Przegląd Filozoficzny – Nowa Seria
R. 23: 2014, Nr 4 (92), ISSN 1230–1493

Krystyna Misiuna

Popper jako antyindukcjonista

Słowa kluczowe: *indukcja enumeracyjna, falsyfikacjonizm, fallibilizm, zasada nierozróżnialności, logika intuicjonistyczna, logiki probabilistyczne, Carnapa logika indukcji*

1. „Rozwiązanie" problemu indukcji

Popper był przekonany, że antyindukcjonizm jest naturalną konsekwencją bronionego przez niego falsyfikacjonizmu. Takie przekonanie towarzyszy mu nie tylko we wczesnym okresie jego filozoficznej działalności, gdy pisał *Logikę odkrycia naukowego*, lecz podtrzymuje je również w swojej *Wiedzy obiektywnej*, gdzie stwierdza, że nie ma takiej rzeczy jak indukcja enumeracyjna („*there is no such thing as induction by repetition*" – Popper 1972: 7). W chwili obecnej to przekonanie Poppera nie jest podtrzymywane. Na korzyść indukcjonizmu przemawia metodologia odwołująca się do standardowej teorii prawdopodobieństwa wspieranej regułą Bayesa. Stosowana jest ona we wszystkich naukach empirycznych od psychologii po fizykę kwantową i jest przedmiotem refleksji filozoficznej w znacznie większym stopniu, niż mógł sądzić Popper. To, co niewątpliwie jest interesujące, to rozstrzygnięcie tego, czy rzeczywiście miał rację Popper uważając antyindukcjonizm za konsekwencję podtrzymywanego falsyfikacjonizmu, który odrzuca wszelkie inne relacje inferencyjne poza dedukcją. Będę starała się argumentować na rzecz tezy, że wbrew temu, co sądził Popper: (1) falsyfikacjonizm Poppera nie uzasadnia podtrzymywanego przez niego antyindukcjonizmu, oraz że (2) indukcja enumeracyjna posiada status naukowej reguły inferencji.

Po 38 latach od pierwszego wydania *Logiki odkrycia naukowego* Popper ciągle żywił przekonanie, że rozwiązał problem indukcji, lecz zarazem przyznawał, że niewielu filozofów popierałoby tezę, że problem indukcji został rzeczywiście przez niego rozwiązany. Tradycyjny filozoficzny problem indukcji formułuje Popper w terminach epistemologii Hume'a, jako pytanie, co jest uzasadnieniem dla przekonania, że przyszłość będzie podobna do przeszłości, lub też jako pytanie o uzasadnienie indukcyjnych inferencji (1972: 2). Zauważa przy tym, że takie sformułowania są mylące, gdyż w pierwszym przypadku opieramy się na wątpliwym założeniu, że przyszłość ma być podobna do przeszłości, natomiast w drugim przypadku opieramy się na nie mniej wątpliwym założeniu, że istnieją indukcyjne inferencje i reguły nimi rządzące. Kilka stron dalej (1972: 7), Popper formułuje problem indukcji w postaci następujących dwóch pytań.

> (I) Czy prawdziwość stwierdzeń uniwersalnych o charakterze eksplanacyjnym (uniwersalne prawa naukowe) może być uzasadniona przez prawdziwe stwierdzenia obserwacyjne lub przez odwołanie się do empirycznego testu?
> (II) Czy prawdziwość lub fałszywość stwierdzeń uniwersalnych o charakterze eksplanacyjnym może być uzasadniona przez prawdziwe stwierdzenia obserwacyjne lub przez odwołanie się do empirycznego testu?

Odpowiedź, jaką daje Popper na pytania (I) i (II) jest różna: *negatywna* w przypadku pytania (I) i *pozytywna* w przypadku pytania (II). Tak więc Popper stwierdza, że po pierwsze, żadna liczba prawdziwych stwierdzeń empirycznych nie jest w stanie uzasadnić *prawdziwości* uniwersalnego twierdzenia eksplanacyjnego, i po drugie, że prawdziwość stwierdzeń empirycznych czasami pozwala na uzasadnienie *fałszywości* uniwersalnego twierdzenia eksplanacyjnego.

Popper podkreśla przy tym, że tak sformułowany problem indukcji nie wykracza poza dedukcję, ale dodaje, że „każda probabilistyczna teoria indukcji jest absurdalna" (1972: 18), a kilka stron dalej pisze, że „indukcja – formowanie przekonania przez powtórzenie – jest mitem" (1972: 23). Co zatem upoważnia Poppera do tak radykalnych stwierdzeń dotyczących indukcji? Odpowiedź na to pytanie możemy próbować zrekonstruować z niektórych wypowiedzi Poppera. Stwierdza on bowiem, że jego negatywna odpowiedź na pytanie (I) i pozytywna odpowiedź na pytanie (II) całkowicie mieszczą się w zasięgu logiki dedukcyjnej. To, że tak jest, wynika z tego, że „z punktu widzenia logiki dedukcyjnej istnieje asymetria między weryfikacją a falsyfikacją przez doświadczenie" (1972: 12). Jeśli tak, to musi istnieć różnica logiczna między hipotezami, które zostały obalone, a tymi, które nie zostały obalone. Inaczej mówiąc, jeśli zachodzi relacja wynikania logicznego między koniunkcją hipotezy H, zastaną wiedzą B i warunkami początkowymi C z jednej strony, a stwierdzeniem empirycznym z drugiej strony, tj.:

$$H \wedge B \wedge C \rightarrow E,$$

to na mocy prawa transpozycji otrzymamy:

$$\sim E \rightarrow \sim(H \wedge B \wedge C),$$

co dowodzi tego, że negację hipotezy możemy otrzymać na drodze dedukcyjnej ze zdań stwierdzających fakty empiryczne. Ale to nie jest jeszcze wystarczający argument do odmówienia indukcjonizmowi wszelkiej słuszności jako metodzie naukowej. Dodatkowym argumentem, który wspiera antyindukcjonizm podtrzymywany przez Poppera, jest to, że tradycyjny filozoficzny problem indukcji jest problemem źle sformułowanym, ponieważ opiera się na niesłusznym założeniu, że nie tylko możemy uzyskać wiedzę na drodze indukcyjnej, lecz również powinniśmy być w stanie wyjaśnić, dlaczego tak jest. Dla Poppera osiągnięcie wiedzy jest czymś tak bardzo mało prawdopodobnym, że tym samym niedającym się wyjaśnić (1972: 28). Zasada indukcji, jeśli jest prawdziwa, to jest zbędna, a jeśli jest niezbędna, to jest fałszywa (1972: 29). Jeśli więc nie ma prawdziwej i niezbędnej zasady indukcji, która uzasadniałaby indukcyjną inferencję, tym samym indukcyjna inferencja – zdaniem Poppera – nie zasługuje na miano naukowej reguły. Takie rozumowanie jest niezadowalające, ponieważ oparte jest na fałszywej przesłance, że mogłoby być tak, że indukcja, nie będąc zbędną, jest zarazem uzasadnialna i prawdziwa, nawet wtedy, gdy nie potrafimy podać jej uzasadnienia. W chwili obecnej potrafimy podać kilka różnych uzasadnień indukcji enumeracyjnej.

