, благоприятни за разумен живот само във фазата разширение. Да резюмираме. Научните закони не правят разлика между посоките напред и назад във времето. Съществуват обаче поне три стрели на времето, които разграничават минало от бъдеще. Това са термодинамичната стрела – посоката на времето, в

която хаосът нараства; психологичната стрела – посоката на времето, в която помним миналото, а не бъдещето; и космологичната стрела – посоката на времето, в която Вселената се разширява, а не се свива. Аз показах, че психологичната стрела е по същество една и съща с термодинамичната, така че двете винаги мат една и съща посока. Условието „без никаква граница“ за Вселената предсказва съществуването на добре дефинирана термодинамична стрела на времето, защото Вселената трябва да тръгва от гладко и подредено състояние. А причината да наблюдаваме съгласие между термодинамичната и космологичната стрела е, че разумни същества могат да съществуват само във фаза разширение. Фазата свиване ще бъде неподходяща, тъй като няма силна термодинамична стрела на времето.

Прогресът на човечеството в разбирането на Вселената е внесъл малко кълче на ред в една Вселена с нарастващо безредие. Ако запомните всяка дума от тази книга, в паметта ви ще се съхраняват около 2 млн. единици информация: редът в паметта ви ще се е увеличил с приблизително 2 млн. единици. Но докато сте чели книгата, вие сте преобразували поне хиляда калории енергия на реда във вид на храна в енергия на безредие под формата на топлина, която сте загубили във въздуха около вас чрез конвекция и потене. Тя ще увеличи хаоса във Вселената с около  $2 \cdot 10^{25}$  единици или около  $10^{19}$  пъти повече от реда във вашия мозък, но само при условие че сте запомнили *всичко* прочетено. В следващата глава ще се опитам да подобря реда в нашата „джунгла“ още малко, като обясня как учените се опитват да „нагодят“ частните теории, които описах, една към друга, за да се получи завършена единна теория, която да обхваща всичко във Вселената.

## 20. Ред и хаос

Най-новата термодинамика, науката за хаоса, обнови коренно представата ни за Вселената. Оказа се, че Вселената е исторична и събитията в нея далеч не са така симетрични във времето, както изглежда в механиката на Нютон и Айнщайн. Всъщност изключение са обратимите процеси. Повечето неща във Вселената са необратими и непредвидими. Живеем в хаотичен и самоподреждащ се свят на катастрофи и временни подредби. „Нормалното“ състояние на нещата е абсолютният хаос, термичното равновесие. Но това се оказва само

апроксимация. Реалният свят пулсира близо и далеч от това равновесие, започнал от възможно най-подредено състояние.

Иля Пригожин и неговият екип развиват и интерпретират новата термодинамика с дълбоко промислени философски твърдения и показват, че очевидните представи са далеч от истината.

## **Иля Пригожин, Иабел Стенжер**

### **НОВАТА ВРЪЗКА (1979)**

метаморфоза на науката

Първото издание на книгата „Новата връзка“, написана от Пригожин заедно със сътрудничката му Изабел Стенжер излиза през 1979. Пуа PRIGOGINE, Isabelle STENGERS. LA NOUVELLE ALLIANCE. METAMORPHOSE DE LA SCIENCE

Edition Gallimard, 1979, 1986. Текстът е взет от българското издание: Иля Пригожин, Изабел Стенжер. Новата връзка. Метаморфоза на науката. Наука и изкуство. София, 1989. Превод: Симеон Ангелов, сс. 276 – 283.

### *Заключение.* ВРЪЩАНЕ НА ОЧАРОВАНИЕТО

#### **1. КРАЯТ НА УНИВЕРСАЛНАТА НАУКА**

Несъмнено науката е изкуство да се използва природата. Но тя е и опит природата да бъде разбрана, да бъде даден отговор на няколко въпроса, които човечеството от поколение на поколение не спира да поставя. Един от тях се повтаряше многократно като натрапчив мотив в книгата. Той се натрапва изобщо в историята на науката и философията. Това е въпросът за връзката между съществуващото и предстоящото, между постоянството и изменението.

Стана вече дума за най-характерните идеи на философите досократици. Така например те си задават въпроса: дали изменението, което поражда и унищожава нещата, е наложено отвън на една безразлична към ставащите събития материя, или е резултат от нейната вътрешна и самостоятелна активност? Трябва ли да се привлича някакъв външен мотор или изменението е присъщо на нещата? През XVII в. науката за движението се строи в противовес на биологичния модел за спонтанна и независима организация на природните обекти. Оттогава тя се разкъсва между две основни възможности. Ако всяко изменение е само някакво движение, то на какво се дължи движението? Трябва ли заедно с привържениците на атомизма да се придържахме към представата за атомите в празното пространство, които се

блъскат случайно помежду си и образуват нетрайни групировки? Или отговорна за движението е някаква външна спрямо масивните тела «сила», която намира в тях приложна точка? Фактически тази алтернатива поставя въпроса, дали можем да припишем на природата някакъв законен ред. С други думи, дали природата по същността си е случайна, като закономерното предвидимо и регулируемо поведение е само ефимерен резултат на щастливата случайност, или пък законът е първичното? Можем ли да обявим за принципи на физиката определени «сили», които налагат на пасивната материя подаващо се на математично описание поведение?

