

K r y s t y n a M i s i u n a

Sceptycyzm Hume’a i problem indukcji

This sceptical doubt, both with respect to reason and the senses, is a malady which can never be radically cur'd, but must return upon us every moment, however we may chase it away, and sometimes may seem entirely free from it.

David Hume, *A Treatise of Human Nature*, 144

Słowa kluczowe: wnioskowanie indukcyjne, prawdopodobieństwo, twierdzenie Bayesa, wnioskowanie niemonotoniczne

1. Problem indukcji w sformułowaniu Hume’a

Sceptycyzm Hume’a nie ogranicza się do tzw. problemu indukcji, lecz problem indukcji jest jego najistotniejszym komponentem. W sformułowaniu samego Hume’a problem indukcji dotyczy logicznej podstawy wniosków, które formułujemy o niezaobserwowanych dotychczas faktach na podstawie faktów zaobserwowanych. Wprawdzie już starożytni sceptycy (np. Sekstus Empiryk) zauważyli, że wnioskowaniom takim nie przysługuje pewność, jaka przysługuje wnioskowaniom czysto dedukcyjnym, to jednak dopiero Hume sformułował problem indukcji w postaci następującego pytania: czy mamy podstawy do tego, aby przypisywać jakikolwiek stopień pewności konkluzjom wnioskowań indukcyjnych? Pytanie Hume’a sprowadza się w istocie do tego, czy istnieje jakikolwiek inny rodzaj wnioskowania niż wnioskowanie dedukcyjne, którego konkluzje moglibyśmy zaakceptować z jakimś obiektywnym stopniem pewności.

Hume twierdził, że nasze wnioskowania od faktów zaobserwowanych do tych, które jeszcze nie zostały zaobserwowane, oparte są na regularnościach

zachodzących w naturze. Tak na przykład Słońce porusza się zgodnie z zasadami mechaniki Newtona i na tej podstawie możliwe jest przewidywanie zaćmienia. Hume zauważa przy tym, że cała nasza wiedza o tego rodzaju regularnościach składa się z naszych minionych i teraźniejszych doświadczeń. Odnosząc takie regularności do zachowania się ciał niebieskich w przyszłości wnioskujemy o tym, co nie zostało zaobserwowane na podstawie obserwowalnych faktów. Zdaniem Hume'a zawsze ilekroć wnioskujemy o tym, co nie zostało zaobserwowane, na podstawie tego, co obserwowalne, opieramy się na regularności natury. Podstawą naszego przekonania, że natura jest regularna, jest nasze doświadczenie takiej regularności w przeszłości. Jeśli wnioskujemy, że natura będzie regularna w przyszłości, to wnioskujemy o czymś, co nie zostało zaobserwowane, na podstawie tego, co było zaobserwowane lub jest obserwowalne, a więc mamy tu do czynienia z dokładnie tym samym wnioskowaniem, dla którego poszukujemy uzasadnienia. Chcąc uzasadnić wnioskowania indukcyjne odwołując się do regularności natury, dochodzimy zatem do błędnego koła w uzasadnianiu.

Ponieważ większość naszych wnioskowań o tym, co nie zostało zaobserwowane, na podstawie tego, co zaobserwowano, ma charakter wnioskowań przyczynowych, więc skłania to Hume'a do badania relacji przyczynowych. Czy zatem relacje przyczynowe są obiektywnie konieczną podstawą wnioskowania o przyszłych skutkach zaistniałych zdarzeń? Hume dochodzi do negatywnej odpowiedzi na to pytanie. Żadnego takiego związku przyczynowego nie możemy, zdaniem Hume'a, ustanowić *a priori*, ponieważ nie możemy wydedukować skutku na podstawie analizy zjawiska, jakie jest jego przyczyną. Podobnie nie możemy wydedukować przyczyny na podstawie analizy skutku. Jeśli natomiast obserwujemy przypadki, w których zachodzą relacje przyczynowo-skutkowe, to nie możemy zaobserwować koniecznego charakteru tych relacji. Obserwujemy jedynie przygodne występowanie jednego rodzaju zjawiska po drugim rodzaju zjawiska. Źródłem naszej idei takiego koniecznego związku nie jest impresja, lecz odczucie. Tym samym nie możemy odkryć żadnego koniecznego związku lub „przyczynowej siły” *a posteriori*. Możemy być tylko pewni stałego następstwa jednego typu zjawiska po drugim do chwili obecnej. Jeśli wnioskujemy, że takie stałe następstwo będzie miało miejsce w przyszłości, to wnioskujemy o tym, co nie zostało zaobserwowane, na podstawie tego, co zaobserwowane. Przesłanki wnioskowania:

1. Wszystkie zaobserwowane dotychczas przedmioty *F* były przedmiotami *G*.
2. *a* jest przedmiotem *F*.

nie pociągają logicznie wniosku:

3. *a* jest przedmiotem *G*.

Odwoływanie się do związku przyczynowego w celu dostarczenia uzasadnienia dla wnioskowań o tym, co nie zostało zaobserwowane, na podstawie tego, co było zaobserwowane, prowadzi do błędnego koła we wnioskowaniu. Taka jest tradycyjna interpretacja poglądów Hume'a. Na podkreślenie zasługuje to, że tego rodzaju interpretację sugeruje również Peter Millican (2009), wybitny znawca filozofii Hume'a, który opowiada się przeciwko współczesnej interpretacji poglądów Hume'a w duchu przyczynowego realizmu. Millican przekonująco argumentuje przeciwko temu, że Hume rzekomo nie kwestionował istnienia obiektywnie koniecznego związku przyczynowego, lecz tylko głosił jego niepoznawalność.