Popper, porównując swoje stanowisko ze stanowiskiem indukcjonistów, zwraca uwagę na to, że jego stanowisko metodologiczne odwołuje się do negatywnych procedur, takich jak kontrprzykład lub obalenie hipotezy, podczas gdy indukcjonista zwraca się ku pozytywnym przypadkom, z których wyprowadza prawdopodobny tylko wniosek. Ostatecznie falsyfikacjonizm podtrzymywany przez Poppera prowadzi go do *fallibilizmu*, a więc do przekonania, że uzasadnione i prawdziwe przekonania mogą być uważane za wiedzę, jeśli nawet mają charakter hipotetyczny lub wzbudzają nasze wątpliwości.

Stanowisko Poppera, odrzucające zdecydowanie wszelkie inne formy inferencji poza dedukcją, przez większość współczesnych filozofów uważane jest za anachronizm. Uzyskano w ostatnich kilku dekadach wiele interesujących wyników dotyczących wnioskowań probabilistycznych i statystycznych, logik probabilistycznych i innych wnioskowań niededukcyjnych. Musimy przy tym również zaznaczyć, że niektórzy filozofowie również obecnie podtrzymują stanowisko Poppera, zgodnie z którym jedynym potrzebnym nam sposobem inferencji jest dedukcja, a wszelkie wnioskowania, które nie są dedukcyjne (jak indukcja, abdukcja czy jej współczesna odmiana znana jako wnioskowanie najlepiej wyjaśniające) są – przy *explicite* sformułowanych założeniach dotyczących pewnych pojęciowych dystynkcji – *entymematyczne*, a po uzupełnieniu o dodatkowe (prawdziwe) przesłanki stają się wnioskowaniami dedukcyjnymi[1]. To, na czym chciałabym skoncentrować uwagę w dalszej części tego artykułu, to antyindukcjonizm, którego wyrazem jest negatywna odpowiedź na pytanie (I), sprowadzająca się do przekonania, że żadna liczba prawdziwych stwierdzeń empirycznych nie uzasadnia uniwersalnego twierdzenia. Tradycyjny filozoficzny problem indukcji interpretuje Popper jako „logiczne uzasadnienie uniwersalnych stwierdzeń o rzeczywistości" (2005: 14). Bliższy wgląd w ujęcie antyindukcjonizmu przez Poppera powinno dać porównanie z tym, jak do tego problemu ustosunkowywali się inni, a w szczególności – współczesny Popperowi Carnap.

2. Popper i Carnap

Począwszy od Laplace'a, problem indukcji ujmowany jest w terminach prawdopodobieństwa. Jak wiadomo, w przypadku zdarzenia, które może mieć tylko dwa możliwe wyniki, nazywane tradycyjnie sukcesem i porażką, prawdopodobieństwo k sukcesów w n próbach (na przykład wyrzucenie orła 5 razy w 10 rzutach rzetelną monetą) jest problemem czysto kombinatorycznym dla każdego k takiego, że $0 \leq k \leq n$, pod warunkiem, że próby są niezależne, a prawdopodobieństwo sukcesu jest stałe. Oznaczmy prawdopodobieństwo k sukcesów w n próbach przez $P(S_n = k)$. Jeśli nie mamy żadnych powodów do tego, aby preferować jedne wartości prawdopodobieństwa sukcesu w stosunku do innych, to zgodnie z przekonaniem Laplace'a powinniśmy przyjąć jednolity rozkład prawdopodobieństwa w jednostkowym przedziale. W ten sposób, odwołując się do zasady, która dzisiaj znana jest pod nazwą *Zasady Nierozróżnialności*, otrzymujemy wartość prawdopodobieństwa dla k sukcesów w n próbach:[2]

$$P(S_n = k) = 1/n + 1.$$

[1] Najwierniejszym kontynuatorem stanowiska Poppera jest obecnie Alan Musgrave. Por. Musgrave 2011.

[2] Zauważmy, że można mieć uzasadnione wątpliwości co do tego, czy zastosowanie Zasady Nierozróżnialności powinno mieć miejsce w przypadku, gdy prawdopodobieństwo przyjmować może wartości ciągłe w przedziale jednostkowym. Laplace, stosując tę zasadę do takiego przypadku, nie zdawał sobie sprawy z paradoksalnych konsekwencji, do jakich takie jej zastosowanie może prowadzić.

Wynik ten pozwala na obliczenie prawdopodobieństwa sukcesu w następnej próbie pod warunkiem, że wystąpił on już dotychczas k razy w n próbach, co prowadzi do znanej Laplace'owskiej reguły następstwa:

$$P(X_{n+1} = 1/S_n = k) = k + 1/n + 2.$$

Carnap rozważał zdarzenia, w których może wystąpić wiele równoprawdopodobnych wyników, jak na przykład zdarzenie rzutu kostką do gry o sześciu bokach. Jednak na prawdopodobieństwo wyniku kolejnej próby mają wpływ wyniki poprzednich prób, a zależność tę wyraża Carnap (podobnie jak Laplace) przy pomocy prawdopodobieństwa warunkowego:

$$P(X_{n+1} = e_i/n_1 \ldots n_t) = n_i + a_i/n + a,$$

gdzie stałe $a_1, \ldots, a_t$ spełniają warunek: $a = a_1 + \ldots + a_t$. Z przypadkiem, który podpada pod powyższą zależność, mamy do czynienia na przykład wtedy, gdy chcemy określić prawdopodobieństwo tego, że następne jabłko, jakie wylosujemy z kosza, będzie koloru *k* pod warunkiem, że wylosowaliśmy dotychczas z tego kosza pewną skończoną liczbę jabłek o tym samym kolorze *k*. Określenie takiego prawdopodobieństwa to problem, przed którym staje zarówno logika indukcyjna oparta na standardowych aksjomatach prawdopodobieństwa, jak też statystyka odwołująca się do reguły Bayesa jako do szczególnej reguły indukcyjnej inferencji. Prace Carnapa (1950, 1952) poświęcone logice indukcji odwołują się do idei prawdopodobieństwa logicznego, która streszcza się w przekonaniu, że P(p/q) = r, jeśli p wynika logicznie z q w stopniu r[3]. To, co przesądziło o niepowodzeniu logiki indukcji wypracowanej przez Carnapa, to arbitralny związek funkcji prawdopodobieństwa z syntaktyczną strukturą języka obserwacyjnego. Konsekwencją tego jest na przykład to, że w Carnapa logice indukcji zdania zbudowane z predykatu jednoargumentowego i nazwy, w których predykaty wyrażają wzajemnie wykluczające się własności, posiadają to samo prawdopodobieństwo. Jednak to, czego dowiódł Carnap, zgodne jest z naszymi przekonaniami dotyczącymi indukcji: prawdopodobieństwo warunkowe tego, że kolejny obiekt *O* będzie posiadał własność *W* ze względu na informację, że pewna skończona liczba obiektów *O* posiada własność *W* (uwzględniając wcześniejszą bazę danych) jest większe od prawdopodobieństwa bezwarunkowego tego, że kolejny obiekt *O* będzie posiadał własność *W* (uwzględniając wcześniejszą bazę danych). Ten typowo indukcyjny związek

3 Ideę tę przejął Carnap od Keynesa. Por. Keynes 1921. Idea ta ma wyrażać pojęcie *częściowego* wynikania logicznego.

wyprowadził Carnap opierając się między innymi na założeniach łączących prawdopodobieństwo z syntaktycznymi własnościami języka.

