

Uniwersytet Łódzki
Wydział Filozoficzno-Historyczny
Instytut Filozofii

SZYMON KLARMAN

LOGIKA INDUKCJI W UJĘCIU TEORII DECYZJI

Nr indeksu: 105364

praca magisterska
napisana w Katedrze Logiki i Metodologii Nauk
pod kierunkiem prof. dr hab. Grzegorza Malinowskiego

Łódź 2005

SPIS TREŚCI:

WSTĘP.....	2
1. WPROWADZENIE	
1.1. Indukcja.....	6
1.2. Teoria decyzji.....	20
2. MODEL DECYZJI KOGNITYWNEJ	
2.1. Kontekst filozoficzny	30
2.2. Definicja.....	38
2.3. Schemat wnioskowania.....	41
3. MECHANIZMY INDUKCYJNE W MODELU DECYZJI KOGNITYWNEJ	
3.1. Prawdopodobieństwo	46
3.2. Użyteczność epistemiczna	53
3.3. Poparcie indukcyjne i reguła akceptacji.....	63
3.4. Bayesowski paradygmat epistemologii.....	68
4. IMPLEMENTACJE MODELU DECYZJI KOGNITYWNEJ	
4.1. Model ASR.....	73
4.2. Levi	77
4.3. Hempel / Carnap.....	83
4.4. Maher	86
5. LOGIKA INDUKCJI W UJĘCIU TEORII DECYZJI	
5.1. Argumenty krytyczne.....	91
5.2. Podsumowanie	95
Bibliografia.....	102

„Prawda nie jest wcale dostojną i surową panią, ale chętną i posłuszną służką. Naukowiec, gdy sądzi, że poświęca się cały poszukiwaniu prawdy, oszukuje sam siebie. [...] Poszukuje systemu, prostoty, ogólności; a gdy ma już to wszystko, stosownie przykrywa prawdę. Ustalając prawa, tyleż odkrywa, ile dekretuje, a uchwytyjąc struktury, tyleż wydobywa, co projektuje.”

Nelson Goodman, *Jak tworzymy świat*¹

WSTĘP

Problem wnioskowań indukcyjnych kładzie się długim cieniem na historii filozofii europejskiej. Tradycja arystotelejska, głosząca bezwzględny prymat rozumowań sylogistycznych, wykluczyła indukcję poza obszar tego, co ma istotną wartość dla poprawnego myślenia. Tym samym, na długo umieściła ją także poza granicami znaczących badań logicznych. Przez ponad dwa tysiąclecia była to więc osobliwa *idea non grata* filozofii, która jakkolwiek nie dawała nigdy do końca spokoju, nie zasługiwała jednak na poważne potraktowanie na gruncie rozważań teoretycznych. Nieliczne, osamotnione próby analizowania procedur indukcyjnych podejmowane co kilkaset lat przez myślicieli żywo zainteresowanych metodologią nauk przyrodniczych nie dawały na tyle istotnych wyników, by przyczynić się do zmiany tego stanu rzeczy.

Na przełomie XIX i XX wieku dedukcję od indukcji oddzielała już całkowita przepaść. Postęp w obszarze systemów dedukcyjnych dokonywał się z niespotykaną wcześniej prędkością, gdy tymczasem formalny status indukcji praktycznie nie ewoluował od czasów starożytnych. Dopiero pierwsza połowa wieku XX wraz ze skonstruowaniem matematycznych podstaw rachunku prawdopodobieństwa dała początek systematycznym badaniom nad indukcją i możliwościami jej sformalizowania. Bardzo szybko okazało się jednak, iż niełatwo osiągnąć zgodę co do tego jakie aspekty rozumowań potocznie zwanych indukcyjnymi należałoby ująć ramami budowanej logiki, a jakie uznać za nieistotne. Na nowo poddało to w wątpliwość sens całego przedsięwzięcia.

Najbardziej radykalnym wyjaśnieniem sytuacji mogłoby być zakwestionowanie faktycznego istnienia tego, co próbuje się uchwycić. Możliwe mianowicie, iż logiki indukcji po prostu nie ma – indukcja jest wyrazem irracjonalności, przeto nie sposób logicznie opisać jej procedur. Nie ma racjonalności – nie ma logiki, nie ma logiki – nie ma też jej formalnego

¹ N. Goodman, [6], s.27

ujęcia. Problem rozwiązuje się sam. Coś jednak nie pozwala na tak bezceremonialny unik i nie jest to bynajmniej czysta intelektualna przyzwoitość. Razem z rozumowaniami indukcyjnymi musielibyśmy mianowicie porzucić to, co wydaje się być najgłębszym wyrazem rozumności ludzi – naukę. To właśnie istotowa nierozzerwalność procedur indukcyjnych z działalnością naukową uniemożliwia obojętne pozostawienie kwestii logiki indukcji. Bój o ugruntowanie racjonalności indukcji jest w istocie walką o uchronienie racjonalności nauki w jej dominującym obszarze niededukcyjnym.

Z drugiej strony, nauka równie niechętnie poddaje się jednoznacznej analizie, a dyscypliny usiłujące określić jej ostateczny status, cel i stosowane metody także borykają się z nieprzebranymi trudnościami. W atmosferze tak głębokich niejasności narodziło się wiele konkurencyjnych projektów² zbudowania logiki indukcji, z których każdy, poprzez wybór języka i reguł, siłą rzeczy opowiada się za specyficznym, nieredukowalnym do innych rozumieniem indukcji, a co za tym idzie, dokonuje też rozstrzygnięcia niektórych istotnych kwestii z obszaru filozofii nauki.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie i analiza jednego z projektów budowy logiki indukcji, który z wielu względów, jak sądzę, zasługuje na szczególną uwagę.

Czym jest logika indukcji w ujęciu teorii decyzji? Pragnąc dać wstępne wyobrażenie o charakterze tego dość egzotycznego zestawienia, chciałbym wskazać na fragment tekstu Nelsona Goodmana otwierający tę pracę. Przedstawiana w nim wizja działalności naukowej wyraźnie zaprzecza potocznie wiązanym z nią intuicjom. Naukowiec nie jest tutaj archetypem badacza-odkrywcy cierpliwie „wczytującego” się w milczącą Przyrodę i krok po kroku wydzierającego jej kolejne tajemnice, sukcesywnie wypełniając luki w wiedzy. Wedle Goodmana naukowiec nie tyle odkrywa prawa przyrody, co je „dekretuje” i „projektuje”. Cóż to oznacza? Oznacza to mianowicie, iż kształt tego, co nazywamy ogólnie wiedzą naukową, a co można potraktować jako pewien zbiór uznanych zdań, jest w istocie efektem szeregu decyzji podejmowanych przez społeczność naukowców. Co więcej, pojedynczej decyzji, jak wyraźnie akcentuje Goodman, nie można pojmować jako prostego wyboru między prawdą, a fałszem, między twierdzeniem właściwie, a błędnie opisującym świat, albowiem wiedza zbudowana tylko z twierdzeń niewątpliwych (czyli zdań opisujących to, co udaje się zmysłowo zaobserwować) byłaby tworem nieadekwatnym w stosunku do potrzeb i oczekiwań motywujących działalność naukową. To czego żądamy od nauki, to przede

² por. H. Mortimer, [26], s. 11

wszystkim wyjaśnianie i przewidywanie zjawisk, a więc dostarczanie zdań, które poszerzają naszą wiedzę poza granice tego, co sami postrzegamy, i które układają chaotyczne dane zmysłowe w strukturę jednolitą i sensowną. Oczywiście naukowiec nie jest żadnym dyktatorem-fantastą, postulującym dowolne prawdy, które mu się podobają. Podejmuje decyzje, które musi umieć uzasadnić. Reasumując, proces odkrycia naukowego staje się w świetle takiego podejścia szczególnym rodzajem procesu decyzyjnego kierowanego właściwymi sobie priorytetami. Ten moment staje się punktem wyjścia dla teoriodecyzyjnego pojmowania procedur indukcyjnych.

Tak sformułowana perspektywa otwiera przed architektem logiki indukcji wachlarz pytań i zadań wymagających rozwiązania. Równocześnie daje mu jednak do ręki także potężne narzędzie jakim jest teoria racjonalnego podejmowania decyzji. Aparatura pojęciowa tej dyscypliny narzuca problematyce indukcyjnej bardzo interesującą strukturę, dzięki czemu do wielu tradycyjnych problemów pozwala podejść w niezwykle nowatorski i twórczy sposób, wiele z nich pozwala obejść, wiele też niestety generuje nowych, nieobecnych na gruncie innych koncepcji indukcji. Nie da się ukryć, iż nowopowstałych trudności jest zdecydowanie najwięcej i w chwili obecnej projekt ten przypomina bardziej wykaz przeszkód do jego zrealizowania niż realną propozycję. Trudno stwierdzić, czy jest to jedynie wynik stosunkowo młodego wieku, czy też raczej kwestia immanentnych słabości leżących u jego podstaw. Są jednak istotne powody, by uważać go za wielce obiecujące przedsięwzięcie, warte dalszych, wnikliwych badań.

Analityczna rekonstrukcja dowolnego projektu logiki indukcji, a taką tu podejmuję, ma do spełnienia kilka ściśle określonych zadań. Przede wszystkim musi wykazać, jakie aspekty problematyki indukcyjnej proponowana logika uznaje za istotne. Mówiąc ściślej, ustalenia wymaga kwestia, jakiego rodzaju procedury indukcyjne poddawane są formalizacji na gruncie tejże logiki i jakie racje podaje się za takim, a nie innym ich dobozem. Po drugie, musi prześledzić mechanizmy indukcyjne, którymi logika ta operuje i które stanowią o charakterze wnioskowań przez nią regulowanych. Chodzi tu więc zasadniczo o szczegółowe zbadanie relacji wiążącej przesłankę z wnioskiem w obszarze analizowanych inferencji. Wreszcie, miarodajna analiza powinna odpowiedzieć na jeszcze jedno ważne pytanie, które zdecydowanie wykracza już poza sferę czysto technicznego przeglądu. Musi mianowicie ocenić racjonalność oferowanych przez dany projekt rozwiązań w świetle różnych przedteoretycznych intuicji jakie wiąże się z ideą rozumowań niededukcyjnych.

Ostatnie zadanie będzie niewątpliwie najtrudniejsze, wymaga bowiem dokonania swoistego pomiaru bez użycia obiektywnej miary. Mimo tego, w miarę możliwości będę się starał je realizować w toku dyskusowania kolejnych elementów konstrukcji.

Nie ukrywam, iż omawiane podejście wydaje mi się bardzo przekonujące, stąd nie maskując bynajmniej jego słabych stron, niejednokrotnie będę usiłował argumentować za jego zasadnością, czy wręcz wyższością względem innych projektów. Ostatecznie jednak będę musiał rozliczyć się z przyjętego nieco na kredyt tytułu pracy i poddać dyskusji kwestię najistotniejszą: czy, i jeśli tak, to w jakim sensie, ujęcie wnioskowań indukcyjnych w ramy teorii decyzji można w ogóle nazwać logiką indukcji?

Rozdział 1

WPROWADZENIE

Formalne przedstawienie tytułowego projektu nie jest możliwe bez dokonania wstępnej podbudowy pojęciowej i problemowej w granicach dwóch obszarów teoretycznych wspólnie go konstytuujących, czyli indukcji i teorii decyzji.

Nie będzie to naturalnie wyczerpujący, czy nawet reprezentatywny, przekrój przez zasób obecnych na ich terenie zagadnień, a jedynie wybór pewnych interesujących i istotnych z punktu widzenia podjętego tematu aspektów. W tym celu, z jednej strony, poczynię pewne rozróżnienia, na podstawie których spróbuję wyekstrahować pożądane rozumienie logiki indukcji, z drugiej zaś, przedstawię szczegółowo jeden z podstawowych modeli teoriodecyzyjnych, który posłuży mi w dalszym etapie pracy.

1.1 INDUKCJA

W związku z licznymi, wskazanymi już pobieżnie trudnościami, zdefiniowanie pojęcia indukcji, a następnie bazującego na nim – logiki indukcji, jest wielce kłopotliwe. Duża swoboda interpretacyjna, którą dysponuje każdy, kto podejmuje się tego zadania, okupiona jest koniecznością usprawiedliwienia się z poczynionych rozróżnień. Mglistość i obfitość rozmaitych intuicji i skojarzeń wiązanych z pojęciem indukcji domaga się tymczasem cięć radykalnych, których arbitralności nie da się niejednokrotnie uniknąć.

INDUKCJA JAKO UOGÓLNIAJĄCE UPRAWDOPODABNIANIE

Indukcja przedstawiana jest zazwyczaj jako opozycyjna i komplementarna w stosunku do dedukcji. W innych miejscach jako taką traktuje się szerszą redukcję, której indukcja stanowi wówczas szczególny rodzaj. Pominąwszy nieistotne niuanse różniące te klasyfikacje, w obu przypadkach kluczową cechą procedur indukcyjnych jawi się ich niededukcyjność. Za taką charakterystyką przemawiają co najmniej dwa typowe przekonania.

Po pierwsze, dedukcja wiedzie nas rzekomo w rozumowaniach od ogółu do szczegółu, indukcja zaś w stronę przeciwną. Podział ten wywodzi się wprost z Arystotelejskich *Analitik*³. Jednak jak trafnie zauważa Halina Mortimer⁴, takie rozumienie byłoby dzisiaj za wąskie i wypaczałoby sens metody dedukcyjnej, której wyrazem jest współczesna logika

³ zob. Arystoteles, [1], s. 224

⁴ H. Mortimer, [26], s. 12

formalna. Na jej gruncie nie przesądza się jakiego stopnia ogólności muszą być przesłanki, a jakiego wniosek, o ile tylko zachodzi między nimi wynikanie logiczne. Interesuje nas wyłącznie sama forma wnioskowań, a kwestia stopnia ogólności zdań (przynajmniej w klasycznym rachunku) to już sprawa zastosowań logiki, czyli sfera pozalogiczna. W przypadku indukcji, wnioskowania generalizujące stanowią niewątpliwie centralny obiekt zainteresowania, niemniej nie wyczerpują one zakresu rozumowań, które uznaje się za indukcyjne i które stosownie byłoby uchwycić w definicji indukcji. Pośród nich znajdują się bowiem także choćby wnioskowania predykcyjne i estymacyjne, których wnioski mają często charakter jednostkowy, a przesłanki ogólne.

Wspomnianej intuicji można jednak nadać nieco inne rozumienie niż robi to Mortimer, a wówczas okazuje się ona niezwykle cenna. W tym celu należały się odwołać do pojęcia zawartości informacyjnej. Faktycznie, wnioskowania dedukcyjne prowadzą zawsze od ogółu do szczegółu w tym sensie, iż wszystko co można uznać na ich mocy niesie ze sobą co najwyżej taką samą zawartość informacyjną jaką miały przesłanki rozumowania. Przypadkiem granicznym jest naturalnie wnioskowanie z p , że p , we wszystkich innych natomiast, zawartość informacyjna wniosków zmniejsza się, przez co następuje swoiste uszczegółowienie, „okrojenie” posiadanej wiedzy. Przeciwnie, to co nieodzownie charakteryzuje zastosowanie procedur indukcyjnych, to fakt, iż ma ono na celu uzyskanie wiedzy większej, niż tylko ta zawarta w dostępnych przesłankach. W tym sensie, to co przed użyciem indukcji – jest zawsze bardziej fragmentaryczne, szczegółowe niż to, czym dysponujemy łącznie po jej wykorzystaniu⁵.

Niestety, wykroczenie poza wiedzę daną w przesłankach pociąga za sobą ryzyko popełnienia błędu. Ta niepewność, znamieną dla indukcji, jest drugą intuicją kryjącą się za przeciwstawieniem jej rozumowaniom dedukcyjnym. Mówi się, iż procedury indukcyjne w przeciwieństwie do dedukcyjnych są zawodne, czyli nie gwarantują prawdziwości wniosku na podstawie prawdziwości przesłanek. Przesłanki rozumowania indukcyjnego mogą „potwierdzać”, „dawać poparcie”, czy „uprawdopodobniać” jego wniosek, ale nigdy logicznie go pociągać. Problemy wiążące się z ustaleniem charakteru owej wieloimiennej relacji łączącej przesłanki z wnioskiem rozumowania indukcyjnego, składają się poniekąd na krętą historię zmagania z paradoksami indukcji. Póki co pomiję tę kwestię i spróbuję wstępnie zebrać dotychczasowe ustalenia w następującej formule:

⁵ por. R. Hilpinen, [10], s. 7; H. Reichenbach, [37], s. 86; B. Skyrms, [39], s. 19

DEFINICJA. *Rozumowania indukcyjne, to takie, które na mocy uznanych przesłanek oraz pewnych racjonalnych praw udzielają poparcia wnioskowi o zawartości informacyjnej wykraczającej poza tę daną w przesłankach*⁶.

W powyższej definicji wyraźnie pojawił się nowy, nieobecny w dotychczasowych rozważaniach element – „racjonalne prawa”. Niewątpliwie muszą to być racjonalne prawa (w bliżej nieokreślonym póki co sensie racjonalności), a nie po prostu prawa, w przeciwnym bowiem wypadku za indukcyjne rozumowanie można by uznać dowolne fantazje, które byłyby budowane według jakichś stałych reguł. Pojęcie indukcji powinno tymczasem obejmować wyłącznie te rozumowania, czy procedury, które z jakichś względów są poznawczo wartościowe. Zatem jakie to prawa? Oto problem podstawowy. Ich sformułowanie jest właśnie zadaniem twórców logiki indukcji. Zanim jednak do tego dojdzie wcześniejszego rozstrzygnięcia wymaga jeszcze jedna nader istotna kwestia o zagadnienie genezy i ugruntowania praw.

NORMATYWNY/OPISOWY PROJEKT BUDOWY LOGIKI INDUKCJI

Niezbędnej odpowiedzi oczekuje pytanie, czy budowany system ma mieć charakter normatywny, a więc czy zawarte w nim prawa mają regulować sposób obchodzenia się z procedurami indukcyjnymi ustalając zasady ich racjonalności, czy też raczej opisowy – zdając sprawę z faktycznych ich zastosowań⁷?

Schemat sporu o normatywność/opisowość jest w filozofii dobrze zdomowiony i doskonale wiadomo jakie trudności z uprawomocnieniem stanowiska kryją się za obiema stronami bez względu na to, jakiego konkretnie prawa akurat dotyczy. Warto go jednak jeszcze raz szybko prześledzić na przykładzie logiki indukcji.

We wstępie zwróciłem uwagę, iż szczególnie wyróżnionym polem wykorzystania indukcji są nauki empiryczne. Ma to istotne znaczenie w poruszonej właśnie kwestii, bowiem wzięcie pod uwagę możliwych obszarów zastosowania logiki indukcji i osobne potraktowanie w tym względzie nauki, pozwala wyznaczyć już nie dwie, lecz cztery alternatywne drogi:

⁶ Należy zaznaczyć, iż nie jest to określenie całkiem niekontrowersyjne. Na gruncie statystyki zrodziło się stanowisko negujące jakąkolwiek prawomocność określenia „rozumowanie” w stosunku do indukcji. Według Jerzego Neymana (propagatora tegoż stanowiska), można mówić jedynie o zachowaniu indukcyjnym.

⁷ por. W. C. Salomon, [38], s. 557. Salomon rozróżnia tam podejście logiko-empirystyczne (któremu patronuje Hempel) i naturalistyczne (reprezentowane przez historycyzm Kuhna).

I. Normatywna logika indukcyjnych rozumowań w nauce	III. Opisowa logika indukcyjnych rozumowań w nauce
II. Normatywna logika indukcyjnych rozumowań w ogóle	IV. Opisowa logika indukcyjnych rozumowań w ogóle

Podójście IV jest z naturalnych względów najmniej interesujące filozoficznie i obarczone największymi wątpliwościami. Polegałoby ono mianowicie na rejestracji i analizie indukcyjnych rozumowań przeprowadzanych przez ludzi w codziennym życiu. Zaiste, nieustannie kierujemy się myśleniem indukcyjnym, stąd przegląd takich zachowań może być nawet inspirujący w preparatoryjnej fazie budowy logiki indukcji. Z takim założeniem odnotowuje się więc niekiedy pewne spostrzeżenia, które wyznaczają dalej tendencje w budowie systemu formalnego⁸.

Jednakże, o ile mechanizmy myślenia indukcyjnego w jakiś sposób (najczęściej nieświadomy) prowadzą nas w codziennych rozumowaniach, o tyle, gdy szczególnie zależy nam na skuteczności takich wnioskowań, nasz wzrok zwraca się natychmiast w stronę nauki wypatrując tam jakichś „sprawdzonych” metod poznawczych. Dowodzi to niewątpliwie nikłego zaufania do subiektywnej logiki indukcji. Próba oczyszczania jej z elementów najbardziej zawodnych byłaby jednak przedsięwzięciem zbędnie ponawiającym wysiłek podjęty już przez metodologię nauki. Tak czy inaczej, podjęta analiza musi ostatecznie skoncentrować się na badaniu indukcyjnych rozumowań uznawanych na terenie nauki, a zatem zrezygnować z podejścia IV na rzecz III.

Stanowisko III jest we współczesnej filozofii nauki reprezentowane bardzo silnie przez różne historycystyczne, socjologizujące i psychologizujące koncepcje nauki. Niech wystarczy tu modelowy przykład Kuhna, który program swoich badań otwiera pod hasłem: *„dlaczego nie mielibyśmy się domagać, aby teoria wiedzy stosowała się do zjawisk ujawnianych przez historię nauki”*⁹. Słabości takiego podejścia (co dotyczy w większym jeszcze stopniu porzuconego stanowiska IV) są dobrze znane. Z opisu procedur faktycznie stosowanych w nauce nie wynika, iż są one rzeczywiście poprawne, i że to właśnie według

⁸ Za ceną można przykładowo uznać obserwację, iż człowiek jest zasadniczo bardziej przekonany co do prawdziwości „wszystkie a są B”:

-gdy widział 100 przykładów a, które są B, niż gdy widział tylko 3;
-gdy zaobserwowane a, były bardzo zróżnicowane pod innymi względami.

por. H. Mortimer, [26], s. 35-37; C. G. Hempel, [7], s. 72

⁹ T. S. Kuhn, [19], s. 32

nich powinno przebiegać racjonalne badanie naukowe. Ponadto każde rozstrzygnięcie dokonane na gruncie tak obranej perspektywy, pozostaje nieodwracalnie do niej zrelatywizowane. Przykładowo, gdy zakładam, że reguły poprawności wnioskowań indukcyjnych są względne w stosunku do epoki historycznej, która je zrodziła i ogłaszam to jako trwałą metodologiczną prawdę, niechybnie narażam się na zarzut, iż moje odkrycie to też tylko owoc epoki, a poprawność zbudowanej na jego podstawie logiki indukcji jest czasowo ograniczona. Takie same paradoksy dotyczą wszystkich innych podobnych perspektyw.

Rozwiązaniem radykalnie przeciwnym byłoby aprioryczne ustalenie norm wiążących każde poprawne rozumowanie indukcyjne (stanowisko II). Za takim programem jednoznacznie opowiada się Carnap. Logika indukcji ma być według niego logiką dzięki temu właśnie, iż abstrahuje od wszelkich obecnych, czy też potencjalnych jej zastosowań (w tym od nauki), będąc jedynie formalnym wyrazem zachodzenia pewnych logicznych relacji między określonymi formami zdań. Należy wyraźnie dodać, iż wedle Carnapa są to relacje prawdopodobieństwa. Ma być zatem normatywną logiką indukcyjnych rozumowań w ogóle, podobnie jak logika dedukcji jest zbiorem apriorycznych praw będących kryteriami poprawności rozumowań dedukcyjnych w ogóle. Nikt nie wyprowadza przecież reguł dedukcji z opisów jej zastosowań i tak też nie powinien czynić w przypadku indukcji. Należy ostro rozgraniczyć teorię relacji logicznych, czyli logikę od metodologii logiki – zbioru wskazówek dotyczących wykorzystania logiki w realnych sytuacjach problemowych¹⁰.

Program normatywny, zawężony do obszaru samej nauki (stanowisko I), proponuje też w swoim mniemaniu Popper, choć ogranicza się tylko do ogólnikowego stwierdzenia, że ma on polegać na logicznym porównywaniu zbiorów różnych reguł metodologicznych i wyborze najlepszego z nich¹¹. Nie trzeba dodawać, iż najlepszym jest Popperowski model hipotetyczno-dedukcyjny.

Widać wyraźnie, iż tak jak nad rozwiązaniem opisowym wisi widmo relatywizacji, tak stanowisku normatywnemu grozi zarzut arbitralności. Nie wiadomo, czemu logika indukcji ma być rozwinięciem albo eksplikacją akurat rachunku prawdopodobieństwa, czy też modelu hipotetyczno-dedukcyjnego. Z drugiej jednak strony, czy jest jakiś argument uzasadniający poprawność praw dedukcyjnych, poza lakonicznym stwierdzeniem Fregego, iż tak właśnie powinno się myśleć? Przywołanie nazwiska Fregego, nie jest tu przypadkowe, jako że warto

¹⁰ R. Carnap, [2], s. 203

¹¹ K. R. Popper, [33], s. 46. W wyrażeniu „wybór najlepszego”, kryje się niewątpliwie jakaś zamaskowana forma kryterium pragmatycznego, co w dużej mierze czyni wątpliwym normatywność podejścia Poppera.

wspomnieć, iż podobne dylematy dotyczące statusu poprawności logiki mieli pod koniec XIX wieku twórcy systemu dedukcyjnego. Wówczas właśnie Frege odrzucił zdecydowanie pozycje psychologizacyjne, opowiadając się za obiektywnością praw logiki.

Jednak analogia nie jest tak ścisła jakby chciał tego Carnap. Zdaje się, iż klasyczna logika, poza tym, że jest pewnym spójnym systemem relacji logicznych, wyraża także coś znacznie głębszego, czym nie może wylegitymować się domniemana logika indukcji. Prawo niesprzeczności ma w sobie wyraźnie coś intelektualnie zniewalającego, co nie pozwala zdrowemu umysłowi go po prostu odrzucić. Normatywnie skonstruowana logika Fregego jest więc formalnym wyrazem kryjącej się w jej prawach oczywistości. Tymczasem zawierzenie indukcyjnemu wnioskowaniu ze stu przypadków o sto pierwszym opiera się tylko na psychologicznym przyzwyczajeniu. Nie jest to jednak coś, czego umysł nie mógłby racjonalnie zawiesić, a wręcz przeciwnie, jak wykazuje Hume, w indukcji nie ma nic racjonalnego – umysł racjonalny w pełni – to umysł sceptyczny¹². U Arystotelesa indukcja (ἐπαγωγή) to tyle co „bycie prowadzonym”¹³. Można by zapytać, prowadzonym przez co? Hume twierdził, a zgodzili się z nim chyba wszyscy współcześni filozofowie nauki, iż przewodnikiem owym jest metafizyczna wiara w jednorodność przyrody¹⁴, a więc ufność, że przyroda w swych prawach nie jest zmienna i chaotyczna, a obserwowane przez nas zjawiska prawom tym konsekwentnie podlegają. Jest to przekonanie metafizyczne, albowiem nie sposób go wyprowadzić z doświadczenia empirycznego – oto cały tak zwany problem indukcji, wyrażający generalną niemożność ugruntowania jej prawomocności. Z tego względu wybór danego systemu wnioskowań indukcyjnych nigdy nie będzie oczywisty, a zatem domaga się lepszego uzasadnienia niż tylko lakonicznego „bo tak być powinno”.

Trzeba zatem wskazać lepszą, choć z definicji niedoskonałą „trzecią drogę”. Isaac Levi stwierdza: „*nasze metody są modyfikowane przez naszą wiedzę, tak samo, jak nasza wiedza jest przekształcana w zgodzie z naszymi metodami*”¹⁵. Program badań zgodny z tym stanowiskiem polegałby zatem, mówiąc najprościej, na poszukiwaniu wskazówek wszędzie gdzie się da. Kierunek wyznaczony przez Carnapa jest, według Leviego, niezwykle cenny, ale postulaty o charakterze czysto logicznym mogą okazać się za słabe, by stanowiły decydujący przyczynek do zbudowania logiki rozumowań indukcyjnych. Trzeba wykrywać i rejestrować także czynniki pozalogiczne i one także muszą znaleźć swoje odzwierciedlenie

¹² D. Hume, [13], s. 54-55

¹³ podaję za G. Reale, [36], s. 544-545

¹⁴ zob. K. Popper, [33], s. 251-252; R. Carnap, [2], s. 178

¹⁵ I. Levi, [21], tłumaczenie moje, s. 429

w budowanym systemie. Nie należy też się obawiać tworzenia bardziej uszczegółowionych konstrukcji, służących do rozwiązywania jedynie problemów lokalnych¹⁶.

Podobne stanowisko zajmuje Patrick Maher, uzasadniając, iż w rzeczywistości poprawność rozumowań ocenia się wedle reguł ustalonych przez jakiś system logiczny, natomiast poprawność tegoż systemu może być bronią tylko poprzez pokazanie, w jakim zakresie zachowuje on poprawność pewnych, interesujących nas rozumowań¹⁷. Kłistość tego tłumaczenia jest oczywista, ale trudno odmówić mu uczciwości. Nie ma uprzywilejowanego punktu wyjścia, pozostaje za to zawsze weryfikacja pragmatyczna oraz odwoływanie się do trybunału społeczności naukowej, który powinien wykazywać słabości proponowanych systemów i zmierzać do ich udoskonalania.

Podsumowując, zwolennicy stanowiska pośredniego w sporze o normatywność/opisowość logiki indukcji argumentują, iż posiłkowanie się faktycznymi, bądź hipotetycznymi sytuacjami problemowymi obecnymi w praktyce naukowej jest zasadne, ponieważ:

- wątpliwym jest, czy bezwzględne separowanie logiki indukcji od sfery jej zastosowania, nie jest podziałem sztucznym;
- znajdujemy się na tak wczesnym etapie jej rozwoju, iż operowanie przykładami jest niezbędnym elementem dialogu towarzyszącego badaniom; najlepszych zaś przykładów niewątpliwie dostarcza właśnie nauka;
- ostateczny cel projektu – normatywna, formalna logika indukcji – wydaje się być niezagrożony takim postępowaniem, albowiem nie chodzi o bezmyślne katalogowanie i opisywanie konkretnych przypadków problemowych odnotowanych w historii nauki, ale o wydobywanie z nich elementów stałych i zmierzanie do coraz ogólniejszego i bardziej uniwersalnego opisywania form wnioskowań naukowych.

WĄSKIE I SZEROKIE ROZUMIENIE INDUKCJI

Kolejną istotną kwestią, nie budzącą już może obecnie silnych kontrowersji i nieporozumień, niemniej wartą wyraźnego przypomnienia, jest rozróżnienie na wąskie i szerokie rozumienie indukcji.

¹⁶ tamże, s. 427-428

¹⁷ P. Maher, [24], s. 88; por. też B. Skyrms, [39], s. 27

Wąskie pojmowanie indukcji to tyle, co utożsamianie jej z metodami stawiania hipotezy ogólnej na podstawie zdań jednostkowych. Tradycyjnie pomysł ten wiązany jest z nazwiskiem Bacona i jego koncepcją nauki.

Indukcja rozumiana szerzej dotyczy sposobów, w jaki zdanie może być uzasadniane przez inne zdania (niekoniecznie jednostkowe), z których logicznie nie wynika¹⁸. Nie chodzi tu zatem o proces dochodzenia do twierdzeń, ale o sposób ich uprawomocniania.

Pomieszanie wymienionych znaczeń może prowadzić do głębokich nieporozumień, czego słynnym przykładem jest gruntowna krytyka indukcjonizmu podjęta przez Poppera w *Logice odkrycia naukowego*. Popper całkowicie zdeprecjonował znaczenie indukcji dla procesów naukowych, broniąc wyłączności rozumowań dedukcyjnych. Jednocześnie jednak, większa część jego pracy poświęcona jest rozważaniom metody regulującej miarę, w jakiej teoria może być potwierdzana przez dane empiryczne i wykazywać się żywotnością. Wyraźnie więc widać, iż był to atak wymierzony tylko i wyłącznie w wąskie rozumienie indukcji przy jednoczesnej afirmacji jej szerokiego pojmowania.

Wąskoindukcyjna koncepcja nauki zaowocowała narodzinami idei funkcjonującej w literaturze pod nazwą maszyny indukcyjnej. Miałoby to być urządzenie, do którego na wejściu wprowadza się szeregi danych empirycznych, na wyjściu zaś uzyskuje możliwe hipotezy uogólniające owe dane. Pomysł, iż dałoby się stworzyć algorytmiczną metodę „produkcji” wiedzy naukowej, spotkał się wśród XX-wiecznych filozofów nauki z jednogłośną dezaprobatą¹⁹. Stawianie interesujących, wartościowych hipotez jest, jak nazywa Quine, „sztuką imaginacyjną”, czy też „sztuką nauki”²⁰, wymagającą pomysłowości i umiejętności zsyntetyzowania danych w całkowicie nowy i oryginalny sposób. Hempel zauważa z kolei, że w hipotezach niejednokrotnie pojawiają się zupełnie nowe pojęcia i już z tego powodu nie ma możliwości, by czynność tę zautomatyzować. Dopuszcza jednak taką ewentualność w sytuacji jakichś lokalnych, bardziej rutynowych problemów²¹. Ciekawe, iż w związku z rozwojem prac nad sztuczną inteligencją, projekt stworzenia maszyny indukcyjnej, oczywiście przeznaczonej do pewnych ograniczonych zadań, znów zaczął być kuszącą perspektywą i zyskał całkiem realny kształt. Pod koniec lat 60-tych przedstawione

¹⁸ Reichenbach używa też określenia *indukcji wyjaśniającej* na oznaczenie szerokiego rozumienia indukcji. H. Reichenbach, [37], s. 237

¹⁹ por. C. G. Hempel, [7], s. 32; R. Carnap, [2], s. 193

²⁰ W. V. O. Quine, [35], s. 76

²¹ C.G. Hempel, [7], s. 32

zostały założenia konstrukcji metod GUHA, czyli metod automatycznego generowania hipotez²², które kładą formalne podwaliny pod realizację idei maszyny indukcyjnej.

Przy okazji warto zwrócić jeszcze uwagę na panującą w dziedzinie badań nad sztuczną inteligencją klasyfikację zagadnień. Kwestie dotyczące tworzenia hipotez, a więc to, co nazwałem koncepcją wąskoindukcyjną, umieszcza się w obszarze problemowym tak zwanej logiki sugestii. Za logikę indukcji uznaje się natomiast dział zajmujący się tylko i wyłącznie sprawą ich uzasadniania²³.

Logika indukcji, będąca przedmiotem prezentowanego w niniejszej pracy ujęcia, bazuje naturalnie na szerokim rozumieniu indukcji, a zatem nie wnika w kwestię pochodzenia hipotez, które zostają poddane ocenie, traktując je po prostu jako dane.

ROZUMOWANIA INDUKCYJNE

Współcześnie, pojęcie *rozumowania* jako takiego określa się najczęściej bardzo ogólnym sformułowaniem, dzięki któremu możliwe staje się przerzucenie pomostu pomiędzy obszarem dedukcji i indukcji.

DEFINICJA. *Rozumowanie to zbiór zdań, z których jedno nazywamy wnioskiem, a pozostałe przesłankami rozumowania*²⁴.

Rozumowania dedukcyjne i indukcyjne cechuje dokładnie taka sama struktura formalna. W obu przypadkach mamy do czynienia z przesłankami połączonymi z wnioskiem pewną relacją. To co je różni, to właśnie charakter owej relacji²⁵.