През XVIII в. случайността на нетрайните и спонтанни вихри отстъпи пред железните математически закони. Управлението от тези закони свят не беше вече светът на атомите, в който нещата се раждат, живеят и умират сред случайностите на хаотично движение без цел. Това е светът на строгия, еднозначен ред, в който нищо не може да се случи извън онова, което се извежда от моментното състояние на всичките му материални точки.

Всъщност динамичната концепция за света не беше някаква напълно нова идея. Напротив, можем да определим съвсем точно мястото на възникването ѝ. Това е небесният свят на Аристотел, неизменният и божествен свят на астрономичните траектории, които според Аристотел единствено се поддават на точно математическо описание. Споменахме за изказваните съжаления, че науката, и специално физиката, е лишила света от чар. Но тя разрушава този чар именно защото обожествява света, защото отрича разнообразието и естественото преобразуване, което Аристотел смята за атрибут на несъвършения подлунен свят. Това се прави в името на една неизменна вечност, единствено мислима като истинна. Светът на динамиката е «божествен» свят, когото времето не може да разяде, така че раждането и смъртта на нещата са изключени завинаги.

Изглежда обаче, че това не е влизало в претенциите на тези, които наричаме основатели на съвременната наука. Ако те са искали да разчупят забраната на Аристотел, според която математиката стига дотам, откъдето започва Природата, то в намеренията им не е влизало те да бъдат вечните извън променливото, а да разпространят представата за променящата се и тленна природа до самите граници на Вселената. В първия ден от своя *Диалог за големите системи* Галилей се учудва как някои могат да мислят, че Земята би била по-благородна и достойна за възхищение, ако потопаът беше оставил върху нея само ледено море или имаше недосегаемата трайност на ясписа. Искат ли мисленците, че Земята би била по-хубава във вид на кристален глобус,



да срещнат главата на Медуза, която да ги превърне в диамантени статуи, «по-хубави», отколкото са били?

Оказва се обаче, че първите физици, решили да опишат Природата с езика на математиката, са избирали за първия експериментален диалог такива обекти (идеалното вечно люлеещо се махало, голето на топа в абсолютно празното пространство, простите машини с постоянно движение и траекториите на планетите, приемани от този момент за съществена част от природата, които се описват по математически уникален начин. Това е описание, което възпроизвежда точно божествената идеалност на звездите на Аристотел.

Простите динамични машини подобно на Боговете на Аристотел не са заети с нищо друго освен със себе си. Те не могат да придобият нищо, тъкмо обратното – при контакт с външния свят те само губят. Те възплащават идеала, който *динамичната система* ще реализира. Ние описахме тази система, показахме строго в какъв смисъл тя представлява система на света, неоставяща никакво място на външна спрямо нея реалност. Във всеки момент всяка от нейните точки знае всичко, което може въобще да се знае, т. е. пространственото разпределение на материалните точки и скоростите им. Системата е представена навсякъде и винаги: всяко състояние съдържа информацията за всички останали и те могат да се извеждат едно от друго независимо от относителното им положение върху еднопосочната ос на времето. В този смисъл може да се каже, че динамичната еволюция е тавтологична. Глуха и сляпа за всеки външен свят, системата функционира сама и всичките  $J$  състояния имат еднаква ценност за нея.

Универсалните закони на класическата динамика на траекториите са консервативни, обратими и детерминистични. Те предполагат, че обектът на динамиката е познаваем във всяка негова част: определянето на което и да е състояние и познаването на закона, управляващ развитието, позволява да се изведат със сигурността и точността на логичното разсъждение цялото му минало и бъдеще.

От момента на свеждането на природата към модела на динамичната система тя не можеше да не се окаже чужда на човека, който я описва. Единствената отворена възможност е той да се приближи към мястото за оптимално описание, където безстрашният демон на Лаплас е пресметнал вече веднъж завинаги миналото и бъдещето на света, след като в един момент е измерил стойностите на координатите и скоростите на всички частици. Множество критики на съвременната наука упрекваха главно пасивността и подчинеността, което математическата физика налага на описваната от нея природа. И на-

истина напълно предсказуемата природа автомат е изцяло манипулирана във всяка своя част от този, който умее да приготвя състоянията J. Въпреки това в заключението на тази книга не смятаме, че диагнозата е толкова проста. Наистина през последните три столетия „зная“ се идентифицираше често с „мога да въздействам“. Но това не е цялата история – науките не се оставят без съпротива да се превърнат в чист проект за овладяване на природата. Те са и диалог, но не между сюзерен и васал, а изследване, чийто залог за успех не е в мълчанието и покорността на една от страните.

