

JAN STECZKOWSKI, ALEKSANDER ZELIĄS

JAKOŚCIOWE I ILOŚCIOWE ASPEKTY BADAŃ NAUKOWYCH W ŚWIETLE STATYSTYKI

Impulsem do napisania tego krótkiego eseju było przekonanie, że w obrębie dyscypliny określanej mianem statystyki narosło wiele nieporozumień wynikających z faktu wieloznacznego rozumienia, a przede wszystkim przeciwstawiania sobie takich pojęć, jak analiza jakościowa i ilościowa. Niniejszy artykuł nie pretenduje do rozwiązania tego trudnego zagadnienia ani też do pełnego wyczerpania tematu, jak również do pełnej ścisłości przedstawionych wywodów. Nie wnikając w sferę problematyki światopoglądowej czy semiotycznej, artykuł ten pokazuje tylko pewne myśli, będące odzwierciedleniem przekonań autorów, w celu zwrócenia uwagi, iż poruszony temat wart jest rozpatrzenia i dyskusji. Jest to tym bardziej ważne, że coraz częściej operuje się pojęciem statystyki jakościowej i kwantytatywnej, nie zawsze zdając sobie sprawę z konsekwencji dokonywanego podziału. W tym miejscu wypada wyraźnie stwierdzić, że każda analiza statystyczna, której przedmiotem badań jest rzeczywistość — poprzez interpretację otrzymanych wyników — służy w końcu analizie zjawisk jakościowych.

Tak w nauce, jak i w mowie potocznej termin „jakość” jest różnie rozumiany i to przede wszystkim dlatego, że ma wszelkie cechy pojęcia pierwotnego, nierozkładalnego na bardziej podstawowe pojęcia, stąd w konkretnych sytuacjach nadaje się mu odmienne znaczenia. Istnieją poglądy, że jakość jest wyłącznie efektem reakcji ludzkich zmysłów na bodźce otaczającego nas świata, nie są więc właściwościami materii, dla której istotne są tylko relacje ilościowe. Nie ulega wątpliwości, że w miarę rozwoju metod i aparatury naukowej w naukach empirycznych — bo o takich będzie mowa — a przede wszystkim w naukach przyrodniczych szereg cech traktowanych do pewnego czasu typologicznie w pewnym momencie dawało się ująć numerycznie, na przykład postrzegane różnice między kolorami można było sprowadzić do ilościowej różnicy długości fal i częstości drgań. Niemniej, odpowiednio uogólniając subiektywne, bo jednostkowe wrażenia poszczególnych ludzi na całą ich populację, można obiektywnie uchwycić istniejące prawidłowości, które na przykład w praktyce pozwalają na stosowanie sygnalizacji świetlnej sterującej strumieniem ludzi i pojazdów. Prawidłowości te wynikają z podobieństwa psychofizycznego charakteryzującego populację ludzką i badacz potrafi je dostrzec¹.

¹ Wnikanie w dylemat, czy człowiek jest uformowany przez naturę i przez to obiektywnie i w pełni poznaje jej istotę, czy też narzuca tej naturze swoje widzenie świata, wynikające z takiej, a nie innej struktury umysłowej i somatycznej, przypomina rozważania na temat, czy pierwsza była kura, czy też jajko i dlatego tym zagadnieniem nie będziemy się zajmować.