Popper polemizował z Carnapem, dając temu wyraz w wielu miejscach swych licznych publikacji. Nie akceptował indukcjonizmu opartego na standardowej teorii prawdopodobieństwa; nie akceptował indukcyjnej inferencji odwołującej się do takiego prawdopodobieństwa. W szczególności był przekonany, że logiczne prawdopodobieństwo uniwersalnej generalizacji musi być zerowe. Jeśli H jest nietautologiczną hipotezą o postaci uniwersalnej generalizacji, której zmienne przebiegają nieskończoną dziedzinę, natomiast E jest stwierdzeniem przypisującym pewną własność skończonemu podzbiorowi tej dziedziny, to prawdopodobieństwo warunkowe H za względu na E wynosi zero (2005: 375):

$$P(H/E) = 0$$

w przypadku logicznego prawdopodobieństwa P[4]. To, że tak jest, nie jest zdumiewające w świetle faktu, że każda uniwersalna generalizacja sformułowana w języku pierwszego rzędu ma zerowe prawdopodobieństwo w granicy, gdy moc dziedziny dyskursu zmierza do nieskończoności.

$$P(\forall x A(x)/A(a_1) \wedge \ldots \wedge A(a_m)) = 2^{m-n}$$

zdąża do 0, gdy n zdąża do ∞, pod warunkiem, że $m < n$.

Przypisując zerowe prawdopodobieństwo uniwersalnym generalizacjom, występuje Popper przeciwko temu, co nazywamy *Zasadą Regularności*, jako taką interpretacją klasycznego rachunku prawdopodobieństwa, zgodnie z którą prawdopodobieństwo zerowe posiadają tylko zdania logicznie fałszywe, a prawdopodobieństwo równe 1 tylko prawdy logiczne[5]. Popper rozumiał prawdopodobieństwo obiektywistycznie, jako względną częstość[6]. Carnap natomiast odróżniał dwa sensy prawdopodobieństwa, które utożsamiał odpowiednio ze stopniem potwierdzenia i ze względną częstością. Argument dotyczący zerowego prawdopodobieństwa uniwersalnej generalizacji wykorzystywał Popper do podważenia istnienia prawdopodobieństwa w sensie stopnia indukcyjnego potwierdzenia (*degree of confirmation*). Uważał, że stopień potwierdzenia nie może być utożsamiany z prawdopodobieństwem i zdecydowanie występował

---

[4] Logiczna interpretacja prawdopodobieństwa jest uogólnieniem pojęcia wynikania logicznego na gruncie logiki klasycznej.

[5] Carnap był zwolennikiem *Zasady Regularności*.

[6] Stwierdzenia wyrażające częstość uważał Popper za fundamentalne, ponieważ mogą być one empirycznie testowane.

przeciwko koncepcji indukcyjnego potwierdzenia, której bronił Carnap (2005: 408). Carnapa teorię konfirmacji uważał za wewnętrznie sprzeczną, a źródło tej sprzeczności widział w logicznych podstawach prawdopodobieństwa. Jaka jest zatem pozytywna koncepcja potwierdzania, której broni Popper? To, co w tej sprawie mówi Popper, wyrażone zostało w języku potocznych pojęć i może być różnie doprecyzowane formalnie, jednak główna idea wyrażona została w miarę klarownie: treść teorii determinuje jej potwierdzenie. Ponieważ zawartość treściowa jest odwrotnie proporcjonalna do prawdopodobieństwa – im więcej teoria posiada treści, tym jest mniej prawdopodobna – więc prawdopodobieństwo nie przesądza o stopniu potwierdzenia teorii. Popper podkreśla, że prawdopodobieństwo empirycznej hipotezy nie wyraża tego, jak surowemu testowi została ona poddana, ani też tego, w jaki sposób hipoteza ta sprostała takiemu testowi. Tak więc celem nauki nie jest formułowanie hipotez wysoce prawdopodobnych, lecz hipotez o wysokiej zawartości informacyjnej (2005: 416). Wysoki stopień prawdopodobieństwa może być wynikiem niskiej zawartości informacyjnej danego twierdzenia, a zatem – zdaniem Poppera – tylko hipotezy o wysokiej zawartości informacyjnej mogą posiadać wysoki stopień potwierdzenia. W związku z tym funkcja potwierdzania C hipotezy H przez dane empiryczne E – w przeciwieństwie do tego, co głosił Carnap – nie jest rozumiana przez Poppera jako prawdopodobieństwo (2005: 374):

$$C(H/E) \neq P(H/E).$$

W powyższym przekonaniu wyraża się główna idea głoszonego przez Poppera antyindukcjonizmu. Sprowadza się ona do zdecydowanego odrzucenia indukcjonizmu, u którego podstaw leży przekonanie, że potwierdzenie probabilistyczne jest potwierdzeniem indukcyjnym hipotezy przez dane empiryczne.

Popper uważał, że stopień potwierdzenia wyrażany przez funkcję potwierdzania C(H/E) musi być wprost proporcjonalnie zależny od treści hipotezy H. Jeśli H jest tautologią T, to C(T/E) = 0. Ostatecznie C(H/E) wyraża w następujący (dosyć zawiły) sposób:

$$(K)\ C(H/E) = P(E/H) - P(E)/P(E/H) + P(E)[1 + P(H)P(H/E)],$$

gdzie H jest niesprzeczną hipotezą, a prawdopodobieństwo $P(E) \neq 0$. Stopień potwierdzenia hipotezy przez dane empiryczne, wyrażony przez równość (K), respektuje pożądane zależności, ponieważ $C(H/E) > 0$, jeśli E potwierdza H; $C(H/E) = 0$, jeśli E jest niezależne od H; $C(H/E) < 0$, jeśli E podważa H (2005: 417). Mówiąc w terminach prawdopodobieństwa, to, że E potwierdza H, wyrazilibyśmy przez warunek: $P(H/E) > P(H)$; to, że E jest niezależne od H – przez warunek: $P(H/E) = P(H)$, a to, że E podważa H – przez warunek:

P(H/E) < P(H). Popper był przekonany, że tak zdefiniowany stopień potwierdzenia wzrasta wraz ze wzrostem (nieaddytywnej miary) siły eksplanacyjnej hipotezy H wyjaśniającej dane empiryczne E.