Hume dochodzi ostatecznie do sceptycznej konkluzji, że nie istnieje racjonalne lub logiczne uzasadnienie wnioskowań o faktach niezaobserwowanych na podstawie tych, które już zostały zaobserwowane, a tym samym, że nie istnieje logiczna podstawa wnioskowań niededukcyjnych. Wnioskowania takie oparte są na obyczaju lub zwyczaju (*custom or habit*). Jeśli zaobserwujemy, że zdarzenia jednego rodzaju następują regularnie po zdarzeniach drugiego rodzaju, to spodziewamy się, że tak będzie w przyszłości, lecz tego rodzaju oczekiwanie z naszej strony ma charakter psychologiczny, który nie stanowi racjonalnego uzasadnienia. Idea koniecznego związku przyczynowego ma charakter subiektywny, co w poczuciu Hume'a jest wyrazem słabości i ograniczenia ludzkiego rozumu i ludzkich zdolności (*the weakness and narrow limits of human reason and capacity*). Do takiej ostatecznie sceptycznej konkluzji prowadzi Hume'a poszukiwanie odpowiedzi na pytanie o to, co jest podstawą wszystkich wniosków, jakie wyciągamy z doświadczenia, pytania, którego sformułowanie w *Badaniach dotyczących rozumu ludzkiego* (4.14) jest następujące:

What is the foundation of all conclusions from experience?

Problem postawiony przez Hume'a dotyczy nie tylko naszych codziennych wnioskowań, lecz dotyka wszelkich nauk empirycznych, gdyż wszystkie nauki empiryczne odwołują się do wnioskowań o tym, co jeszcze nie zostało zaobserwowane na podstawie zaobserwowanych faktów. Problem Hume'a dyskutowany był przez tak znanych filozofów, jak Kant, Carnap, Reichenbach, Popper, Goodman, jednak żadne stanowisko nie zostało zaakceptowane jako niekontrowersyjne w tej sprawie.

2. Problem indukcji sformułowany w terminach teorii prawdopodobieństwa

Tak na przykład Carnap (1962) odróżnia dwa typy relacji, w jakich pozostaje hipoteza do potwierdzającego ją faktu. W jednym przypadku relacja ta mówi nam o tym, jak prawdopodobna jest hipoteza H na podstawie faktu E . W drugim przypadku relacja ta mówi nam o tym, jak bardzo wzrasta prawdopodobieństwo hipotezy H świetle faktu E . Carnap koncentruje uwagę na opisie tej pierwszej relacji, którą nazywa stopniem potwierdzenia (*degree of confirmation*) i porównuje z relacją konsekwencji logicznej logiki dedukcyjnej. Zdaniem Carnapa stopień potwierdzenia na gruncie logiki indukcyjnej ma pełnić rolę analogiczną do relacji konsekwencji w logice dedukcyjnej. Stopień potwierdzenia ma charakter obiektywny, co sprowadza się do tego, że jeśli zachodzi określony stopień potwierdzenia hipotezy H przez fakt E , to stopień ten jest niezależny od tego, co jakkolwiek osoba myśli o zdaniach wyrażających H i E . Tak na przykład, jeśli stopień potwierdzenia hipotezy H przez fakt E wynosi $\frac{3}{4}$, co symbolicznie zapisujemy:

$$c(H, E) = \frac{3}{4},$$

oznacza to, że $\frac{3}{4}$ zasięgu E zawiera się w zasięgu H .

Carnap formułował następującą relację domknięcia wiedzy ze względu na relację potwierdzenia: Jeśli podmiot X wie, że E w momencie t , to stopień przekonania uzasadnionego przez wiedzę X w momencie t wynosi $\frac{3}{4}$, o ile X wtedy wie, że $c(H, E) = \frac{3}{4}$. Zasada ta jest analogiczna do zasady domknięcia wiedzy ze względu na relację konsekwencji logicznej. Ogólnie relacja potwierdzania c ma taki charakter, że stwierdzenia, w jakich ona występuje, są analityczne i jest uogólnieniem klasycznej relacji konsekwencji w tym sensie, że $c(H, E)$ ma wartość maksymalną, gdy z E wynika logicznie H , natomiast wartość minimalną, gdy z E wynika logicznie $\neg H$. Ponadto relacja potwierdzania pozostaje w związku z epistemologicznym pojęciem wiedzy, podobnie jak relacja wynikania logicznego.

Carnap nie był zdecydowany jednak, na jakiej zasadzie przyporządkowywać stopnie potwierdzenia, czyli jak mierzyć stopnie potwierdzenia. Jeśli relacja potwierdzenia c miałaby być rozumiana tak jak funkcja prawdopodobieństwa warunkowego, to do jego obliczenia musimy znać odpowiednie prawdopodobieństwa bezwarunkowe, a mianowicie prawdopodobieństwo iloczynu $H \wedge E$ oraz prawdopodobieństwo E . W celu zdefiniowania miary prawdopodobieństw bezwarunkowych odwoływał się Carnap do pojęcia opisów

stanu (*state descriptions*), zrelatywizowanego do danego języka formalnego¹. Pojęcie opisów stanu definiuje Carnap w taki sposób, który gwarantuje, że miara prawdopodobieństwa (m), przyporządkowująca wielkości opisom stanu, rozszerza się na wszystkie zdania, ponieważ każde zdanie jest równoważne dysjunkcji opisów stanu. Wartość funkcji potwierdzenia oblicza Carnap zgodnie ze wzorem:

$$c(H, E) = m(H \wedge E) / m(E).$$

Jednak takie ujęcie funkcji potwierdzania nie definiuje jednej funkcji, lecz rodzinę możliwych funkcji. Później pojęcie opisów stanu zastąpił Carnap pojęciem opisów struktury (*structure descriptions*). Ostatecznie jednak nie sformułował zadowalającej teorii relacji potwierdzania jako relacji dwuargumentowej c .

Warte odnotowania są najnowsze wyniki dotyczące relacji potwierdzania jako odpowiednika relacji konsekwencji w logice indukcyjnej. Tak na przykład Fitelson (2006) definiuje relację potwierdzania jako relację trójargumentową $c(H, E, M)$, której trzecim argumentem oprócz zdań H i E jest model prawdopodobieństwa M , rozumiany jako algebra Boole'a sądów wraz z funkcją spełniającą aksjomaty prawdopodobieństwa, na przykład aksjomaty Kołmogorowa. Wtedy relacja potwierdzania i wiedza związane są przez następującą regułę wnioskowania:

1. a wie *a posteriori*, że zaszło E .
2. a wie *a priori*, że miara $m(H, E, M) > 0$.
3. a wie, że model M jest właściwym modelem procesu stochastycznego, który generuje E .

Zatem a wie, że E potwierdza H .