Jak pisze w przedmowie do jednej z książek S. Schmidt²: „Jednostkowe wrażenia ludzkie odbierane przez zmysły noszą w sobie piętno subiektywizmu, a więc nie mogą się stać podstawą naukowych dociekań. Jednak rozum ludzi ma właściwość rozpoznawania podobieństw, co z kolei zezwala na tworzenie klas wrażeń. Klasy te mogą być określone za pomocą pojęć ogólnych; np. pewne wrażenia wywołane przez wodę, alkohol i wodorotlenek amonu należą do wspólnej klasy nazwanej stanem ciekłym. W ten właśnie sposób następuje rozróżnienie między subiektywnymi wrażeniami jednostkowymi a obiektywnymi wrażeniami ogólnymi, które określa się mianem: zjawisk, faktów naukowych lub rzeczywistości. Zjawiska obiektywnie sprawdzalne, dostępne poznaniu, składają się najczęściej na pewną uporządkowaną całość, tworzą układy, a nawet systemy. Jak więc widać, w ramach tak pojmowanej rzeczywistości możliwe się staje porządkowanie faktów oraz pomiar ich wielkości i kształtu”. Jedno jest pewne — wszelkich różnic jakościowych nie da się sprowadzić wyłącznie do ujęć ilościowych. Każda matematyczna formuła w naukach empirycznych w sposób bezpośredni lub pośredni zawsze odwołuje do pewnej rzeczywistości i jeżeli badacz chce zrozumieć, co ona opisuje, musi wiedzieć, w jaki sposób dokonuje się obserwacji i pomiaru. W tym sensie formuła matematyczna staje się narzędziem badawczym konkretnego zjawiska. Badanie otaczającej nas rzeczywistości li tylko drogą ilościową nie byłoby możliwe, gdyż zastosowana forma pozbawiona byłaby treści, czego widocznym przykładem jest fakt znany każdemu statystykowi, że te same formuły matematyczne dobrze opisują różne zjawiska, które muszą być choćby wstępnie rozpoznane, przez co uzyskują charakter hipotezy roboczej podlegającej naukowej weryfikacji.

Jakość posiada pewne atrybuty: jest rozciągła w czasoprzestrzeni, tzn. istnieją obszary w przestrzeni, gdzie w danym momencie rozpatrywana jakość występuje i są takie obszary, gdzie ona nie występuje oraz charakteryzuje się określoną intensywnością, inaczej mówiąc — nasileniem zjawiska. Obydwa te atrybuty mogą być mierzone i wyrażone w jednostkach przyjętej skali, co w ujęciu statystycznym sprowadza się do doboru cech identyfikujących oraz określenia podstawowych ich parametrów. Stąd konkluzja, że każda właściwość badanego obiektu ma naturę ilościowo-jakościową w tym sensie, że jeżeli dla jakiegoś wycinka rzeczywistości da się zbudować odpowiadający jej zespół aksjomatów i definicji matematycznych, wtedy opis tej rzeczywistości jest możliwie ścisły, bowiem twierdzenia matematyczne zastosowane w badaniach empirycznych zmuszają badacza do precyzowania podstawowych pojęć oraz wyrażania sądów w zwięzłym i jednoznacznym języku przydatnym dla teorii. Aby badane zjawisko można było poddać matematycznym operacjom, należy sformalizować merytoryczną stronę zagadnienia. Poprzez interpretację wyników z powrotem przechodzi się od formalnego ujęcia do merytorycznego.

Rekapitulując należy stwierdzić, że przeciwstawianie w nauce podejścia ilościowego podejściu jakościowemu jest równie nieuprawnione, jak głoszenie prymatu analizy nad syntezą lub rezygnowanie w każdym przypadku z dedukcji na rzecz indukcji.

² J. Steczkowski, *Zasady i metody rejonizacji produkcji rolniczej*, Warszawa 1966, s. 7.