We współczesnej literaturze funkcjonuje wiele różnych miar potwierdzania (*confirmation measures*), jednak miara zaproponowana przez Poppera nie należy do najczęściej wymienianych. Częściej wymienia się znacznie prostszą miarę potwierdzania, którą zawdzięczamy Carnapowi. Miara ta odwołuje się do odpowiedniej różnicy prawdopodobieństwa warunkowego i bezwarunkowego:

$$D(H,E) = P(H/E) - P(H).$$

Carnap definiował pojęcie konfirmacji przez analogię do pojęcia wynikania logicznego (1962: 202). Na przykład gdy z przesłanki φ wynika logicznie wniosek ψ, to całkowity zasięg φ zawarty jest w zasięgu ψ. W przypadku funkcji konfirmacji, której miara wynosi, powiedzmy, ¾, tylko trzy czwarte zasięgu przesłanki φ zawiera się w zasięgu ψ.

Falsyfikacjonizm głoszony przez Poppera zdobył uznanie wśród przedstawicieli nauk empirycznych. Niech przykładem na poparcie tego będzie wypowiedź wybitnego fizyka Davida Bohma, który w swej pracy (Bohm 1965) *explicite* odwołuje się do książki Poppera *Conjectures and Refutations* w rozdziale poświęconym falsyfikacji teorii, w którym podkreśla rolę falsyfikowalności teorii naukowych w rozwoju nauki. Rozważmy teorię Ptolemeusza, która dopuszczała dodanie dowolnego zbioru epicykli w taki sposób, aby pozostawać w zgodzie z wszelkim możliwym zbiorem obserwacji.

> Taka teoria – pisze Bohm – nie mogła być obalona przez żaden zbiór eksperymentów. Lecz teorie, które są zasadniczo niefalsyfikowalne w taki sposób, w rzeczywistości nie mówią niczego o świecie. Ponieważ ich zdolność dostosowania się do wszelkich odkrytych faktów znaczy, że nie wykluczają one żadnej możliwości, zatem nie posiadają one dobrze zdefiniowanych konsekwencji dotyczących tego, co jest jeszcze nieznane (Bohm 2006: 149).

To, co zasługuje na szczególne podkreślenie, to fakt, że teoria naukowa powinna być wytrzymała na szereg empirycznych testów, które pokazują, że prowadzi ona do prawdziwych konsekwencji wykraczających poza fakty, na których została oparta. W takiej wytrzymałości na test zawarta jest predyktywna treść hipotezy empirycznej. Zauważmy, że indukcjonizm Carnapa odwołuje się do pojęcia szczegółowego potwierdzenia (*instance confirmation*), oddającego ideę predyktywnej treści hipotezy empirycznej. Jeśli H jest hipotezą o postaci: $\forall xFx$, to jej szczegółowym potwierdzeniem ze względu na dane empiryczne E jest empiryczne stwierdzenie wyrażające prawdopodobieństwo warunkowe:

P(Fa/E),

gdzie „a" jest indywiduum, o którym nie mówi się w stwierdzeniu E.

W świetle powyższych faktów szczególnego znaczenia nabiera postawione przez nas pytanie, czy falsyfikacjonizm, głoszony przez Poppera, będący słuszną metodologią nauk empirycznych, wyklucza zarazem indukcjonizm, czyniąc go nieadekwatnym modelem nauki empirycznej? Moją odpowiedzią na to pytanie jest, że nie tylko te dwie koncepcje nie wykluczają się, lecz że falsyfikacjonizm i indukcjonizm opierają się na tej samej logice. Po raz pierwszy idea ta znalazła swój pełny wyraz w pracy Andrzeja Grzegorczyka (1967), w której pokazał on, że logika intuicjonistyczna Heytinga posiada jako swój model zarówno falsyfikacjonizm, jak też indukcjonizm, gdy rozumiemy je jako postępowania badawcze w rozwoju nauki. Podstawową relacją w modelu indukcjonistycznym jest relacja *wymuszania* uznania danego zdania. W przypadku zdań atomowych relacja taka zachodzi, gdy dane zdanie atomowe należy do danego wcześniej zbioru informacji. W przypadku zdań złożonych zachodzenie takiej relacji definiowane jest rekurencyjnie. Tak na przykład w przypadku negacji zdania relacja wymuszania zachodzi, tj. stan informacji A zmusza do uznania (intuicjonistycznej) negacji zdania ~X, gdy żaden przyszły stan informacji należący do postępowania badawczego nie może zmusić nas do uznania X. Logika falsyfikacjonizmu wymaga nieznacznej zmiany terminologicznej, pozostawiając tę samą strukturę pojęciową, jaką posłużyliśmy się zarysowując logikę indukcjonizmu. Powiemy teraz, że stan informacji A w badaniu naukowym B *dopuszcza* zdanie atomowe, gdy zdanie to należy do A. Natomiast w przypadku negacji zdania odpowiedni warunek rekurencyjny jest następujący: stan informacji A dopuszcza ~X, gdy żaden wcześniejszy w stosunku do A stan informacji A' w postępowaniu badawczym B nie dopuszcza X. W przypadku indukcjonizmu powiemy, że jego logiką jest logika intuicjonistycznego rachunku zdań, gdy tylko to jest tezą tej logiki, do uznania czego jesteśmy *zmuszeni* przez każdy stan informacyjny każdego postępowania badawczego B. W przypadku falsyfikacjonizmu odpowiedni warunek, który mówi, że jego logika jest logiką intuicjonistyczną, formułowany jest jako wymóg, że tylko to jest tezą tej logiki, do uznania czego *dopuszcza* każdy stan informacji A każdego postępowania badawczego B. Różnica między relacją wymuszania i dopuszczania polega wyłącznie na różnicy porządku czasowego, a mianowicie stany wcześniejsze dopuszczają uznanie, a stany późniejsze wymuszają uznanie danego zdania. Ponieważ jest to różnica nieistotna z punktu widzenia logiki, więc ta sama logika intuicjonistyczna leży u podstaw obu postępowań badawczych w nauce: falsyfikacjonizmu i indukcjonizmu.