Najbardziej schematyczne zobrazowanie wnioskowania indukcyjnego można przedstawić następująco:

$$RI: e \xrightarrow{r} h$$

gdzie:

²² podaję za: J. Maciaszek, G. Malinowski, [23], s. 1

²³ Podział pochodzi od G. D. Plotkina (1971); podaję za: J. Maciaszek, G. Malinowski, [23], s. 2. Analogiczną jego wersję w obszarze badania naukowego zaproponował Reichenbach sugerując odróżnienie *kontekstu odkrycia* od *kontekstu uzasadniania*, przy czym logika miałaby się zajmować tylko tym drugim. H. Reichenbach, [37], s. 238

²⁴ zob. B. Skyrms, [39], s. 13

²⁵ W tym kontekście jasne się staje, iż omówione wcześniej wąskie rozumienie indukcji nie dotyczy w ogóle rozumowań, tylko postępowania badawczego ludzi. Rozumowanie, to opis relacji między zdaniami, a nie opis metody formułowania zdań.

e – to zdanie opisujące łącznie przesłanki wnioskowania, będące podstawą uzasadniania wniosku,

h – to zdanie, które poddajemy uzasadnieniu, czyli wniosek,

r – to stopień w jakim zdanie e „uprawdopodobnia” na mocy pewnych reguł RI zdanie h .

Relację wiążącą zdanie e ze zdaniem h na mocy reguł RI można nazwać *poparciem indukcyjnym* p_{ind} jakie uzyskuje h w obliczu e ²⁶. Zbiór reguł, to wspomniane wcześniej prawa racjonalnego wnioskowania indukcyjnego, których zestawienie jest treścią logiki indukcji. Prawa te całkowicie determinują charakter relacji p_{ind} .

Jako jedną z podstawowych własności wnioskowań indukcyjnych wymieniałem zawodność, rozumianą jako brak logicznego wynikania między przesłankami i wnioskiem. W tym samym duchu mówi się też niekiedy o niekonkluzywności procedur indukcyjnych. W związku z tym szczególną uwagę należy przywiązać do ustalenia co można, a czego nie wolno prawomocnie stwierdzić na podstawie użycia procedur indukcyjnych.

Wprawdzie h nazywane jest w powyższym schemacie wnioskiem rozumowania indukcyjnego, nie oznacza to jednak, iż prawdziwość przesłanek daje możliwość swobodnego operowania zdaniem h w dalszych rozumowaniach. To co faktycznie jest dane na mocy wnioskowania, to wyrażenie:

$$RI: p_{ind}(h, e) = r$$

czyli stwierdzenie zachodzenia relacji p_{ind} między zdaniem h , a e w stopniu r ²⁷. To niezbyt wiele. Oczekiwalibyśmy raczej, aby konkluzją mogła być taka postać h , którą można by się posłużyć dalej, jako formą uznanej wiedzy. Rodzi się potrzeba wprowadzenia dodatkowej reguły – reguły indukcyjnej akceptacji RA , będącej odpowiednikiem dedukcyjnej reguły odrywania. Zadaniem reguły akceptacji jest formułowanie warunków W jakie musi spełnić rozumowanie, by wniosek można było oderwać od przesłanki:

$$RA: W \wedge p_{ind}(h, e) = r \rightarrow Ac(h, e)$$

gdzie $Ac(h, e)$ to akt akceptacji wniosku h w obliczu przesłanki e .

²⁶ Najczęściej na określenie tej relacji używa się sformułowania *prawdopodobieństwo indukcyjne*. Specyfika prezentowanej koncepcji skłania jednak raczej do posługiwania się terminem *poparcie*, które nie sugeruje opisu indukcji w kategoriach czysto probabilistycznych.

²⁷ por. R. Hilpinen, [10], s. 16

Naturalnie, nie ma żadnych formalnych przeszkód, by reguły takie budować, wydaje się przy tym, iż uzyskane za ich pomocą wnioski powinny spełniać pewne bardzo naturalne żądanie określane mianem *dedukcyjnego domknięcia*²⁸.

- 1) Jeśli $Ac(h_1, e) \wedge Ac(h_2, e) \wedge \dots \wedge Ac(h_n, e)$ oraz jest tak, że $(h_1 \wedge h_2 \wedge \dots \wedge h_k) \rightarrow h_0$, wówczas należy też przyjąć, iż $Ac(h_0, e)$
- 2) Zbiór $\{h_i : Ac(h_i, e)\}$ powinien być niesprzeczny

Okazuje się jednak, iż spełnienie tego oczekiwania nie jest wcale łatwe i wiele prostych reguł prowadzi do jego pogwałcenia, czego słynnym zobrazowaniem jest paradoks loterii. Doprowadza do niego następujący eksperyment myślowy.

Przyjmijmy, iż p_{ind} będziemy interpretować jako klasyczne prawdopodobieństwo częstościowe p , reguła akceptacji niech natomiast stawia warunek:

$$W : p(h, e) \geq q$$

Ponadto ustalmy:

e – „loteria składa się ze 100 losów, z których dokładnie jeden jest wygrywający”

h_n – „los n -ty przegra”

$q=0,99$

Zapytajmy o szanse porażki pierwszego losu. Zgodnie z klasycznym rachunkiem prawdopodobieństwa. $p(h_1, e)=0,99$, a zatem na mocy reguły akceptacji możemy uznać, iż h_1 . Podobnie zmuszeni jesteśmy zaakceptować hipotezę h_2 i tak aż do h_{100} . Jednym słowem uznaliśmy koniunkcję $h_1 \wedge h_2 \wedge \dots \wedge h_{100}$, czego dedukcyjną konsekwencją jest $\sim(\sim h_1 \vee \sim h_2 \vee \dots \vee \sim h_{100})$, którą w związku z przyjęciem zasady dedukcyjnego domknięcia również należy zaakceptować. Łatwo zauważyć, iż $\sim(\sim h_1 \vee \sim h_2 \vee \dots \vee \sim h_{100})$ to tyle, co $\sim e$. Z drugiej strony $p(e, e)=1$, stąd e naturalnie też musi zostać zaakceptowane. W konsekwencji uznajemy jednocześnie e i $\sim e$, przez co zbiór wniosków staje się sprzeczny.

Można usiłować podnieść próg uznawalności q , jednak dla każdego dowolnie wysokiego progu znajdzie się taka loteria, dla której zajdzie omawiany paradoks. Próbą jego ominięcia jest odmienne zinterpretowanie relacji poparcia indukcyjnego, którego ideę można by zilustrować schematem:

$$RI : e \rightarrow h'$$

²⁸ J. Hintikka, R. Hilpinen, [11], s. 4

Stopień poparcia indukcyjnego kwantyfikuje w tym przypadku nie całą relację zachodzącą między przesłanką a wnioskiem, lecz jedynie samo zdanie poddawane uzasadnieniu. Implikacja w powyższym wyrażeniu jest zwykłą implikacją klasycznej logiki, a zatem o ile prawdą jest, że e , możemy bez angażowania dodatkowych reguł akceptacji uznać zdanie h^r .

$$\frac{e \longrightarrow h^r}{e} \\ h^r$$

Uzyskana w ten sposób konkluzja ma także charakter uznanego twierdzenia, choć jednak osłabionego probabilistycznie, dzięki czemu nie prowadzi do sprzeczności wskazanych poprzednio. Jednakże taka interpretacja prowadzi do problemów innego rodzaju. Obrazuje je paradoks sylogizmu statystycznego przedstawiany tradycyjnie na przykładzie Szweda Petersena²⁹.

Badacz A wnioskuje:

PETERSEN JEST SZWEDEM.
PRAWIE WSZYSCY SZWEDZI TO PROTESTANCI.
 PRAWIE NA PEWNO PETERSEN NIE JEST KATOLIKIEM.

Z kolei badacz B uznaje:

PETERSEN ODBYŁ PIELGRZYMKĘ DO LOURDES.
PRAWIE WSZYSCY PIELGRZYMUJĄCY DO LOURDES TO KATOLICY.
 PRAWIE NA PEWNO PETERSEN JEST KATOLIKIEM.

Rozumowanie indukcyjne znów zaprowadziło do uzyskania wysoce niekompatybilnych wniosków³⁰. Tym razem źródło paradoksu leży jednak gdzie indziej. Wnioskowania dotyczące tej samej hipotezy zostały oparte na różnych przesłankach, przez co różne poparcie indukcyjne zostało dane wnioskowi. Hempel uogólnia ten paradoks następująco: „Dla każdego rozumowania z prawdziwymi przesłankami o formie sylogizmu

²⁹por. C. G. Hempel, [8], s. 441

³⁰ Jakkolwiek między wnioskami w powyższym sformułowaniu nie zachodzi ścisła sprzeczność, to jest ona wyraźna, gdy ująć rozumowanie w ramy rachunku prawdopodobieństwa. Gdy sformułowanie „prawie na pewno” oznacza co najmniej $r > 0,5$ będziemy mieli $p(h) > 0,5$ oraz $p(\sim h) > 0,5$, a zatem $p(h \vee \sim h) > 1$, co jest oczywiście niedopuszczalne.

statystycznego istnieje w ogólności konkurencyjne wnioskowanie, również o prawdziwych przesłankach, którego wniosek jest logicznie niespójny z wnioskiem pierwszym”³¹.

Jak widać, jakiegokolwiek próby oderwania wniosku, czy to bezwzględne, czy też choćby tylko w postaci probabilistycznie osłabionej, kończy się niepowodzeniem. Rozwiązaniem jest powołanie hipotetycznego *total evidence*³². Zgodnie z założeniem ma to być zdanie będące koniunkcją wszystkich przesłanek relewantnych dla danego problemu. Jest to naturalnie tylko pewien idealny postulat, albowiem w praktyce niemożliwe jest wyznaczenie ostrych granic relewancji, czy też zebranie wszelkich dostępnych danych mających moc uzasadniającą dla badanej hipotezy³³. Nie podważa to jednak jego teoretycznego znaczenia i kwestie jego praktycznego spełnienia można odsunąć na dalszy plan.

Wnioskowanie na bazie *total evidence* pozwala uniknąć paradoksu sylogizmu statystycznego, wymuszając na badaczach stosowanie tych samych przesłanek w tych samych kwestiach problemowych. Na chwilę obecną zarysowuje się więc następujący schemat wnioskowania:

$$\frac{te \longrightarrow h^r}{te} \\ h^r$$

Niektórzy autorzy uważają, iż jest to już wszystko co mogłaby zaoferować logika indukcji. Na tej podstawie próbują oni rekonstruować obraz całej wiedzy, która miałaby mieć wówczas charakter czysto probabilistyczny³⁴. Nie trzeba dodawać, iż jest to obraz głęboko nieintuicyjny, burzący typowe postrzeganie nauki jako systemu uznanych twierdzeń. Dlatego też, mimo wskazanych trudności, inni wciąż usiłują formułować pewne reguły akceptacji, a także osłabione sposoby rozumienia samego pojęcia indukcyjnego uznawania, które przy spełnieniu określonych warunków umożliwiłyby przejście od h^r do h .

LOGIKA INDUKCJI

Najogólniejsze, a zatem i najbezpieczniejsze określenie logiki indukcji głosi, iż:

³¹ C. G. Hempel, [8], tłumaczenie moje, s. 442

³² por. C. G. Hempel, [8], s. 450, I. Levi, [20], s. 33; R. Hilpinen, [10], s. 17. Ze względu na brak adekwatnego określenia w literaturze polskojęzycznej będę się posługiwał sformułowaniem oryginalnym.

³³ W skrajnym przypadku uznaje się iż *total evidence* to zdanie będące koniunkcją wszystkich zdań naukowych i obserwacyjnych uznanych w danym momencie.

³⁴ Taką koncepcję uznają m.in. Carnap i Jeffrey, por. rozdz. 5.1.

DEFINICJA. *Logika indukcji to teoria rozumowań indukcyjnych³⁵, czyli takich, w których relacją łączącą przesłanki z wnioskiem jest relacja indukcyjnego poparcia.*

Sformułowanie, choć całkiem trafne, nie wnosi naturalnie nic nowego. Poprzednio zdefiniowałem rozumowania poprzez reguły indukcyjne, zaś reguły indukcyjne to właśnie logika indukcji. To uwikłanie oddaje wiernie sytuację, w której znajduje się każdy kto podejmuje się zaprojektowania logiki indukcji. Jego zadaniem jest zatem ostatecznie, jak twierdzi Skyrms, po pierwsze – zbudować logikę, po drugie zaś – uzasadnić, iż jest ona lepsza od wszystkich innych³⁶. Oznacza to, iż decydującym kryterium oceny projektu pozostaje i tak dyskusja, która oczywiście rozstrzygająca być nie może, o ile rozmówcy przyjmują zbyt odmienne założenia. Tymczasem pozycje z których wyprowadzane są różne projekty bywają rzeczywiście dość odległe. Wyraźnie daje się zauważyć dwa bieguny formujące się na dwóch fundamentalnych intuicjach związanych z ideą indukcji.

Pierwsze stanowisko, które trwale ugruntował program Carnapa, nosi miano *strukturalistycznego*. Traktuje ono relację indukcyjnego poparcia jako kwantytatywne rozszerzenie relacji logicznego wynikania. Takie podejście wypływa z bardzo prostego spostrzeżenia. Logika dedukcyjna opisuje relację między przesłankami, a wnioskiem w sposób binarny: albo jest tak, że dane zdanie wyłącznie na mocy swojej logicznej struktury wynika z przesłanek, albo nie. Natychmiast rodzi się naturalne pytanie, czy nie może być tak, by wniosek wynikał tylko częściowo z przesłanek. Wydaje się, iż może, a rachunek prawdopodobieństwa jest idealnym narzędziem do zinterpretowania owego kontinuum różnych pośrednich stopni wynikania³⁷. Logika indukcji staje się w tym rozumieniu eksplikacją pojęcia prawdopodobieństwa.

Drugie stanowisko, zwane *reliabilistycznym*³⁸, skupia się na wiedzotwórczym aspekcie procedur indukcyjnych. Zauważa ono, iż część zdań, które stanowią trzon naszej wiedzy nie jest akceptowanych na mocy wnioskowań dedukcyjnych. Mimo to, żywimy silne przekonanie, iż ich uznawanie nie jest (a przynajmniej nie musi być) czymś irracjonalnym. Wydaje się, iż istnieją pewne określone reguły, których przestrzeganie zapewnia poprawność

³⁵ R. Hilpinen, [10], s. 11

³⁶ B. Skyrms, [39], s. 28

³⁷ por. B. Fitelson, [5], s. 1-2

³⁸ od ang. reliable

przebiegu tego typu procesów. W takim ujęciu logika indukcji jest formalnym rozwinięciem pojęcia racjonalnego uzasadniania przekonań³⁹, zaś jej zadaniem jest ustalenie takich funkcji, które pozwalałyby formalność i ścisłość takiego uzasadniania egzekwować.

Tak pobieżnie zarysowane koncepcje nie stanowią naturalnie dwóch samotnych, opozycyjnie zorientowanych obozów indukcjonistów. Wyznaczają one jedynie pewne ogólne tendencje, do których budowane projekty na różne sposoby się ustosunkowują i z których na różne sposoby czerpią. Nic nie stoi na przeszkodzie, by stworzyć i uzasadnić również coś całkiem odmiennego. Cel jest przecież wyraźnie określony: zaproponować taką logikę, której wartość byłaby niepodważalna.

1.2. TEORIA DECYZJI

Teoria decyzji to dziedzina genetycznie związana ze statystyką matematyczną oraz teorią gier. Za sprawą swej widocznej uniwersalności dość prędko zyskała jednak autonomię i zaczęła się dynamicznie rozwijać. Dzięki ogólności podejścia, wadze podejmowanych problemów oraz wartości wyników, których dostarcza, teoria decyzji jest dziś niezwykle wszechstronnie wykorzystywanym narzędziem, między innymi w dziedzinie statystyki, psychologii, socjologii, ekonomii, zarządzania, informatyki, medycyny, a także w filozofii – zwłaszcza na gruncie etyki.

Czym jest decyzja, każdy naturalnie wie. Intuicyjne rozumienie pojęcia nie nastrocza żadnych trudności, jednakże już próba jego jawnego zdefiniowania staje się bardzo kłopotliwa. Definicji grozi bądź kłistość (jak np. przy próbie wyjaśniania poprzez „akt wyboru”), bądź też uwikłanie w schemat jakiejś dyscypliny naukowej (np. psychologii, gdzie tłumaczona być może mentalistycznie czy behawioralnie). Jak się jednak okazuje, rozstrzygnięcie tej, zdawałoby się podstawowej kwestii nie jest wcale konieczne do skutecznego analizowania sytuacji towarzyszącej decydowaniu. Teoria decyzji nie podejmuje więc próby precyzyjnej eksplikacji swojego centralnego terminu traktując go jako pojęcie pierwotne. Decyzja, to tyle, co idealny (czyli m.in. jednoznaczny i punktowy) koniec procesu decyzyjnego.

PODEJMOWANIE DECYZJI W WARUNKACH NIEPEWNOŚCI

Zadaniem jakie stawia sobie teoria decyzji jest budowanie abstrakcyjnych modeli problemów decyzyjnych oraz wskazywanie metod wyboru ich optymalnych rozwiązań⁴⁰.

³⁹ P. Maher, [25], s. 4

Tym, który jest szczególnie interesujący z punktu widzenia podjętej problematyki jest model nazywany w literaturze *podejmowaniem decyzji w warunkach niepewności* (p.d.w.w.n.). Jest on wyidealizowaną reprezentacją pewnej typowej sytuacji decyzyjnej.

Racjonalny decydent ma do wyboru możliwe działania a_j ze znanego mu, skończonego i co najmniej dwuelementowego zbioru A dopuszczalnych poczynań. Dany jest mu także skończony, co najmniej dwuelementowy zbiór S wykluczających się parami stanów rzeczy, o których wie, że dokładnie jeden z nich zachodzi, choć w momencie podejmowania decyzji nie dysponuje wiedzą który. Ponadto znany jest zbiór wszystkich możliwych konsekwencji O , do jakich mogą prowadzić poszczególne działania oraz funkcja przypisująca po jednej konsekwencji (niekoniecznie unikalnej) każdej parze $\langle a_j, s_i \rangle$ (czyli sytuacji, w której podjętym działaniem jest a_j , a prawdziwym stanem s_i). Konsekwencja ma być z założenia wyczerpującym opisem danej sytuacji w tych wszystkich aspektach, które mają znaczenie dla decydenta. Jako funkcję ustalającą konsekwencje można potraktować same działania a_j , które należy wówczas interpretować jako różne funkcje przekształcające zbiór S w elementy zbioru O . W takiej sytuacji formalną charakterystyką każdego działania, jest wykaz konsekwencji jakie daje ono w poszczególnych stanach rzeczy. Aby model był kompletny niezbędne jest jeszcze określenie funkcji u , zwanej funkcją użyteczności, na zbiorze wszystkich konsekwencji działań, która każdej konsekwencji przypisuje pewną wartość numeryczną. Omawiany model można by zatem ująć następująco:

DEFINICJA. *Model podejmowania decyzji w warunkach niepewności to uporządkowana czwórka $\langle A, S, O, u \rangle$, gdzie⁴¹:*

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ – zbiór możliwych działań,

gdzie dla każdego $i, j \in [1, m]$:

$a_i: S \rightarrow O$, przy czym $i \neq j \rightarrow a_i \neq a_j$

$S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ – zbiór stanów świata,

$O = \{o_1, o_2, \dots, o_p\}$ – zbiór możliwych konsekwencji działań,

$u: O \rightarrow R$ – funkcja użyteczności, gdzie R to pewien wybrany podzbiór zbioru liczb rzeczywistych

⁴⁰ Szaniawski zwraca uwagę, iż w zasadzie nie należałoby mówić o jednej teorii decyzji, ale o wielu, jako że modeli decyzyjnych jest również wiele. K. Szaniawski, [44], s. 233

⁴¹ Należy jednak wyraźnie podkreślić, iż w zależności od potrzeb model p.d.w.w.n. można na różne sposoby poszerzać i zwężać. I tak przykładowo Szaniawski upraszcza go pomijając O i opisuje funkcję u bezpośrednio na iloczynie $A \times S$ (K. Szaniawski, [41], s. 286). Z kolei w innym miejscu uwzględnia jeszcze eksperyment i jego wpływ na rozkład prawdopodobieństwa, które ja w chwili obecnej pomijam. (K. Szaniawski, [44], s. 249).

Dla dowolnej sytuacji decyzyjnej opisanej modelem p.d.w.w.n. można przedstawić *macierz użyteczności*, która jest podstawą dalszych analiz:

	s_1	s_2	..	s_j	..	s_n
a_1	$u(o_{11})$	$u(o_{12})$	..	$u(o_{1j})$	..	$u(o_{1n})$
a_2	$u(o_{21})$	$u(o_{22})$	..	$u(o_{2j})$	..	$u(o_{2n})$
..
a_i	$u(o_{i1})$	$u(o_{i2})$	..	$u(o_{ij})$	..	$u(o_{in})$
..
a_m	$u(o_{m1})$	$u(o_{m2})$	..	$u(o_{mj})$	..	$u(o_{mn})$

Porównywanie wierszy macierzy użyteczności pod kątem stosownych kryteriów ma następnie dać odpowiedź, które działania są w jakimś sensie najlepsze. Zanim jednak wskażę takie kryteria, chciałbym krótko omówić poczynione dotychczas założenia.

Prezentowany model bywa często atakowany za zbyt silne wymagania jakie stawia racjonalnemu decydentowi. Jak pisałem, decydent po pierwsze musi wiedzieć, jakie działania są mu dostępne, po drugie zna wszystkie możliwe stany rzeczy, które determinują skutki jego działania, a co więcej, ma pewność iż dokładnie jeden z nich zajdzie. Ponadto jest świadomy wszelkich konsekwencji jakie niesie ze sobą każda decyzja, w każdym z możliwych stanów rzeczy i potrafi je poprawnie sformułować. Niewątpliwie w realnych sytuacjach decyzyjnych spełnienie tych oczekiwań jest często niewykonalne. Podejmowanie decyzji to najczęściej nie tyle kalkulacja, co raczej pewien talent poruszania się w nie do końca zdefiniowanych warunkach. Nie zawsze uświadamiamy sobie wszystkie możliwe opcje działania. Wątpliwym jest, czy w ogóle istnieje możliwość podania przeliczalnego zbioru stanów rzeczy, które mają wpływ na ewentualne rezultaty decyzji, a co za tym idzie, także nie wszystkie konsekwencje jesteśmy w stanie przewidzieć. Teoria decyzji, ma jednak na te zarzuty bardzo prostą i bardzo przekonującą odpowiedź. P.d.w.w.n. to tylko pewien wyidealizowany model, który ma charakter czysto formalny. Nie leży w gestii teorii decyzji rozpatrywanie, w jakiej mierze da się go przyłożyć do realnych sytuacji problemowych.

TEORIA UŻYTECZNOŚCI

Mimo sugestywnej linii obrony, jedno z założeń jest kontrowersyjne, iż wymaga dodatkowej podbudowy teoretycznej. Problem dotyczy istnienia funkcji użyteczności, a jego rozwiązanie zaproponowali w 1947 roku Oskar Morgenstern i John von Neumann.

Przedstawię pokrótce ten rezultat⁴² i wskażę na pewne istotne konsekwencje jakie niesie on dla kwestii zastosowania modelu.

Wartość funkcji u ma odwzorowywać stopień w jakim dana konsekwencja jest z punktu widzenia decydenta korzystna. Problem tkwi jednak w tym, iż wiedzą taką decydent zasadniczo nie dysponuje, o ile nie operuje wcześniej jakąś numeryczną miarą użyteczności. Morgenstern i Neumann wykazali, iż w takiej sytuacji można posłużyć się pewną bardziej pierwotną relacją porządkującą zbiór O . Według autorów jest nią relacja preferencji, rozumiana jako najprostsze „wolę to niż tamto”, lub jej słabsza wersja „wolę to co najmniej tak samo jak tamto”⁴³.

Oznaczmy wskazaną relację symbolem \succsim , w związku z czym $o_i \succsim o_j$ będziemy czytać jako „ o_i jest słabo preferowane nad o_j ”. Można sobie teraz wyobrazić następujący eksperyment: założmy, iż jest tak, że dla pewnej osoby i pewnych o_1, o_2, o_3 zachodzi $o_1 \succsim o_2 \succsim o_3$. Wykorzystując loterię o różnych rozkładach prawdopodobieństwa, możemy pytać, co badany preferuje: o_2 bez żadnego ryzyka, czy też może loterię, w której z prawdopodobieństwem $\alpha \in [0,1]$ otrzymuje o_1 lub z prawdopodobieństwem $(1-\alpha)$ o_3 . Naturalnie, dla α zbliżającego się do 0 badany powinien preferować wybór o_2 , z kolei dla α zbliżającego się do 1 – wybór proponowanej loterii. Można więc rozsądnie oczekiwać, iż istnieje takie α , które jest punktem granicznym zmiany kierunku preferencji, czyli dla którego wybór między o_2 , a loterią $\alpha o_1 + (1-\alpha)o_3$ pozostaje indyferentny: $o_2 \approx \alpha o_1 + (1-\alpha)o_3$. Jeżeli udałoby się je wskazać, można by je uważać za pewien numeryczny wyraz różnicy stopnia preferencji między elementami o_1, o_2, o_3 .

Chcielibyśmy skonstruować taką korespondencję między elementami zbioru O , a liczbami rzeczywistymi, czyli funkcję użyteczności u , której wartości odwzorowywałyby zależności wskazanego powyżej typu, a zatem, żeby dla dwóch dowolnych o_1, o_2 oraz dowolnie wybranego $\alpha \in [0,1]$, spełnione były warunki:

- 1) jeśli $o_1 \succ o_2$, wówczas $u(o_1) > u(o_2)$,

⁴² Omówienie na podstawie J. von Neumann, O. Morgenstern, [27], s. 1-26 Rozwiązanie ma charakter ogólny i dotyczy zbudowania funkcji użyteczności dla dowolnego zbioru abstrakcyjnych elementów zwanych użytecznościami (*utilities*). Tutaj jednak będę operował tylko zbiorem O , wprowadzonym w poprzednim rozdziale.

⁴³ Autorzy posługują się relacją ostrej preferencji, która, jak można sądzić, jest bardziej naturalna niż słaba. Rozwiązanie utrzymuje jednak swoją moc również dla słabego rozumienia preferencji (używają go przy omówieniu aksjomatyzacji użyteczności R. D. Luce, H. Raiffa, [22]) Dla spójności z notacją twierdzenia o reprezentacji (patrz rozdz. 3.4) będę się posługiwał najczęściej relacją słabej preferencji.

$$2) u(\alpha o_1 + (1-\alpha)o_2) = u(\alpha o_1) + u((1-\alpha)o_2)$$

Według Neumanna i Morgensterna tak rozumianą funkcję użyteczności daje się skonstruować na zbiorze O o ile dla dowolnych $o_1, o_2, o_3 \in O$ zachodzą następujące warunki⁴⁴:

I) Relacja \succsim całkowicie porządkuje zbiór O , tzn.:

- 1) $o_1 \succsim o_1$
- 2) jeżeli $o_1 \succsim o_2$ i $o_2 \succsim o_1$, to można powiedzieć, iż o_1 i o_2 są preferencyjnie indyferentne, czyli $o_1 \approx o_2$
- 3) $o_1 \succsim o_2$ lub $o_2 \succsim o_1$
- 4) jeżeli $o_1 \succsim o_2$ oraz $o_2 \succsim o_3$, to $o_1 \succsim o_3$

II) Spełnione są zależności:

- 1) dla dowolnego $\alpha \in [0,1]$, jeżeli $o_1 \succsim o_2$, to $o_1 \succsim \alpha o_1 + (1-\alpha)o_2 \succsim o_2$
- 2) jeżeli $o_1 \succsim o_2 \succsim o_3$, to istnieją takie $\alpha, \beta \in [0,1]$, że

$$\alpha o_1 + (1-\alpha)o_3 \succsim o_2 \succsim \beta o_1 + (1-\beta)o_3$$

Zapewnienie wymaganego przez powyższe aksjomaty porządku na zbiorze O , jakkolwiek zupełnie spodziewanego potocznym rozumieniem preferencji, okazuje się często dość kłopotliwe. Założenia leżące u podstaw teorii użyteczności bywają zatem i tak niejednokrotnie kwestionowane.

Aby wyraźniej zrozumieć istotę tego problemu trzeba uważniej przyjrzeć się elementom zbioru O , czyli konsekwencjom decyzji. W tym celu wyobraźmy sobie pewną (nieco uproszczoną) sytuację decyzyjną, obrazującą typowy studencki dylemat: „Zbliża się egzamin. Mogę nauczyć się całego materiału ($X \cup Y$), o ile będę się uczył cztery dni; mogę też poświęcić na naukę tylko dwa dni i nauczyć się połowy obowiązujących na egzamin treści (X)”.

	$s_1 =$ „dostaję pytanie z części X ”	$s_2 =$ „dostaję pytanie z części Y ”
$a_1 =$ „uczę się całego materiału ($X \cup Y$)”	o_1	o_2
$a_2 =$ „uczę się tylko połowy (X)”	o_3	o_4

⁴⁴ Pomijam tu część warunków nieistotnych z punktu widzenia tematu.

Warunkiem zbudowania funkcji użyteczności jest określenie preferencji na wszystkich parach zbioru $O = \{o_1, o_2, o_3, o_4\}$. Widać jednak od razu, iż samo porównywanie ze sobą konsekwencji nie da nam żadnej odpowiedzi, tak długo póki nie określimy priorytetów decydenta. Każde racjonalne działanie ludzkie musi zmierzać do jakiegoś celu. Jego ewentualne skutki można ocenić jako korzystne lub nie jedynie ze względu na stopień w jakim realizują one ów wyznaczony cel. Jeśli celem studenta z powyższego przykładu jest zdanie egzaminu, wówczas konsekwencje działań można sformułować jako:

$o_1 = o_2 = o_3 =$, „bardzo duże szanse zdania egzaminu”

$o_4 =$, „bardzo małe szanse zdania egzaminu”,

i określić porządek: $o_1 \approx o_2 \approx o_3 \succ o_4$

Gdyby zaś jedynym celem było zminimalizowanie wydatku czasowego, wówczas mielibyśmy:

$o_1 = o_2 =$, „poświęcenie czterech dni”

$o_3 = o_4 =$, „poświęcenie dwóch dni”,

i uporządkowanie: $o_3 \approx o_4 \succ o_1 \approx o_2$

Do tego miejsca kwestia określania preferencji nie przysparza większych trudności. Problem rodzi się w momencie, gdy zgodzimy się, iż działanie jest próbą pogodzenia ze sobą kilku konkurencyjnych celów. Gdy studentowi zależy na zdaniu egzaminu kosztem jak najkrótszej nauki stawia się wobec konieczności odnalezienia „złotego środka”. Do dwóch wymienionych już celów można ponadto dodać także inne, a wtedy pojedyncza konsekwencja staje się coraz bardziej złożona, przybierając postać zbioru zdań, z których każde daje opisową ocenę stopnia w jakim dana decyzja pozwala osiągnąć jeden z celów działania.

Jak w takiej sytuacji porównywać ze sobą konsekwencje? Niezbędne jest określenie jakiejś zasady sprowadzania wielokryterialnej oceny, do wspólnego indeksu. Można to zrobić na różne sposoby, między innymi hierarchizując cele, lub wprowadzając superkryterium, czyli funkcję pomocniczą⁴⁵. I tu jednak piętrzą się trudności techniczne, albowiem zhierarchizowanie celów wymaga ujawnienia preferencji między nimi, z kolei zbudowanie funkcji pomocniczej, zmusza do wyznaczenia względnej wagi przypisywanej różnym celom, co też wiąże się z koniecznością oszacowania ich ważności. Przeszkód tych nie warto jednak omijać. Próby określania preferencji bezpośrednio na niejasno sformułowanych konsekwencjach, mogą zaowocować, jak to się niejednokrotnie zdarza w badaniach

⁴⁵ T. Szapiro, [45], s. 107-109

eksperymentalnych, pogwałceniem podstawowych aksjomatów teorii użyteczności (często dotyczących uporządkowania), łatwo bowiem nieświadomie różne konsekwencje porównywać ze sobą w różnych aspektach.

Uprzednie i dokładne rozstrzygnięcie wszystkich szczegółowych zagadnień technicznych jest wskazane tym bardziej z punktu widzenia aksjomatów z grupy drugiej (II), które domagają się od decydenta bardzo głębokiej świadomości w kwestii wartościowania możliwych konsekwencji działań. Bez takich ustaleń nie sposób wykazać rzeczowo ich spełniania.

Drugą istotną kwestią pojawiającą się w związku z potrzebą określenia preferencji na zbiorze O jest ustalenie, kim ma być podmiot decydujący. Sprawa dotyczy szczególnie możliwości decydowania grupowego. W wielu przypadkach chcielibyśmy odwzorować proces decyzyjny grupy, a zatem uwzględnić partykularne preferencje jej członków. Jak łatwo jednak wykazać, metody „demokratyczne” mogą prowadzić do pogwałcenia przechodniości relacji preferencji⁴⁶. Okazuje się, iż tylko tzw. „strategia dyktatora” (czyli scentralizowana ocena konsekwencji) może zapewnić właściwe uzgodnienie preferencji grupy tak, aby otrzymany porządek umożliwił zdefiniowanie funkcji użyteczności⁴⁷.

KRYTERIA PODEJMOWANIA DECYZJI

Gdy wszystkie elementy sytuacji decyzyjnej $\langle A, S, O, u \rangle$ są określone, można zacząć rozważać kwestię wyboru właściwego działania. W tym celu niezbędne jest jakieś kryterium decydowania. Zadaniem kryterium jest wyróżnienie w zbiorze A podzbioru A' działań w pewnym sensie optymalnych⁴⁸. Teoria decyzji formułuje bardzo wiele takich kryteriów, spośród których na trzy chciałbym zwrócić uwagę.

Kryterium *Hurwicza* sugeruje następującą zasadę wyboru:

Wybierz działanie, dla którego średnia ważona użyteczności największej i najmniejszej, jest największa, czyli takie, które maksymalizuje następującą wartość:

$$\alpha \min_i u(a(s_i)) + (1 - \alpha) \max_i u(a(s_i))$$

gdzie $\alpha \in [0,1]$

⁴⁶ zob. np.: P. Maher, [24], s. 51-52

⁴⁷ T. Szapiro, [45], s. 77. Taki wniosek formułuje tzw. twierdzenie K. Arrowa „o niemożliwości”.

⁴⁸ Warto podkreślić za Szaniawskim, iż najpowszechniej stosowane kryteria okazują się nie tylko wyznaczać podzbiór A' , ale też nakładać pewien porządek na zbiór A , którego elementy maksymalne to właśnie poszukiwane działania optymalne K. Szaniawski, [41], s. 290.

Kryterium Hurwicza bierze pod uwagę tylko dwie konsekwencje (a w szczególnych wypadkach nawet jedną) każdego działania – najgorszą i najlepszą z możliwych – i na ich podstawie orzeka wybór. Parametr α nazywany bywa wskaźnikiem pesymizmu, albowiem im jest większy, tym większy wpływ na ostateczną decyzję ma „czarny” scenariusz. W skrajnym przypadku, gdy $\alpha=1$, kryterium to staje się regułą *maximinową*, czyli uwzględnia tylko konsekwencję o najniższej użyteczności. Gdy zaś $\alpha=0$, mamy do czynienia z kryterium *maximaxowym*, czyli zasadą postępowania optymistów, którzy uwzględniają tylko najlepszy z możliwych rezultatów. Taka biegunowa perspektywa bywa często podstawą krytyki kierowanej pod adresem tej rodziny kryteriów. Ignorowanie dużej części informacji danej na mocy analizy sytuacji decyzyjnej, nie świadczy zbyt dobrze o rzetelności metody decydowania. Mimo to, tego typu kryteria bywają niekiedy przydatnymi narzędziami.

Całość informacji bierze za to pod uwagę kryterium *Laplace’a* zalecające kierowanie się wartością średniej arytmetycznej użyteczności wszystkich możliwych konsekwencji danego działania, a zatem sugerujące wybór tego działania, które maksymalizuje wartość:

$$\frac{1}{n} \sum_i u(a(s_i))$$

gdzie n to liczba elementów zbioru S

Kryterium Laplace’a legitymuje się najdłuższą tradycją zastosowania. Zdaje się ono odpowiadać pewnemu intuicyjnemu rozumieniu racjonalności działania – chcielibyśmy przecież aby przeciętna użyteczność naszego wyboru była jak największa, skoro nie wiadomo, jaki stan rzeczy faktycznie będzie miał miejsce⁴⁹.

