

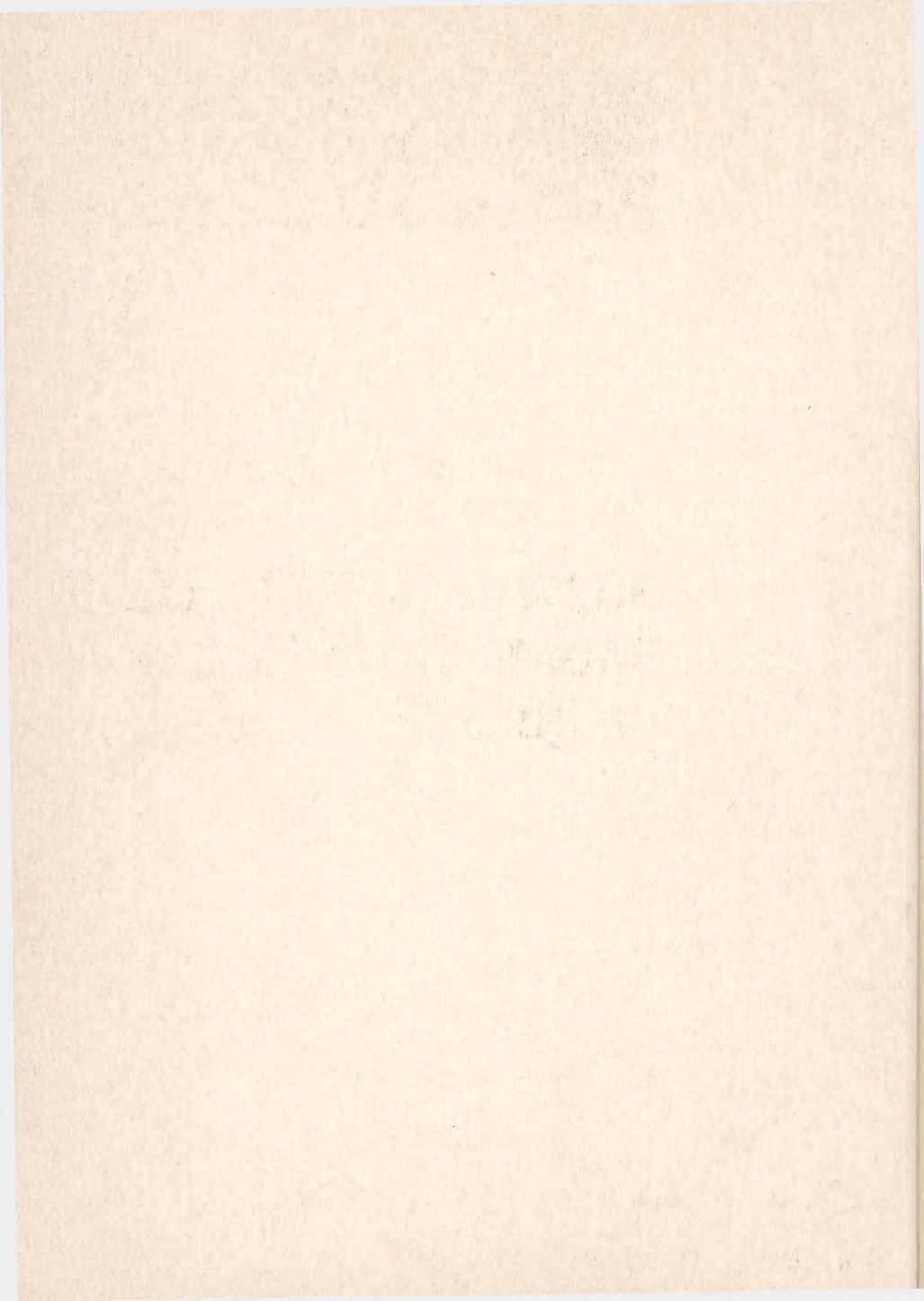
Biblioteka

WIADOMOŚCI
STATYSTYCZNYCH

**ROZWÓJ METODOLOGII
BADAŃ STATYSTYCZNYCH
W POLSCE**

Tom 44

WARSZAWA 1995



GLÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY

ROZWÓJ METODOLOGII BADAŃ STATYSTYCZNYCH W POLSCE

**OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA
Z OKAZJI 75-LECIA
GLÓWNEGO URZĘDU STATYSTYCZNEGO
I 200-LECIA STATYSTYKI POLSKIEJ**

POZNAŃ 22 i 23 WRZEŚNIA 1993 R.

POLSKIE TOWARZYSTWO STATYSTYCZNE

Kolegium Redakcyjne
Biblioteki Wiadomości Statystycznych

Rada Programowa Wiadomości Statystycznych
dr Stanisław Róg (przewodniczący), członkowie:
dr Stanisław Bartczak, *prof. dr hab. Jan Kordos*,
prof. dr hab. Andrzej Luszniiewicz, *mgr Tadeusz Persz*,
mgr Ryszard Wiśniewski, *prof. dr hab. Kazimierz Zajac*,
prof. dr hab. Ryszard Zasepa, *Stanisław Jońca* (sekretarz)

Opracowanie redakcyjne
Stanisław Jońca

Redakcja techniczna
Zofia Wapniarek

Okladkę projektował
mgr Krzysztof Dobrowolski

Korekta
Teresa Chmielewska
Jolanta Dąb-Kociot
Urszula Kazimierska
Izabela Krawczyk
Halina Kwiatkowska



A/118300

Przedruk w całości lub w części oraz wykorzystanie danych
statystycznych w druku dozwolone wyłącznie z podaniem źródła



Zakład Wydawnictw Statystycznych, 00-925 Warszawa,
al. Niepodległości 208. Nakład 500 egz, ark. druk. 20,75. Papier kl. III,
70 g. Oddano do składania w lipcu 1994 r. Druk ukończono w styczniu
1995 r. Cena zł 12,00 (120000,—).
Druk. ZWS, Warszawa. Zam. 250.
Informacje w sprawach zbytu publikacji — tel. 25-32-41 w. 210.

WPROWADZENIE

Ogólnopolska Konferencja Naukowa, która odbyła się w Poznaniu w dniach 22 i 23 września 1993 r. z okazji 75-lecia Głównego Urzędu Statystycznego i 200-lecia statystyki polskiej, dokonała przeglądu metodologii badań statystycznych okresu gospodarki planowanej centralnie i otwarcia nowego okresu dla metodologii badań statystycznych przystosowanych do gospodarki rynkowej.

Tematyka Konferencji nie była przypadkowa, bowiem dotyczyła istotnych zagadnień w okresie transformacji ustrojowej i społeczno-ekonomicznej kraju i poszukiwania nowych metod informacji statystycznej przystosowanej do potrzeb gospodarki rynkowej. Dokonujące się przemiany społeczno-polityczne zobowiązują do dostosowania informacji statystycznych do wymagań społeczeństwa w zakresie obiektywności i wiarygodności, jak również stworzenia podstawy do podejmowania decyzji przez społeczeństwo i ważnych przez decydentów zainteresowanych wynikami badań. Wejście Polski do procesów integracyjnych krajów europejskich powoduje konieczność dostosowania statystyki polskiej do standardów międzynarodowych, a to w celu porównania polskich wyników z badaniami realizowanymi w innych krajach w skali europejskiej i międzynarodowej.

Obrazy Konferencji odbywały się w czterech sesjach, a ich tematyka dotyczyła:

Sesja I. Proces badania statystycznego — zagadnienia ogólne

Sesja II. Instrumentarium analityczne w badaniach statystycznych

Sesja III. W kierunku nowego systemu informacji statystycznej w Polsce

Sesja IV. Statystyka, informatyka, logistyka

Problemy odbudowy podstaw procesu badania statystycznego, przystosowanego do nowego modelu informacji statystycznej, a w tym problemy organizacyjne, techniczne, a nade wszystko metodologiczne stały się podłożem wygłoszonych na Konferencji referatów.

PREZES POLSKIEGO
TOWARZYSTWA STATYSTYCZNEGO

(—) Jan Kordos

PREZES GŁÓWNEGO
URZĘDU STATYSTYCZNEGO

(—) Józef Oleński

SPIS TREŚCI

	Str.
Wprowadzenie	3
Wystąpienie Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego	6
Wystąpienie Wojewody Poznańskiego	7
Wystąpienie Prezydenta miasta Poznania	8
Wystąpienie Dyrektora Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego	9
Proces badania statystycznego — zagadnienia ogólne	
<i>Zbigniew Czerwiński</i> — Statystyka a prawda	12
<i>Stanisław Wierzechowski</i> — Węzłowe problemy metodologii badań statystycznych zjawisk społeczno-ekonomicznych w Polsce	18
<i>Jan Kordos</i> — Metodologiczne problemy kontroli badań statystycznych	45
<i>Kazimierz Kruszka</i> — Dysproporcje i deformacje w badaniach statystycznych	57
<i>Stanisław Pawlicki</i> — Badanie społecznych kosztów statystyki	59
Instrumentarium analityczne w badaniach statystycznych	
<i>Kazimierz Zajac</i> — Stan i rozwój metod taksonomicznych	68
<i>Mieczysław Sobczyk</i> — Wybrane zagadnienia taksonomii numerycznej	80
<i>Edward Nowak</i> — Badania procesów społeczno-ekonomicznych z zastosowaniem metod statystycznej analizy porównawczej	101
<i>Michał Woźniak</i> — Metody analizy współzależności między zbiorami cech	105
<i>Mirosław Krzysztofiak, Mirosław Szreder</i> — Krytycznie o metodach zapewniających spełnienie postulatu koincydencji	111
<i>Andrzej Czajkowski, Czesław Domański</i> — Rozwój nieparametrycznych metod estymacji	128
<i>Iwona Roeske-Słomka</i> — Rozkłady cech a rozkłady liczebności — propozycja analizy	139

	Str.
<i>Ryszard Niewczas</i> — Badanie średniego tempa zmian — teoria a praktyka	150
<i>Ryszard Barczyk</i> — Metoda testu koniunkturalnego i jej przydatność w gospodarce polskiej okresu transformacji	160
<i>Jan Paradyś</i> — Metody badania koniunktury demograficznej — ocena i perspektywy	173

W kierunku nowego systemu informacji statystycznej w Polsce

<i>Janusz Witkowski</i> — System informacji o rynku pracy	186
<i>Elżbieta Gołata</i> — Konstrukcja tablic aktywności zawodowej lud- ności z uwzględnieniem bezrobotnych	193
<i>Andrzej Binda</i> — Badanie bezrobocia agrarnego w województwach: bielskim, krakowskim, nowosądeckim i tarnowskim	207
<i>Maria Daszyńska, Andrzej Ochocki</i> — Przesłanki rozwoju statystycz- nych badań sektora gospodarstw domowych	209
<i>Bogdan Reiter</i> — Ewolucja zakresu i metod badania w polskich spisach rolniczych po 1945 r.	218
<i>Dorota Turek</i> — Przegląd praktycznych rozwiązań stosowanych w badaniu cen konsumpcyjnych w Polsce	224
<i>Małgorzata Kowalska</i> — Przegląd praktycznych rozwiązań stoso- wanych w badaniu cen producentów w Polsce	239
<i>Marek Obregalski, Jerzy Zapart</i> — Kierunki doskonalenia i roz- woju statystyki lokalnej	251
<i>Bogusława Bułska</i> — Statystyka m. Warszawy w powiązaniu z programem Warszawa XXI	254
<i>Janina Petrykowska</i> — Metodologia i wyniki badania innowacji technicznych w przemyśle	261
<i>Jolanta Kida-Kowalczyk</i> — Badania statystyczne w zakresie gospo- darki wodno-ściekowej na tle zmian systemu zarządzania gospo- darką wodną	266

Statystyka—informatyka—logistyka

<i>Tadeusz Walczak</i> — Ewolucja zastosowań informatyki w statystyce	276
<i>Bogusław Guzik</i> — Dorobek polskich statystyków w dziedzinie pro- gnozowania	303
<i>Stefan Abt</i> — Badania statystyczne w aspekcie logistyki	310
<i>Adam Kopiński</i> — Baza danych rynkowych	323
Podsumowanie obrad przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycz- nego	328

Wystąpienie Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego

Serdecznie wszystkich zebranych witam w imieniu kierownictwa Głównego Urzędu Statystycznego i dziękuję, że poświęcili Państwo swój czas, by przybyć do Poznania na Konferencję zorganizowaną z okazji 75-lecia GUS i dwóch wieków polskiej statystyki. Konferencja ta — mimo że ma charakter jubileuszowy — jest ukierunkowana na jak najbardziej aktualne tematy dotyczące chwili bieżącej i przyszłości metodologii badań statystycznych w Polsce.

Problem zmian w metodologii, udoskonalenie metodologicznej strony badań statystycznych, wiąże się — nie ukrywam — z miejscem statystyki w naszym życiu społeczno-ekonomicznym, z pozycją systemu statystyki państwowej wśród innych systemów informacyjnych. W tej chwili znajdujemy się w okresie przełomowym, bardzo ważnym, gdyż podejmowane są decyzje kształtujące przyszły obraz tych systemów. Decyzje te zapadają często w sposób odcinkowy, stąd — tak przynajmniej może się wydawać — nie zawsze odpowiadają one koncepcjom spójnego kompleksu informacji o społeczeństwie, o państwie, o gospodarce, zapewniającego harmonijne współdziałanie systemów wzajemnie się warunkujących (system statystyczny, administracyjny, informacji naukowej itd.). Tym większe znaczenie ma wysilek, który podejmujemy na tej Konferencji, aby poprzez przyjrzenie się różnym aspektom metodologii badań statystycznych wypracować naszą strategię działania.

Bardzo istotnym zadaniem jest to, by statystyka — przez właściwe metody badań i prezentowanie w sposób otwarty stosowanych rozwiązań metodologicznych — uzyskiwała odpowiednie zaufanie w społeczeństwie. Statystyka opiera się bowiem na wzajemnym zaufaniu tych, którzy informacji dostarczają i tych, którzy z nich korzystają. Ten element ujęty w tytule referatu prof. Czerwińskiego (*Statystyka a prawda*), jest jednym z kluczowych zagadnień rzutujących na miejsce, na pozycję statystyki w społeczeństwie, a także na status zawodowy statystyków. Zwracam na to uwagę, gdyż okres, w jakim się znajdujemy — okres przekształceń systemu politycznego, gospodarczego, społecznego — stwarza szczególnie niebezpieczeństwa dla statystyki, stawiając ją często w sytuacji aparatu nie nadążającego z odzworowaniem szybkich przemian rzeczywistości.

Wiemy dobrze, że na wielu odcinkach nie potrafimy bieżąco dostosować metod badań statystycznych do pojawiających się czy też zmieniających się

zjawisk i procesów. Dlatego jednym z celów tej Konferencji jest inwentaryzacja i specyfikacja tych problemów, tych obszarów, w których prace metodologiczne należy zintensyfikować tak, by ewentualne luki między potrzebami opisu zjawisk a metodami, które stosujemy, wyeliminować. Mam nadzieję, że Państwo uczestniczący w tej Konferencji zarówno w trakcie obrad, jak i w dalszej działalności pomogą to zadanie realizować.

Jeszcze raz dziękuję Państwu za przybycie na tę bardzo ważną Konferencję i życzę nam wszystkim owocnych obrad oraz interesującej dyskusji.

dr Józef Oleński

Wystąpienie Wojewody Poznańskiego

Panie Prezesie, Szanowni Państwo!

Bardzo dziękuję za zaproszenie na Konferencję i witam na ziemi poznańskiej. Cieszę się, że obrady tak liczного i bardzo kompetentnego grona statystyków toczyć się będą w stolicy Wielkopolski, znanej z uporu w dążeniu do wytyczonych celów. Pragnę przekazać Państwu życzenia owocnych obrad i milego pobytu w Poznaniu oraz wyrazić nadzieję, że tak jak do tej pory urzędy statystyczne (ja mogę konkretnie mówić o Wojewódzkim Urzędzie Statystycznym w Poznaniu) będą wspierać administrację rządową i samorządową swoimi pracami i wynikami prowadzonych badań.

Zmienna sytuacja gospodarcza naszego kraju, odstępianie od, że tak powiem, rutynowych metod zbierania danych — postawiły administrację rządową szczebla wojewódzkiego, a także administrację samorządową przed trudnym problemem zdobywania informacji o sytuacji bieżącej regionu i niezbędnych dla prognozowania jego rozwoju. Tutaj z dużym uznaniem pragnę wyrazić się o pracy WUS w Poznaniu, który wydając różnego rodzaju publikacje (informacje, analizy, roczniki itp.) ułatwia nam podejmowanie odpowiednich decyzji. Brakuje jednak jeszcze wielu danych z różnych dziedzin (produkt regionalny, poziom życia mieszkańców, wskaźnik cen i plac realnych w ujęciu wojewódzkim, informacje gospodarcze w przekroju gminnym itd.). Mam nadzieję, że Konferencja, w której uczestniczę, przyczyni się do ograniczenia tych braków. Rozumiem, że nie da ona natychmiast produktu finalnego, na który pilnie czekamy, ale życzę Państwu i sobie, oczywiście, by droga w tym kierunku była jak najkrótsza i nie usłana samymi cierpieniami.

Dzisiejsza Konferencja ma jednocześnie charakter jubileuszowy. Godzi mi się zatem złożyć życzenia, co uczynię w kolejności odwrotnej do wieku: najpierw gratuluję Głównemu Urzędowi Statystycznemu z okazji 75-lecia nieprzerwanej pod tą nazwą historii oraz życzenia dalszej, równie sprawnej jak obecna działalności i dalszego rozwoju; ogólniejsze życzenia kieruję do wszystkich Państwa, by ta 200 lat licząca statystyka istniała jeszcze długo, długo ku pożytkowi społeczeństwa, państwa i obywateli.
Owocnych obrad!

dr Włodzimierz Łęcki

Wystąpienie Prezydenta miasta Poznania

Panie Prezesie, Panie Dyrektorze, Panie i Panowie Statystycy!

Serdecznie witam w Poznaniu jako gospodarz tego miasta, mając nadzieję, że Państwo nie będący jego mieszkańcami poczuć się również jak u siebie w domu. Korzystając ze sposobności chciałbym także przyłączyć się do gratulacji i życzeń składanych z okazji podwójnego jubileuszu polskiej statystyki. Tak na marginesie wspomnę, że po części sam się czuję jak adresat przekazywanych tu życzeń, gdyż przez 15 lat próbowałem uczyć statystyki; wprawdzie nie była to w pełni dziedzina uprawiana przez Państwa, tylko statystyka na użytek fizyków, ale to też statystyka.

Nawiązując do tematu Konferencji chciałbym — w obecności tak wybitnych fachowców z kierownictwem GUS na czele — wypowiedzieć gorącą prośbę o umieszczeniu w polu widzenia statystyków takiego „czegoś”, co się nazywa „miasto”.

Jako jeden z prezydentów miast i przewodniczący Związku Miast Polskich odczuwam bardzo pilną potrzebę gromadzenia i odpowiedniego ujęcia informacji o tym organizmie, zwłaszcza zaś w odniesieniu do dużych miast. Brakuje nam na co dzień statystyki miejskiej, bardziej rozbudowanej, szczegółowej, zorientowanej przestrzennie, żeby nie powiedzieć — adresowej. Nasze miasto rozpoczęło współpracę w tej dziedzinie z Wojewódzkim Urzędem Statystycznym w Poznaniu, z czego jesteśmy niezmiernie zadowoleni, a informacje tą drogą pozyskiwane są bardzo, bardzo pożyteczne i niezastąpione. Kłaniam się zatem wszystkim Państwu i proszę o takie potraktowanie problemu (zarówno w pracach metodologicznych, jak i w programie badań GUS), na jakie miasta polskie zasługują.

Licząc na podjęcie apelu życzę wszystkim uczestnikom Konferencji owocnych obrad, satysfakcji z wymiany myśli i szybkiego ich wprowadzeniu do praktyki. Miłego pobytu w Poznaniu i częstych do niego powrotów.

dr hab. Wojciech Szczęsny Kaczmarek

Wystąpienie Dyrektora Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego w Poznaniu i Przewodniczącego Rady Oddziału Poznańskiego Polskiego Towarzystwa Statystycznego

Szanowni Państwo, Mili Goście!

Serdecznie wszystkich Państwa witam w imieniu gospodarzy, tzn. Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego w Poznaniu oraz Rady Poznańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Statystycznego. Szczególnie jest mi miło powitać Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego dra Józefa Oleńskiego, Wiceprezesa GUS Panią mgr Teresę Możdżyńską oraz Wiceprezesa GUS i Prezesa Rady Głównej PTS prof. dra hab. Jana Kordosa. Serdecznie witam również Wojewodę Poznańskiego dra Włodzimierza Łęckiego i Prezydenta m. Poznania dra hab. Wojciecha Szczęsnego Kaczmarka, którzy zechcieli docenić wagę naszej konferencji i mimo nawału swych zajęć wziąć w niej udział.

Rok 1993 jest dla polskiej statystyki państwowej datą podwójnego jubileuszu: przypada w nim 75 rocznica utworzenia Głównego Urzędu Statystycznego, a zarazem można przyjąć, że zamyka on okres 200 lat urzędowej (oficjalnej) działalności statystycznej na ziemiach polskich. Centralne uroczystości jubileuszowe odbyły się 12 lipca br. w Sali Wielkiej Zamku Królewskiego w Warszawie. Podniosła atmosfera, udział wybitnych osobistości z kraju i zagranicy, odznaczenia, okolicznościowe przemówienia, pozdrowienia, wystawy — to odświeżne i w dużej części ulotne składniki obchodów jubileuszowych. Towarzyszy im jednak pogłębiona refleksja nad stanem polskiej statystyki, jej przeszłością i perspektywami, wyzwaniem, szansami, zagrożeniami. Ma to odbicie m.in. w sesjach i konferencjach naukowych, które zorganizowano z okazji wspomnianych wcześniej rocznic, a ich plon z reguły staje się trwałą wartością, kapitałem procentującym w przyszłości.

Pierwsza konferencja odbyła się w maju br. w Mogilanach pod Krakowem; omówiono na niej rozwój myśli i instytucji statystycznych na ziemiach polskich

od czasów przedrozbiorowych do współczesności. Dwie dalsze konferencje zorganizowano w Warszawie; w czerwcu 1993 r. przedmiotem były **Wyzwania polskiej statystyki**, a w lipcu odbyła się sesja naukowo-historyczna pt.: **Statystyka polska wczoraj, dziś i jutro**. Ostatnia, zamykająca cykl konferencja, poświęcona statystyce regionalnej będzie obradować w Gdańsku pod koniec października 1993 r.

Konferencja poznańska, którą dziś rozpoczynamy, zorganizowana została pod hasłem **Rozwój metodologii badań statystycznych w Polsce**. Jej celem zasadniczym jest podjęcie próby sformułowania diagnozy obecnego stanu metodologicznej warstwy badań prowadzonych przez organa statystyki polskiej, określenie obszarów szczególnych zagrożeń i problemów wymagających pilnego rozwiązania. I hasło Konferencji, i jej cel, i otwarta formuła uczestnictwa zdecydowały zapewne, że zechcieli wziąć w niej liczny udział zarówno przedstawiciele nauki, jak i praktyki statystycznej z całej Polski.

Mam nadzieję, że obrady będą owocne i że Państwo będą zadowoleni z pobytu w Poznaniu. Bardzo byśmy sobie jako organizatorzy tego życzyli i dołożymy wszelkich starań, by ten stan osiągnąć.

dr Kazimierz Kruszką

PROCES BADANIA STATYSTYCZNEGO — ZAGADNIENIA OGÓLNE

Zbigniew CZERWIŃSKI

STATYSTYKA A PRAWDA

Tytuł nawiązuje do tytułów dwóch znanych książek: jedna to wydana przed wojną książka R. von Misesa: *Wahrscheinlichkeit Statistik und Wahrheit*; druga to wydana parę lat temu i obecnie tłumaczona na język polski książka C. Rao *Statistics and Truth*. To nawiązanie nie oznacza zgodności z poglądami wymienionych autorów. Świadczy natomiast o nieprzemijającej aktualności problemu: czy **statystyka mówi prawdę?** Poglądy „zwykłego człowieka” na ten temat są bardzo zróżnicowane. Wyrażają się one na jednym krańcu powiedzeniem: „liczą się tylko liczby”, a na drugim: „statystyką można wszystko udowodnić”. A więc od poglądu, że tylko statystyka mówi prawdę do poglądu, że statystyka to oszukiwanie lub przynajmniej — jak pisał Mises — „kłamstwo usprawiedliwione”.

Celem rozważań jest próba znalezienia właściwego miejsca między tymi skrajnościami, a raczej zbliżenia się do tego miejsca, trudno bowiem przypuścić, by dało się nagle znaleźć odpowiedź na temat tak długo dyskutowany.

Słowo „statystyka” ma — jak uczy każdy słownik — wiele znaczeń. Definicji pojęcia prawdy filozofowie i logicy poświęcili całe tomy. Brak tu miejsca na podawanie ścisłych definicji, trzeba jednak wyjaśnieniom definicyjnym kilka słów poświęcić.

Logika wiąże pojęcie prawdy z pojęciem zdania. Prawdziwość przysługuje **zdaniam**, a więc pewnym ludzkim wypowiedziom lub zapisom. Tradycyjnie dzieliło się zdania na **jednostkowe**, **szczególne** i **ogólne**. Zdania jednostkowe mówią o pewnych **indywidualiach**; o elementach pewnego wyrażnie lub milcząco ustalonego „**universum**” lub — by użyć słowa częściej używanego przez statystyków — **populacji**. Zdania szczególne stwierdzają coś o **niektórych**, a zdania ogólne coś o **wszystkich indywiduach** (elementach populacji). W nieco innym języku powiada się, że zdania jednostkowe stwierdzają pojedyncze fakty, natomiast zdania ogólne są uogólnieniami zaobserwowanych faktów. Zdanie ogólne jest oczywiście prawdziwe wtedy i tylko wtedy, gdy prawdziwe są wszystkie odpowiednie zdania jednostkowe o elementach danej populacji. Zdanie „każdy człowiek (w danym

społeczeństwie) jest ubogi” jest prawdą, gdy o każdym członku tego społeczeństwa można powiedzieć, że jest ubogi (precyzując przedtem oczywiście pojęcie ubóstwa). A kiedy prawdziwe są zdania jednostkowe, zdania o pojedynczych faktach? Wokół tego pytania powstało wiele logiczno-filozoficznych kontrowersji. Nie możemy poświęcić im tu miejsca. Przyjmujemy — w uproszczonej nieco formie — definicję prawdy pochodzącą od Arystotelesa, a wyrażoną przez Tarskiego następująco: zdanie (jednostkowe) jest prawdziwe, gdy jest tak jak ono głosi, lub inaczej: gdy zaszedł (zachodzi) fakt w tym zdaniu opisany.

Zdamy sobie sprawę z istnienia poważnego i ciekawego nurtu filozoficznego (konwencjonalizm), który w ogóle kwestionuje istnienie faktów — przynajmniej „czystych faktów” („faits bruts”). Przyjmujemy, że fakty istnieją (co nie znaczy, że zawsze łatwo jest sprawdzić, czy dany fakt zaszedł czy nie) i że są opisywane przez zdanie jednostkowe przypisujące określone własności elementom badanej populacji (do takich zadań należy np. zdanie, że dana kobieta urodziła w ciągu swego życia tyle a tyle dzieci, że dana kopalnia w danym miesiącu wydobyła tyle a tyle ton węgla itp.).

Gdybyśmy chcieli (w życiu i w nauce) wypowiadać tylko zdania o **indywidualach** albo zdania o **wszystkich elementach** danej populacji,¹⁾ to problem „statystyka a prawda” nie istniałby. Powstaje on bowiem — najogólniej rzecz biorąc — dlatego, że statystyka chce mówić o populacjach, ale w sposób, który nie da się równoważnie sprowadzić do ciągu (koniunkcji) wypowiedzi o indywiduach. Stwierdzenia statystyczne charakteryzują **całe populacje**, nie przesadzają jednak niczego o żadnym **konkretnym indywiduum** (elemencie populacji). Tym właśnie stwierdzenia statystyków różnią się od wypowiedzi będących zdaniami ogólnymi, z których — jeżeli są prawdziwe — dowiadujemy się czegoś o każdym konkretnym elemencie danej populacji (jeżeli **wszystkie** metale rozszerzają się pod wpływem ciepła, to każdy oddzielnie obserwowany pręt aluminium lub miedzi rozszerzy się, gdy zostanie ogrzany). Stwierdzenia statystyczne — operujące z reguły różnego rodzaju średnimi lub złożonymi wskaźnikami — na tego typu wnioski nie pozwalają. Są wskutek tego **niesprawdzalne** dla zwykłego człowieka na podstawie jego własnych, ograniczonych doświadczeń. To jest istotny powód nieufności wobec stwierdzeń statystycznych lub — nawet — oskarżania ich o fałszywość; z tego, że Szwedzi są (statystycznie) wyżsi od Polaków nie wynika, że wujek Szwed pana X będzie wyższy od jego kuzyna — Polaka, I gdy pan X napotka dwóch Szwedów niższych od znajomych mu Polaków, przestaje wierzyć statystykom i ma skłonność do posądzania ich o matactwa.