3. Popper i bayesjanizm

Indukcjonizm Carnapa nie wyczerpuje wszystkich możliwych ujęć problemu indukcji. Nie mniej istotną, a współcześnie cieszącą się znacznie większym powodzeniem formą indukcjonizmu jest bayesjanizm. Twierdzenie Bayesa, w swojej najprostszej postaci, określa prawdopodobieństwo hipotezy H ze względu na dane empiryczne E poprzez następującą równość:

$$P(H/E) = P(E/H)\ P(H)/P(E).$$

Jeśli P(E/H) = 1, co ma miejsce wtedy, gdy empiryczne stwierdzenie E wynika logicznie z hipotezy H, twierdzenie Bayesa przyjmuje postać prostej zależności:

$$P(H/E) = P(H)/P(E),$$

gdzie P(H/E) jest odwrotnie proporcjonalne do prawdopodobieństwa stwierdzenia empirycznego sprzed obserwacji. Inaczej mówiąc, E tym bardziej podwyższa prawdopodobieństwo hipotezy H, im mniej było prawdopodobne przed obserwacją, kiedy jeszcze nie wiemy, czy H będzie potwierdzone, czy też odrzucone przez prawdziwość E.

Indukcyjne potwierdzenie hipotezy H polega na przejściu od prawdopodobieństwa pierwotnego hipotezy H, P(H), do prawdopodobieństwa warunkowego P(H/E). Mówiąc w tych terminach o falsyfikacji, moglibyśmy powiedzieć, że jest to przejście od prawdopodobieństwa pierwotnego hipotezy P(H) do prawdopodobieństwa warunkowego $P(H/\neg E)$. Przy założeniu, że E wynika logicznie z H, $P(\neg E/H) = 0$, a tym samym również $P(H/\neg E) = 0$.

Bayesjaniści podkreślają, że w przypadku poważnych hipotez naukowych nigdy nie jest tak, że P(H/E) = 1, niezależnie od tego, czy mamy do czynienia z indukcyjnym uzasadnieniem hipotezy (weryfikacją), czy też z falsyfikacją hipotezy[7]. Jeśli tak, to tym samym nigdy $P(H/\neg E)$ nie jest równe 0. Wniosek, jaki płynie z tego spostrzeżenia, jest taki, że zarówno falsyfikacjonizm, jak też indukcjonizm nie osiągają swych granicznych wartości dla prawdopodobieństw hipotezy P(H): 0 w przypadku falsyfikacjonizmu i 1 w przypadku indukcjonizmu (weryfikacjonizmu). W dużym uproszczeniu tylko możemy mówić o tym, że doświadczenie jest w stanie sfalsyfikować hipotezę. W przypadku hipotez naukowych, takich jak na przykład Newtonowskie prawo powszechnej grawitacji, jest tak, że nie implikują one same żadnych stwierdzeń obserwacyjnych dotyczących ruchu planet. Dopiero uzupełnienie tego prawa przez inne prawo

[7] Por. Jeffrey 1975: 105.

(lub prawa) i przez założenie, że wszystkie inne siły – z wyjątkiem sił grawitacji – mogą być pominięte przy określaniu ruchu planet, może prowadzić do konsekwencji empirycznych.

Ponieważ Popper był przekonany, że prawdopodobieństwo każdej empirycznej generalizacji jest równe zero, a tym samym, że P(H/E) = 0, więc uważał regułę Bayesa za metodologicznie bezużyteczną. Jednak argument Poppera w odniesieniu do poważnych hipotez naukowych posiada osłabioną wartość ze względu na to, że w takich przypadkach – jak pokazaliśmy wyżej – nie mamy nigdy do czynienia ani z tym, że P(H) = 1, ani też z tym, że P(H) = 0. Na gruncie bayesjanizmu argument Poppera jest chybiony również z tego powodu, że bayesjaniści z góry wykluczają to, że P(H/E) = 0[8].

Jeffrey analizując różnicę między zamiarem odrzucenia hipotezy a usiłowaniem jej potwierdzenia, stwierdza, że jest to różnica tylko *subiektywna* (1975: 106). Zawsze bowiem jest tak, że test jest bardziej rozstrzygający, gdy większe jest prawdopodobieństwo P(E/H) i mniejsze jest prawdopodobieństwo P(E), niezależnie od tego, czy w wyniku tego testu potwierdzamy daną hipotezę, czy też ją odrzucamy.

Popper był tak silnie przekonany, że jego falsyfikacjonizm nie ma nic wspólnego z indukcjonizmem, że dla podkreślenia różnic między obu stanowiskami posługiwał się swoją własną terminologią w takich przypadkach, gdy chodziło o niedające się ukryć zbieżności tych dwóch stanowisk. Przykładem takiego Popperowskiego terminu jest *verisimilitude*, którego sens najlepiej wyrazić można słowami: „przybliżenie do prawdy”[9]. Nawet fałszywe hipotezy mogą być lepsze lub gorsze w zależności od tego, czy wśród ich konsekwencji więcej jest stwierdzeń prawdziwych w stosunku do fałszywych. Teoria T jest bliższa prawdy niż teoria T’ wtedy i tylko wtedy, gdy z teorii T wynika logicznie więcej stwierdzeń prawdziwych i zarazem z T nie wynika więcej stwierdzeń fałszywych, lub co najmniej równa liczba stwierdzeń prawdziwych przy mniejszej liczbie stwierdzeń fałszywych. Przy pomocy pojęcia przybliżenia do prawdy formułował Popper cel nauki i takie sformułowanie uważał za bardziej realistyczne niż stwierdzenie, że nauka poszukuje prawdy (1972: 57). Teorie naukowe nie są nawet przez swych twórców traktowane jako prawdziwe, lecz jako dobre aproksymacje prawdziwych teorii. Co więcej, jak słusznie zauważa Popper, zawsze możemy mieć argumenty na rzecz tego, że zrobiliśmy postęp w kierunku prawdy, że przybliżyliśmy się do prawdy, natomiast nigdy nie posiadamy zadowalających argumentów w naukach empirycznych na rzecz tego, że osiągnęliśmy prawdę. Czy zatem indukcja enumeracyjna, przeciwko

---

8 Por. Howson 1987: 215.

9 Por. Popper 1972: 52–60.

której występuje Popper, nazywając ją „mitem" lub odmawiając jej istnienia, nie przybliża nas do prawdy? Będziemy starali się wykazać, że tak nie jest.

4. Logiki probabilistyczne i probabilistyczna logika indukcyjna

Carnap dążył do sformułowania indukcyjnych reguł inferencji, które mogłyby być uzasadnione w sposób czysto syntaktyczny. Jak wiemy, program Carnapa spotkał się z przekonującą krytyką ze strony Goodmana (1946), znaną jako „nowa zagadka" indukcji. W chwili obecnej zdecydowana większość filozofów podziela pogląd Goodmana, a nie Carnapa. Nasuwa się w związku z tym pytanie, czy wraz z upadkiem programu Carnapa jesteśmy zdani na rozwiązanie problemu indukcyjnej inferencji w takiej wersji, jaką zaproponował Popper, to znaczy na filozoficzną tezę, że jedynym uzasadnionym rodzajem inferencji jest dedukcja? Odpowiadając na tak postawione pytanie, musimy zauważyć, że falsyfikacjonizm, będący słuszną metodologią nauk empirycznych, który zasadniczo nie odwołuje się do żadnej innej reguły inferencji poza dedukcją – ponieważ zdania empirycznie testowane są tu dedukcyjnymi (z reguły entymematycznymi) konsekwencjami empirycznych hipotez – jest niesprzeczny z indukcjonizmem, którego uzasadnienie nie ogranicza się do metody syntaktycznej, jaką zaproponował w Carnap w latach czterdziestych. Od tamtego czasu dużo zrobiono, jeśli chodzi o uzasadnianie indukcji. Nie jest moim celem w tym miejscu przegląd wszystkich stanowisk w sprawie uzasadniania indukcji, lecz zwrócenie uwagi na te sposoby uzasadnienia indukcyjnej inferencji, które przyczyniły się do rozwoju współczesnych logik probabilistycznych[10].