Co zaś jeżeli taka wiedza byłaby w pewnej mierze dostępna? Niekiedy zdarza się, iż jesteśmy w stanie ocenić prawdopodobieństwo zajścia pewnych sytuacji. Takie informacje są niezwykle cenne i koniecznie trzeba je uwzględnić w schematycznym odwzorowaniu procesu decyzyjnego. Włączenie funkcji p określającej rozkład prawdopodobieństwa na elementach zbioru S do modelu p.d.w.w.n. wiąże się jednak z wieloma silnymi kontrowersjami. Kwestię tę rozwinę obszerniej w rozdziale 3.1., a obecnie przyjmę, iż w istocie dysponujemy modelem $\langle A, S, O, u, p \rangle$. W takim wypadku możemy zastosować

⁴⁹ Niekiedy zarzuca się, iż kryterium Laplace’a jednak *implicite* przemycia pewne założenia co do prawdopodobieństwa zajścia konsekwencji. Można je bowiem zinterpretować jako szczególny przypadek kryterium oczekiwanej użyteczności, w którym na mocy tzw. *zasady racji niedostatecznej* zakłada się równy rozkład prawdopodobieństwa na elementach zbioru S . por. K. Szaniawski, [41], s. 296; H. Reichenbach, [37], s. 242

kryterium *Bayesa* lub inaczej – *oczekiwanej użyteczności*. Określa ono porządek na zbiorze działań A zgodnie z wartościami następującej formuły:

$$\sum_i p(s_i)u(a(s_i))$$

Kryterium to waży użyteczność każdej konsekwencji przez prawdopodobieństwo z jakim może się ona pojawić. Nawet bardzo korzystna konsekwencja nie będzie miała znaczącego wpływu na decyzję, o ile szanse jej zajścia są znikome. Przeciwnie zaś, na wadze zyskują te konsekwencje i wartość ich użyteczności, które mają szansę zajścia z najwyższym prawdopodobieństwem.

Rozszerzenie modelu o funkcję prawdopodobieństwa i wyznaczenie kryterium oczekiwanej użyteczności za podstawę podejmowania decyzji wyznacza standard niezwykle doniosłego nurtu w teorii decyzji zwanego *bayesowską teorią decyzji*. To właśnie ta szczególna odmiana modelu p.d.w.w.n. stanowić będzie podstawę teoriodecyzyjnego ujęcia logiki indukcji.

RACJONALNOŚĆ DECYDOWANIA

W poprzednim rozdziale stwierdziłem, iż kryterium podejmowania decyzji wyznacza zbiór działań optymalnych w pewnym sensie. Sens ten jest zmienny w zależności od doboru kryterium i może odzwierciedlać różne priorytety, potrzeby, tendencje myślenia itp. Chcąc, nie chcąc, decydent staje zatem w obliczu pytania, które beztrąsko zadał niegdyś Roman Suszko w „Rejsie” Piwowskiego: „a jaką metodą wybierzemy metodę głosowania?”.

Jeśli znany jest rozkład prawdopodobieństwa na stanach rzeczy, wówczas wybór w sposób naturalny pada na kryterium oczekiwanej użyteczności. Kryterium to zdaje się być pod wieloma względami najbliższe ideału, jakkolwiek okupione jest to, co podkreślam, bardzo silnym założeniem dotyczącym istnienia funkcji p . Jeśli nie przyjmiemy go, pozostaje nam wybór któregoś z wielu dostępnych kryteriów, bądź zaprojektowanie innego. Teoria decyzji nie determinuje wyboru kryterium decydowania, jakkolwiek formułuje pewien zestaw postulatów racjonalności⁵⁰, podług których kryteria można względnie oceniać. Postulaty te wyrażają najbardziej elementarne, przedteoretyczne intuicje związane z racjonalnością decydowania np.: iż każde kryterium powinno sugerować jakieś rozwiązanie dla dowolnego problemu decyzyjnego. Oczywiście można zapytać dalej o zasadność tychże postulatów,

⁵⁰ Postulaty te podawane są np. w R. D. Luce, H. Raiffa, [22], s. 266-300. Ich dyskusję podejmuje także Szaniawski w [40]

jednak nie należy się spodziewać dotarcia do ostatecznych podstaw racjonalności w ogóle, które najpewniej nie istnieją. W przypadku zastosowania aparatury teoriodecyzyjnej można mówić wyłącznie o racjonalności w wąskim sensie – formalnym⁵¹ – czyli takim, który domaga się wykorzystania stosownych instrumentów analitycznych, dzięki którym podjęte działanie rokuje największe szanse na osiągnięcie celu.

Działanie oparte na zastosowaniu teorii decyzji można również nazwać racjonalnym w bardziej potocznym znaczeniu, mianowicie takim, które nakazuje, by było ono poprzedzone, wnikliwą, rzeczową analizą, by było osadzone na maksimum dostępnych informacji i rzetelnym wazeniu racji, by krótko mówiąc, nie było pochopne. Spełnienie tego kryterium nie tkwi już jednak w istocie teorii decyzji, ale jej użytkownika, od którego to tak naprawdę zależy, czy spełniony zostanie wstępny, najważniejszy warunek – poprawne odwzorowanie wycinka rzeczywistości w abstrakcyjnym modelu jakim jest p.d.w.w.n. Dopiero taka „sztuka wykroju”⁵² wraz z głęboką świadomością, iż teoria decyzji, to tylko narzędzie posłuszne rękóm tych, którzy z niej korzystają, pozwala zachować właściwą perspektywę oceny racjonalności sugerowanych przez nią rozwiązań.

⁵¹ K. Szaniawski, [43], s. 528-529. Można też spotkać się z określeniami *racjonalność analityczna*, *optymalizacyjna*. por. T. Szapiro, [45], s. 38

⁵² Sformułowanie zaczerpnięte z T. Szapiro, [45], s. 93.

Rozdział 2

MODEL DECYZJI KOGNITYWNEJ

Powyżej przedstawiłem ogólnie problematykę indukcyjną oraz zasadniczy aparat pojęciowy teorii decyzji. Celem obecnego rozdziału jest formalne przedstawienie teoriodecyzyjnego modelu logiki indukcji, a następnie wskazanie najistotniejszych kwestii wymagających dalszego rozwinięcia. Wcześniej jednak, aby pełniej ukazać sens oraz zasadność jego sformułowania spróbuję przybliżyć kontekst filozoficzny stanowiący bezpośrednie źródło inspiracji modelu. W tym celu odwołam się do pewnych aspektów współczesnej filozofii nauki, będących owocem ewolucji jaka zaszła w świadomości statusu wiedzy naukowej na przełomie XIX/XX wieku. Ponadto wskażę również na dwie koncepcje filozoficzne, które także pośrednio mogą służyć uzasadnieniu przedstawianej konstrukcji.

2.1 KONTEKST FILOZOFICZNY

Jednym z najistotniejszych zjawisk intelektualnych mających wpływ na kształt filozofii europejskiej jest ścieranie się fundamentalistycznych i antyfundamentalistycznych tendencji w podejmowanych programach budowy, czy też rekonstrukcji teorii wiedzy i poznania. Dla zobrazowania tych biegunów można posłużyć się popularnymi w dyskusjach epistemologicznych metaforami wiedzy: piramidy – z jednej strony, z drugiej zaś – statek na morzu. Piramida, to budowla zorientowana hierarchicznie w oparciu o trwały grunt; statek natomiast, to pewna zamknięta całość o elementach określonych tylko wzajemnie względem siebie, bez żadnego zewnętrznego, bezwzględного odniesienia.

Ideał wiedzy pewnej, koniecznej i ogólnej wytyczał od starożytności kurs poszukiwania takich podstaw poznania, na których udałoby się w sposób bezsporny osadzić cały gmach wiedzy, prawomocnie dziedziczący prawdziwość zagwarantowaną prawdziwością pierwotnych przesłanek. Niedostępny wzorzec stanowiła w tym względzie matematyka, stąd dla wielu filozofów była ona centralnym punktem odniesienia własnych badań. Wierzono, iż podobnie ścisłym systemem dałoby się opisać świat realny, o ile wiedza o nim oparta zostałaby na jakimś wystarczająco mocnym fundamencie. Dzieje epistemologii, to zatem w pewnym sensie kolejne próby wskazywania takich podstaw i następujące po nich krytyki dowodzące niedopuszczalnej arbitralności proponowanych rozwiązań. Fragment tej historii został zapisany w obszarze filozofii nauki.

ZWROT KONWENCJONALISTYCZNY

Podstawą empirycznej wiedzy naukowej są obiektywne fakty empiryczne. Nad nimi, z pomocą właściwej metody naukowej, nadbudowana zostaje teoretyczna część nauki, czyli zdania ogólne będące opisem praw świata. Kształt teorii jest jednoznacznie zdeterminowany przez zbiór zaobserwowanych faktów. Dzięki temu, że nauka oparta jest na bezpośredniej obserwacji, a zbiór faktów, generalizowanych do postaci coraz precyzyjniejszych teorii, niepohamowanie rośnie, nie ulega wątpliwości, iż nauka daje, lub też (w niedalekiej przyszłości) da kompletny i prawdziwy opis świata. Naturalnie zdarzają się pomyłki. Niektóre fakty zostają błędnie zarejestrowane, inne – błędnie uogólnione, udoskonaleniu ulega też sama metoda, jak i instrumenty badawcze. Dzięki rozwojowi technicznemu oraz nieustającemu wysiłkowi badawczemu, błędne teorie zostają jednak dość szybko wyrugowane z systemu wiedzy, a ona sama znajduje się na drodze postępu rozumianego przede wszystkim jako przyrost ilościowy. Tak pobieżnie można oddać pojmowanie statusu nauk empirycznych powszechni akceptowane od XVI wieku, czyli od momentu narodzin eksperymentalno-matematycznego modelu nauk przyrodniczych. W roku 1953 Quine tytułuje tę wizję mianem dogmatu empiryzmu⁵³, sygnalizując tym samym jej upadek po głębokiej ewolucji jaka zaszła w świadomości epistemologicznej począwszy od drugiej połowy XIX wieku.

W owym okresie sformułowane zostało stanowisko zwane *konwencjonalizmem*, związane głównie z postaciami Poincarego i Duhema. Zgodnie z nim, twierdzenia naukowe nie są bezpośrednio zdeterminowane doświadczeniem empirycznym, albowiem fakt, jako nieuprzedzona teorią obserwacja jest iluzją. Odnotowanie jakiegokolwiek spostrzeżenia empirycznego zawsze zakłada już *implicite* pewną teorię. Gdy patrząc na termometr zauważam, iż wzrosła temperatura powietrza, nie jest to bynajmniej konstatacja „surowego” faktu. Aby wypowiedzieć z przekonaniem taki sąd musiałem uznać wcześniej prawomocność teorii cieplnej rozszerzalności ciał, a zatem rzekomy fakt wzrostu temperatury został współokreślony zarówno obserwowalnym ruchem substancji w szklanej rurce jak i wspomnianą teorią fizyczną⁵⁴. Równie dobrze można wyobrazić sobie inną teorię, która inaczej interpretowałaby owo poruszenie, a wówczas zarejestrowany zostałby całkiem odmienny fakt, logicznie nieporównywalny z tamtym⁵⁵. Hipotezy naukowe nie opisują zatem świata i nie wyjaśniają jego praw w tradycyjnym, realistycznym sensie, ale są jedynie

⁵³ W. V. O. Quine, [34], s. 70-71

⁵⁴ L. Kołakowski, [17], s. 147

⁵⁵ P. Duhem, [3], s. 81

pewnymi konwencjami, będącymi, jak pisze Duhem, „skonsolidowanymi reprezentacjami pewnych obserwowalnych praw występowania zjawisk”⁵⁶. Konwencjonalna hipoteza nie jest bynajmniej absolutnie dowolna. Logika nakłada pewne warunki na jej wybór. Są to:

- 1) niesprzeczność wewnętrzna;
- 2) niesprzeczność z szerszą teorią, w obszarze której jest formułowana;
- 3) z całości teorii wraz z dodaną hipotezą musi się dać wydedukować w przybliżeniu interesujące nas prawa doświadczalne⁵⁷.

Warunki te pozostawiają jednak dużą swobodę, czy jak to określa Quine – luz empirycznego niezdeterminowania w kwestii ostatecznego wyboru hipotezy. Reasumując, hipotezy naukowe postulują się, aby w prosty i spójny sposób ująć szereg obserwowalnych zjawisk i w tym znaczeniu muszą być one zgodne z empirią. Tę samą przestrzeń doświadczenia empirycznego można jednakże ogarnąć rozmaitymi, logicznie niezgodnymi hipotezami.

Hempel przedstawia to spostrzeżenie następująco⁵⁸. Wyobraźmy sobie badacza, który na drodze szeregu analogicznych eksperymentów mierzy wzajemną zależność dwóch wielkości fizycznych. Efektem jego badań jest rejestr punktów, które można następnie umieścić w układzie współrzędnych. Niech będą to: (0,-1); (1,0); (2,1). Jako, że celem pracy naukowca jest formułowanie ogólnych praw, chce on ująć zebrane dane eksperymentalne w postaci generalnej hipotezy, a zatem podać wzór ciągłej funkcji, która przechodziłaby przez wskazane punkty. Przez skończoną liczbę punktów można jednak przeprowadzić nieskończoną liczbę krzywych. Z czysto logicznego punktu widzenia każda z przykładowych funkcji $y=(x-1)$; $y=(x-1)^3$; $y=(x-1)^5$ i wielu innych jest więc równie dobrą generalizacją przyjętych danych jednostkowych. Naturalnie, dla podanych wyżej opcji, badacz może przeprowadzić tzw. eksperyment rozstrzygający (np. dla $x=3$) i odrzucić hipotezy błędne. Ostatecznie jednak w wyniku takiego eksperymentu uzyska on po prostu informację o kolejnym punkcie, przez który, łącznie z poprzednimi, znów będzie można przeprowadzić nieskończoną liczbę krzywych. Ze względu na fakt, iż naukowiec jest w stanie zebrać jedynie przeliczalną liczbę danych eksperymentalnych, proces ten teoretycznie nigdy nie ulega zakończeniu.

⁵⁶ tamże, s. 42

⁵⁷ tamże, s. 119

⁵⁸ C. G. Hempel, [8], s. 459-460

Eksperyment rozstrzygający nie jest satysfakcjonującym rozwiązaniem z jeszcze bardziej fundamentalnych przyczyn⁵⁹. Pojedyncze hipotezy naukowe, wbrew powyższemu uproszczonemu przykładowi, nigdy nie występują w izolacji, lecz zawsze w kontekście innych zdań tworzących łącznie całą teorię. Negatywny wynik eksperymentu daje więc co najwyżej informację, iż fałszywa jest koniunkcja składająca się z badanej hipotezy, oraz nieskończonego ciągu innych zdań (wszystkich twierdzeń teorii, założeń co do spełnienia warunków zachodzenia doświadczenia, założeń co do poprawności działania instrumentów badawczych, itp.). Zanegowanie koniunkcji, pozwala zaś wywnioskować tylko tyle, że przynajmniej jeden z koniunktów jest fałszywy i wymaga korekty, nie rozstrzyga jednak, który z nich. Jakakolwiek hipoteza, o ile taka jest wola badacza, może zatem przejść zwycięsko przez każdy eksperyment, jeżeli tylko będzie się stosownie rewidować pozostałe człony koniunkcji poddawanej weryfikacji.

Co więc rozstrzyga o ostatecznym wyborze hipotezy, skoro nie dane empiryczne uzyskane na drodze obserwacji i eksperymentowania; skoro żadne odnotowane zjawisko nie może jednoznacznie potwierdzić, ani obalić jakiegokolwiek twierdzenia naukowego? Według konwencjonalistów są to różne czynniki natury subiektywno-estetycznej: prostota, wygoda, czy wręcz piękno teorii⁶⁰. One decydują o tym, że jako opis prawa przyrody chętniej wybrana zostanie funkcja liniowa, niż krzywa, regularna niż zygzakowata, ciągła niż przerywana⁶¹. To one są końcowym kryterium wnioskowania naukowego.

Wbrew tak dobitnie sformułowanym wnioskom, w latach 30-tych XX wieku, w środowisku skupionym w tzw. Kole Wiedeńskim podjęto walkę o przywrócenie zdaniom naukowym ich jednoznacznie empirycznego sensu i odseparowanie ich od zdań metafizycznych. Jako kryterium wprowadzono pojęcie zdań protokolarnych na bazie których dałoby się jednoznacznie zweryfikować każde zdanie nauk empirycznych. Zdanie protokolarne miałyby być bezpośrednim zapisem obserwacji naukowej, a każde zdanie teoretyczne, aby zasługiwało na miano naukowego, musiałyby się dać (przynajmniej potencjalnie) sprowadzić do koniunkcji pewnych obiektywnie sprawdzalnych zdań protokolarnych. Niestety z przyczyn już wskazanych, tzw. weryfikacjonistyczna teoria znaczenia nieustannie opierała się próbom sformułowania przez przedstawicieli empiryzmu logicznego (głównie Carnapa) i ostatecznie zakończyła się niepowodzeniem. Wówczas to Otto Neurath przedstawił wspomnianą metaforę nauki jako statku na morzu, który jest

⁵⁹ por. C. G. Hempel, [7], s. 61

⁶⁰ por. P. Duhem, [3], s. 40, 73, 96

⁶¹ por. L. Kołakowski, [17], s. 151

przebudowywany od środka, będąc wciąż na wodzie⁶². Tym samym uznał prawomocność stanowiska konwencjonalistycznego i zgodził się, iż wszystkie zdania nauki – zarówno te o charakterze ogólnych hipotez, jak i te będące zapisami jednostkowych obserwacji – przyjmowane są na mocy decyzji⁶³. Jedyńm ścisłym kryterium jest tu koherencja z systemem, co nieuchronnie prowadzi do wniosku, iż logika nie jest w stanie wykluczyć istnienia wielu wewnętrznie spójnych, lecz wzajemnie niezgodnych zespołów zdań, z których każdy może równie dobrze stanowić to, co nazywamy naukowym opisem świata⁶⁴. Neurath unika precyzyjnej odpowiedzi na pytanie o to, co decyduje o wybraniu któregoś z nich, kryjąc się za ogólnikowymi określeniami, iż są to pewne względy prostoty, codzienna praktyka, użyteczność systemu, generalnie rzecz biorąc – czynniki pozalogiczne⁶⁵, które w naturalny sposób redukują pole alternatyw.

W latach 50-tych i 60-tych XX wieku powyższe konkluzje ponownie zebrał, uogólnił i w błyskotliwy sposób sformułował Willard Van Orman Quine głosząc zasadę holizmu, wedle której jedynie nauka brana jako całość ma swój sens empiryczny, to zaś co się dzieje wewnątrz niej, w poszczególnych jej odnogach, rządzi się zasadami bliżej niezbadanej ekonomii, sterowanej różnymi siłami, jak dążeniem do prostoty, czy z drugiej strony konserwatyzmem, skłaniającym do preferowania starych teorii nad nowymi⁶⁶.

Konwencjonalizm⁶⁷ stawia przed logiką i filozofią bardzo wyraźnie określone zadanie. Klasyczna problematyka logiki indukcji ukierunkowana na poszukiwanie związków probabilistycznych między jednostkowymi faktami empirycznymi, a ich generalizacjami została tu w zasadzie zawieszona. Fundamentalną kwestią domagającą się rozwiązania staje się natomiast ustalenie kryteriów i reguł wyboru między konkurencyjnymi hipotezami, które wedle całej posiadanej w danym momencie wiedzy badacza równie dobrze lub przynajmniej w przybliżeniu równie dobrze wyjaśniają pewien zakres obserwowalnych zjawisk. Nie chodzi, zatem o to, jak z danego zbioru zdań wyprowadzić prawomocnie zdanie inne (np. generalizujące), ale o to, jak ze zbioru zdań wzajemnie się

⁶² O. Neurath, [29], s. 69

⁶³ O. Neurath, [28], s. 117

⁶⁴ tamże, s. 121

⁶⁵ tamże, s. 121-122

⁶⁶ por. W. V. O. Quine, [34], s. 71, 75; tenże, [35], s. 87

⁶⁷ Naturalnie filozofii Quine'a, czy empirystów logicznych nie można jednoznacznie zakwalifikować jako konwencjonalizmu. Chodzi mi tu jedynie o wskazanie na fakt, iż w przedstawionych koncepcjach, które wyraźnie łączy pewna ciągłość filozoficzna, zwraca się szczególną uwagę na konwencjonalny moment w procesie odkrycia naukowego.

wykluczających wybrać zdanie w pewnym sensie najlepsze, skoro któreś wybrać trzeba, a nie można tego zrobić w sposób dedukcyjny.

PRAGMATYCZNA KONCEPCJA PRAWDY. NAUKA JAKO GRA JĘZYKOWA

Podobnych rozstrzygnięć domaga się również konsekwentne rozwinięcie innego stanowiska filozoficznego – pragmatyzmu – w sformułowaniu popularyzowanym przez Williama Jamesa.

Zgodnie ze słynną definicją pragmatyzmu, prawdziwe jest to, co użyteczne⁶⁸. Idee, myśli, poglądy są prawdziwe, gdy opłaca się poddać ich prowadzeniu⁶⁹. Interpretacja pojęć użyteczności, czy też opłacalności, zrodziła bardzo wiele trudności i kontrowersji. Zdefiniowanie prawdziwości twierdzeń naukowych w kategorii pożytku prowokuje naturalny opór, co wynika z głęboko zakorzenionej tradycji realistycznego traktowania wiedzy naukowej, jako adekwatnego (w sensie klasycznej korespondencji) opisu świata. W istocie jednak sprzeciw wobec takiego sformułowania prawdy wiąże się najczęściej z wąskim i powierzchownym utożsamianiem generalnego pożytku z potocznie rozumianymi korzyściami, co jak najbardziej odbiega od intencji pragmatystów.

Obraz nauki prezentowany przez pragmatystów, mimo iż wyprowadzany z nieco innych pozycji niż konwencjonalistyczny, jest do niego pod wieloma względami bardzo zbliżony. Zadaniem teorii naukowych jest sprawne łączenie całości naszej posiadanej wiedzy z całością dostępnego nam doświadczenia zmysłowego. Wedle Jamesa dobra hipoteza to taka, która nie narusza zdrowego rozsądku, czyli – innymi słowy – jest niesprzeczna z dotychczasową wiedzą, oraz pozwala dokonywać pewnych weryfikowalnych empirycznie przewidywań. Te dwa kryteria są wystarczającym warunkiem tego, by teoria „pracowała”. To zaś, że pracuje znaczy właśnie tyle, iż jest użyteczna, a co za tym idzie – prawdziwa w pragmatycznym rozumieniu tego słowa.

Spełnienie wymogów sprawności jest zazwyczaj na tyle ostrym kryterium, iż jednoznacznie determinuje kształt prawdziwych zdań nauki. Niemniej jednak, może się zdarzyć według Jamesa, iż równie dobrze będą pracować co najmniej dwie konkurencyjne hipotezy. Wówczas do głosu dojść muszą „racje subiektywne”, które doprecyzowują ostateczny wybór. Są to elegancja, oszczędność, prostota świadczące o „dobrym smaku naukowym” badacza⁷⁰.

⁶⁸ W. James, [14], s. 163

⁶⁹ tamże, s. 164

⁷⁰ tamże, s. 171-172

Chodzi tu więc dokładnie o ten sam problem co poprzednio, czego dobitnym potwierdzeniem jest następująca definicja podana przez autora: „*Prawdą w nauce jest to, co daje nam maksimum możliwej sumy zadowoleń, z zadowoleniem smaku włącznie, lecz najbardziej stanowczym z wymogów jest zawsze spójność zarówno z uprzednimi prawdami, jak z nowymi faktami.*”⁷¹ Ponownie poszukujemy więc modelu pozwalającego formalnie reprezentować schemat wyboru najlepszej (w sensie użyteczności) hipotezy. Niniejszą pracę mógłbym więc bez istotnej ingerencji w zakres merytoryczny zatytułować też jako **formalne rozwinięcie pragmatycznej definicji prawdy**.

Ostatni, choć przyznaję dość odległy trop prowadzący do teoriodecyzyjnego ujęcia logiki indukcji można ewentualnie wskazać w Wittgensteinowskiej koncepcji gier językowych. Jeśli uznać naukę za tego rodzaju grę, co współcześnie wielu filozofów sugeruje, natychmiast rodzi się pytanie o reguły tej gry i chęć ich wyeksplikowania⁷². Jeżeli określenie gry potraktować poważnie (a można mieć niestety wątpliwości, czy tak właśnie bywa ono używane choćby przez postmodernistów), naturalnym wydaje się zastosowanie aparatury służącej do badania formalnych własności gier, jaką oferuje teoria gier, leżąca u podstaw teorii decyzji. Jeżeli gra zwana nauką jest racjonalna, a takie założenie zdaje się być oczywiste, oznacza to, iż można zrekonstruować jej cele i zasady według których orientują swoje działania gracze – naukowcy. Po raz kolejny powstaje zatem potrzeba zbudowania systemu oddającego formalne własności momentu decyzji naukowej – rozumianej tutaj jako ruch w grze⁷³.

NOWA PERSPEKTYWA

Obranie któregoś z proponowanych w obecnym rozdziale punktów widzenia, nie jest bynajmniej zwrotem tak radykalnym jakby się mogło w pierwszej chwili wydawać. Wymaga jedynie umieszczenia problematyki indukcyjnej w nieco szerszym niż dotychczas horyzoncie.

Logika indukcji, jako podstawowe narzędzie metodologiczne w obszarze nauk empirycznych, musi ulec właściwemu zreformowaniu, by nadażyć za zmianami, które niezaprzeczenie zaszły w filozofii nauki. Tak jak niegdyś podstawę znaczenia wyrażień

⁷¹ tamże, s. 172

⁷² W takim duchu opisuje swoje intencje Popper: „Reguły metodologiczne traktuje się tu jako konwencje. Można scharakteryzować je jako reguły gry nauk empirycznych. [...] wyniki rozważań nad regułami gry naukowej – inaczej: regułami odkrycia naukowego – można zatytułować Logika odkrycia naukowego.” (K. Popper, [33], s. 47)

⁷³ W literaturze można się też niekiedy spotkać (i jest to bodaj motyw wywodzący się jeszcze z filozofii oświeceniowej) z metaforą nauki jako gry przeciwko Przyrodzie, por. R. D. Luce, H. Raiffa, [22], s. 238

przeniesiono z nazw na zdania, tak obecnie nie wiąże się już sensu empirycznego z izolowanymi zdaniami nauki, lecz co najmniej z całymi teoriami, a być może dopiero z całą nauką. Tymczasem indukcja w klasycznym rozumieniu i budowane na jej podstawie teorie confirmacji naukowej uparcie usiłują dociec jak pojedyncze zdanie (hipoteza naukowa) można prawomocnie uznać w oparciu o inne pojedyncze zdania (zdania obserwacyjne) na mocy ich uchwyconej w izolacji treści, czy logicznej struktury. Takie podejście jest wyraźnie anachroniczne w świetle dzisiejszych potrzeb.

Zastosowanie rozumowania indukcyjnego okupione jest ryzykiem, a zgoda na jego podjęcie, o ile ma być racjonalna, musi wiązać się z uwzględnieniem szerokiego kontekstu sytuacyjnego towarzyszącego wnioskowaniu. Kamieniem węgielnym teoriodecyzyjnego ujęcia logiki indukcji jest więc zrozumienie, iż indukcja wiąże się zawsze z dokonywaniem pewnego wyboru zależnego od spektrum czynników wymagających ujawnienia.

Nie oznacza to wcale rezygnacji z tradycyjnego kształtu wnioskowań indukcyjnych (i to w żadnej z postaci: generalizacji, predykcji, czy estymacji), a jedynie ujęcie go niejako z wyższego i bardziej ogólnego poziomu. Podobnie też, nie wymaga się od nas zrewolucjonizowania poglądu na naukę i przejścia na pozycje skrajnie relatywistyczne bądź agnostyczne. Wciąż możemy pozostać realistami żywiącymi głębokie przekonanie, iż świat jest w pełni określony i rządzi się ścisłymi i niezmiennymi prawami, których odkrycie jest naszym celem osiągalnym w doskonałej granicy badania naukowego. Trzeba jednak pogodzić się z ograniczeniami możliwości poznawczych, zarówno tymi fundamentalnie epistemologicznymi, jak też doraźnymi (związanymi z brakiem czasu, czy środków do przeprowadzania szeroko zakrojonych badań) i uznać niedoskonałość i fallibilizm wiedzy naukowej. Logika jest co prawda arbitrem autorytatywnym, acz niestety bezsilnym w kwestii materialnego orzekania prawdziwości. Nie ma praktycznej możliwości by dowiedzieć się jak jest „naprawdę”. Można za to w pewnych granicach ocenić, jak konkurencyjne teorie sprawdzają się w kontekście oczekiwań, które stawiamy nauce.

Niestrudzone próby sformułowania teorii confirmacji naukowej – reliktu epoki radykalnego empiryzmu – nie potrafią wciąż dać przekonującej odpowiedzi, dlaczego pewne teorie są wybierane, a inne nie⁷⁴. Skłania to do przyjęcia zgoła odmiennej strategii. Skoro wychodząc od przesłanek nie wiadomo jak dokonać prawomocnego uznania hipotezy, warto

⁷⁴ C. G. Hempel, [9], s. 173

podążyć w przeciwnym kierunku – uchwycić sam moment akceptacji i sprawdzić, jakie względy na niej zaważyły.

2.2. DEFINICJA

Do celów formalnego zrekonstruowania sytuacji *decyzji kognitywnej* wykorzystany zostanie przedstawiony w rozdziale 1.2., nieznacznie wzbogacony model podejmowania decyzji w warunkach niepewności, przy czym sens jego elementów wymagać będzie stosownego skomentowania⁷⁵.

Niech dany będzie pewien problem naukowy określony poprzez zbiór S odpowiedzi stanowiących dla niego satysfakcjonujące rozwiązanie. Elementy zbioru S będą zatem reprezentowały możliwe opisy stanów tego samego wycinka, czy też aspektu świata. Od strony formalnej bez znaczenia jest, czy będziemy je interpretować w duchu realistycznym, jako obiektywne opisy rzeczywistości, które z pewnych przyczyn są nieweryfikowalne, czy też antyrealistycznie, jako zbiór możliwych do przyjęcia na chwilę obecną konwencji, które równie dobrze zdają się tłumaczyć dany obszar doświadczenia empirycznego. Decydentowi wiadomo, iż może zachodzić co najwyżej jeden z nich, a ponadto jest gotowy założyć kompletność tego wyliczenia, tzn. przyjąć, iż jeden z nich (choć nie wiadomo który) można traktować jako prawdziwy lub też – w sytuacji konwencjonalisty – jako najlepszy z możliwych.

Dalej, niech zbiór A będzie zawierał wszystkie dostępne podmiotowi opcje działania. Tym razem opcje te, to specyficzne *akty kognitywne* polegające na *akceptacji* pewnych zdań, czy też raczej, jak podkreśla Maher⁷⁶, sądów do których odnoszą się te zdania. Precyzyjne wyjaśnienie znaczenia aktu akceptacji, podobnie jak w przypadku decyzji jako takiej, jest wielce kłopotliwa. Maher definiuje akt akceptacji h jako stan mentalny wyrażany szczerą i intencjonalną asercją, że h ⁷⁷. Można też wiązać go z pokrewnym pojęciem *przekonania*, a to z kolei tłumaczyć behawioralnie, jako gotowość do podjęcia szczególnych działań. „ X jest przekonany, że h ” oznaczałoby na przykład, iż X jest skory do podjęcia badań eksperymentalnych w kierunku wyznaczonym przez h (w przypadku gdy X jest naukowcem),

⁷⁵ Prezentowany model jest zebraniem i ujednoczeniem różnych częściowych propozycji prezentowanych w zebranej literaturze w szczególności u P. Maher, [24]; użyte przeze mnie określenie (tłum. z ang. *cognitive decision*) stosują P. Maher oraz I. Levi. Można też spotkać się z nazwą modelu *decyzji epistemicznej* (D. Fallis, [4])

⁷⁶ P. Maher, [24], s. 133

⁷⁷ tamże, s. 130

lub też do udzielenia autorytatywnej, twierdzącej odpowiedzi na pytanie, czy h (gdy X to człowiek niezwiązany zawodowo z nauką)⁷⁸. Takie wyjaśnienia narażają się jednak na liczne uzasadnione wątpliwości zbędnie komplikując sprawę. Najlepiej pozostać znowu na poziomie intuicyjnego rozumienia pojęcia akceptacji, którego jasność wydaje się na obecnym etapie w zupełności wystarczająca. Istotniejsza kwestia dotyczy tego, co może zostać zaakceptowane.

Jeśli dany jest mi zbiór $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ o elementach spełniających podane powyżej warunki, mam do dyspozycji spory wachlarz możliwości wyboru kierunku aktu kognitywnego. Przede wszystkim mogę zaakceptować dokładnie jeden z poszczególnych opisów świata, czyli jedną z *hipotez podstawowych*. Taki wybór, równoznaczny z wyborem wniosku najsilniejszego – najbardziej informatywnego, zdaje się być właściwym celem zastosowania procedury indukcyjnej, tyle że jednocześnie jest on obarczony największym ryzykiem. Jego podjęcie nie zawsze natomiast musi być racjonalne. Mogę więc zdecydować się na nieco słabszą konkluzję, czyli powstrzymać się od jednoznacznej odpowiedzi, a mimo to w jakimś stopniu ograniczyć pole niewiedzy. Taki skutek miałyby zaakceptowanie alternatywy co najmniej dwóch, a co najwyżej $n-1$ dowolnych opisów świata ze zbioru S , czyli uznanie *hipotezy złożonej*. Im więcej członów alternatywy, tym mniejsza szansa pomyłki i jednocześnie także tym mniej wyczerpująca odpowiedź. W skrajnym wypadku mogę również podjąć decyzję o uznaniu alternatywy wszystkich n opisów. Wybór taki jest tożsamy z *zawieszeniem sądu*, co sprowadza wnioskowanie indukcyjne, do trywialnej dedukcyjnej implikacji, w której wniosek jest równoważny przesłance (prawdziwość alternatywy wszystkich elementów S jest wszak wstępnym warunkiem nałożonym na S). Ostatnią teoretyczną możliwością jest akceptacja zdania sprzecznego będącego koniunkcją dowolnych elementów zbioru S . Jakkolwiek żadne racjonalne wnioskowanie nie powinno doprowadzać do uznania *hipotezy sprzecznej*, o tyle jej uwzględnienie w sytuacji modelowej pozwala uzyskać bardzo charakterystyczny punkt odniesienia, względem którego można orientować inne elementy konstrukcji. Jest to szczególnie przydatne podczas budowania funkcji użyteczności i ustalania dla niej punktu zerowego, jak też przy analizie różnych sytuacji granicznych⁷⁹. Dodatkowym, nieobecnym w p.d.w.w.n. elementem modelu decyzji kognitywnej jest, co łatwo już zauważyć, zbiór H o elementach reprezentujących możliwe do zaakceptowania hipotezy, których sens zawiera się w którymś z omówionych typów.

⁷⁸ Takie warunki nakłada na pojęcie akceptacji Van Fraassen; podają za P. Maher, [24], s. 159

⁷⁹ por. P. Maher, [24], s. 187-188, I. Levi, [20], s. 35

Każda hipoteza jest formalnie jakimś podzbiorem zbioru S , spośród których hipotezy podstawowe to singletony, zawieszenie sądu (h_S) to zbiór S , a zdanie sprzeczne (h_\emptyset) jest zbiorem pustym. Jak widać, kształt zbioru H jest uzależniony od zbioru S , choć w ogólności nie musi być przezeń całkowicie zdeterminowany⁸⁰.