Drugim ważnym powodem nieufności zwykłego człowieka do wypowiedzi statystyków jest **mala zrozumiałość** tych wypowiedzi wynikająca ze

¹⁾ Zdania szczególne nas tu nie interesują. Poprzestając na stwierdzeniu występowania w populacji elementów obdarzonych pewną własnością, bez żadnej charakterystyki częstości występowania tej własności nie są one dla statystyka ciekawe.

stosowania obcych niespecjalistom **regul pomiaru badanych zjawisk**. Trzeba przy tym dodać, że statystycy mają — nie zawsze zdrową — skłonność do „mierzenia za wszelką cenę”, a więc do przypisywania wartości liczbowych zjawiskom, co do których można mieć wątpliwości, czy one mierzeniu w ogóle podlegają. Wątpliwości, co do tego, mają często również specjaliści, ale oni rozumieją umowność pewnych zabiegów pomiarowych, ukrytych na ogół w dość zawilej terminologii. Niespecjaliści tego nie rozumieją i skłonni są do odrzucania wyników niektórych pomiarów, oskarżając je o sztuczność, jeżeli nie o nieuczciwość.

Dotychczasowe refleksje mogą wydawać się zbyt akademickie. Pora zilustrować je przykładami, by pokazać, że obracamy się w kręgu spraw ściśle związanych z aktualnymi zainteresowaniami społeczeństwa. Żyjemy w okresie wielkich przemian gospodarczych, w związku z którymi każdy chciałby wiedzieć, czy sytuacja gospodarcza się „poprawia”, czy idziemy „ku lepszemu” czy „ku gorszemu” lub nawet „ku załamaniu”. Każdy ma w tej sprawie własne pole obserwacji ograniczone do swojej osoby, rodziny i znajomych, i swój pogląd formuje sobie przede wszystkim na podstawie tych obserwacji, które następnie zderzają się z informacjami statystycznymi ogłaszanymi w urzędowych publikacjach lub w środkach masowego przekazu. Te zderzenia mają różne skutki. Jedni skłonni są wierzyć publikacjom i korygować swoje sądy o stanie gospodarki, uformowane na podstawie obserwacji kręgu krewnych i znajomych, drudzy natomiast stają okoniem wobec statystycznych publikacji, uważając się za oszukiwanych lub przynajmniej nieświadomie wprowadzanych w błąd.

Niedawno — na przykład — dyskusję wywołało ogłoszenie przez GUS opracowania szacującego wzrost PKB w Polsce w pierwszej połowie roku 1993 na 4% w skali rocznej. Nieufność wobec tego szacunku wyrażali zarówno niektórzy specjaliści ekonomiści, jak i „zwykli ludzie”. Ci ostatni przede wszystkim powątpiewają czy stan gospodarki jest „aż tak dobry”. Argumentem jest tutaj z reguły obserwacja pojedynczych osób, rodzin, ewentualnie grup społecznych, których sytuacja materialna nie poprawiła się ostatnio lub wręcz wyraźnie pogorszyła. Tego typu argumentacji lekceważyć nie można. Pomijając na chwilę pytanie, na ile pojedyncze obserwacje mogą podważyć „prawdy statystyczne”, argumentacja taka porusza problem związku między wskaźnikiem statystycznym, jakim jest PKB (na głowę) a „sytuacją materialną” lub „dobrobytem” społeczeństwa. Jest to problem niebanalny i dyskusyjny. Trudno bowiem wykazać powiązanie obserwowalnego statystycznego wskaźnika PKB z nasileniem — z istoty rzeczy bezpośrednio nieobserwowalnego — zjawiska, jakim jest „sytuacja materialna” lub „dobrobyt”, które to zjawisko dla przeprowadzenia badań nad tym powiązaniem musiałby być zdefiniowany przez pewne inne wskaźniki, wychodzące poza subiektywne odczucia i poddające się intersubiektywnej obserwacji. Chyba, że **ex definitione** przyjęłoby się PKB

na głowę za wskaźnik sytuacji materialnej (dobrobytu), co jednak byłoby zabijaniem problemu od samego początku.

Nie zamierzamy tutaj przesądzać kwestii, czy coś takiego jak „dobrobyt” potrafimy kiedyś zadowalająco zdefiniować i zmierzyć czy skazani będziemy zawsze na zabiegi porównywania jednych wskaźników statystycznych z innymi i śledzenie zachodzących między nimi korelacji. Wrócimy do pytania, na ile własne obserwacje zwykłego człowieka, z konieczności ograniczone do wąskiego kręgu osób, rodzin lub grup społecznych mogą usprawiedliwiać jego nieufność do ogłaszanych przez urzędy lub instytuty badawcze wyników badań, takich jak wzięty dla przykładu przyrost PKB o 4% w skali rocznej.

Zanim tego rodzaju wynik zostanie podany do publicznej wiadomości smażą się on długo w statystycznej kuchni i każdy specjalista wie, jak wiele zaobserwowanych, oszacowanych, a czasem po prostu a priori założonych wielkości oraz przyjętych w gronie statystyków reguł postępowania, składa się na procedurę, której ostatecznym owocem jest wartość takiego lub innego syntetycznego wskaźnika charakteryzującego gospodarkę. Ogłoszony wynik nie charakteryzuje żadnego określonego indywiduum z badanej populacji, a jedynie to, co się w tej populacji dzieje („na ogół”). Odbiera to „zwykłemu człowiekowi”, który w przeciwieństwie do urzędu lub instytucji nie może przeprowadzać masowych badań, prawo do krytyki (chyba, że doszła do jego świadomości wiarygodna informacja o celowych zafalszowaniach lub błędach). Z drugiej jednak strony nie musi on mieć do tego wyniku zaufania, a urząd lub instytut statystyczny jest właściwie bezradny gdyby chciał „zwykłego człowieka” przekonać, że obliczona wartość wskaźnika „dobrze charakteryzuje populację”.²⁾ To bowiem wymaga pewnego przygotowania specjalistycznego i odpowiednich studiów, bez których dialog statystyka, który badania przeprowadził i „zwykłego człowieka”, który do wyników badań wykazuje nieufność, byłby bezowocny. Statystyk zresztą nie zawsze musi sam być przekonany, że uruchamiając procedurę obliczeniową wykorzystał „metody najlepsze”, a nawet „właściwe”. Problem wyboru „właściwej”, a zwłaszcza „najlepszej” metody badania statystycznego jest zresztą dość zawiły i rzadko kiedy udaje się go zadowalająco rozwiązać, by móc odpowiedzialnie twierdzić o danej metodzie mierzenia pewnego zjawiska masowego, że jest „właściwa”, trzeba:

- a) zdefiniować zjawisko, które chcemy mierzyć bez odwoływania się do jakiegokolwiek metody pomiaru,
- b) wykazać w sposób ścisły, że wartość wskaźnika będąca wynikiem pomiaru rośnie w miarę wzrostu nasilenia zjawiska, o którym była mowa w punkcie a).

²⁾ Osobnym problemem jest zasadność wnioskowania z próby o populacji w przypadku, gdy ogłaszane wyniki badań statystycznych pochodzą z badań próbnych.

Próba wykazania, że pewna metoda jest „najlepsza” wymaga jeszcze dodatkowo wprowadzenia ścisłego kryterium pozwalającego oceniać metody jako lepsze lub gorsze, co jest zadaniem jeszcze trudniejszym.³⁾

Czym są więc stwierdzenia, które statystycy publikują w formie rozmaitych średnich, wskaźników, stóp wzrostu etc.? Czy są **prawdami**, w które „zwykły człowiek” powinien wierzyć odrzucając swoje intuicyjne odczucia i sugestie płynące z wyrywkowych obserwacji i przyjmując, że to właśnie liczby wynikające z przerobienia pierwotnego materiału⁴⁾ przez fachowy personel statystyczny najlepiej obrazują społeczną rzeczywistość? Czy są one **narzędziem dowodzenia** tego, co statystyk (lub osoba albo organizacja, w imieniu której on działa) chciałby dowieść, wierząc, że za pomocą statystyki dowieść można wszystkiego?

Sądzę, że nie jest ani tak, ani tak. Publikowane wyniki badań statystycznych (poza tymi, które ograniczają się do rejestracji faktów) są wynikami pewnych — powszechnie lub doraźnie — przyjętych **konwencji**, za pomocą których lepiej lub gorzej próbuje się charakteryzować pewne populacje w sposób syntetyczny (co zawsze wiąże się z pewną utratą informacji). Czy takie konwencje są „prawdziwe”? Jeżeli takie zdanie, jak: „roczna realna stopa wzrostu PKB w kraju K wyniosła w roku $n+1$ (w porównaniu z rokiem n) $r\%$ ”, rozumieć jako skrótowy opis całej złożonej procedury obliczeniowej opisującej jak obliczono PKB za lata n i $n+1$ (jakie dobra i usługi brano pod uwagę, z jakich sprawozdań brano ich ilości i ceny, jak ustalono indeksy cen grup produktów i usług, by otrzymać w końcu realną stopę wzrostu itp.), to rzeczywiście cytowana wypowiedź (jeżeli nie było pomyłek lub złej woli) będzie prawdziwa. Ale — i to chcemy silnie podkreślić — tak rozumiane stwierdzenie statystyczne byłoby tylko sprawozdaniem z tego, jakie zabiegi zastosowano, by dojść do podanego wyniku liczbowego. Jaki jest związek tej liczby z odczuwalnymi przez ludzi zmianami w społeczeństwie, dla którego tych obliczeń dokonano, z poczuciem „sytuacji materialnej” lub „dobrobytu” — trudno powiedzieć. Bo całkiem **obiektywnych** lub choćby tylko **powszechnie akceptowanych** procedur obliczeniowych nie wymyślono i wątpić można czy to się kiedyś uda. Zbyt wielkie są między ludźmi różnice w intuicyjnym rozumieniu pewnych pojęć i w sile odczuwania pewnych potrzeb, by takie procedury dało się ustalić. A w takim razie stwierdzenia statystyczne będą słuszne tylko na gruncie

³⁾ Stosunkowo rzadko zwraca się uwagę na konieczność zdefiniowania zjawiska **niezależnie od metody pomiaru**. Konsekwencja jest taka, że porównuje się metody, które nie wiadomo czy są porównywalne, gdyż nie wiadomo czy zmierzają do tego samego. Taka jest np. sytuacja w sferze mierzenia takich zjawisk, jak poziom lub jakość życia. Każdy zaproponowany wskaźnik jest w istocie ukrytą definicją tego zjawiska i ex definitione mierzy najlepiej tę i tylko tę wielkość, którą wyraża.

⁴⁾ Poza zasięgiem tych rozważań leży problem wiarygodności pierwotnego materiału, tj. prawdziwości wyjściowych zdań jednostkowych, na których opierają się wszystkie dalsze konstrukcje statystyczne.

konwencji przyjętych w danym środowisku (kraju, regionie) i odcinku czasu, a statystyk będzie mógł najwyżej starać się o to, by jego konwencja jak najszerzej się rozpowszechniła. Zmienność konwencji usprawiedliwia tych, którzy mówią, że „statystyką można wszystko udowodnić”, gdyż istotnie odmienne konwencje mogą prowadzić do odmiennych stwierdzeń. Nie przeczy to jednak temu, iż musimy zjawiska masowe poddawać statystycznej obróbce, ryzykując nawet czasem brak zrozumienia dla uzyskanych wyników. Mimo spotykanych czasem świadomych nadużyć i błędów oraz mimo przesadnej tendencji do „mierzenia wszystkiego” wyniki badań statystycznych zapewniają **możliwy do osiągnięcia przez człowieka obiektywizm.**

prof. dr hab. Zbigniew Czerwiński — *Akademia Ekonomiczna w Poznaniu*



Stanisław WIERZCHOSŁAWSKI

WĘZŁOWE PROBLEMY METODOLOGII BADAŃ STATYSTYCZNYCH ZJAWISK SPOŁECZNO- -EKONOMICZNYCH W POLSCE

W teorii statystyki znana jest powszechnie teza, iż właściwości przedmiotu badania wywierają wpływ na metodę badania. Każda dziedzina otaczającej nas rzeczywistości cechuje się pewną dającą się wyodrębnić osobliwością zjawisk podanych procesowi poznania. Uprzypomnienie sobie tej osobliwości przez badacza jest warunkiem koniecznym dla prawidłowego, zarówno od strony metodologicznej jak i organizacyjno-technicznej, procesu poznawczego.

Zjawiska i procesy społeczno-ekonomiczne charakteryzują się złożonością i historycznością rozwoju. Pod pojęciem złożoności rozumie się wielość czynników wpływających na zjawisko, powodując trudności wyizolowania go z kontekstu otoczenia. Charakter historyczny przejawia się w zmienności tych zjawisk w czasie, powiązaniu ze zjawiskami poprzednimi oraz niepowtarzalności występowania w tej samej formie. Ponadto cechą wyróżniającą wszystkie badania społeczne, w tym również ekonomiczne, jest fakt, że przeprowadzający badanie jest często sam elementem składowym badanej rzeczywistości (w takiej sytuacji znajduje się m.in. ekonomista, socjolog, demograf), może być więc subiektywnie zaangażowany w określone rezultaty badań.¹⁾

Jest zatem uzasadnione, że badacz zjawisk ekonomicznych nie może — podobnie jak w odniesieniu do zjawisk przyrodniczych — posługiwać się metodą doświadczenia (eksperymentu), lecz musi przeprowadzić badania w warunkach napotykaných, nie mając możliwości ingerowania w proces badawczy. Istotą eksperymentu jest bowiem zastąpienie złożonego systemu

¹⁾ Por. S. Ossowski: *O osobliwościach nauk społecznych*, Warszawa 1962, s. 190—258; O. Tenzer: *Wstęp do teorii ekonomii*, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków 1979, s. 147—163; S. Nowak: *Metodologia badań zjawisk socjologicznych. Zagadnienia ogólne*, PWN, Warszawa 1920, s. 17—63.

przyczyn, jaki zazwyczaj spotykamy w danej sytuacji badawczej, przez sztuczny układ prosty, w którym ciągłym zmianom poddaje się tylko jedną stronę przyczynową zjawiska.²⁾ Eksperyment jest więc obserwacją wraz ze zmianą warunków badania. Nie we wszystkich dziedzinach otaczającej nas rzeczywistości takie uproszczenie jest możliwe. Badacz zjawisk społecznych ma na ogół do czynienia z wieloprzyczynowymi, bardzo złożonymi zjawiskami, których poszczególne strony przedstawiają się jako skutek jakiejś jednej spomiędzy wielu możliwych przyczyn lub też jako wynik wielu różnorodnych przyczyn działających wspólnie.³⁾ Stąd też badania zjawisk społecznych dokonać można tylko przy pomocy metod statystycznych. Niemożność posłużenia się metodą doświadczenia w badaniach społeczno-ekonomicznych wypływa z tego faktu, że zakres stosowania eksperymentu jest ograniczony do zjawisk powtarzających się w warunkach przynajmniej częściowo takich samych. Wobec tego, że wszystkie zjawiska społeczne są w swej istocie niepowtarzalne, występuje zasadnicza trudność w stosowaniu tej metody w badaniach społeczno-ekonomicznych. Metoda ta wymaga bowiem wyjątkowo głębokiego kontaktu badacza z rzeczywistością, co nie zawsze jest możliwe w omawianej dziedzinie. Ogromną, choć niewymierną część badanych zjawisk społecznych stanowią bowiem zjawiska historyczne, tj. minione. Skoro ich nie ma, to nie można na nich eksperymentować — można dowiadywać się o nich z zachowanej dokumentacji świadectw. Ich podłoże historyczne wybitnie zatem ogranicza wielkość zmian, jakie można w systemach społecznych wprowadzić. Ponadto wzajemne powiązania między zjawiskami społecznymi, uwikłanie ich w szersze, wysoko zorganizowane, całości również zmniejsza poważnie możliwości eksperymentalnego manipulowania nimi.

²⁾ Por. H. Dingler: *Das Experiment sein Wesen und seine Geschichte*, München 1928, s. 5 i następne.; W. S. Jevons: *Zasady nauki. Traktat o logice i metodzie naukowej*, PWN, Warszawa 1960, t. II, s. 31—69. Eksperyment jako metoda poznania empirycznego nie jest rozumiana w nauce jednoznacznie. W naukach przyrodniczych przez eksperyment rozumie się najczęściej metodę polegającą na badaniu jakiegoś zjawiska w sztucznych, celowo stworzonych i dających się dowolną ilość razy powtarzać warunkach. W odmiennym znaczeniu pojęcie to jest stosowane w naukach społecznych. Pojęcie to różni się od jego znaczenia klasycznego poważnym zawężeniem, które w literaturze określone jest „eksperymentem z randomizacją” (Por. A. Sulek: *Eksperyment w naukach społecznych*, PWN, Warszawa 1979). W publicystyce gospodarczej przyjętą się mało ścisły termin „eksperyment gospodarczy”, nie mający nic wspólnego z doświadczeniem naukowym. Obok metody eksperymentu, jako metody poznania empirycznego, wyróżnia się tzw. logiczną teorię eksperymentu, której zadaniem jest analiza pojęć i środków logicznych wykorzystywanych w procesie stosowania metody eksperymentalnej (Por. J. Such: *Eksperyment, w: Filozofia a nauka*, PAN Komitet Nauk Filozoficznych, Ossolineum, Warszawa 1987, s. 120—131). W metodologii nauk pod pojęciem eksperymentu rozumie się sprawdzanie hipotezy przyczynowej poprzez badanie kontrastowych sytuacji, w których podejrzane o wpływ czynniki są kontrolowane (Por. K. Ajdukiewicz: *Metodologiczne typy nauk, w: Język a poznanie. Wybór pism z lat 1920—1939*, PWN, Warszawa 1960; T. Kotarbiński: *Elementy teorii poznania i metodologii nauk*, Ossolineum, Warszawa 1961; J. Giedymin: *Problemy, założenie, rozstrzygnięcie. Studia nad logicznymi podstawami nauk społecznych*, PWN, Poznań 1964).

³⁾ Por. G. U. Yule i M. G. Kendall: *Wstęp do teorii statystyki*, PWN, Warszawa 1966, s. 17; S. Wójcicki: *Zasady eksperymentu*, PWN, Warszawa 1964, s. 16—17.

Nawet gdyby podłoże historyczne i kontekst strukturalny pozwalały na zmianę tych zjawisk w danej sytuacji badawczej, to i tak badacz mógłby korzystać z tej szansy w bardzo małym stopniu, gdyż jego władza kierowania nimi jest bardzo skromna. Wystarczyłaby co najwyżej do manipulowania małymi grupami laboratoryjnymi. Pamiętać ponadto należy, iż wiele procesów społeczno-ekonomicznych ma charakter długofalowy, jeśli nie sekularny. Nawet więc gdyby badacz mógł je wywołać, to i tak nie mógłby ich w całości obserwować. Barierą eksperymentowania w tej dziedzinie zjawisk mógłby się okazać także zbyt szybki przebieg niektórych procesów społeczno-ekonomicznych, utrudniający ich włączenie do postępowania eksperymentalnego. Należałoby wreszcie podnieść kwestię dopuszczalności badań eksperymentalnych w tej dziedzinie. Nie wszystkie eksperymenty naukowo uzasadnione, a nawet technicznie wykonalne byłyby, ze względu na wypracowane systemy wartości społecznych, możliwe. Takie wartości, jak: życie ludzkie, zdrowie, trwałość ładu społecznego, integralność i godność osoby ludzkiej, nie mogą być dla dobra nauki poświęcone. Prawo i etyka społeczna chronią te wartości i ograniczają tym samym zasięg eksperymentowania na wszystkich poziomach organizacji społeczeństwa — od jednostek do wielkich zbiorowości.⁴⁾

W badaniach zjawisk przyrodniczych eliminacji czynników zakłócających (przypadkowych) dokonuje się w fazie obserwacji. Natomiast w przypadku zjawisk społeczno-ekonomicznych, czynniki te eliminuje się tylko teoretycznie, przez przyjęcie założenia ich izolacji (*ceteribus paribus conditionibus*).⁵⁾ Z faktu, iż nauki społeczne, w odróżnieniu od przyrodniczych, pozbawione są możliwości eksperymentowania i dlatego skazane są nieuchronnie na dociekania typu *co by było gdyby*, niektórzy autorzy wysuwają tezę, że w dociekaniaх społeczno-ekonomicznych obyć się bez matematyki nie sposób.⁶⁾ Jednakże twierdzenie, że matematyka może wybawić nauki społeczne od kłopotu eksperymentowania jest tylko tak dalece słuszne, jak dalece przyjęte założenia izolacji zbliżone są do badanej rzeczywistości. Kryje ona w sobie poważne niebezpieczeństwo pozorów ścisłości dociekań, które prowadzić mogą do wręcz fałszywych twierdzeń.

⁴⁾ Por. A. Sulek: *Eksperyment w naukach społecznych*, w: *Filozofia a nauka*, op. cit. s. 131—141.

⁵⁾ Por. J. Steczkowski: *Uwagi o metodach ilościowych w naukach*, Zeszyty Naukowe WSE w Krakowie, s. 25, Kraków 1963. Stosunkowo nową metodą pokonywania przeszkód stosowania metody eksperymentowania są gry symulacyjne, coraz szerzej stosowane w analizie statystycznej. Za pomocą nich usiłuje się znaleźć odpowiedź na pytanie, jak w danym układzie warunków poddawane obserwacji zjawisko zmienia się pod wpływem działania wyróżnionego czynnika, gdy wpływ pozostałych czynników ma charakter losowy (Por. J. Steczkowski, A. Zeliaś: *Analiza wariancyjna i kowariancyjna w badaniach ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1982, s. 18 i następne).

⁶⁾ Por. m.in. Z. Rogoziński: *Z metodyki statystycznych badań społecznych*, Łódź 1955, s. 7.

Istotna różnica pomiędzy postępowaniem badawczym w poznawaniu obu kategorii tych zjawisk polega na tym, że:

1. Badanie zjawisk przyrodniczych jest najczęściej badaniem eksperymentalnym, a tym samym *obserwacją bezpośrednią*. Jest to sytuacja idealna, do której zbliża się coraz bardziej współczesna praktyka badań laboratoryjnych, instrumentalnych.⁷⁾
2. Badanie zjawisk społeczno-ekonomicznych oparte jest z reguły na *obserwacji pośredniej*, ponieważ nie możemy się posługiwać aktywnie metodą doświadczalną. Obserwacja ta wymaga pewnego dystansu do tych zjawisk i rejestracji ich w naturalnym środowisku ich pojawiania się.
3. Obserwację zjawisk przyrodniczych określić można jako *obserwację czynną*. Podmiot badania posiada możliwość każdorazowego ingerowania w fazie obserwacji na przedmiot badania i środowisko jego występowania, celem eliminacji czynników zakłócających. Badanie eksperymentalne jest więc obserwacją zjawiska w warunkach kontrolowanych przez badacza.
4. Obserwacja zjawisk ekonomicznych jest zawsze *obserwacją bierną*. Podmiot badania nie posiada w trakcie obserwacji żadnego wpływu na przebieg procesów społeczno-ekonomicznych, a tym samym wyodrębnienia czynników zakłócających, a w każdym przypadku ich neutralizowania.
5. O ile podmiot badania zjawisk przyrodniczych posiada możliwość każdorazowej zmiany warunków obserwacji, to badacz zjawisk społeczno-ekonomicznych przeprowadzić je musi w *warunkach napotykanym*, bez możliwości ich modyfikacji.

W procesie swego rozwoju zarówno nauki przyrodnicze, jak i społeczne zmieniają swe metody, lecz podczas gdy w naukach przyrodniczych aż do czasów najnowszych przemiany zależały tylko od postępu wiedzy, to w większości nauk społecznych zmieniały się nie tylko metody, ale jeszcze w szybszym tempie przedmiot badań, który podlega wprost zadziwiającym przeobrażeniom.⁸⁾

Duża zmienność przedmiotu badania powoduje, iż zanim podmiot badania zdąży przeprowadzić analizę danej sytuacji społeczno-ekonomicznej,

⁷⁾ Byłoby jednak błędem twierdzić, że metoda eksperymentu może być stosowana z równym powodzeniem we wszystkich naukach przyrodniczych. Warunkiem bowiem poprawnego stosowania metody eksperymentu jest zapewnienie przez badacza warunku izolacji przedmiotu badania od otoczenia. Z tych względów najbardziej ścisłe są eksperymenty laboratoryjne (*in vitro*), gdyż aparatura i urządzenia naukowe zezwalają na daleko posuniętą kontrolę przebiegu doświadczenia eksperymentalnego. Trudności wyraźnie narastają, gdy zasada izolacji nie może być w pełni przestrzegana, co ma miejsce wówczas, kiedy doświadczenie dokonuje się w warunkach naturalnych. Meteorolog jest niemal dokładnie w tej samej sytuacji, co badacz nauk społecznych. Może on eksperymentować w ograniczonym zakresie. W nieco lepszej sytuacji znajduje się biolog, który ze względu na wewnętrzne warunki istniejące u zwierząt i roślin, nie zawsze zbliżyć się może do eksperymentalnego ideału, gdyż zbyt łatwo wymykają się one spod pełnej jego kontroli. W najlepszej sytuacji znajduje się fizyk i chemik. Metoda ta w tych naukach doprowadzona została do najwyższej doskonałości. Por. G. U. Yule, M. G. Kendall: *Wstęp do teorii ...*, op. cit., s. 17 i następne.

⁸⁾ Por. J. D. Bernal: *Nauka w dziejach*, PWN, Warszawa 1957, s. 663 i następne.

ma już do czynienia z nową sytuacją, niekiedy diametralnie odmienną od sytuacji stwierdzonej w momencie obserwacji. Nasuwa to postulat daleko większego doskonalenia metod i technik badawczych zjawisk społecznych, niż to ma miejsce w naukach przyrodniczych. Paradoxem jest, że właśnie w tej dziedzinie metody badawcze rozwinięte zostały do szczególnej perfekcji.

Na tle przytoczonych spostrzeżeń nasuwa się ogólny wniosek: *masowe zjawiska i procesy społeczno-ekonomiczne stanowią niezwykle uciążliwy dla badacza przedmiot badań statystycznych*. W związku z tym celowe jest podjęcie próby oceny aktualnego stanu metodologii badań w tej dziedzinie zjawisk, zarówno w teorii i praktyce statystycznej w Polsce w okresie powojennym. Zarysowanie chociażby w przybliżonym zakresie, w trakcie naszych dalszych rozważań, osiągnięć, niedostatków oraz określenie wiążących się z nimi problemów, wymagających rozwiązania, okazać się może niezwykle celowe i pożyteczne.

Nie jest przypadkiem, że konferencja poświęcona przeglądowi metodologii badań statystycznych odbywa się w najbardziej niewralgicznej fazie zapoczątkowanego w bieżącej dekadzie procesu transformacji ustrojowej i społeczno-ekonomicznej kraju, w której dokonuje się zamknięcia minionej fazy badań właściwych dla modelu informacji statystycznej gospodarki centralnie planowanej, a równocześnie otwarcie nowej fazy, poszukiwania modelu informacji statystycznej przystosowanej dla potrzeb tworzącej się gospodarki rynkowej. Stawia ona wobec statystyków polskich liczne wyzwania odnoszące się do zmian w programie badań, a nade wszystko do *przebudowy dotychczasowej organizacji metodologii badań statystycznych*. Można w związku z tym na wstępie naszych rozważań postawić czysto retoryczne pytania: czy wyzwania te zostały dostrzeżone i czy zostały one przez adresatów odczytane? Jeśli tak, to czy aktualny stan rodzimej statystyki jest w stanie wyzwaniom tym w najbliższym czasie sprostać?

Skupiając uwagę na interesującym nas obszarze metody badań, rozważania te można najogólniej sprowadzić do trzech przesłanek:

- ▲ Organy statystyki państwowej utracą w nowym modelu informacji pozycję jedyne go podmiotu badań w dziedzinie zjawisk społeczno-ekonomicznych. Obok niego wystąpią liczne autonomiczne podmioty badań w postaci instytutów naukowych, instytucji i organizacji społecznych, gospodarczych, a nade wszystko przedsiębiorstw. Zakresem obserwacji obejmują mało lub dotąd w ogóle nie zagospodarowane obszary związane z badaniem opinii publicznej, zmianami w przeobrażeniach wartości społecznych społeczeństwa, przez badanie koniunktury demograficznej i gospodarczej, a także demosocjologicznymi badaniami mikrostruktur społecznych, badaniami mikroekonomicznymi, wiążącymi się z badaniami rynkowymi, marketingowymi i efektywnością przedsiębiorstw.