Logiki probabilistyczne nie stanowią formalizmu opartego na jednolitej teorii. Nie zamierzam też w tym miejscu podawać wyczerpującej ich taksonomii, lecz jedynie zwrócić uwagę na jeden z ważniejszych, w moim przekonaniu, przykładów takich logik, pozostający w bliskim związku z interesującym nas tu zagadnieniem indukcji jako uzasadnionej reguły inferencji. Przede wszystkim interesują nas tu logiki, w których sądom przyporządkowane są zbiory prawdopodobieństw. To, co jest przedmiotem badania w takich logikach, sprowadza się do pytania: jaki zbiór prawdopodobieństw należy przyporządkować konkluzji przy danych przesłankach, którym przyporządkowane zostały takie a nie inne zbiory prawdopodobieństw? To pytanie jest na tyle podstawowe, że nazywane bywa „podstawowym pytaniem logiki probabilistycznej" (Haenni *et al*. 2011: 4). Odpowiedzi udzielane są na nie przez różne

---

[10] Por. Haenni *et al*. 2011.

procedury inferencyjne, które dostarczają różnych semantyk dla podstawowej relacji inferencyjnej, do której odwołuje się podstawowe pytanie logik probabilistycznych. Pojęcie podstawowej relacji inferencyjnej w logikach probabilistycznych jest słabsze od relacji wynikania logicznego logiki klasycznej. To, jak jest ono definiowane, zależy od konkretnej semantyki, która stanowi o specyfice danej logiki probabilistycznej. W każdej tego rodzaju semantyce modele są funkcjami prawdopodobieństwa. Dana funkcja prawdopodobieństwa P *spełnia* sąd ψ, którego prawdopodobieństwo zawiera się w zbiorze Y, wtedy i tylko wtedy, gdy $P(\psi) \in Y$.

Relacje inferencji logik probabilistycznych mogą być zarówno monotoniczne, jak też niemonotoniczne. Niezależnie od różnic semantycznych, a tym samym od rozumienia warunków, przy których zachodzi podstawowa relacja inferencyjna w różnych logikach probabilistycznych odwołujących się do różnych procedur inferencyjnych, zamierzona interpretacja przesłanek i konkluzji jest ta sama: Przesłanki stanowią sformułowanie danych, a wniosek jest rozumiany jako hipoteza. Poza tym każda procedura inferencyjna odwołuje się do standardowo rozumianego prawdopodobieństwa, jako miary, która spełnia aksjomaty Kołmogorowa, przy czym różne semantyki różnie interpretują to prawdopodobieństwo. W szczególności może być ono rozumiane jako względna częstość lub jako stopień przekonania.

W charakterze ilustracji interesującego nas tu problemu weźmy pod uwagę tę szczególną semantykę logiki probabilistycznej, jakiej dostarcza obiektywna bayesjańska epistemologia (Williamson 2010). W semantyce tej prawdopodobieństwo rozumiane jest jako stopień przekonania ukształtowany na podstawie danych empirycznych i wiedzy agenta, natomiast w przypadku, gdy świadectwo danych nie jest wystarczające, stopnie przekonania powinny być rozłożone równomiernie. Podobnie jak inne odmiany bayesjanizmu, obiektywny bayesjanizm przyjmuje, że stopnie przekonania reprezentowane są przez funkcję prawdopodobieństwa, tak więc miarą danego stopnia przekonania jest jakaś liczba rzeczywista z przedziału [0, 1]. Jest to jedna z funkcji prawdopodobieństwa wybrana z tych, które czynią zadość wymogom empirycznych danych i wiedzy agenta, i zarazem funkcja przyjmująca wartość nieekstremalną. W praktyce spełnienie tego ostatniego warunku jest możliwe wtedy, gdy dana funkcja prawdopodobieństwa jest wystarczająco blisko lub najbliżej takiej funkcji prawdopodobieństwa, która jest w maksymalnym stopniu równo rozłożona na zbiorze sądów z języka agenta (funkcja ekwiwatora). Przy założeniu, że język agenta jest reprezentowany jako skończony język zdaniowy, stopnie przekonania powinny być reprezentowane przez funkcję prawdopodobieństwa niesprzeczną z danymi empirycznymi i wiedzą agenta oraz posiadającą maksymalną entropię, gdyż posiadanie maksymalnej entropii jest równoważne z byciem funkcją pozostającą najbliżej ekwiwatora.

Podstawowy problem, na jaki odpowiedź daje obiektywna bayesjańska semantyka, sprowadza się do pytania: w jakim stopniu agent powinien być przekonany, że zachodzi konkluzja ψ, jeśli dysponuje on określonymi danymi empirycznymi i określoną wiedzą? W języku semantyki bayesjańskiej pytanie to formułowane jest jako pytanie o zbiór funkcji prawdopodobieństwa, jakie powinniśmy przyporządkować konkluzji ψ przy danych przesłankach. Przy założeniu, że mamy do czynienia z dziedziną skończoną, zbiór tych funkcji jest zbiorem jednostkowym Y. Zatem relacja probabilistycznej konsekwencji w semantyce obiektywnego bayesjanizmu definiowana jest w następujący sposób:

Definicja: Zachodzi relacja probabilistycznej konsekwencji: $\varphi \mid\approx \psi$ wtedy i tylko wtedy, gdy $P(\psi) \in Y$, inaczej mówiąc, gdy funkcje prawdopodobieństwa, które spełniają przesłanki, spełniają również wniosek.

Zdefiniowana w ten sposób relacja probabilistycznej konsekwencji nie jest monotoniczna, posiada jednak szereg innych interesujących własności formalnych[11].

Najprostsze pytania, na które odpowiedzi daje nam relacja probabilistycznej inferencji zdefiniowana w semantyce obiektywnego bayesjanizmu, są to pytania w rodzaju:[12]

(1) Jaki stopień przekonania powinniśmy przyporządkować wnioskowi a, który jest probabilistyczną konsekwencją prawdziwości przesłanek: $a \to b$ i b? Odpowiedź, jaką daje nam tego rodzaju semantyka, jest prawdopodobieństwo ½.