Akty kognitywne są formalnie funkcjami przypisującymi elementom zbioru S , wartości ze zbioru O , który zawiera opisy konsekwencji jakie niesie ze sobą akceptacja poszczególnych hipotez w poszczególnych stanach świata. Rodzi się zasadnicze pytanie, czym właściwie akceptacja pewnych zdań może skutkować. Póki co pozostawię je otwartym i powrócę do niego w rozdziale 3.2. W chwili obecnej można najogólniej powiedzieć, iż w sytuacji, gdy prawdziwym stanem świata jest s_i , rezultat akceptacji hipotezy h_j , może być dwojaki: albo h_j jest prawdziwa w tym stanie świata (gdy $s_i \in h_j$) i wówczas udaje się nam trafnie ją zaakceptować, albo też jest fałszywa (gdy $s_i \notin h_j$) przez co popełniamy pomyłkę. Należy zaznaczyć, że trafna akceptacja jednej hipotezy, nie musi prowadzić do takich samych konsekwencji co trafna akceptacja innej i stany te różnić się mogą za sprawą bardzo wielu czynników. Zbiór O składa się zatem odpowiednio ze zdań „zaakceptowanie h_j , gdy h_j jest prawdziwa” (z pominięciem h_\emptyset) oraz „zaakceptowanie h_j , gdy h_j jest fałszywe” (z pominięciem h_S). W pewnych przypadkach jednak (np. gdy uwzględniamy nie tylko prawdę/fałsz, ale też odległość od prawdy⁸¹), takie rozróżnienie może okazać się niewystarczająco precyzyjne i stąd bezpieczniej jest wprowadzić całkowicie ogólny, przez co dość trywialny opis konsekwencji według następującego szablonu: „zaakceptowanie h_j , gdy zachodzi stan s_i ”, który wstępnie można uszczegółowić jedynie dla dwóch hipotez granicznych (h_S , h_\emptyset), których akceptacja wydaje się mieć w obu przypadkach stałe konsekwencje bez względu na obowiązujący stan świata⁸².

Rdzeniem modelu jest funkcja użyteczności epistemicznej określona na zbiorze tak sformułowanych konsekwencji, na której spoczywa zasadniczy ciężar właściwego odwzorowania sytuacji decyzji kognitywnej. Jej istnienie opiera się na podstawowym założeniu, iż istnieją pewne czysto epistemiczne wartości, które mogą być realizowane na

⁸⁰ Gdy H zawiera wszystkie wymienione typy hipotez jest wówczas zbiorem potęgowym zbioru S . Taka sytuacja ma miejsce u Leviiego. Jednakże nie każdy problem decyzji kognitywnej wymaga aż tak rozbudowanego zbioru hipotez. U Hempla zbiór H zawiera tylko h_S oraz hipotezy podstawowe. Maher z kolei pozostawia pewną dowolność w wyborze elementów H , przy czym z różnych względów nakłada na H wymóg ustrukturyzowania do postaci σ -algebry (czyli zbioru zamkniętego na dopełnienia i przeliczalne sumy elementów)

⁸¹ zob. P. Maher, [24], s. 186

⁸² Jako że są to funkcje, można je określić mianem dwóch aktów stałych.

drodze dokonywania aktów kognitywnych (opisanych jak wyżej), a co więcej, iż stopień ich osiągnięcia może podlegać mierzeniu.

Ostatnim powszechnie przyjmowanym elementem modelu decyzji kognitywnej jest funkcja rozkładu prawdopodobieństwa p na stanach świata s_i . Sens tego prawdopodobieństwa nie jest przesądzony przez model poza tym, iż spełniać musi pewne podstawowe założenia aksjomatyczne, o których będzie mowa w rozdziale 3.1.

DEFINICJA. *Model decyzji kognitywnej to uporządkowana szóstka $\langle A, S, H, O, u, p \rangle$, gdzie:*

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ – zbiór aktów kognitywnych, równoliczny ze zbiorem H ,

gdzie dla każdego $i, j \in [1, m]$:

$a_i: S \rightarrow O$, przy czym $i \neq j \rightarrow a_i \neq a_j$

$S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ – zbiór stanów świata,

$H = \{h_1, h_2, \dots, h_m\}$ – zbiór hipotez, gdzie dla każdego $i \in [1, m]$: $h_i \subseteq S$

$O = \{o_1, o_2, \dots, o_p\}$ – zbiór konsekwencji aktów kognitywnych,

$u: O \rightarrow R$ – funkcja użyteczności epistemicznej, R to pewien wybrany podzbiór zbioru liczb rzeczywistych

$p: S \rightarrow (0,1)$ – funkcja prawdopodobieństwa na zbiorze S .

2.3. SCHEMAT WNIOSKOWANIA

Jak łatwo zauważyć H stanowi zbiór częściowo uporządkowany ze względu na inkluzję. Porządek ten generuje kratę zupełną z kresem górnym dla h_S oraz kresem dolnym dla h_\emptyset ⁸³, która jednocześnie odwzorowuje porządek możliwych wniosków przeprowadzanego rozumowania pod względem ich *mocy dedukcyjnej*. Najmniejszą moc dedukcyjną ma alternatywa n parami rozłącznych zdań s_i , która stanowi podstawową przesłankę wnioskowania. W obszarze danego problemu, dedukcyjnie można z niej wywieść jedynie nią samą, stąd właśnie jest ona równoznaczna z zawieszeniem sądu. Na drugim końcu znajduje się wniosek sprzeczny, z którego wynika wszystko, w tym wszystkie inne hipotezy. Pomiędzy nimi znajdują się w stosownym porządku pozostałe hipotezy.

⁸³ Pod warunkiem, że uwzględnione zostaną wszystkie wymienione elementy H , co jak pisałem, nie musi mieć miejsca. W przeciwnym razie porządek wciąż generuje pewną kratę, która jednak może już nie być zupełna.

Celem wnioskowania indukcyjnego jest uznanie najsilniejszego wniosku na ile jest to z tytułu różnych uwarunkowań racjonalne⁸⁴. Przypomina to w dużej mierze znaną od dawna indukcję eliminacyjną i rzeczywiście występują tu pewne znaczące analogie. W naszym przypadku punktem wyjścia jest także prawdziwa alternatywa, którą na drodze wnioskowania usiłujemy wzmacniać przez kolejne eliminowanie jej składników. Niemniej radykalnej zmianie ulega obecnie mechanizm owej negatywnej selekcji. O ile wcześniej eliminacja następowała na zasadzie zastosowania reguły opuszczania alternatywy:

$$\frac{s_1 \vee s_2 \vee \dots \vee s_{i-1} \vee s_i \vee s_{i+1} \vee \dots \vee s_n}{\sim s_i} \\ \hline s_1 \vee s_2 \vee \dots \vee s_{i-1} \vee s_{i+1} \vee \dots \vee s_n$$

przez co cała metoda uzyskiwała w gruncie rzeczy charakter dedukcyjny, o tyle proces eliminowania składników wniosku w modelu teoriodecyzyjnym ma znacznie bardziej zawiły charakter. Ewolucja schematu tego typu wnioskowania jest niezbędna, by oddać adekwatnie naturę zmian w obszarze filozofii nauki, o których pisałem. Klasyczna indukcja eliminacyjna (o schemacie jak wyżej) była zobrazowaniem prostej procedury zastosowania jednoznacznych eksperymentów rozstrzygających. Nowoczesna metodologia nauki, jak starałem się wyjaśnić, nie znajduje już jednak miejsca w swoim schemacie pojęciowym dla typu eksperymentów. Obecny projekt jest zatem indukcją eliminacyjną przeprowadzaną w sytuacji ograniczonej możliwości konkluzywnej falsyfikacji alternatyw. Formalnie, chodzi więc o zaprojektowanie i implementowanie do powyższego schematu swoistej logicznej „protezy”, która mogłaby w pewnej mierze zastąpić przesłanki typu $\sim s_i$, skoro zgodnie z poczynionymi założeniami filozoficznymi na takie przesłanki powoływać nam się nie wolno. „Protezą” taką próbowano czynić przesłanki probabilistyczne, co jednak prowadzi wprost do paradoksu loterii. Chodzi zatem o coś nowego, uwzględniającego jakieś inne aspekty niż tylko prawdopodobieństwo. Dzięki temu, cała metoda ma także szanse odzyskać powszechnie dotychczas kwestionowane prawo do zasłużonego tytułowania się mianem indukcji.

Schemat wnioskowania w modelu decyzji kognitywnej można zilustrować jako:

$$\langle A, S, H, O, u, p \rangle \\ \frac{RA}{h} \quad \text{gdzie } h \in H$$

zaś funkcjonalnie rozłożyć go na następujące składowe:

⁸⁴ por. I. Levi, [20], s. 33

1. **Przesłanki** - podstawową przesłanką jest alternatywa złożona ze wszystkich zdań zbioru S . Jak w każdym wnioskowaniu indukcyjnym towarzyszy jej także idealnie postulowana przesłanka *total evidence* zapewniająca, iż rozumowanie oparte jest na całości relewantnej do problemu wiedzy. W modelu decyzji kognitywnej jej sens polega dodatkowo na założeniu, iż problem decyzyjny został zrekonstruowany w sposób adekwatny, a zatem, iż wszystkie jego elementy właściwie odzwierciedlają rzeczywiste uwarunkowania. Istotne miejsce zajmuje tu zwłaszcza wiedza o rozkładzie prawdopodobieństwa oraz funkcja użyteczności, która ma właściwie reprezentować preferencje badacza.
2. **Reguły indukcyjne** – regułą indukcyjną jest tu złożona operacja na macierzy $A \times S$, która przetwarza dane wartości funkcji użyteczności oraz prawdopodobieństwa. Charakter tej operacji zależy od doboru kryterium decyzyjnego. Tak rozumiana reguła zapewnia oznakowanie każdego aktu ze zbioru A jedną wartością liczbową.
3. **Reguła akceptacji** – to określona reguła oparta o wybrane kryterium podejmowania decyzji która formułuje zasadę wyboru właściwego aktu kognitywnego.

W chwili obecnej można już sformułować pierwsze wnioski dotyczące charakteru teoriodecyzyjnego ujęcia logiki indukcji:

1) Dokonane powyżej rozczłonkowanie struktury modelu pozwala wykazać, iż wnioskowanie w jego obszarze wpisuje się w ogólny schemat wnioskowań indukcyjnych. W tym celu musiałem jednak rozdzielić w sposób dość dyskusyjny aspekty dotyczące reguł indukcyjnych i reguł akceptacji, które w praktycznym zastosowaniu modelu wydają się być całkiem nierozróżnialne. Problem wynika w dużej mierze ze specyficznej funkcji jaką pełni tu kryterium decyzji, o czym szerzej napiszę w rozdziale 3.3. Bez takiego rozdzielenia pojawiłyby się istotne kłopoty z precyzyjnym wskazaniem relacji poparcia indukcyjnego, bez czego model nie mógłby w ogóle pretendować do roli projektu logiki indukcji.

2) Model podejmuje się sformalizowania wyłącznie wnioskowań o postaci eliminacyjnej. Uzasadnieniem dla takiego wyboru może być wskazany przeze mnie kontekst filozoficzny, zgodnie z którym współczesna filozofia nauki przyznaje tego typu wnioskowaniom rangę najwyższą. Z drugiej strony nie przesądza jakiego charakteru mają być zdania stanowiące składniki alternatywy danej w przesłance. Mogą to być równie dobrze zdania jednostkowe opisujące proste predykcje, jak też całe teorie będące opisami wielkich

obszarów zjawisk doświadczalnych. Z tego względu model może równie dobrze służyć jako podstawa wnioskowań generalizujących, predykcyjnych i estymacyjnych.

3) Projekt mieści się zasadniczo w obszarze logik, które nazwałem reliabilistycznymi. Nie aspiruje do wyjaśniania relacji częściowego wynikania logicznego tylko do formalnego uchwycenia pojęcia racjonalnej akceptacji na mocy wnioskowania indukcyjnego. Z drugiej jednak strony angażuje się tutaj także pewne pojęcie struktury, przy czym chodzi o logiczną strukturę budowy samych zdań, lecz o strukturę całego problemu decyzyjnego, w którym zdania są elementami pierwotnymi.

Jako zobrazowaniem dotychczasowych ustaleń oraz punktem odniesienia dla dalszych rozważań posłużę się uproszczonym przykładem pewnego wnioskowania indukcyjnego w modelu decyzji kognitywnej:

1. USTALENIE PRZESŁANEK				
Przyjmijmy trójelementowy zbiór S oraz kompletny zbiór możliwych hipotez. Konsekwencje będziemy zapisywać jako $\langle h_j, s_i \rangle$, co będzie równoznaczne ze stwierdzeniem: „konsekwencja zaakceptowania hipotezy h_j w wypadku, gdy zachodzi stan s_i ”.				
Założmy ponadto wiedzę o pewnym rozkładzie p .				
Hipotezy:	Prawdopodobieństwo zachodzenia stanów:	$p(s_1)$	$p(s_2)$	$p(s_3)$
	Akty kognitywne:	Stany świata:		
		s_1	s_2	s_3
$h_{\emptyset} = \emptyset$	$a_1 =$ „Akceptuj $s_1 \wedge s_2 \wedge s_3$ ” (uznaj sprzeczność)	$u(\langle h_{\emptyset}, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_{\emptyset}, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_{\emptyset}, s_3 \rangle)$
$h_1 = \{s_1\}$	$a_2 =$ „Akceptuj s_1 ”	$u(\langle h_1, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_1, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_1, s_3 \rangle)$
$h_2 = \{s_2\}$	$a_3 =$ „Akceptuj s_2 ”	$u(\langle h_2, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_2, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_2, s_3 \rangle)$
$h_3 = \{s_3\}$	$a_4 =$ „Akceptuj s_3 ”	$u(\langle h_3, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_3, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_3, s_3 \rangle)$
$h_4 = \{s_1, s_2\}$	$a_5 =$ „Akceptuj $s_1 \vee s_2$ ”	$u(\langle h_4, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_4, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_4, s_3 \rangle)$
$h_5 = \{s_1, s_3\}$	$a_6 =$ „Akceptuj $s_1 \vee s_3$ ”	$u(\langle h_5, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_5, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_5, s_3 \rangle)$
$h_6 = \{s_2, s_3\}$	$a_7 =$ „Akceptuj $s_2 \vee s_3$ ”	$u(\langle h_6, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_6, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_6, s_3 \rangle)$
$h_S = \{s_1, s_2, s_3\} = S$	$a_8 =$ „Akceptuj $s_1 \vee s_2 \vee s_3$ ” (zawieś sąd)	$u(\langle h_S, s_1 \rangle)$	$u(\langle h_S, s_2 \rangle)$	$u(\langle h_S, s_3 \rangle)$

2. ZASTOSOWANIE REGUŁ INDUKCYJNYCH:

Wyznaczenie zbioru $A' \subseteq A$ aktów optymalnych w sensie danego kryterium na drodze operacji na macierzy $A \times S$ oraz prawdopodobieństwie p

3. ZASTOSOWANIE REGUŁY AKCEPTACJI INDUKCYJNEJ:

Wyznaczenie i dokonanie aktu kognitywnego $a_j \in A'$

Rozdział 3

MECHANIZMY INDUKCYJNE W MODELU DECYZJI KOGNITYWNEJ

W poprzednim rozdziale pokazałem na czym polega teoriodecyzyjne ujęcie procedur indukcyjnych. Czy jest to już gotowa logika indukcji? Bynajmniej. Póki co, zbudowany został jedynie szablon, który co najwyżej można uznać za bliżej nieokreśloną rodzinę logik indukcji. Aby zbudować konkretną logikę musimy wprawdzie operować określonym rozumieniem prawdopodobieństwa, zdefiniowaną funkcją użyteczności, oraz właściwie dobraną regułą akceptacji indukcyjnej. Bardziej szczegółowym rozwinięciem tych zagadnień zajmę się w obecnej części.

3.1. PRAWDOPODOBIENSTWO

Zagadnienia związane z prawdopodobieństwem i jego możliwymi interpretacjami znajdują wierne odzwierciedlenie w problemach, z którymi borykają się tradycyjne programy budowy logiki indukcji. Odpowiedzialne za ten fakt jest pokutujące od samych początków prac nad logiką indukcji założenie, iż relacja indukcyjnego poparcia musi być utożsamiona z którąś z interpretacji rachunku prawdopodobieństwa, a reguły indukcyjne, , mają być w związku z tym sformułowanie tejże interpretacji.

Za powszechnością i zadziwiającą trwałością takiego podejścia (reprezentowanego bez względu na ogólne zapatrywanie na rolę indukcji) stoją naturalnie pewne bardzo ważne motywy, z których najistotniejszy to matematyczna ścisłość jaką zapewniają doskonałe formalne ramy wyznaczone przez klasyczną aksjomatyzację Kołmogorowa. Przyjmowano zatem tradycyjnie, iż każda interpretacja prawdopodobieństwa musi posiadać poniższe własności, by móc posłużyć jako fundament relacji indukcyjnego poparcia:

dla każdego s_1 i s_2 :

1) $0 \leq p(s_1) \leq 1$

2) $p(s_1) = 1$ gdy s_1 jest tautologią,

3) $p(s_1 \vee s_2) = p(s_1) + p(s_2)$ gdy $s_1 \wedge s_2$ jest sprzeczne.

Popper jako pierwszy zgłosił swoje zdecydowane *veto* przeciw takiemu rozumieniu niededukcyjnego uzasadniania zdań⁸⁵. Postulował on, w dość niejasny zresztą sposób,

⁸⁵ por. K. Popper, [33], s. 369

by relacją poparcia ustanowić tzw. *potwierdzenie*⁸⁶, które tylko częściowo byłoby uzależnione od prawdopodobieństwa. Podobnym tropem zmierza projekt teoriodecyzyjnego ujęcia logiki indukcji, który czyni w tym względzie istotny krok naprzód. Prawdopodobieństwo ustępuje tu części swojego miejsca użyteczności – drugiej determinancie miary indukcyjnego poparcia. Co więcej, z technicznego punktu widzenia istnieje możliwość całkowitego usunięcia funkcji prawdopodobieństwa z modelu decyzji kognitywnej i przeprowadzania wciąż na jego podstawie wnioskowań indukcyjnych. Póki co trudno jednak osądzić, dokąd mógłby zaprowadzić taki zabieg i czy w ogóle miałby jakiś istotniejszy sens⁸⁷.

Powszechnie nakładany na model wymóg stwierdza, iż badaczowi powinien być znany rozkład prawdopodobieństwa na elementach zbioru S , czyli że musi on dysponować wiedzą na temat możliwego zachodzenia analizowanych stanów świata. Jest to założenie bardzo silne, choć nie przesądza jakiego rodzaju ma być to wiedza. Dopuszczalne są zatem różne opcje jej zinterpretowania. Ze względu na logiczne ograniczenia nałożone na strukturę S , czyli – 1. prawdziwość alternatywy wszystkich n elementów, oraz 2. fałszywość koniunkcji złożonej z dowolnych dwóch elementów – na mocy aksjomatów prawdopodobieństwa wpływają natychmiast następujące własności tego rozkładu⁸⁸:

dla każdych $i, j \in [1, n]$:

- 1) $p(s_i) \in (0, 1)$

- 2) $\sum_{i=1}^n p(s_i) = 1$

- 3) $p(s_i \wedge s_j) = 0$ gdy $i \neq j$

- 4) Prawdopodobieństwo alternatywy złożonej z i dowolnych elementów S jest równe sumie prawdopodobieństw tych elementów

Prawdopodobieństwo stanów świata przekłada się z kolei jednoznacznie na prawdopodobieństwa hipotez je opisujących, gdzie $p(h) = \sum_{s_i \in h} p(s_i)$.

Mimo oddalenia się od czysto probabilistycznego rozumienia relacji poparcia indukcyjnego, problem wyboru interpretacji utrzymuje się w mocy również w obrębie modelu

⁸⁶ ang. *corroboration*

⁸⁷ Do tego wątku powrócę w rozdziale 3.4.

⁸⁸ I. Levi, [20], s. 51

decyzji kognitywnej. Funkcja p bywa więc rozumiana trojako – jako prawdopodobieństwo częstościowe, logiczne, bądź subiektywne.

PRAWDOPODOBIENSTWO CZĘSTOŚCIOWE

Prawdopodobieństwo częstościowe zwane też obiektywnym, bądź statystycznym jest najstarszą propozycją zinterpretowania relacji poparcia indukcyjnego, spopularyzowaną głównie przez Reichenbacha⁸⁹. Jej mocną stroną, jak zauważa Mortimer⁹⁰, jest wyjątkowo szczegółowe dopracowanie, które zawdzięcza intensywnemu rozwojowi badań nad statystyką.

Kluczowym pojęciem dla tego rozumienia prawdopodobieństwa jest częstość, którą również można zdefiniować na kilka sposobów⁹¹:

- jako częstość pojawiania się pewnego typu zdarzeń w pewnej skończonej próbie (Laplace)
- jako granica względnej częstości pojawiania się pewnego typu zdarzeń w ciągu nieskończonym (von Mises)
- jako „skłonność” przedmiotów do zachowań pojawiających się z pewną określoną częstością (Popper)

Bez względu na wybór rozumienia podstawową zaletą takiej interpretacji jest fakt, iż oferuje ona względnie uregulowaną metodologię pomiaru dla pewnego typu zjawisk, które mogą być opisane zdaniem.

W omawianym modelu posłużenie się interpretacją częstościową wydaje się idealne w sytuacjach gdy wraz ze zbiorem S dany jest badaczowi pewien pokład wiedzy statystycznej na bazie którego można wyznaczyć prawdopodobieństwo stanów s_i ⁹². Możemy sobie zatem wyobrazić szereg problemów poczynając od badania hipotez ze szkolnych zadań z urnami i kolorowymi kulami, poprzez prognozowanie pewnych zdarzeń w oparciu o raporty z uprzednich, po bardzo złożone zagadnienia związane z estymacją parametrów fizycznych na podstawie rozkładów normalnych prawdopodobieństwa. Nie powinno więc budzić zdziwienia, że teoriodecyzyjne ujęcie indukcji nie jest zupełnie nowym odkryciem, bowiem

⁸⁹ H. Reichenbach, [37], s. 86

⁹⁰ H. Mortimer, [26], s. 43

⁹¹ podaję za H. Mortimer, [26], s. 43-49

⁹² I. Levi, [20], s. 191

ma całkiem bogatą i owocną tradycję praktycznego i teoretycznego zastosowania właśnie w obszarze problemów statystycznych⁹³.

Niestety, zasadniczą wadą interpretacji częstościowej jest właśnie silne ograniczenie zakresu jej sensownej stosowalności⁹⁴. Niezbyt wiadomo, czym miałyby być częstościowo rozumiane prawdopodobieństwo hipotezy formułującej pewne zdanie ogólne, np. prawo przyrody. Jeśliby potraktować je jako częstość występowania zdarzeń potwierdzających w zbiorze zdarzeń możliwych, wówczas ze względu na nieograniczoność czasoprzestrzenną świata empirycznego proporcja ta zawsze wynosiłaby 0⁹⁵. Jesteśmy całkiem bezradni także w przypadku, gdy stawiamy pewną nową hipotezę wyjaśniającą, np. zawierającą jakiś sąd egzystencjalny, za którą nie stoją jeszcze żadne dane w sensie statystycznym. Nie ma wtedy żadnych podstaw, żadnych uprzednich, analogicznych przypadków, na bazie których można by ocenić szanse prawdziwości takiej hipotezy.

PRAWDOPODOBIENSTWO LOGICZNE

Idea skonstruowania logicznej interpretacji prawdopodobieństwa zwanej też koniecznościową⁹⁶ wyrosła na gruncie inspiracji koncepcją logicznego atomizmu przedstawioną w *Traktacie logiczno-filozoficznym* Wittgensteina oraz badaniami nad semantyką logiczną.

Fundamentem tej konstrukcji miałyby być sformatowana w pewien sposób przestrzeń logiczna, w całości zdeterminowana doбором jakiegoś zestawu pierwotnych, *atomowych* elementów, na bazie których można by następnie tworzyć elementy złożone. Gdyby udało się w taki formalny sposób zrekonstruować język nauki, prawdopodobieństwo dowolnego zdania naukowego (w tym hipotezy) można by zinterpretować jako pewną funkcję zakresu jaki jest przypisany zdaniu w owej przestrzeni. Prawdopodobieństwo logiczne nie informowałoby zatem wprost o empirycznych szansach zajścia zdarzenia opisywanego danym zdaniem, ale o możliwościach prawdziwości zdania ze względu na wszystkie możliwości logiczne. Z kolei konfirmację (czyli poparcie indukcyjne w rozumieniu Carnapa) można by określać miarą zachodzenia na siebie zakresów logicznych dwóch zdań. Wynikanie logiczne byłoby zatem wyrazem pełnego zawierania jednego zakresu w drugim, natomiast sprzeczność

⁹³ Pole to jest zresztą póki co jedynym, w którym, jak pisze Mortimer, jakieś sformułowanie procedur indukcyjnych odnosi realne sukcesy. H. Mortimer, [26], s. 50

⁹⁴ Pomijam tu inne teoretyczne słabości tej koncepcji por. K. Popper, [33], s. 151

⁹⁵ K. Popper, [33], s. 369

⁹⁶ por. R. Hilpinen, [10], s. 11

interpretowana byłaby jako całkowita rozłączność zakresów. Jak można sobie wyobrazić, skuteczne zrealizowanie takiego programu mogłoby mieć rewolucyjne znaczenie dla problemów metodologii nauki.

Punktem wyjścia Carnapa w *Logical foundations of probability* są nazwy indywiduowe reprezentujące przedmioty uniwersum oraz jednoargumentowe predykaty orzekające proste cechy o tych przedmiotach⁹⁷. Są to elementy pierwotne pozwalające potencjalnie wygenerować wszystkie dopuszczalne zdania nauki, a co więcej – wszystkie logicznie dopuszczalne opisy świata. Każdy opis to jedna niepowtarzalna możliwość logiczna, w której dowolne zdanie jest albo spełnione, albo nie. Carnap podaje następnie funkcję wyznaczającą prawdopodobieństwo dowolnego zdania sformułowanego w tym języku.

Projekt, jakkolwiek genialny w swej prostocie, napotkał jednak na nieprzebrane trudności⁹⁸ i niestety nie spełnił pokładanych w nim nadziei. Głównym utrudnieniem w zastosowaniu tej koncepcji z punktu widzenia modelu decyzji kognitywnej jest niemożność przełożenia większości realnych problemów nauki, wymagających rozwiązań indukcyjnych, na język sformalizowany będący niezbędną podstawą oceny prawdopodobieństwa⁹⁹.

Taką linię krytyki logicznej interpretacji prawdopodobieństwa przyjmuje też Popper¹⁰⁰. Zauważa on jednak, iż pewne ograniczone przestrzenie logiczne można budować relatywnie dla potrzeb konkretnych teorii naukowych. Można pokusić się zatem o wyznaczenie pola zdań *względnie atomowych*, które będą służyły jako podstawa wyznaczania prawdopodobieństwa logicznego hipotez na gruncie jakiejś szerszej teorii¹⁰¹. Popper sugeruje też niezwykle pomysłowe sposoby jego mierzenia posługujące się liczbą parametrów najprostszego falsyfikatora hipotezy, czyli zdania które może potencjalnie być z hipotezą sprzeczne¹⁰².

⁹⁷ R. Carnap, [2], s. 55

⁹⁸ Dotyczą one głównie problemów z wyborem funkcji confirmacji z szeregu możliwych funkcji, z których żadna nie jest logicznie wyróżniona (por. R. Hilpinen, [10], s. 12-15), a także faktu, iż w językach z nieskończoną ilością nazw indywiduowych każde zdanie ogólne będzie miało prawdopodobieństwo równe 0. por. H. Mortimer, [26], s. 73

⁹⁹ I. Levi, [20], s. 191

¹⁰⁰ K. Popper, [33], s. 387-388

¹⁰¹ tamże, s. 115-116, 388-389

¹⁰² Sens propozycji Poppera jest następujący: Każde naukowe zdanie empiryczne ma *implicite* postać implikacji ($w \rightarrow z$), gdzie w jest zdaniem opisującym warunki zachodzenia zjawiska, zaś z opisem tego zjawiska. Opis warunków zawiera wykaz wartości jakie muszą posiadać pewne parametry fizyczne (czasoprzestrzenne i inne, tworzące koniunkcję n zdań względnie atomowych). Aby podważyć hipotezę musimy sfalsyfikować implikację ($w \rightarrow z$), a zatem pokazać że spełniliśmy zdanie w , a mimo to zjawisko nie zachodzi. Im trudniej tego dokonać (w sensie ilości warunków parametrycznych wymagających spełnienia) tym hipoteza jest bardziej prawdopodobna. (K. Popper, [33], s. 283) Można zatem prawdopodobieństwo logiczne hipotez spróbować

Bez względu na egzotykę i widoczną arbitralność propozycji Poppera (do której zresztą autor sam się przyznaje) niezwykle cenne jest przekonanie o możliwości tworzenia lokalnych miar prawdopodobieństwa logicznego. Daje to nadzieję na zastosowanie takiej interpretacji prawdopodobieństwa do niektórych problemów indukcyjnych mogących znaleźć oparcie w modelu teoriodecyzyjnym. W skrajnym przypadku jako izolowaną przestrzeń logiczną można bowiem potraktować sam zbiór S i na tej podstawie wyznaczać dalej prawdopodobieństwa dopuszczalnych hipotez.

PRAWDOPODOBIENSTWO SUBIEKTYWNE

Najdynamiczniej obecnie rozwijaną, bo też chronologicznie najpóźniejszą, jest subiektywna, lub inaczej personalistyczna interpretacja prawdopodobieństwa. Głosi ona, iż prawdopodobieństwo zdań jest wyrazem subiektywnej oceny każdego indywidualnego podmiotu, który się jej podejmie i odzwierciedla stopień przekonania podmiotu o ich prawdziwości¹⁰³. Każdy podmiot może posiadać własną, niezależną funkcję prawdopodobieństwa subiektywnego. Sformułowanie tej interpretacji jest wielce kontrowersyjne stąd jej obrońcy muszą stawiać czoła niezliczonym krytykom.

Przed wszystkim nasuwa się pytanie, czy taka interpretacja, wprost odwołująca się do istnienia specyficznych stanów mentalnych u ludzi, znajduje jakieś oparcie w rzeczywistości. Czy faktycznie dowolny człowiek jest w stanie określić i nadać numeryczny wyraz swojej wierze w prawdziwość dowolnej hipotezy? Może się to wydawać wątpliwe. Jako rozstrzygający argument przytacza się tzw. *twierdzenie o reprezentacji*¹⁰⁴ zapewniające o istnieniu funkcji subiektywnego prawdopodobieństwa dla każdego problemu decyzyjnego, o ile spełnione są tylko pewne warunki dotyczące preferencji podmiotu względem ustalonych wyborów¹⁰⁵. Jego wydźwięk jest jednak w pewnym sensie niesatysfakcjonujący. Zapewnia nas ono, że preferencje można formalnie zinterpretować jako liczbowo wyrażalne relacje rachunku prawdopodobieństwa spełniającego matematyczną aksjomatyzację, nie gwarantuje

uzależnić wprost proporcjonalnie od ilości tych parametrów. W ten sposób Popper usiłuje przybliżyć techniczny sens swojej tezy, iż „*logiczne prawdopodobieństwo zdania jest dopełnieniem stopnia jego falsyfikowalności*”. (K. Popper, [33], s. 115)

¹⁰³ por. R. Hilpinen, [10], s.12

¹⁰⁴ patrz rozdział 3.4.

¹⁰⁵ Pierwotnym, acz obecnie podważanym, sposobem dowodzenia, iż w istocie posługujemy się funkcją prawdopodobieństwa subiektywnego w podejmowaniu decyzji, był tzw. argument *Dutch book*, który na podstawie skłonności podmiotu do przyjmowania opłacalnych zakładów, pokazuje, że gdyby jego funkcja prawdopodobieństwa nie spełniała wymogów aksjomatyki prawdopodobieństwa, podmiot czułby się zobligowany do ponawiania sprzecznych zakładów, przynoszących mu jednoznaczne straty. (por. P. Maher, [24], s. 94; M. Kaplan, [16], s. 160)

jednak (podobnie jak to było w przypadku aksjomatyzacji użyteczności) iż preferencje takie jesteśmy w stanie wykryć. Z drugiej strony nie da się zaprzeczyć, iż po wielokroć posługujemy się w procesie decyzyjnym subiektywną oceną zajścia różnych możliwości nawet jeśli niełatwo jest uchwycić tę miarę liczbowo.

Dalej, rodzi się jednak fundamentalna obiekcja dotycząca racjonalności takiego wyznacznika, w szczególności, gdy ciężar kwestii przeniesiemy w wyjątkowo interesujący nas obszar decyzji naukowych, dla których obiektywność (a co najmniej intersubiektywność) wydaje się być najbardziej podstawowym wymogiem. Czy można wierzyć naukowcom, którzy akceptowaliby twierdzenia naukowe w oparciu o niejednolite, nieporównywalne wzajemnie standardy? Salomon, broni takiej możliwości powołując się na skuteczność „treningu naukowego” jakemu poddawani są wszyscy naukowcy na drodze wstępnej edukacji. Trening ten ma wpajać, często w sposób nieuświadomiany, wspólne standardy racjonalnej oceny prawdopodobieństwa hipotez w typowych sytuacjach badania naukowego wszystkim przyszłym naukowcom¹⁰⁶. Z takiej perspektywy prawdopodobieństwo subiektywne byłoby prawdopodobieństwem intersubiektywnym w obszarze społeczności naukowej.

Jednak nawet gdy zgodzimy się zaakceptować ów podejrzany mariaż racjonalności z nieświadomością, jaki sugeruje Salomon, jego wytłumaczenie i tak pozostawia z przyjętego punktu widzenia istotny niedosyt. Teoriodecyzyjne podejście do zagadnienia indukcyjnej akceptacji hipotez ma na celu ujawnienie wszystkich, na ile to możliwe, kryteriów wpływających na wybór ostatecznego wniosku rozumowania. Jeśli więc potraktujemy prawdopodobieństwo jako enigmatyczną, niepoddającą się dekonstrukcji wypadkową nieznanych czynników, które określają stopień przekonania badacza o prawdziwości danej hipotezy, a następnie uwzględnimy je w tej postaci w modelu podejmowania decyzji naukowej, może się okazać, iż nieznaną część owych czynników zostanie uwzględniona podwójnie: raz w postaci subiektywnego przekonania badacza, drugi raz w wartościach funkcji użyteczności, której zadaniem jest, jak przypominam, uchwycenie i odwzorowanie wszystkich kryteriów wedle których ocenia się przydatność hipotez. Ten efekt mógłby znacząco zakłócić poprawność przebiegu wielu wnioskowań, co podważyłoby wartość całej proponowanej tu metody.

Interpretacja subiektywna ma jednakże jedną niewątpliwą zaletę. Może ona mianowicie znaleźć zastosowanie w tych wielu problemach, wobec których bezradne są

¹⁰⁶ W. C. Salomon, [38], s. 560

pozostałe interpretacje. Stąd też z braku innych, bardziej obiektywnych punktów oparcia znajduje ona bardzo licznych zwolenników, którzy w różny sposób próbują bronić jej racjonalności.

3.2. UŻYTECZNOŚĆ EPISTEMICZNA

W jakim sensie można mówić o użyteczności zdań? Tradycyjna logika i epistemologia nie przygotowały nas na takie pytanie, a jednak konstrukcja modelu decyzji kognitywnej nie tylko czeka na odpowiedź, ale żąda czegoś znacznie trudniejszego – żąda podania funkcji, która ową użyteczność będzie w stanie wyrażać liczbowo. Naturalną i jak najbardziej uzasadnioną reakcją byłoby odparcie, iż użyteczność zależy od kontekstu. Zdania mogą być przydatne w rozmaitych sytuacjach i pożytek z nich może się przejawiać w bardzo różnych aspektach. Skoro przedmiotem badania jest logika indukcji warto zwrócić się w stronę obszaru, z tytułu którego i dla którego projekt jej budowy został głównie podjęty – nauki.

CELE I WARTOŚCI BADANIA NAUKOWEGO

W jednym ze swych późnych artykułów Hempel pisze: *„Powszechnie pojmuje się naukę, jako nieustający wysiłek ukierunkowany na poszukiwanie wyczerpującego i systematycznie zorganizowanego obrazu świata, który miałby moc wyjaśniania i przewidywania. Wydaje mi się, iż dezyderaty [które determinują jak dobra jest teoria] należy postrzegać jako próby jaśniejszego i pełniejszego wyartykułowania tej. Jeśli cele czystego badania naukowego są wskazywane poprzez dezyderaty, wówczas jest oczywiste, iż z dwóch konkurencyjnych teorii racjonalnie jest wybrać tę, która lepiej te dezyderaty spełnia.”*¹⁰⁷ W dalszej części autor przyznaje, iż takie sformułowanie problemu ma niemal tautologiczny charakter, sprowadzający się do trywialnego: „z punktu widzenia nauki, lepsze są te teorie, które lepiej służą jej celom”. Niemniej jednak nakreśla ono w niezwykle klarowny sposób ramy podjętego programu i wyznacza konkretny kierunek prac nad jego stworzeniem.