▲ Dokonywane się przemiany społeczno-polityczne wymuszą w Polsce, podobnie jak w innych krajach Europy Środkowo-Wschodniej, większą niż dotychczas obiektywność i wiarygodność informacji statystycznej, przekazywanej przez podmioty badawcze. Oznacza to wzrost odpowiedzialności instytucji badawczej za wyniki prowadzonych przez nią badań. Autorytet i prestiż danego podmiotu badawczego będzie uzależniony nie tyle od miejsca w hierarchii, które zajmuje on w administracji publicznej czy naukowej, lecz od rzetelności jego warsztatu badawczego oraz stopnia sprawności procesu badawczego, który umożliwi we względnie krótkim okresie dostarczenie wyników badań zainteresowanemu odbiorcy. Można się spodziewać, że w wielu dziedzinach życia społeczno-gospodarczego wytworzy się swoisty *rynek informacji statystycznej*, na którym konkurować będą wyniki badań różnych podmiotów. Na rynku tym ważną rolę, obok możliwie wiernego odzwierciedlenia badanej rzeczywistości, odgrywać będzie element czasu, który upłynął od momentu obserwacji do uzyskania ostatecznych wyników badań. W wielu przypadkach będzie on podstawą do podejmowania ważnych decyzji przez zainteresowanych wynikami badań decydentów.

▲ Włączenie się Polski do procesów integracyjnych krajów europejskich spowoduje konieczność dostosowania statystyki polskiej do standardów międzynarodowych. Konieczne będzie przebudowanie standardów pojęciowych i systemów klasyfikacyjnych zorientowanych dotychczas na porównywalność w ramach b. krajów socjalistycznych według zasad obowiązujących w RWPG na systemy zgodne z rozwiązaniami międzynarodowymi, przyjętymi w EWG, przy współpracy z Urzędem Statystycznym Wspólnoty Europejskiej (Eurostat). Dotyczy to nie tylko wdrażania zasad metodologicznych obowiązujących w statystyce międzynarodowej w odniesieniu do systemu informacji statystycznej organów statystyki publicznej, w odniesieniu do badań podejmowanych przez inne podmioty badawcze. W pewnym przypadku wyniki ich badań będą nieporównywalne z badaniami realizowanymi w innych krajach europejskich.

Przedstawione przesłanki dotyczące przyszłego modelu badań statystycznych w warunkach wolnego państwa demokratycznego, opartego na mechanizmie funkcjonowania gospodarki rynkowej, wskazują jednoznacznie, iż będzie to prawdopodobnie model funkcjonujący na zasadzie *partnerstwa i wzajemnej współpracy* wielu podmiotów badawczych, których działalność poddana będzie pośrednio wpływom mechanizmu rynkowego, a więc i konkurencji. Można się spodziewać, iż wytworzy on z kolei samoczynny mechanizm stymulujący precyzję procesu poznawczego zjawisk społeczno-ekonomicznych w kierunku zwiększenia jej rzetelności oraz jego sprawności pod względem organizacyjnym, technicznym i metodologicznym. W sposób wyraźny rysuje się zatem społeczne oczekiwanie dostarczenia przez rodziną

teorię statystyki w najbliższej przyszłości: *metod tworzenia własnej dokumentacji źródłowej, czyli metod i technik badań statystycznych*. Czy oczekiwanie to może być spełnione?

Odpowiedź na to pytanie jest nad wyraz pesymistyczna. *Nowa sytuacja społeczno-polityczna kraju zastała polską statystykę nie przygotowaną, pod względem teoretyczno-instrumentalnym, w zakresie procesu badania statystycznego*. Teza ta wydawać się może zaskakująca, wręcz absurdalna, a w każdym przypadku dyskusyjna. Z tych względów wymaga ona szerszego, spokojnego rozważenia na tle aktualnej sytuacji w zakresie teorii i praktyki badań statystycznych w Polsce.

Złożyło się na to szereg przyczyn, mających podłoże w wielorakich uwarunkowaniach, często od środowiska statystycznego niezależnych. Poruszymy tylko najważniejsze z nich.

Pierwsza wiąże się z brakiem wykształcenia rodzimych tradycji badań zjawisk społeczno-ekonomicznych w Polsce przez instytucje naukowe, które prowadziłyby działalność badawczą poza organami statystyki państwowej. Zebrane doświadczenia badawcze pozwoliłyby wnieść trwały wkład do dziedziny wiedzy o tworzeniu dokumentacji źródłowej poza organami statystyki państwowej. Ma to swe podłoże w braku ciągłości państwowości naszego kraju. Z tych względów dopiero w okresie międzywojennym odnotować możemy pierwsze, ale i chlubne tej działalności początki (Instytut Badania Koniunktur i Cen, Instytut Gospodarstwa Społecznego, Instytut Społeczny, Instytut Spraw Społecznych, Polski Instytut Zagadnień Ludnościowych, Instytut Gospodarstwa Wiejskiego) i skupienie wielu wybitnych statystyków-badaczy (L. Krzywicki, E. Lipiński, L. Landau, St. Szulc, E. Strzelecki, E. Szturm de Sztrem, W. Skrzywan, J. Wiśniewski i in.). Działalność tych instytucji przerwała II wojna światowa, zabierając wielu z dobrze zapowiadających się badaczy. Żałować można, iż nie wszystkie dokonania badawcze tych instytutów doczekały się uogólnień pod względem metodologicznym. Po krótkotrwałym ożywieniu nastąpił długotrwały, powojenny okres stagnacji, a nawet i atrofii w badaniu zjawisk społecznych. Kładzie się on złowrogim cieniem na rozwoju metodologii badań statystycznych w Polsce. Tragiczne w skutkach ograniczenie podstawowych praw wolności przyczynia się do utraty suwerenności i autonomii badawczej przez Główny Urząd Statystyczny, który pełnił w tym okresie rolę jedyne podmiotu badawczego. Rozwój badań wykraczający poza system informacji statystycznej, związanej z kontrolą zadań planowych, następuje stopniowo drogą wielu uporczywych zabiegów, niekiedy wręcz walki o każde przedsięwzięcie badawcze. Jest sprawą niezwykle żenującą, iż w okresie tym nie powołano do życia ani jednego autonomicznego instytutu badań ekonomicznych z prawdziwego zdarzenia. Funkcjonujące liczne resortowe placówki badawcze, a zwłaszcza Instytut Planowania przy RM, z uwagi na wąski program badawczy oraz małe zaplecze naukowo-techniczne, nie tworzące z reguły własnej dokumentacji

źródłowej, nie mogły się przyczynić do wzbogacenia metodologii badań statystycznych.⁹⁾ Dotyczy to również, powołanych po przeobrażeniach społeczno-politycznych 1956 r., instytutów uczelnianych (m.in. reaktywowanego Instytutu Gospodarstwa Społecznego przy SGPiS w Warszawie i Instytutu Gospodarki Regionalnej przy AE w Poznaniu), które podobnie jak poszczególne zakłady i katedry szkół wyższych, z uwagi na ograniczone środki finansowe, mogły rozwijać badania podstawowe w niewielkim zakresie.¹⁰⁾ Wspomnieć można jedynie o kreatywnej roli w tej dziedzinie Instytutu Filozofii i Socjologii PAN odnośnie metodologii tworzenia dokumentacji zjawisk społecznych, będących przedmiotem zainteresowań nauki socjologii oraz Instytutu Historii PAN w zakresie tworzenia dokumentacji zjawisk i procesów historycznych. W sumie stwierdzić można, iż obszar doświadczeń badawczych w interesującej nas kwestii, z wyjątkiem pewnych sukcesów okresu międzywojennego, jest stosunkowo niewielki.

Obraz osiągnięć metodologicznych badań zjawisk społeczno-ekonomicznych można by jednak znacznie wzbogacić przez włączenie warsztatów naukowych wybitnych indywidualnych badaczy (F. Bujak, R. Buławski, J. S. Bystron, S. Borowski, J. Czekanowski, J. Chałasiński, J. Fierich, s. Hoszowski, Z. Limanowski, E. Rosset, J. Rutkowski, W. Styś, W. Rusiński, S. Waszak, Fl. Znaniecki). Z uwagi jednak na tę okoliczność, iż nie wszystkie one doczekały się pełnych opracowań biograficznych, próba oceny syntetyzującej dla nauk społecznych byłaby przedwczesna i w tym miejscu niewskazana. Przemawia za tym ta okoliczność, iż współczesny nurt organizacji badań zjawisk społecznych wyraża się przechodzeniem od warsztatu indywidualnego do warsztatu zespołowego.

⁹⁾ Działające placówki naukowo-badawcze w okresie powojennym w dziedzinie badania zjawisk ekonomicznych posługiwały się najczęściej metodami i technikami obserwacji wypracowanymi bądź przez organy statystyki państwowej (wykorzystywano szczególnie metodę ewidencji sumarycznej (tzw. sprawozdawczości) opracowywanej w resortach, rzadziej metodę reprezentacyjną), bądź korzystały ze sprawdzonych już wzorców postępowania badawczego w okresie międzywojennym (metoda monograficzna, metoda ankietowa), bądź też instytucji badawczych za granicą (początki badania opinii publicznej i badań rynkowych). Ich rola w większości przypadków była odtwórcza, nie wnosząc do metodologii badań zjawisk ekonomicznych istotnych nowych elementów. W piśmiennictwie polskim brak jest dotychczas szerszych opracowań, które podjęłyby próbę oceny działalności tych placówek badawczych pod względem metodologicznym. Niewątpliwą wymierną korzyścią tych instytucji jest wdrożenie do pracy badawczej licznych zespołu pracowników oraz zdobycie przez nich osobistego doświadczenia w zakresie stosowania statystycznych metod badawczych.

¹⁰⁾ Pogląd na ewolucję metodologii realizowanych w okresie powojennym badań statystycznych stwarzają wyniki kolejnych konferencji przeglądowych organizowanych przez GUS (*Wybrane problemy statystyki w Polsce, Sympozjum 22—24 XI 1966*, GUS, Warszawa 1967, s. 266—303; *Zagadnienia metodologiczne statystyki społeczno-demograficznej. Konferencja naukowa 25 IV 1975*, GUS, Warszawa 1976, s. 13—218) oraz dostępne niektóre opracowania: *Praca zbiorowa: Statystyka i ekonometria w Polsce Ludowej*, GUS, Warszawa 1979, wyd. II; A. Luszniwicz, W. Welfe: *Stan i perspektywy rozwoju statystyki i ekonometrii w Polsce*, *Ekonomista* 1978, wol. 2.

W tym kontekście odnotować należy pewne *pozytywne inicjatywy modernizacji metod i technik badawczych* w ramach badań statutowych statystyki publicznej. Dotyczy to zwłaszcza wdrożenia do polskiej praktyki badawczej tej instytucji stosunkowo wcześniej metody reprezentacyjnej¹¹⁾ oraz rozwinięcie jej technik (zwłaszcza rotacyjnej) i na jej kanwie zbudowanie oryginalnej koncepcji *Zintegrowanego Systemu Badań Gospodarstw Domowych*, który w krajach Europy Środkowo-Wschodniej stanowi pewien ewenement w zakresie multidyscyplinarnego badania mikrostruktur społecznych.¹²⁾

Następny kompleks uwarunkowań wiąże się z ogólnosiwiatowym trendem rozwoju nauk ilościowych, pozostającym pod wpływem niespotykanego dotychczas wykorzystania matematyki, w wyniku czego obecne metody ilościowe wyszły daleko poza ramy tradycyjnej teorii statystyki z przełomu XIX i XX wieku. Mające miejsce po drugiej wojnie światowej stałe poszerzanie się zastosowań matematyki w naukach społecznych¹³⁾ powoduje wyodrębnianie coraz to nowych działów tej nauki. Nietrudno zauważyć, iż główne nurty tych przeobrażeń zmierzają w kierunku rozwoju metod analizy badanych zjawisk oraz dzięki technice elektronicznej do coraz to większego doskonalenia technik ich opracowania. Pewnej stagnacji podlega natomiast zakres wiedzy o tworzeniu dokumentacji źródłowej. W rezultacie powstaje poważna asymetria w rozwoju wiedzy składającej się na szeroko pojęty proces poznania statystycznego. Asymetria ta w warunkach polskich, z uwagi na pewną specyfikę historycznego rozwoju badań społecznych z jednej strony i pewną fascynację zastosowaniami matematyki, a zwłaszcza ekonometrii, z drugiej strony, jest szczególnie rozległa. Jej rezultatem jest stale postępująca formalizacja narzędzi statystycznych, przy jednoczesnym zaniedbaniu problemów epistemologicznych, a więc poznania naukowego tej dziedziny wiedzy. Proces poznania statystycznego traktowany jest zbyt instrumentalnie. Uwaga większości statystyków skupia się przede wszystkim na końcowej fazie procesu poznawczego, jaką jest analiza statystyczna.

¹¹⁾ Dotychczasowe doświadczenia w zakresie stosowania tej metody w badaniach statystyki państwowej zostały w sposób wystarczający udokumentowane. Por. m.in. Praca zbiorowa, red. S. Giembicki: *Metoda badań reprezentacyjnych w GUS, Prace Komisji Matematycznej, GUS, Warszawa 1979*; R. Ząsepa: *Problemy badań reprezentacyjnych na tle doświadczeń GUS, Wiadomości Statystyczne, 1985, nr 10*; J. Steczkowski: *Zastosowanie metody reprezentacyjnej w badaniach społeczno-ekonomicznych, PWN, Warszawa 1988, s. 24–33.*

¹²⁾ Por. m.in. J. Kordos: *Metoda rotacyjna w badaniach reprezentacyjnych, Przegląd Statystyczny 1967, nr 14*; tenże: *Metoda rotacyjna w badaniach budżetów gospodarstw domowych, Wiadomości Statystyczne 1982, nr 2*; tenże: *Możliwości zbudowania zintegrowanego systemu badań gospodarstw domowych w Polsce, Wiadomości Statystyczne 1983, nr 9*; tenże: *Metodologiczne aspekty zintegrowanego systemu badań gospodarstw domowych, Wiadomości Statystyczne 1984, nr 3*; tenże: *Organizacyjne aspekty zintegrowanego systemu badań gospodarstw domowych, Wiadomości Statystyczne 1986, nr 7.*

¹³⁾ Por. Z. Czerwiński: *Matematyka na usługach ekonomii, wyd. VI, PWN, Warszawa 1984, s. 9 i następne.*

O ile rozwój tego właśnie działu statystyki, jaki nastąpił po 1956 r., a więc okresie ponownego otwarcia na naukę światową w celu wyrównania dysproporcji rodzimej wiedzy z zakresu metod wnioskowania statystycznego, podobnie jak ostatnio w odniesieniu do wielowymiarowej analizy, był w pełni uzasadniony, to ambiwalentny stosunek statystyków do dziedziny zajmującej się tworzeniem dokumentacji źródłowej, której stan wiedzy od połowy wieku pozostaje nie zmieniony, jest co najmniej zaskakujący. Zaniepokojenie budzi, że pogłębiającą się asymetrię wymienionych nurtów wiedzy w naukach ilościowych postrzega się jako symptom prawidłowego ich rozwoju, zmierzającego do postępu precyzji poznawania zjawisk empirycznych. Odbiciem tej swoistej filozofii jest struktura programów nauczania w szkole wyższej. Konstrukcja programów odpowiada funkcji „użytkownika danych”, a więc analizy zjawisk. Statystyka traktowana jest jako dyscyplina pomocnicza, służebna wobec ekonometrii oraz związanych z nią innych dyscyplin naukowych. Zakres wiedzy o zasadach tworzenia dokumentacji źródłowej przekazywanej słuchaczom tej specjalności sprowadzony został do wprost symbolicznej postaci. Sytuacja taka przyczynia się do wytworzenia niezdrowej atmosfery lekceważenia tej dziedziny wiedzy w środowiskach naukowych statystyków. Nie pozostaje to bez wpływu na praktykę statystyczną, szczególnie poza organami statystyki publicznej, w której obszar tworzenia dokumentacji źródłowej należy do obszarów najbardziej zaniedbanych. Jeżeli się zważy, że sytuacja ta trwa przez dłuższy okres, otrzymamy ponury obraz promowania licznych absolwentów szkół wyższych nie posiadających wystarczającej wiedzy, a nade wszystko pozytywnego nastawienia do przygotowania i przeprowadzenia badania statystycznego. Przypuszczalnie działa siłą inercji zakorzenione w świadomości statystyków przekonanie, iż wszechobecny system informacji statystycznej organów statystyki publicznej, który przez długi okres był głównym „producentem” danych statystycznych we wszystkich sferach życia publicznego, będzie działał nadal, w związku z tym zwalnia to naukę statystyki od obowiązku odpowiedniego przygotowania do tej funkcji absolwentów.

W ten sposób zaczarowane koło zamyka się. Brak tradycji rodzimych badań naukowych, realizowanych poza organami statystyki publicznej, niewielkie własne doświadczenie badawcze zebrane w obszarze zjawisk społeczno-ekonomicznych, a nade wszystko zasobów odpowiednio profesjonalnie przygotowanych kadr, wydaje się w pełni uzasadniać celowość podtrzymania uprzednio sformułowanej tezy o nieprzygotowaniu rodzimej teorii i praktyki statystycznej do tworzenia nowego modelu informacji statystycznej. Stąd, by wyjść naprzeciw współczesnym procesom transformacji, palącą koniecznością wydaje się być przede wszystkim *odbudowanie podstaw teoretycznych procesu badania statystycznego*, przy uwzględnieniu obecnego stanu wiedzy statystycznej. Zdaje się nie podlegać dyskusji, iż będzie to proces długotrwały. Jest to jednak niezbędne, by u nowej generacji

statystyków kształtować postawy „pełnego” statystyka, którego zakres wiedzy nie będzie okaleczony o problematykę „produkcji” liczby statystycznej.

Proces tworzenia dokumentacji źródłowej był, jest i będzie w przyszłości centralnym problemem nauki statystyki. O wartości poznania z pomocą metody statystycznej nie decyduje bowiem metodyka analizy, która stanowi jego syntezę, a baza źródłowa: *jej geneza, jej instytucjonalny charakter i wywodzące się stąd obciążenia związane z metodą i techniką obserwacji*. Proces poznawczy, przy wykorzystywaniu metody statystycznej, jest sekwencyjnym następstwem kolejnych zespołów czynności badawczych. Poprawność czynności poprzedzającej przesądza o poprawności czynności następnej. Działa tu w sposób wprost idealny zasada „naczyń połączonych”, która daje łączny efekt poznawczy wszystkich ogniw postępowania badawczego. Przyszły badacz, korzystający z metody statystycznej, musi zatem doskonalić orientację we wszystkich obszarach czynności składających się na proces badania statystycznego. Sugeruje to niezbędną wyodrębnienie jako autonomicznego działu teorii statystyki: teorii badania statystycznego z uwzględnieniem nie tylko jego problemów organizacyjnych, technicznych, ale nade wszystko metodologicznych, występujących tak w samej sferze statystycznej, jak i w obszarach metodologii nauk, a także innych nauk (w tym również przedmiotowych), biorących udział w szeroko pojętym procesie poznania.

Jest swego rodzaju paradoksem, że nauka statystyki w Polsce, która szczyty się tak licznymi osiągnięciami, nie posiada w odniesieniu do zjawisk społeczno-ekonomicznych żadnej całościowej koncepcji, poza encyklopedycznymi, o charakterze informacyjnym, wzmiankami w dostępnych podręcznikach akademickich¹⁴⁾ oraz nielicznymi próbami podejmowanymi w różnym czasie.¹⁵⁾ Dorobek ten pozostaje w znacznej dysproporcji w stosunku do zjawisk będących przedmiotem zainteresowań historii,¹⁶⁾

¹⁴⁾ Spośród współczesnych podręczników akademickich stosunkowo najszerzej problematyka ta została ujęta w pracy K. Zajęca: *Zarys metod statystycznych*, wyd. V popr., PWE, Warszawa 1994, s. 42—52.

¹⁵⁾ Pierwszym w polskiej literaturze statystycznej opracowaniem poświęconym temu zagadnieniu jest praca S. Waszaka: *Zagadnienia techniki statystycznej w literaturze i praktyce*, Przegląd Statystyczny 1949, nr 1—2, s. 57—73. Pomijając drobne przyczynki o charakterze informacyjnym, wymienić można zaledwie jeden obszerniejszy przyczynek w postaci pracy R. Kulczyckiego: *Teoria i praktyka badania statystycznego*, PWE, Warszawa 1972.

¹⁶⁾ Z uwagi na obszerną literaturę, która zajmuje się metodologią badań w ujęciu historycznym przy wykorzystaniu metody statystycznej, wskazać można na bardziej ogólne opracowanie, J. Topolski: *Metodologia historii*, PWN, Warszawa 1973, s. 264—377; W. Kula: *Problemy i metody historii gospodarczej*, PWN, Warszawa 1983, s. 143—470. Szczególne zainteresowanie budzi seryjnie wydawany przez Instytut Historii PAN periodyk „*Studia Źródłoznawcze*” (*Commentationes*) poświęcony polskiemu źródłoznawstwu historycznemu. W ramach tej publikacji ukazała się cenna trzyczęściowa monografia poświęcona źródłozawstwu w dziedzinie badań historycznych S. Borowskiego: cz. 1, *Charakterystyka i klasyfikacja źródeł statystycznych*, *Studia Źródłoznawcze* 1964, t. IX, cz. 2, *Kryteria oceny źródeł statystycznych*, *Studia Źródłoznawcze* 1965, t. X, cz. 3, *Niewłaściwe i wtórne źródła statystyczne*, *Studia Źródłoznawcze* 1967, t. XII.

socjologii,¹⁷⁾ a nawet psychologii.¹⁸⁾ Dyscypliny te poszczycić się mogą znacznie poważniejszymi osiągnięciami w tej dziedzinie aniżeli nauka statystyki w odniesieniu do zjawisk społeczno-ekonomicznych.

Inicjatorem *koncepcji procesu badania statystycznego* w warunkach polskich był prof. Uniwersytetu Poznańskiego Stanisław Waszak, reprezentujący, podobnie jak St. Szulc, typ statystyka-badacza. W swej koncepcji pozostawał pod wpływem niemieckiej szkoły statystycznej Georga v. Mayra, traktując badanie statystyczne jako pewien proces, w którym dane zjawisko *poznajemy etapami*. Etapy mają charakter pewnej konwencji, łącząc czynności badawcze w pewne fazy procesu poznawczego. Na każdym etapie następuje właściwy mu akt poznawczy. Pierwsze trzy etapy (*przygotowanie badania, obserwacja, opracowanie statystyczne*) traktuje jako swoisty proces produkcyjny, w którym występuje wytworzenie daty statystycznej.¹⁹⁾ Uwieńczeniem tego procesu jest prezentacja wyników tej produkcji, następująca najczęściej w formie tabelarycznej. Wytworzone liczby statystyczne same w sobie posiadają wartość poznawczą. Mogą one być (lecz nie muszą) dalej przetworzone przy pomocy numerycznego opisu w kolejnym etapie postępowania badawczego — etapie analizy statystycznej — zamykającym proces poznania statystycznego.

Minęło wiele lat od chwili, gdy S. Waszak kreślił koncepcję procesu badania statystycznego w ramach szerszej pracy pt. *Technika opracowań a wiarygodność wyników*, którą pisał w czasie II wojny światowej, a której w całości w okresie powojennym nie opublikował, przygotowując obszerną monografię poświęconą teorii i praktyce badania statystycznego. Późniejsze zainteresowania badawcze, skierowane ku demografii, uniemożliwiły zrealizowanie tego zamysłu. Pozostawił jednak po sobie szereg refleksji, które w kontekście prac nad przyszłym opracowaniem teorii badania statystycznego należałoby rozważyć.

Na uwagę zasługują dwie refleksje wynikające z głoszonej przez S. Waszaka koncepcji badania statystycznego:

— poznanie zjawisk empirycznych przy pomocy metody statystycznej uzależnione jest od poprawności przeprowadzenia procesu „produkcji statystycznej”,

¹⁷⁾ Por. m.in. S. Nowak: *Metodologia badań socjologicznych*, PWN, Warszawa 1970; *Metody badań socjologicznych*, praca zbior. pod red. S. Nowak, PWN, Warszawa 1965; S. Nowak: *Metodologia badań społecznych*, PWN, Warszawa 1988; G. Babiński: *Wybrane zagadnienia z metodologii empirycznych badań socjologicznych*, PWN, Kraków 1980; R. Suchocka, B. Suchocki, J. Walkowiak: *Techniki pomiaru w socjologii*, UAM, Poznań 1985. Odnotać należy ponadto niezwykle cenne opracowania w postaci studiów metodologicznych przygotowywanych w Pracowni Metod i Technik Empirycznych Badań w Socjologii Instytutu Filozofii PAN, które ukazują się w ramach serii wydawniczej: *Analizy i próby technik badawczych w socjologii*, pod red. Z. Gostkowskiego i J. Lutyńskiego w ramach Wydawnictwa Ossolineum.

¹⁸⁾ Por. m.in. J. Brzeziński: *Elementy metodologii badań psychologicznych*, PWN, Warszawa 1978.

¹⁹⁾ Por. S. Waszak: *Zagadnienia...*, op. cit., s. 63 i następne.

— na poprawność statystycznego poznania w ogóle, a procesu produkcji statystycznej w szczególności decydujące znaczenie wywiera etap przygotowania badania statystycznego.

Refleksje te przyjmujemy jako tezy wyjściowe dla dalszych naszych rozważań.

Teza pierwsza wiąże się z *indukcyjnym charakterem poznania statystycznego* i potwierdza fundamentalny charakter „funkcji produkcyjnej” nauki statystyki. Zadaniem jej jest, w oparciu o dokonany indywidualny pomiar cech jednostek wchodzących w skład badanej zbiorowości, wytworzenie surowej liczby statystycznej (najczęściej w postaci absolutnej).²⁰⁾ Funkcja analityczna, w trakcie realizacji której zachodzi przetworzenie liczb surowych na wielkości przeciętne i stosunkowe ma natomiast charakter wtórny. Nie może zatem ona pełnić funkcji zasadniczej, jak usiłuje lansować współczesna teoria statystyki.

Teza druga głosi, iż najbardziej newralgicznym etapem procesu poznania jest etap przygotowania badania, który przesądza o poprawności pozostałych. I słusznie. Każdy proces badania zjawisk społeczno-ekonomicznych jest aktem społecznym jednorazowym i z reguły w tej samej formie niepowtarzalnym.²¹⁾ Zatem musi on być każdorazowo przygotowany od podstaw, zgodnie z aktualnym w danej chwili stanem wiedzy statystycznej. W tej fazie podejmowane są zatem najważniejsze decyzje metodologiczne i merytoryczne, znajdujące wyraz w konceptualizacji całego procesu poznawczego, jego realizacji i kontroli. Konsekwencją tego jest wybór metody i techniki badawczej oraz zespołu narzędzi pomiaru indywidualnego jednostki statystycznej (kwestionariusza, instrukcji), schematów klasyfikacyjnych, makiet tablic wynikowych badanego zespołu zmiennych, a także systemu kontroli całości czynności badawczych. Każdy badacz wie, ile trzeba trudu i mozół poświęcić, by zapewnić prawidłowe przygotowanie zespołu ludzkiego, warunków materialnych oraz organizacyjno-technicznych do danego badania. Zatem na tym właśnie etapie niezbędna jest synchronizacja wszystkich angażowanych w trakcie badania czynników: ludzkiego, organizacyjnego i technicznego, by zostało ono przeprowadzone w sposób sprawny i z punktu widzenia poznawczego najbardziej efektywny.

Jeśli zatem etap przygotowania badania statystycznego jest tak ważny dla całości postępowania badawczego, to dlaczego nie posiada on należytego odbicia w polskiej literaturze statystycznej? W znacznej części podręczników pomija się go zupełnie, w pozostałej traktuje się go w sposób powierzchowny, enigmatyczny. Czyżby czynności te były aż tak bardzo trywialne, że nie kwalifikują się do publikacji w podręcznikach akademickich? Przypuszczać należy, iż odpowiedzi na te pytania poszukiwać można w dwu płaszczyznach: 1) niepełnym przygotowaniu autorów podręczników z zakresu wiedzy statystycznej. Niektórzy z nich nie splamili się przeprowadzeniem

²⁰⁾ Trafność tego stwierdzenia znajduje potwierdzenie w wydanym pięć lat później wykładzie St. Szulca: *Metody statystyczne*, PWE, tom I, s. 61 i następne.

²¹⁾ Z wyjątkiem badań okresowo powtarzanych oraz badań panelowych, w których badacz musi uwzględnić każdorazowo zmienność warunków otoczenia.

- w sposób samodzielny badania statystycznego od podstaw. Stąd mają bardzo mgliste wyobrażenia o powstawaniu materiału empirycznego;
- 2) w nadmiernej symplifikacji całej problematyki projekcji badań naukowych, tak charakterystycznej dla dedukcyjnego sposobu myślenia. Znajduje ona wyraz w przeświadczeniu, iż przeciętnie inteligentny kandydat na badacza z problematyką tą poradzi sobie znakomicie, a wszystkie jego potknięcia i „niedoróbki” w tej fazie badania będzie można wyrównać w trakcie analizy statystycznej. Taka postawa, wynikająca ze swego rodzaju megalomanii statystycznej, jest wysoce szkodliwa, naganna, powodująca nieobliczalne deformacje w procesie badawczym.