На първо място трябваше да се установи разликата между динамиката и другите науки, в които идеята за манипулация на обекта играе определена роля. Например психологията на Скинър учи как да въздействаме на живите същества, които разглежда като „черни кутии“. В този случай са от значение „входовете“ и „изходите“, т. е. дразненията и реакциите на обекта, с който се експериментира. Подобно на това и науката за парните машини не се мъчи да „влезе в пещта им“, а се стреми само да разбере връзките между измерваните отвън величини. За разлика от тях динамиката изчерпва обекта на своето изследване чрез една съвкупност от еквивалентности, които дефинират в същото време и възможностите за въздействие върху него. Най-добрият пример за това е обратимостта на скоростите. За да се определи разликата между причината и следствието, т. е. между онова, което изчезва при промяната, и еквивалентната печалба в резултат от тази промяна, се привлича една идеална операция на моментална промяна на знака на скоростта. Тогава тялото отново се изкачва до началната си *височина*, като загубва придобитата скорост. Фундаменталното съотношение на еквивалентност  $mv^2/2 = mgh$  дефинира едновременно както динамичния *обект* по „обективен“ начин, така и едно възможно по принцип *полезно въздействие*.

По този начин динамиката осигурява уникално съвпадение между интересите от използването на природата и интересите от познанието, което има за цел само разбирането на устройството J. Така става ясно защо още от онова време науката изглежда ръководена от амбицията да осигурява средства за използване на природата, но също така проличава и необосноваността на тази амбиция, щом нови обекти привлекат вниманието и любопитството.

От тази гледна точка може би не най-добрият пример за промяна, защото това е преди всичко промяна на нашите въпроси и интереси, е напомнянето на две неща, от които Кант се възхищава: вечното движение на звездите в небето и моралния закон в сърцето му; два законни порядъка, неизменни и от различен тип. Сега ние отк-

рихме бурния живот на Вселената: ние знаем, че звездите избухват и че галактиките се раждат и умират. Ние знаем, че вече не можем да гарантираме стабилността на движението на планетите.

И в тази нестабилност на траекториите, в бифуркациите ние откриваме флукуациите на нашата интелектуална активност, които днес са източници на вдъхновение за нас<sup>202</sup>.

Опитахме се да разберем сложните процеси, чрез които изменението на нашите интереси и въпроси, които смятаме за съществени, успяха да се окажат съзвучни на собствената логика на научното развитие, което даде началото на новия етап, описан от нас по-горе. Това начало се очерта в множество различни насоки на изследване и в често изкривени образи, защото дойде след промяна в съдържането на понятията, след разглеждане на проблемите в нов интелектуален контекст, след повдигането на въпроси, които напълно измениха дефиницията на отделните дисциплини, с една дума – след крайната необходимост от включването в науката на описаните от нас нови грижи и тревоги. Може би в това отношение историята на термодинамиката е типичен пример.

Като изходна точка за развитието на тази наука приехме формулирания от Фурие закон за топлопроводността. Това беше първият поднесен в математична форма собствено необратим процес, което

---

<sup>202</sup> Цялостната ориентация на тази книга се оказва в унисон с различните течения на т. нар. структуралистична вълна. Без изненада преоткриваме различни теми, близки на чувствителните към проблематиката на „разтвореното аз“ автори. (Гам, където стана нещо, дойдоха мнозина.) Този молекулен или статистичен структурализъм (А. Мол, К. Леви-Строс, Й. Лакан, Р. Якобсон) показва изненадваща близост с развития позитивизъм от годините около 1900 (вж. напр.: Wunberg, G. *Der frühe Hofmannstahl*. Stuttgart. W. Kohlhammer Verlag, 1965). За силните логични връзки между аспектите, разкрити в анализите на другите автори, ще кажем, че това е израз на един фундаментален дух, който характеризира мощните културни явления като епистемологичните основания на Фуко и познавателните структури на Пиаже (вж. във връзка с това: Prigogine, I. *Génèse des structures en physicochimie*, in *Epistemologie genetique et equilibration*, Neuchâtel, delachaux et Niestlé, Niestlé 1977). Проблемът, който убягва на цитираните автори, се отнася до това, в какво отношение биха се ока-зали разглежданите обекти (комплекси, форми, структури и т. н.) с пертурбации, шумове, процеси и други такива по-малко собствено присъщи им явления. Математикът би казал, че това е проблемът на отношението между алгебричните структури и големите числа.

стана причина за скандал. Единството на основаната върху законите на динамиката математична физика бе взривено завинаги.

Законът на Фурие описва спонтанния процес на разпространение на топлината, но той не предлага средства за спирането или обръщането му, т. е. за управляването му. За да се държи топлината под контрол, трябва да се *избегне* каквато и да е проводимост, трябва да се избегне допирът между тела с различни температури. В частност законът на Фурие описва неизбежното разпиляване на топлината при нейното използване в някакъв двигател. По тази причина цикълът на Карно, от който се изхожда за формулирането на законите на термодинамиката, може да се сведе до система от *хитрости* за избягване на необратимата проводимост. Термодинамиката следователно се изгражда поради съществуването на необратими процеси, които обаче се стреми да опознае, а се опитва да прави икономии въпреки съществуването им. И ентропията на Клаузиус описва преди всичко обратимите и контролируеми превръщания на топлинната и механичната енергия.