Z tego, co dotąd zostało napisane, wynika, że najogólniej można powiedzieć, iż pod jakością rozumie się właściwości powodujące, że dany obiekt poznania jest tym, czym jest. Jeżeli zgodzimy się z sądem, że podstawową funkcją nauki jest umiejętność łączenia wyników badań cząstkowych w samoistne układy, z zaznaczeniem wewnętrznych zależności, czyli tworzenie teorii, to historia nauki uczy, że uwzględnienie tylko jednej właściwości na ogół nie prowadzi do wyodrębnienia tzw. typu empirycznego, pod którym rozumie się istniejący w rzeczywistości układ względnie izolowany, na który otoczenie oddziałuje tylko przez pewne kanały zwane wejściami, co w efekcie prowadzi do określonych reakcji wywołanych na jego wyjściach. Elementy tego układu pozostają między sobą w relacjach decydujących o jego strukturze. Tak rozumiana jakość stanowi wypadkową działania obiektywnie istniejących czynników, pod wpływem których elementy skupiają się w samoistny układ, osiągający tak wysoki poziom organizacji, że jest on względnie niezależny od skupisk sąsiednich i ma tendencję do utrzymania porządku związanego z całością. Aby otrzymać tego rodzaju układ, szczególnie w naukach społecznych, trzeba się odwołać do wielu istotnych właściwości elementarnych, tj. z przyjętego punktu widzenia koniecznych dla jego istnienia³. Najbardziej cenne dla teorii jest konstruowanie typów będących układami samosterowalnymi w efekcie działania sprzężenia zwrotnego ujemnego, co powoduje, że układ pozostaje w równowadze dynamicznej trwałej.

Praktyczna przydatność poszczególnych typologii jest uzależniona od celu, jaki sobie badacz stawia, a cel ten powinien być zawsze konkretny i realny. Uzyskane wyniki pozostają w ścisłym związku z wyborem przedmiotu badań i przyjętymi kryteriami i dopiero po ich ustaleniu można stwierdzić, który ze sposobów postępowania uznać trzeba za najbardziej efektywny. Stąd też każde badanie powinno być poprzedzone analizą merytoryczną, która dawałaby odpowiedź na pytanie: czy w określonych warunkach dążność do określenia typu ma sens? W pierwszych etapach poznania dokonywane typologie są z reguły niewystarczające, ale nawet wtedy można je traktować jako racjonalną systematyzację elementów, lub hipotezę roboczą — pośrednie ogniwo dla dalszych rozwiązań nie będących już rejestracją faktów, lecz drogą do formułowania istniejących prawidłowości. W tym zakresie statystyka stawia do dyspozycji badacza szereg narzędzi znanych pod nazwą metod taksonomicznych.

Ujmując poruszone zagadnienie dynamicznie cybernetycy wyróżniają trzy modele dla natury sytuacji:

- pierwsza, gdy entropia jest maksymalna, a organizacja równa zero, wtedy ma się do czynienia z pełnym przypadkiem (chaosem);
- druga, gdy entropia i organizacja jest różna od zera, wtedy działają zarówno czynniki przypadkowe, jak i systematyczne;

³ J. Kotarbiński stwierdza: „Istotnymi dla pewnego zbioru przedmiotów nazywa się najczęściej [...] te cechy, od których zależą liczne inne własności tych przedmiotów, a więc te, które są połączone z licznymi innymi cechami na mocy zależności przyczynowych [...]. Cechy tak pojęte nadają się do tego, by w odniesieniu do nich formułować prawa stwierdzające owe zależności, a także do tego, by na ich podstawie tłumaczyć i przewidywać w oparciu o te prawa inne własności badane" (J. Kotarbiński, *Definicje*, Studia Logica 1955, t. II).

— trzecia, gdy entropia równa jest zeru, a organizacja jest maksymalna, wtedy działa krańcowy determinizm.

Wydaje się, że w skali ziemskiej występują dwie przeciwstawne tendencje: kreacji, prowadzącej od entropii do organizacji, tj. rodzenia się jakości oraz równolegle od organizacji do entropii prowadzącej do rozpadu istniejących jakości. L. Boltzman stwierdził, że układ fizyczny i jego otoczenie wykazują tendencję przechodzenia od stanu bardziej uporządkowanego do stanu mniej uporządkowanego. W świecie przyrody ożywionej wyraźniejszy jest jednak proces wywołujący tworzenie się nowych jakości, co H. Spencer ujął krótko mówiąc, że przez ewolucję świata rozumie się przechodzenie od jednorodności do różnorodności. A więc w skali ziemskiej typowy jest stan przejściowy między ładem a bezładem, z którym związany jest różny stopień niepewności, stąd badane zjawiska mają charakter probabilistyczny. „Pośród zdarzeń — pisze E. Borel — które oceniamy jako mało prawdopodobne, dosyć prawdopodobne czy bardzo prawdopodobne, można rozróżnić trzy ich kategorie: te, które wiążą się z naszym własnym postępowaniem, wiążą się z postępowaniem innych ludzi i zdarzenia, które odnoszą się do zjawisk przyrody”⁴.