W szczególności E może być obserwowalnym pozytywnym wynikiem testu na potwierdzenie zjawiska H . Takie ujęcie relacji potwierdzania jest wyrazem eksternalizmu, zgodnie z którym prawdziwe przekonania są wynikiem wiarygodnego procesu kognitywnego, natomiast uzasadnienie nie jest bezpośrednio rozpoznawalne przez podmiot. Zjawisko E może potwierdzać hipotezę H niezależnie od tego, czy wiemy, że już wystąpiło, czy też nie. Nie jest to zatem stanowisko epistemologiczne bliskie Hume'owi, który dawał wyraz temu, że posiadanie adekwatnych stanów mentalnych jest koniecznym warun-

¹ Na przykład w przypadku języka zawierającego n zmiennych zdaniowych opisami stanu będą wszystkie koniunkcje, których składnikami są zmienne zdaniowe lub ich negacje. Liczba opisów stanu jest równa 2^n .

kiem wiedzy, a tym samym że wewnętrzne uzasadnienie jest jej koniecznym warunkiem. Moglibyśmy postulować poszukiwanie rozwiązania dla problemu indukcji, niezależnego od epistemologicznego stanowiska Hume'a. O ile mi wiadomo, Hume nie sformułował *explicite* żadnego warunku, który sugerowałby, że rozwiązanie problemu indukcji powinno respektować epistemologiczny internalizm.

Problem indukcji postawiony przez Hume'a może być rozważany na gruncie współczesnej logiki indukcyjnej. Logika ta stosuje teorię prawdopodobieństwa do reprezentowania miary stopnia, w jakim empiryczne przesłanki potwierdzają wniosek lub hipotezę. Typowy współczesny schemat wnioskowania indukcyjnego wygląda następująco:

1. $F[A, B \cap S] = r$
2. Losowy wybór $[S, B, A]$
3. Wielkość $[S] = n$
4. Zatem ze stopniem potwierdzenia indukcyjnego $[p]$
5. $F[A, B] = r$ (z marginesem błędu q)

gdzie A jest jakąś własnością, B symbolizuje populację, a S wybraną losowo próbę. Jeśli wniosek jest prawdziwy, to jest bardzo prawdopodobne, że wystarczająco wiele prób będzie dostarczało prawdziwych przesłanek dla wnioskowań, których stopień potwierdzenia p zbliża się do 1.

Zadaniem logiki indukcyjnej jest pokazanie, jak możemy określić stopień potwierdzenia p . Przyjmuje się obecnie, że forma logiczna wnioskowania nie wystarcza, aby określić stopień, do jakiego przesłanki indukcyjnie potwierdzają konkluzję. W każdej logice probabilistycznej, która spełnia standardowe aksjomaty teorii prawdopodobieństwa, indukcyjne potwierdzenie hipotezy musi być częściowo zależne od jej prawdopodobieństwa *a priori*. Prawdopodobieństwo *a priori* to prawdopodobieństwo, z jakim uznajemy daną hipotezę (wniosek), zanim zostanie ona potwierdzona przez doświadczenie. Logicyści, tacy jak Carnap, usiłowali pokazać, jak można przyporządkować wartości tym apriorycznym prawdopodobieństwom w sposób, który odwołuje się wyłącznie do formy logicznej hipotezy. Projekt tego rodzaju napotyka jednak poważne trudności, co prowadzi ostatecznie do uznania tego, że forma logiczna nie wystarcza do odróżnienia dobrych wnioskowań indukcyjnych od złych. Taka byłaby też konkluzja argumentacji Goodmana (1955), ilustrującego problem indukcji przykładem, w którym te same zdania obserwacyjne, z odpowiednio zdefiniowanym predykatem deskryptywnym, potwierdzają niezgodne hipotezy.

Pojęcie potwierdzenia, jakiego dostarcza doświadczalna przesłanka dla danego wniosku, jest w logice indukcyjnej reprezentowane formalnie przez funkcje prawdopodobieństwa warunkowego zrelatywizowane do podmiotu α :

P_a , których argumentami są pary zdań języka formalnego, a wartościami liczbby rzeczywiste z przedziału $[0, 1]$. Aksjomaty, w których występuje to pojęcie, wyznaczają rodzinę takich funkcji prawdopodobieństwa. Próba wyznaczenia jednej takiej funkcji przez jej strukturę logiczną, jaką podjął Carnap, nie powiodła się. Funkcje te mogą reprezentować miarę stopnia potwierdzenia hipotezy przez dane doświadczalne lub wniosku przez przesłanki. Natomiast to, jaką interpretację nadajemy funkcjom prawdopodobieństwa, zależy od przyjmowanej przez nas koncepcji prawdopodobieństwa. Tak na przykład, jeśli prawdopodobieństwo warunkowe traktujemy jako pojęcie pierwotne, to

$$P_a[A/B] = r$$

mówi nam, że wśród możliwych stanów rzeczy, w których B jest prawdziwe, A jest prawdziwe w proporcji r . Inaczej rozumiemy prawdopodobieństwo wtedy, gdy pierwotnym pojęciem jest prawdopodobieństwo bezwarunkowe, reprezentujące siłę lub stopień przekonania idealnie racjonalnego podmiotu a , gdzie równość

$$P_a[A] = r$$

mówi nam, że siła przekonania podmiotu a , że A jest prawdziwe, jest równa r .

Aksjomatyka, jaką podał dla prawdopodobieństwa Kołmogorow, uważana jest dzisiaj za standardową. Jak wiadomo, rachunek Kołmogorowa wraz z definicją prawdopodobieństwa warunkowego pociąga twierdzenie Bayesa, które w najprostszym sformułowaniu ma postać:

$$P_a[H/E] = P[E/H] \wedge P_a[H] / P_a[E].$$

Twierdzenie to może być rozumiane jako szczególny sposób definiowania funkcji prawdopodobieństwa dla potwierdzenia hipotezy H przez dane doświadczalne E . W szczególności może ono też pełnić funkcję reguły inferencji we wnioskowaniach indukcyjnych, w których dane doświadczalne E stanowią przesłankę wnioskowania, natomiast H jest wnioskiem uznawanym z określonym stopniem przekonania. Indukcyjna probabilistyczna logika może być i jest w istocie logiką Bayesowską, odwołującą się do indukcyjnego prawdopodobieństwa, nieredukowalnego ani do stopnia przekonania, ani do prawdopodobieństwa czysto logicznego.