Działalność naukowa, jak każda racjonalna aktywność ludzka, ukierunkowana jest na pewne cele. Ze względu na zinstytucjonalizowany charakter jej funkcjonowania można oczekiwać, iż cele te są obiektywne i stałe. Gdyby udało się je zatem wyekstrahować z całości jej przejawów, a następnie rozbić je na poszczególne, niezależne dezyderaty, można by

¹⁰⁷ C.G. Hempel, cyt. za T. Kuhn, [18], tłumaczenie moje, s. 564-565

wówczas zdefiniować metodę badania naukowego jako maksymalizowanie wartości naukowych wyznaczanych odpowiednimi funkcjami pomiarowymi i tym samym położyć podwaliny pod sformułowanie globalnej funkcji użyteczności epistemicznej.

Wskazanie ogólnych celów nauki nie jest, jak się okazuje, przedmiotem głębszych sporów. Większość filozofów nauki jest zgodna, iż jej zadaniem jest „oswajanie” świata, czyli „poszukiwanie dobrych wyjaśnień dla wszystkiego, co według nas potrzebuje wyjaśnienia”¹⁰⁸, przewidywanie zjawisk, dostarczanie podstaw do rozwoju technologicznego, pozwalającego owocniej i bezpieczniej poruszać się w otaczającej rzeczywistości. Narzędziami do osiągnięcia tych celów są zdania, hipotezy, twierdzenia, ogólnie rzecz biorąc – teorie naukowe.

Kontrowersje pojawiają się wraz z pytaniem o to, czym narzędzia te muszą się cechować by funkcjonować w zgodzie ze swoim przeznaczeniem oraz z maksymalną efektywnością. Klasyczna odpowiedź głosi, iż dobre teorie, to teorie prawdziwe. Z twierdzeniem tym nie sposób się nie zgodzić, pamiętając jednak, że nie ma ono bezpośredniego przełożenia na opis faktycznych procedur naukowych, które nie są w stanie ostatecznie zweryfikować prawdziwości teorii. W związku z tym tradycyjnie wyprowadzano następującą dyrektywę: należy akceptować te teorie, które są najbardziej prawdopodobne – najpewniejsze ze względu na wszystko co wiemy. Jak pokazywałem w rozdziale 2.1. pogląd ten, wywodzący się z klasycznego ideału *episteme*, zaczął poważnie korodować już w drugiej połowie XIX w. a za kamień milowy tego procesu można uznać słynną publikację *Logiki odkrycia naukowego*. Popper, jak wiadomo, skupił całą swą energię na wykazaniu, iż nauka nie dąży wyłącznie do uznawania zdań pewnych. Gdyby pewność była jedynym priorytetem badania naukowego najbezpieczniejszym posunięciem byłoby zawieszenie całej teoretycznej części nauki i pozostanie w granicach czystej obserwacji, albowiem tylko wówczas nie istniałoby ryzyko popełnienia błędu¹⁰⁹. Skoro jednak ryzyko jest podejmowane, oznacza to, iż w grę wchodzić muszą także inne wartości naukowe.

Nie jest to oczywiście idea całkiem nowa. Omawiając kontekst filozoficzny wyliczyłem za cytowanymi autorami szereg takich cech jak prostota, oszczędność, ekonomia, elegancja, które rzekomo kierują wyborami naukowymi. Oryginalnym pomysłem Poppera jest natomiast próba sprowadzenia tych wszystkich niejasnych intuicji, do jednego pojęcia miary zawartości treściowej, która zgodnie z argumentacją autora jest odwrotnie proporcjonalna do prawdopodobieństwa logicznego teorii. Uzmysłowanie silnego napięcia między dążeniem do

¹⁰⁸ K. Popper, [32], s. 249

¹⁰⁹ K. Popper, [33], s. 271

pewności, a dążeniem do informacji, które naznacza przebieg badania naukowego, jest niekwestionowanym przyczynkiem do procesu rewindykowania racjonalności procedur indukcyjnych.

Pewność i informacja stanowią zatem dwa dezyderaty determinujące użyteczność epistemiczną hipotez. Być może nie są to jedyne wartości którymi kieruje się proces racjonalnej akceptacji hipotez, z pewnością jednak podstawowe, stąd w chwili obecnej chciałbym poświęcić im całą uwagę.

POSTULATY UŻYTECZNOŚCI EPISTEMICZNEJ¹¹⁰

Zgodnie z aksjomatyzacją Neumanna-Morgensterna, funkcja użyteczności powinna odwzorowywać porządek preferencyjny na konsekwencjach możliwych decyzji. Według pierwotnego sformułowania, konsekwencja w modelu decyzji kognitywnej opisana jest parą $\langle h, s \rangle$, która oznacza „konsekwencję zaakceptowania hipotezy h , gdy prawdziwym stanem jest s ”. Ogólność określenia rzuca cień wątpliwości na możliwość ustalenia jakichkolwiek preferencji na zbiorze tak wyrażonych konsekwencji. Niemniej jednak, przy głębszej refleksji udaje się wydobyć pewne ramowe warunki, które można wstępnie nałożyć na funkcję użyteczności epistemicznej.

Poza konsekwencją $\langle h, s \rangle$ będę się w niektórych przypadkach posługiwał konsekwencją $\langle h, t \rangle$ (względnie: $\langle h, f \rangle$), którą będę czytał jako „konsekwencja zaakceptowania hipotezy h , gdy h jest prawdziwa (względnie: fałszywa)” co jest jedynie skrótem zapisu: $\langle h, s \rangle$ dla dowolnego $s \in h$ (względnie: dla $s \notin h$).

Przed wszystkim należy wyraźnie zaznaczyć, iż rezygnacja z ideału *episteme* nie znaczy bynajmniej, iż od tej pory twierdzenia prawdziwe tracą na wartości. Oznacza to jedynie, iż ludzki aparat poznawczy pozbawiony jest ostatecznej instancji konkluzyjnego „rozpoznawania” prawdy i w związku z tym posiłkować się musi innymi racjami wyboru teorii. Naukowiec niewątpliwie jest zainteresowany prawdą i gdyby tylko miał możliwość „podejrzenia kart” Przyrody, z pewnością wybrałby twierdzenie prawdziwe. Stając zatem na stanowisku stratega rozpatrującego wszelkie hipotetyczne możliwości (a w takiej sytuacji umiejscawia go właśnie model teoriodecyzyjny) powinien wyróżnić sytuację, w której dana hipoteza jest prawdziwa w klasycznym sensie i wycenić w zgodzie ze swymi naukowymi priorytetami. Z tego też powodu należy przyjąć, iż:

¹¹⁰ Podaję tu w sformułowaniu zbliżonym do przedstawianego przez Mahera, jednakże analogiczne postulaty można też znaleźć u Leviego.

P.1. $\langle h_1, t \rangle \succ \langle h_2, f \rangle$ dla dowolnych $h_1, h_2 \in H$

czyli, że poprawne zaakceptowanie jakiejkolwiek hipotezy jest bardziej użyteczne niż błędne zaakceptowanie jakiejkolwiek innej. Bezpośrednią konsekwencją tego postulatu jest naturalna preferencja, zgodnie z którą człowiek respektujący wartości naukowe nie zgodzi się zaakceptować czegoś, o czym wie, że jest fałszywe. Oczywiście chodzi tu o hipotezę h_\emptyset i warunek sformułowany jako:

P.2. $\langle h, t \rangle \succ \langle h_\emptyset, s \rangle$ dla dowolnego $h \in H$, takiego że $h \neq h_\emptyset$ oraz dowolnego $s \in S$

Wydaje się ponadto, iż użyteczność poprawnie zaakceptowanej hipotezy jest stała bez względu na to, który konkretnie stan opisywany przez tę hipotezę w istocie zachodzi. Dla przykładu, z czysto epistemicznego punktu widzenia jest zupełnie obojętne, czy hipoteza „jutro będzie koniec świata” spełni się na drodze wojny nuklearnej, czy katastrofy kosmicznej. Jeśli tylko faktycznie okaże się prawdziwa, jest równie dobrym narzędziem nauki. A zatem:

P.3. $\langle h, s_1 \rangle \approx \langle h, s_2 \rangle$ dla dowolnego $h \in H$ oraz dowolnych $s_1, s_2 \in h$

Analogiczny warunek nie musi jednak utrzymać swej mocy dla hipotez błędnie zaakceptowanych. Odległość błędu od prawdy może bowiem mieć istotne znaczenie w niektórych przypadkach i podlegać stosownemu pomiarowi.

W powyższy sposób formalnie zapewnione zostaje uznanie dla wartości prawdy. Stosownie udaje się także wyrazić informacyjne względy użyteczności. Przede wszystkim poprawnie zaakceptowana hipoteza jest tym użyteczniejsza, im jest silniejsza dedukcyjnie. Stąd:

P.4. $\langle h_1 \cap h_2, t \rangle \succ \langle h_2, t \rangle$ dla dowolnych $h_1, h_2 \in H$

Mocniejsze sformułowanie tego warunku, które proponuje Levi, wymaga wprowadzenia miary zawartości informacyjnej $\text{cont}(h)$. Mamy wówczas:

P.4.* $\langle h_1, t \rangle \succsim \langle h_2, t \rangle$ wtw. $\text{cont}(h_1) \geq \text{cont}(h_2)$ dla dowolnych $h_1, h_2 \in H$

Jest ono niewątpliwie adekwatne do sytuacji, w której prawda i informatywność są jedynymi dezyderatami wnioskowań. Gdybyśmy wkalkulowali jednak jeszcze jakąś inną wartość, mogłoby się okazać, iż prawdziwa hipoteza o większej zawartości informacyjnej zostałaby zdominowana przez tę o mniejszej zawartości, ze względu na owo dodatkowe kryterium. Z tego powodu, wydaje się, iż nie należy w sposób bezwzględny postulować P.4*.

Kłopotliwe pod względem informatywności stają się konsekwencje błędnych akceptacji, czyli $\langle h, f \rangle$. Levi proponuje uporządkować ich użyteczność tak samo, tzn. wprost proporcjonalnie do zawartości informacyjnej. Maher w ogóle nie wspomina o takim warunku, natomiast funkcja użyteczności Hempla odwraca ten porządek. Słusznie można się zatem zastanawiać (o czym poniżej) jakie znaczenie ma zawartość informacyjna błędnej hipotezy.

Racjonalnego badacza powinna cechować niewątpliwie jeszcze jedna charakterystyczna preferencja naukowa. Musi on mianowicie uznawać, iż istnieje wiedza, której uzyskaniem byłby zainteresowany. Innymi słowy pełen agnostycyzm – wyrażany aktem zawieszania sądu – nie jest dla niego stanem najwyższej wartościowanym, czyli:

P.5. $\langle h, s \rangle \succ \langle h_s, t \rangle$ dla pewnego $h \in H$, takiego że $h \neq h_s$ oraz pewnego $s \in S$

Wymienione pięć postulatów powinna spełniać każda funkcja, której przypisuje się rolę funkcji użyteczności epistemicznej.

MIARY WARTOŚCI EPISTEMICZNYCH

Do celu wyznaczenia poziomu informatywności zdań używa się stosownych miar, które wielkość tę uzależniają od prawdopodobieństwa. Są to przede wszystkim dwie funkcje¹¹¹:

$$\text{inf}(h) = -\log_2 p(h), \text{ oraz}$$

$$\text{cont}(h) = 1 - p(h)$$

Pierwsza z nich interpretowana bywa jako *wartość zaskoczenia* jakie niesie ze sobą informacja, druga – jako *miara zawartości semantycznej*¹¹² zdania. Jak widać, w obu

¹¹¹ J. Hintikka, J. Pietarinen, [12], s. 99-100

¹¹² R. Hilpinen, [10], s. 89

przypadkach wartość miary maleje wraz ze wzrostem prawdopodobieństwa, co wydaje się współgrać z wieloma typowymi przekonaniemiami związanymi z pojęciem informacji. Stwierdzając, iż sześć numerów, które mam na kartce to wygrywające numery jutrzejszego losowania totolotka wypowiadam zdanie niezwykle mało prawdopodobne w sensie częstościowym, jednakże informacja zawarta w tym stwierdzeniu jest bardzo precyzyjna. Nie są to byle jakie numery z milionów możliwych kombinacji, tylko właśnie te jedyne, wygrywające. Z drugiej strony, gdy powiem, że będzie dziś padać, albo też nie będzie – nie udzielam żadnej informacji, jakkolwiek wyraźnie mówię prawdę.

W modelu decyzji kognitywnej zastosowanie znalazła szczególnie druga z tych miar, dla której na mocy aksjomatyki prawdopodobieństwa wynikają następujące własności:

dla każdego h_1 i h_2 :

$$1) 0 \leq \text{cont}(h_1) \leq 1$$

$$2) \text{cont}(h_1) = 0 \text{ gdy } h_1 \text{ jest tautologią}$$

$$3) \text{cont}(h_1 \wedge h_2) = \text{cont}(h_1) + \text{cont}(h_2) \text{ gdy } h_1 \vee h_2 \text{ jest tautologią.}$$

Uzależnienie funkcji użyteczności od miary $\text{cont}(h)$ wymaga jednak pewnego zastanowienia się nad tym, w jakim aspekcie informacja powinna być przedmiotem mierzenia z punktu widzenia celów nauki.

Według Leviego, to co nas interesuje, to stopień w jakim odpowiedź na postawiony problem oddala badacza od agnostycyzmu¹¹³. W związku z tym, gdy pytanie sformułowane jest jako S , każda hipoteza podstawowa w równym stopniu pozwala ten cel uzyskać. Zgodnie z takim poglądem, zbiór S potraktowany jest jako swoista, n -elementowa przestrzeń logiczna, w której:

$$\text{dla każdego } s_i \in S: p(s_i) = \frac{1}{n}, \text{ a zatem dla każdego } h = \{s_i\} \text{ } \text{cont}(h) = 1 - p(s_i) = \frac{n-1}{n}$$

Taka miara nie mówi w zasadzie nic o samych hipotezach, a jedynie o roli jaką pełnią ze względu na przynależność do zbioru relewantnych odpowiedzi. Dany problem stanowi izolowaną całość, której swoista struktura nie odwołuje się do niczego zewnętrznego.

Nieco bogatszych danych może dostarczyć umieszczenie zbioru S wewnątrz szerszej przestrzeni logicznej. Wówczas, użyteczność hipotez można uzależnić od różnych miar związanych z posiadaną uprzednio wiedzą. Przykładowo, możemy być zainteresowani tylko ilością nowej informacji, nieobecnej w dotychczasowym korpusie wiedzy:

¹¹³ ang. *relief from agnosticism*, I. Levi, [20], s. 58

$$\text{cont}(h|e) = \text{cont}(h \wedge e) - \text{cont}(e) \text{ }^{114}$$

lub też miarą względnego przyrostu wiedzy, czyli proporcją informacji nowej do wiedzy posiadanej wcześniej:

$$\text{cont}(h|e) = \frac{\text{cont}(h|e)}{\text{cont}(e)} = \frac{\text{cont}(h \wedge e) - \text{cont}(e)}{\text{cont}(e)}$$

Ciekawą propozycję miary treści hipotezy formułuje też Popper. Opiera ją na ukutym przez siebie pojęciu prawdopodobieństwa logicznego, jako wymiaru hipotezy ze względu na pole F zdań względnie atomowych¹¹⁵:

$$\text{Ct}_F(h) = \frac{1}{d_F(h)+1}$$

gdzie $d_F(h)$ to liczba parametrów najprostszego falsyfikatora hipotezy h ¹¹⁶.

Zdanie metafizyczne „wszystko jest Bogiem”, które jest wszechpotwierdzalnym zdaniem ogólnym miałoby zgodnie z tą miarą zawartość treściową 1, bowiem nie da się wskazać warunków niezbędnych do jego sfalsyfikowania, a zatem $d_F(h) = 0$. Tymczasem zdaniu „jutro wszechświat zniknie” można przypisać już zawartość 0,5 ponieważ trzeba spełnić jeden warunek (czasowy) by potencjalnie móc się przekonać o jego fałszywości.

Maher z kolei przedstawia prostą miarę zawartości treściowej tych hipotez, którymi można się posługiwać w estymacjach parametrów o wartościach rzeczywistych. Hipotezy te określają przedział liczbowy w którym znajduje się badany parametr, a ich zawartość treściowa jest odwrotnie proporcjonalna do wielkości przedziału, na który wskazują. Jeśli przyjąć, iż mają one formę $h=[a, b]$, wówczas funkcja ich zawartości treściowej zdefiniowana może być następująco¹¹⁷:

$$c(h) = \frac{1}{1+b-a}$$

Jak zaznaczyłem, istotny problem pojawia się wraz z pytaniem dotyczącym znaczenia hipotez fałszywych. Czy ich uznawanie przynosi wyłącznie szkodę, czy też może jednak jakiś pożytek. Traktując badanie naukowe jako proces zmierzający do jakiejś idealnej granicy, można by sądzić, iż akceptowanie treści błędnych prowadzi do „zanieczyszczenia” wiedzy

¹¹⁴ Wynika to z następującej zależności: h jest równoważne $(h \vee e) \wedge (h \vee \sim e)$. Alternatywę $h \vee e$ można rozumieć jako wspólną część zawartości, albowiem wynika ona zarówno z h jak i z e . W przeciwieństwie do tego, $h \vee \sim e$ to część informacji, która wynika tylko z h , a nie wynika z e . Zaś $\text{cont}(h|e) = \text{cont}(h \vee \sim e)$.

¹¹⁵ K. Popper, [33], s. 395

¹¹⁶ por. przypis 102

¹¹⁷ P. Maher, [24], s. 232

i ewidentnie hamuje jej postęp. Z takiego punktu widzenia konsekwencja błędnego uznania hipotezy powinna być raczej wartościowana odwrotnie proporcjonalnie do rozmiaru zawartej w hipotezie informacji, w zgodzie z przekonaniem, że im więcej fałszu uznam, tym większą szkodę swej wiedzy czynię.

Z drugiej jednak strony, niechęć do potencjalnego błędzenia jest tym samym, co niechęć do ryzyka w badaniu naukowym i, jak to już było pokazane, prowadzi w prostej linii do zatrzymania procesu badawczego. Mając na uwadze podstawowe założenie, iż wiedza naukowa jest z definicji fallibilna, musimy dopuścić możliwość, iż wszystko co wiemy o świecie w tej chwili i wszystko co z przekonaniem wypowiemy za chwilę, ulegnie sfalsyfikowaniu w przyszłości, a obowiązujące dziś teorie będą musiały ustąpić miejsca przyszłym, tak jak niegdysiejsze zostały zastąpione obecnymi. Nie chcemy jednak przez to powiedzieć, iż w związku z tym cała dzisiejsza wiedza jest bezużyteczna. Bynajmniej. Bogactwo jej treści jest jak najbardziej pożądaną własnością, nawet jeśli w którymś momencie trzeba ją będzie usunąć lub przeformułować. Nonsensem byłoby podejrzewać, iż cywilizacja ludzka wolałaby raczej setki lat cierpliwie czekać na system kopernikański, niż korzystać z błędnego jak się okazało ptolemejskiego. Można zresztą zasadnie wątpić, czy teoria heliocentryczna w ogóle by powstała, gdyby nie motywowały tego pewne problemy związane z funkcjonowaniem jej poprzedniczki. Zatem hipotezy błędne nie tylko realizują bezpośrednio część celów naukowych, ale również stymulują jej faktyczny rozwój¹¹⁸.

Tego typu dyskusje, w których usiłuje się przyjąć pewne holistyczne spojrzenie na naukę, zaowocowały postulowaniem charakterystycznej wartości naukowej zwanej *podobieństwem do Prawdy jako całości*¹¹⁹. Jeśli w istocie istnieje coś takiego jak ostateczny kształt wiedzy będący idealnym odwzorowaniem rzeczywistości w języku nauki, wówczas użyteczne są te zachowania naukowe, które prowadzą do niego najkrótszą drogą. Jak jednak osądzić, która droga jest najkrótsza? Oto problem, który rzuca nas na powrót do punktu wyjścia. Uderzające podobieństwo tego rozumowania do cytowanych na początku rozdziału rozważań Hempla pozwala sądzić, iż podobieństwo do Prawdy jako całości jest jedynie pewną redundancją w kontekście idei, która przyświeca podjętemu programowi. Tak też uważa Maher ustalając, iż miarą tej domniemanej wartości jest właśnie funkcja użyteczności hipotez, którą usiłujemy sformułować¹²⁰.

¹¹⁸ Popper dodaje, iż nawet świadome wykorzystanie błędnych twierdzeń bywa nieraz przydatne. K. Popper, [33], s. 57

¹¹⁹ z ang. verisimilitude

¹²⁰ P. Maher. [24], s. 228

Jakkolwiek pojęcie Całej Prawdy można uznać za zbędną metafizyczną naleciałość, o tyle należy mimo wszystko w jakiś sposób rozróżnić użyteczność akceptowania hipotez błędnych od prawdziwych, w przeciwnym bowiem razie zacniemy wartościować bogate w treść bajki. Jak uwzględnić w funkcji użyteczności dezyderat prawdy? W pierwszym odruchu można by sądzić, iż naturalną miarą prawdziwości jest prawdopodobieństwo. Byłoby to jednak zasadnicze nieporozumienie. Prawdopodobieństwo jest miarą niewiedzy co do prawdziwości pewnych zdań i jako takie jest już uwzględnione w modelu decyzji kognitywnej w postaci funkcji ważącej użyteczność występowania stosownych konsekwencji. Teraz chodzi zaś o klasycznie rozumianą wartość logiczną, która jest zdeterminowana jednoznacznie dla każdej hipotezy w każdym możliwym stanie świata przyjmując wartość t lub f . Trudno jednak wyobrazić sobie definiowanie jakiegokolwiek miary prawdziwości, bowiem jest to własność jakościowa, a nie ilościowa, w związku z czym całkowicie niemierzalna. Stosowane w logice oznaczenia 0 i 1 są tylko umownymi symbolami jedynie pozornie odwołującymi się do wielkości liczbowych. Ostatecznie więc prawda uwzględniana jest najczęściej jako czynnik normujący funkcję użyteczności w taki sposób, by spełniała ona ustalone postulaty respektujące naukową wartość prawdy.

Okazuje się, iż w pewnych szczególnych przypadkach uznawania błędnych hipotez można jednak wyznaczyć stopień ich fałszywości, a dokładniej – mierzyć ich odległość od prawdy. Dotyczy to przykładowo wspomnianej już wcześniej sytuacji poszukiwania wartości r pewnego parametru. Jeśli hipoteza stawiana w takim badaniu ma postać $h=[a, b]$, wówczas nie musi być całkiem bez znaczenia czy jest ona błędna, ponieważ wartość parametru r wynosi $b+1$, czy też dlatego, że $r=b+1000$. Warto wtedy zasygnalizować wyraźnie tę różnicę posługując się pewną funkcją – przykładowo taką jak podaje Maher¹²¹:

$$d_r(h) = \frac{\min_{x \in [a, b]} (|x - r|)}{1 + \min_{x \in [a, b]} (|x - r|)}$$

W każdym przypadku gdy hipoteza h jest prawdziwa (czyli gdy $r \in [a, b]$) funkcja ta zwraca wartość 0. Natomiast gdy h jest błędna, wówczas wraz ze wzrostem odległości r od najbliższego kresu hipotezy rośnie też wartość $d_r(h)$ w nieskończoności osiągając 1.

¹²¹ P. Maher, [24], s. 233

INNE WARTOŚCI EPISTEMICZNE. FUNKCJA UŻYTECZNOŚCI EPISTEMICZNEJ

Prawda i informacja to jednak być może nie jedyne wartości epistemiczne współdecydujące o wyborze wniosków rozumowań indukcyjnych. Niejednokrotnie wymienia się obok nich np. prostotę teorii. Istnieją jednakże poważne wątpliwości, jak należałoby pojąć to rozumieć. Czy jest to jedynie kwestia subiektywnej łatwości w operowaniu teorią, czy też milczące przecucie, iż prawa rządzące rzeczywistością są faktycznie proste¹²². Jeśli to pierwsze, wówczas znów można pytać o jaką łatwość chodzi. Możemy upraszczać teorię pod względem ontologicznym – postulując w niej jedynie niezbędne minimum bytów i pojęć – lub też strukturalnym – wprowadzając pojęcia pomocnicze, poważnie redukujące złożoność zapisu¹²³. Jeśli zaś chodzi o obiektywną prostotę praw przyrody, wówczas warto być może niekiedy pominąć nawet miejscową niezgodność teorii z doświadczeniem, obojczy tylko nie komplikować jej sformułowania¹²⁴. Można też prostocie nadać wymiar metodologiczny utożsamiając ją za Popperem z łatwością sfalsyfikowania, a co za tym idzie z zawartością treściową¹²⁵.

Wieloaspektowość pojęcia prostoty uniemożliwia zasadniczo zdefiniowanie go jako formalnego dezyderatu badania naukowego. Próby takie bywają niekiedy podejmowane na gruncie języków sformalizowanych typu Carnapowskiego, gdzie aparatura logiczna pozwala w pewnej mierze oddać niektóre intuicje, czy to związane z estetyką (prostota jako krótkość zdań), czy wręcz z pograniczem fizyki i metafizyki (prostota jako zasada entropii rządzącej światem)¹²⁶. Jednakże wątpliwa sugestywność tych rozwiązań pozwala zakwestionować ich realną wartość.

Jeszcze inne kryteria wyboru hipotez pozostają już właściwie w kręgu mglistych przeczuć niepodatnych na nawet przybliżoną artykulację. Niewątpliwie wymagają one dalszych analiz, o ile przedsięwzięcie rekonstrukcji decyzji naukowej ma się skończyć sukcesem. Nie popadając jednak w zbyt ni sceptycyzm należy podkreślić, iż opisanie indukcji jako wysiłku zmierzającego ku pogodzeniu dwóch sprzecznych tendencji – uzyskiwania wniosków prawdziwych i przy tym wysoce informatywnych – jest już na tyle cennym spostrzeżeniem, iż próba zrekonstruowania logiki indukcji na jego bazie wydaje się przedsięwzięciem wielce obiecującym.

¹²² por. C.G. Hempel, [7], s. 87, 90

¹²³ W. V. O. Quine, [35], s. 87

¹²⁴ por. T. Kuhn, [19], s. 150

¹²⁵ K. Popper, [33], s. 139

¹²⁶ zob. K. Walk, [46], s. 67-70

Nie określiłem ostatecznie, jaką postać powinna mieć funkcja użyteczności będąca podstawą modelu decyzji kognitywnej. Jak można się jednak domyślać, w obecnym, wciąż początkowym stadium rozwoju teoriodecyzyjnego projektu indukcji, nie da się podać jej jedynej i uniwersalnej formuły i bynajmniej nie należy się spodziewać, by w ogóle było to możliwe¹²⁷. Najogólniej rzecz biorąc powinna to być oczywiście funkcja ważąca wybraną miarę informacji względem prawdy z poszanowaniem wymienionych w obecnym rozdziale postulatów. Można to jednak uczynić na szereg nieporównywalnych sposobów, stosownie do wymagań problemu, czy preferencji badacza. Dlatego też najlepiej będzie przeanalizować konkretne przykłady funkcji uwzględniając jednocześnie szerszy kontekst problemu, do rozwiązania którego zostały powołane.

3.3. POPARCIE INDUKCYJNE I REGUŁA AKCEPTACJI

Zderzenie dwóch tak odmiennych obszarów pojęciowych jak indukcja i teoria decyzji generuje szereg wątpliwości wymagających precyzyjnego rozjaśnienia. Ilustrując schemat wnioskowania w modelu decyzji kognitywnej zasygnalizowałem obecność pewnych problemów związanych ze specyficzną rolą kryterium decyzyjnego. W związku z tym zagadnieniem powrócę na moment do ogólnego modelu p.d.w.w.n.

Potoczne utożsamianie w teorii decyzji kryterium decydowania z regułą wyboru i synonimiczne ich traktowanie w różnych kontekstach jest pewnym skrótem myślowym, który zasadniczo nie prowadzi do żadnych nieporozumień. Ściśle rzecz biorąc jednak, *kryterium podejmowania decyzji* jest niczym innym jak funkcją matematyczną, która każdemu elementowi zbioru A przyporządkowuje pewną wartość rzeczywistą. Wartość ta stanowi podstawę jednoznacznego porównywania optymalności konkretnych kierunków możliwego działania, które pierwotnie, w wyniku złożoności wyjściowego problemu decyzyjnego były nieporównywalne. Mówiąc potocznie, kryterium sprowadza wszystkie potencjalne decyzje do wspólnego mianownika, dzięki czemu od razu widać, która jest lepsza, a która gorsza – naturalnie tylko i wyłącznie w sensie tego kryterium¹²⁸.

Reguła wyboru z kolei, to zdanie zawierające jednoznacznie sformułowany imperatyw obligujący decydenta do podjęcia wskazanego działania. Może mieć ono zatem postać: „Wybierz to działanie, dla którego wartość kryterium k jest maksymalna”, ale równie dobrze

¹²⁷ por. P. Maher, [24], s. 210

¹²⁸ por. przypis 48

także „Wybierz działanie znajdujące się w pierwszym wierszu macierzy użyteczności.”. Reguła wyboru nie musi mieć teoretycznie nic wspólnego z kryterium decydowania, jakkolwiek nonsensem byłoby angażowanie aparatury teoriodecyzyjnej z jednoczesnym zignorowaniem jej najistotniejszych narzędzi, jakimi są kryteria¹²⁹.

Reguła akceptacji indukcyjnej to reguła określająca warunki uznawalności wniosku rozumowania indukcyjnego. O jednej takiej regule wspominałem w rozdziale 1.1. Była to tzw. reguła probabilistyczna, która instruowała:

RA.1.: *Zaakceptuj zdanie, którego prawdopodobieństwo na mocy przesłanki e jest niemniejsze niż r .*

Ujęcie problemów indukcyjnych w ramy teorii decyzji ustala szczególny związek między regułami akceptacji indukcyjnej, a regułami wyboru działania. Reguła akceptacji staje się w modelu decyzji kognitywnej *regułą wyboru aktu kognitywnego*, który jak pisałem, sam ma postać imperatywu „Akceptuj hipotezę h ”.

Jakkolwiek dopuszczalne jest konstruowanie reguły akceptacji w oparciu o różne kryteria decyzyjne, to w rzeczywistości stosuje się tylko jedno – kryterium wartości oczekiwanej – które z pewnych względów, o których będzie mowa, najlepiej nadaje się do tego celu. Pełne sformułowanie reguły akceptacji indukcyjnej wymaga jednak często czegoś więcej niż może zaoferować wyłącznie samo kryterium. Wymaga dodatkowo zasady rozstrzygnięcia „remisów”.

Zadaniem kryterium jest wyznaczenie zbioru działań optymalnych w sensie tego kryterium. Zbiór ten może zawierać więcej niż jeden element. Przy okazji zwykłych problemów decyzyjnych rozstrzygnięcie między nimi jest zbędne – skoro działania są równie dobre, jest całkowicie obojętne które z nich zostanie wybrane. Wydaje się natomiast istotne, by decyzja związana z uznaniem wniosku rozumowania, była zawsze określona jednoznacznie, tak żeby ustalone przesłanki za każdym razem prowadziły do takiego samego wniosku (nawet jeśli jest równie dobry jak inny), a nie zależały od przypadkowego wyboru badacza¹³⁰. Jest to szczególnie istotne, gdy zezwolimy na bezwzględne odłączanie wniosków i inkorporowanie ich do systemu zdań naukowych, wówczas bowiem mogłoby dochodzić do usprzecznienia systemu zdań wiedzy.

¹²⁹ Z tego względu same kryteria często formułuje się w literaturze od razu jako reguły wyboru w oparciu o dane kryterium. Czyni tak np. Szaniawski: „Kryterium podejmowania decyzji jest to przepis na podjęcie decyzji [...]” K. Szaniawski, [41], s. 290

¹³⁰ por. I. Levi, [20], s. 84

W związku z tym można zaproponować dosyć intuicyjną regułę, by w przypadku, gdy dwa (lub więcej) akty osiągają maksymalną wartość oczekiwanej użyteczności nie rozstrzygać między nimi, tylko wybrać trzeci, na mocy którego uznane zostaje zdanie będące alternatywą zdań akceptowanych przez tamte akty. Chodzi zatem o lokalne zawieszenie sądu w obrębie hipotez równie dobrych. Odpowiada to częściowo potocznemu rozumieniu tego aktu, zgodnie z którym, gdy nie ma żadnych racji przemawiających za którąś z odpowiedzi, należy się po prostu powstrzymać od jej udzielania. Reguła akceptacji indukcyjnej w modelu decyzji kognitywnej ma więc zasadniczo następującą, dwuczłonową postać:

RA.2.: *Dokonaj tego aktu kognitywnego, dla którego wartość oczekiwana użyteczności jest maksymalna.*

(*): *W przypadku remisu, dokonaj tego aktu, na mocy którego uznaje się hipotezę będącą alternatywą hipotez uznawanych w aktach o maksymalnej wartości oczekiwanej użyteczności*

W takim sformułowaniu reguła tworzy z kryterium oczekiwanej użyteczności nierozłączną całość, jednakże nie wolno zapominać o ich funkcjonalnej odmienności. Pod względem funkcjonalnym zinterpretowałem wcześniej kryterium decydowania jako integralną część obszaru reguł indukcyjnych i taka klasyfikacja wymaga odpowiedniego wyjaśnienia.

Reguły indukcyjne to te reguły logiki indukcji, które wyznaczają miarę stopnia w jakim przesłanki wniosku udzielają poparcia indukcyjnego wnioskowi. Twierdząc obecnie, iż wartość jaką przyjęte kryterium decydowania przypisuje aktowi a_i można byłoby potraktować jako wielkość poparcia indukcyjnego udzielanego hipotezie, którą akt ten reprezentuje¹³¹. W takim utożsamieniu objawia się cała oryginalność teoriodecyzyjnego projektu logiki indukcji. Dla każdego ustalonego modelu $\langle A, S, H, O, u, p \rangle$ mielibyśmy bowiem:

$$RI: p_{ind}(h, e) = r = EU(h), \text{ gdzie } e = S \text{ oraz } h \in H$$

Kryterium oczekiwanej użyteczności jest tymczasem złożeniem funkcji p i u , a zatem relacji poparcia indukcyjnego $p_{ind}(h, e)$ nie sposób już utożsamić z jakąkolwiek interpretacją prawdopodobieństwa spełniającą aksjomaty rachunku.

Tak zdefiniowana logika indukcji określałaby miarę poparcia indukcyjnego jaką dowolne zdanie h uzyskuje na mocy prawdziwości pewnej alternatywy e (gdzie oba elementy

¹³¹ Zaznaczam, iż jest to moja interpretacja, której nie podaje wprost żaden z cytowanych autorów.

połączone są opisanym wcześniej związkiem strukturalnym). Co ważne, byłaby ona jednak czymś, co za Carnapem nazywa się indukcyjną logiką komparatywną¹³², daje ona bowiem informację jedynie o względnym poparciu indukcyjnym ściśle w granicach określonego problemu. Zauważmy, iż reguła RA.2. nie jest zainteresowana bezwzględną wartością r . Zwraca ona uwagę tylko na fakt, iż któreś r jest maksymalne spośród wszystkich r określonych na zbiorze hipotez, w związku z czym jej efektem jest wyłącznie ustalenie porządku na zbiorze H z tytułu poparcia indukcyjnego jakie otrzymuje każda hipoteza na mocy przesłanki.