W końcu osobnego ustosunkowania wymaga określenie miejsca i roli nauki statystyki w procesie poznania zjawisk społeczno-ekonomicznych. Zwróćmy uwagę na niektóre tylko zagadnienia w kontekście aktualnego stanu teorii metodologii nauk empirycznych.²²⁾ W rodzimej literaturze statystycznej to zagadnienie w ogóle nie jest rozpatrywane albo postrzegane jest jako proces prosty, przypisany tylko jednej dyscyplinie, jaką jest statystyka. Otóż sprawa jest prosta jedynie na pierwszy rzut oka. W rzeczywistości jest bardziej złożona, ale narosło wiele uproszczeń i nieporozumień. Wynika to z tej okoliczności, iż statystyka nie jest dyscypliną przedmiotową, lecz *par excellence* formalną, zatem nie jest w procesie poznawczym samodzielna. Warunkiem koniecznym jej uczestnictwa w procesie poznania jest współdziałanie z co najmniej jedną dyscypliną przedmiotową. Właśnie ta dyscyplina nadaje sens i treść procesowi poznawczemu, stąd ona właśnie, a nie statystyka, odgrywa rolę pierwszoplanową. Statystyka występuje tu wyłącznie w charakterze instrumentalnym. Spełnia ona jednakże ważną funkcję organizującą cały proces poznawczy. W związku z tym powstaje problem: którą z tych dyscyplin należy obarczyć odpowiedzialnością za ten proces, czy obie czy tylko statystykę? Jeśli tę ostatnią, to jest kwestią niezwykle istotną ustalenie zakresu jej odpowiedzialności: w którym momencie statystyka włącza, a w którym wyłącza się z tego procesu? Jest sprawą oczywistą, jak słusznie stwierdza S. Szulc,²³⁾ że pierwszy krok należy do nauki przedmiotowej, do niej, a nie statystyki należy sformułowanie problemu badawczego. Statystyka winna się ustosunkować do tego problemu — czy problem ten da się przy pomocy metody statystycznej rozwiązać całkowicie czy tylko częściowo. Jednocześnie statystyka winna umożliwić udzielenie odpowiedzi na pytanie, przy pomocy jakich metod i technik statystycznych tego dokonać. Wiązą się z tym kwestie dostępności do przedmiotu badania, kwantyfikacji zmiennych itp. W oparciu o tę „weryfikację” problemu badawczego następuje określenie celu, przedmiotu i zakresu badania statystycznego. Od tej chwili odpowiada za

²²⁾ Por. S. Kamiński: *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 1981, s. 168—227.

²³⁾ Por. St. Szulc: *Metody...*, op. cit., t. I, s. 18—20.

„zlecony” jej proces badawczy, aż do momentu sformułowania przez nią wniosków z wyników badania. Jednakże uogólnienie tych wniosków nie leży w kompetencji statystyki, lecz tej dziedziny wiedzy, której badane zjawiska dotyczą. Badacz może łączyć w sobie kompetencje obu tych dyscyplin, lecz nie musi. Dlatego nazbyt częstym zjawiskiem jest nadużywanie przez statystyków kompetencji i profesjonalnej wiedzy dyscyplin przedmiotowych, co przyczynia się do spłylenia badań w tej dziedzinie. W trakcie badania, statystyka w celu zapewnienia poprawności tego procesu, kooperuje często również z innymi dyscyplinami (naukowa organizacja pracy, logika formalna, psychologia społeczna, socjologia, informatyka), których udział w poszczególnych jego fazach jest jednak zróżnicowany. Proces poznawczy stanowi więc jedność wielu dyscyplin, których wiedza winna być przez podmiot badania w sposób umietyjny wykorzystywana w celu zapewnienia efektu końcowego.

Znacznie bardziej złożona jest metodyka procesu badawczego, gdy rozwiązanie danego problemu badawczego znajduje się w obszarze kompetencji dwóch lub więcej dyscyplin przedmiotowych. Cechą rozwoju nauki w bieżącym stuleciu jest stale rosnąca specjalizacja, przejawiająca się w kreowaniu coraz to nowych, często wąskich dyscyplin i subdyscyplin naukowych. Zróżnicowanie i specjalizacja we współczesnej nauce polega nie tylko na zawężeniu obszaru badań, lecz także i kierunków pracy naukowej.²⁴⁾ Oznacza to, że postępująca specjalizacja powoduje rozdział całego, zdawałoby się nierozzerwalnego dotychczas cyklu uprawiania nauki pomiędzy różne nieraz zbyt odległe dyscypliny. Obok nie tracących nic ze swej żywotności procesów zróżnicowania się dyscyplin, obserwuje się wiele zjawisk, które świadczą o występowaniu tendencji unifikacyjnej, integracyjnej we współczesnej nauce.²⁵⁾ Z punktu widzenia celu naszych rozważań na szczególną uwagę zasługują jednak te przeobrażenia integracyjne, które dokonują się w obszarze badań naukowych. Współczesne życie kieruje pod adresem nauki zadania i problemy coraz bardziej złożone, przekraczające ramy jednej dyscypliny, a zarazem możliwości jednego badacza. Stąd też inicjowane są zespołowe badania kompleksowe, w realizacji których uczestniczy kilka dyscyplin naukowych. Powstaje nowy typ badań, tzw. *badania wielodyscyplinowych*, w realizacji których uczestniczą co najmniej dwie, lub więcej, dyscypliny naukowe.

Badania multidyscyplinarne zaczęły zdobywać popularność w społecznościach uczonych poszczególnych działów wiedzy wówczas, gdy pojawiły się wielkie problemy naukowe, dla których rozwiązania zaczęto opracowywać długofalowe programy badawcze, wymagające ścisłej współpracy wielu specjalistów z różnych dziedzin naukowych. Stosunkowo szybko przekroczyły

²⁴⁾ Por. praca zbiorowa pod red. E. Gablewicza: *Powstawanie nowych dyscyplin naukowych*, Ossolineum, Wrocław 1973.

²⁵⁾ Por. S. Kamiński: *O podstawach unifikacji nauk*, w: *Problemy epistemologii pragmatycznej*, PAN, Zakład Historii Nauki i Techniki, Materiały z Konwersatorium Naukoznawczego PAN, Ossolineum, Wrocław 1972, s. 107 i następne; J. Malecki: *Integracja nauki*, Problemy Nr 2 1964, s. 68—71.

one granice państw i rozwinęły się w skali międzynarodowej. Umiedzyarodowie-
niu uległy nie tylko wielodyscyplinarne dziedziny badań kosmosu i badań
jądrowych, ale i również badań społecznych. Realizacja ich staje się możliwa
dzięki wykorzystaniu elektronicznych maszyn cyfrowych oraz, jak uprzednio już
wspomniano, niebywalemu wprost rozwojowi narzędzi poznawczych w postaci
matematyczno-statystycznych metod analizy wielowymiarowej. Rozwój tych badań
spowodował nie tylko przewrót dotychczasowej organizacji badań naukowych,
przyczyniając się do ewolucji warsztatu naukowego uczonego, przekształcając go
w warsztat pracy zespołowej, ale również w metodzie i technologii badań. Szybki
rozwój tych badań powoduje, iż współczesne naukoznawstwo nie dysponuje
chwilowo uogólnieniami dotychczasowych doświadczeń, które naświetlałyby
morfologię całokształtu postępowania badawczego związaną z badaniami
multidyscyplinowymi. Stąd uznano za konieczne podjęcie próby zarysowania
niektórych problemów metodologicznych tego typu badań, w oparciu
o doświadczenia rodzimej praktyki statystycznej, zebranych w organach
statystyki publicznej oraz w trakcie badań realizowanych przez placówki
naukowe w ramach programu badań centralnie sterowanych. Dotyczy to
wielodyscyplinowych studiów poświęconych przeobrażeniom mikrostruktur
społecznych w ramach wspomnianego już ZSBGD czynnego przy Departamencie
Badań Społecznych i Demograficznych GUS, kierowanego przez utalentowanego
statystyka-badacza J. Kordosa. Departament ten od połowy lat osiemdziesiątych
spełnia analogiczne funkcje w zakresie modernizacji metodologii badań zjawisk
społeczno-gospodarczych w kraju, co Instytut Badań Konjunktur i Cen
w Warszawie w okresie międzywojennym.²⁶⁾ Drugim źródłem doświadczeń są
badania wielodyscyplinarnego programu badań demograficznych, koordynowa-
nych przez Instytut Statystyki i Demografii SGPiS w Warszawie, pod kierunkiem
znanego demografa J. Holzera, realizowanych przy współpracy Komitetu Badań
Demograficznych PAN i Rządowej Komisji Ludnościowej przy RM.²⁷⁾

Rozważania pod metodyką wielowymiarowych badań ograniczymy do
rozpatrzenia następujących kwestii metodologicznych:

- 1) określenie warunków, jakie winny być spełnione, by dane badanie
wielowymiarowe mogło być poprawnie przeprowadzone;
- 2) wyróżnienie typów badań, jako swego rodzaju wzorców postępowania
badawczego;
- 3) wskazanie typu najbardziej właściwego dla badania zjawisk społeczno-
ekonomicznych.

²⁶⁾ Interesujące doświadczenia zebrane w trakcie dotychczasowych badań zawarto w opraco-
waniu zbiorowym: *Problemy Integracji Statystycznych Badań Gospodarstw Domowych*, red.
J. Kordos, GUS, Warszawa 1987.

²⁷⁾ Zebrane doświadczenia badawcze do połowy lat osiemdziesiątych zawarto w opracowaniach:
S. Wierchosławski: *Longitudinalne badania demograficzne w Zintegrowanym Systemie Badań
Gospodarstw Domowych*, w: *Problemy Integracji Badań Gospodarstw Domowych*, GUS, Warszawa
1987, s. 241—255; tenże: *Wielodyscyplinowość i interdyscyplinowość badań zjawisk demograficz-
nych*, *Studia Demograficzne*, 1988 Nr 4 (94), s. 3—15.

Ustalenie zasad jednoczenia wiedzy wymaga znajomości filozoficznych podstaw integracji, a więc ontologii przedmiotu nauk, teorii wartościowego poznania i typologii wiedzy.²⁸⁾ Prace w tej dziedzinie trwają. Są one najbardziej zaawansowane w naukach formalnych, w znacznie mniejszym stopniu w naukach przyrodniczych. W odniesieniu do nauk społecznych nie można w tym zakresie poszczycić się znaczącymi osiągnięciami. Niemniej dla celów badań wielodyscyplinarnych grupy nauk społecznych należy się kierować następującymi zasadami:

- a) określenie wzajemnych relacji i powiązań ontologicznych zachodzących między poszczególnymi dyscyplinami, ze względu na rozpatrywany problem badawczy;
- b) wybór dyscypliny przedmiotowej, która stanowić będzie w integracji wyników badań podstawę odniesienia dla innych współuczestniczących w badaniu dyscyplin naukowych;
- c) wypracowanie „wspólnego języka” (metajęzyka) dla zapewnienia komunikacji międzydyscyplinarnych;
- d) posługiwanie się wspólną koncepcją metody i techniki badań, która obejmowałaby wszystkie fazy postępowania badawczego, umożliwiając scalenie wyników badań różnych dyscyplin.

Zasady te traktować można jako warunki konieczne, a zarazem wystarczające dla tworzenia sensownych syntez naukowych w przypadku badań wielodyscyplinarnych.

Warunkiem koniecznym dla współdziałania nauk jest rozpoznanie związków między współuczestniczącymi w badaniu dyscyplinami. Jest to zadanie trudne a zarazem niezbędne do ustalenia całokształtu postępowania badawczego. Poszczególne dyscypliny mogą się różnić między sobą: *zakresem ujmowania przedmiotu badania, szczegółowością opisu i stopniem generalizacji rezultatów poznawczych*, a nade wszystko *stosowaną metodą opisu badanej rzeczywistości*. Różnice te są uwarunkowane osobliwościami stanowiącymi przedmiot zainteresowań badawczych tychże dyscyplin. Zjawiska społeczne wykazują w tym zakresie — wbrew pozorom — szczególnie zróżnicowanie, powszechnie przez badaczy nie doceniane i nadal niedostatecznie rozpoznane. Zachodzące relacje i powiązania międzydyscyplinarne winny być rozpatrywane ze względu na przyjęty problem badawczy, gdyż umożliwiają one wzajemne przenikanie wiedzy kooperujących z sobą dyscyplin. Stanowią równocześnie podstawę do opracowania paradygmatu badania. Ważna jest kwestia wyboru dyscypliny odniesienia, z punktu widzenia której będzie przeprowadzona synteza wyników badań. Winna to być dyscyplina naukowa, która: w koncepcji założeń omawianego systemu badawczego spełnia pierwszoplanową rolę, odpowiada warunkom przyjętego metajęzyka, legitymuje się dobrze rozwiniętymi narzędziami poznawczymi, przystosowanymi do wieloaspektowych badań zjawisk społeczno-ekonomicznych. Zagadnieniem wymagającym osobnego

²⁸⁾ Por. S. Kamiński: *Pojęcie nauki*, op. cit., s. 251 i następne.

rozpatrzenia jest kwestia „wspólnego języka” interdyscyplinowego. Wiąże się z nim trudna zazwyczaj w realizacji sprawa doboru środków „wewnętrznej” komunikacji informacji międzydyscyplinarnej. Sprawą istotną jest zapewnienie zgodności stosowanego aparatu pojęciowego, wzajemnej przekładalności środków językowych, wyrażających ten aparat w różnych naukach. Pojęcia naukowe i techniczne wyrażone są przez różne znaki języków naturalnych i sztucznych (terminy, symbole, modele), przy tym terminy naukowe i techniczne stanowią uniwersalny środek wyrażania pojęć w każdej nauce. Chodzi równocześnie o znalezienie takiego metajęzyka, który umożliwiłby zastosowanie wspólnej dla tych nauk metody badawczej. Wspólną metodą unifikującą wszystkie dyscypliny, jak zaobserwowano w trakcie doświadczeń, jest metoda statystyczna. Wymaga ona jednak spełnienia szeregu warunków. Pierwszym koniecznym warunkiem jej stosowania jest kwantyfikacja zmiennych opisujących przedmiot badania. Biorąc pod uwagę wieloznaczność oraz nieokreśloność pojęć stosowanych w naukach społecznych, ich aksjologiczny charakter, emocjonalne ich zabarwienie (sądy i opinie), to stwierdzić należy, że sytuacja ta nie przedstawia się zadowalająco. Dalszymi koniecznymi warunkami są jednolite zasady statystycznej identyfikacji i agregacji zjawisk w ujęciu interdyscyplinarnym. Są to zagadnienia, które nie były dotychczas przedmiotem szerszych zainteresowań metodologicznych.

Spróbujmy zatem zarysować, opierając się na poczynionych obserwacjach, podstawowe typy badań wielowymiarowych. Biorąc jako kryterium moment, w którym podczas procesu poznawczego następuje scalanie, czyli integracja zgromadzonej wiedzy, można wyodrębnić trzy typy badań:

- 1) quasi-wielodyscyplinarne,
- 2) wielodyscyplinarne,
- 3) interdyscyplinarne.

W przedstawionej koncepcji zespolenie wyników badań realizuje się w rozmaitym stopniu, zależnie od tego czy dochodzi się do jedności organicznej w postaci jednego zwartego systemu (jak to ma miejsce w przypadku drugiego i trzeciego typu badań), czy też tylko do encyklopedycznego zharmonizowania treści różnych dyscyplin (w przypadku pierwszego typu badań). Należy zauważyć, że w każdym z przedstawionych typów (można je nazywać dla uproszczenia wzorcami postępowania badawczego) rola podmiotu badania, który bierze na siebie funkcje koordynatora, czyli tzw. „generalisty” scalania wiedzy jest odmienna.

W pierwszym wzorcu moment scalania wiedzy odbywa się po zakończeniu badań przez poszczególne dyscypliny, które realizowały je we właściwych im językach, za pomocą odmiennych metod i technik badawczych, nie zapewniających żadnej spójności międzydyscyplinarnej. Scalanie wiedzy odbywa się więc *ex post* po zakończeniu wszystkich czynności badawczych bez możliwości wprowadzenia odpowiednich modyfikacji i korekt, mających na celu polepszenie wyników badania pod względem ich wiarygodności i wzajemnej spójności. Synteza polega w tym przypadku na zestawieniu

obok siebie końcowych wyników badań poszczególnych dyscyplin. Nie jest ona oparta na jakiejś ogólnej teorii w postaci uprzednio sformułowanych założeń epistemologicznych (paradygmatu). Polega ona jedynie na mechanicznej syntezie wyników badań poszczególnych dyscyplin. Synteza ta nie wnosi żadnych nowych jakości ontologicznych. Stąd tego rodzaju postępowanie scalające wyniki badań proponuje się określić *integracją introligatorską*. Wzorzec ten nie zapewnia rzeczywistego postępu w nauce.

Dwa następne typy badań: wielodyscyplinarne i interdyscyplinarne można zaliczyć do tzw. *integracji organicznej*. Synteza wyników badań w tych wzorcach zawiera przyswojenie wiedzy przy pomocy założeń ogólnych, formułowanych *ex ante*, często w postaci pewnego paradygmatu badania. Nie stanowią one zwykłej sumy wiedzy cząstkowej, tak jak to miało miejsce we wzorcu poprzednio omawianym. Z punktu widzenia ontologicznego, badania te wnoszą nowe wartości, stąd też przyczyniają się do rzeczywistego postępu wiedzy. Każdy z tych wzorców oparty jest jednak na innej procedurze postępowania badawczego. We wzorcu badań wielodyscyplinarnych scalenie wiedzy następuje w końcowym etapie procesu poznania: etapie analizy wyników empirycznych badań poszczególnych dyscyplin przedmiotowych. Każda z dyscyplin tworzy własną dokumentację źródłową wyrażoną „w języku” właściwym danej dyscyplinie. Transformacje tych języków i przyporządkowanie ich wspólnym zasadom wynikającym z przyjętych założeń badawczych następuje w sposób wtórny. W interdyscyplinarnym wzorcu badań proces scalania ma charakter ciągły. Następuje on w toku całego procesu poznawczego. Oznacza to, że koncepcja paradygmatu badawczego, wspólność przyjętego metajęzyka obowiązuje we wszystkich fazach badania poszczególne dyscypliny w nim uczestniczące. Wzorzec ten zapewnia jednocześnie stosunkowo największą precyzję pomiaru badanych zjawisk.

Nie trzeba dodawać, że poszczególne typy badań wielodyscyplinarnego prezentują różne preferencje do badania zjawisk społeczno-ekonomicznych. Nie podlega dyskusji, że stosowanie wzorca quasi-wielodyscyplinarnego uznac należy za najmniej pożądane. Może on być stosowany tylko w wyjątkowych przypadkach, wstępnych studiów inwentaryzacyjnych, w celu rozpoznania złożonego przedmiotu badania z punktu widzenia właściwości różnych dyscyplin naukowych. Wzorzec badania wielodyscyplinarnego jest szczególnie predysponowany w przypadku realizacji badań makrostruktur społeczno-ekonomicznych, w których podmiot badania jest często skazany na korzystanie z dokumentacji już istniejącej, tworzonej dla innych celów niż cele badania przezeń podjętego. Wzorzec badań interdyscyplinarnych stwarza wobec podmiotu badania stosunkowo największe obciążenia, nakładając na niego obowiązek stałego sterowania procesem poznawczym w odniesieniu do wszystkich dyscyplin uczestniczących w badaniu. Jednocześnie daje mu największą autonomię badawczą. Wzorzec ten może być stosowany w tych przypadkach, w których podmiot badania ma szanse tworzenia własnej dokumentacji źródłowej w odniesieniu do wszystkich dyscyplin uczestniczących w badaniu.

Wobec szybkiego rozwoju wielowymiarowych analiz zjawisk społeczno-ekonomicznych, opartych na materiałach pochodzących z różnych badań, przeprowadzonych z niejednakową precyzją, rozwinięcie metodologii badań wielodyscyplinarnych i interdyscyplinarnych staje się palącą koniecznością. Przedstawione w sposób szkicowy rozważania należy traktować raczej jako przyczynek do sformułowania samego problemu, ukazania skali jego złożoności, niż jego rozwiązanie. Starano się zwrócić w nim uwagę, iż realizacji tego problemu nie można poszukiwać w doraźnych decyzjach organizacyjno-technicznych w odniesieniu do procesu badawczego, lecz w płaszczyźnie metodologicznej. Z uwagi jednak na tę okoliczność, że problematyka metod i technik badań społecznych nie należy do silnych stron współczesnej teorii statystyki w naszym kraju, można domniemywać, iż szersze rozwinięcie tego problemu wymagać będzie dłuższego przedziału czasu.

Problemem, który nurtuje współczesną naukę i praktykę, jest kwestia precyzji poznania otaczającej nas rzeczywistości. Wyniki badań wszystkich nauk empirycznych są tylko przybliżeniem do rzeczywistości. Istota problemu sprowadza się nie tylko do tego, aby aproksymacja ta była obciążona możliwie małym błędem, ale również i do tego, by badacz, jak i użytkownik tych wyników byli świadomi rozmiarów błędu tego przybliżenia. Wartość wyników badania jest bowiem tak długo dla celów praktycznych bezużyteczna, dopóki nie wiemy czegoś o ich dokładności.

Sytuacja badacza zjawisk społeczno-ekonomicznych jest w tym zakresie — w przeciwieństwie do innych dyscyplin — bardzo trudna i kłopotliwa. O ile w odniesieniu do zjawisk przyrodniczych jesteśmy na ogół w stanie nieomal każdorazowo określić granice błędu badania, to w przypadku zjawisk społecznych — z nielicznymi wyjątkami²⁹⁾ — wielkość tego błędu jest nierozpoznana. W naukach przyrodniczych określenie warunków badania oraz błędu pomiaru posiada charakter obligatoryjny. Niedopełnienie tego powoduje podważenie wiarygodności wyników badania. Dlatego zdumiewający jest fakt, że brak określenia warunków i błędu obserwacji jest w badaniach zjawisk społecznych na ogół niekwestionowany. Nasuwa się na tym tle pytanie: jakie są przyczyny tego zjawiska? Pomijając uwarunkowanie subiektywne³⁰⁾ uwagę należy zwrócić na uwarunkowania o obiektywnym charakterze, wśród których zaliczyć należy:

1. Większość materiałów empirycznych stanowi wynik obserwacji przeprowadzonych dla celów niestatystycznych, często bez jakiegokolwiek

²⁹⁾ Dotyczy to głównie błędu wnioskowania statystycznego, który obliczyć możemy z określoną dokładnością jedynie w odniesieniu do badań statystycznych dokonywanych przy pomocy szacunku kwalifikowanego, a więc metody reprezentacyjnej (sampling errors).

³⁰⁾ Można je sprowadzić do trzech następujących grup: 1) opieszałości, zaniedbania i wiary w to, że powaga instytucji lub autorytet badacza są tak wielkie, że należy pełnym zaufaniem darzyć wyniki ich badań; 2) fałszywego przekonania pokutującego szczególnie u początkujących badaczy, że ujawnienie rzeczywistych warunków i błędów obserwacji jest równoznaczne z deprecjacją wyników ich dociekań; 3) świadomego pomijania rozmiarów błędu wynikającego z braku przestrzegania elementarnych zasad uczciwości w pracy naukowej.

przygotowania metodycznego przez osoby o niskich kwalifikacjach fachowych. W tej sytuacji odtworzenie warunków oraz podjęcie próby określenia rozmiarów błędów obserwacji jest niemożliwe.

2. Proces badania zjawisk społeczno-ekonomicznych jest często przedsięwzięciem wielofazowym, przekraczającym możliwość jednego badacza. Uczestniczy w nim — w przeciwieństwie do badania zjawisk przyrodniczych — wiele przedmiotów badawczych. Stąd powodują one dodatkowe źródła powstawania błędów.³¹⁾
3. Powszechnie niska znajomość przez podmiot badania źródeł błędów badań statystycznych oraz metod ich pomiaru, co jest odbiciem żenująco niskiej wiedzy zawartej w podręcznikach akademickich na ten temat.

Powstała w tej dziedzinie sytuacja w polskiej statystyce jest rezultatem podniesionej uprzednio asymetrii w rozwoju poszczególnych działów teorii statystyki. Wiedza z zakresu błędów obserwacji statystycznej zatrzymała się na elementarnym poziomie, podczas gdy rozwinęła się niewspółmiernie teoria błędów w odniesieniu do parametrów analizy statystycznej, skupiona głównie na błędach losowych. Zaniedbanie to jest tym większe, że mija już nieomal 100 lat od momentu ukazania się pierwszej pracy,³²⁾ zawierającej omówienie zasad obchodzenia się z błędami nielosowymi. Z tym większą uwagą należy odnotować pojawienie się, z końcem lat osiemdziesiątych, dwóch prac: monografii o charakterze teoretycznym oraz pewnego rodzaju kompendium o charakterze pragmatycznym, pióra znakomitego statystyka J. Kordosa, poświęconych *metodologii badania dokładności wyników uzyskiwanych z obserwacji zjawisk społeczno-ekonomicznych*.³³⁾ Z uwagi na istniejącą jedynie śladową wiedzę w tym zakresie,³⁴⁾ ukazanie się tych prac uznać można za wydarzenie naukowe w statystyce polskiej. Jednakże dotychczas poczynione obserwacje wskazują, że ani polska praktyka statystyczna, ani środowisko naukowe statystyków nie dojrzały jeszcze do ich wykorzystania. W pierwszym przypadku na przeszkodzie, obok odpowiedniego przygotowania przez aparat statystyczny, stały ograniczone środki finansowe, a nade wszystko mało sprzyjający klimat okresu transformacji społeczno-gospodarczej. W drugim wypadku na przeszkodzie stało zbyt powolne przystosowanie programów nauczania w szkole wyższej do nowych warunków gospodarki rynkowej oraz pogłębiająca się

³¹⁾ Tylko nieliczne badania podejmowane przez organy statystyki publicznej są pełnymi badaniami statystycznymi. Częściej podejmowane są one przez instytucje naukowe. Z uwagi jednak na nieprofesjonalne przygotowanie korzystają one z instytucji pomocniczych nie zawsze przygotowanych profesjonalnie do tworzenia źródłowej dokumentacji statystycznej.

³²⁾ Por. A. Z. Bowley: *Elements of statistics*, London 1901.

³³⁾ Por. J. Kordos: *Dokładność danych w badaniach społecznych*, GUS, Biblioteka Wiadomości Statystycznych, t. 35, Warszawa 1987, tenże: *Jakość danych statystycznych*, PWE, Warszawa 1988.

³⁴⁾ Por. J. Kordos: *Próba określenia dokładności szacunków*, Wiadomości Statystyczne 1960, nr 3; R. Zasępa: *Szacowanie niedokładności wyników badań statystycznych*, w: *Zastosowanie metod matematycznych w statystyce*, GUS, Biblioteka Wiadomości Statystycznych, t. 7, Warszawa 1969; Z. Peuker: *Źródła błędów statystycznych*, Wiadomości Statystyczne 1982, nr 2.

fascynacja zastosowaniami matematyki, w związku z szybko postępującą komputeryzacją życia społeczno-gospodarczego kraju. Stąd prace te zostały ledwie dostrzeżone. Tylko w nielicznych uczelniach znalazły się one na liście literatury zalecanej, zamiast stać się literaturą obligatoryjną.

Z powyższych rozważań wynika, iż nadal obszar zaniedbań w statystyce polskiej jest rozległy i stale się pogłębia. Wspomniane prace J. Kordosa powstały na kanwie wielkiego dorobku literatury światowej, poświęconej dokładności badań analizy statystycznej, która rozwinęła się w okresie ostatnich trzech dekad. Problematyka ta uznana została przez naukę światową za najbardziej newralgiczną we współczesnej statystyce. Niedocenywanie jej w chwili obecnej, gdy jakość wszystkich badań zarówno statystyki publicznej, a w większym stopniu badań prowadzonych poza nią, w krajach objętych transformacją ustrojową i społeczno-gospodarczą gwałtownie się obniża i przez najbliższy czas obniżać się będzie, jest sprawą wysoce niedopuszczalną. Pilną potrzebą jest rozwinięcie systematycznych prac nad wdrożeniem tej wiedzy w praktyce badawczej. Winny one być podjęte w odniesieniu do całości procesu pomiaru zjawisk społeczno-ekonomicznych.