Różny stopień obiektywności przysługuje prawdopodobieństwom znajdującym się po prawej stronie twierdzenia Bayesa. $P[E/H] = 1$, jeśli z H wynika logicznie E , natomiast $P[E/H] = 0$, jeśli z H wynika logicznie $\neg E$. W takich

przypadkach mamy do czynienia z całkowitą obiektywnością. Ponieważ prawdopodobieństwo $P[E/H]$ wyraża, jak prawdopodobny jest wynik doświadczenia E na gruncie danej hipotezy H , więc również wtedy, gdy $P[E/H] = r$, skłonni byłibyśmy przypisać mu wysoki stopień obiektywności². W takim przypadku hipoteza H związana jest z danymi doświadczalnymi E statystycznie, a nie dedukcyjnie, czyli za pomocą *bezpośredniego inferencyjnego prawdopodobieństwa*³. Natomiast $P_a[H]$, wyrażające prawdopodobieństwo *a priori* hipotezy H , jak też prawdopodobieństwo *a priori* $P_a[E]$ wyniku doświadczenia E są z reguły uważane za wysoce subiektywne. W ilorazowym sformułowaniu twierdzenia Bayesa elementem subiektywnym jest tylko iloraz prawdopodobieństw *a priori* odpowiednich hipotez:

$$P_a[H_j] / P_a[H_i] = P[E/H_j] / P[E/H_i] \times P_a[H_j] / P_a[H_i].$$

Prawdopodobieństwa *a priori* występujące w twierdzeniu Bayesa, pomimo usiłowań podjętych przez Carnapa i Keynesa, nie mogą być określone wyłącznie przez formę logiczną zdań, jakie w nich występują. Tym samym również prawdopodobieństwo warunkowe, które jest definiowane w terminach prawdopodobieństwa bezwarunkowego *a priori*, nie może być funkcją wyłącznie formy logicznej. Nasuwa się w związku z tym pytanie:

Czy hipotezy, które związane są z doświadczeniem statystycznie przez bezpośrednie inferencyjne prawdopodobieństwo, mogą odpowiadać doświadczeniu w sposób obiektywny?

Taka jest jedna ze współczesnych wersji pytania postawionego przez Hume'a. Popper uważał argumentację Hume'a na rzecz tezy, że wyprowadzanie hipotezy czy też wniosku z doświadczalnych faktów nie posiada obiektywnej podstawy, za przekonującą i twierdził w związku z tym, że tym, co wyróżnia naukę, jest falsyfikowalność jej hipotez. Jeśli z hipotezy H wynika logicznie zdanie doświadczalne E , to z $\neg E$ wynika logicznie $\neg H$. Jednak falsyfikacjonizm nie jest rozwiązaniem problemu, jaki postawił Hume, lecz jedynie jego uchyleciem. Jest w istocie przyznaniem racji Hume'owi, że jedynie relacja wynikania logicznego zapewnia obiektywność i niezawodność naszych konkluzji. Z pewnością relacja inferencyjna zachodząca między zdaniem wyrażającym fakty doświadczalne E a hipotezą H nie może być zdefiniowana w terminach prawdopodobieństwa rozumianego jako stopień przekonania, ponieważ nie

² Na określenie tego prawdopodobieństwa używa się w języku angielskim terminu *likelihood*.

³ Mówimy o bezpośrednim inferencyjnym prawdopodobieństwie, jeśli z przesłanek: (1) G są w proporcji x do F ; (2) a jest F , wyprowadzamy wniosek: istnieje prawdopodobieństwo odpowiadające x , że a jest G .

dawałoby to gwarancji obiektywności, jaką zapewnia relacja wynikania logicznego, ani nawet obiektywności rozumianej szerzej, niesprowadzającej się do klasycznej relacji konsekwencji, lecz obejmującej konsekwencję supraklasyczną. Zanim powrócimy do supraklasycznych relacji konsekwencji, przyjrzyjmy się bliżej prawdopodobieństwu rozumianemu jako stopień przekonania.

Niech funkcja Q_a reprezentuje racjonalny stopień przekonania podmiotu a . Czy funkcja taka adekwatnie reprezentuje stopień, w jakim znane dotychczas doświadczenie potwierdza hipotezę? Jeśli E jest takim doświadczeniem znanym podmiotowi a , to:

$$Q_a[E] = 1,$$

lecz wtedy

$$Q_a[H/E] = Q_a[H].$$

Tak więc to, w jaki sposób doświadczenie E potwierdza hipotezę H , nie uwidacznia się w funkcji Q_a . Co więcej, gdy a jest pewien, że zachodzi E , to również prawdopodobieństwo $Q_a[E/H] = 1$, nawet wtedy, gdy hipoteza H mówi, że E jest mało prawdopodobne. Jest to trudność, jaką napotyka Bayesowska teoria potwierdzania. Ogólnie mówiąc, problem polega na tym, że funkcja reprezentująca stopień przekonania podmiotu daje różne wartości w zależności od tego, jakimi dodatkowymi informacjami dotyczącymi doświadczenia E rozporządzają różne osoby tworzące wspólnotę naukową.