Nie jest to z pewnością mało, a być może nawet wszystko, co można sensownie powiedzieć o racjonalnym wybieraniu. Wybiera się przecież zawsze spośród jakichś możliwych opcji i tylko względem alternatywnych rozwiązań można mówić o jakości rozwiązania. Niewątpliwie kuszący byłby jednak pomysł zbudowania w pełni kwantytatywnej teorii decyzji kognitywnej. W tym celu, bazując na założeniu *total evidence* gwarantującym, iż reprezentacja każdego problemu decyzyjnego jest oparta o całość relewantnej wiedzy, należałoby zdefiniować funkcję użyteczności w taki sposób, by maksymalnie uniezależnić jej miarę od sposobu sformułowania problemu oraz zmodyfikować regułę R.2. ustalając pewien absolutny próg r oczekiwanej użyteczności. Taki hipotetyczny system byłby narzędziem budowy wiedzy „wysokojakościowej” – najbardziej użytecznej w sensie bezwzględnym, a nie jedynie najlepszej na miarę danych możliwości jak ma to miejsce teraz.

W partykularnych interpretacjach modelu decyzji kognitywnej (jak pokażę w rozdziale 4) reguła RA.2. może być przekształcana do różnych prostszych, równoważnych postaci obowiązujących lokalnie.

Pożądanym dopełnieniem reguły akceptacji jest warunek domknięcia dedukcyjnego. Jak wiadomo warunek ten stanowi, by wnioski indukcyjne wysnute na bazie tej samej wiedzy konstituowały zbiór zdań niesprzecznych, domknięty na relację dedukcyjnego wynikania. Interpretacja postulatu dedukcyjnego domknięcia budzi w obrębie podejścia teoriodecyzyjnego wiele niejasności. Skupiają się one wokół dwóch podstawowych zagadnień: znaczenia pojęcia „tej samej wiedzy” oraz charakteru aktu akceptacji.

Levi podchodzi do problemu ze znaczną rezerwą. Chociaż formułuje regułę akceptacji, przyznaje jednak, iż jej prawidłowe działanie ma ograniczony zasięg zrelatywizowany

¹³² w odróżnieniu od kwantytatywnej i kwalifikującej. Logika kwantytatywna mówi iż e udziela poparcia h w stopniu r ; kwalifikująca, iż e udziela bądź nie udziela poparcia h , zaś komparatywna, iż e udziela większego poparcia h_1 niż h_2 . R. Carnap, [2], s. 163

w znacznej mierze do danego problemu. Można mianowicie pokazać, co było mu wielokrotnie zarzucane, iż na podstawie tych samych informacji o rozkładzie prawdopodobieństwa można dojść do sprzecznych wniosków w zależności od tego, czy problem sformułuje się jako $S=\{s_1, s_2, s_3\}$, czy też np. $S=\{s_1, \sim s_1\}$ ¹³³. Levi zdaje sobie sprawę z tej konsekwencji i stwierdza, że hipoteza zaakceptowana jako rezultat danego wnioskowania jest tylko i wyłącznie odpowiedzią, na tak, a nie inaczej zadane pytanie. To co nazwiemy właściwym zadaniem pytania oraz stosownie do niego określonym zbiorem relewantnych odpowiedzi jest także częścią wiedzy, w związku z czym dedukcyjne domknięcie jest spełnione¹³⁴.

Gdyby model teoriodecyzyjny potraktować pełniej jako potencjalne narzędzie metodologiczne nauki, wówczas postulat *total evidence* musiałby zapewniać, iż każde wnioskowanie dotyczące tego samego problemu nie tylko jest oparte na tych samych materialnie informacjach, ale również, iż sam problem jest wyartykułowany w jedynie poprawny sposób. Naturalnie jest to taka sama idea regulatywna, jak założenie, iż zawsze korzystamy z całości relewantnej wiedzy.

Problem akceptacji i jej istoty jest bardzo kontrowersyjny i wyraźnie dzieli autorów związanych z teoriodecyzyjnym podejściem do indukcji. Levi opowiada się wstępnie jedynie za jej ograniczonym zasięgiem. Hempel, który sam postulował warunek dedukcyjnego domknięcia, a jednocześnie wyobrażał sobie, by wszystkie wnioskowania były zawsze oparte na całości aktualnie dostępnej wiedzy naukowej, wstrzymuje się od jednoznacznej odpowiedzi co do możliwości spełnienia warunku przez teoriodecyzyjny, czy jakkolwiek inny model wnioskowań indukcyjnych zawierający reguły akceptacji. Być może skłaniałby się raczej w kierunku jakiejś idei „prowizorycznej” akceptacji, aczkolwiek przyznaje iż nie wiadomo w zasadzie czym by miała ona być¹³⁵.

Tymczasem Maher, wbrew widocznym trudnościom, obstaje przy zachowaniu jednoznacznego pojęcia uniwersalnej akceptacji¹³⁶. W świetle jego rozważań jest to raczej idealny postulat, który trzeba zachować mając na względzie spójną koncepcję wiedzy naukowej niż konkretny aksjomat wymagający każdorazowo technicznego spełnienia. Środek ciężkości dyskusji przesunięty zostaje zatem ponownie w obszar filozofii nauki i tam jak się wydaje powinna się ona dokonać.

¹³³ por. R. Hilpinen, [10], s. 100

¹³⁴ I. Levi, [20], s. 38

¹³⁵ C.G. Hempel, [8], s. 467-469

¹³⁶ P. Maher, [24], s. 157

3.4. BAYESOWSKI PARADYGMAT EPISTEMOLOGII

Model decyzji kognitywnej, w którym podstawą wyboru jest kryterium Bayesa zakłada istnienie pewnej funkcji prawdopodobieństwa. Jak wspomniałem w rozdziale 3.1. przy spełnieniu określonych warunków istnienie tej funkcji można dowieść. Utrzymując ten sam zestaw założeń można co więcej pokazać, iż istnieje dla tego modelu także funkcja użyteczności. Mówi o twierdzenie o reprezentacji¹³⁷.

Niech wyrażenie $a_1 \succ a_2$ oznacza, iż akt kognitywny a_1 jest słabo preferowany ponad akt a_2 , wyrażenie h' oznacza dopełnienie zbioru h względem uniwersum S^{138} , a $EU(a_1)$ oczekiwaną wartość użyteczności podjęcia aktu a_1 .

TWIERDZENIE O REPREZENTACJI. *Jeśli dla dowolnych $a_1, a_2, a_3, a_4 \in A$ oraz dowolnego $h \in H$ spełnione są poniższe postulaty racjonalności preferencji:*

1. Relacja preferencji \succ całkowicie porządkuje zbiór A :

a. $a_1 \succ a_2 \vee a_2 \succ a_1$

b. $a_1 \succ a_2 \wedge a_2 \succ a_3 \rightarrow a_1 \succ a_3$

2. Jeśli $a_1 = a_2$ na h , $a_3 = a_4$ na h , $a_1 = a_3$ na h' , $a_2 = a_4$ na h' oraz $a_1 \succ a_3$, to $a_2 \succ a_4$ ¹³⁹

wówczas: $a_1 \succ a_2 \rightarrow EU(a_1) \geq EU(a_2)$

Twierdzenie o reprezentacji głosi zatem, iż jeśli akty kognitywne uporządkowane są względem relacji preferencji, w sposób w jaki intuicyjnie rozumie się pojęcie *racjonalnej preferencji*, możemy ten porządek zinterpretować jako porządek liczbowo wyrażonych wartości oczekiwanej użyteczności. Jeśli przypomnimy teraz, iż wartość oczekiwana określona jest formułą:

$$EU(a) = \sum_i p(s_i)(u(a(s_i)))$$

możemy stwierdzić kategorycznie istnienie dwóch funkcji: p oraz u , pozwalających wygenerować żądany porządek na wartościach $EU(a)$.

¹³⁷ Twierdzenie to przedstawiane jest w nieco odmiennych postaciach przez różnych autorów. Tu podaję jego ogólny schemat za P. Maher, [24], s. 10-11

¹³⁸ Jak podawałem (patrz przypis 79) Maher wymusza na zbiorze H pewną strukturę, której jedną z cech jest domknięcie na relację dopełnienia, czyli $h \in H \rightarrow h' \in H$

¹³⁹ Założenie to stwierdza innymi słowy, iż jeśli na pewnym zbiorze stanów dwa akty prowadzą dokładnie do tych samych konsekwencji, to relacja preferencji między nimi pozostałaby niezmienną gdyby konsekwencje te zastąpić innymi, ale również takimi samymi dla obu tych aktów.

I cóż z tego, można by zapytać, że zinterpretujemy preferencje jako zależność dwóch abstrakcyjnych funkcji, skoro i tak nie wiemy jak je wyznaczyć i z nich skorzystać? To prawda, a jednak, jest to twierdzenie, którego doniosłość trudno przecenić.

Twierdzenie o reprezentacji konstytuuje potężny system uwikłanych definicji takich pojęć jak użyteczność, prawdopodobieństwo subiektywne, racjonalna preferencja, racjonalna decyzja. Zgodnie z wymową bayesowskiej teorii decyzji pojęć tych nie można wyjaśnić inaczej niż przez odwołanie się do pozostałych, w przeciwnym razie popada się w błędne koło wypacza ich sens. Racjonalny wybór to taki, który maksymalizuje oczekiwaną użyteczność zgodnie z wiedzą podmiotu o prawdopodobieństwie zajścia stanów rzeczy, zaś kryterium maksymalizacji to właśnie tyle, co eksplikacja pojęcia racjonalnego wyboru¹⁴⁰. Można się nie zgadzać z założeniami leżącymi u podstaw twierdzenia i wskazywać na niezliczone przykłady posiadania systemu preferencji gwałcących któreś z nich, ale odpowiedź na takie argumenty jest zawsze jedna – twierdzenie o reprezentacji normuje pojęcie racjonalności, a nie je odkrywa. Jeśli działania pewnego podmiotu nie mieszczą się w tak nakreślonych ramach, oznacza to po prostu, iż nie mogą być z tej perspektywy uznane za racjonalne¹⁴¹.

Komplementarnym elementem tej struktury jest *zasada warunkowania* będąca z kolei eksplikacją pojęcia racjonalnego uczenia się.

WARUNKOWANIE. *Jeśli twoja obecna funkcja prawdopodobieństwa to p i jeśli q jest funkcją prawdopodobieństwa, którą byś posiadał gdybyś uzyskał wiedzę e i nie poza nią, wówczas $q(\cdot)$ powinno być identyczne z $p(\cdot|e)$* ¹⁴²

Parafrazując, zdobywanie nowej, relewantnej wiedzy powinno przejawiać się w stosownych zmianach rozkładu prawdopodobieństwa na zbiorze rozważanych stanów świata. Sposób w jaki odzwierciedlenie to ma następować nie jest z góry określony poza tym, że powinien mieścić się w ramach matematycznie określonego prawdopodobieństwa warunkowego, czyli:

$$q(s) = p(s|e) = \frac{p(s \wedge e)}{p(e)}$$

¹⁴⁰ por. R. Jeffrey, [15], s. 18

¹⁴¹ por. P. Maher, [24], s. 12, 23-24

¹⁴² z ang. *conditionalization*, podaję za P. Maher, [24], s. 85

Założenie o istnieniu racjonalnych preferencji interpretowanych w duchu twierdzenia o reprezentacji wraz z zasadą warunkowania tworzy łącznie coś, co można nazwać *bayesowskim paradygmatem epistemologii*.

Paradygmat, to idealny model formujący szkielet najbardziej fundamentalnych dla danego obszaru rozstrzygnięć pojęciowych, metafizycznych, metodologicznych. Do takiej właśnie pozycji urosło obecnie stanowisko bayesowskie konsolidując wszystkie swoje partykularne wpływy jakie uzyskało w XX wieku w obszarach matematyki, statystyki, teorii decyzji, filozofii nauki, teorii confirmacji itp. Mark Kaplan stawia je w nieodległym sąsiedztwie takich modeli epistemologii jak platoński, kartezjański, czy pozytywistyczny¹⁴³.

Podstawowym problemem epistemologii jest ustalenie kanonów racjonalności myślenia i konstruowania wiedzy. Jeśli model poznania naukowego, czy wręcz kształtowania przekonań w ogóle, ugruntujemy na podłożu bayesowskim – zyskujemy odpowiedź na pytanie czym jest racjonalność. Ściśle rzecz biorąc, odpowiedź ta jest dwuczęściowa, co odpowiada dwutorowej historii rozwoju bayesianizmu. Pierwszy nurt, wiodący za sprawą kryterium Bayesa przez teorię gier do bayesowskiej teorii decyzji, przynosi wyjaśnienie czym jest racjonalność *synchroniczna*, czyli racjonalność zachowania podmiotu w danych, niezmiennych warunkach współokreślonych funkcją użyteczności i pewnym rozkładem prawdopodobieństwa subiektywnego. Drugi, którego źródło leży w sformułowanej przez Bayesa zasadzie warunkowania, prowadzący za sprawą badań nad rachunkiem prawdopodobieństwa do statystyki bayesowskiej, i dalej teorii confirmacji, wyznacza sens pojęcia racjonalności *diachronicznej*, czyli takiej, która określa zachowanie podmiotu w obliczu napływu nowych informacji. Jako paradygmat, bayesianizm nie tylko legitymuje prawomocność teorii stawianych na jego gruncie, ale także wyznacza cały sposób myślenia o konkretnych problemach obecnych na ich gruncie. Przykładowo, z założeń bayesianizmu wynika, że naukowcy posługują się prawdopodobieństwem subiektywnym w wyborze teorii naukowych. Jeśli historia nauki nie dostarcza nam żadnych informacji o zarejestrowaniu takich prawdopodobieństw, mimo to należy je postulować. Na tym polega właśnie normatywna funkcja paradygmatu¹⁴⁴.

Naturalnie nie jest to jedyny paradygmat epistemologiczny i nie dzierży on monopolu na interpretowanie racjonalności procesów wiedzotwórczych, można go zatem po prostu nie uznawać. Można też w pewnym stopniu poddawać go dyskusji, bowiem uniwersalność

¹⁴³ M. Kaplan, [16], s. 183

¹⁴⁴ por. P. Maher, [24], s. 87, 148

i czysto formalny charakter stawianych przezeń postulatów dopuszcza bardzo liczne interpretacje i rozmaite techniczne rozwinięcia. Jednakże całościowa krytyka samych jego podstaw może mieć co najwyżej charakter perswazyjny, tak samo jak i jej odpieranie¹⁴⁵. Z tego też powodu atakowanie modelu decyzji kognitywnej pod zarzutem budowania nienormatywnej teorii wnioskowań indukcyjnych jest w dużej mierze nietrafione. Owszem, przyjęta droga prowadzi poprzez obserwację faktycznych zachowań naukowców, którzy zapewne nie zawsze postępują racjonalnie. Niemniej ostateczne wnioski z tej obserwacji będą musiały zmieścić się w granicach postulatów bayesowskich, które całemu modelowi decyzji kognitywnej dostarczą podstaw do słusznego mianowania się systemem normatywnym, choć być może błędnym z punktu widzenia innych paradygmatów.

Obszerniejszego skomentowania wymaga zasada warunkowania. Głosi ona, iż rozkład prawdopodobieństwa na S jest wynikiem przekształcania poprzedniego rozkładu w oparciu o nową wiedzę. Z przyjętego tu punktu widzenia ma to głównie dwojakie znaczenie.

Po pierwsze, rzucony zostaje pomost między subiektywną, a innymi interpretacjami prawdopodobieństwa. Dzięki temu załagodzony zostaje silny konflikt teoretyczny generowany z jednej strony przez postulowanie istnienia prawdopodobieństwa subiektywnego na gruncie bayesowskim, z drugiej zaś, przez uzasadnioną chęć oparcia wiedzy o rozkładzie prawdopodobieństwa na jakichś obiektywnych standardach. Prawdopodobieństwo subiektywne może być określone, przez taką wiedzę, którą uzna się za relewantną do problemu. Dowolna informacja na temat rozkładu prawdopodobieństwa, o ile tylko naukowiec potraktuje ją jako wiarygodną w kontekście obowiązujących go kanonów badawczych, może zatem spokojnie posłużyć jako wystarczająca determinanta apriorycznej funkcji subiektywnej. Różne problemy badawcze mogą tymczasem, zezwalać w zależności od potrzeb na wykorzystywanie danych dostarczanych przez statystykę (np. o rozkładzie normalnym), logikę, czy nawet zasadę racji niedostatecznej.

Po drugie zaś, pojawia się problem ustanowienia reguł w jaki nowo pozyskana wiedza empiryczna (na przykład wyniki eksperymentalne) może wpływać dalej na rozkład tego prawdopodobieństwa. Ze względu na założenia o rozłączności elementów S oraz kompletności ich wyliczenia, podany wyżej wzór na prawdopodobieństwo warunkowe można przekształcić do postaci znanego twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym, czyli:

¹⁴⁵ Jest to oczywiście uogólnienie obserwacji Kuhna dotyczących ścierania się paradygmatów w obszarze teorii naukowych. por. T. Kuhn, [19], s. 258

$$q(s_i) = p(s_i / e) = \frac{p(s_i)p(e / s_i)}{\sum_{i=1}^n p(s_i)p(e / s_i)}$$

Wciąż jednak stanowi to tylko matematycznie zdefiniowaną formę, która domaga się konkretnego wypełnienia. Niezbędne jest określenie metody wyznaczania prawdopodobieństwa warunkowego. Stosownie do wyboru interpretacji prawdopodobieństwa, mogą to być rachunki statystyczne (w przypadku interpretacji częstościowej), któraś z ciągu funkcji konfirmacji Carnapa (w obszarze pewnych języków sformalizowanych), czy też myślowe eksperymenty dotyczące gier hazardowych (na które z upodobaniem powołują się zwolennicy prawdopodobieństwa subiektywnego). Jak widać chodzi tu o sformułowanie reguł ustalających poparcie jakie jedno zdanie udziela innemu. Tym samym na nowo powraca kwestia budowy rachunku konfirmacji, która zgodnie z pierwotnymi motywacjami będącymi motorem obecnego projektu miała być całkiem pozbawiona wagi.

W tej sytuacji pojawia się uzasadniona wątpliwość, czy logika indukcji, która programowo pomija znaczą część schematu racjonalności postulowanego przez leżący u jej podstaw paradygmat epistemologii, mimo to wciąż pozostanie konstrukcją wartościową. To pytanie musi póki co pozostać otwarte. Niewykluczone zresztą, iż konieczne mogą się okazać jeszcze bardziej radykalne wyrzeczenia, na przykład rezygnacja z uwzględniania jakiegokolwiek wiedzy o prawdopodobieństwie, a co za tym idzie, także z kryterium maksymalizacji oczekiwanej użyteczności¹⁴⁶. W takim przypadku model decyzji kognitywnej, jakkolwiek genetycznie związany z teorią bayesowską, wciąż mógłby pozostać funkcjonalnym narzędziem. Wtedy jednak już całkiem utracony zostałby bayesowski grunt dla uprawomocnienia racjonalności wnioskowań przeprowadzanych w modelu, co nie znaczy, że nie byłoby można tego dokonać w inny uzasadniony sposób.

¹⁴⁶ Niektórzy autorzy dopuszczają taką możliwość, wykazując zainteresowanie szczególnie kryterium minimaxowym, por. I. Levi, [20], s. 48; R. Jeffrey, [15], s. 18

Rozdział 4

IMPLEMENTACJE MODELU DECYZJI KOGNITYWNEJ

Bliższa analiza mechanizmów indukcyjnych sterujących wnioskowaniami modelu decyzji kognitywnej, którą podjąłem w rozdziale 3 nie pozwoliła niestety jednoznacznie rozstrzygnąć, jak z ogólnego modelu decyzji kognitywnej uczynić logikę indukcji. Miast uzyskać precyzyjne rozwiązania poszerzyłem jedynie i tak niewąskie już pole niewiadomych i zmiennych, które wymagają ustalenia przed próbą podjęcia jakichkolwiek wnioskowań na bazie modelu. Należy jednak wierzyć, iż w tym pluralistycznym szaleństwie wartości, parametrów, funkcji, prawdopodobieństw, kryteriów i reguł jest być może pewna metoda.

W obecnym rozdziale przedstawię i omówię kilka przykładów zastosowania modelu decyzji kognitywnej, które pojawiły się u różnych autorów zajmujących się tematem. Nie są to niestety kompleksowe rozwiązania, a jedynie ilustracje możliwości nowego podejścia do kwestii wnioskowań zawodnych, stąd łatwo wykazać wiele ich ograniczeń. Mimo to trudno się oprzeć wrażeniu, iż ilustracje są niekiedy bardzo sugestywne i pozwalają mieć nadzieję, że obrany kurs zmierza we właściwym kierunku.

4.1. MODEL ASR (*Accept – Suspend – Reject*)

Jedną z najbardziej elementarnych interpretacji modelu decyzji kognitywnej jest model ASR. Trudno w zasadzie przypisywać komukolwiek jego autorstwo, choć trzeba przyznać, iż w ciekawy sposób został przedstawiony przez Dona Fallisa¹⁴⁷, który zaproponował też nazwę odpowiadającą trzem podstawowym aktom kognitywnym: akceptacji, zawieszeniu i odrzuceniu sądu.

Model ASR przedstawia najprostszą sytuację decyzyjną, przed którą staje hipotetyczny badacz zwany poszukiwaczem prawdy. Domaga się on odpowiedzi na pytanie rozstrzygnięcia: „czy jest tak, że s ?” i ma do wyboru trzy działania – uznać sąd s , odrzucić go, czyli zaakceptować jego negację, bądź zawiesić. Elementy modelu opisane są zatem następująco: $S=\{s, \sim s\}$, $H=\{h_1=\{s\}, h_2=\{\sim s\}, h_3=\{s, \sim s\}\}$.

Z przyjętego punktu widzenia interesują go tylko trzy możliwe konsekwencje: o_1 = „uzyskanie twierdzenia poprawnego”, o_2 = „uzyskanie twierdzenia błędnego”, o_3 = „brak jednoznacznej odpowiedzi”. Obiektem zainteresowania poszukiwacza prawdy jest oczywiście

¹⁴⁷ D. Fallis, [4]; por. też K. Szaniawski, [44]

pozyskanie twierdzenia prawdziwego. Z tego względu najbardziej użyteczna jest konsekwencja o_1 , najmniej zaś o_2 . Konsekwencja o_3 jakkolwiek nie wiąże się z popełnieniem błędu nie oferuje jednak maksimum badawczego usatysfakcjonowania, stąd wartość jej użyteczności musi znajdować się gdzieś pomiędzy poprzednimi. Funkcję użyteczności można wstępnie zdefiniować jako $u=\{<o_1, 1>; <o_2, 0>; <o_3, k>\}$, gdzie $k \in (0,1)$, a problem zobrazować za pomocą macierzy:

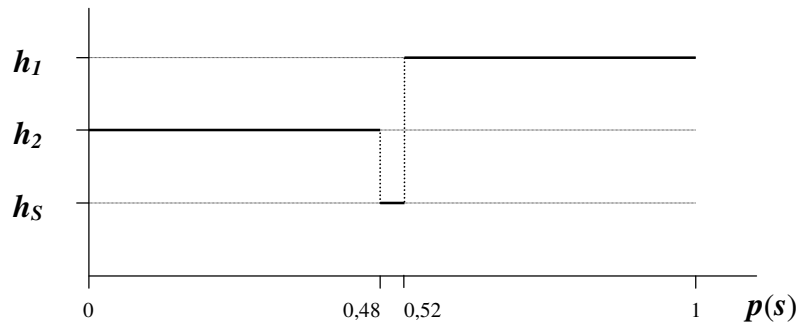
		Stany świata:	
Hipotezy:	s	$\sim s$	
$h_1=\{s\}$	1	0	
$h_2=\{\sim s\}$	0	1	
$h_S=\{s, \sim s\}$	k	k	

Teraz należy wybrać regułę akceptacji opartą na jakimś kryterium decyzyjnym, która będzie rozstrzygać remisy, najlepiej w sposób opisany w rozdziale 3.3. Póki nie dysponujemy rozkładem prawdopodobieństwa w grę nie wchodzi kryterium oczekiwanej użyteczności. Uważniejsze spojrzenie na macierz użyteczności kończy się jednak wnioskiem, iż każda racjonalna reguła będzie zawsze wskazywać na wybór zawieszenia sądu. Odpowiedzialna jest za to charakterystyczna symetria towarzysząca tak określönemu problemowi. Zauważmy, iż każde kryterium, czy to *Hurwicza* (bez względu na wielkość parametru α), czy też *Laplace'a*, będzie w zależności od parametru k preferowało bądź hipotezę h_S , bądź w równym stopniu h_1 i h_2 , co reguła rozstrzygania remisów i tak zinterpretuje jako konieczność zaakceptowania ich alternatywy, czyli h_S . Czy jest to przejaw jakiejś słabości zastosowanej aparatury? Bynajmniej. Jest to jak najbardziej pożądany rezultat, wszak wnioskowanie indukcyjne ma być rozumowaniem, a nie zgadywanką. Skoro wszystkie racje brane pod uwagę rozkładają się całkowicie symetrycznie, nie ma powodu, by arbitralnie opowiadać się za którąś ich częścią. Przełamanie impasu wymaga wprowadzenia jakichś racji dodatkowych.

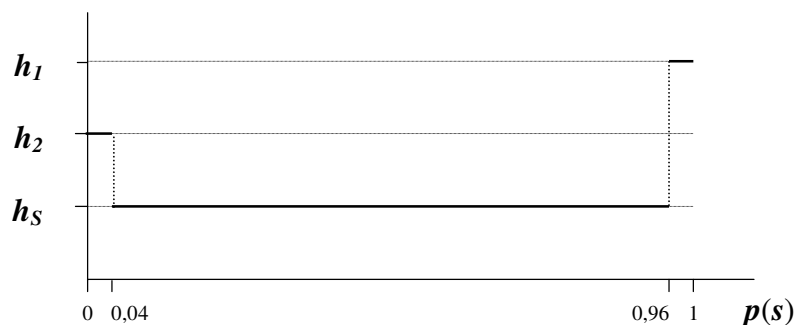
Sytuacja zmieni się, gdy wprowadzimy funkcję prawdopodobieństwa i przyjmiemy regułę maksymalizacji oczekiwanej użyteczności. W takim układzie istotne znaczenie zyskuje wartość parametru k . Użyteczność zawieszenia sądu staje się swoistym wyznacznikiem stopnia ostrożności, jaki kieruje wnioskowaniami badacza. Im większe k , tym poszukiwacz prawdy jest mniej chętny do podjęcia ryzyka zaakceptowania niepewnej hipotezy, czyli tym

wyższe musi być prawdopodobieństwo danej hipotezy aby ją asertorycznie stwierdzić. Przyjrzyjmy się dwóm przypadkom.

Dla $k=0,52$ wykres zależności wyboru wniosku rozumowania indukcyjnego od rozkładu prawdopodobieństwa będzie wyglądał następująco:



Taka struktura wnioskowania byłaby charakterystyczna dla badacza silnie zdeterminowanego do uzyskania jednoznacznej odpowiedzi nawet kosztem wysokiego ryzyka błędu. Przy k zbliżającym się od góry do 0,5 jest on gotowy zawiesić swój sąd tylko w wypadku, gdy prawdopodobieństwa s i $\sim s$ są praktycznie równe. Z kolei ustalenie wartości k na poziomie 0,96 wyznaczy zależność cechującą wybitnie ostrożnego poszukiwacza prawdy, który zaakceptuje którąś z hipotez tylko wtedy, gdy zgodnie z jego wiedzą jest ona niemal pewna:



(W punktach granicznych (0,48 i 0,52 w pierwszym przykładzie oraz 0,04 i 0,96 w drugim) reguła rozstrzygnięcia remisów wskaże zawieszenie sądu.)

Nie da się ukryć, iż model ASR reprezentuje w zasadzie wciąż te same wnioskowania probabilistyczne, o których była mowa w rozdziale 1.1., choć dodaje do nich interesującą otoczkę interpretacyjną. Okazuje się, iż zastosowana tu reguła akceptacji RA.2. sprowadza się do reguły czysto probabilistycznej, w której progiem uznawalności staje się k , bądź wartość 0,5. Wystarczy zauważyć, iż oczekiwana użyteczność zaakceptowania hipotezy h_1 wynosi

$EU(h_1) = p(h_1)u(o_1) + p(h_2)u(o_2) = p(h_1)$, analogicznie dla h_2 $EU(h_2) = p(h_2)$. Z kolei zawieszenie sądu daje stałą użyteczność oczekiwaną $EU(h_s) = p(h_1)k + p(h_2)k = k(p(h_1) + p(h_2)) = k$. Reguła RA.2. jest zatem równoważna dyrektywie:

RA.2.ASR. *Z dwóch hipotez podstawowych uznaj tę, dla której $p(h) > \max(0,5; k)$. Jeżeli żadna z nich nie spełnia tego warunku zawieś sąd.*

Innymi słowy, dla $k \leq 0,5$ zaakceptowana zostanie ta hipoteza, dla której prawdopodobieństwo opisywanego przezeń stanu jest po prostu wyższe, zaś dla $k > 0,5$ ta, dla której $p(h) > k$. W przeciwnym razie nastąpi zawieszenie sądu.

Przy omawianiu paradoksu loterii w rozdziale 1.1. w istocie posługiwałem się *implicite* modelem ASR poddając ocenie kolejne hipotezy „los n-ty przegra” przy ustalonym progu k . Widać więc, iż obecne sformułowanie procedury indukcyjnej wciąż nie zapobiega jego zachodzeniu.

Przejrzyste uzasadnienie zyskuje w ASR wymóg *total evidence* generowany groźbą paradoksu sylogizmu statystycznego. Jeśli odpowiednio sformułujemy interesujący nas problem, np. „Czy Petersen jest katolikiem?”, wówczas sam model wymusza, by rozkład prawdopodobieństwa na możliwych stanach {„jest katolikiem”, „nie jest katolikiem”} był spójny, czyli między innymi sumował się do jedności. Nie można zatem stanu „jest katolikiem” opisać probabilistycznie na bazie jednego fragmentu wiedzy, a stanu „nie jest katolikiem” w oparciu o inny. Jednakże już dwukrotne zastosowanie ASR do tego samego pytania, z zastosowaniem różnych rozkładów prawdopodobieństwa ewidentnie może prowadzić do sprzeczności. Stąd dany problem powinien być rozwiązywany całościowo w jednym wnioskowaniu, na mocy całej relewantnej wiedzy.

Model ASR jest w istocie nazbyt uproszczony, niemniej jak się okazuje, wystarczający do rekonstrukcji pewnego słynnego dowodu indukcyjnego obecnego w literaturze filozoficznej. Dowód ten znany jest jako zakład Pascala i dotyczy problemu istnienia Boga. Sławę swoją zawdzięcza temu, iż nie podejmuje się przesądzenia kwestii realnej egzystencji Boga, lecz próbuje odpowiedzieć na pytanie, którą z przeciwstawnych hipotez opłaca się człowiekowi bardziej zaakceptować: „Bóg istnieje”, czy też jej negację¹⁴⁸.

¹⁴⁸ B. Pascal, [31], s. 195-197

Niestety, choć sam punkt wyjścia jest przełomowy, to jednak jego rozwiązanie nie pozwala już uznać Pascala za protoplastę teoriodecyzyjnej indukcji, bowiem użyteczność konsekwencji nie jest przez niego mierzona wartościami epistemicznymi, lecz czysto pragmatycznymi, odwołującymi się do idei życia szczęśliwego. Gdyby Pascalowi zależało tylko na prawdzie, musiałby zbudować analogiczną do powyższej, symetryczną macierz użyteczności, przy czym pozbawić ją dodatkowo hipotezy h_s , gdyż jak twierdzi „*trzeba wybierać*”, a więc nie można sobie pozwolić na zawieszenie sądu. Wobec braku jakichkolwiek przesłanek probabilistycznych (albowiem jak sam pisze: „[...] *nie mamy z Nim żadnego punktu styczności*”) wnioskowanie nie mogłoby dojść w żadnej mierze do skutku. Pascal wyraźnie dostrzega tę konsekwencję („*Na co stawiacie? Rozumem nie możecie ani na to, ani na to; rozumem nie możecie bronić żadnego z obu.*”) przez co ostatecznie zwraca się w kierunku wartości praktycznych, dzięki którym udaje mu się ugruntować racjonalność akceptacji sądu „*Bóg istnieje*”.

4.2. LEVI

Przykład proponowany przez Isaaca Leviego pochodzi z szeroko cytowanej przeze mnie książki *Gambling with Truth* wydanej w roku 1967. Jakkolwiek pomysł teoriodecyzyjnego ujęcia logiki indukcji był już wówczas znany, to jednak dopiero Levi podszedł do niego w sposób konsekwentny i systematyczny, przez co jest dziś zasłużenie uważany za klasyka tej koncepcji.

Problem, który wykorzystuje Levi do zilustrowania swoich rozważań sformułowany jest następująco: „*W wyborach startuje trzech kandydatów X, Y i Z. Dodatkowo, na podstawie sondaży przedwyborczych dysponujemy pewną przybliżoną wiedzą na temat prawdopodobieństwa ich zwycięstwa. Jaką predykcję dotyczącą wyników wyborów może sformułować racjonalny analityk?*” Leviego interesuje szczególnie zależność między pewnością, a informatywnością uznawanej hipotezy, w związku z czym proponuje, by użyteczność konsekwencji mierzyć poniższą funkcją:

$$u(<h, s >) = \begin{cases} 1 - q \cdot \text{cont}(\sim h) & \text{dla } s \in h \\ -q \cdot \text{cont}(\sim h) & \text{dla } s \notin h \end{cases} \quad q \in (0,1]$$

Jak widać wykorzystane są tu dwie formuły, które wymiennie służą do pomiaru użyteczności w zależności od tego, czy dana konsekwencja opisuje poprawne, czy też błędne zaakceptowanie hipotezy. Kształt funkcji jest pewną znormalizowaną postacią sumy ważonej dezyderatu prawdy i informatywności.

$$u(\langle h, s \rangle) = (1 - \alpha) \cdot T(h, s) + \alpha \cdot \text{cont}(h)$$

gdzie T zwraca wartość 1 dla prawdy oraz 0 dla fałszu, zaś miara zawartości informacyjnej zdefiniowana jest jako:

$$\text{cont}(h) = 1 - P(h)$$

$P(h)$ nie należy w tym przypadku rozumieć jako wspomnianego prawdopodobieństwa pochodzącego z sondaży, lecz jako pewna postać prawdopodobieństwa logicznego mierzonego stosunkiem liczby możliwości logicznych, które obejmuje dana hipoteza do liczby wszystkich. Zwycięstwo jednego kandydata to jedna możliwość logiczna. Dla rozróżnienia będę pisał $p(h)$ na oznaczenie „empirycznego”, a $P(h)$ na oznaczenie logicznego prawdopodobieństwa hipotezy h .

Wartości $P(h)$ i $\text{cont}(h)$ będą się zatem układały według schematu:

Hipotezy:	Prawdopodobieństwo logiczne $P(h)$	Zawartość informacyjna $\text{cont}(h)$
$h_{\emptyset} = \emptyset$	0	1
$h_1 = \{X\}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
$h_2 = \{Y\}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
$h_3 = \{Z\}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
$h_4 = \{X, Y\}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
$h_5 = \{X, Z\}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
$h_6 = \{Y, Z\}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
$h_S = \{X, Y, Z\} = S$	1	0

Taki wybór miary jest podyktowany motywami natury filozoficznej, bowiem według Leviego, wartością konkurującą z prawdą jest chęć wyzbycia się agnostycyzmu. Z punktu widzenia tej wartości każda odpowiedź sformułowana na tym samym poziomie ogólności jest równie użyteczna.

Współczynnik q można potraktować jako wskaźnik względnej wagi przypisywanej dwóm celom poznawczym. Im wyższe jest q , tym większe zainteresowanie ze strony badacza posiadaniem twierdzeń wysoce informatywnych, im niższe – twierdzeń pewnych. Interesujące jest zachowanie funkcji Leviego przy granicznych wartościach q . Gdy $q=0$ funkcja zmienia się w zwykłą asercję prawdy, przyporządkowując 1 konsekwencjom poprawnych akceptacji, a 0 błędnych. Prowadzi to do zawieszenia procedury indukcyjnej,

bowiem przy tak rozpisanej macierzy najwyższą oczekiwaną użyteczność będzie posiadało zawsze zawieszenie sądu. Tymczasem dla $q=1$ konsekwencjom trafnych akceptacji przypisywane są wartości $\text{cont}(h)$, zaś pomyłkom $\text{cont}(h)-1$. Jest to dość nieintuicyjny rezultat, ponieważ przy całkowitym braku zainteresowania prawdziwością twierdzeń, wydaje się, iż użyteczność konsekwencji o takiej samej zawartości informacyjnej powinna być stała. Nie jest to niemniej poważny mankament, jako że funkcja użyteczności w ogóle nie musi uwzględniać sytuacji $q=1$, bowiem charakteryzowałaby ona preferencje badacza nie uznającego wartości naukowych.