Впрочем, както е известно, историята не скрива тук. Идеята, че неконтролируемите промени – източници на загуби, допринасят винаги за необратимото нарастване на ентропията, доби вида на твърдение за нарастване: естествените процеси водят до увеличаване на ентропията. Тук имаме пример за една от промените, за които говорихме: насочване на вниманието към естествените процеси само доколкото те се наслаждат върху инженерните проблеми.

За първи път в този случай не се разглеждат управляемите неща, а такива, които по дефиниция са неуправляеми и не могат да бъдат подчинени освен с хитрости и загуби. По такъв начин физиката признава, че динамиката, описваща природата като подчинима и управляема по самата си същност, не е нищо друго освен един частен случай. В термодинамиката управляемостта не е присъща на природата, а се осъществява с хитрина. Тенденцията за избягване от господството демонстрира една вътрешна активност на природата: не всички състояния са еднакви за нея.

Едновременно заплашван от мисълта за изчерпване на ресурсите и ръководен от перспективите за революция и прогрес, XIX в. не можеше да не признае необратимостта. На свой ред XX в. търсеше в необратимите процеси ключ за разбиране на онези процеси в природата, на които искаше да даде физичен статус с риск да разбере, че физичното описание не може да бъде напълно адекватно за разбирането на природата. Ако фикс-идеята за изтощаването на ресурсите, за изравняването на продуктивните разлики беше решаваща

при интерпретацията на втория принцип, то биологичният модел стана източник на решаващо вдъхновение за по-нататъшната история: оголване от термодинамичните ограничения, налагани върху изкуствено откъснати от света системи, и превръщането J в наука за свят, населен със създания, способни да се развиват и обновяват, създания, чието поведение не можем да предсказваме и управляваме, освен ако не ги поробим.

Термодинамиката на необратимите процеси откри, че потоците, които пресичат определени физикохимични системи, отдалечавайки ги от равновесието, могат да запазват процеси на спонтанна самоорганизация, на нарушаване на симетриите, на развитие към нарастваща сложност и разнообразие. Там, където вече свършва областта на приложение на общите закони на термодинамиката, може да се разкрие конструктивната роля на необратимостта. Това е областта, в която нещата се раждат и умират или се преобразуват в нещо напълно специфично, изтъкано от случайността на флукуацииите и необходимостта на законите.

Ние вече сме по-близо до природата такава, каквато според малкото достигнали до нас отгласи са я виждали философите досократици, описваната от Аристотел подлунна природа с нейните възможности за растеж и упадък, в която изменчивостта и непредсказуемостта са неразделни. Пътищата на природата не могат да се предвидят точно. Ролята, която играе случайността при техния избор, не е малка и е много по-решаваща, отколкото Аристотел е можел да предполага. Разклоняващата се природа с бифуркационни етапи, при която малките разлики, незначителните флукуации могат (ако стават в подходящи условия) да завладеят цялата система и да установят нов режим за съществуването J.

Тази вътрешна нестабилност на природата беше открита и на друго ниво – нивото на микрочастиците. Там се опитахме да разберем какъв смисъл може да се припише на необратимостта, на случайния елемент, на статистичната флукуация, на всички понятия, които макроскопичната наука обедини наскоро в нов комплекс. Защото в хомогенния свят, описван от обичайните закони на динамиката или от каквато и да е система от подобни закони, тези понятия нямаше да са нищо друго освен приближения, а перспективите, които въведохме – илюзии.

Идеята, че физиката не може да опише молекулното движение с помощта на еднозначните закони на класическата механика, така че статистичното описание е несводимо към тях, не е нова. Така напри-

мер, както отбелязва историкът на науката Бръш<sup>203</sup>, още през XIX в., за да оправдаят използването на статистични методи, учените говорят често за неопределеност, за нерегулярност, за случаен характер на молекулните движения. Така например в статията *Атом*, публикувана през 1875 г. в Британската енциклопедия, Максвел пише, че особеностите на елементарното движение са необходими, за да се обясни необратимото отнасяне на макросистемите. Но на друго място той твърди, че нерегулираността е свързана с липсата на информация. Най-общо казано, разпространено е колебанието между признаването на вътрешно присъща на нещата неопределеност и „епистемологична“ неопределеност. Както е известно, това колебание се превърна в две противостоящи гледища върху интерпретацията на квантовата механика.

## 21. Молекулите на живота

През 1953 г. в научния свят прогърмя вестта за откритието на Уотсън и Крик. В сп. „Nature“ те постулираха двойната спирала като пространствена структура на макромолекулата на ДНК (дезоксирибонуклеиновата киселина). Тя представлява дългата поредица от гени, в които е записано всичко за устройството, функционирането и развитието на всяка клетка и всеки организъм. Това ознаменува нова ера в биологията. Вълната на молекулната биология настъпи и се разгърна. Но не се стигна до фундаментални открития на „законите на живота“. Молекулните структури не противоречат на законите на физиката, но са свръхмаловероятни според тези закони. Трябва да се търсят нови обяснения. Животът е чудо и от религиозна, и от научна гледна точка. Разликата е в това, че науката интерпретира това чудо като практически невероятно следствие от законите на природата, а религията го разбира като мистичен акт на сътворяване.