Rozważmy następujący przykład (Hawthorne 2005: 291). Załóżmy, że osoba a nie ma pewności co do tego, czy zachodzi wynik doświadczenia E , jeśli zachodzi hipoteza H , a jej stopień przekonania co do tego wynosi r i jest mniejszy od 1. Ta sama osoba nie ma też pewności co do tego, czy zajdzie dysjunkcja $E \vee D$, jeśli zajdzie H , a jej stopień przekonania co do tego wynosi s i jest również mniejszy od 1. Jeśli po pewnym czasie osoba a stanie się przekonana co do zachodzenia poprzedniej dysjunkcji, wtedy funkcja reprezentująca jej stopień przekonania powinna zostać zaktualizowana. Oznaczmy tę zaktualizowaną funkcję przez Q_{aN} , a poprzednią funkcję przez Q_a . Wtedy zachodzi następująca równość:

$$Q_{aN}[S] = Q_a[S/E \vee D].$$

Jak się teraz zmieni wartość funkcji prawdopodobieństwa reprezentującej stopień przekonania osoby a co do tego, czy zajdzie E , jeśli zajdzie H ? Czyli jaką wartość ma teraz $Q_{aN}[E/H]$? Okazuje się, że wartość tej funkcji jest równa $r/s > r$. Zauważmy, że tego rodzaju aktualizacja stopnia pewności ma wysoce

subiektywny charakter. Jeśli tak, to nasuwa się wniosek, że funkcja prawdopodobieństwa reprezentująca stopień przekonania nie reprezentuje prawdopodobieństwa obiektywnego, które w twierdzeniu Bayesa pojawia się jako prawdopodobieństwo warunkowe $P(E/H)$. Wniosek tego rodzaju prowadzi do dalszej konkluzji, że w celu adekwatnego reprezentowania $P(E/H)$ powinniśmy zdefiniować nową funkcję prawdopodobieństwa, która byłaby w stanie uchwycić to, jaki wpływ ma doświadczenie E na stopień przekonania, z jakim uznajemy hipotezę. Taką funkcję nazywamy funkcją popierającą (*support function*), a jej symbolem będzie P_a .

Założmy, że mamy do czynienia z wynikiem doświadczenia, z którym podmiot a wiąże stopień przekonania równy 1, czyli $Q_a[E] = 1$, wtedy funkcja reprezentująca stopień przekonania $Q_a[H]$ powinna być równa odpowiedniej funkcji popierającej $P_a[H/E]$. Sprawa wzajemnej relacji między obu funkcjami nie jest tak prosta w przypadku, gdy mamy do czynienia z niepewnymi wynikami doświadczeń⁴. Jednak w przypadku, gdy osoba a ma pewność co do zachodzenia wyników eksperymentu oraz co do dodatkowej informacji i warunków eksperymentu, powinien zachodzić warunek:

$$Q_a[H] = P_a[H/B \wedge C^m \wedge O_1 \wedge \dots \wedge O_m],$$

gdzie koniunkcja występująca w sformułowaniu funkcji popierającej oznacza koniunkcję, której składnikami jest dodatkowa informacja, ciąg początkowych warunków eksperymentu i ciąg wyników. W przypadku, gdy osoba a przypisuje mniejszy od 1 stopień przekonania co do wyników eksperymentu, również oczekujemy równości funkcji przekonania Q_a z funkcją popierającą P_a , lecz dodatkowo równość taka powinna zachodzić dla każdego innego ciągu wyników, zawartego w ciągu wyników pierwotnych⁵.

Odróżnienie funkcji popierającej od funkcji reprezentującej stopień przekonania umożliwia rozwiązanie trudności związanej z Bayesowską teorią potwierdzania, o której wspominaliśmy wyżej. Jeśli jest tak, że osoba a jest pewna, że zachodzi wynik E , czyli gdy $Q_a[E] = 1$, to jej funkcja popierająca $P_a[H/E]$ mierzy stopień, do jakiego wynik E potwierdza hipotezę H przy danych warunkach eksperymentu i dodatkowej informacji, lub stopień, do jakiego empiryczne przesłanki potwierdzają wyprowadzany z nich wniosek. Funkcja ta nie będzie przyporządkowywała stopnia potwierdzania 1 hipotezie H przez wynik E , o ile H nie mówi, że stopień prawdopodobieństwa E jest równy 1. Niebezpieczeństwo subiektywizmu zostaje w ten sposób oddalone, pod warunkiem że stopień przekonania zdefiniujemy w terminach funkcji

⁴ Problem ten jest szczegółowo dyskutowany w pracy Hawthorne 2005, s. 309–313.

⁵ Tamże, s. 311.

popierającej, która opisuje, jak wyniki eksperymentu lub obserwacji decydują o prawdopodobieństwie *a posteriori* danej hipotezy.

Jeśli użyjemy funkcji popierającej w miejsce funkcji przekonania w definiowaniu miary *stopniowego potwierdzania* hipotezy przez dany wynik eksperymentu, wtedy wielkość stopniowego potwierdzenia nie będzie zależna od aktualnego stopnia przekonania osoby *a* co do danego wyniku, gdyż funkcje potwierdzania pozostają stałe przy aktualizacji przekonań. Tak na przykład, jednym ze sposobów mierzenia stopniowego potwierdzenia, spełniającym powyższy warunek, jest miara odwołująca się do różnicy wartości funkcji, gdzie *B*, *C*, *E* oznaczają odpowiednio: dodatkową informację, warunki eksperymentu i jego wynik:

$$P_a[H/B \wedge C \wedge E] - P_a[H/B].$$

Mierzmy w ten sposób stopniowe potwierdzenia w terminach tego, jak dany wynik popiera hipotezę, a nie w terminach siły przekonania danej osoby.

Należy w tym miejscu dodać, że logika indukcyjna wraz z regułą Bayesa nie stanowi obecnie jedynej możliwości formalizacji indukcji. Istnieje też intuicyjnie trafna teoria matematyczna odwołująca się do pojęcia algorytmu, którą sformułował R. Solomonoff (1964). Jej filozoficzne podstawy oparte są na teorii Bayesa, natomiast jej aparat matematyczny znacznie wykracza poza ramy tego artykułu. Warto podkreślić, że formuła, jaką podał Solomonoff na określenie stopnia potwierdzenia wniosku w dowolnym wnioskowaniu indukcyjnym, stanowi jeden z ważniejszych wyników algorytmicznej teorii informacji.