Funkcję Leviego cechuje jednak inna niepokojąca własność. Okazuje się, iż w pewnych sytuacjach oczekiwana wartość zaakceptowania niektórych hipotez jest mniejsza od użyteczności sądu sprzecznego. Wynika to ze sposobu w jaki Levi wyprowadza wzór funkcji, przyjmując w pierw arbitralnie 0 za użyteczność akceptacji hipotezy sprzecnej, a następnie wartościując dodatnio konsekwencje poprawnych akceptacji, a ujemnie konsekwencje pomyłek. W efekcie, w zależności od rozkładu prawdopodobieństwa oraz wielkości q , oczekiwana wartość użyteczności aktu może być wartością ujemną, podczas gdy użyteczność uznania sprzeczności jest stale równa 0. Na obronę można jednak przytoczyć słuszny argument, iż w obszarze modelu, w którym funkcja jest stosowana, nigdy nie dochodzi do sytuacji, w której reguła akceptacji sugerowałaby wybór hipotezy sprzecnej, zawsze bowiem znajduje się akt wartościowany dodatnio.

Bez względu na wymienione ułomności funkcja spełnia wszystkie postulaty użyteczności i pozwala osiągać interesujące wyniki.

Jako regułę akceptacji Levi przyjmuje RA.2., przy czym pokazuje, iż ze względu na charakter miary użyteczności, daje się ją sprowadzić do prostszej postaci. Okazuje się, iż spośród aktów a_2, a_3, a_4 , na mocy których uznaje się hipotezy, zawsze co najmniej jeden będzie miał nieujemną wartość oczekiwanej użyteczności. W związku z taką własnością można dowieść, iż reguła akceptacji u Leviego może być sformułowana jako:

RA.2.L1. *Należy zaakceptować hipotezę, która jest alternatywą tych wszystkich hipotez podstawowych, dla których stosowne akty kognitywne mają nieujemną wartość oczekiwanej użyteczności.*

Przyjrzyjmy się przykładowej macierzy użyteczności, dla ustalonej wartości $q=0,6$ oraz pewnego rozkładu prawdopodobieństwa.

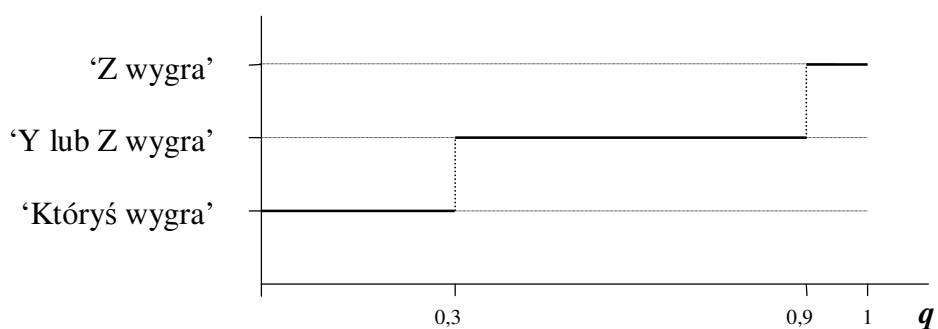
Prawdopodobieństwo sondażowe:	<i>0,1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,6</i>	Wartość oczekiwana użyteczności:
Hipotezy:	Kandydaci:			
	X	Y	Z	
h_{\emptyset} = ‘Nikt nie wygra’	0	0	0	<i>0</i>
h_1 = ‘X wygra’	0,8	-0,2	-0,2	<i>-0,1</i>
h_2 = ‘Y wygra’	-0,2	0,8	-0,2	<i>0,1</i>
h_3 = ‘Z wygra’	-0,2	-0,2	0,8	<i>0,4</i>
h_4 = ‘X lub Y wygra’	0,6	0,6	-0,4	<i>0</i>
h_5 = ‘X lub Z wygra’	0,6	-0,4	0,6	<i>0,3</i>
h_6 = ‘Y lub Z wygra’	-0,4	0,6	0,6	<i>0,5</i>
h_S = ‘Któryś wygra’	0,4	0,4	0,4	<i>0,4</i>

W powyższym przykładzie, oczekiwana użyteczność uznania hipotez podstawowych h_2 i h_3 jest większa od 0, a zatem zgodnie z podaną regułą RA.2.L. należy zaakceptować akt uznający ich alternatywę, czyli hipotezę h_6 . Pokrywa się to ze wskazaniem ogólnej reguły RA.2.

Wraz ze wzrostem współczynnika q wnioskowanie na bazie modelu będzie prowadziło do uzyskiwania coraz silniejszych konkluzji. Przy $q=0,96$ zainteresowanie informacją będzie już tak silne, że na podstawie tej samej wiedzy probabilistycznej uznana zostanie hipoteza ‘Z wygra’.

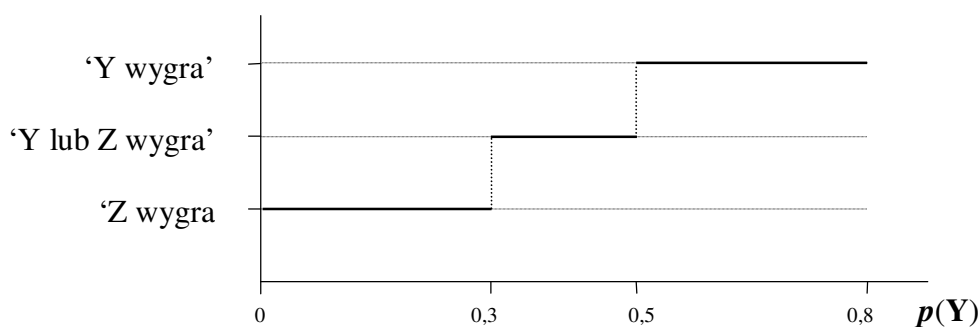
Prawdopodobieństwo sondażowe:	<i>0,1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,6</i>	Wartość oczekiwana użyteczności:
Akty kognitywne:	Kandydaci:			
	X	Y	Z	
h_{\emptyset} = ‘Nikt nie wygra’	0	0	0	<i>0</i>
h_1 = ‘X wygra’	0,68	-0,32	-0,32	<i>-0,22</i>
h_2 = ‘Y wygra’	-0,32	0,68	-0,32	<i>-0,02</i>
h_3 = ‘Z wygra’	-0,32	-0,32	0,68	<i>0,28</i>
h_4 = ‘X lub Y wygra’	0,36	0,36	-0,64	<i>-0,24</i>
h_5 = ‘X lub Z wygra’	0,36	-0,64	0,36	<i>0,06</i>
h_6 = ‘Y lub Z wygra’	-0,64	0,36	0,36	<i>0,26</i>
h_S = ‘Któryś wygra’	0,04	0,04	0,04	<i>0,04</i>

Przy przyjętym dotychczas rozkładzie prawdopodobieństwa, zależność wyboru wniosku od wartości q kształtuje się następująco:



Wykres doskonale obrazuje eliminacyjny charakter wnioskowań indukcyjnych w modelu decyzji kognitywnej. Z początkowej alternatywy wszystkich możliwości, stopniowo, wraz ze wzrostem nacisku na wysoką informatywność wniosku, następuje eliminowanie kolejnych składników.

Z drugiej strony nie tylko zawartość informacyjna decyduje tu o eliminacji. Zmiana rozkładu prawdopodobieństwa będzie także owocować odmiennym wynikiem wnioskowania. Przykładowo, przyjmijmy $q=0,9$, oraz stałe prawdopodobieństwo sondażowe zwycięstwa kandydata X, $p(X)=0,2$. Zmieniając stosownie proporcję rozkładu prawdopodobieństwa między Y, a Z zgodnie z formułą $p(Z) = 0,8 - p(Y)$ uzyskamy następującą zależność wyboru wniosku od wielkości prawdopodobieństwa $p(Y)$.



Wybór wniosku zdeterminowany jest zatem trojako: prawdopodobieństwem, zawartością informacyjną (która jest jednoznacznie wyznaczona mocą zbioru S), oraz wskaźnikiem q , równoważącym pogodzenie dwóch wartości epistemicznych – pewności i unikania agnostycyzmu. W związku z tym regułą akceptacji stosowaną przez Leviego można przeformułować w jeszcze jeden sposób.

RA.2.L2. *Spośród wszystkich hipotez podstawowych odrzuć te, dla których $p(h) < \frac{q}{n}$.*

Wybierz ten akt kognitywny, na mocy którego uznaje się alternatywę pozostałych hipotez podstawowych.

W takim kontekście wartość $r = \frac{q}{n}$, gdzie n jest mocą zbioru S , można nazwać progiem odrzucania i potraktować jako poszukiwany punkt archimedesowy niezbędny do rewindykowania indukcji eliminacyjnej. Schemat eliminacji opartej o użyteczność epistemiczną przedstawiałby się w modelu Leviego następująco:

$$\frac{s_1 \vee s_2 \vee \dots \vee s_{i-1} \vee s_i \vee s_{i+1} \vee \dots \vee s_n}{p(s_i) < r} \\ s_1 \vee s_2 \vee \dots \vee s_{i-1} \vee s_{i+1} \vee \dots \vee s_n$$

Chociaż forma powyższego schematu do złudzenia przypomina regułę probabilistyczną, to jednak jest to wyłącznie pozorne podobieństwo. Próg r nie jest tu arbitralnie ustaloną wielkością, lecz po pierwsze pochodną kształtu danego problemu, po drugie zaś – wyrazem naukowych preferencji badacza, które ostatecznie legitymizują racjonalność całej procedury. Wywnioskowanie silniejszej alternatywy ze słabszej nie jest obecnie niezawodne jak u Milla, bowiem $p(s_i) < r$ nie jest równoznaczne z $\sim s_i$, a mimo tego pozostaje racjonalne, gdyż racjonalność przestaje być utożsamiana z pewnością.

Jak wspomniałem w rozdziale 3.3., silna zależność łącząca mechanizm wyboru wniosku z postacią sformułowania problemu, może prowadzić do licznych komplikacji. I tak na przykład gdy zadamy pytanie „Który z kandydatów wygra: X, Y, czy Z?” wówczas dla $q=0,96$ i rozkładu prawdopodobieństwa $p(X)=0,4$; $p(Y)=p(Z)=0,3$ poziom odrzucania będzie wynosił $r=0,32$. W związku z czym zostanie uznana hipoteza ‘X wygra’. Gdy jednak zapytamy „Czy kandydat X wygra, czy nie?”, wówczas przy zachowaniu tej samej wiedzy probabilistycznej ($p(X)=0,4$; $p(\sim X)=0,6$) i tej samej wartości q , próg odrzucania będzie wynosił $r=0,48$ (ponieważ $n=2$), a reguła zawyrokuje wnioskiem ‘X nie wygra’. Wskazałem już linię obrony Leviego. Można również spróbować ograniczyć zakres wyboru q do przedziału (0; 0,5) lub też zmienić definicję miary cont na zależną od prawdopodobieństwa „sondażowego”, co eliminuje pojawiające się wspomnianych anomalii, jak też niestety wypacza oryginalny sens metody.

Mimo pewnych ułomności model Leviego ma też jednak zdecydowanie mocne strony. Dzięki holistycznemu spojrzeniu na wnioskowanie indukcyjne pozwala on między innymi w bardzo przejrzysty sposób uporać się z paradoksem loterii. Gdy problem sformułuje się jako „Który los ze stu losów wygra?” i podda ocenie 100 hipotez podstawowych oraz jedną h_S , wówczas jedynym efektem będzie zawsze zawieszenie sądu. Dzieje się tak ze względu na równy rozkład prawdopodobieństwa tak częstościowego jak i logicznego pomiędzy wszystkie hipotezy podstawowe. W takim układzie reguła wyboru bądź samoczynnie będzie wskazywać na zawieszenie sądu, bądź uzna wszystkie 100 hipotez podstawowych za równie dobre, w związku z czym reguła rozstrzygnięcia remisów każe zaakceptować h_S .

4.3. HEMPEL / CARNAP

Propozycja Hempela jest o kilka lat starsza od koncepcji Leviego i w porównaniu z nią stanowi co najwyżej zarys pewnego pomysłu. Niemniej jednak jej znaczenie w obszarze omawianych przez mnie zagadnień jest niekwestionowalne.

Hempel bodaj jako pierwszy dostrzegł istotny potencjał w możliwości teoriodecyzyjnego ujęcia indukcji. Carnap w *Logical Foundations of Probability* sugerował, iż zaaplikowanie aparatury oferowanej przez teorię decyzji do rozwijanego przez niego systemu indukcji opartego na teorii logicznej confirmacji może być przyczynkiem do skonstruowania modelu racjonalnego działania (czyli takiego, które w sposób ustandaryzowany kieruje się przesłankami naukowymi)¹⁴⁹. Nie wpadł jednak na pomysł, by jako szczególny przypadek działania potraktować wnioskowanie, co nawiasem mówiąc byłoby zresztą sprzeczne z jego wizją nauki. Teoriodecyzyjne potraktowanie akceptacji hipotez było co prawda dyskutowane w obszarze statystyki, trudno było sobie jednak wyobrazić przeniesienie go na szerszy grunt epistemologiczny. W 1960 roku, w artykule *Inductive Inconsistencies* Hempel podjął wysiłek przyjęcia takiej perspektywy oraz ukuł jako pierwszy kluczowe dla całego projektu pojęcie *czysto naukowej* lub też inaczej – *czysto epistemicznej użyteczności*.

Ideą Hempela, ufundowaną na teorii Carnapa, zainteresował się później również Hintikka i jako twórczy kontynuator badań nad prawdopodobieństwem logicznym wprowadził ją w obszar własnego systemu i wzbogacił o różne ciekawe rozwiązania¹⁵⁰.

¹⁴⁹ R. Carnap, [2], s. 247

¹⁵⁰ Przykładowo w J. Hintikka, J. Pietarinen, [12], rozważa takie podejście w zakresie wnioskowań generalizujących.

Niestety, przekonujące wykorzystanie tej koncepcji do analizy jakiegoś konkretnego problemu wymagałoby wprowadzenia pokazanej aparatury pojęciowej leżącej u podłoża Carnapowskiego systemu confirmacji. Z tego powodu, polegając jedynie na tym co już napisałem o prawdopodobieństwie logicznym w rozdziale 3.1., ograniczę się, tak jak czyni to Hempel we wspomnianym artykule, jedynie do szkicowego nakreślenia samej idei¹⁵¹.

Pierwszym fundamentalnym założeniem, które przyjmuje Hempel jest osadzenie wnioskowania na przesłance *total evidence* konstituowanej przez całość aktualnej wiedzy naukowej. Na bazie tej przesłanki dysponujemy informacją, iż spośród pewnych n stanów rzeczy parami rozłącznych, dokładnie jeden (choć nie wiadomo który) zachodzi. Należy przypomnieć, iż w języku Carnapa każde zdanie (w tym zdanie opisujące stan rzeczy) jest orzeczeniem pewnego predykatu o pewnych przedmiotach. Predykat taki musi być redukowalny do jakiejś kombinacji predykatów prostych, dzięki czemu każde zdanie obejmuje ściśle określony zakres przestrzeni logicznej. Wykorzystując którąś z funkcji confirmacji sugerowanej przez Carnapa można następnie określić logiczne prawdopodobieństwo warunkowe $p(s_i, e)$ każdego z tych stanów (a dokładnie zdań opisujących te stany) na bazie wiedzy e .

W ramach tak określonej sytuacji możemy według Hempla dokonać $n+1$ aktów kognitywnych, z czego n dotyczy akceptacji hipotez podstawowych, a ostatni to zawieszenie sądu¹⁵². Za ogólny cel nauki uznaje autor *ustalenie maksymalnego systemu prawdziwych twierdzeń*, w związku z czym użyteczność aktów kognitywnych rozpatruje pod kątem użyteczności przyłączania poszczególnych hipotez do istniejącego korpusu wiedzy. Funkcja użyteczności skonstruowana jest naturalnie na bazie standardowej miary zawartości informacyjnej *cont*, która właśnie na potrzeby języków sformalizowanych była pierwotnie projektowana. Hempel w pierwszej kolejności rozważa absolutną miarę nowej „porcji” informacji, czyli $\text{cont}(h|e)$, a wraz z nią funkcję:

$$u(\langle h, s \rangle) = \begin{cases} k \cdot \text{cont}(h|e) & \text{dla } s \in h \\ -k \cdot \text{cont}(h|e) & \text{dla } s \notin h \end{cases} \quad k > 0$$

Zaraz potem uznaje ją jednak za nie dość adekwatną, bowiem jak zauważa, wraz ze wzrostem rozmiaru e każda nowa informacja do niej dołączana musi być także coraz większa,

¹⁵¹ Ze względu na pionierski charakter przedsięwzięcia Hempla, terminologia którą operuje niecałkiem przystaje do tej, która powszechnie utarła się w późniejszym czasie i którą ja posługuję się w niniejszej pracy. Z tego powodu nie trzymam się wiernie oryginalnej notacji Hempla.

¹⁵² Tak ostre ograniczenie zakresu możliwych odpowiedzi zostało skrytykowane przez Leviego jako niepotrzebne traktowanie wnioskowania w kategoriach „wszystko-albo-nic”. I. Levi, [20], s. 96

by przynosić tę samą użyteczność¹⁵³. Z tego względu ostatecznie decyduje się jednak na względną miarę nowej zawartości informacyjnej wyrażoną w funkcji:

$$u(<h, s >) = \begin{cases} k \cdot \frac{\text{cont}(h|e)}{\text{cont}(e)} & \text{dla } s \in h \\ -k \cdot \frac{\text{cont}(h|e)}{\text{cont}(e)} & \text{dla } s \notin h \end{cases} \quad k > 0$$

Podstawowym mankamentem funkcji jest fakt, iż błędnie zaakceptowane hipotezy porządkuje odwrotnie proporcjonalnie do ich zawartości informacyjnej, co jak pisałem w rozdziale 3.2., zdaje się przeczyć ważnym intuicjom. Z tego powodu Hintikka domaga się zmiany $\text{cont}(h|e)$ na $\text{cont}(\sim h|e)$ w części dotyczącej pomiaru użyteczności błędnych akceptacji, tak by miara zawartości reprezentowała stratę, jaką poniósł badacz z tytułu nieuznania właściwej odpowiedzi¹⁵⁴. Wybór funkcji nie satysfakcjonuje Hempla również z głębszych filozoficznie powodów, bowiem jak przyznaje właściwe sformułowanie miary użyteczności powinno zdecydowanie odwzorowywać także takie wartości naukowe, jak prostota, czy siła eksplanacyjna.

Ostatecznie, bez względu na dobór funkcji, koncepcja Hempla okazuje się nadto niedoskonała, bowiem zastosowana reguła akceptacji RA.2. (do tego z pominięciem rozstrzygnięcia sytuacji remisowych) zamienia się dla tak wyznaczonych warunków w typowo probabilistyczną regułę:

RA.2.H. *Z n hipotez podstawowych tylko jedna może mieć prawdopodobieństwo większe niż 0,5. Jeśli taka istnieje zaakceptuj ją. W przeciwnym razie mogą istnieć co najwyżej dwie hipotezy o prawdopodobieństwie 0,5. W takim wypadku zaakceptuj dowolną z nich lub zawieś sąd. We wszystkich innych sytuacjach zawieś sąd.*

Na tym autor kończy prezentację swojej koncepcji przyznając się tymczasowo do porażki. Z dzisiejszej perspektywy można jednak przyznać, iż projekt, jakkolwiek prowizoryczny, porażką zdecydowanie nie był. Poprzez szkołę Hintikki i dalszych kontynuatorów wiedzie on wprost do współczesnych dyscyplin informatycznych, gdzie znaczenie podobnych mu technik jest wprost fundamentalne. Język Carnapa to przecież w istocie prototyp teorii systemów informacyjnych, która dziś jest podstawą wszelkich

¹⁵³ Hempel powołuje się w tym rozumowaniu na ekonomiczne prawo *malejącej użyteczności krańcowej*.

¹⁵⁴ J. Hintikka, J. Pietarinen, [12], s. 108

przedsięwzięć związanych z operacjami na danych. Pomysł Hempla natomiast można zasadnie potraktować jako pierwowzór teorii zbiorów przybliżonych.

Wiedza e to pewien zbiór określony w ramach danego systemu informacyjnego. Zbiór ten można przekształcać na mocy dołączania bądź odłączania różnych informacji. Każda taka zmiana opisywana jest pewną hipotezą będącą jakimś przybliżeniem pierwotnego zbioru. Jeśli przybliżanie to ma jakiś określony cel, wówczas różne hipotezy można waluować ze względu na rozmaite kryteria związane z przetwarzaniem zawartości informacyjnej i ostatecznie wybierać tę, która maksymalizuje oczekiwaną użyteczność. W oparciu o taki schemat mogą na przykład działać programy rozpoznawania pisma ręcznego.

Odręcznie nakreślony znak s naprowadzany jest na matrycę $a \times b$ i opisywany w języku o $a \cdot b$ nazwach własnych i jednym jednoargumentowym predykanie. Następnie s porównuje się kolejno ze znakami wzorcowymi. Użyteczność hipotezy, że jest to właśnie znak x , zależy od tego w jakim stopniu oba znaki się pokrywają, co można by sformułować na przykład tak:

$$u(\langle s, x \rangle) = -k \frac{\text{cont}(sIx) + \text{cont}(xIs)}{\text{cont}(s \vee x)} \text{ dla } k > 0$$

Użyteczność hipotezy maleje wraz ze wzrostem stosunku obszarów wykraczających, do obszaru pokrywania się obu znaków. Ostatecznie wybrana powinna zostać ta hipoteza, której użyteczność jest najwyższa, czyli ta która opisuje najwierniejsze przybliżenie. Przy tym zastosowane prawdopodobieństwo co do faktycznego stanu rzeczy powinno przypuszczalnie sięgać do jakichś rozkładów statystycznych uwzględniających możliwość, iż użytkownik postawił „nieforemny” znak.

Jest to naturalnie jedynie pewien schemat¹⁵⁵, ale dość wyraźnie wskazuje obszar, w którym techniki zapoczątkowane przez Carnapa i Hempla okazały się bardzo płodne. Można by zatem powiedzieć, iż przecucie Hempla nie myliło, a niepewnie przecierany przez niego szlak zaprowadził bardzo daleko, choć być może nie tam gdzie mógłby się spodziewać.

4.4. MAHER

Patrick Maher jest współcześnie jednym z bardziej uznanych orędowników bayesowskiego podejścia do zagadnień indukcyjnych. W cytowanej przeze mnie książce o znamienym tytule *Betting on Theories* przeprowadza drobiazgową analizę tej koncepcji

¹⁵⁵ W praktyce spotkałem się z opracowaniem technicznym, w którym takiego typu procedura dostarcza nie miary użyteczności, ale prawdopodobieństwa poprawnego rozpoznania znaku, podczas gdy użyteczność epistemiczna, skonstruowana na bazie koncepcji Leviego odwołuje się do zgodności odczytywanego słowa z pewnym zadanym słownikiem. zob. J. Park, V. Govindaraju, [30].

ze szczególnym naciskiem na racjonalną akceptację hipotez naukowych. Z książki tej pochodzi bardzo pomysłowy przykład zastosowania funkcji użyteczności do wyznaczania wielkości parametru fizycznego o wartościach rzeczywistych.

Problem można opisać następująco: „*Badacz poszukuje wartości r jakiegoś parametru fizycznego. Jakkolwiek nie zna tej wartości, ma jednak co do niej pewne przypuszczenia, które kształtują jego funkcję prawdopodobieństwa subiektywnego zgodnie z rozkładem normalnym. Jaką hipotezę optaca się uznać biorąc pod uwagę informatywność oraz ryzyko błędu odpowiedzi?*”.

Przykład Mahera odbiega w pewnej mierze od omawianych dotychczas, bowiem poddaje się w nim ocenie nieskończoną liczbę hipotez, jak również uwzględnia nieskończoną liczbę stanów rzeczy. Uniemożliwia to zilustrowanie problemu stosowną tabelą oraz dokonanie „ręcznych” kalkulacji, niemniej pod względem formalnym jest to wciąż wzorcowe zastosowanie modelu decyzji kognitywnej.

Do analizy przedstawionego przypadku powołane zostają dwie oryginalne miary wartości epistemicznych, które wymieniłem w rozdziale 3.2. Są to: miara zawartości informacyjnej hipotez będących przedziałami liczbowymi, oraz miara ich odległości od prawdy. Ze względu na symetrię rozkładu normalnego badacz zainteresowany jest tylko hipotezami o postaci $h_a = [-a, a]$ ($a \geq 0$), które stwierdzają, iż wartość parametru znajduje się we wskazanym przedziale. Najwyższą zawartość informacyjną ma naturalnie hipoteza $h_0 = [0, 0]$ jednoznacznie kwalifikująca wartość r , najmniejszą zaś $h_\infty = [-\infty, \infty]$, która jest dana jako przesłanka. W odwrotnej zależności układa się ryzyko błędu. Im węższy przedział uznanej hipotezy – tym większe niebezpieczeństwo, iż wartość parametru znajduje się poza nim. Maher ustala zatem następującą funkcję użyteczności:

$$u(< h_a, r >) = k \cdot c(h_a) - d_r(h_a)$$

gdzie $k > 0$, a dla każdego $h_a = [-a, a]$:

$$c(h_a) = \frac{1}{1 + 2a}, \text{ zaś}$$

$$d_r(h_a) = 0 \text{ dla } r \in [-a, a], \text{ oraz}$$

$$d_r(h_a) = \frac{|r| - a}{1 + |r| - a} \text{ dla } r \notin [-a, a]$$

Dobór powyższych miar wydaje się dość przekonujący, jakkolwiek autor nie twierdzi nigdzie by miały to być jedyne możliwe formuły. Na przykładzie wyselekcjonowanych

wartości całkowitych r z przedziału $[-4, 4]$ i odpowiednio dobranych hipotez, łatwo można zaobserwować w jaki sposób dokonują one waluacji.

Hipotezy:	Zawartość informacyjna $c(h_a)$:	Wartość parametru:								
		-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
		Odległość od prawdy $d_r(h_a)$:								
$h_0=[0, 0]$	1	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$
$h_1=[-1, 1]$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$
$h_2=[-2, 2]$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$
$h_3=[-3, 3]$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	0	0	0	$\frac{1}{2}$
$h_4=[-4, 4]$	$\frac{1}{9}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0

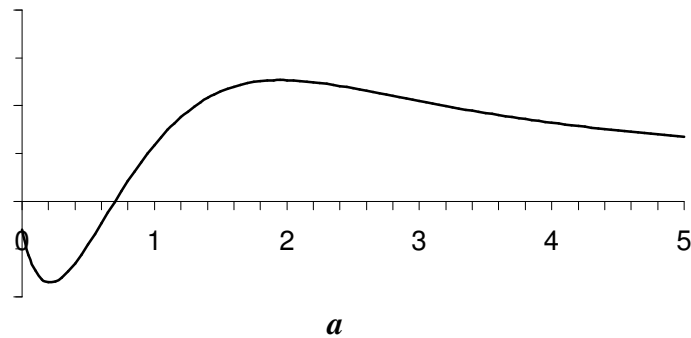
Podana funkcja spełnia wszystkie postulaty użyteczności. W jej sformułowaniu dziwić może co najwyżej sposób wykorzystania współczynnika k , który nie tyle waży sprzeczne dążenia epistemiczne, co raczej kontroluje bezwzględne natężenie jednego z nich (zawartości informacyjnej) powodując bądź zanik jego realnego wpływu na wartość użyteczności, bądź też skrajne zdominowanie drugiego z nich. W praktyce nie widać jednak, by miało to być źródłem jakichś specyficznych problemów poza czysto praktycznym, iż wartości oczekiwanej użyteczności nie mieszczą się w określonym, stałym przedziale jak było to w poprzednich przykładach.

Stosowaną regułą akceptacji jest naturalnie RA.2., która w tym przypadku nie redukuje się do żadnej prostszej postaci.

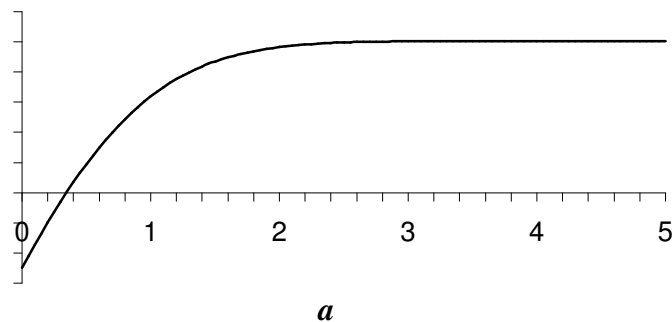
Pozostając wciąż przy wycinkowym potraktowaniu problemu określonym jak powyżej oraz dla $k=0,37$ można podać następującą macierz użyteczności:

Prawdopodobieństwo:	0,00	0,01	0,06	0,24	0,38	0,24	0,06	0,01	0,00	Oczekiwana wartość użyteczności:
Hipotezy:	Wartość parametru:									
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
$h_0=[0, 0]$	-0,43	-0,38	-0,30	-0,13	0,37	-0,13	-0,30	-0,38	-0,43	0,04
$h_1=[-1, 1]$	-0,63	-0,54	-0,38	0,12	0,12	0,12	-0,38	-0,54	-0,63	0,05
$h_2=[-2, 2]$	-0,59	-0,43	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	-0,43	-0,59	0,07
$h_3=[-3, 3]$	-0,45	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-0,45	0,05
$h_4=[-4, 4]$	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

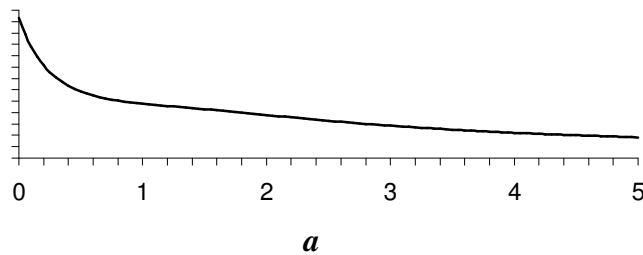
Reguła nakazuje tu jak widać, dokonanie akceptacji hipotezy h_2 . Wynik oszacowany jest jednak na podstawie małej próby wartości r . Przy całościowym potraktowaniu problemu, dla przyjętego przed chwilą $k=0,37$ funkcja oczekiwanej użyteczności osiąga maksimum w przybliżeniu dla hipotezy $h=[-1,95; 1,95]$ przy czym jej wartości dla poszczególnych hipotez przebiegają wzdłuż poniższej krzywej:



Zwiększanie wartości k jest wyrazem wzrostu zainteresowania informatywnością wniosku, jej zmniejszanie – chęcią uniknięcia błędu. Gdy k zbliża się do 0, kształt wykresu oczekiwanej użyteczności zaczyna obrazować funkcję wnioskowania „bezpiecznego”. Dla $k=0,01$ wybrana zostanie hipoteza $h=[-3,5; 3,5]$, która zgodnie z rozkładem normalnym gwarantuje 99,99% szans poprawnej odpowiedzi:



Z kolei dla $k=1$ najbardziej pożądane są hipotezy obejmujące jak największy przedział liczbowy z maksimum dla $h=[0, 0]$:



Okazuje się, iż ze względu na nieliniowy charakter funkcji obu dezyderatów, funkcja wyboru wniosku względem wartości k nie jest ciągła. Zwiększenie wartości k z 0,469 na 0,47 powoduje skokowe przesunięcie wniosku z $h=[-1,75; 1,75]$ od razu na $h=[0, 0]$ i wybór ten pozostaje już niezmienny przy dalszym wzroście k . Jest to mocno dyskusyjny rezultat, bowiem w tej sytuacji pewien zakres hipotez (dla $0 < a < 1,75$) zostaje z góry umieszczony poza zasięgiem wyboru badacza bez względu na to jakie ma on preferencje. Przepuszczalnie nie przemawiają za tym żadne względy metodologiczne, uzasadniające wydzielenie akurat takiego, a nie innego „martwego” pola hipotez, a więc należałoby zapewne usunąć ten problem stosownym znormalizowaniem miar dezyderatów.

Jeszcze inna kwestia dotyczy wyboru $h=[0, 0]$. Wydaje mi się, iż akt uznania h_0 powinien być przypadkiem granicznym tego modelu wnioskowania, bo chociaż hipoteza ta ma najwyższą zawartość informacyjną, a funkcja prawdopodobieństwa osiąga w punkcie 0 maksimum, to uznanie, iż $r=0$ skazuje badacza zgodnie z rachunkiem prawdopodobieństwa na pewną pomyłkę. Należałoby zatem nałożyć stosowny warunek ograniczający zakres dopuszczalnych wartości k . Mimo tych słabości propozycja i tak wydaje się bardzo interesująca.

Ideą przyświecającą Maherowi przy konstruowaniu omówionego przykładu nie było bynajmniej zaproponowanie efektywnego narzędzia do wyznaczania miar parametrów, ale uzyskanie lepszego wglądu w strategię rozumowania naukowców dokonujących takich badań. Niejednokrotnie można się spotkać w fizyce ze sformułowaniami typu: „Wartość parametru P wynosi $r \pm \phi$.” Zastanawiające jest owo „ $\pm \phi$ ”, które staje się w pełni zrozumiałe dopiero, gdy uświadomimy sobie między jakimi sprzecznymi wartościami muszą dokonywać wyborów badacze. Zaproponowana technika pozwala w tym aspekcie zrekonstruować pewien typ decyzji naukowych.

Rozdział 5

LOGIKA INDUKCJI W UJĘCIU TEORII DECYZJI

Sądę, iż dokonana prezentacja adekwatnie oddaje charakter teoriodecyzyjnego projektu budowy logiki indukcji. Wskazałem w niej na filozoficzne źródła koncepcji, które dają podstawy do wyróżnienia w obszarze rozumowań indukcyjnych ich szczególnego rodzaju – wnioskowań eliminacyjnych – których istotą jest wybór najsilniejszego z możliwych wniosków ze zbioru pewnych alternatyw. Zdefiniowałem ogólny model decyzji kognitywnej, który stanowi formalny szkielet ujęcia takich rozumowań, jak też umieściłem go w szerszym kontekście epistemologicznym pozwalającym zasadniczo ufundować jego normatywny charakter i podstawowe roszczenia do racjonalności. W dalszej kolejności dokonałem szczegółowego przeglądu tych elementów modelu, których sformułowanie jest niezbędne do skonstruowania sprawnego mechanizmu inferencyjnego, jak też zaproponowałem pewien sposób ich interpretowania, który formalnie upoważnia do traktowania modelu jako projektu komparatywnej logiki indukcji. Ostatecznie prześledziłem różne możliwe drogi zastosowania modelu w rozwiązywaniu konkretnych problemów.

Tym samym zrealizowana została cała analityczna część podjętego zadania. Wnioski z niej płynące są całkiem optymistyczne, choć można je w pewnych aspektach zakwestionować. Niemniej jednak, nawet jeśli projekt wydaje się być dobrym kandydatem do zaszczytnej miana logiki indukcji nie oznacza to jeszcze, iż tytuł ten zostaje mu automatycznie przyznany, bowiem spełnianie wymogów formalnych, nie jest w tym względzie warunkiem wystarczającym. Rozstrzygającym argumentem może być tylko rzeczywiste uznanie dla jego wartości. W obecnym, ostatnim rozdziale chciałbym zatem dokonać ogólnej oceny proponowanej teorii wnioskowań indukcyjnych.

5.1. ARGUMENTY KRYTYCZNE

Krytyka kierowana pod adresem projektu ogniskuje się wokół trzech podstawowych zarzutów, które można wyrazić następująco:

- Wymagania stawiane użytkownikom tak sformułowanych procedur indukcyjnych są zbyt silne, przez co trudno sobie wyobrazić, by można je było w praktyce spełnić, a co za tym idzie efektywnie wykorzystywać same procedury.
- Pojęcie akceptacji, które jest centralnym obiektem zainteresowania tej koncepcji w ogóle nie powinno stanowić części logiki indukcji. Logika indukcji, będąc

narzędziem nauki, nie powinna formułować reguł akceptacji, ponieważ nie jest rolą naukowca uznawać bądź odrzucać hipotezy naukowe.