Z uwagi na to, że pojęcie *pomiaru statystycznego* nie zostało dotychczas w literaturze w sposób jednoznaczny zdefiniowane, posłużymy się szeregiem własnych pojęć.³⁵⁾ Sam termin „mierzenie” traktujemy bardzo szeroko. Zakresem jego obejmujemy całokształt zabiegów poznawczych, podejmowanych w celu wyrażenia danego zjawiska w jednostkach miary właściwych tej dziedzinie naukowej, której przedmiotem jest dana kategoria zjawiska masowego. Proces mierzenia zjawisk społeczno-ekonomicznych odbywa się w różnych stadiach procesu poznawczego.³⁶⁾ Stosownie do tego rozróżnić należy: *mierzenie elementarne* (pierwotne) i *pochodne* (wtórne). W stadium gromadzenia danych, czyli obserwacji zjawisk ma miejsce elementarne badanie. Polega ono na pomiarze cech badanych zjawisk masowych. Mierzenie pochodne odbywa się w stadium opisu statystycznego, który wyraża się w identyfikacji i agregacji zjawisk. W trakcie identyfikacji konkretne zjawiska zostają przekształcone na określone kategorie ekonomiczne i społeczne. Agregacja umożliwia klasyfikację i zamianę zintensyfikowanych zjawisk w postaci dającej się sumować i łączyć w zespoły: *subagregaty* i *agregaty*. Procedura ta jest zawsze relatywizowana do celu badania.³⁷⁾ Oznacza to, że to samo zjawisko może być mierzone w rozwoju chronologicznym i przestrzeni, a nawet tym samym czasie i miejscu, różnymi

³⁵⁾ Por. m.in. M. Olekiewicz: *Statystyka jako metoda poznawcza*, Warszawa 1954, s. 104; Z. Rogoziński: *Wstęp do statystyki społecznej*, Warszawa 1964, s. 126—132; V. L. Senders: *Measurement and Statistics*, New York 1958, s. 50 i następne; P. Suppers: *Foundations of Measurement*, California 1957, s. 85.

³⁶⁾ Por. S. Wierchowski: *Z problematyki pomiaru zjawisk ekonomicznych*, Zeszyty Naukowe WSE w Poznaniu, 1967, z. 3, s. 196 i następne.

³⁷⁾ Por. S. Borowski: *Charakter i klasyfikacja źródeł statystycznych*, Studia Źródłoznawcze 1964, t. IX, s. 2 i następne.

miarami.³⁸⁾ Z punktu widzenia poznawczego istotne jest rozpoznanie bardziej groźnych w następstwach błędów nielosowych, systematycznych (constant errors).

Z rozważań tych wynika, iż źródeł powstawania tych błędów należy doszukiwać się osobno w płaszczyźnie pomiaru pierwotnego i pomiaru wtórnego. Podłoże błędów tendencyjnych w fazie obserwacji, a więc pomiaru elementarnego, wiąże się zarówno z *przedmiotem*, *podmiotem* i *metodą badania*. Wypływa to z faktu, że badanie statystyczne zjawisk społeczno-ekonomicznych jest prawie zawsze obserwacją pośrednią. Rozpatrzmy zatem ważniejsze problemy wymagające w najbliższej przyszłości rozwiązania.

Tendencyjność przedmiotu badania. Informatorem o przedmiocie badania jest człowiek. Umysł ludzki nie jest natomiast idealnym narzędziem spostrzegania. Stąd wszelkie odchylenia od badanej rzeczywistości posiadają swe podłoże w złożonej i skomplikowanej psychice ludzkiej, lapidarnie, a zarazem trafnie określa to znany amerykański badacz O. Morgenstern ... *przyroda nie odpowiada często na stawiane jej pytania, ale nigdy w sposób świadomy nie kłamie. Człowiek zapytywany odpowiada często fałszywie.*³⁹⁾ Jakkolwiek różne jest podłoże tych nieprawidłowości, ogólnym motywem, który przewija się we wszystkich badaniach jest tendencja osoby ludzkiej do przedstawienia siebie w lepszym świetle, aniżeli faktycznie ma to miejsce oraz lęk przed ujemnymi następstwami udzielenia odpowiedzi zgodnie z prawdą. Okoliczności te stanowią główne podłoże tendencyjnych odpowiedzi. Doświadczenie licznych badań empirycznych w zakresie tej dziedziny zjawisk wykazało, że polepszenia wiarygodności informacji nie można uzyskiwać drogą nakazów administracyjnych,⁴⁰⁾ można ją natomiast zapewnić przez stworzenie takich warunków, w których — w przeświadczeniu informatora — przeprowadzenie pomiaru zgodnie ze stanem faktycznym nie będzie powodowało dla niego ujemnych reperkusji. Dalszym czynnikiem jest brak wyrobienia w wielu społeczeństwach pozytywnej postawy w stosunku do badań empirycznych w ogóle, którą określić można „kulturą statystyczną”.⁴¹⁾ Znamienne jest, że tendencyjność informatora występuje w każdym układzie społeczno-ekonomicznym. W zależności od warunków ustrojowych odpowiedniej modyfikacji ulega podłoże tych błędów oraz kierunki ich przejawiania się.⁴²⁾ Sprzyjającą atmosferę dla wiarygodności informatora stwarza poziom cywilizacji, ogólny poziom kultury, jawność życia publicznego

³⁸⁾ Problem ten został w sposób wielostronny naświetlony w cyt. pracy V. L. Sendersa: *Measurement ...*, op. cit., s. 50—75.

³⁹⁾ O. Morgenstern: *On the Accuracy of Economic Observations*, Princeton 1963, s. 16.

⁴⁰⁾ Por. O. Anderson: *Probleme der statistischen Methodenlehre in den Sozialwissenschaften*, Würzburg 1957, s. 80 i następne.

⁴¹⁾ Por. W. Winkler: *Grundriss der Statistik*, Bd. I *Theoretische Statistik*, Wien 1947, s. 242.

⁴²⁾ W ustroju gospodarki rynkowej dominującą rolę w celowej mistyfikacji w udzielaniu informacji stanowi walka konkurencyjna oraz związana z tym tajemnica przedsiębiorstwa. Dlatego też ...*kłamie się z powodu fiskusa, kłamie się, by konkurencję i partnerów wyprowadzić w pole* (O. Anderson: *Über den Genauigkeitsgrad wirtschaftsstatistischen Daten*, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1951, s. 10).

oraz stabilizacja warunków społeczno-ekonomicznych. Z uwagi na zachwianie tej struktury w okresie transformacji w krajach środkowoeuropejskich oraz wiążącą się z tym ogólną frustracją społeczeństw, można się liczyć z nie sprzyjającą atmosferą w tym zakresie.

Tendencyjność podmiotu badania. Błędy popełnione przez podmiot badania są wynikiem zazwyczaj braku doświadczenia, kompetencji (niedostateczne przygotowanie do przeprowadzenia obserwacji) albo gorzej — złej woli obserwatora. Tendencyjność ta może powstać w sposób zupełnie nieświadomy.⁴³⁾ Nikt chyba nie może się uwolnić całkowicie od uprzedzeń i tendencyjności w badaniu. O ile jednak w badaniu zjawisk przyrodniczych możliwe jest organizowanie takich warunków obserwacji, by nastawienie obserwatora nie zniekształcało ich wyników, to w badaniu zjawisk społecznych zastosowanie takiej strategii postępowania jest niemożliwe. Wynika to z faktu, że obciążenie psychiczne teoretyka ekonomii (lub innej nauki społecznej) przez różne światopoglądy, tradycjonalizmy, orientacje polityczne, wpływy środowiska społecznego itp. jest znacznie większe niż obciążenie np. teoretyka fizyki i biologii. Badacz w naukach przyrodniczych jest w lepszej sytuacji niż przedstawiciel nauk społecznych, który jest narażony na nieobiektywność swych sądów. Sytuacja ta jest tym bardziej trudna, że rozmiary tej tendencyjności są trudne do zidentyfikowania i oszacowania. Bezpośrednią przyczyną jest *niedocenianie przez badaczy własnych błędów*. Dlatego też w praktyce badań przyrodniczych liczni uczeni podważają oszacowanie wartości błędu, jeśli chcą korzystać z cudzych wyników.⁴⁴⁾ Przyjąć można, że w badaniach zjawisk społeczno-ekonomicznych sytuacja ta przedstawia się bardziej niekorzystnie. Sprzyja temu okoliczność, że badacz tych zjawisk nie legitymuje się rozmiarami błędu, jakimi są obciążone jego wyniki badań. Od tendencyjności mały krok do świadomego kłamstwa. W związku z centralizacją badań statystycznych *...współczesne państwo nie może być również zwolnione od podejrzeń o fałszowanie danych statystycznych*.⁴⁵⁾ Świadomie nieprawdziwe materiały statystyczne publikowane przez państwo tworzą poważną trudność, która w badaniach społecznych nie zawsze jest do przezwyciężenia.⁴⁶⁾

Tendencyjność metody badania. Mamy tu do czynienia z błędami wiążącymi się z szeroko rozumianym formułowaniem pytania. Stąd też tendencyjność narzędzi poznania pozostaje zawsze w ścisłym związku z tendencyjnością podmiotu badania. Źródłem tych błędów jest etap projektowania badania statystycznego, w którym dokonujemy rozstrzygnięć o charakterze metodologicznym oraz techniczno-organizacyjnym. Nade wszystko w tej fazie następuje

⁴³⁾ Por. E. B. Wilson: *Wstęp do badań naukowych*, Warszawa 1965, s. 50.

⁴⁴⁾ Por. E. B. Wilson: *Wstęp...*, op. cit., s. 390.

⁴⁵⁾ O. Morgenstern: *On the Accuracy...*, op. cit., s. 19.

⁴⁶⁾ Liczne przykłady nadużywania przez państwo funkcji podmiotu badania w zakresie zjawisk społeczno-gospodarczych naświetlają m.in. E. Wageman: *Narrenspiegel der Statistik — die Umrisse eines statistischen Weltbildes*, Hamburg 1942, s. 100—189; O. Morgenstern, op. cit., s. 131—302.

przygotowanie instrumentacji statystycznej w zakresie pomiaru pierwotnego. Powstaje tu szeroka gama źródeł błędów związanych z nieodpowiednim wyborem metod i technik obserwacji, a przede wszystkim kwestionariusza statystycznego oraz instrukcji metodycznych, które nieuchronnie prowadzą do nieprawidłowości w fazie obserwacji statystycznej. Można się przeto całkowicie zgodzić z O. Morgensternem, gdy twierdzi, że *złożoność i nieprecyzyjność współczesnych kwestionariuszy stanowi jedno ze smutnych źródeł błędów w badaniach ekonomicznych*.⁴⁷⁾ Tendencyjność przyrządów posiada również miejsce w naukach przyrodniczych, jednakże badacz jest w o tyle lepszej sytuacji, że posiada możliwość dowolnego pomiaru i łatwiejszego wykrycia błędu niż w przypadku badania zjawisk społeczno-ekonomicznych. Należałoby się ponadto zastanowić, czy słabości przypisywane metodom badawczym nie są słabościami ludzkiego poznania w ogóle.⁴⁸⁾ Trudność określenia w pewnych warunkach, które ze zjawisk są przyczyną, a które skutkiem, nie wynika często ze stosowania metod ilościowych, a błędy w tym zakresie nie mogą obciążać tych metod. Wynikają one najczęściej albo z fałszywego stosowania omawianych metod, albo z niepełnej znajomości badanego zjawiska. Uwagi niniejsze budzą pewne smutne refleksje w odniesieniu do stanu wiedzy teoretycznej na temat zagadnień instrumentacji obserwacji statystycznej, szczególnie dotyczącej zjawisk ekonomicznych. Wiedza ta, z wyjątkiem metody reprezentacyjnej,⁴⁹⁾ w odniesieniu do której odnotować należy poważny postęp, przedstawia stan niewiele różniący się od stanu, jaki istniał na początku bieżącego wieku. Dostępny zakres informacji w podręcznikach akademickich pozostaje w zasadzie niezmieniony od dziesiętków lat. Nie oczekiwały się monograficznego opracowania poszczególne metody obserwacji, a wiedza o technikach obserwacji i warunkach ich stosowania jest nieomal zerowa. Podobnie katastrofalnie przedstawia się wiedza o koncepcji kwestionariusza statystycznego, która tak wspaniale rozwinęła się w odniesieniu do badania zjawisk socjologicznych.⁵⁰⁾

Wykrycie oraz oszacowanie wielkości błędów tendencyjnych, w fazie pomiaru pierwotnego, wymaga dużego doświadczenia i odpowiedniego przygotowania fachowego. Dochodzą tu do głosu nie tylko kwestie natury formalnej, ile merytorycznej. W rezultacie poważny odsetek tych błędów

⁴⁷⁾ Por. O. Morgenstern, op. cit., s. 28.

⁴⁸⁾ Por. J. Steczkowski: *Rozważania na temat opisu naukowego*, Zeszyty Naukowe WSE w Krakowie, 1965, Nr 3, s. 6.

⁴⁹⁾ Metoda badań reprezentacyjnych rozwinęła się głównie dzięki wysiłkom i konsekwentnej postawie R. Ząsepy, który rozwinął liczne badania w ramach statystyki publicznej, wyróżniające nasz kraj spośród innych krajów środkowoeuropejskich i stworzył znaczny dorobek teoretyczny w tej dziedzinie.

⁵⁰⁾ Na uwagę zasługuje obszerna literatura wydana przez Instytut Filozofii i Socjologii PAN, poświęcona problematyce konstrukcji kwestionariusza i przeprowadzenia technik wywiadu standaryzowanego przy pomocy tego kwestionariusza. Por. m.in. *Wywiad kwestionariuszowy. Analiza teoretyczna i badania empiryczne*. Praca zbiorowa, Ossolineum 1983; K. Lutyńska: *Wywiad kwestionariuszowy. Przygotowanie i sprawdzenie narzędzia badawczego*, Ossolineum 1984.

zostaje w trakcie procesu badania przez przeciętnego badacza w ogóle nie zauważony. Wynikające z tego konsekwencje poznawcze są oczywiste.

W odmiennej zupełnie płaszczyźnie może być przeprowadzana ocena źródeł błędu w trakcie mierzenia pochodnego. Odpowiedzialność za odchylenia od pomiaru rzeczywistego w równym stopniu obciąża podmiot badania, jak i ten zespół dyscyplin przedmiotowych, z zakresu którego przeprowadza się badanie, w mniejszym stopniu metodę statystyczną. O ile błędy pomiaru pierwotnego obejmują swym zakresem wszelkie nieprawidłowości wiążące się z obserwacją, w ścisłym tego słowa znaczeniu, to błędy pomiaru pochodnego wypływają z nieprawidłowości powstających w fazie przechodzenia od opisu jednostki do opisu zbiorowości statystycznej, czyli głównie w fazie przetwarzania materiału empirycznego.

Poważnym źródłem błędów pomiaru pochodnego jest identyfikacja. Wymienić można tu dwie przyczyny:

- 1) brak dostatecznej precyzji pojęć zjawisk społeczno-ekonomicznych,
- 2) posługiwanie się przez te nauki jednostkami abstrakcyjnymi, które nie są adekwatne do konkretnych wielkości tych zjawisk.

Fakt istnienia w dziedzinie społecznej wielu systemów, szkół naukowych, różniących się między sobą znacznie poglądami, powoduje wieloznaczność i dyskusyjność pojęć stosowanych w tej dziedzinie wiedzy. W rezultacie zakres treści tych pojęć w każdym kraju, a nawet w obrębie danego kraju jest bardzo zróżnicowany, co wywiera ujemne skutki na dokładność badań.

Nie mniej skomplikowane problemy mierzenia zjawisk występują w trakcie agregacji przy przemianowywaniu ich w postać sumowalną. Nieprawidłowości wiążące się z pomiarem w fazie agregacji posiadają w relacji do podmiotu badania zarówno podłoże subiektywne, jak i obiektywne. W pierwszym przypadku *niska precyzja pomiaru* wynika między innymi z wadliwie opracowanego schematu klasyfikacyjnego, błędów techniki grupowania, fałszywego doboru reprezentantów i współczynników wag (w przypadku posługiwania się metodą indeksową) oraz *nieprawidłowego wyboru parametrów opisu statystycznego*. Nieprawidłowości te mogą ulec spotęgowaniu z chwilą, gdy w trakcie pomiaru posługujemy się wielkościami symptomatycznymi. Osobnym problemem, wymagającym odrębnego potraktowania jest agregacja zjawisk ekonomicznych przy pomocy ceny, która nie spełnia należycie swej funkcji pomiarowej.

Jeśli w kontekście dokonanego przeglądu potencjalnych źródeł błędów pomiaru statystycznego uwzględnimy, iż *obok nietatwych procesów transformacji społeczno-gospodarczej następują równoległe transformacje w sferze całego systemu nauk społecznych, otrzymamy rozległy obszar trudności, przed jakimi stoi w obecnym okresie metodologia badań statystycznych, w odniesieniu do precyzji poznania statystycznego*.

Należy podnieść jeszcze jedną trudność, którą będzie musiała współczesna teoria statystyki przewyżczyć: agregacji rozmiarów błędu tendencyjnego,

powstającego w różnych fazach pomiaru statystycznego. Zakładając, że w każdym z etapów postępowania badawczego przestrzegano opracowania informacji w zakresie warunków i błędu obserwacji, stajemy bezradni wobec metodycznych trudności określenia ogólnego stopnia aproksymacji otrzymywanych wyników do badanej rzeczywistości. Stosowane w teorii statystyki pojęcie błędów posiada ściśle, określone znaczenie i odnosi się tylko do konkretnych faz lub czynności badania. Nie posiadamy natomiast dotychczas syntetycznego miernika, przy pomocy którego wyrazić moglibyśmy dające się skwantyfikować wszelkie nieprawidłowości tak bardzo złożonego procesu poznawczego, jakim jest badanie zjawisk społeczno-ekonomicznych. Stąd jakość pracy badawczej w odniesieniu do tej kategorii zjawisk jest więc chwilowo niesprawdzalna.

W konkluzji naszych szkicowych rozważań nad aktualnym stanem metodologii badań zjawisk społeczno-ekonomicznych w Polsce w okresie powojennym sformułować można pesymistyczny wniosek, że *niepewność faktów pozostaje w coraz większej sprzeczności do przeciętnej dokładności obliczeń analitycznych*. Stwarza to wobec przeciętnego użytkownika wyników tych badań niebezpieczne pozory wysokiej precyzji dociekań w tej sferze badania zjawisk, u statystyków-analityków natomiast powód do dumy i samozadowolenia, a w rzeczywistości fikcję poznawczą, która w dłuższym przedziale czasu nie może być utrzymana.

prof. dr hab. Stanisław Wierchosławski — Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

Jan KORDOS

METODOLOGICZNE PROBLEMY KONTROLI BADAŃ STATYSTYCZNYCH

Jakość danych statystycznych zależy w poważnym stopniu od systemu kontroli badań stosowanego na różnych ich etapach: planowania, realizacji, przetwarzania i analizy. Każdy etap badania jest bowiem potencjalnym źródłem różnego rodzaju błędów, które mogą zniekształcić w istotny sposób uzyskane wyniki. Rozmiary błędów można w znacznym stopniu zminimalizować przez zastosowanie odpowiednich metod kontroli. Dlatego kontrola badań statystycznych powinna być integralną częścią całego procesu badań statystycznych i powstawać już w fazie ich przygotowania.

Dotychczas w naszej praktyce statystycznej w niewielkim stopniu stosowano odpowiednie metody kontroli badań, poza procesem opracowania danych, które umożliwiłyby zidentyfikowanie błędów, określenie ich rozmiarów oraz ewentualną korektę danych.

W każdej fazie badania statystycznego należy zastosować odpowiednie postępowanie kontrolne, które powinno zapewnić uzyskanie danych o akceptowanym stopniu jakości. Wybór odpowiedniej procedury kontrolnej nie jest sprawą łatwą. Niezbędna jest znajomość metodologii badań, posiadanie pewnego doświadczenia w zakresie prowadzenia badań statystycznych oraz znajomość praw metodologicznych i eksperymentalnych, aby wybrać w danych warunkach rozwiązanie najbardziej uzasadnione.

W artykule tym zwrócimy uwagę na pewne problemy metodologiczne związane z kontrolą badań statystycznych, które w dotychczasowej naszej praktyce statystycznej nie były szerzej uwzględniane. Dokładniej problemy te omówione są w artykułach i książkach podanych w cytowanej [1—10] bibliografii.

Zasady kontroli

W zasadzie każda czynność, występująca w badaniu statystycznym, powinna być możliwa do skontrolowania. Dla każdej czynności badania powinno się [Kordos, 1987, rozdział III]:

- a) ustalić co należy zrobić,
- b) napisać instrukcję, która wyjaśni jak to wykonać,
- c) ustalić postępowanie kontrolne, aby upewnić się czy operację wykonano poprawnie,
- d) wykonać daną operację,
- e) przeprowadzić postępowanie kontrolne.

Postępowanie kontrolne należy ustalić przed wykonaniem czynności, ponieważ często trzeba je realizować natychmiast po zakończeniu określonej operacji badania.

Kontrolę dokładności danych należy stosować w każdej z czterech faz badania, a więc w fazie:

- 1) planowania i przygotowania badania,
- 2) przeprowadzenia badania,
- 3) opracowania danych,
- 4) prezentacji i analizy wyników.

Kontrola dokładności poszczególnych operacji badania nie zakończy się pełnym sukcesem, jeśli przyjęty tryb postępowania i potrzeba jego zastosowania nie zostaną należycie wyjaśnione personelowi biorącemu udział w badaniu.

Powstawanie błędów w poszczególnych fazach badania

W poszczególnych fazach badania można wyróżnić następujące źródła błędów:

- 1) **planowanie i przygotowanie badania**
 - a) błędne sformułowanie założeń badania, wskutek czego nie zebrano wszystkich potrzebnych informacji,
 - b) błędy metodologiczne (błędne określenie: jednostek badania, podstawowych pojęć i definicji, niewłaściwe schematy losowania i estymacji, niestaranie przygotowane kwestionariusze, instrukcje itd.),
 - c) niestaranny dobór personelu terenowego i niewłaściwe jego przeszkolenie i kontrola,
 - d) błędne założenia organizacyjne (zaopatrzenie w materiały, za duże obciążenie ankietatorów, błędne założenia systemu kontroli itd.);
- 2) **realizacja badania w terenie**
 - a) błędy ankietera (związane z jego kwalifikacjami i cechami osobistymi),
 - b) błędy respondentów (obawa o: własne interesy, utratę prestiżu i prywatności itd.),
 - c) nieodpowiednie metody zbierania danych,
 - d) niewłaściwy system kontroli pracy terenowej,
 - e) nieodpowiednie instrumenty i narzędzia pomiaru,
 - f) złożoność problematyki badań;

3) przetwarzanie danych

- a) błędy w symbolizacji,
- b) błędy we wprowadzaniu danych,
- c) błędy w redagowaniu danych,
- d) błędy w programach tabulacji,
- e) błędy w obliczeniach;

4) przygotowanie publikacji i rozpowszechnianie danych

- a) błędy w prezentacji danych (nieczytelna prezentacja, podawanie niepełnych informacji),
- b) błędy w analizie danych (zastosowanie niewłaściwych metod, błędy w interpretacji),
- c) pomijanie informacji o jakości danych,
- d) zawiły sposób analizy opisowej, nieuzasadnione wnioski.

Istnieje dość obszerna literatura na temat klasyfikacji błędów powstałych na różnych etapach badania statystycznego [zob.: *United Nations*, 1982; Verma, 1981; Zarkovich, 1966]. Pominiemy ją w dalszych naszych rozważaniach, a skupimy się głównie na metodach kontroli badań.

Kontrola w poszczególnych fazach badania

Początkowa faza badania, tzn. jego planowanie i przygotowanie, ma podstawowe znaczenie dla jakości danych statystycznych. Trafność przyjętych rozwiązań, umiejętność korzystania z dotychczasowych doświadczeń, zaplanowanie dalszych faz, wybór metod zbierania danych oraz innych czynności statystycznych, a także przyjęty system kontrolowania poszczególnych operacji mają duży wpływ na przebieg całego badania.

W początkowej fazie badania ustala się plan badania, który obejmuje całokształt elementów składających się na przyszłe badanie, a więc tematykę badania, określenie badanych zbiorowości, metody zbierania danych, kwestionariusze, formularze, dokumentację pomocniczą, instrukcję, plan losowania próbki (dla badań reprezentacyjnych), rekrutację i szkolenie personelu terenowego, system kontroli, program tabulacji, popularyzację badania itd. W tej fazie badania chodzi o to, aby zbudować plan racjonalny, tj. taki plan, aby **przy określonych środkach finansowych i organizacyjnych** uzyskać dane o wymaganej jakości.

Należy podkreślić, że racjonalne planowanie badania zależy w poważnym stopniu od kwalifikacji zawodowych statystyków, a więc od ich wiedzy i doświadczenia. Wiedza teoretyczna jest potrzebna, aby prawidłowo przygotować badania, przeprowadzić potrzebne eksperymenty i analizować uzyskane wyniki. Doświadczenie jest konieczne, aby wskazać, gdzie tkwią istotne problemy i jakie rozwiązania są użyteczne w różnych okolicznościach. Kwalifikacje zawodowe to zdolność łączenia wiedzy i doświadczenia w osiągnięciu celu badania.

Racjonalne podejście do planowania badania statystycznego oznacza stopniowe gromadzenie wiedzy i doświadczenia z różnych badań. Takie podejście do planowania badań statystycznych wymaga, aby po każdym badaniu uzyskać odpowiedź na następujące pytania:

- a) czego nauczyliśmy się z tego badania?
- b) w jaki sposób zdobyta wiedza i doświadczenie mogą być wykorzystane dla udoskonalenia następnych badań?

Kolejny problem, na który planujący badanie muszą znaleźć odpowiedź, dotyczy możliwości ujęcia w jednym badaniu proponowanych tematów. Mogą tu być przydatne następujące pomocnicze pytania:

- 1) ile czasu zajmuje uzyskanie danych (przeprowadzenie wywiadu, pomiaru lub obserwacji) o jednej jednostce (gospodarstwie domowym, zakładzie pracy, gospodarstwie rolnym) obejmujących wszystkie tematy?
- 2) jaki wpływ może mieć czas trwania uzyskania danych (np. czas trwania wywiadu) na odsetek odmów oraz jakość uzyskanych danych?
- 3) czy dostępny w terenie personel jest w stanie wykonać przewidzianą pracę ze względu na liczbę tematów i możliwości personelu?
- 4) jakiego rodzaju szkolenie jest potrzebne do tego badania i jak długo powinno trwać?
- 5) czy istnieje możliwość opracowania uzyskanych wyników w przewidzianym czasie, łącznie z systemami kontroli błędów?

Należy pamiętać, że gdy w jednym badaniu usiłuje się uzyskać zbyt wiele danych, to na ogół osiąga się złą jakość wyników. Dla każdego badania jest pewne optimum, którego przekroczenie prowadzi do pogorszenia jakości danych. Prace badawcze, badania wstępne i doświadczenie pozwalają na przybliżenie się do tego optimum. Szczegółowej kontroli należy poddać poszczególne etapy doboru próbek, gdy w badaniu stosuje się metodę reprezentacyjną. Istotną rolę odgrywa także projektowanie kwestionariuszy i ich weryfikacja przed rozpoczęciem badania, a także szkolenie personelu prowadzącego badanie w terenie. Szerzej problemy te omówione są w pracy [Kordos, 1987, s. 56—70].

Metody kontroli przebiegu badania w terenie

Program kontroli pracy w terenie powinien powstać na etapie przygotowania badania. Powinien dotyczyć szkolenia personelu terenowego, jego pracy terenowej i opracowanych materiałów.

Po zakończeniu szkolenia należy przeprowadzić różnego rodzaju testy, ćwiczenia zaliczeniowe lub egzaminy i na ich podstawie ocenić, w jakim stopniu uczestnicy szkolenia opanowali procedury badawcze.

W kontroli przebiegu badania w terenie szczególną rolę powinien odgrywać kontroler terenowy. Można stwierdzić, bez zbytniej przesady, że w rękę kontrolera terenowego znajduje się klucz do jakości danych

statystycznych. W tej fazie badania, tj. w czasie badania w terenie, najłatwiej jest zidentyfikować źródła błędów oraz zapobiec ich powstawaniu, gdy kontroler postępuje zgodnie z przyjętymi zasadami.

W czasie pracy terenowej personel zbierający dane (ankieterzy, instruktorzy, rachmistrze spisowi) otrzymują wskazówki głównie od swoich kontrolerów. Niezależnie od tego, jak duży nacisk kładzie się na problematykę jakości danych w czasie szkolenia, a także w instrukcjach, jeśli personel zbierający dane nie będzie pod ścisłym nadzorem kontrolerów, to nie zwróci wystarczającej uwagi na jakość zbieranych danych.

Metody kontroli pracy terenowej. Metody kontroli pracy terenowej można ogólnie podzielić na trzy główne formy:

- a) obserwacje wywiadów przeprowadzanych przez ankieterów,
- b) przegląd i sprawdzenie wypełnionych kwestionariuszy i formularzy (włączając w to dokumentację pomocniczą),
- c) badania kontrolne (ponowny wywiad, pomiar lub obserwacja).