3. Problem indukcji sformułowany w terminach supraklasycznych relacji konsekwencji

Odpowiedź na pytanie, czy istnieje obiektywna podstawa dla naszych wniosków wyprowadzonych z doświadczenia, może być więc pozytywna. Istnienie takiej obiektywnej podstawy powinno pociągać jej intersubiektywność, i tak jest rzeczywiście, pod warunkiem że w danej wspólnocie naukowej prawdopodobieństwa warunkowe $P[E/H \wedge B \wedge C]$ są te same dla wszystkich osób tworzących wspólnotę⁶. W taki sposób możemy mówić o istnieniu obiektywnej podstawy dla naszych konkluzji wyprowadzonych z doświadczenia na gruncie Bayesowskiej teorii potwierdzania hipotez. Jednak nie jest to jedyny sposób eksplikacji pytania sformułowanego przez Hume'a, chociaż najbliższy praktyce naukowej. Przejdziemy teraz do próby odpowiedzi na pytanie postawione przez Hume'a w terminach ogólniejszych, a mianowicie w terminach konse-

⁶ Precyzyjniejsze sformułowanie tego warunku podaje Hawthorne 2005, s. 305.

kwencji logicznej. Pytanie zadane przez Hume'a możemy teraz sformułować w następujący sposób:

Czy istnieje relacja konsekwencji, różna od klasycznej relacji konsekwencji, gwarantująca obiektywność naszym konkluzjom wyprowadzanym z doświadczenia?

Istnieje szereg sposobów definiowania relacji konsekwencji modelujących nasze wnioskowania odwołujące się do empirycznych przesłanek. Mam na myśli te wszystkie wnioskowania, w których przesłanki empiryczne nie dostarczają zupełnej informacji, na podstawie której moglibyśmy wniosek wyprowadzać w sposób niezawodny z danych przesłanek. Przykładem tego rodzaju wnioskowań może być wnioskowanie przyczynowe, czyli wnioskowanie o niezaobserwowanym skutku na podstawie zaobserwowanych zjawisk, które najczęściej do niego prowadzą.

Każda tego rodzaju relacja konsekwencji jest supraklasyczna, w tym sensie, że jest nadzbiorem klasycznej relacji konsekwencji, ponieważ nie jest domknięta na podstawianie, czyli, inaczej mówiąc, nie jest strukturalna. Może również nie posiadać innych własności, jakie przysługują klasycznej relacji konsekwencji: może nie być monotoniczna, przechodnia, może nie być zwarta, może nie spełniać warunku dysjunkcji w przesłankach czy też warunku koniunkcji we wniosku. W żadnym przypadku nasze wnioskowanie oparte na tego rodzaju relacji konsekwencji nie jest formalnie poprawne w tym sensie, w jakim może być formalnie poprawne wnioskowanie oparte na klasycznej relacji konsekwencji: nie daje nam bowiem gwarancji, że jeśli przesłanki są prawdziwe, to wniosek też z konieczności jest prawdziwy. Jednak tego rodzaju relacje konsekwencji spełniają słabsze wersje warunków wyrażających odpowiednie własności klasycznej relacji konsekwencji i w tym sensie mogą być uważane za racjonalne i gwarantujące obiektywność opartym na nich wnioskom. Oto najważniejsze rodzaje supraklasycznych relacji konsekwencji:⁷

1. Relacja konsekwencji ze względu na dodatkowy zbiór założeń;
2. Relacja konsekwencji ze względu na wyróżniony podzbiór wszystkich interpretacji;
3. Relacja konsekwencji ze względu na dodatkowy zbiór reguł inferencji;
4. Relacja konsekwencji zdefiniowana w terminach prawdopodobieństwa, ograniczona do wyróżnionego podzbioru wszystkich funkcji prawdopodobieństwa.

⁷ Por. Makinson 2005.

Niektóre wnioskowania, z jakimi mamy do czynienia w naszym codziennym sposobie myślenia, mają z pewnością charakter wnioskowań entymematycznych, a więc takich, w których wniosek wynika logicznie z przesłanek wraz z dodatkowymi założeniami. Odpowiadając na pytanie postawione przez Hume'a, powiedzielibyśmy, że w tym przypadku podstawą naszych konkluzji wyprowadzanych z empirycznych przesłanek jest relacja wynikania logicznego, jaka zachodzi między sumą przesłanek A i dodatkowych założeń K : $A \cup K$ a wnioskiem b . W takich przypadkach przesłanki A mogą być prawdziwe, a wniosek b może być fałszywy, gdyż któreś z dodatkowych założeń ze zbioru K może być fałszywe. Natomiast jeśli zarówno przesłanki A , jak też dodatkowe założenia K są prawdziwe, to nasze wnioskowanie jest formalnie i materialnie poprawne w takim sensie, w jakim formalnie i materialnie poprawne są wnioskowania oparte na klasycznej relacji konsekwencji. Tego typu wnioskowania są najprostszymi wnioskowaniami odwołującymi się do empirycznych przesłanek. Pytanie Hume'a dotyczy jednak tego, czy istnieje jakaś wiarygodna podstawa naszych wniosków wyprowadzanych z doświadczenia poza relacją klasycznej konsekwencji.

Bardziej złożony charakter będą miały te wnioskowania entymematyczne, w których nakładamy dodatkowy warunek, jaki powinien zachodzić między zbiorem przesłanek A a zbiorem dodatkowych założeń K . Możemy bowiem brać pod uwagę tylko takie podzbiory zbioru K , które są maksymalnie niesprzeczne ze zbiorem A i definiować relację konsekwencji *modulo* zbiór K jako klasyczną relację konsekwencji zachodzącą między sumą $K' \cup A$ a konkluzją b dla każdego podzbioru $K' \subseteq K$, który jest maksymalnie niesprzeczny z A . Wnioskowania oparte na tego rodzaju relacji konsekwencji, w przeciwieństwie do poprzednich, nie będą spełniały warunku monotoniczności: mogą istnieć takie zbiory zdań A , B i takie zdanie b , dla których zachodzi relacja konsekwencji zdefiniowana wyżej między A i konkluzją b , lecz nie zachodzi między sumą $A \cup B$ i konkluzją b . Można jednak wykazać, że tego rodzaju relacje konsekwencji spełniają słabszą wersję warunku monotoniczności, czyli warunek ostrożnej monotoniczności: jeśli b wynika (w powyższym sensie) z A dla każdego $b \in B$ i c wynika (w powyższym sensie) z A , to c wynika (w tym samym sensie) z $A \cup B$.