(2) W jakim stopniu prawdziwość przesłanek we wnioskowaniu w punkcie (1) podnosi prawdopodobieństwo wniosku a? Odpowiedź, jakiej udziela na to pytanie semantyka obiektywnego bayesjanizmu, jest taka, że przesłanki pozostają niezależne w stosunku do wniosku, tj. ani nie zmniejszają, ani też nie zwiększają stopnia uznania wniosku w tym wnioskowaniu.

(3) Jeśli stopień przekonania, z jakim uznajemy przesłankę „Dzisiaj pada, a jutro nie będzie padało" wynosi 0.1, to jaki stopień przekonania powinniśmy przypisać wnioskowi „Jutro będzie padać"? Odpowiedź, jaką daje semantyka obiektywnego bayesjanizmu jest taka, że stopień przekonania, z jakim powinniśmy uznać taki wniosek, powinien być równy 0.6.

---

[11] Por. Haenni *et al*. 2011: 81.
[12] Por. Williamson 2012.

(4) Czy stopień przekonania, z jakim uznajemy przesłankę we wnioskowaniu z punktu (3) podnosi stopień przekonania, z jakim uznajemy wniosek w tym wnioskowaniu? Odpowiedź, jaką daje semantyka obiektywnego bayesjanizmu, jest twierdząca. Możemy też podać liczbową wartość tego, o ile stopień przekonania przypisany przesłance podnosi prawdopodobieństwo wniosku. Jest to wielkość 0.15.

Każde wnioskowanie indukcyjne rozpoczyna się od sądów dotyczących danych empirycznych, a kończy sądem, który wykracza poza te dane. Takie wnioskowania są przedmiotem badania logiki indukcyjnej. Sąd wykraczający poza dane empiryczne jest albo *hipotezą* dotyczącą przyszłych zdarzeń, sformułowaną na podstawie ciągu powtarzających się danych, albo *generalizacją* dotyczącą takiego ciągu danych, których przykłady mogą mieć odpowiednio następującą postać:

Zaobserwowano n obiektów O posiadających własność W.
Zatem: Kolejny zaobserwowany obiekt O będzie miał własność W.

Zaobserwowano n obiektów O posiadających własność W.
Zatem: Wszystkie obiekty O mają własność W.

Pod tym względem logika indukcyjna i statystyka nie różnią się od siebie. Obie dyscypliny formułują sądy wykraczające poza dane. Przykładem logiki indukcji jest wskazana przez nas wyżej logika indukcyjna zbudowana przez Carnapa. Tradycyjny problem indukcji jest więc na gruncie logiki indukcyjnej rozumiany szerzej w stosunku do tego, jak interpretował go Popper, który sprowadzał indukcję do uzasadnienia generalizacji empirycznego stwierdzenia.

Z *probabilistyczną logiką indukcji* mamy do czynienia wtedy, gdy wniosek dotyczący przyszłych danych formułujemy jako stwierdzający wyższe *prawdopodobieństwo* wystąpienia tego samego rodzaju danych w przyszłości, jeśli wystąpiły one dotychczas. Z probabilistyczną logiką indukcji mamy też do czynienia wtedy, gdy formułujemy wniosek w postaci *prawdopodobieństwa* generalizacji dotyczących danych określonego rodzaju, jak ma to miejsce w poniższych dwóch przykładach:

Zaobserwowano n obiektów O posiadających własność W.
Zatem zwiększa to prawdopodobieństwo tego, że następny obiekt O będzie posiadał własność W.

Zaobserwowano n obiektów O posiadających własność W.
Zatem zwiększa to prawdopodobieństwo tego, że wszystkie obiekty O posiadają własność W.

Takie probabilistyczne indukcyjne inferencje są całkowicie zdefiniowane przez funkcję prawdopodobieństwa P, jeśli tylko P jest zdefiniowane w sposób, który wyraża relatywizację do danych, które zebraliśmy. W najogólniejszym przypadku funkcja P jest zdefiniowana na algebrze Ω, która zawiera zbiór obserwacyjnych danych:

$$P: \Omega \to [0, 1].$$

Wszystkie probabilistyczne logiki indukcyjne korzystają z funkcji prawdopodobieństwa przy definiowaniu indukcyjnej inferencji. Odróżnia się dwa rodzaje indukcyjnej inferencji: (1) inferencje *wzmacniające*, prowadzące do wniosku, który mówi coś nowego ponad to, co jest zawarte w przesłankach, a tym samym do wniosku, którego zawartość informacyjna jest większa w stosunku do wniosku, jaki moglibyśmy uzyskać dedukcyjnie na podstawie danych empirycznych, oraz (2) inferencje *niewzmacniające*, porównywalne do wnioskowań dedukcyjnych. Różnica między tymi dwoma rodzajami inferencji może być ujęta formalnie w następujący sposób: w przypadku inferencji wzmacniających wzmacniająca relacja inferencji jest nadzbiorem klasycznej relacji inferencji na tym samym zbiorze formuł[13].

Nie wszystkie wnioskowania reprezentowane na gruncie logik probabilistycznych i probabilistycznych logik indukcyjnych są wzmacniające. Na przykład inferencje niewzmacniające reprezentowane są w *standardowej logice probabilistycznej* (Haenni *et al*. 2011: 11), w której inferencję uważa się za formalnie poprawną, gdy zbiór prawdopodobieństw (tj. zbiór funkcji P) przyporządkowany przesłankom zawarty jest w zbiorze prawdopodobieństw przypisanych wnioskowi. W przypadku wnioskowań niewzmacniających krok inferencyjny jest analogiczny do tego, jak to ma miejsce w przypadku dedukcji, z tą różnicą, że modelami nie są interpretacje przyjmujące wartości logiczne, lecz funkcje prawdopodobieństwa. Tym samym, w przypadku inferencji niewzmacniających zachowujemy dedukcyjne pojęcie poprawności formalnej wnioskowania. Relacje konsekwencji we wnioskowaniach niewzmacniających są monotoniczne. W podobny sposób wyprowadzamy wniosek korzystając

[13] Inferencje wzmacniające nazywane są też supraklasycznymi, ponieważ są silniejsze niż klasyczna relacja konsekwencji. Przy ich pomocy możemy wyprowadzić z danych przesłanek to, czego nie możemy wyprowadzić klasycznie. Uzyskujemy tym samym większy zbiór konsekwencji przy inferencji wzmacniającej.

z reguły Bayesa, gdzie wniosek ma postać prawdopodobieństwa warunkowego P(H/E)[14].