Każda z tych metod kontroli pracy terenowej służy innym celom i zaleca się, aby w badaniach, o ile środki na to pozwolą, stosować wszystkie metody. Zakres ich zastosowania będzie zależał od takich czynników, jak doświadczenie personelu terenowego oraz złożoność i nowość tematyki objętej badaniem.

Po zakończeniu szkolenia w terenie i przydzieleniu pracy każdemu ankieterowi należy podjąć kontrolę jego pracy. Jakość uzyskanych danych zbieranych przez ankietera zależy w poważnym stopniu od sposobu prowadzenia przez niego wywiadów. W celu przekonania się o sposobie prowadzonych wywiadów należy niektóre z nich obserwować. Liczba obserwowanych wywiadów powinna być odpowiednio większa, gdy chodzi o mniej doświadczonych ankieterów, a także w badaniach obejmujących nowe tematy. Każdemu ankieterowi należy poświęcić odrębny arkusz kontrolny, na którym wpisuje się spostrzeżenia z obserwacji poszczególnych wywiadów. W ten sposób powstaje coś w rodzaju rejestru, co umożliwi kontrolerowi bardziej obiektywne porównanie pracy różnych ankieterów, a także ocenę postępów danego ankietera.

Instrukcja kontrolera, dotycząca programu obserwacji wywiadów, powinna objąć następujące zagadnienia:

- liczbę obserwowanych wywiadów i harmonogram dla każdego ankietera,
- co należy szczególnie obserwować w czasie wywiadu,
- jak wykorzystać arkusz obserwacji,
- co zrobić z arkuszem po wywiadzie,
- jak wykorzystać wyniki obserwacji, aby pomóc ankieterom w udoskonaleniu ich pracy,
- w jaki sposób przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych obserwacji.

Następnym ważnym elementem pracy kontrolnej w terenie jest przegląd i sprawdzenie wypełnionych kwestionariuszy i formularzy. Są one szczegól-

nie ważne w początkowym okresie zbierania danych. Można wtedy wcześniej skorygować ewentualne błędy systematyczne wynikłe z niezrozumienia instrukcji lub jej wad, a także z niedostatków szkolenia. Na podstawie dokonanych przeglądów można wyciągnąć wnioski w sprawie dalszego stosowania tej metody kontroli. Ankieterów, którzy popełniają nieznaczne błędy, można w dalszym ciągu badania rzadziej kontrolować, a więcej czasu poświęcić ankieterom gorzej pracującym.

Więcej uwagi poświęcimy badaniom kontrolnym, które w dotychczasowej naszej praktyce były zaniedbane lub przeprowadzone jedynie formalnie.

Badanie kontrolne

Należy podkreślić, że badanie kontrolne jest podstawowym sposobem oceny jakości danych statystycznych. Zazwyczaj opiera się ono na podpróbie jednostek badania wybranej z ogółu badanych jednostek (gospodarstw domowych, gospodarstw rolnych, zakładów pracy itd.). Gdy wyniki badania kontrolnego trzeba uogólnić na całą badaną zbiorowość, wtedy jednostki do próbki kontrolnej powinny być wybrane zgodnie z zasadami metody reprezentacyjnej.

Badania kontrolne mają zwykle kilka celów. Mogą one dotyczyć sprawdzenia niektórych operacji badania podstawowego, uzyskania dokładniejszych danych z zastosowaniem bardziej efektywnych metod zbierania danych lub oceny wpływu wybranego źródła błędów na wyniki badania. Badanie kontrolne powinno być prowadzone we wszystkich typach badań statystycznych.

Badanie kontrolne tylko wtedy ma sens, gdy jest [Kordos, 1988, s. 184]:

- a) celowe,
- b) rzetelne,
- c) obiektywne.

Celowość kontroli powinna być rozważana w czasie przygotowania badania. Należy już na tym etapie dokładnie określić, jakie elementy powinny podlegać kontroli, w jaki sposób taka kontrola powinna być przeprowadzona, jak dobrać i przeszkolić personel kontrolujący, w jaki sposób wyniki kontroli zostaną wykorzystane w następnych etapach badania.

Rzetelność kontroli zależy od metod stosowanych w czasie jej przeprowadzenia. Jednostki badane powinny być wybrane do kontroli zgodnie z zasadami metody reprezentacyjnej, gdy wyniki kontroli chcemy uogólnić na całą zbiorowość generalną. Jednostki wybrane na chybił trafił nie zapewnią poprawnego wnioskowania. O rzetelności kontroli decydują również metody zbierania danych zastosowane do sprawdzania wyników, a także materiał źródłowy, który jest wykorzystywany jako podstawa kontroli.

Obiektywność kontroli dotyczy przede wszystkim personelu prowadzącego badanie. Jeśli personel kontrolujący jest zależny od organizatorów badania na niższych szczeblach, wtedy może ulegać naciskowi, aby nie ujawniać błędów w badaniu. Niekiedy można obserwować tzw. kontrole pozorne, nadzorowane przez samych organizatorów badania. Obiektywność kontroli jest podstawą wiarygodności uzyskanych wyników.

Korzystanie z innych źródeł w kontroli danych

Dotychczas w niewielkim stopniu wykorzystywano, przy kontroli danych statystycznych, inne źródła informacji, które zawierają dane będące przedmiotem badań. Niektóre informacje uzyskane w badaniach statystycznych dla poszczególnych jednostek mogą być sprawdzone za pomocą dostępnych różnego rodzaju rejestrów, wykazów i kartotek prowadzonych w celach administracyjnych, finansowych lub gospodarczych. Jeśli uważa się, że dane w tych dostępnych rejestrach są wystarczająco dokładne, aby mogły być wykorzystane w sprawdzeniu, to porównania z tymi danymi dostarczą podstawę do oceny zarówno obciążenia pokrycia, jak i odpowiedzi dla pozycji objętych systemem rejestrów. Powstaje tu problem zapewnienia tajemnicy danych jednostkowych, który powinien być uwzględniony.

Dany system rejestrów może być użyty do sprawdzenia danych z badania, gdy spełnia następujące warunki:

- a) zawiera informacje o pewnych kluczowych zmiennych objętych badaniem,
- b) informacje w rejestrach uważane są za dokładne,
- c) rejestry obejmują część jednostek objętych badaniem lub pewną ważną podgrupę badanej populacji.

Istnieje wiele rejestrów administracyjnych, gospodarczych i finansowych, które mogą być wykorzystane w kontroli danych statystycznych. Problem ten wymaga specjalnego opracowania w związku z podjęciem przez Główny Urząd Statystyczny wielu badań w dziedzinie gospodarczej i społecznej, których wyniki budzą poważne zastrzeżenia. Wykorzystanie dodatkowych źródeł danych w kontroli w poważnym stopniu może przyczynić się do zwiększenia dokładności danych.

Sprawozdanie z kontroli

Przeprowadzona kontrola badania statystycznego powinna posiadać odpowiednią **dokumentację**, która umożliwi ocenę dokładności przeprowadzonego badania, jak również udoskonalenie badań przyszłych. Dlatego z przeprowadzonej kontroli należy przygotować sprawozdanie o najważ-

niejszych jego wynikach. Sprawozdania takie przygotowują osoby kontrolujące na poszczególnych etapach badania statystycznego. Chodzi o związną formę prezentacji wyników kontroli, opisową lub tabelaryczną, która umożliwi na wyższych szczeblach badania opracowanie informacji syntetycznej o wynikach kontroli.

Wynikami kontroli zainteresowani są zarówno statystycy, jak i użytkownicy danych, chociaż stopień ich zainteresowania jest różny. Użytkownicy interesują się kontrolą jako źródłem informacji o jakości danych, o rozmiarach popełnionych błędów oraz o sposobie ewentualnych korekt, które mogą być przydatne w ich pracy. Zainteresowania statystyków wynikami kontroli są oczywiście znacznie szersze. Dotyczą one zarówno planowania kontroli, metod zbierania danych stosowanych w kontroli, organizacji szkolenia personelu zbierającego dane, nadzoru pracy terenowej, analizy błędów, wykorzystania innych źródeł informacji w kontroli, jak i różnego rodzaju informacji, które mogą być użyteczne w ocenie jakości danego badania, jak również w doskonaleniu badań przyszłych. Jest oczywiste, że każda z tych dwóch grup użytkowników potrzebuje innych informacji o kontroli. Dlatego dla użytkowników danych powinno być przygotowane *Ogólne sprawozdanie z kontroli jakości*, a dla statystyków niezbędne jest *Metodologiczne sprawozdanie z kontroli jakości*. Problemy te rozważane są szerzej w pracach [Kordos, 1987, rozdz. VII; Kordos, 1988, rozdz. 6].

Doświadczenia innych krajów

Doświadczenia innych krajów w zakresie badań kontrolnych omawiane są szeroko w książce Zarkovicha [Zarkovich, 1966], a także w wielu artykułach. Przytoczymy jedynie artykuł prezentowany na ostatniej sesji naukowej Międzynarodowego Instytutu Statystycznego we Florencji, która odbyła się w dniach 25 sierpnia—2 września 1993 r. [Abbate et al, 1993]. Włoski Urząd Statystyczny (ISTAT) podjął szerokie i systematyczne badania w zakresie jakości danych, a wyniki swych prac opublikował w specjalnej monografii [Masselli, et al, 1989], a także prezentował na różnych konferencjach międzynarodowych. Wyniki tych analiz wykazały względny wpływ na jakość danych różnych źródeł badanych błędów. Umożliwiło to podjęcie decyzji o lepszym rozmieszczeniu środków w różnych fazach badania statystycznego.

ISTAT rozwinął *System Kontroli Jakości (SKJ)* badania w celu monitorowania każdej fazy procesu zbierania danych. Celem SKJ jest zapobieżenie, korekta oraz ocena błędów nielosowych pojedynczego badania, gdy SKJ zastosowany jest do wszystkich badań należących do

jednorodnego typu (takich jak badania gospodarstw domowych), wtedy istnieje możliwość dokonania standaryzacji kontroli jakości dla danego typu badań. Warto pokrótce poznać się z SKJ.

System Kontroli Jakości. W podejściu ISTAT kontrola jakości danych badania traktowana jest jako proces produkcyjny. Proces produkcyjny dzieli się na fazy. Poszczególne fazy określone są jako zbiór jednorodnych operacji ułożonych z punktu widzenia chronologicznego lub operacyjnego. Fazy procesu i błędy powstające w każdej fazie są ściśle związane. Z tych powodów kontrole są uważane jako zbiór organiczny i spójny i dlatego stworzony *System Kontroli Jakości* (SKJ) ma na celu nadzorowanie procesu produkcyjnego danych.

Celem *Systemu Kontroli Jakości* jest nie tylko monitorowanie poszczególnych faz procesu, lecz także zapobieganie, korekta i ocena błędów nielosowych. Do zbudowania SKJ badania należy:

- zidentyfikować źródła błędów,
- określić poziomy kontroli, które są podzbiorem wszystkich możliwych źródeł błędów,
- określić odpowiednie źródła informacji o błędach,
- wybrać odpowiednie metody analizy, oceny i korekty błędów nielosowych.

Gdy SKJ został zastosowany w badaniu, wówczas wyniki dokonanych kontroli mogą być wykorzystane do otrzymania *wskaźników jakości*. Wskaźniki jakości przechowywane są w *Bazie Jakości Danych*. Wskaźniki jakości odnoszące się do badania mogą być wykorzystane do monitorowania operacji badania i do oceny błędów. Ponadto, wyniki kontroli mogą być wykorzystane w fazie planowania w celu zredukowania błędów i ulepszenia jakości samego badania, jeśli badanie jest powtórzone lub może odnosić się do „podobnego” badania. *Wskaźniki jakości* odnoszące się do więcej niż jednego badania, na przykład wskaźniki jakości wszystkich badań gospodarstw domowych, mogą być wykorzystane dla innych celów, takich jak: kontrola przebiegu pracy terenowej lub kontrola procedur scentralizowanych (tj. procedur korekty i imputacji).

Zastosowanie Systemu Kontroli Jakości. W 1991 r. *System Kontroli Jakości* został zastosowany do spisu ludności i spisu przemysłowego [Abbate et al, 1993]. Po raz pierwszy kontrola jakości spisów została zaplanowana jako organiczne i spójne przedsięwzięcie każdej fazy procesu spisowego.

Działania kontrolne zostały podzielone na:

- kontrole mające na celu zapobieganie błędom,
- kontrole redukujące błędy w czasie operacji badania,
- kontrole mające na celu ocenę błędów odnoszących się do specyficznej fazy badania.

Podamy krótki opis najważniejszych kontroli, które zostały przeprowadzone w celu zwrócenia uwagi na nowe procedury i innowacje wprowadzone w celu ulepszenia jakości danych spisowych.

1. Planowanie

Kontrole fazy planowania miały na celu zapobieganie błędom, które mogły powstać we wszystkich poprzednich fazach. Szczególnie ważne jest analizowanie zgodności i zależności między planowanymi fazami spisu. W ten sposób można ustalić harmonogram faz i zaplanować dla każdej fazy przydzielenie potrzebnych środków, aby ulepszyć jakość danych. Przeprowadzono także badanie pilotażowe, w którym zwrócono szczególną uwagę na sprawdzenie kwestionariusza.

2. Zbieranie danych

Faza zbierania danych jest jedną z najważniejszych faz do kontroli błędów nielosowych. Z tego powodu przeprowadzano kontrole nie tylko, aby zapobiegać błędom i je oceniać, ale także próbowano zredukować błędy w fazie zbierania danych.

Do zapobiegania błędom wykorzystano informacje z badań gospodarstw domowych przechowywanych w lokalnej bazie danych. W ten sposób możliwe było bardziej szczegółowe nadzorowanie tych jednostek lokalnych, z którymi zwykle jest więcej kłopotów.

Szczególną uwagę poświęcono szkoleniu personelu terenowego. Po raz pierwszy dostarczono im nie tylko instrukcję spisową, ale także kasetę wideo pokazującą różne sytuacje wywiadu, jak skontaktować respondentów, przykłady różnych typów jednostek, które miały być badane itd.

W celu zredukowania błędów, powstałych w fazie zbierania danych, kontrolerzy mieli zapewnione kontakty między ISTAT i organizacją terenową.

Przeprowadzono dwa badania reprezentacyjne w celu oceny błędów zebranych danych:

- a) pospisowe badanie kontrolne w celu oceny pokrycia spisu,
- b) badanie jakości w celu oceny wpływu ankietera na dane spisowe.

Pierwsze z nich jest kombinacją badania pospisowego dla spisu ludności i spisu przemysłowego. Przez połączenie dwóch badań było możliwe skontaktowanie jednostek, które jest trudniej spisać (np. osób pracujących w domu). Badanie to było przeprowadzone jeden miesiąc po spisach na bazie próbki obszarowej (zastosowano tu operat obszarowy). Specjalny kwestionariusz został zaprojektowany dla uniknięcia obciążenia na skutek różnicy w czasie między spisami a badaniem kontrolnym.

Dużo uwagi poświęcono organizacji pracy terenowej; wybrano najlepszych ankieterów i starannie ich przeszkolono. Dla każdego miasta w próbie wyznaczono pracownika nadzorującego całą operację kontrolną na tym terenie. Przygotowano dodatkowy kwestionariusz w celu ujęcia jednostek, które były włączone przez urzędy lokalne po spisie jako wynik kojarzenia danych spisowych z rejestrami administracyjnymi.

Do oceny wpływu respondenta na jakość spisu ludności przeprowadzono następujące badania jakości:

- wywiad porównawczy w celu oceny obciążenia respondenta,
- wywiad bezpośredni, który umożliwił dokonanie porównań z wynikami badania jakości 1991 r.,
- kwestionariusz samospisania w celu oceny wariancji respondenta.

Badanie jakości zostało przeprowadzone w trzy miesiące po spisie ludności i opierało się na trzystopniowym schemacie losowania (gminy, obwody spisowe, gospodarstwa domowe).

3. Kodowanie i przyjęcie danych do przetwarzania

Do oceny błędów kodowania i przyjęcia danych do przetwarzania użyto standardowych technik rekodowania danych na podstawie próbki.

4. Korekta i imputacja

Do korekty błędów i imputacji przed końcową tabulacją danych spisowych zastosowano uogólnioną procedurę korekty i imputacji, opisaną w rozdziale 2 wspomnianego podręcznika. W celu porównania wyników spisu z zewnętrznymi źródłami informacji należy oczywiście wykonać wiele sprawdzeń ilościowych i jakościowych (takie jak pierwsze oceny spisu dostarczone przez urzędy lokalne, dane z badań siły roboczej oraz wskaźniki społeczne i demograficzne).

Zasygnalizowano tylko ważniejsze problemy związane z badaniem i analizą jakości danych. Każdy z tych problemów wymaga osobnego potraktowania i należy do nich wrócić przy okazji przygotowania spisu przemysłowego i mikrospisu ludności. Zastosowanie włoskiego podejścia do kontroli tych dużych przedsięwzięć statystycznych zwiększyłoby niewątpliwie jakość danych uzyskanych ze spisów i innych badań statystycznych.

Wnioski końcowe

Metodologią kontroli badań statystycznych zajmowaliśmy się dotychczas w niewielkim stopniu. Nie podejmowano w tym kierunku szerszych studiów metodologicznych i prac badawczych. Pewne próby podejmowano tylko w badaniach społecznych, ale ograniczono się jedynie do prac prowadzonych w Głównym Urzędzie Statystycznym. Takich prac na szerszą skalę nie prowadziła żadna jednostka naukowo-badawcza na wyższych uczelniach w Polsce (z wyjątkiem Akademii Ekonomicznej w Poznaniu). Prace badawcze w zakresie jakości danych statystycznych powinny być podjęte nie tylko w GUS, ale także na wyższych uczelniach. Konieczna jest specjalizacja w zakresie jakości danych oraz wiedza i doświadczenie, które umożliwią udoskonalenie przyszłych badań statystycznych.

Referat ten ma na celu zwrócenie uwagi na niektóre aspekty metodologiczne kontroli badań statystycznych. Od efektywnego zastosowania ich w praktyce zależy w poważnym stopniu jakość danych statystycznych uzyskiwanych z naszych badań.

Warto na zakończenie przypomnieć podstawowe zasady, których przestrzeganie w istotny sposób wpłynie na poprawę jakości danych statystycznych:

- 1) ocena jakości danych statystycznych powinna stanowić podstawową i integralną część każdego badania statystycznego,
- 2) trzeba stworzyć warunki do prowadzenia prac naukowo-badawczych i metodologicznych w zakresie jakości danych,
- 3) należy starannie przygotować programy oceny jakości danych i rozwoju prac metodologicznych,
- 4) należy przeszkolić podstawową kadrę statystyczną w zakresie metod kontroli badań statystycznych,
- 5) należy gromadzić informacje o jakości danych z różnych typów badań statystycznych. Stworzenie odpowiedniego systemu gromadzenia zdobytej wiedzy i doświadczenia w badaniach statystycznych oraz zapewnienie efektywnego ich wykorzystania w prowadzeniu badań umożliwi systematyczne doskonalenie jakości danych.

prof. dr hab. Jan Kordos — Wiceprezes Głównego Urzędu Statystycznego

BIBLIOGRAFIA CYTOWANA

- [1] Abbate C., Masselli M., Signore M.: *A combined postenumeration survey for the 1991 Italian population and industrial censuses*, „Bulletin of the International Statistical Institute, Proceedings of the 49th ISI Session”, Vol. 55, Book 2, Florence, 1993
- [2] Kordos J.: *Dokładność danych w badaniach społecznych*, „Biblioteka Wiadomości Statystycznych”, Warszawa 1987
- [3] Kordos J.: *Jakość danych statystycznych*, PWE, Warszawa 1988
- [4] Masselli M., Panizon F., Signore M.: *Manuale di tecniche d'indagine*, fascicolo 6: *Il Sistema di controllo della Qualità dei Dati* (Handbook of survey techniques, vol. 6: Data Quality Control System), ISTAT, 1989
- [5] Stefanowicz B.: *Kontrola i korekta wejściowych danych statystycznych*, PWE, Warszawa 1984
- [6] Szulc S.: *Metody statystyczne*, PWE, Warszawa 1967
- [7] United Nations: *Non-sampling Errors in Household Surveys: Sources, Assessment and Control*, New York 1982
- [8] Verma V.: *Assessment of Errors in Household Surveys*, „Bulletin of the International Statistical Institute, vol. 49, 1981
- [9] Zarkovich S.: *Quality of Statistical Data*, FAO, Rome 1966
- [10] Ząsepa R.: *Szacowanie niedokładności wyników w badaniach statystycznych. W: Zastosowanie metod matematycznych w statystyce*, „Biblioteka Wiadomości Statystycznych”, t. 7, Warszawa 1969

DYSPROPORCJE I DEFORMACJE W BADANIACH STATYSTYCZNYCH

1. Badanie statystyczne jest procesem poznawczym, zmierzającym do wykrycia liczbowej charakterystyki prawidłowości występujących w procesach masowych. Jest to zarazem swoisty „proces produkcyjny”, którego sprawność i efektywność zależą od czynników podobnych do tych, które uwzględnia się np. w działalności przemysłowej czy budowlanej.

2. Badanie statystyczne — traktowane w konwencji procesu produkcyjnego — powinno podlegać zasadzie racjonalnego postępowania, głównie w aspekcie minimalizacji nakładów dla osiągnięcia określonego efektu.

3. W strukturze badania statystycznego można wyróżnić kilka dających się zidentyfikować etapów (faz):

- przygotowanie badania,
- obserwacja statystyczna,
- opracowanie materiału statystycznego,
- analiza i prezentacja wyników.

Każdy z tych etapów jest ważny w równym stopniu i dopiero łącznie suma efektów cząstkowych decyduje o końcowym efekcie badania, tj. o realizacji jego celu.

4. Nakłady ponoszone w trakcie badania powinny być w określonej proporcji względem siebie i wobec spodziewanych efektów. Niektóre spośród dysproporcji występujących w badaniach statystycznych są następujące:

- zachwianie równowagi między komponentami etapowymi (np. przerosty w fazie obserwacji w stosunku do możliwości opracowania materiału),
- brak odpowiedniej relacji między potrzebami informacyjnymi i możliwością ich zaspokojenia,
- niewłaściwy stosunek między techniką obliczeniową a możliwościami ludzi,
- zadania przekraczające określony poziom kwalifikacji podmiotu badania itp.

5. Źródła dysproporcji są rozmaite i wymagają identyfikacji. Cenne byłoby również określenie kierunku i siły oddziaływania różnych czynników wpływających na zachwianie proporcji w badaniu statystycznym. Wiedza w tym zakresie powinna być gromadzona, a wyniki spostrzeżeń odpowiednio uogólnione należałoby uwzględnić jako element konieczny w praktyce statystycznej.

6. Sposoby uniknięcia (zapobieżenia) dysproporcji są różne. Do ważnych można zaliczyć:

- odpowiednie szkolenie organizatorów i realizatorów badań,
- badanie dysproporcji i naukowe opracowanie wyników takich badań,
- optymalizację badań według różnych kryteriów,
- ulepszanie i rozwijanie metod badawczych,
- publiczną dyskusję nad projektem i rezultatem badań.

7. Wyniki badań statystycznych są modelowym opisem rzeczywistości. Różnice między modelem a rzeczywistością są miarą deformacji, jaką niesie w sobie opis statystyczny.

8. Deformacji może ulec i z reguły jest zdeformowana każda „liczba statystyczna”. Istotna jest znajomość rozmiarów zniekształcenia, jego przyczyn i skutków. Ogólnie biorąc, jest to wiedza o jakości informacji statystycznej.

9. Deformacje w badaniu statystycznym są nieuniknione. Nie jest to kwestia z gatunku wstydlivych i trzeba to wyraźnie akcentować, by ukształtować odpowiednią świadomość (kulturę) statystyczną.

10. Rozmiary deformacji można i należy minimalizować, powinno się unikać niepotrzebnych zniekształceń, zasadą powinno być publikowanie wyników badań z określeniem rozmiaru deformacji i przybliżonych jej skutków w decyzjach wykorzystujących dane statystyczne.

11. Wyniki badań statystycznych to źródło wiedzy o rzeczywistości i podstawa podejmowania wielu decyzji. Odpowiedzialność za błędy w tym zakresie ciąży również, a czasem głównie, na podmiocie badania statystycznego. Statystyka powinna być instrumentem informowania, a nie dezinformacji.

Stanisław PAWLICKI

BADANIE SPOŁECZNYCH KOSZTÓW STATYSTYKI

W 1990 r. kierownictwo GUS postanowiło — w trybie wyjątkowo pilnym poza programem badań statystycznych — przeprowadzić jednorazowe reprezentacyjne badanie społecznych kosztów statystyki. Badanie takie dotąd nie było przeprowadzane. W związku z tym uznałem za stosowne przedstawić informację na powyższy temat, jako że w gronie statystyków znane były jedynie wyniki badania i to w ograniczonym zakresie, a autorów badania całkowicie pominęto.

Geneza badania była dość oryginalna. Otóż na posiedzeniu jednej z komisji sejmowych na wiosnę 1990 r., na którym rozpatrywano budżet i działalność GUS, zadano przedstawicielowi GUS pytanie: ile kosztuje statystyka, jaki jest społeczny koszt statystyki?

Na to pytanie nie potrafiiono udzielić odpowiedzi, nie prowadziło się bowiem żadnych dotąd badań w tym zakresie. I to stało się impulsem do przeprowadzenia po raz pierwszy takiego badania. Problem ten rozważało Prezydium Kolegium GUS na posiedzeniu w dniu 14 maja 1990 r. (protokół Nr 15/90), na którym postanowiono, że badanie to o charakterze reprezentacyjnym przeprowadzi 5 wojewódzkich urzędów statystycznych w: Łodzi, Częstochowie, Włocławku, Lublinie i Krakowie. Koordynatorem badania i wiodącym w tym temacie ustanowiono WUS w Krakowie, czyniąc mnie — jako dyrektora WUS — odpowiedzialnym za przygotowanie badania i opracowanie wyników. Wymagało to przygotowania koncepcji organizacyjnej, metodologicznej i analizy danych.

W niniejszym opracowaniu — zgodnie z linią tematyczną poznańskiego Sympozjum z okazji 75-lecia GUS i 200 lat statystyki polskiej — postanowiłem podzielić się doświadczeniami, głównie z zakresu metodologii badania, marginalnie traktując sprawy organizacyjne i analizy danych, choć i one stanowią istotną stronę badania.

Czas naglił. Na opracowanie koncepcji organizacyjnej, przeprowadzenie samego badania i opracowanie wyników przeznaczono bardzo mało czasu. Z uwagi bowiem na zaplanowane posiedzenie komisji sejmowej w połowie

czerwca — Prezes GUS wyznaczył termin zakończenia badania wraz z opracowaniem wyników — na 4 czerwca 1990 r.

Należy zaznaczyć, że nie można było posłużyć się żadnym wzorcem; pomoc w tym mogły jedynie wiedza i doświadczenie nabyte w WUS przy przeprowadzaniu jakże licznych masowych i reprezentacyjnych badań statystycznych.

W dniu 24 maja 1990 r. — na posiedzeniu z udziałem kierownictwa GUS i zainteresowanych 5 dyrektorów WUS — przedstawiłem podstawowe założenia organizacyjne i metodologiczne. Kierując się potrzebą wykorzystania badania także do oceny stopnia obciążenia jednostek sprawozdawczych pracami sprawozdawczo-statystycznymi przyjęto zasadę, że podczas badania jednostek przeprowadzona zostanie ponadto analiza wszystkich sprawozdań sporządzanych przez jednostki oraz że zebrane zostaną przy okazji uwagi i wnioski dotyczące uproszczenia, zmiany częstotliwości, ograniczenia czy likwidacji sprawozdań, a to z powodu nieprzydatności zawartych w nich danych. Tak więc zakres badania został znacznie rozszerzony.

Przyjęto następujące założenia organizacyjne:

1. Generalnym koordynatorem badania ustanowiono WUS w Krakowie, a współdziałającym zostały WUS w: Łodzi, Częstochowie, Włocławku i Lublinie.
2. Robocze instrukcje, wytyczne i interpretacje dotyczące organizacji, metody i analizy danych przygotowuje WUS w Krakowie.
3. Układy tabelaryczne opracowane zostaną z uwzględnieniem propozycji przygotowanej przez WUS w Łodzi.
4. Każdy z 5 WUS przeprowadzi szczegółowe badanie nt. kosztów obciążenia jednostek pracami sprawozdawczo-statystycznymi w liczbie 5—10 jednostek, najbardziej charakterystycznych dla danego województwa.
5. W każdej wytypowanej przez WUS jednostce badanie przeprowadzi 2—3-osobowy zespół pracowników WUS, po uprzedniej rozmowie dyrektora WUS z kierownikiem jednostki i uzyskaniu od niego zgody na przeprowadzenie badania (w IV tygodniu maja 1990 r.).
6. Pracownicy WUS, przeprowadzający badanie, zostaną przez dyrektorów WUS błyskawicznie przeszkoleni, zaznajomieni z celem badania, wyposażeni w tabele charakteryzujące niezbędne dane.
7. Zespoły przeprowadzające badanie zbiorą równocześnie uwagi nt. sporządzanej sprawozdawczości.
8. Badanie należy zakończyć w jednostkach najpóźniej do 30 maja 1990 r., a materiały sukcesywnie przesyłać (pocztą dworcową) do WUS w Krakowie, który zbiorcze opracowanie (tabelaryczne i analizę danych) musi zakończyć 3 czerwca 1990 r.