Jeżeli tak rozumiany typ stanowi układ składający się z kombinacji jakości elementarnych, to rodzi się pytanie: czy istnieje możliwość redukcji do nich tego układu? Wydaje się, że tak sformułowane przez niektórych metodologów pytanie nie pozwala na odpowiedź i trzeba w tym przypadku odwołać się do słów M. Plancka, który mówi, że „tylko wtedy można otrzymać pozytywny opis praw przyrody, gdy bierze się pod uwagę fizyczną strukturę w jej całości”⁵. Całość ta jest odrębna od właściwości elementów, z których się składa, posiada również własną prawidłowość działania, która nie da się wyprowadzić li tylko z samych praw działania jego elementów. Z drugiej strony struktura całości decyduje o własnościach elementów, ten sam element w różnych układach jest w gruncie rzeczy czymś różnym, spełnia bowiem w odmiennej całości inną rolę. „Układy stanowiące całość nigdy nie mogą pozostać w stanie nieruchomym, zmieniają się bezustannie. Zmiany te jednak przebiegają w określonym kierunku i stanowią proces rozwoju. W takim rozwoju poszczególne całości łączą się w całości „wyższego rzędu”, które odznaczają się nowymi właściwościami i nowymi prawidłowościami nie spotykanymi dotychczas”⁶. Powołując się na gdzieś podany prosty przykład trzeba powiedzieć, że bardziej jest prawdopodobne, że z atomu sodu (Na) i chloru (Cl) powstanie cząstka soli (Na Cl) niż że powstanie cząstka wody (H₂O) i odwrotnie. A więc nie można rozpatrywać części bez uwzględnienia całości, w której ona występuje.

Przeprowadzone dociekania niewątpliwie prowadzą do wniosku, że aby z sukcesem rozwiązać naszkicowane powyżej trudne problemy, należy sięgać tam, gdzie to jest możliwe, do metod ilościowych, a szczególnie do metod statystycznych, a tych już wiele stoi do dyspozycji każdego badacza⁷.

⁴ E. Borel, *Prawdopodobieństwo i pewność*, Warszawa 1965.

⁵ M. Planck, *Dac Weltbild der neuen Physik*, Leipzig 1936.

⁶ O. Lange, *Całość i rozwój w świetle cybernetyki*, Warszawa 1962.

⁷ Przez metodę należy rozumieć szereg środków i operacji, według pewnych reguł systematycznie stosowanych, za pomocą których każdy badacz w tych samych warunkach powinien

W obrębie statystyki występuje jeszcze inny, specyficzny sposób podejścia do poruszanego w tym artykule problemu. Mianowicie w dyscyplinie tej rozróżnia się dwa rodzaje cech (zmiennych): ilościowych — bezpośrednio mierzalnych, oraz jakościowych — pośrednio mierzalnych. Podział ten jest o tyle konwencjonalny, że zawsze cechę ilościową można przekształcić w jakościową, np. ładunki wyrażone w konkretnych jednostkach ciężaru można ująć w trzy kategorie: ciężkie, średnio ciężkie i lekkie. Podobnie czynione są wysiłki, aby dla cech dotąd jakościowych znaleźć wyraz ilościowy, czego widocznym przykładem niektóre testy psychologiczne. Zagadnienie to wiąże się ściśle z pomiarem, który polega na porównaniu według z góry ustalonych zasad mierzonego obiektu z wzorcem wyposażonym w określoną skalę, w konsekwencji czego można — co najmniej — dokonać identyfikacji tego obiektu⁸. Efektem pomiaru są dwa rodzaje wielkości: te, które mówią o liczebności pewnego zbioru zdarzeń, oraz te, które określają nasilenie wyróżnionej właściwości realizującej się na tych zdarzeniach.