W przypadku Carnapa logiki indukcyjnej mamy do czynienia z podwyższeniem prawdopodobieństwa hipotezy o przyszłym przedmiocie posiadającym daną własność, jeśli dotychczas obserwowane przedmioty tego samego rodzaju posiadały taką własność. Tym samym logika indukcyjna zbudowana przez Carnapa (1952) dostarcza uzasadnienia indukcji, jakiego poszukiwał Hume[15]. W logice tej funkcjami prawdopodobieństwa rządzą zasadniczo dwie reguły odrębne od tych, jakie nakładają na prawdopodobieństwo standardowe aksjomaty Kołmogorowa, a mianowicie:

(1) reguła, która mówi, że prawdopodobieństwo posiadania tego samego rodzaju własności przez obiekty tego samego rodzaju jest takie samo;
(2) reguła, która stwierdza, że kolejność obserwacji nie zmienia prawdopodobieństwa danych empirycznych.

Jeśli reguły te ograniczają zbiór funkcji prawdopodobieństwa rozumianych jako interpretacje przesłanek, to wniosek wyprowadzany jest już tylko przez odwołanie się do aksjomatów prawdopodobieństwa. Logikę tę moglibyśmy zatem włączyć do grupy probabilistycznych logik indukcyjnych niewzmacniających.

Antyindukcjonizm głoszony przez Poppera jest skierowany nie przeciwko indukcji rozumianej jako wnioskowanie niewzmacniające, lecz przeciwko indukcji rozumianej jako inferencja wzmacniająca. Zatem przynajmniej niektóre logiki probabilistyczne i logiki indukcyjne pozostaną poza zasięgiem krytyki Poppera.

5. Wnioski

Wykazaliśmy, że antyindukcjonizm głoszony przez Poppera nie może być uważany za konsekwencję podtrzymywanego przez niego falsyfikacjonizmu, wbrew temu, co sądził sam Popper. Indukcjonizm jest bowiem niesprzeczny z falsyfikacjonizmem, a ponadto oba postępowania naukowe, jak pokazaliśmy wyżej, oparte są na wspólnej logice. Na przykładzie logiki probabilistycznej oraz na przykładzie logiki indukcyjnej stworzonej przez Carnapa pokazaliśmy dwa rodzaje relacji inferencyjnych charakterystycznych dla wnioskowań

[14] Por w tej sprawie Romeijn 2011: 629.

[15] To, co możemy mieć do zarzucenia pod adresem logiki indukcyjnej Carnapa, sprowadza się do argumentu sformułowanego przez Goodmana (1946).

indukcyjnych: inferencje wzmacniające i niewzmacniające. Krytyka, z jaką wystąpił Popper w stosunku do indukcjonizmu, sprowadzała się do krytyki generalizacji stwierdzeń empirycznych, pozostawiając na boku indukcję skierowaną na uzasadnianie predykcji ciągu zaobserwowanych danych. Współcześnie krytykę Popperowską rozumie się czasami jako krytykę wymierzoną w inferencje wzmacniające[16]. Należą do nich, najogólniej mówiąc, wszelkie niemonotoniczne relacje inferencji intensywnie badane w ostatnich dekadach, które – w moim przekonaniu – znakomicie bronią się przed krytyką wymierzoną przez Poppera, jako inferencje, do których najczęściej odwołujemy się w praktyce naszych codziennych zachowań. Zarówno wzmacniającym, jak też niewzmacniającym relacjom indukcyjnej inferencji przysługuje status naukowych reguł inferencji. W szczególności indukcja enumeracyjna rozumiana jako reguła inferencji posiada taki status[17].

Bibliografia

Bohm D. (1965/2006), *The Special Theory of Relativity*, London: Routledge.

Carnap R. (1950), *Logical Foundations of Probability*, Chicago: University of Chicago Press.

Carnap R. (1952), *The Continuum of Inductive Methods*, Chicago: University of Chicago Press.

Goodman N. (1946), *A query on confirmation*, „Journal of Philosophy" 43, s. 383–385.

Grzegorczyk A. (1967), *Nieklasyczne rachunki zdań a metodologiczne schematy badania naukowego i definicje pojęć asertywnych*, „Studia Logica" 20, s. 117–132.

Haenni R., Romeijn J.W, Williamson J. (2011), *Probabilistic Logics and Probabilistic Networks*, Dordrecht: Springer.

Howson C. (1987), *Popper, Prior Probabilities, and Inductive Inference*, „The British Journal for the Philosophy of Science" 38, s. 207–224.

Jeffrey G. (1975), *Probability and Falsification: Critique of the Popper Program*, „Synthese" 30, s. 95–117.

Musgrave A. (2011), *Popper and Hypothetico-Deductivism*, w: D.M. Gabbay, S. Hartmann, J. Woods (red.), *Handbook of the History of* Logic, Vol. 10: *Inductive Logic*, Amsterdam: Elsevier, s. 205–234.

---

[16] Por. Musgrave 2011.

[17] Jeden ze sposobów uzasadnienia indukcji enumeracyjnej podaję w swojej pracy *Enumerative Induction as a Scientific Inference: Its Models and Justification* (w druku).

Popper K. (1935/2005), *Logic of Scientific Discovery*, Taylor and Francis e-Library.
Popper K. (1972), *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*, Oxford: Clarendon Press.
Romeijn J.W. (2011), *Inductive Logic and Statistics*, w: D.M. Gabbay, S. Hartmann, J. Woods (red.), *Handbook of the History of* Logic, Vol. 10: *Inductive Logic*, Amsterdam: Elsevier, s. 625–650.
Williamson J. (2010), *In Defence of Objective Bayesianism*, Oxford: Oxford University Press.
Williamson J. (2012), *Calibration and Convexity: Response to Gregory Wheeler*, „The British Journal for the Philosophy of Science" 63, s. 851–857.

Streszczenie

Antyindukcjonizm głoszony przez Poppera nie może być uważany za konsekwencję podtrzymywanego przez niego falsyfikacjonizmu, wbrew temu, co sądził Popper. Indukcjonizm jest bowiem niesprzeczny z falsyfikacjonizmem, ponieważ można wykazać, że oba postępowania naukowe oparte są na wspólnej logice. Na przykładzie logiki probabilistycznej oraz na przykładzie logiki indukcyjnej stworzonej przez Carnapa pokazuję dwa rodzaje relacji inferencyjnych charakterystycznych dla wnioskowań indukcyjnych: inferencje wzmacniające i niewzmacniające. Krytyka, z jaką wystąpił Popper w stosunku do indukcjonizmu, sprowadzała się do krytyki generalizacji stwierdzeń empirycznych, pozostawiając na boku indukcję skierowaną na uzasadnianie predykcji ciągu zaobserwowanych danych. Krytyka Popperowska bywa też rozumiana jako wymierzona w inferencje wzmacniające. Należą do nich wszelkie niemonotoniczne relacje inferencji, które w moim przekonaniu bronią się przed krytyką wymierzoną przez Poppera, jako takie inferencje, do których najczęściej odwołujemy się w naszych codziennych zachowaniach. Zarówno wzmacniającym, jak też niewzmacniającym relacjom indukcyjnej inferencji przysługuje status naukowych reguł inferencji. Wbrew temu, co sądził Popper, również indukcja enumeracyjna, rozumiana jako reguła inferencji, posiada taki status.