Problem, jaki się wiąże z tego rodzaju wnioskowaniami, nie polega na tym, że nie spełniają one warunku monotoniczności w jego klasycznej postaci, lecz na tym, że jeśli zbiór dodatkowych założeń jest domknięty na klasyczną operację konsekwencji, to relacja konsekwencji ze względu na dodatkowy zbiór założeń sprowadza się do klasycznej relacji konsekwencji. Natomiast w przypadku, gdy nie zakładamy, że domknięcie zachodzi, może się okazać, że dwa równoważne logicznie zbiory założeń będą prowadziły do różnych konsekwencji supraklasycznych. Ostatecznie więc wnioskowania entymema-

tyczne nie pozwalają na zadowalającą odpowiedź na postawione przez Hume'a pytanie.

Inny sposób definiowania supraklasycznej relacji konsekwencji odwołuje się do wyróżnionego podzbioru wszystkich interpretacji. W szczególnym przypadku, gdy podzbiór ten zawiera interpretacje, przy których zbiór dodatkowych założeń K zawiera zdania prawdziwe, zbiór konsekwencji *modulo* zbiór K i zbiór konsekwencji *modulo* podzbiór interpretacji są identyczne.

Bardziej interesujące jest definiowanie supraklasycznych preferencyjnych relacji konsekwencji. W tym celu porządkujemy zbiór wszystkich interpretacji bądź jego podzbiór przez odpowiednią relację porządkującą i bierzemy pod uwagę tylko te modele, które są minimalne ze względu na dany porządek. Preferencyjną relację konsekwencji definiujemy jako relację konsekwencji ze względu na porządek zdefiniowany na zbiorze interpretacji, ustalony zgodnie z jakimiś kryteriami. Relacja taka zachodzi wtedy, gdy każdy minimalny ze względu na daną relację porządkującą model przesłanek jest modelem wniosku. Te relacje konsekwencji nie są monotoniczne i mogą też nie być przechodnie w klasycznym sensie. Wykorzystywane są bardzo często do modelowania naszych wnioskowań na podstawie niepełnej informacji, w szczególności wnioskowań przewidujących zajście skutku na podstawie znanych nam przyczyn. Spełniają warunek dysjunkcji w przesłankach, słabszą wersję warunku przechodniości i warunek inkluzji, a tym samym posiadają własności, które pozwalają na uznanie ich za wiarygodną podstawę naszych wniosków wyprowadzanych z empirycznych przesłanek. Jeśli nawet klasyczna relacja konsekwencji jest bazową relacją konsekwencji, w odniesieniu do której definiowane są preferencyjne relacje konsekwencji, to zasadniczo nie są one redukowalne do klasycznej relacji konsekwencji. Sądzę, że Hume mógłby zaakceptować preferencyjne relacje konsekwencji jako podstawę wniosków wyprowadzanych z empirycznych przesłanek, którym przysługuje pewien stopień pewności, pod warunkiem, że zechciałby zaakceptować współczesną eksplikację stopnia pewności jako dostarczającą obiektywnej podstawy dla uznania konkluzji wyprowadzanych z empirycznych przesłanek.

Możemy również modelować wnioskowania supraklasyczne poprzez relację inferencji ze względu na dodatkowy zbiór reguł inferencji. Powiemy wtedy, że b jest wnioskiem wyprowadzonym na podstawie takiej relacji inferencji ze zbioru przesłanek A , jeśli b należy do każdego nadzbioru A , który jest domknięty zarazem na klasyczną operację konsekwencji i na dany zbiór dodatkowych reguł inferencji. Jeśli X jest takim nadzbiorem, to X spełnia zarazem oba warunki: $Cn(X) \subseteq X$ i $R(X) \subseteq X$. Tego rodzaju relacje konsekwencji są monotoniczne, lecz nie zawsze spełniają warunek dysjunkcji w przesłankach. Natomiast te, które spełniają ten warunek, pokrywają się z monotonicznymi relacjami konsekwencji *modulo* dodatkowy zbiór założeń. Możemy też łatwo

zdefiniować niemonotoniczną odmianę tego rodzaju relacji konsekwencji. Wybór zbioru dodatkowych reguł inferencji wymagałby odrębnego uzasadnienia. Nawiązując do pytania postawionego przez Hume'a, podstawą konkluzji są w tym przypadku klasyczne reguły konsekwencji i pewne dodatkowe reguły. W szczególności reguły te mogą być wybierane w taki sposób, aby relacja konsekwencji *modulo* dodatkowy zbiór reguł pokrywała się z relacją konsekwencji *modulo* dodatkowy zbiór założeń, która definiowana jest w terminach klasycznej relacji konsekwencji. W takich przypadkach ten sposób modelowania wnioskowań opartych na empirycznych przesłankach nie odwoływałby się do zasadniczo odmiennej podstawy uznawania niż wynikanie klasyczne, a tym samym nie stanowiłby odpowiedzi na pytanie zadane przez Hume'a. W innych przypadkach wybór takich a nie innych reguł wymagałby odrębnego uzasadnienia.

Przejdźmy do konsekwencji probabilistycznej. Jak wiadomo, nie istnieje jeden sposób definiowania klasycznej relacji konsekwencji w terminach probabilistycznych, lecz istnieje bardzo wiele równoważnych warunków definiujących. Każdy z warunków sformułowanych w terminach funkcji prawdopodobieństwa $P: L \rightarrow [0, 1]$ powinien zachodzić dla każdej funkcji P należącej do zbioru wszystkich takich funkcji P . Jeśli teraz w miejsce zbioru P weźmiemy pewien niepusty jego podzbiór właściwy Q , to odpowiednie warunki sformułowane dla wyrażenia klasycznej relacji konsekwencji będą opisywały relację supraklasyczną. Wtedy niektóre z warunków mogą nie spełniać warunku monotoniczności, jaki spełnia klasyczna relacja konsekwencji. Natomiast żaden z nich nie spełnia warunku koniunkcji w konkluzji: może być bowiem tak, że x jest konsekwencją supraklasyczną zbioru formuł A i y jest konsekwencją supraklasyczną zbioru formuł A , lecz koniunkcja x i y nie jest konsekwencją supraklasyczną zbioru formuł A . Brak tego warunku nie podważa obiektywności przysługującej tego typu konsekwencjom. Jednak tym, co mogłoby wzbudzać niepokój Hume'a, jest sam sposób wyznaczania prawdopodobieństw w odniesieniu do konkretnego przypadku wnioskowania, w którym korzystamy z odpowiedniego warunku definiującego supraklasyczną relację konsekwencji w terminach prawdopodobieństwa, jak na przykład wtedy, gdy warunkiem zachodzenia supraklasycznej relacji konsekwencji między przesłanką y i wnioskiem x jest to, że $P(y) \leq P(x)$ dla pewnej funkcji prawdopodobieństwa P . Wyznaczenie miary tych prawdopodobieństw dla konkretnego wnioskowania może przebiegać zgodnie z zasadami logiki Bayesowskiej, która umożliwia wyznaczenie miary prawdopodobieństwa warunkowego wniosku x ze względu na przesłankę y : $P_c(x/y)$ z wysokim stopniem obiektywności, jeśli racjonalny stopień przekonania co do zachodzenia wniosku x zdefiniujemy jako stopień, do jakiego przesłanka a potwierdza wniosek x , co sprowadza się do tego, że $Q_c(x) = P_c(x/y)$.