- To co oferuje przedstawiony projekt w ogóle nie może być nazwane logiką. Jest to formalne ujęcie pewnych procedur, które owszem angażują w pewnej mierze logikę, ale ponadto uwzględniają także szeroki kontekst pozalogiczny.

Wiele z problemów ujętych w powyższym wykazie już wstępnie sygnalizowałem w toku pracy, niemniej warto je teraz precyzyjnie sformułować.

WYMAGANIA MODELU

Pierwsza grupa argumentów, to w prostej linii pochodna zastosowania aparatury teoriecycznej, przy czym ich interpretacja nabiera w modelu decyzji kognitywnej charakterystycznego, epistemologicznego wydźwięku.

W wielu wypadkach, uzyskanie precyzyjnej wiedzy na temat stanów świata oraz o ich wzajemnych logicznych relacjach jest niemożliwe. Większość problemów naukowych ma bardziej złożoną strukturę niż banalny przykład z wyborem między kandydatami. Przy takim rozumieniu wiedzy naukowej, jakie stanowi podłoże prezentowanej koncepcji nie można sensownie twierdzić, iż badacz wie, że n elementów zbioru S opisuje wszystkie możliwe stany danego wycinka rzeczywistości, i że z pewnością jeden z nich zachodzi. Wiedza na temat prawdziwości alternatywy, która jest przesłanką rozumowania jest teoretycznie równie niepewna, jak każda inna, a zatem nie sposób zagwarantować jej logicznego ustrukturyzowania odpowiadającego wymogom modelu.

W związku z powyższym nie da się też stwierdzić, by zbiór H wyznaczał wszystkie możliwe odpowiedzi na dany problem naukowy, a zbiór A wszystkie możliwe akty kognitywne dostępne badaczowi. Problemy w nauce często rozwiązywane są w sposób zaskakujący, a twórczy pierwiastek odkrycia naukowego polega właśnie na tym, by wybrać odpowiedź znajdującą się poza zbiorem H ¹⁵⁶.

Wiedza na temat rozkładu prawdopodobieństwa jest szczególnie słabym ogniwem tej konstrukcji. Jak podkreślałem, każda z możliwych interpretacji rachunku prawdopodobieństwa ma swoje bardzo wątpliwe strony. W większości przypadków nie wiadomo, czym miałyby w ogóle być prawdopodobieństwo. Gdy wyobrazimy sobie, iż naukowiec–konwencjonalista korzysta z modelu decyzji kognitywnej do wybrania

¹⁵⁶ K. Szaniawski, [44], s. 251

najlepszego wyjaśnienia jakiegoś odkrytego zjawiska, wówczas wymaganie od niego wiedzy o rozkładzie prawdopodobieństwa na zbiorze możliwych opisów tegoż zjawiska jest żądaniem całkowicie absurdalnym. Konwencje wyjaśniające, nie mogą być mniej lub bardziej prawdopodobne. Każdy opis, o ile zgadza się z tym co widać jest równie dobry.

Oczywiście w wypadku konwencjonalistów, czy pragmatystów mogłoby chodzić o pewną miarę zgodności hipotez z istniejącą wiedzą naukową, jednak w takiej sytuacji przenosimy jedynie ciężar pytania w sferę wartości naukowych. Na czym polegałoby bowiem wyznaczanie stopnia takiej koherencji, skoro jak pisałem, dowolne zdanie może zostać uzgodnione z dowolnym korpusem innych zdań kosztem odpowiednich przekształceń tegoż korpusu. Należałoby zatem stworzyć miarę głębi tych modyfikacji, która odbijać się powinna w wartościach funkcji użyteczności.

Tym samym okazuje się, iż są jeszcze inne istotne dezyderaty badania naukowego, które koniecznie wymagają wychwycenia. Trudno jednak sobie wyobrazić, by dało się je wszystkie stosownie wyartykułować¹⁵⁷. Te, które proponuje się obecnie wzbudzać mogą wiele wątpliwości. Problem z ustaleniem prawdopodobieństwa przenosi się przykładowo na wszystkie miary zawartości informacyjnej, które są wyznaczane względem niego.

AKCEPTACJA

Druga grupa zarzutów skupia się na krytyce pojęcia akceptacji.

Jako filozoficzną podstawę swojego systemu Carnap nakreśla pewien symboliczny obraz nauki. Składają się nań dwa ciągi zdań. Jeden z nich zawiera zdania, o których naukowcy wiedzą, iż są prawdziwe, czyli zdania obserwacyjne i ich ewentualne logiczne konsekwencje. Druga lista obejmuje wszystkie inne twierdzenia, z których każde zindeksowane jest miarą logicznego poparcia jakie otrzymuje na mocy zdań z pierwszej listy. Zdania z pierwszej grupy nie mogą ulegać zmianie, może ich tylko przybywać. Tymczasem zawartość grupy drugiej ulega nieustannym przekształceniom wraz ze zmianami zachodzącymi w pierwszej. Jednym słowem, poza zdaniami obserwacyjnymi nie istnieje coś, co można by nazwać korpusem zdań zaakceptowanych przez naukę. Wiedza wykraczająca poza obserwację ma charakter czysto probabilistyczny i tak też logika indukcji powinna ją traktować¹⁵⁸.

Podobnemu programowi radykalnego probabilizmu poświęcił większość swojej pracy

¹⁵⁷ por. M. Kaplan, [16], s. 122; W. V. O. Quine, [35], s. 76

¹⁵⁸ R. Carnap, [2], s. 206

Richard Jeffrey. Zgodnie z jego poglądem, jeśli rolą naukowca jest maksymalizacja oczekiwanej użyteczności działań podejmowanych przez odbiorców nauki, czyli społeczeństwo kierujące się w swoim postępowaniu wiedzą naukową, wówczas ostatnią sensowną rzeczą którą mogliby robić naukowcy jest akceptacja i odrzucanie hipotez¹⁵⁹. Użyteczność każdego działania mierzona jest podług adekwatnych dla niego priorytetów. Innymi wartościami kieruje się weterynarz, a innymi pediatra, którzy posługują się w swej pracy niekiedy tym samym wycinkiem wiedzy naukowej. Jeśli cała wiedza, którą nauka jest w stanie zdobyć na drodze bezpośredniego doświadczenia skupia się w rozkładzie prawdopodobieństwa na możliwych stanach świata, to nie ma sensu wykraczać poza nią i dokonywać arbitralnych przybliżeń polegających na asertorycznym uznawaniu bądź odrzucaniu niepewnych zdań, bowiem przybliżenia te mogą mieć inną wartość dla pediatry, inną zaś dla weterynarza. Działania oparte wprost na danych eksperymentalnych, maksymalizują oczekiwaną użyteczność w wyższym stopniu niż te zapośredniczone w hipotezach generalizujących te dane¹⁶⁰.

Logika indukcji powinna zatem skupić się na sposobach wyznaczania owych prawdopodobieństw, miast dociekać w jaki sposób można racjonalnie uznawać hipotezy naukowe. Z tego względu projekt teoriodecyzyjny nie realizuje w żadnej mierze pokładanych w nim oczekiwań. To co wymaga rozwinięcia to logika konfirmacji naukowej.

LOGICZNOŚĆ LOGIKI INDUKCJI

Trzecia grupa argumentów krytycznych uderza w prawomocność zastosowania terminu logika do projektu teoriodecyzyjnego.

Jednym z naczelných postulatów dotyczących budowy logiki indukcji jest ujęcie wnioskowań indukcyjnych dokładnie w tych granicach, które obejmują ich obiektywne i logiczne aspekty¹⁶¹. To natomiast, co próbuje uchwycić obecny projekt z samej definicji wykracza poza ten obszar. Próba obrony sugerująca, iż mimo wszystko sformalizowaniu podlegają pewne niezmiennie czynniki towarzyszące wnioskowaniom indukcyjnym opiera się na bardzo wątpliwych podstawach.

Granica między dezyderatami czysto epistemicznymi a czysto pragmatycznymi jest całkiem rozmyta wbrew temu, co może się wydawać twórcom projektu. Być może jedynie

¹⁵⁹ R. Jeffrey, [15], s. 25

¹⁶⁰ por. K. Szaniawski, [44], s. 238

¹⁶¹ por. B. Fitelson, [5], s. 2

prawda jest w pełnym sensie wartością epistemiczną. Wszystko poza nią nosi w każdym razie znamię spekulatywności.

Jednym z celów nauki jest niewątpliwie dostarczanie podstaw rozwoju technologicznego. Nauka jako działalność instytucjonalna jest zatem głęboko uzależniona od źródeł finansowania i podlega czynnikom ekonomicznym oraz różnego rodzaju naciskom zewnętrznym. Sami naukowcy to także ludzie, którzy w swoich zawodowych działaniach kierują się licznymi przesłankami natury psychologicznej. Może się zatem okazać, iż uznawanie twierdzeń uzależnione jest od ich chęci zdobycia sławy, satysfakcji badawczej, itp.¹⁶². Z drugiej, strony akceptacja teorii w obrębie danej społeczności naukowej jest procesem rozciągniętym w czasie i zależy od jeszcze innych uwarunkowań niż decyzja indywidualna. Może to być przykładowo autorytet jakim cieszy się autor hipotezy, fakt czy teoria przewidywała zawczasu zjawiska jeszcze nie odkryte itd.¹⁶³. Czy logika indukcji rzeczywiście powinna podejmować się uregulowania tak efemerycznych aspektów badania naukowego?

Co więcej, równolegle mogą funkcjonować różne standardy skutecznej działalności naukowej, a zatem różne systemy wartości naukowych, które są do siebie niesprowadzalne. W jaki sposób wybrać wtedy ten, na podstawie którego zrekonstruowany zostanie normatywny system poprawnych wnioskowań indukcyjnych?¹⁶⁴ Każdy wybór będzie siłą rzeczy arbitralny. Być może zasadniczym błędem jest w ogóle traktowanie nauki jako procesu celowego¹⁶⁵.

Pojęcie logiki powinno być zarezerwowane dla czegoś bardziej ściśłego. Prezentowany projekt można co najwyżej uznać za bardzo rozbudowaną rodzinę reguł akceptacji indukcyjnej, z pewnością zaś nie za logikę indukcji¹⁶⁶.

5.2. PODSUMOWANIE

Propozycja ujęcia wnioskowań indukcyjnych aparatem pojęciowym teorii decyzji liczy sobie w chwili obecnej nie więcej niż 50 lat i jest to przypuszczalnie zbyt krótki okres czasu, by kategorycznie przesądzać o jej wartości i przyszłych losach. Z drugiej jednak

¹⁶² R. Carnap, [2], s. 221

¹⁶³ por. T. Kuhn, [19], s. 262, 274

¹⁶⁴ T. Kuhn, [18], s. 565

¹⁶⁵ por. T. Kuhn, [19], s. 295

¹⁶⁶ Tak najwyraźniej zdaje się uważać Mortimer, która w swojej monografii dotyczącej problematyki indukcyjnej (H. Mortimer, [26]) omawia podejście teoriodecyzyjne właśnie w rozdziale poświęconym regułom indukcyjnego uznawania.

strony, jej idea jest na tyle wymowna, a cele na tyle wyraziście określone, iż w pewnej mierze można już teraz ukazać jej znaczenie i ustosunkować się do kierowanej pod jej adresem krytyki.

Podstawowym problemem indukcji jest niemożność jej ugruntowania w ścisłym sensie teoretycznym. Uprawomocnianie jakichkolwiek systemów wnioskowań indukcyjnych nieuchronnie musi się odwoływać do przesłanek o charakterze pragmatycznym.

Jeśli miarą oceny projektu logiki indukcji miałyby być zasięg pola możliwości jego realnego zastosowania, to trzeba przyznać, iż w tym względzie projekt teoriodecyzyjny może się poszczycić niemałymi osiągnięciami. Koncepcja użyteczności epistemicznej jako ważonej sumy konkurencyjnych dezyderatów poznawczych jest przedmiotem głębokiego zainteresowania w obszarze technologii informatycznych. Pisałem o tym przy okazji omawiania propozycji Hempla. Podstawową przeszkodą w stosowaniu metod indukcyjnych opartych na językach sformalizowanych (np. takich jak oferowany przez system Carnapa) była tradycyjnie ich rzekoma nieprzystawalność do faktycznych problemów oraz złożoność wymaganych przez nie obliczeń. Wraz z rewolucją informatyczną optyka postrzegania tego problemu zmieniła się diametralnie. W wielu przypadkach można dziś bez żartów powiedzieć, iż to nie język jest nieadekwatny do rzeczywistości, tylko rzeczywistość do języka, w związku z czym trzeba ją stosownie aproksymować. To zaś co ginie w procesie cyfrowej konwersji uważane jest za nieistotne. Skoro tak, problemem może być tylko to, co pozwala się odwzorować w postaci danych cyfrowych.

Wykorzystanie języków sformalizowanych dla potrzeb modelu decyzji kognitywnej umożliwi uczynić zeń wysoce efektywne narzędzie. Po pierwsze w sposób ścisły zapewnia zachodzenie wszystkich wymogów stawianych przez model, przez co wiarygodność wnioskowań staje się bezsporna. Po drugie, do przeprowadzania wnioskowań mogą zostać zaprzężone olbrzymie moce obliczeniowe, dzięki czemu dopuszczalna złożoność analizowanych problemów, jak też wykorzystywanych w tym celu funkcji ulega odpowiedniemu zwiększeniu. Z tego względu model decyzji kognitywnej jest i niewątpliwie będzie owocnie wykorzystywany w tym obszarze, szczególnie w systemach sztucznej inteligencji usiłujących rekonstruować specyficzne strategie myślenia ludzkiego.

Naturalnie te argumenty w niewielkim tylko stopniu dotyczą istoty problemu podjętej tu dyskusji. Chodzi bowiem tak naprawdę nie o to, czy dla tak a nie inaczej sformułowanych technik kalkulacyjnych uda się znaleźć to, czy inne praktyczne zastosowanie. Sednem sprawy jest pytanie, czy projekt teoriodecyzyjny oferuje taką konstrukcję, którą gotowi byłibyśmy

nazywać logiką indukcji i której wykład chcielibyśmy odnajdywać w podręcznikach podstaw logiki zaraz obok klasycznego rachunku zdań stanowiącego wzorzec logiki dedukcji.

W celu zbliżenia się do odpowiedzi, w pierwszej kolejności należy odnieść się do przedstawionych wcześniej obiekcji.

Zarzuty genetycznie związane z krytyką ogólnego modelu decydowania powinny się chyba spotkać z analogiczną ripostą jaką wysuwała przeciw nim teoria decyzji. Logika indukcji oparta na modelu decyzji kognitywnej jest systemem o charakterze regulatywnym, nie jej zadaniem jest zatem ustalanie, czy użytkownik jej reguł umie w praktyce spełnić warunki jej poprawnego zastosowania. W tej mierze jej status jest identyczny jak logiki dedukcyjnej. W obu przypadkach ich funkcja polega wyłącznie na dostarczaniu schematów wnioskowań, wraz z gwarancją, iż o ile przesłanki będą prawdziwe, wówczas będzie można orzec pewną własność o wniosku (iż jest prawdziwy, bądź też uzyskuje określone poparcie indukcyjne). Logika dedukcji również nie daje wskazówek, jak spełnić wymóg prawdziwości przesłanek.

Zarzut dotyczący zbyt silnych założeń można by ewentualnie zinterpretować mocniej, jako problem generalnej niemożności ich spełnienia. Byłby to jednak absurd w obliczu zgromadzonych, choćby w tej pracy, przykładów zastosowania modelu, które przekonująco ukazują, iż skuteczne wnioskowania na bazie modelu są możliwe. Krytyka utrzymała by natomiast swoją moc w stosunku do postulatu *total evidence*. Tym samym podważałaby ona jednak roszczenia wszelkich projektów logiki indukcji, które ze względu na paradoks sylogizmu statystycznego muszą przyjmować ów idealny punkt odniesienia, *ex definitione* nieosiągalny w praktyce. Oznaczałoby to koniec marzeń o budowie logiki indukcji, co nie jest chyba celem autorów krytyki.

Ostatecznie nie dostrzegam powodów, by ten kierunek krytyki uznać za istotny. Poważniejszy problem stanowi natomiast kontrowersyjne pojęcie akceptacji.

Model decyzji kognitywnej, gdyby pozbawić go reguły akceptacji, mógłby niewątpliwie wciąż pozostać logiką komparatywną i jako taki wciąż formułować wnioski dotyczące relatywnego poparcia, jakie otrzymują jedne hipotezy w porównaniu z innymi w odpowiedzi dany sam problem badawczy. Nie da się jednak ukryć, iż reguła akceptacji stanowi główny nerw całej konstrukcji i odarcie jej z tego elementu byłoby także całkowitym oderwaniem jej od filozoficznego tła motywującego jej powstanie. Z tego powodu wydaje się słuszne, by poddać ją ocenie całościowo, jako logikę indukcji zbudowaną wokół pojęcia racjonalnej akceptacji hipotez.

Problemy związane z akceptacją wniosków rozumowań indukcyjnych są dobrze znane. Próby rozszerzania obszaru bezpiecznego funkcjonowania reguł akceptacji (czyli honorującego domknięcie dedukcyjne) mają zawsze jakieś granice. Nie jest to zresztą problem wyłącznie podejścia teoriodecyzyjnego, ale zasadnicza niemoc procedur indukcyjnych w ogóle. Z samej definicji uwzględniającej ich zawodność wynika, iż nie da się w pełni uchronić przed sytuacją, w której stosowanie indukcji doprowadzi do niespójnych konkluzji. Można jedynie próbować ograniczać zasięg generowania tych niespójności (np. by nie dochodziło do tak trywialnych sytuacji jak w paradoksie loterii).

Rozwój wiedzy naukowej, jako opartej na zastosowaniu metod indukcyjnych, można potraktować jako nieustający proces domykania go na konsekwencje, który z racji ograniczeń czynnika ludzkiego jest rozciągnięty w czasie i prawdopodobnie nieskończony. Zagadnienie można więc uogólnić do pytania o prawomocność akceptowania jakichkolwiek hipotez naukowych, które siłą rzeczy nigdy nie są pewne. Podstawą krytyki formułowanej przez Jeffreya i Carnapa jest negatywna odpowiedź na to pytanie, oparta na założeniu, iż jedynym celem nauki jest maksymalizacja użyteczności działań ludzi znajdujących się w obszarze jej wpływu. Takiemu stwierdzeniu, można jednakże przeciwstawić inne, głoszące, iż nauka poza celami praktycznymi ma także pewien cel idealny, wolny od wszelkich uwikłań pragmatycznych – cel czysto poznawczy. Zgoda na jego uznanie przywraca sens pojęciu akceptacji.

Klasycznie rozumiane poznanie odbywa się na zasadzie dwuwartościowej oceny zbioru sądów o świecie. Pewne sądy akceptujemy jako prawdziwe, inne odrzucamy, dając w ten sposób wyraz naszemu realistycznemu postrzeganiu świata. Akceptujemy je mimo, iż metoda naukowa nas do tego nie upoważnia¹⁶⁷. Oczywiście zdajemy sobie z tego sprawę, co w odruchu obronnym skłania do wzięcia wszystkich tak sklasyfikowanych zdań w nawias prawdopodobieństwa. Trudno sobie wyobrazić, by tendencje te dały się w sposób satysfakcjonujący uzgodnić, musiałyby to być bowiem zgoda między pragmatyką a metafizyką nauki. Wydaje się przy tym, iż każda z nich niesie swoje odrębne, niebanalne znaczenie, w związku z czym nie sposób orzec, względem jakiego obrazu nauki powinna być zorientowana logika indukcji.

Z braku konkluzywnego rozstrzygnięcia znów można się posłużyć pewnymi racjami natury praktycznej. Maher argumentuje, iż bez zaangażowania pojęcia akceptacji nie da się

¹⁶⁷ W. V. O. Quine, [35], s. 101

(lub jest to bardzo utrudnione) zrozumieć pewnych zjawisk zachodzących w nauce¹⁶⁸. Przykładowo, trudno w kategoriach probabilistycznych wydobyć sens tak zwanych rewolucji naukowych, czyli następowania po sobie okresów panowania całych systemów teoretycznych jakimi były np. fizyka arystotelejska, następnie newtonowska i w końcu einsteinowska¹⁶⁹. W momencie gdy zastosujemy pojęcie akceptacji, zjawisko daje się opisać bardzo prosto – społeczność naukowa traktuje pewne teorie, czy hipotezy jako zaakceptowane, tak długo, aż nie pojawiają się wystarczająco silne przesłanki, by wycofać dane im *votum* zaufania i zastąpić teoriami innymi. Najjaskrawszym tego przejawem jest sposób, w jaki podaje się wiedzę w podręcznikach szkolnych i akademickich. Prezentuje się tam tylko te prawa nauki, które uznawane są powszechnie w danym okresie czasu i formułuje się je w sposób kategoryczny. Akceptacja, choćby tylko „na próbę” jest ponadto niezbędna we wszystkich najprostszyc rozumowaniach i eksperymentach, których dokonują w swojej pracy naukowcy, jako że prawomocność tych procedur opiera się na założeniu prawdziwości ich przesłanek.

Powyższe argumenty wydają się jednoznacznie przemawiać za wyższością teoriodecyzyjnego modelu indukcji, jak dalece kwestia dotyczy *opisu* procesów naukowych. Nie oznacza to jednak, iż tym samym byłby on równie dobrym narzędziem służącym efektywnemu *tworzeniu* wiedzy. Nie będzie zaś nim, o ile nie można go uznać za właściwą eksplikację (czyli logikę *sensu stricte*) pojęcia poprawnego myślenia indukcyjnego. Czy jest nią właśnie? Tego niestety nie potrafię rozstrzygnąć.

Problem, który rodzi się w tym miejscu sięga samego źródła wszystkich stawianych w tej pracy pytań – istoty myślenia indukcyjnego. Sądzę, iż jego rozwiązanie leży całkowicie poza obszarem konstruktywnego dyskursu. Każdy argument wytoczony w tej kwestii stanowi moim zdaniem tylko i wyłącznie formę deklaracji filozoficznej, formę osobistego, wartościującego *credo*. Poniższe rozważania są już zatem jedynie moim poglądem w sprawie problemu indukcji.

Zgadzam się, iż prawda, której psychologicznym odzwierciedleniem jest poczucie pewności, jest jedyną czysto epistemiczną wartością w procesie poznania. Tylko w jej granicach rozum porusza się w zgodzie z fundamentalnym pojmowaniem racjonalności sądzenia. Zachwianie prawdziwości sądu uchyla lukę w myśleniu, która musi zostać czymś wypełniona, aby sąd można było ocalić przed odrzuceniem. Nie można tu już jednak mówić

¹⁶⁸ P. Maher, [24], s. 162

¹⁶⁹ por. P. Maher [24], s. 169

o poprawnym lub niepoprawnym wypełnianiu, przynajmniej nie w sensie logicznym. Myślenie indukcyjne, które dokonuje skoku z miejsca gdzie stwierdza się brak pewności, do miejsca w którym racjonalność zostaje przywrócona przy pomocy wprowadzenia dodatkowych kryteriów jest dobre, jeżeli jest skuteczne. Skuteczne zaś jest o tyle, o ile poczucie racjonalności sądu niepewnego zostaje odzyskane.

Każdy sposób wyprowadzania rozumu ze stanu dysonansu, w który wpędza go niemożność demonstratywnego wywiedzenia prawdziwości interesujących go twierdzeń, jest przykładem myślenia indukcyjnego. Tak samo, jak każdy sposób przekształcenia twierdzenia prawdziwego w inne twierdzenie prawdziwe jest przykładem myślenia dedukcyjnego. Nie sposób wyliczyć wszystkich tych sposobów ani po stronie dedukcji, ani indukcji. W przypadku dedukcji udało się jednakże wykazać, iż wszystkie dają się sprowadzić do pewnego zbioru aksjomatów.

Wybitną zasługą projektu teoriodecyzyjnego jest zdanie sprawy z racjonalizującego charakteru procedur indukcyjnych. Najogólniejszym morałem wyciągniętym z opowieści o modelu decyzji kognitywnej może być następujący schemat wnioskowania:

$$p(h) \wedge u(h) \wedge (u(h) \approx 1 - p(h)) \rightarrow Ac(h)$$

Należałoby go odczytać następująco: Jeżeli wiarygodność h wynosi $p(h)$, a przy tym istnieją pewne dodatkowe racje w stopniu $u(h)$ równoważące niedobór pewności, wówczas racjonalnie jest uznać, że h .

Jest to jak sądzę schemat wszelkich wnioskowań indukcyjnych w ogóle. Ktoś mógłby dodać, iż jest to zatem aksjomat logiki indukcji. Być może. Głęboko wątpię jednak, czy na jego podstawie dałoby się skonstruować jakikolwiek kompletny system zbliżony w charakterze do logiki dedukcji. Problem polega na tym, iż wszystkie trzy składniki tego schematu uwikłane są w bardzo złożone relacje aksjologiczne, które uniemożliwiają ich prostą logiczną rekonstrukcję.

Zarzuca się projektowi teoriodecyzyjnemu, iż miesza w sprawy logiki szeroką gamę czynników pozalogenicznych. Uważam, iż jest to bardzo słuszna krytyka, aczkolwiek argument jest obosieczny. Zwolennikom budowy logiki confirmacyjnej, czyli tej która usiłuje dać formalną eksplikację samego wyrażenia $p(h)$ powyższego schematu, można w odpowiedzi zarzucić, iż naiwnie sądzą, że ich pole badań jest wolne od aspektów pozalogenicznych. Sąd, który raz utracił kredyt zaufania, nie legitymuje się już żadną bezwzględnie ustaloną miarą wiarygodności, albowiem nie ma już do czego jej odnieść. Hipoteza pewna w 99% to po prostu hipoteza niepewna. Różne zdania mogą jej dowolnie dawać lub odbierać poparcie

tylko warunkowo, ze względu na zewnętrznie ustalony cel. Nie ma zatem miary potwierdzenia, która miałaby jakiegokolwiek znaczenie w oderwaniu od miary użyteczności. Tymczasem trudności jakie zostały napotkane przy próbach zdefiniowania funkcji wartościującej użyteczność twierdzeń dowodzą, iż w obszarze nauki niemożliwością jest wskazanie logicznej granicy oddzielającej to co istotne, od tego co nieistotne dla procesu rozwoju wiedzy. Można uznać, iż niemożność owa ma charakter czysto praktyczny i badania nad projektem wcześniej, czy później zaowocują postulowaniem właściwych, regulujących funkcji użyteczności epistemicznej. Jeśli do tego dojdzie będę gotowy nazwać prezentowany projekt logiką indukcji. Zastrzegam jednak, iż muszą to być postulaty oparte na ostatecznym i całkowitym zrozumieniu sensu nauki, w przeciwnym bowiem razie będą one niedopuszczalnie ograniczać zakres działań naukowców i hamować postęp badania naukowego. Przy tak określonych warunkach jestem spokojny, iż tytuł logiki indukcji nie prędko zostanie przyznany.

Naczelny rezultat rozważań nad teoriodecyzyjnym ujęciem procedur indukcyjnych okazuje się tym samym negatywny. Omówiony w niniejszej pracy projekt nie może według mnie uchodzić za logikę indukcji w sensie formalnej teorii wnioskowań indukcyjnych dokonywanych w nauce. Mimo tego uważam, iż zbliżył się on do tego nieosiągalnego celu bardziej niż jakiegokolwiek inny dotychczas. To gwarantuje mu szczególną pozycję w obszarze metodologii nauk empirycznych.

Postulat obiektywności nauki domaga się, by wszelkie twierdzenia głoszone przez naukowców były dostępne dla intersubiektywnej weryfikacji, a kryteria ich uznawania wolne od jakichkolwiek wpływów subiektywnych. Niestety status wiedzy empirycznej oraz sama praktyka naukowa czynią realizację tego postulatu niemożliwą¹⁷⁰. Jediną formą działalności, która utrzymuje łączność między ideałem obiektywności, a realnymi możliwościami jej zapewnienia jest nieustające ponawianie wysiłku ujawniania wszystkiego, co ma wpływ na proces akceptacji twierdzeń naukowych. Jestem głęboko przekonany, iż propozycja ujęcia rozumowań indukcyjnych ramami teorii decyzji jest w tym względzie przedsięwzięciem o nieocenionej wartości, który w drodze dalszego rozwoju odmieni radykalnie sposób myślenia i mówienia o wiedzy naukowej i regułach rządzących procesami jej rozwoju.

¹⁷⁰ K. Szaniawski, [42], s. 16-17

BIBLIOGRAFIA:

- [1] ARYSTOTELES, *Analitiki pierwsze i wtóre*, przeł. K. Lesiak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1973.
- [2] CARNAP, Rudolf, *Logical Foundations of Probability*, Routledge & Kegan Paul Ltd., London 1950.
- [3] DUHEM, Pierre, *Pierra Duhema filozofia nauki. Wybór pism.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1991.
- [4] FALLIS, Don, *Measures of Epistemic Utility and the Value of Experiments*, 17th Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vancouver 2000.
(<http://hypatia.ss.uci.edu/lps/psa2k/measures-of-epistemic-utility.pdf>)
- [5] FITELSON, Branden, *Inductive Logic* [w:] „Philosophy of Science: An Encyclopedia”, wyd. J. Pfeifer & S. Sarkar, Routledge Press, London 2003. (<http://fitelson.org/il.pdf>)
- [6] GOODMAN, Nelson, *Jak tworzymy świat*, tłum. Michał Szczubiałka, Fundacja Aletheia, Warszawa 1997.
- [7] HEMPEL, Carl G., *Filozofia nauk przyrodniczych*, tłum. B. Stanosz, KR Wydawnictwo, Warszawa 2001.
- [8] HEMPEL, Carl G., *Inductive Inconsistencies*, Synthese (12), 1960, s. 439-469.
- [9] HEMPEL, Carl G., *O teorii prawdy logicznych pozytywistów*, [w:] „Spór o zdania protokolarne ‘Erkenntnis’ i ‘Analysis’ 1932 - 1940”, tłum. A. Koterski, Fundacja Aletheia, Warszawa 2000, s. 165-174.
- [10] HILPINEN, Risto, *Rules of Acceptance and Inductive Logic*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1968.
- [11] HINTIKKA Jaakko, HILPINEN Risto, *Knowledge, Acceptance, and Inductive Logic*, [w:] “Aspects of Inductive Logic”, Amsterdam 1966, s. 1-20.
- [12] HINTIKKA, Jaakko, PIETARINEN, Juhani, *Semantic Information and Inductive Logic*, [w:] “Aspects of Inductive Logic”, Amsterdam 1966, s. 96-112.
- [13] HUME, David, *Badania dotyczące rozumu ludzkiego*, tłum. J. Łukasiewicz, K. Twardowski, Państwowe Wydawnictwo PWN, Warszawa 1977.
- [14] JAMES, William, *Pragmatyzm*, tłum. M. Szczubiałka, Fundacja Aletheia, Warszawa 1998.
- [15] JEFFREY, Richard, *Valuation and Acceptance of Scientific Hypotheses*, [w:] tenże, “The Logic of Decision”, University of Chicago Press, Chicago 1983, s. 14-27.

- [16] KAPLAN, Mark, *Decision Theory as Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge 1996.
- [17] KOŁAKOWSKI, Leszek, *Filozofia pozytywistyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1966.
- [18] KUHN, Thomas S., *Rationality, and Theory Choice*, Journal of Philosophy (80), 1983, s. 563-570.
- [19] KUHN, Thomas S., *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromecka, Fundacja Aletheia, Warszawa 2001.
- [20] LEVI, Isaac, *Gambling with Truth. An Essay on Induction and the Aims of Science*, MIT Press, Cambridge 1967.
- [21] LEVI, Isaac, *The Curse of Frege* [w:] tenże, "The Enterprise of Knowledge", MIT Press, Cambridge 1980, s. 424-430.
- [22] LUCE, R. Duncan, RAIFFA, Howard, *Gry i decyzje*, tłum. J. Kucharczyk, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1964.
- [23] MACIASZEK Janusz, MALINOWSKI Grzegorz, *Metody GUHA generalizacji indukcyjnej*, Instytut Filozofii i Socjologii PAN, 1987.
- [24] MAHER, Patrick, *Betting on Theories*, Cambridge University Press, Cambridge 1993.
- [25] MAHER, Patrick, *Inductive Logic and Justification of Induction*, 2001
(http://ist-socrates.berkeley.edu/~fitelson/148/maher_unpublished.pdf)
- [26] MORTIMER, Halina, *Logika indukcji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1982.
- [27] NEUMANN, John von, MORGENSTERN, Oscar, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, Princeton 1953.
- [28] NEURATH, Otto, *Fizykalizm radykalny, a świat rzeczywisty*, [w:] „Spór o zdania protokolarne ‘Erkenntnis’ i ‘Analysis’ 1932 - 1940”, tłum. A. Koterski, Fundacja Aletheia, Warszawa 2000, s. 115-131.
- [29] NEURATH, Otto, *Zdania protokolarne*, [w:] „Spór o zdania protokolarne ‘Erkenntnis’ i ‘Analysis’ 1932 - 1940”, tłum. A. Koterski, Fundacja Aletheia, Warszawa 2000, s. 67-76.
- [30] PARK, Jahewa, GOVINDARAJU, Venu, *Recursive Handwriting recognition using epistemic utility theory*, New York 1999.
(http://www.cedar.buffalo.edu/papers/articles/Recursive_Handwriting_1999.pdf)
- [31] PASCAL Blaise, *Myśli*, tłum. Boy-Żeleński, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1968.
- [32] POPPER, Karl R., *Cel nauki* [w:] tenże „Wiedza Obiektywna”, tłum. A. Chmielewski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992, s. 249-264.

- [33] POPPER, Karl R., *Logika odkrycia naukowego*, tłum. U. Niklas, Fundacja Aletheia, Warszawa 2002.
- [34] QUINE, Willard Van Orman, *Dwa dogmaty empiryzmu*, [w:] „Z punktu widzenia logiki”, tłum. B. Stanosz, Fundacja Aletheia, Warszawa 2000, s. 49-75.
- [35] QUINE, Willard Van Orman, *Od bodźca do nauki*, tłum. B. Stanosz, Fundacja Aletheia Warszawa 1998.
- [36] REALE, Giovanni, *Historia filozofii starożytnej*, t. II, tłum. E. I. Zieliński, Redakcja Wydawnictw KUL, Lublin 1996.
- [37] REICHENBACH, Hans, *Powstanie filozofii naukowej*, tłum. H. Krahelska, Książka i Wiedza, Warszawa 1960.
- [38] SALOMON, Wesley C., *Carl G. Hempel on the Rationality of Science*, *Journal of Philosophy* (80), 1983, s. 555-562.
- [39] SKYRMS, Brian, *Probability and Inductive Logic*, [w:] tenże, “Choice and Chance - An Introduction to Inductive Logic”, CA: Wadsworth/Thomson Learning, Belmont 2000, s. 12-29
- [40] SZANIAWSKI, Klemens, *Kilka uwag o kryterium racjonalnego podejmowania decyzji* [w:] tenże „O nauce, rozumowaniu i wartościach”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 172-187.
- [41] SZANIAWSKI, Klemens, *Kryteria podejmowania decyzji* [w:] tenże „O nauce, rozumowaniu i wartościach”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 286-304.
- [42] SZANIAWSKI, Klemens, *O obiektywności nauki* [w:] tenże „O nauce, rozumowaniu i wartościach”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 8-17.
- [43] SZANIAWSKI, Klemens, *Plus ratio quam vis* [w:] tenże „O nauce, rozumowaniu i wartościach”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 172-187.
- [44] SZANIAWSKI, Klemens, *Współczesne ujęcie procedur indukcyjnych* [w:] tenże „O nauce, rozumowaniu i wartościach”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 233-252.
- [45] SZAPIRO, Tomasz, *Co decyduje o decyzji?*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
- [46] WALK, Kurt, *Simplicity, Entropy and Inductive Logic*, [w:] “Aspects of Inductive Logic”, Amsterdam 1966, s. 66-80.