---

<sup>203</sup> S.Btush Journal of the History of Ideas. Vol. 37 (1976), p. 603.

**Манфред Айген, Р. Винклер**

### **ИГРАТА НА ЖИВОТА (1973)**

Това е сравнително популярно изложение на разсъжденията на Айген в ред научни трудове върху самоорганизацията на молекулно ниво в живата клетка. Manfred Eigen, R. Winkler. LUDUS VITALIS. Max-Planck-Institut fuer biophysikalische Chemie, Goetingen Sonderdruck aus „Manheimer Forum“, 1973 – 1974.

Манфред Айген е носител на Нобелова награда за открития в областта на молекулярната биология. Той полага огромни усилия за теоретично обяснение на невероятно сложната и висока педредба на молекулно ниво в клетката. Тук въпросът е как термодинамично невероятните структури могат да се обяснят чрез естествени еволюционни механизми на самоорганизация. Текстът е взет от: М. Айген, Р. Винклер. ИГРАТА НА ЖИВОТА (LUDUS VITALIS). София, 1982. Издателство „Наука и изкуство“. Превод: Константин Чипев, с. 5 - 21.

„Но какво значи проста игра, след като знаем, че измежду всички състояния на човека тъкмо играта и само играта го прави завършен и разкрива едновременно неговата двойствена природа?\*

Глава I

Що е живот?

В есето си „„Що е живот?“<sup>204</sup>, написано през 1943 г. Ервин Шрьодингер стигна до не съвсем задоволително. Но все пак оптимистично заключение. „Ако днес физиката и химията не са в състояние да обяснят тези (протичащи в живия организъм) процеси, то това не е основание да се съмняваме във възможността за тяхното научно обяснение.“

Физиците, имайки предвид натрупания опит при търсене на определения за основни понятия, като пространство, време и мате-

---

\* *Ὁ δὲ ἀδελφὸς Ὀυεῖν. Ἰὲν ἰὰ αὐτὸς ἀνδρῶδ-ἀνῆλὸι αὐςτεδαίεῃ ἰὰ ÷ἰᾶᾶῃ (1795). Ἰὲν ἰ No 15; Ὀελερ. Εστетика. Наука и изкуство, С., 1981, с. 496 — 497). г..*

<sup>204</sup> E. Schrödinger. *Was ist Leben?*. Leo Lehnen Verlag. München (1951).

рия, все по-често отбягват въпроса „,„Що е...?““. Онова, което ги интересува, е не тавтологията, съдържаща се в дадена дефиниция, а съотношението, с помощта на което едно състояние може да се сведе до няколко основни величини, определени еднозначно чрез правила за измерване.

Понятието *живот* обхваща множество явления с различна сложност. Много биолози виждат точно в сложността и многообразието една от най-съществените черти на живата природа. Проблемът за живота интересува философите преди всичко заради връзката му с произхода и съществуването на човека. Но свойството *да са живи* е несъмнено присъщо както на човека, така и на чревната бактерия. Въпреки това една обща дефиниция едва ли би могла да обхване неимоверно различните особености на двата организма. Ако приемем, че животът е особена форма на организация на материята, то трябва да помним, че подобно гледище въобще не изключва възможността да има огромни количествени и качествени разлики в нивото на организация на низшите и висшите организми.

Има ли ясно разграничение между живото и неживото?

Днес биологът отговаря по принцип отрицателно на този въпрос. Действително границата едва ли би могла да бъде строго определена. Например една вирусна частица съумява да се размножи в подходяща среда (използвайки обмяната на веществата на клетката-хазайн), при това най-често така стремително, че целият организъм на хазайна загива. Следователно вирусът притежава признаци, присъщи само на *живи същества*, чието съществуване е свързано с определени условия на околната среда. От друга страна обаче, вирусите са само *частици* с определен състав и форма, които подобно на минералите могат да образуват кристална решетка. В такъв вид те очевидно не отговарят на нито едно определение на *живото*. Вирусните частици могат да бъдат разложени на отделните си молекулни съставни части, от които е възможно да се съставят отново инфекциозни единици, макар и да се губи първоначалната им индивидуалност. *Живот* и *смърт* загубват тук обичайния си смисъл.

Не бива обаче да се отказваме от яснотата и еднозначността на системата от физични понятия. Ще се опитаме да ограничим нашите дефиниции върху системи със *зададена* функционална организация и да определим еднозначно условията за съществуване на разглежданото ниво на организация. Едно сравнение с познатите биологични форми на организация ще илюстрира доколко сме успели да ограничим и да опишем еднозначно понятието *живот*.



В математиката се прави разграничение между необходими и достатъчни условия. В нашия случай много по-лесно е да се посочат необходимите условия. При това трябва да установим само тяхната безусловност, но не и пъланотата им.

От анализа на достъпните живи системи знаем, че във всички клетки се извършва обмяна на веществата или по-точно *метаболизъм* (има се предвид превръщането на свободна енергия) – необходима предпоставка за всяка форма на живот. Благодарение на постоянното превръщане на свободна енергия системата непрекъснато се обновява и противодейства на преминаването в състояние на термодинамично равновесие, което Ервин Шрьодингер [1] удачно нарече състояние на смърт. Характерният за жизнените процеси динамичен порядък се поддържа единствено чрез постоянно компенсиране на производството на ентропия.