Wydawało się wręcz nieprawdopodobne, by w ciągu 10 dni cały 3-zakresowy cykl badawczy z powodzeniem przeprowadzić. A jednak,

opracowanie wytycznych, badanie w jednostkach i opracowanie wyników ukończono w przewidzianym terminie. Wszystkie WUS wywiązały się z tego zadania znakomicie i same postanowiły zwiększyć zaplanowaną liczbę badanych jednostek. WUS w Łodzi zbadał 16 jednostek, w Częstochowie 9, we Włocławku 13, w Lublinie 12, w Krakowie 23. Spełniono przy tym zalecenie, by w każdym województwie badaniem objęto przynajmniej jednego znacznego reprezentanta występujących działów gospodarki narodowej. Łącznie zbadano 73 jednostki.

Zakres informacji o samej jednostce był skromny i zawierał następujące dane:

- nazwa jednostki sprawozdawczej i jej siedziba,
- dział gospodarki narodowej (według nru statystycznego — REGON),
- organ założycielski,
- stan organizacyjny jednostki (jedno- czy wielozakładowe),
- liczba występujących rodzajów sprawozdań ogółem.

Pozostałe informacje nawiązujące do uwag metodologicznych, niezbędnych do szacowania kosztów prac sprawozdawczo-statystycznych w jednostce, zawierały następujące dane:

- zatrudnienie ogółem, w tym na stanowiskach nierobotniczych,
- liczba godzin zużytych na prace sprawozdawczo-statystyczne ogółem, z tego dotyczące sprawozdawczości GUS i resortowej,
- liczba zużytych godzin na prace sprawozdawczo-statystyczne w przeliczeniu na pełne etaty,
- koszty prac sprawozdawczo-statystycznych ogółem, z tego: osobowe i pozostałe.

W celu zapewnienia stosowania jednolitych zasad ujmowania danych przez zespoły badawcze — opracowane zostały wytyczne metodologiczne, znakomicie ułatwiające prowadzenie badania i wyliczenia kosztów.

I tak:

- badanie przeprowadzić należy na podstawie I kw. 1990 r., a dane dla 1990 r. obliczyć należy uwzględniając częstotliwość sporządzanych sprawozdań;
- dane o poszczególnej jednostce badawczej umieszczać należy na jednolitym formularzu (dotyczy wszystkich WUS);
- liczbę godzin niezbędnych do opracowania danego sprawozdania (sprawozdań) przyjąć należy według obliczeń jednostki, ewentualnie zespół WUS może wzajemnie skonsultować dane informacyjne z pracownikami jednostki;
- przy obliczeniu godzin na etaty przyjąć należy nominalny czas pracy na 1990 r., wynoszący 2136 godzin na 1 zatrudnionego w gospodarce społecznej;
- przy obliczeniu kosztów osobowych należy zastosować średnie wynagrodzenie miesięczne na 1 zatrudnionego w poszczególnych działach gospodarki narodowej (dane zaczerpnąć z informacji GUS o sytuacji

- gospodarczej w I kw. 1990 r., uwzględniając wzrost płac w pozostałych kwartałach 1990 r. wraz z odpisami z zysku);
- przy obliczeniu pozostałych kosztów przyjąć aktualne stawki obowiązujące w I kw. 1990 r., jak np. koszty przesyłek, telefonów, teleksów, przetwarzanie danych, delegacji, przejazdów itp., przy czym ująć należy koszty ewidencji danych, jeśli służą wyłącznie celom sprawozdawczym i są nieprzydatne dla jednostki;
- dane o zatrudnieniu ująć następująco:
 - w jednostkach sfery produkcji materialnej — jako stan przeciętny w I kw. 1990 r.,
 - w jednostkach poza sferą produkcji materialnej — na koniec 1989 r. lub 31 marca 1990 r.,
 przy czym niepełnozatrudnionych ujmować należy w przeliczeniu na pełnozatrudnionych;
- nie ujmować sprawozdań, które funkcjonowały tylko w I kw. 1990 r. (np. NP-3) ani też sprawozdań, które obowiązywały w 1989 r., a nie występują już w 1990 r. (np. sprawozdania i szacunki rolne przyjęte z urzędów gmin przez ankierów i koordynatorów WUS na formularzach: R-64, 71, 62, 53, 72, 65, 66, 02, 19, 72z);
- nie wykazywać w urzędach miast i gmin oraz w jednostkach służby zdrowia liczby sporządzonych indywidualnych kart statystycznych zawarcia małżeństwa, kart statystycznych do kart zgonu, zgłoszenia urodzenia noworodka, zgłoszenia pobytu stałego i zgłoszenia wymeldowania z miejsca pobytu stałego (ewidencje danych o ruchu naturalnym i wędrownym ludności ma cechy wymogu administracyjnego).

W związku z tym, że w badanych 5 województwach nie występują przedsiębiorstwa żeglowne i porty morskie — dla uzupełnienia danych na polecenie kierownictwa GUS i według wytycznych opracowanych przez WUS Kraków i WUS w Gdańsku, Szczecinie i Koszalinie opracowały wyniki swych badań dotyczące wyłącznie gospodarki morskiej i przesyłały je bezpośrednio do GUS.

Uwagi analityczne opracowane zostały w WUS Kraków, przy czym charakterystyczne dla danego województwa uwagi zamieściły poszczególne WUS, przysyłając wyniki tabelaryczne swych badań.

Dane zostały przeliczone w odniesieniu do liczby jednostek sprawozdawczych w skali ogólnopolskiej i w przybliżeniu obrazują szacunek społecznych kosztów statystyki. Zawierają je następujące załączniki:

- Nr 1. Podstawowe wskaźniki dotyczące prac sprawozdawczo-statystycznych,
- Nr 2. Czasochłonność prac sprawozdawczo-statystycznych w badanych jednostkach,
- Nr 3. Zbiorcze zestawienie kosztów prac sprawozdawczo-statystycznych w jednostkach sprawozdawczych w 1990 r.

Uzyskane wyniki są niezwykle interesujące. Wbrew istniejącym obiegowym opiniom, że prace sprawozdawczo-statystyczne w jednostkach sprawozdawczych są bardzo pracochłonne i kosztowne — przeprowadzone badania tego nie potwierdzają.

Z prezentowanych danych oraz wyliczonych wskaźników wynika, że:

- przeciętna jednostka sprawozdawcza w kraju angażuje średnio w ciągu roku 1,03 etatu do prac sprawozdawczo-statystycznych, przy czym zaliczona do:
 - sfery produkcji materialnej 1,26 etatu,
 - sfery poza produkcją materialną 0,86 etatu;
- w układzie według działów gospodarki narodowej najwięcej etatów angażuje: łączność — 3,90 etatu, handel — 2,08, finanse i ubezpieczenia — 1,38, przemysł — 1,26 etatu; najmniej zaś: pozostałe branże usług niematerialnych — 0,10 etatu, kultura fizyczna i turystyka — 0,13, oświata i wychowanie — 0,16.

W celu pogłębienia badania i relatywnego przedstawienia obciążenia pracami sprawozdawczo-statystycznymi posłużono się wskaźnikiem obciążającym w % stosunek liczby etatów do zatrudnionych na stanowiskach nierobotniczych.

Otóż średni wskaźnik dla kraju wynosi 0,40%, to znaczy że 1/250 część zbiorczego czasu pracy zatrudnionych na stanowiskach nierobotniczych angażowana jest do prac sprawozdawczo-statystycznych, przy czym równomiernie rozkłada się ten wskaźnik na sferę produkcji materialnej, jak i poza sferę produkcji materialnej. Jednakże analizując poszczególne działy gospodarki narodowej zadziwia wysoki wskaźnik w działach: kultura i sztuka (1,60), finanse i ubezpieczenia (1,57), administracja (gminy — samorządy) i wymiar sprawiedliwości (1,39) oraz leśnictwo (1,31).

Poza wskaźnikami rzeczowymi (etaty, czas pracy) wyliczono wskaźniki finansowe, by określić społeczny koszt statystyki. Rzecz jasna, wyliczenia te mają już dziś wyłącznie wymiar historyczny i nie mogą stanowić — bez doprowadzenia do porównywalności — podstawy do analizy w przypadku powtórzenia badania w obecnych warunkach. Ale przedstawione dane w warunkach 1990 r. dały określony efekt. Unaocznili zainteresowanym, że mit o wyjątkowo wysokich kosztach prac sprawozdawczo-statystycznych w jednostkach jest po prostu mitem.

Obliczony na podstawie średnich wynagrodzeń w danym dziale gospodarki narodowej oraz deklaracji jednostek, dotyczących ponoszonych innych kosztów, uzyskano średni koszt prac sprawozdawczo-statystycznych w jednostce sprawozdawczej w odniesieniu do całego 1990 r. i jednostek przebadanych (73).

Ten średni koszt wyniósł na jednostkę sprawozdawczą ogółem 12566 tys. zł,

z tego: na koszty osobowe 8542 tys. zł (68,0% udziału w ogółem),
na pozostałe koszty 4024 tys. zł (32,0%).

Odmienne ukształtował się on w poszczególnych sferach:

- w sferze produkcji materialnej 17817 tys. zł,
- w sferze poza produkcją materialną 7313 tys. zł.

Uogólniając dane na kraj przyjęto liczbę 110108 jednostek sprawozdawczych (według danych GUS), które jako podmioty samodzielnie działające były zarejestrowane w centralnym systemie ewidencji jednostek, tzw. REGON, w tym:

- 100108 jednostek tzw. dużych,
- 10000 jednostek tzw. małych,

przy czym jednostki duże przyjęto według stanu w dniu 31 grudnia 1989 r., natomiast liczbę jednostek małych, sporządzających uproszczone sprawozdanie na formularzu NP-4 przyjęto szacując, że spośród około 30 tys. jednostek małych tylko około 10 tys. dopełniło obowiązku sporządzenia i przesłania sprawozdań do WUS w I kw. 1990 r. i trudno było przewidzieć, czy w przyszłych kwartałach wywiąże się z obowiązku sprawozdawczego pozostała, niesubordynowana grupa (około 2/3) małych jednostek.

Z przeliczeń danych, uogólnionych na kraj, koszt prac sprawozdawczo-statystycznych w jednostkach sprawozdawczych wynika, że prace te angażują łącznie 89915 pełnych etatów przeliczeniowych w skali roku i to zarówno do sporządzania sprawozdań, jak i do prac ewidencyjnych związanych ze sporządzaniem sprawozdań.

W odniesieniu do stanu zatrudnionych w gospodarce społecznej (średnia z I kw. 1990 r.) stanowi to 0,85%. Wskaźnik ten ukształtowałby się nieco niżej w przypadku doszacowania zatrudnienia w gospodarce nieuspołecznionej, lecz z braku wiarygodnych danych tego nie uczyniono.

Ciekawie natomiast przedstawiają się wyliczenia dokonane na podstawie deklaracji jednostek dotyczące przeznaczenia czasu na 2 podstawowe rodzaje prac sprawozdawczo-statystycznych:

- na czynności związane wyłącznie ze sporządzeniem sprawozdań oraz
- na czynności związane z prowadzeniem ewidencji służącej wyłącznie celom sprawozdawczym.

Z danych wynika, że udział prac na cele sprawozdawcze (w całej zbiorowości) wynosi 54,2%, natomiast na cele ewidencyjne 45,8%. Układ w poszczególnych sferach jest odmienny. Mniejszy udział mają prace sprawozdawcze w sferze produkcji materialnej (47,0%), większy zaś w sferze poza produkcją materialną (61,7%).

Interesujące są informacje dotyczące stopnia obciążenia pracami sprawozdawczo-statystycznymi, w odniesieniu do sprawozdawczości GUS i resortowej. Z danych wynika, że sprawozdawczość GUS angażuje 71,9% czasu przeznaczanego na prace sprawozdawczo-statystyczne, podczas gdy sprawozdawczość resortowa 28,1%. Ale już podział na sfery ujawnia odmienną. W sferze produkcji materialnej na sprawozdawczość GUS

przeznacza się 92,7% czasu wymienionych prac, podczas gdy w sferze poza produkcją materialną — 38,1%.

Wyszacowano, że łączne koszty, jakie jednostki sprawozdawcze poniosły w 1990 r. wypełniając obowiązki sprawozdawcze, wyniosły 1137,5 mld zł, przy tym:

- na koszty osobowe przypadało 749,1 mld zł (65,9%),
- na koszty pozostałe 388,4 mld zł (34,1%).

Proporcjonalnie, największy udział w kosztach wykazały takie działy gospodarki narodowej, jak: budownictwo (23,5%), przemysł (18,3%) i handel (13,8%); najmniejszy zaś pozostałe branże usług niematerialnych (0,1%), kultura fizyczna i turystyka (0,2%), łączność (0,3%), nauka i rozwój techniki (0,6%).

W przedstawionych szacunkach kosztów nie uwzględniono pochodnych, jakie jednostka ponosiła chociażby z zatrudnienia pracowników i wypłat wynagrodzeń. Np. wypłaty na rzecz ZUS wynosiły w 1990 r. 43% funduszu wynagrodzeń czy też podatek od płac jednostek gospodarczych w wysokości 20%, a także naliczenia na fundusz pracy w wysokości 2%.

Po dodaniu wymienionych obciążeń — zaktualizowany ogólny społeczny koszt statystyki w 1990 r. wynosił w mld zł:

— koszty osobowe wynagrodzenia	749,1
— narzuty na ZUS (43%)	322,1
— podatek od płac w sferze produkcji materialnej (20% od 529,8 mld zł)	106,0
— fundusz pracy (2%)	10,6
— pozostałe koszty	388,4

Ogółem 1576,2

Zachodzi przy tym pytanie, jak w proporcji do budżetu GUS przedstawiają się społeczne koszty statystyki?

Ustawa budżetowa na 1990 r. z dnia 23 lutego 1990 r. (Dz. U. Nr 13, poz. 82) przewidywała wydatki GUS w 1990 r. w wysokości 173,4 mld zł, zatem 9-krotnie więcej wynoszą koszty, jakie ponoszą jednostki sprawozdawcze sporządzając sprawozdania statystyczne (i to zarówno tzw. GUS, jak i resortowe).

Badanie społecznych kosztów statystyki pozwoliło również pozyskać bardzo cenne informacje dotyczące samej sprawozdawczości, wnioski dotyczące likwidacji, zmiany zakresu i częstotliwości itp., lecz jest to już odmienny temat i nie stanowi zakresu omawianej informacji.

Zamiast wniosków

Przeprowadzenie szacunków społecznych kosztów statystyki miało charakter pionierski, eksperymentalny. Trudno znaleźć w publikacjach statystycznych czy opracowaniach GUS rozważania na ten temat.

Z pewnością metody, jakimi posługiwaliśmy się przy przedmiotowym badaniu mają luki, nie są doskonałe, ciąży na nich pośpiech i może przypadkowość w doborze badanych jednostek, jednakże pierwsze kroki zostały zrobione.

mgr Stanisław Pawlicki — *Wojewódzki Urząd Statystyczny w Krakowie*

INSTRUMENTARIUM ANALITYCZNE W BADANIACH STATYSTYCZNYCH

Kazimierz ZAJĄC

STAN I ROZWÓJ METOD TAKSONOMICZNYCH

{ *Jeśli chcesz cokolwiek poznać,
badaj Jego początki i rozwój (Arystoteles).*

Matematyzacja nauki doprowadziła w ostatnich latach do rewolucyjnych zmian naszej cywilizacji. Ponadto, wyniki uzyskane przez uczonych zmierzające do pogłębienia istoty matematyki, ukazały w nowym świetle wiele aspektów wiedzy ludzkiej (C.V. Newson).

Metody matematyczne i logiczne tak głęboko wrosły w strukturę nauki, że nie sposób wątpić w ich przydatność w zakresie porządkowania naszych postrzeżeń. Być może najlepszym, klasycznym wręcz ujęciem tej prawdy są słowa Platona w *Prawach*: *Arytmetyka rozrusza tego, kto jest z natury oswiały i ciężki, i uczyni go łatwo uczącym się, dobrze pamiętającym i bystrym, a z pomocą sztuki boskiej pójdzie on napród poza swe naturalne możliwości.*

W tym miejscu pragnę zaakcentować jeszcze jedno stwierdzenie, że należy wątpić czy decyzje można podejmować głównie na podstawie użyteczności danej pracy dla społeczeństwa. Historia nauki uczy, że zastosowanie praktyczne miało zawsze źródło w czystej nauce, natomiast raczej nie zdarzało się, by badania czysto naukowe wyrastały z zastosowań praktycznych.

Skonstatować również należy, że uważa się dziś dążenie do poznania prawdy obiektywnej za właściwy i ostateczny cel wszelkiej działalności naukowej.

Przejdźmy z kolei do ogólnych rozważań, dotyczących **statystyki**. Przyjmuje się oczywiście milcząco, że informacje dostarczone przez statystyki będą mogły zostać użyte do jakiegoś wartościowego celu. W warunkach pewności informacje te mogą dotyczyć dokładnych danych dotyczących badanych zdarzeń, jednak najbardziej pożyteczną rolę statystyki jest jej **zdolność dostarczania informacji**, które mogą być wykorzystane do podjęcia decyzji w warunkach niepewności. Ten pogląd na statystykę,

jako proces podejmowania decyzji, powstał stosunkowo niedawno. Jest on oparty na założeniu, że informacja uzyskana przez statystykę jest użyteczna. Każda próba podejmowania decyzji bez pomocy statystyki może doprowadzić do kłopotów. Próbę taką można porównać do żądania od lekarza, aby przywrócił chorego do zdrowia, jeśli zabrania mu się jednocześnie zbadać chorego, zmierzyć jego temperaturę, tętno, osłuchiwać serce, jak również zadać choremu jakiegokolwiek pytanie dotyczące jego przeszłego stanu zdrowia.

Współczesne ilościowe metody klasyfikacji znajdują zastosowanie w bardzo wielu dziedzinach wiedzy. Opisem **zasad klasyfikacji** oraz **metod klasyfikacji** zajmuje się **taksonomia**.

Ta nazwa — tradycyjna dla polskiej literatury przedmiotu — będzie w tej pracy używana. Z. Hellwig [26] opowiada się za terminem **taksonometria** i stwierdza, że jest ona *dziedziną wiedzy* (nie nauką, lecz zbiorem metod) *zajmującą się pomiarem, ilościowym opisem i analizą związków strukturalnych występujących wśród elementów zbiorów wielocechowych obiektów*.

W literaturze ukazało się już kilka opracowań kompleksowego ujęcia taksonomii, a zwłaszcza z zakresu zastosowań. Tymczasem metody taksonomiczne zyskują coraz większe znaczenie i rozwijają się na skutek badań prowadzonych w różnych ośrodkach naukowych w Polsce i za granicą.

Dodać wypada, że taksonomia ma również inne nazwy (Z. Hellwig), takie jak: **analiza wielowymiarowa** lub **wielowymiarowa analiza porównawcza**, **metody analizy danych**, teoria rozpoznawania obrazów, analiza skupień (*cluster analysis*), metody automatycznej klasyfikacji (*classification theory*) czy też teoria grupowania obiektów wielocechowych. Z tych mnogości nazw wynika, że taksonometria jest stosunkowo młodą dziedziną wiedzy i ma wszechstronne zastosowanie m.in. w: astronomii, antropologii, medycynie, rolnictwie, socjologii, psychologii, ekonomii, a nawet w językoznawstwie.

Pojęcie taksonomia zostało wprowadzone przez biologów w odniesieniu do klasyfikacji roślin i zwierząt, a szczególnie intensywny rozwój taksonomii przypada na wiek XVIII i jest to zasługa znanego wówczas botanika M. Adamsona. Początek zaś wykorzystania w taksonomii metod numerycznych sięga II połowy XIX wieku i wiąże się z powstaniem biometrii [7]. Przełom XIX i XX stulecia to rozwój zasad i metod taksonomicznych oraz ich rozwój przez antropologów. Jednym z inicjatorów był Jan Czekanowski, który wykorzystując metody numeryczne w taksonomii zaproponował miarę podobieństwa (właściwie braku podobieństwa) taksonomicznego, nazywaną niekiedy odległością Czekanowskiego oraz diagraficzną metodę porządkowania macierzy odległości.

Duże znaczenie dla rozwoju zastosowań i teorii metod taksonomicznych mają prace zespołu matematyków wrocławskich: H. Steinhaus, F. Florka, J. Łukasewicza, J. Perkała oraz Zubrzyckiego. Jeśli chodzi o zastosowanie taksonomii do zjawisk rolniczych i ekonomicznych, wielkie zasługi ma

J. Fierich (on pierwszy je zastosował); w zakresie teorii zasadnicze znaczenie mają prace: T. Grabińskiego, J. Pocięchy, A. Sokołowskiego, M. Abrahamowicza, B. Podolec, J. Steczkowskiego i inne. Jeśli chodzi o zastosowania i pewne modyfikacje metod taksonomicznych, to należy wymienić między innymi takie nazwiska, jak: J. Szeja, A. Zeliaś, St. Wydymus, H. Baranek, B. Podolec, K. Szymanowicz, St. Waclawowicz, K. Zając [40].

Do połowy lat sześćdziesiątych zdecydowana większość metod i zastosowań taksonomii dotyczyła porównań (rozpoznawania, porządkowania i klasyfikacji) obiektów ze względu na ich naturę.

Prof. J. Fierich przekonany był, że metoda taksonomiczna zaproponowana przez Czekanowskiego do badań antropologicznych ma charakter ogólny i może być z powodzeniem zastosowana w badaniach społeczno-ekonomicznych. Do idei tych J. Fierich wrócił w połowie lat pięćdziesiątych publikując w 1957 r. pracę pt.: *Próba zastosowania metod taksonomicznych do rejonizacji systemów rolniczych w województwie krakowskim*. Zaprezentował w niej klasyczny schemat badań taksonomicznych, a więc: dyskusja zasad doboru cech diagnostycznych, wybór procedury taksonomicznej, wyodrębnienie homogenicznych rejonów. W pracy tej metody taksonomiczne zastosowane były do wyodrębnienia rejonów produkcji rolniczej, w związku z tym dalsze etapy tego schematu były następujące: określenie w wyodrębnionych rejonach typów gospodarstw rolnych, wyznaczenie wzorców (modeli) tych gospodarstw, określenie rejonów postulowanych, ustalenie przepływów międzygałęziowych oraz międzyregionalnych produkcji rolniczej w rejonach rzeczywistych i postulowanych, zbudowanie funkcji produkcji w ramach regionów. Cechami charakterystycznymi tego okresu są: dogłębne przedstawienie merytorycznej strony zagadnienia rejonizacji, szersza dyskusja doboru cech diagnostycznych, wykorzystanie taksonomii cech oraz wnikliwa interpretacja merytoryczna uzyskanych wyników badań empirycznych.

Pionierski charakter miała szczególnie praca z 1968 r. [28], w której Z. Hellwig:

- zwraca uwagę na realne możliwości zastosowania taksonomicznych metod porządkowania liniowego do zagadnień gospodarczych,
- proponuje miarę syntetyczną opartą na koncepcji „wzorca rozwoju” nazywaną też „miarą rozwoju gospodarczego Hellwiga”,
- proponuje, jako zasadę grupowania obiektów na podzbiory względnie jednorodne pod względem rozwoju, formułę opartą na średniej arytmetycznej i odchyleniu standardowym,
- proponuje podział cech z punktu widzenia preferencji ich wartości na stymulanty i destymulanty.

Zaproponowana przez Hellwiga praca *Wzorcowej taksonomii* dała podwaliny — coraz bardziej krystalizującej się dyscypliny określonej Wielowymiarową Analizą Porównawczą (WAP) lub Statystyczną Analizą Porównawczą.

Idea Hellwiga zapoczątkowała wiele dalszych propozycji tworzenia miar syntetycznych. Mierniki te proponują: T. Borys, S. Bartosiewicz, M. Cieślak, W. Pluta, D. Strahl, K. Jajuga, W. Ostasiewicz. Modyfikacje „miernika rozwoju gospodarczego” prowadzą w kierunku:

- zróżnicowania sposobu normowania cech,
- wprowadzenia do zbioru cech — nominant,
- wykorzystania różnych miar odległości w formie agregacyjnej,
- odmiennego ustalania wzorca rozwoju czy też inaczej mówiąc — bazy porównawczej,
- wykorzystania zbiorów rozmytych w konstrukcji miary syntetycznej.

Oprócz adaptacji nowych metod ośrodek krakowski zaproponował również własne. Na czoło wysuwa się **taksonomia struktur oraz procedura porządkowania macierzy podobieństwa taksonomicznego** zwana metodą eliminacji wektorów, zaproponowana przez St. Chomątowskiego i A. Sokołowskiego. Metody te zyskały sobie powszechne uznanie i są obecnie szeroko stosowane. Do oryginalnych zaliczyć można również taksonomię zgodności dla cech jakościowych przedstawioną przez J. Pocięchę.

W tym nurcie badań mieszczą się także propozycje metodologiczne, dotyczące doskonalenia dotychczasowych procedur badawczych. Do nich należy zaliczyć propozycję B. Podolec dotyczącą **wskaźnika poprawności podziału**, zaproponowaną przez A. Sokołowskiego **miary podobieństwa podziału** oraz metodę badania **terytorialnej ciągłości podzbiorów** (B. Podolec, A. Sokołowski) lub różne propozycje porządkowania diagramu Czekanowskiego, przedstawione przez H. Baranka, T. Grabińskiego czy zastosowanie współczynnika zbieżności stochastycznej w taksonomii cech (J. Pocięcha).

Dalszym etapem rozwoju metod taksonomicznych było zastosowanie metod taksonomicznych do grupowania cech (dotychczas stosowano do grupowania obiektów), które zapoczątkował J. Pocięcha.

Zasadniczą nowością w omawianym okresie rozwoju taksonomii było wprowadzenie do niej czynnika czasu. Pionierską w tym zakresie była rozprawa doktorska T. Grabińskiego. Po niej ważne miejsce zajmuje praca doktorska A. Sokołowskiego, w której metody taksonomiczne wykorzystane zostały w analizie procesów stochastycznych. Propozycje dynamizacji taksonomii zyskały znaczny światowy rozgłos, o czym świadczy m.in. opublikowanie referatu T. Grabińskiego i K. Zajęca na Światowy Kongres Ekonometryczny w Toronto czy tłumaczenie pracy T. Grabińskiego i K. Zajęca na język rosyjski pt. *Taksonomiczne metody określania faz rozwojowych procesów demograficznych*, *Studia Demograficzne* 1976, nr 43.

W związku z wprowadzeniem do badań taksonomicznych czynnika czasu, jako **trzeciej płaszczyzny klasyfikacji** pojawił się problem systematyzacji zagadnień taksonomicznych. Propozycje takie zawarte są w pracy T. Grabińskiego, a jej zmodyfikowana wersja w pracy A. Sokołowskiego [40].

W sferze klasyfikacji istotne rozwiązania autorów szkoły wrocławskiej nawiązujące do dorobku światowego i polskiego dzielą się jak gdyby na

dwa nurty. Jeden jest kontynuacją taksonomii wrocławskiej — wyrósł bowiem na jej gruncie, drugi zaś integruje bardziej odległe na pozór teorie.

W nurcie pierwszym mieszczą się prace W. Pluty: *Taksonomiczna procedura prowadzenia syntetycznych badań porównawczych za pomocą zidentyfikowanej miary rozwoju gospodarczego*, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach ekonomicznych*, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w modelowaniu ekonometrycznym*. Tutaj również należy zaliczyć pracę: *Kilka uwag o niektórych hierarchicznych metodach klasyfikacji* (Walesiak), w której krytycznie została oceniona metoda J. S. Farrisa, szczególnie błędny sposób definiowania klas najbardziej podobnych.

Pewnym pomostem między wymienionymi nurtami są prace: *Dyskryminacja z kryterium stabilnego podobieństwa* (Strahl) i *Dyskryminacja struktur*.

W nurcie drugim należy przede wszystkim wymienić integrację teorii zbiorów rozmytych z metodami taksonomicznymi. Autorami tego podejścia są W. Ostasiewicz — *Zastosowanie zbiorów rozmytych w ekonomii* i K. Jajuga, który w pracy nt.: *O sposobach określania ilości klas w zagadnieniach klasyfikacji i klasyfikacji rozmytej* proponuje mierniki jakości klasyfikacji rozmytej.

Pochodną zagadnień klasyfikacji jest badanie zgodności klasyfikacji oraz rejestracja jej zmian w ujęciu dynamicznym.