Za S. Stevenssem można wyróżnić cztery rodzaje skal: nominalną, porządkową (rangową), przedziałową (interwałową) i ilorazową (podstawową). Wymienione one zostały w porządku określającym ich moc, tzn. od najsłabszej do najsilniejszej. Przyjęło się uważać, że w statystyce kwalitatywnej operuje się skalami nominalną i ewentualnie porządkową, gdy w kwantytatywnej — pozostałymi, najmocniejszymi. Gdy w drugim przypadku otrzymuje się większy zasób pewniejszej informacji za cenę spełnienia rygorystycznych założeń, to w pierwszym przypadku strata informacji jest większa, ale założenia mniej dokuczliwe, co czyni ją bardziej przydatną w naukach, gdzie wymagania w stosunku do dokładności i pewności wyników nie są zbyt duże. Stąd gdy tzw. nauki ściśle operują raczej skalami mocniejszymi, nauki humanistyczne preferują skale słabsze, gdyż w nich teoria jest dopiero w stadium powstawania, a pomiar obarczony stosunkowo dużym błędem. Skale silniejsze obejmują działania dopuszczalne na skalach słabszych i dlatego można zawsze przejść od skali silniejszej do słabszej, ale nigdy odwrotnie⁹. Jest to związane ze stratą informacji, ale w niektórych przypadkach przejście na skalę słabszą pozwala na eliminację informacji przypadkowej z punktu widzenia ustalonej koncepcji, co często analizie wychodzi na korzyść. Również jeżeli badania mają charakter pionierski i brak dostatecznej orientacji w zakresie analizowanych zjawisk, jest wskazane, aby w pierw-

dochodzić do podobnych wyników. Stopień powtarzalności wyników decyduje o ścisłości (precyzji) stosowanej metody. Postulaty te właśnie spełniają metody statystyczne.

⁸ K. Ajdukiewicz podaje następującą definicję pomiaru: „Mierzyć pod pewnym względem można [...] przedmioty, jeżeli pomiędzy nimi a liczbami rzeczywistymi daje się ustalić taką odpowiedniość, aby ze stosunków pomiędzy liczbami można było wnioskować o analogicznych stosunkach zachodzących pod tym względem między odpowiednimi przedmiotami i na odwrot” (K. Ajdukiewicz, *Logiczne podstawy nauczania*, Warszawa 1934.)

⁹ W tym miejscu należy podkreślić, „że istnieje ścisły związek między użytym narzędziem pomiaru a dopuszczalnymi operacjami matematycznymi w jakich mogą występować dane pomiaru, a tym samym istnieje ścisły związek między charakterem związków zakładanych w hipotezie a metodą pomiaru użytą do jej weryfikacji” (*Metody badań socjologicznych*, Oprac. zbiorowe pod red. S. Nowaka, Warszawa 1965).

szym etapie, wykorzystując skale słabsze, „z grubsza” zorientować się w zachodzących prawidłowościach, by następnie — dysponując już pewnym zasobem danych — przejść w dalszych etapach do pogłębionej analizy z wykorzystaniem w sposób już bardziej uzasadniony skal silniejszych.