Следващо необходимо условие е способността за *самовъзпроизвеждане*. Всички молекули и възникващите от молекулните взаимодействия специфични подредби (структури) имат ограничено време на живот поради топлинното движение. За да запазят запаметената в тях информация, те трябва да създадат преди разпадането си поне едно идентично копие от плана на строежа и функционирането си. Информацията определя всяка биологична подредба.

Инструктирането изисква специфични взаимодействия. Ограниченото количество на енергията на взаимодействие, както и смущенията, причинени от топлинни флуктуации, изключват принципно възможността за съвършена репродукция. Винаги възниква известен брой грешки и мутации и те са съществено условие за еволюционния напредък.

Естествено последните две условия трябва да се разглеждат като необходими само когато дадена система не може да възниква постоянно *de novo*. За една еволюираща система е важно да запазва и развива достигнатото информационно състояние. Тук е и непосредствената връзка със сложността на живите системи.

Днес *метаболизмът, самовъзпроизвеждането и мутабилността* се считат за трите най-съществени предпоставки за образуването на живите структури<sup>205</sup>. Те са необходими, но недостатъчни. Едно количествено теоретично изследване върху динамиката на биологичните системи от реакции<sup>206</sup> показва, че не всеки тип самовъзпроизвеждане

---

<sup>205</sup> A. Oparin. *Origin of Life*. Moscow (1924). Academic Press. New York (1968).

<sup>206</sup> M. Eigen. *Naturwissenschaften*. 58 (1971), S. 465.

и мутабилност води до възникване на системи, способни да еволюират неограничено.

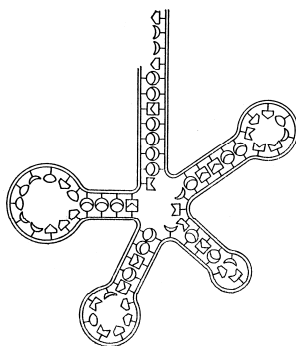
Едно от най-големите научни постижения на нашия век е изясняването на молекулярните механизми за пренасяне и унаследяване на информацията в живите организми. Всички живи същества използват една и съща схема за биосинтез и кодиране, за пренасяне и превеждане на информацията. Схемата се основава на два класа молекули:

нуклеинови киселини – носители на законодателното начало, белтъци – носители на изпълнителното начало.

Белтъците определят цялата протичаща съгласувано във времето, програма на синтез в живата клетка. Информацията, т.е. строителният план на клетката съответно на целия организъм, е заложена

в една-ния планни разсящи с молекуло

ка субот генви.Прчески



ва киселина. Копия от строителна поколение. За по-нататъшните и навлизаме в подробности, относно пространствената структура на тази скала постройка на системата за информацията:

линейни верижни молекули. Всяка – представлява определена буква – се състои само от четири букви – азотистите букви на съответните химични (Т)\*, Г, Ц.

Фиг. 1. Пространствена форма на фенилаланинова т-РНК.

в) Две вериги могат да се съединят посредством комплементарните взаимодействия в една двунишкова структура. Спиралата на ДНК (по Уотсън, Крик и Уилкинс) е винтообразно заплетена двуверижна структура с много голяма стабилност. РНК-молекулите в повечето случаи са едноверижни; но при тях също се образуват спирални двуверижни участъци, които се получават при обратно засукуване на единичната верига. Като пример е показана схемата на дву-

<sup>207</sup> J. Watson. *The Molecular Biology of the Gene*. W. A. Benjamin Inc. New York (1970).

\* Градивната единица У в рибонуклеиновите киселини (РНК) съответства на единицата Т в дезоксирибонуклеиновите киселини (ДНК). За пренасянето на информация, т. е. за взаимодействието с единицата А тази разлика не е съществена.

мерно загъване на тирозиновата т-РНК в *E. coli*. Чрез огъване в пространството тази плоска структура добива определена тримерна форма. Рентгеноструктурният анализ показва (Rich и сътр., Science (1973) 179, стр. 285), че фенилаланиновата т-РНК има вид на леко прегъната буква Г.

Триплет от тези букви (например АУГ) съставлява кодовата дума за една градивна единица на белтъчната молекула, т. е. за една буква от белтъчната азбука. Освен това някои кодови думи са запазени за препинателни знаци.