4. Konkluzje

W świetle obecnej naszej wiedzy, sceptycyzm Hume'a dotyczący obiektywnej podstawy wniosków wyprowadzanych z doświadczenia jest zbyt radykalny. Między przesłankami a wnioskiem, czy też między wynikiem eksperymentu lub obserwacji a hipotezą, zachodzi w wielu przypadkach relacja inferencji, która może być w zadowalającym stopniu obiektywnie mierzona przy pomocy funkcji prawdopodobieństwa. Zawdzięczamy to przede wszystkim aksjomatyce prawdopodobieństwa, którą poznano dopiero w XX wieku⁸. Hume z pewnością miał rację przypisując subiektywny charakter idei koniecznego związku przyczynowego. My dzisiaj też nie twierdzimy, że wnioski, jakie wyprowadzamy z empirycznych przesłanek we wnioskowaniach przyczynowych, oparte są na klasycznej relacji konsekwencji, gwarantującej z konieczności prawdziwość takich wniosków, o ile przesłanki są prawdziwe. Nie przeczy to jednak temu, że stopień potwierdzenia wniosku przez przesłanki może być obiektywny, a nawet obiektywnie wysoki. Radykalizm zawierający się w sceptycyzmie Hume'a polega na tym, że jedyne wyjaśnienie, jakie znajduje Hume dla wnioskowań przyczynowych, ma charakter psychologiczny, a tym samym subiektywny. Nie musimy jednak podstawy wnioskowań przyczynowych sprowadzać do związku natury wyłącznie psychologicznej. Istnieje bowiem obiektywna relacja inferencyjna, zdefiniowana w terminach semantyki preferencyjnej, będąca podstawą naszych wniosków wyprowadzanych ze znanych nam przyczyn. Nie możemy odmówić obiektywności tego rodzaju relacji inferencji nawet wtedy, gdy nie gwarantuje ona niezawodności opartym na niej wnioskowaniom i gdy nie posiada wszystkich własności, jakie przypisujemy klasycznej relacji konsekwencji. Dzisiaj nie utożsamiamy obiektywności wnioskowań empirycznych z ich niezawodnością⁹.

Bibliografia

- Carnap R. (1962), *Logical Foundations of Probability*, Chicago: University of Chicago Press.
- Fitelson B. (2006), „Logical Foundations of Evidential Support”, „Philosophy of Science” 73, s. 500–512.

⁸ Aksjomatyka Kołmogorowa została opublikowana w 1933 r.

⁹ Artykuł ten w swej pierwszej wersji referowany był na konferencji „David Hume. Mechanika umysłu”, która odbyła się w dniach 6–7 czerwca 2011 r. z okazji trzechsetnej rocznicy urodzin Davida Hume'a. Chciałabym podziękować organizatorom, prof. J. Hołówce i dr. B. Dziobkowskiemu oraz uczestnikom konferencji, którzy zgłosili uwagi dotyczące mojego referatu.

- Goodman N. (1955), *Fact, Fiction, and Forecast*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hawthorne J. (2005), „Degree-of-Belief and Degree-of-Support: Why Bayesians Need Both Notions”, „Mind” 114, s. 277–319.
- Hume D. (1748/2007), *An Enquiry Concerning Human Understanding*, ed. P. Millican, Oxford: Oxford University Press.
- Makinson D. (2005), *Bridges from Classical to Nonmonotonic Logic*, London: King's College Publications.
- Millican P. (2009), „Hume, Causal Realism, and Causal Science”, „Mind” 118, s. 647–712.
- Solomonoff R. (1964), „A Formal Theory of Inductive Inference”, „Information and Control” 7 (1), s. 1–22.

Streszczenie

Problem indukcji sformułowany przez Hume'a zapoczątkował długą dyskusję, sięgającą chwili obecnej. Celem artykułu jest zarysowanie najważniejszych obecnie wyników dotyczących problemu postawionego przez Hume'a. Hume formułuje problem indukcji jako pytanie o podstawy wszystkich konkluzji, do jakich dochodzimy na drodze doświadczenia, i daje odpowiedź na to pytanie, sformułowaną w terminach jego sceptycyzmu i internalizmu. Thomas Bayes, znający odpowiedź Hume'a, dał własne rozwiązanie problemu indukcji. Twierdzenie Bayesa uznawane jest dzisiaj za fundamentalny wynik, umożliwiający wyjaśnienie, dlaczego hipoteza potwierdzana jest przez dane empiryczne z wysokim stopniem obiektywności. Inne współczesne ujęcie problemu indukcji sprowadza się do potraktowania wnioskowania indukcyjnego jako rodzaju wnioskowania niemonotonicznego. W konkluzji zauważam, że rozwiązanie problemu indukcji zaproponowane przez Hume'a nie jest podtrzymywane obecnie. Relacja, jaka zachodzi między przesłankami a wnioskiem w rozumowaniu indukcyjnym, może być mierzona w obiektywny sposób przez funkcję prawdopodobieństwa. Takie ujęcie stało się możliwe od czasu sformułowania przez Kołmogorowa postulatów dla funkcji prawdopodobieństwa. Tym samym możemy dzisiaj przypisać wysoki stopień obiektywności konkluzjom wnioskowań zawodnych.