Niesłuszna była tedy tendencja do majoryzowania przez wiele lat rozwoju metod statystyki jakościowej i opisowej. Tendencja ta ma niewątpliwie swoje źródło w fakcie, że metody statystyczne zostały w sposób najpełniejszy rozwinięte na terenie nauk przyrodniczych, gdzie dominowała statystyka kwantytatywna i matematyczna i stamtąd dopiero przeszły na teren nauk humanistycznych. Obecnie daje się zauważyć rozwój metod statystycznych odpowiednich dla skal słabszych, np. procedur nieparametrycznych, tego bowiem wymagają przede wszystkim dyscypliny społeczne rozwijające się silnie na całym świecie. Aby metody te mogły być w pełni wykorzystane, przedstawiciele tych nauk muszą spełnić szereg postulatów, a przede wszystkim powinni dokładnie definiować pojęcia, którymi się posługują. Jeżeli w sposób jednoznaczny zostanie zdefiniowane zjawisko A , wtedy każde zaobserwowane zdarzenie może być zakwalifikowane do kategorii A lub kategorii $\sim A$ (nie A). Z kolei każdy podział dychotomiczny nie mający charakteru piętrowego można przekształcić w podział dychotomiczny posiadający szereg poziomów. Przyporządkowując kategorii A liczbę 1, a kategorii $\sim A$ liczbę 0, otrzymuje się w efekcie skalę zerojedynkową, która zezwala już na analizę o charakterze numerycznym.

Zainteresowanie metodami statystycznymi wzrosło znacznie, kiedy na arenę weszły elektroniczne maszyny cyfrowe i odtąd trzeba oczekiwać, że mogą one stać się szczególnie użytecznym narzędziem w pracy każdego badacza. Dla rozwiązania szeregu problemów praktycznych przy zastosowaniu metod statystycznych zasadniczo niezbędne są trzy etapy. Pierwszy, to formułowanie hipotez statystycznych, drugi — estymacja podstawowych parametrów zbiorowości generalnej, a ostatni — weryfikacja hipotez.

W przeciwieństwie do matematyki, dla której kryterium poznawczym jest zgodność logiczna z pewnymi a priori przyjętymi aksjomatami, statystyka wiąże matematyczne twierdzenia z przebiegiem oraz analizą określonych zjawisk i procesów. Na podstawie empirycznej znajomości procesów i konkretnych warunków statystycy stosują w swych dociekaniach analizę ilościową, która — choć upraszcza rzeczywistość — pozwala na obliczenie, w jakim czasie i miejscu oraz w jakich rozmiarach zajdą takie czy inne zjawiska. Nie ulega wątpliwości, że takie zagadnienia jak teoria próby, rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, teoria regresji i korelacji, aproksymacja stochastyczna, umiejętność szacowania błędu, testy statystyczne, itp. w wielu przypadkach przynoszą realną, praktyczną korzyść badaniom. Aby analiza ilościowa była właściwym uzupełnieniem analizy jakościowej, należy baczyć, by w powodzi formuł statystycznych nie zgubiła się merytoryczna treść lub by dokonane uproszczenia nie wpłynęły w sposób istotny na tok wnioskowania, a o tym musi zadecydować doświadczenie i weryfikacja.

Wykorzystanie różnych działów statystyki w badaniach konkretnych zjawisk musi przebiegać w całkowitej symbiozie z trafną analizą jakościowych aspektów

badanych procesów. Powinno się przede wszystkim uważać, aby nie nadużywać formuł i symboli statystycznych dla nadania często błahym stwierdzeniom cech naukowości, jak również aby określone za pomocą metod statystycznych prawidłowości nie miały jedynie charakteru czysto formalnego, aby wypełnione były treścią merytoryczną. Albowiem tego typu rozwiązania tylko pozornie pozwalają na kwantyfikację analizowanych procesów, w istocie rzeczy zaś nie tylko ich nie określają, ale wręcz deformują. A więc rozważania typu ilościowego muszą być zawsze poprzedzone rozważaniami typu merytorycznego, a analiza ilościowa musi podporządkować się analizie jakościowej.