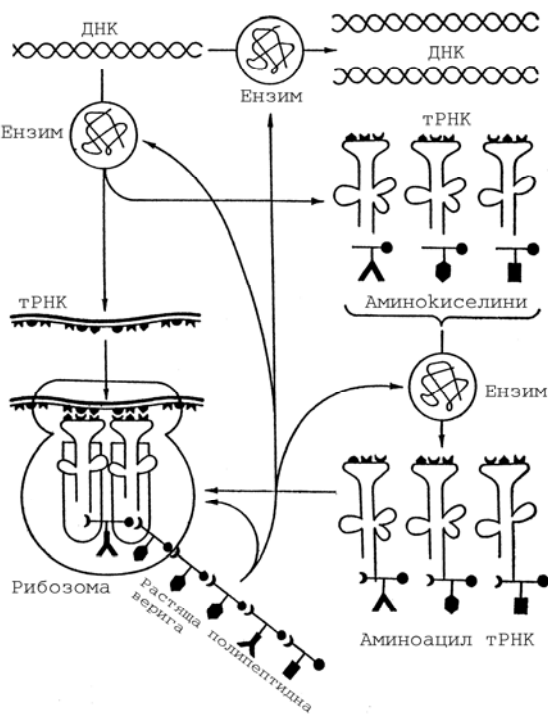
2. Белтъците също са верижни молекули. Техни субединици са аминокиселинните радикали, които са свързани с пептидни връзки. В природните белтъци се срещат около двадесет различни аминокиселини. Това означава, че белтъчната азбука се състои от около двадесет букви, приблизително както и нашият език. Съответствието между кодовите триплетни (кодони) и аминокиселините, т. е. генетичният код, е еднозначно и универсално. Бактерии, растения, животни и хора използват една и съща схема. Кодът обаче е „„изроден“: на всяка аминокиселина с малки изключения съответстват понякога два, три, четири или даже шест кодона. Това е необходимо, за да бъде еднозначен преводът на последователност от нуклеотиди, в която се срещат всичките  $4^3=64$  различни комбинации от триплетни. Информационният поток в природата е насочен само от нуклеиновите киселини към белтъците. Но между различните типове нуклеинови киселини (ДНК, РНК) информацията може да се предава и в двете посоки.

3. Полипептидната верига на белтъчната молекула е нагъната в пространството. Така градивни елементи от произволни позиции в съответната последователност могат да установят близък контакт. По този начин възниква активен център, т. е. едно групиране на аминокиселини, които изпълняват кооперативно своята функция: например специфично разпознаване и свързване на субстрат, пренос на протони или обмяна на електрони с помощта на координационно свързан метален йон и т. н. Оптимална корелация между разстоянията в активния център се постига чрез пространствено загъване на последователностите, разположени между действащите групи. Това обуславя минималната дължина на пептидната верига, която за един добре приспособен белтък с четири-пет действащи групи включва около сто аминокиселинни остатъка. По този начин се използва напълно информационното съдържание на полипептидната верига. Окончателният оптимизиран еволюционен продукт представлява една свършена, единствена по рода си последователност. Нещо по-

вече, чрез промени в загъването, причинени от специфични взаимодействия по време на реакцията, може да се регулира каталитичната активност, която понякога изцяло се включва или изключва. Белтъците могат да се сравняват с високоразвити, регулируеми машини. Те контролират всички химични поевръщания и чрез тях цялостното функциониране на клетката. Структурният принцип, който позволява на белтъците да извършват това управление, е съвсем непригоден при самовъзпроизвеждане.

4. За разлика от белтъците нуклеиновите киселини имат сравнително прост пространствен строеж. Структурният им мотив се определя от елементарен принцип, а именно от взаимодействието на двойките зве

$A = U$   
 Градиентно компли-  
 ва усукване и  
 винаги се ра-  
 Двойн-  
 ментарни ве-  
 тура е двойн-  
 познаването  
 новен прин-  
 ради това за-  
 служат като  
 телност при  
 раждането и  
 негатив като  
 Точността и  
 енергийните н-  
 ментарните  
 се повиши с  
 приспособобе  
 вероятности:  
 от едно на е,  
 когато липсе  
 10%.



ричат вза-  
 ди до тако-  
 уклеотиди  
 о компле-  
 сава струк-  
 ик<sup>208</sup>. Раз-  
 остият ос-  
 лини. По-  
 т могат да  
 последова-  
 ктира изг-  
 чаване на  
 продукция.  
 азликата в  
 некомпле-  
 ително да  
 эцифично  
 нни нива  
 по-ниско  
 действие,  
 жоло 1 до

Фиг. 3. Опростена схема на цикла на възпроизвеждане на нуклеиновите киселини и биосинтезата на белтъците.

<sup>208</sup> J. Watson, F. Crick. Nature 177 (1953), 964.

5. Безклетъчна система, състояща се от съществените компоненти – нуклеинови киселини и белтъци и снабдена с необходимия високо енергетичен строителен материал, може да възпроизвежда своите съставни части *in vitro*. Тя упражнява всички основни функции на живата клетка, без да представлява индивидуално същество и без да се развива<sup>209</sup>.

Логическият строеж на молекулната схема, представяща биологичното преработване на информацията е обобщена на фиг. 1–3. Много подробности както за пространствената структура, така и за динамичните взаимовръзки днес вече са известни.

Колкото е проста грандиозната концепция на природата, толкова сложни са проявленията и многообразието на индивидуалните структури, в които тя се осъществява. Това е неизчерпаемият източник на информация за една *неограничена* еволюция: от анаеробната бактерия, през дишащата еукариотна клетка и асимилиращата растителна клетка, през диференцираните организми и накрая през управляваните от централна нервна система организми до „самосъзнаващия се човек, откъдето еволюцията поема безкрайния си път напред, управлявана от разсъдък и разума.