Rozeznanie przydatności mniej lub bardziej skomplikowanych metod statystycznych uzyskuje się zarówno na podstawie rzetelnego materiału empirycznego, jak i znajomości obiektywnych prawidłowości rządzącymi określonymi relacjami. Stosowanie tych metod będzie tym bardziej szerokie i efektywne, im w większym stopniu dana dyscyplina dysponować będzie niesprzeczną, jednolitą teorią, na podstawie której istnieje możliwość konstruowania modeli matematyczno-statystycznych oraz empirycznej weryfikacji prawidłowości z tej teorii wynikających. Znajomość stopnia współzależności badanych zjawisk, ich wzajemnych sprzężeń, związków przyczynowo-skutkowych warunkuje w decydujący sposób dociekanie typu ilościowego.

Dla analizy statystycznej są potrzebne rzetelne materiały liczbowe, obrazujące ilościową stronę przebiegu badanych zjawisk. Problem ten ma duże znaczenie praktyczne przede wszystkim dla metod wnioskowania, począwszy od najprostszych do bardziej zaawansowanych, gdyż wciąż jeszcze możliwości ich stosowania są poważnie ograniczone, głównie przez brak odpowiednich i wiarygodnych danych liczbowych. W ostatnich latach daje się zauważyć duży postęp na omawianym odcinku, ale jest on jeszcze niezadowolający w stosunku do ciągle rozszerzającego się horyzontu badań. Charakter materiałów źródłowych, ich kompletność, szczegółowość i rzetelność z reguły warunkują zakres i dokładność prowadzonej analizy. Omawiając zagadnienie gromadzenia danych należy również zwrócić uwagę na to, że w nowoczesnych badaniach naukowych korzysta się zazwyczaj z danych pochodzących z próby losowej. Przy użyciu statystycznie rozsądnej liczebności próby można otrzymać znacznie lepsze informacje o podstawowych charakterystykach zbiorowości generalnej niż za pomocą wielkiej liczby danych.

Doświadczenie pokazuje, że nowoczesna statystyka nie byłaby możliwa bez metody reprezentacyjnej, której korzyści takie, jak: szybkość, niskie koszty i miarodajność zyskały obecnie powszechne uznanie. Z punktu widzenia zastosowań w praktyce, statystyczna selekcja danych oraz techniki pobierania prób są jednym z najbardziej rewolucyjnych osiągnięć w gromadzeniu danych liczbowych. Szczególnie w naukach społecznych metoda reprezentacyjna stanowi źródło generowania zmiennych losowych, do których można zastosować metody statystyki matematycznej. W innych przypadkach badacz ograniczony zostaje do wykorzystywania jedynie metod statystyki opisowej.

Biorąc pod uwagę wszystkie wyżej podane momenty, a szczególnie przyjmując

założenie, że wszelkie zjawiska otaczającego nas świata mają charakter jakościowo-ilościowy, należy stwierdzić, iż statystyka stanowi odrębną dyscyplinę naukową, posiadającą specyficzne spojrzenie na badaną rzeczywistość i wykorzystującą obok metodologii badań naukowych również szereg twierdzeń, które stawia do dyspozycji matematyka.

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ASPECTS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE LIGHT OF STATISTICS

Summary

In the elaboration basic problems of qualitative and quantitative aspects of research in empirical sciences have been presented. The central idea of considerations is an opinion that placing these two aspects in opposition is unjustified and also that a division of statistics into quantitative and qualitative is conventional. Difficult qualitative problems of investigated reality can be solved thanks to quantitative methods which fulfil an ancillary role in qualitative analysis. Development of social sciences has caused intensive interest in statistical methods. Such a situation has raised new qualitative problems for statistics. Necessity of measurement improvement of indirectly unmeasurable phenomena has caused development of statistical methods suitable for weaker scales. Application of statistical methods based on these scales simplifies and also objectivizes cognizance. In order to avoid deformation of the studied processes it is obligatory to supplement formal analysis with analysis of the merits of these processes. This quantitative analysis has to be submitted to qualitative analysis.