Още на нивото на макромолекулите се сблъскваме с биологичната сложност и с индивидуалната неповторимост на структурите, и то като непосредствено следствие именно от молекулната информационна концепция, описана по-горе. Какво би трябвало да се разбира под информация, ще бъде обсъдено в специална глава. Тук ще дадем само още няколко примера за *сложност и уникалност*.

Пренасящият електронен ензим цитохром *c* е една от най-малките белтъчни молекули в природата. Молекулното му тегло е почти 13 000, а полипептидната му верига се състои от около сто аминокиселинни остатъка.

Колко различни последователности може да притежава белтъчна молекула с такава дължина?

Въпросът напомня старинната детска песничка: „Знаеш ли колко звездички има на небето...?“ – „Страшно много!“, което лесно може да се пресметне. За всяка от стотте позиции от полипептидната верига има двадесет възможности. Следователно отговорът гласи:

$$20 \times 20 \times 20 \times \dots = 20^{100} = 10^{130}$$

Единица със сто и тридесет нули!

---

<sup>209</sup> S. Spiegeman. *The Neurosciences*. 2nd Study Program (ed. F. Schmitt). The Rockefeller University Press. New York (1970).

Невъобразимо количество вещество би било необходимо за реализиране на всички тези възможности. Много повече, отколкото може да се намери „под „небесния свод“. Според оценките на физиките веществото във Вселената е еквивалентно „само“ на около  $10^{78}$  водородни атома. За сравнение – масата на Земята съответства приблизително на  $10^{51}$  водородни атома. Подобно приваждане към „астрономични мащаби“ е преднамерено. Чрез него бихме искали да покажем, че при такова несъответствие в порядъка на величините ( $10^{130}$ ,  $10^{78}$ ,  $10^{51}$ ) е излишно да се търси във Вселената осъществяването на концепция, която не би намерила „място на Земята.“

При горното съотношение на числата отчитането на временната координата не променя съществено основния резултат. Възрастта на Вселената или по-точно на състоянието на света, при което биха могли да възникнат процеси, присъщи на *органичната* химия, е „само“ около  $10^{17}$  секунди. Дори с помощта на добре приспособения ензимен апарат разкъсването или образуването на една пептидна връзка отнема от една хилядна дадена стотна от секундата. За цялото време на съществуване на Вселената би била изпробвана само пренебрежимо малка част от  $10^{51}$ -те възможни последователности.

За нагледност в този числов пример избрахме една-единствена, и то малка белтъчна молекула. Молекулата на ДНК, в която е заложена цялата генетична информация на една чревна бактерия, се състои от около четири милиона звена. Подобна последователност от букви отговаря на книга с хиляда и петстотин ситно напечатани страници. Съответно броят на алтернативните последователности ще бъде около  $10^{1\ 000\ 000}$ .

Съвсем естествено веднага възниква въпросът за уникалността на подобни последователности, респективно структури. Какво ще рече „уникални“? Ако това свойство има смисъл не само на „единственост“ на избора, но и на „еднократност“ на определен тип функциониране, то следва да бъде отъждествено със свойството *оптималност*, т. е. *перфектност*.

Ефикасността на една белтъчна молекула би могла да се провери. Възможно е да се измерва пряко скоростта на свързването на субстрата, структурното нападение на ензима, превръщането на субстрата, както и отделянето на продуктите на реакцията и др., и по този начин да се проследят отделните стадии на ензимния процес относно оптимална взаимна съгласуваност. Времето за протичане на реакцията при тези елементарни стадии е общо взето, под милисекунда, често и под  $10^{-6}$  с. Разпознаването на комплементарните звена на нуклеиновите киселини става за части от микросекундата. Включва-

нето им в макромолекулата изисква около  $10^{-4}$  с. Непосредственото проследяване на подобни реакции стана възможно едва с появата на съвременни способности за измерване като метода на ядрения магнитен резонанс и релаксационните методи. Скоростта на химичната реакция е ограничена от законите на физиката. Във всички случаи се постига оптимално съотношение на „„колкото може по-точно“ с „колкото може по-бързо“. За създаване на описаното оптимално функциониране не бе необходим „„демон на Максвел“, но за нас, които проникваме в света на микрокосмоса с оформени от видимия свят опит и предубеждения, сякаш всичко е „„планирано“ от гениален конструктор. Споменатото по-горе възпроизвеждане на чревната бактерия е един впечатляващ пример: целият строителен план, т. е. „„книгата с 1500-те гъсто напечатани страници“, се „прочита“ в последователен ред за двадесет минути, като едновременно се изгълняват всички съдържащи се в нея упътвания за синтезите. Чревната бактерия успява да се репродуцира за двадесет минути. При това информацията, съдържаща се във всяка буква от строителното ръководство, се преработва напълно за по-малко от хилядна от секундата.

Изводът е: макромолекулните структури в живите организми са уникални не в смисъл на единствеността на избора сред необозримо многото алтернативи, а преди всичко в смисъл на оптималното им пригаждане към определена „функционална „цел“. Възникването на живота, произходът на биологичната информация е проблем на самоорганизацията на макромолекулите.