W badaniach nad zgodnością klasyfikacji istotny wkład wnosi praca pt.: *Wskaźnik zgodności kryterium podziału*, *Wskaźnik zgodności podziału wielokrotnego* (C. Szmigiel) i praca nt. *Wskaźnik podobieństw wyników* (E. Nowak).

Osobną uwagę zwrócić należy na wykorzystanie metod taksonomicznych w procesie doboru zmiennych objaśniających do modelu ekonometrycznego. Tu należy wymienić prace nt. *Metody doboru zmiennych w modelach ekonometrycznych* (T. Grabiński, St. Wydymus, A. Zeliaś).

Fundamentalnym zagadnieniem metod taksonomicznych jest zatem niewątpliwie problem redukcji cech czy też redukcji opisu, którym autorzy szkoły Z. Hellwiga poświęcają wiele miejsca w swych opracowaniach. W. Pluta zintegrował dorobek analizy czynnikowej i konstrukcji mierników syntetycznych uzyskując w ten sposób możliwość redukcji opisu, utworzenia reprezentatywnych cech diagnostycznych, o charakterze syntetycznym, zwanych agregatowymi cechami diagnostycznymi — prace: *Zastosowanie metod taksonomicznych i analizy czynnikowej do konstruowania syntetycznych wskaźników techniczno-ekonomicznych*, *Metody wielowymiarowej analizy porównawczej w modelowaniu informacji ekonomicznej kombinatu przemysłowego*.

D. Strahl w pracy [59, 60] przedstawia kombinatoryczną procedurę wyboru cech z określoną funkcją celu i jednocześnie zespołem kryteriów ograniczających, co powoduje znaczne uproszczenie procedury wyboru.

Oryginalne, a zarazem odmienne od dotychczas omówionych, podejście do zagadnień doboru cech znajdujemy u Z. Hellwiga w pracach [29, 30,

31]. Autor przedstawia nowe propozycje metod redukcji opisu (*metoda potencjału, metoda parametryczna*).

Te rozważania problemowe, jak i cząstkowe doprowadziły do pewnych uogólnień, syntezy szkoły wrocławskiej, która daje się zauważyć w: modelowaniu, programowaniu, prognozowaniu.

Syntezę modelowania zjawisk złożonych dała praca D. Strahl [57] wyróżniając dwa etapy modelowania: **kreowanie zmiennej objaśnianej przy wykorzystaniu technik WAP**, a następnie przez **modele macierzowe przejścia do modeli opisowych przy wykorzystaniu zasad konstrukcji modeli wielorównaniowych**. Autorka zwraca uwagę na podejście opisowe i stochastyczne.

Generalną metodologią programowania zjawisk złożonych prowadzącą do konstrukcji ścieżki harmonijnego i selektywnego rozwoju daje praca [7].

W pracy [32] *Statystyka ekonomicznych zjawisk złożonych — wykrywanie i analiza niejednorodnych rozkładów wielowymiarowych* K. Jajuga przedstawia kompleksową propozycję zastosowania metod statystycznej analizy wielowymiarowej (SAW) do analizy ekonomicznych i społecznych zjawisk złożonych, z położeniem akcentu na zdefiniowanie pojęcia jednorodności zbioru obiektów w odniesieniu do dwóch zagadnień:

- badania zbioru obiektów ze względu na poziom wartości zmiennych opisujących zjawisko złożone (klasyfikacja izokwantyczna),
- badanie zależności między zmiennymi, które to zależności są specyficzne dla różnych klas (jest to zagadnienie regresji liniowej).

Autor zdefiniował zatem dwa typy jednorodności zbioru: **sferyczną i eliptyczną**. Autor zwraca uwagę na odpowiedni dobór technik modelowania w ujęciu opisowym i stochastycznym. Na temat modelowania ekonometrycznego, przy wykorzystaniu technik WAP-u, ukazało się wiele prac w ośrodku wrocławskim: St. Bartosiewicz, W. Pluty, E. Nowaka i innych.

Metodologii programowania rozwoju dała początek praca pod red. Z. Hellwiga [31], w której to Autorzy sformułowali tzw. *ścieżkę optymalnego rozwoju*, która przechodzi przez punkt wyznaczony wartościami globalnego wzorca rozwoju.

W **metodologii prognozowania** porządkującej dorobek metod taksonomicznych należy wymienić pracę pod red. M. Cieślak [9], w której szczególnie interesujące jest tzw. podejście analogowe wykorzystujące miary syntetyczne oraz miarę podobieństwa funkcji. Aktualnie zespół prof. Z. Hellwiga pracuje nad badaniem z zakresu prognoz ostrzegawczych, gdzie również owocują techniki WAP.

Dalszym rozszerzeniem stosowanej dotychczas metodologii jest zaadaptowanie do badań społeczno-ekonomicznych metod z pogranicza taksonomii, a to: **skalowania wielowymiarowego, wartościowania wielowymiarowego, metod konsensusu, korespondencji**. Celowym też jest ponownie bliższe powiązanie taksonomii z bardziej sformalizowanymi metodami klasyfikacji, jak: rozpoznawaniem obrazów, metodami dyskryminacyjnymi, analizą

czynnikową. Prowadzi to jednak do wchłonięcia taksonomii przez szerszą od niej dyscyplinę badawczą, jaką jest analiza danych lub klasyfikacja wielowymiarowa.

Odnosnie jednak samej taksonomii to prof. R. R. Sokal — jeden z jej światowych nestorów — tak widzi jej nie rozwiązane dotychczas problemy:

- zbudowanie testów istotności dla klasyfikacji,
- badanie własności struktur danych,
- znalezienie metod porównywania struktur danych,
- sformułowanie kryteriów optymalności klasyfikacji,
- badanie stabilności klasyfikacji.

W 1990 r. w artykule pt. *Wkład ośrodka krakowskiego w rozwój teorii i zastosowań metod taksonomicznych*, autorzy napisali: *można żywić nadzieję, że polscy specjaliści z tych dyscyplin wiedzy, wniosą w przyszłość znaczny wkład w rozwiązywanie zarysowanych powyżej problemów.*

I oto w 1992 r. Andrzej Sokołowski, AE Kraków, w pracy nt. *Empiryczne testy istotności w taksonomii* [50] podał rozwiązanie trzech zasadniczych hipotez w odniesieniu do badanego zbioru: o **jednorodności, jednostajności i jednomodalności**. Praca ta jest pierwszą w naszej literaturze (a nawet światowej) monografią poświęconą testowaniu w taksonomii. Problematyka stanowiąca przedmiot pracy jest zarówno interesująca i aktualna tak ze względu na charakter teoretyczny, jak też ma znaczenie praktyczne. Ponieważ jest to znaczące osiągnięcie naukowe dotyczące taksonomii, dlatego sądzę, że należy tej pracy poświęcić nieco więcej miejsca w tym referacie.

Za szczególne wyróżnienie stanowiące wkład do rozwoju teorii taksonomii — a tym samym i do teorii statystyki — należy uznać:

- 1) nowy sposób klasyfikacji zagadnień taksonomicznych;
- 2) pokazanie, w jaki sposób można identyfikować zadania taksonomiczne i jak mierzyć tak zwaną zdolność grupowania przez poszczególne cechy statystyczne;
- 3) zaproponowanie oryginalnej miary podobieństwa struktur, która została ogólnie zaakceptowana i bardzo często cytowana w różnych publikacjach;
- 4) propozycja wprowadzenia elementów wnioskowania statystycznego w tradycyjnych metodach aglomeracyjnych;
- 5) podanie nowej — oryginalnej procedury mającej charakter testów statystycznych;
- 6) przedstawienie testów wielowymiarowej jednostajności, jednomodalności — podobieństwa struktur oraz podobieństwa podziałów;
- 7) zaproponowanie — po raz pierwszy w literaturze światowej — metody estymacji modalnej dla wielowymiarowej zmiennej losowej;
- 8) ocena wstępna mocy proponowanych testów, przy pomocy eksperymentów symulacyjnych w obejmujących różne modele hipotez alternatywnych.

Dodać należy, że w zakresie **taksonomii statystycznej**, którą to nazwę wprowadził Autor (i dał jej określenie) wchodzi trzy testy Autora przestrzennej zwartości podzbiorów jednostek terytorialnych, które A. Sokołowski opublikował w osobnym artykule.

Zwrócić też należy uwagę, że zaproponowaną w tej pracy procedurę testowania istotności **współczynnika podobieństwa klasyfikacji** można wykorzystać przy porównywaniu wielu podziałów. Odpowiednia wartość krytyczna pozwala wówczas na obiektywne przekształcenie **macierzy współczynników** podobieństwa na **macierz binarną**, co z kolei umożliwia (przy pomocy metody eliminacji wektorów) uzyskanie klasyfikacji podziałów zbioru Ω . To postępowanie stosuje się na przykład przy ocenie stabilności klasyfikacji w okresie obejmującym przynajmniej kilka jednostek czasu.

Na zakończenie rozważań dotyczących rozwoju metod taksonomicznych warto podać za A. Sokołowskim dalszą tematykę, która powinna być podjęta w tym przedmiocie. Należałoby podjąć w przyszłości w dalszych badaniach poświęconych taksonomii, tak zwanej **regresji taksonomicznej**, czyli pomysłu grupowania punktów empirycznych wokół linii regresji, a nie wokół środków ciężkości podgrup, znalezienia na drodze formalnej — probabilistycznych praw opisujących zachowanie się wybranych procedur taksonomicznych do grupowania realizacji zmiennej losowej o zadanym rozkładzie.

Wreszcie ostatni akcent w tym opracowaniu, pragnę położyć na podanie rozwoju **zastosowań metod taksonomicznych w praktyce gospodarczej**. W szczególności chodzi o podanie dziedzin, w zakresie których były prowadzone badania empiryczne przy użyciu metod taksonomicznych. Jak już w wstępie wspomniałem, za prof. Hellwigiem, taksonometria ma wszechstronne zastosowanie.

Pierwsze prace z tego zakresu dotyczyły zastosowań metod taksonomicznych w badaniach ekonomiczno-rolniczych. Ukazało się wiele prac, między innymi *Zasady i metody rejonizacji produkcji rolniczej* (J. Steczkowski).

Jednocześnie zaczęto stosować metody taksonomiczne do klasyfikacji innych zjawisk społeczno-ekonomicznych, np.: rejonizacji zakładów handlowych (WZGS), punktów sprzedaży detalicznej itp. Metody taksonomiczne zastosowano także do klasyfikacji kosztów (H. Baranek, M. Woźniak) czy klasyfikacji kopalni węgla kamiennego (J. Szeja oraz J. Szeja i K. Zajac).

Wśród szeregu prac, reprezentujących nurt badań empirycznych, wymienić należy monografię *Ekonometryczne metody ustalania rejonów konsumpcyjnych* (B. Podolec, K. Zajac). Metody taksonomiczne stosowano również w badaniach rynkowych, w szczególności do celów segmentacji rynku (J. Pocięcha). Wymienić też należy pracę *Analiza przestrzennego zróżnicowania średnich plac w Polsce w latach 1984—1989* (A. Sokołowski).

W nurcie aplikacyjnym podstawowe znaczenie mają prace stosujące metody taksonomiczne do analizy poziomu rozwoju społeczno-ekonomicznego krajów świata np. praca A. Zelasia *Metody prognozowania rozwoju*

społeczno-ekonomicznego, Globalne prognozy rozwoju społeczno-gospodarczego (T. Grabiński, A. Malina, K. Szymanowicz, S. Wydymus, A. Zeliaś).

Metody taksonomiczne znalazły szerokie zastosowanie w **analizie procesów demograficznych**. Wyrazem tego jest przede wszystkim monografia *Rozwój demograficzny a rozwój gospodarczy* (A. Sokołowski, K. Zając), a także praca nt.: *Taksonomiczne metody określania faz rozwojowych procesów demograficznych* (T. Grabiński, K. Zając).

Zwrócić należy również uwagę na zastosowanie metod taksonomicznych w **kwalimetrii**. Zastosowanie to pozwoliło na nowe ujęcie teorii jakości. Autorem tego ujęcia jest T. Borys (*Elementy teorii jakości*). Autor dokonał integracji kwalimetrii z WAP, wykorzystania dorobku taksonomii w określaniu systemu kwalimetrycznego, tzn. jakości istotnej — preferencyjnych stanów jakości, sformułowania sekwencji kryteriów jednorodności jakościowej w oparciu o przesłanki taksonomiczne.

Metody taksonomiczne zyskują coraz większe znaczenie i rozwijają się na skutek badań prowadzonych w różnych ośrodkach.

Moje wystąpienie pragnę zakończyć słowami J. D'Alemberta — *Komuś, kto by potrafił spojrzeć na wszechświat z jednolitego punktu widzenia, cały był przedstawiłby się jako jeden jedyny fakt i wielka prawda.*

prof. dr hab. Kazimierz Zając — Akademia Ekonomiczna w Krakowie

LITERATURA

- [1] Abrahamowicz M.: *Porządkowanie obiektów w wielowymiarowych przestrzeniach zmiennych diagnostycznych*, AE, Kraków 1985 (praca doktorska, maszynopis)
- [2] Abrahamowicz M., Iwasiewicz A.: *Analiza addytywnego modelu kwalimetrycznego*, Zeszyty Naukowe AE, Kraków 1985
- [3] Abrahamowicz M., Zając K.: *A methods for weighting variables in multidimensional analysis w: 16th European Meeting of Statisticians — Abstracts*, Marburg 1984
- [4] Baranek H.: *O pewnej procedurze wyboru dla podobieństwa w taksonomicznej metodzie różnic*, Studia Statystyczne i Demograficzne, Prace Komisji Socjologicznej nr 24, PAN, Oddział w Krakowie, Kraków 1972
- [5] Baranek H., Woźniak M.: *Próba zastosowania taksonomicznej klasyfikacji w statystycznej analizie kosztów przedsiębiorstwa budowlanego*, „Przegląd Statystyczny” 1969, nr 2
- [6] Baranek K.: *Odżywianie się ludności wiejskiej na tle sytuacji społeczno-gospodarczej Galicji w końcu XIX wieku*, AE, Kraków 1983 (praca doktorska, maszynopis)
- [7] Borys T., Strahl D.: *Wkład ośrodka wrocławskiego w rozwój teorii i zastosowania metod taksonomicznych*, Taksonomia i jej zastosowania, AE, Kraków 1990, s. 12—23
- [8] Chomątowski S., Sokołowski A.: *Taksonomia struktur*, „Przegląd Statystyczny” 1978, nr 2

- [9] Cieślak M.: *Nieklasyczne metody prognozowania*, red. PWN, Warszawa 1983
- [10] Cieślak M.: *Miara podobieństwa funkcji*, Przegląd Statystyczny 1979, nr 3/4, s. 169—174 (współautorstwo Jasiński R.)
- [11] Czekanowski J.: *Zarys antropologii Polski*, Lwów 1930
- [12] Czekanowski J.: *Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii*, Towarzystwo Naukowe Warszawskie, Warszawa 1913
- [13] Fajferk A.: *Region ekonomiczny oraz metody analizy regionalnej*, Zeszyty Naukowe WSE, Seria specjalna: Monografia, Kraków 1964, nr 6
- [14] Fierich J.: *Próba zastosowania metod taksonomicznych do rejonizacji systemów rolniczych w woj. krakowskim*, „Myśl Gospodarcza” 1957, nr 1
- [15] Fierich J., Steczkowski J.: *Próba zastosowania metod taksonomicznych do rejonizacji systemów rolniczych w powiecie bocheńskim*, „Myśl Gospodarcza” 1957, nr 5
- [16] Grabiński T.: *Numeryczne metody periodyzacji rozwoju obiektów gospodarczych*, „Przegląd Statystyczny” 1975, nr 3
- [17] Grabiński T.: *Dynamiczne modele analizy taksonomicznej*, AE, Kraków 1975 (praca doktorska, maszynopis)
- [18] Grabiński T.: *Propozycje w zakresie porządkowania diagramu Czekanowskiego*, Studia z zakresu zastosowań metod ilościowych w ekonomii, demografii i socjologii, Prace Komisji Socjologicznej nr 33 PAN Oddział w Krakowie, Kraków 1977
- [19] Grabiński T.: *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych*, Zeszyty Naukowe, AE, Seria specjalna: Monografie, Kraków 1984, nr 61
- [20] Grabiński T., Malina A., Szymanowicz K., Wydymus S., Zeliaś A.: *Globalne prognozy rozwoju społeczno-gospodarczego*, PWN, Warszawa 1983
- [21] Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A.: *Metody doboru zmiennych w modelach ekonometrycznych*, PWN, Warszawa 1982
- [22] Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A.: *Metody prognozowania rozwoju społeczno-gospodarczego*, PWE, Warszawa 1983
- [23] Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A.: *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa 1989
- [24] Grabiński T., Zajac K.: *On a Certain Problem of Analysis of Multidimensional Stochastic Processes*, Econometric Society Congress, Toronto 1975
- [25] Grabiński T., Zajac K.: *Taksonomiczne metody określania faz rozwojowych procesów demograficznych*, „Studia Demograficzne” 1976, nr 43
- [26] Hellwig Z.: *Taksonometria ekonomiczna, jej osiągnięcia, zadania i cele. Taksonometria — teoria i jej zastosowanie*, AE, Kraków 1990, s. 7—11. Materiały Konferencji Naukowej, Mogilany 27—28 IX 1989
- [27] Hellwig Z.: *Zastosowanie dynamicznej analizy porównawczej w badaniach międzynarodowych* (red. AE, Wrocław 1975, maszynopis powielony)
- [28] Hellwig Z.: *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz strukturę i zasoby wykwalifikowanych kadr*, Przegląd Statystyczny 1968
- [29] Hellwig Z.: *The Selection of a Set of „Core” Indicators of Socio-Economic Development*, UNESCO, Paris 1972
- [30] Hellwig Z.: *Zastosowanie analizy porównawczej w badaniach międzynarodowych*, Prace Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych, nr 83, GUS, Warszawa 1975
- [31] Hellwig Z.: *Wielowymiarowa analiza porównawcza i jej zastosowanie w badaniach wielocechowych obiektów gospodarczych*: W. Welfe (red.) *Metody i modele ekonomiczno-matematyczne w doskonaleniu zarządzania gospodarką socjalistyczną*, PWE, Warszawa 1981, s. 46—68

- [32] Jajuga K.: *Statystyka ekonomicznych zjawisk złożonych — wykrywanie i analiza niejednorodnych rozkładów wielowymiarowych*, Prace Naukowe AE, Wrocław 1987, nr 371, Seria: Monografie i opracowania nr 39
- [33] Kwiecień W.: *Próba delimitacji województwa rzeszowskiego na rejon produkcji rolniczej metodą taksonomiczną*, „Roczniki Nauk Rolniczych”, Warszawa 1967, t. 78
- [34] Nowak E.: *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-ekonomicznych*, PWE, Warszawa 1989
- [35] Nowak E.: *Dobór cech dla porównań wielokryterialnych*, Przegląd Statystyczny 1985, nr 2, s. 121—124
- [36] Pluta W.: *Zastosowanie metod taksonomicznych i analizy czynnikowej do konstruowania syntetycznych wskaźników techniczno-ekonomicznych*, Przegląd Statystyczny 1975, nr 2, s. 291—304
- [37] Pluta W.: *Metody wielowymiarowej analizy porównawczej w modelowaniu informacji ekonomicznej kombinatu przemysłowego*, Prace naukowe AE, Wrocław 1979, nr 156 (rozprawa habilitacyjna)
- [38] Pocięcha J.: *Kryteria oceny procedur taksonomicznych*, Przegląd Statystyczny, 1982, nr 1/2
- [39] Pocięcha J., Zajac K.: *Wkład ośrodka krakowskiego w rozwój teorii i zastosowań metod taksonomicznych*, Taksonomia — teoria i jej zastosowanie, AE, Kraków, s. 24—32
- [40] Pocięcha J.: *O metodzie określania jednorodnych zbiorów cech statystycznych*, „Folia Oeconomica Cracoviensia”, 1975, t. XVII
- [41] Pocięcha J.: *Statystyczne metody segmentacji rynku*, Zeszyty Naukowe AE, Seria specjalna: Monografie, Kraków 1986, nr 71
- [42] Pocięcha J.: *Taksonomia zgodności w badaniach rynkowych*, „Folia Oeconomica Cracoviensia” 1984, t. XXVII
- [43] Pocięcha J., Podolec B., Sokołowski A., Zajac K.: *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988
- [44] Pocięcha J., Sokołowski A.: *The Multidimensional Uniformity, Control and Cybernetics* (w druku)
- [45] Podolec B.: *Ekonometryczne metody ustalania rejonów konsumpcyjnych w Polsce*, AE, Kraków 1973 (praca doktorska, maszynopis)
- [46] Podolec B., Sokołowski A.: *Metody badania przestrzennej zawartości podzbiorów otrzymanych w wyniku taksonomicznego grupowania jednostek terytorialnych*, Zeszyty Naukowe, AE, Wrocław 1984, nr 262
- [47] Podolec B., Zajac K.: *Ekonometryczne metody ustalania rejonów konsumpcyjnych*, PWE, Warszawa 1978
- [48] Sokal R.R.: *Unsolved Problems in Numerical Taxonomy, Classification and Related Methods of Data Analysis*, H.H. Bock (ed.), North-Holland, Amsterdam 1988
- [49] Sokołowski A.: *Metoda porównania wyników podziału skończonego*, XII Konferencja Naukowa Ekonometryków, Statystyków i Matematyków Akademii Ekonomicznej Polski Południowej, Karpacz 1976 (maszynopis)
- [50] Sokołowski A.: *Empiryczne testy istotności w taksonomii*, AE, Kraków 1992, Zeszyty Naukowe: Monografie Nr 108
- [51] Sokołowski A.: *Metody badania stacjonarności jednowymiarowych ciągów losowych*, AE, Kraków 1977 (rozprawa doktorska, maszynopis)
- [52] Sokołowski A.: *The Elements of Statistical Inference in Nonhierarchical Clustering Tasks*, Zeszyty Naukowe AE, Kraków, nr 237 (w druku)
- [53] Sokołowski A.: *Wybrane zagadnienia pomiaru i ważenia cech w taksonomii*, Zeszyty Naukowe AE, Kraków 1984, nr 203
- [54] Sokołowski A., Zajac K.: *Rozwój demograficzny a rozwój gospodarczy*, PWE, Warszawa 1987

- [55] Steczkowski J.: *Zasady i metody rejonizacji produkcji rolniczej*, PIWRiL, Warszawa 1966
- [56] Steczkowski J., Zajac K.: *Statystyczna analiza działalności gospodarczej CRS „Samopomoc Chłopska”*, Kraków 1959 (maszynopis)
- [57] Strahl D.: *Modelowanie zjawisk złożonych. Modele infrastruktury społecznej*, Prace Naukowe AE, Wrocław 1980, nr 158 (rozprawa habilitacyjna)
- [58] Strahl D.: *Metody ilościowe w programowaniu rozwoju społeczno-gospodarczego*, PWE, Warszawa 1992
- [59] Strahl D.: *O prognozowaniu wektora cech*, Przegląd Statystyczny 1978, nr 1
- [60] Strahl D.: *Realizacja warunku kompletności informacji*, Prace Naukowe AE, Wrocław 1980, nr 165
- [61] Szeja J.: *Ekonometryczne metody badania kosztów w kopalniach węgla kamiennego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, WSE, Kraków 1972 (praca doktorska, maszynopis)
- [62] Szeja J., Zajac K.: *Applications of taxonomical methods in problems of organization and production management in mining*
- [63] Szymanowicz K.: *Metodologiczne aspekty analizy porównawczej rozwoju gospodarczego krajów świata*, AE, Kraków 1978 (praca doktorska, maszynopis)
- [64] Wacławowicz S.: *Regionalne proporcje produkcji rolnej*, PWRiL, Warszawa 1970
- [65] Walesiak M.: *Statystyczne badania porównawcze w świetle teorii pomiaru*, Przegląd Statystyczny, 1984, nr 4
- [66] Walesiak M.: *Metody klasyfikacji w badaniach strukturalnych*, AE, Wrocław 1985 (rozprawa doktorska)
- [67] Wydymus S.: *Metody wielowymiarowej analizy rozwoju społeczno-gospodarczego*, Zeszyty Naukowe AE, Seria specjalna: Monografie, Kraków 1984, nr 62
- [68] Zeliaś A.: *Ekonometryczne metody budowy prognoz*, Zeszyty Naukowe, WSE, Seria specjalna: Monografie, Kraków 1970, nr 20

WYBRANE ZAGADNIENIA TAKSONOMII NUMERYCZNEJ

Słowo taksonomia pochodzi od dwóch greckich słów: *taxis* (układ, porządek) oraz *nomos* (prawo, zasada). Taksonomia jest więc dziedziną wiedzy zajmującą się **zasadami i procedurami klasyfikacji** (podziału, porządkowania, grupowania, dyskryminacji, delimitacji, regionalizacji, periodyzacji).¹⁾ W zależności od charakteru wykorzystywanych informacji wyjściowych wyróżnia się jakościowe i ilościowe metody taksonomiczne. Podział ten, wynikający z odmienności cech wykorzystywanych w procedurach klasyfikacji, nie jest rozłączny. Niektóre procedury taksonomiczne mają bowiem uniwersalne zastosowanie zarówno w przypadku cech ilościowych, jak i jakościowych. Metody klasyfikacji wykorzystujące metody ilościowe określane są mianem: **taksonometrii, taksonomii numerycznej, taksonomii, taksonomii matematycznej**. Przez wiele lat metody taksonomiczne były procedurami wyłącznie deterministycznymi. W ostatnich latach podjęto próby wprowadzenia elementów wnioskowania statystycznego do taksonomii. Dało to początek nowej nazwie — **taksonomii statystycznej**.²⁾

Analizy klasyfikacyjne i porównawcze są podstawową czynnością niemal wszelkich badań. Wynika to z faktu, że klasyfikowane (porównywane) zbiory są, z reguły, opisywane przez wiele zmiennych (cech), których liczba dochodzi niekiedy do kilkudziesięciu. Stosowanie w takich przypadkach tradycyjnych metod statystycznych jest niewystarczające lub wręcz niemożliwe.

Konieczność dokonywania klasyfikacji zbiorów wynika z następujących przesłanek:³⁾

¹⁾ T. Grabiński, S. Wydymus, A. Zeliaś: *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa 1989, s. 9.

²⁾ A. Sokołowski: *Empiryczne testy istotności w taksonomii*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, seria specjalna: Monografie, nr 108, Kraków 1992, s. 5.

³⁾ Praca zb. pod red. St. Mynarskiego: *Badania przestrzenne rynku i konsumpcji*. Przewodnik metodyczny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992 ss. 117—118.

- 1) metodologicznej, umożliwiającej określenie jednorodnych przedmiotów analizy, co ułatwia wyodrębnienie czynników systematycznych oraz związków przyczynowo-skutkowych;
- 2) poznawczej, sprowadzającej się do redukcji zebranych informacji do kilku podstawowych kategorii, co znacznie upraszcza proces uogólniania wniosków w zakresie badanej problematyki;
- 3) ekonomicznej, pozwalającej na zmniejszenie czasu i kosztów badań w wyniku ograniczenia analizy do najbardziej typowych faktów i zjawisk, przy stosunkowo niewielkich stratach informacji.

Pojęcie „taksonomia” zostało wprowadzone przez biologów w odniesieniu do klasyfikacji roślin i zwierząt, stając się synonimem systematyki roślin i zwierząt (taksonomia Linneusza, taksonomia roślin). Szczególnie intensywny rozwój taksonomii przypada na XVIII wiek, co było zasługą znanego wówczas botanika M. Adamsona. Z biologii, metody taksonomiczne przejęte zostały przez antropologię, a następnie wprowadzone do badań: geograficznych, ekonomicznych, socjologicznych, psychologicznych i demograficznych.

Najwcześniejsze próby zastosowania metod ilościowych w taksonomii wiążą się z powstaniem biometrii (druga połowa XIX wieku). W Polsce, pierwszą pracę z zakresu zastosowania metod ilościowych w taksonomii opublikował antropolog J. Czekanowski w 1913 r.⁴⁾ Nieliniową metodę porządkowania dla potrzeb antropologii (metodę dendrytową zwaną też taksonomią wrocławską) zaproponował również zespół matematyków wrocławskich.⁵⁾ Prekursorem metod taksonomicznych w zastosowaniu do badań ekonomiczno-rolniczych był J. Fierich.⁶⁾

Dorobek J. Czekanowskiego, matematyków wrocławskich oraz J. Fiericha stał się inspiracją do powstania w Polsce szeregu opracowań, w których rozwinięto teorię taksonomii oraz podano jej zastosowania w różnych dziedzinach badań społeczno-ekonomicznych i demograficznych. Niewątpliwie decydujące znaczenie dla rozwoju teorii i zastosowań taksonomii miały prace badawcze środowiska wrocławskiego (Z. Hellwiga, S. Bartosiewicz, M. Cieślak, W. Pluty, T. Borysa, D. Strahl, K. Jajugi, W. Ostasiewicz, M. Walesiaka, E. Nowaka, G. Trybusia, Cz. Szmigiela), krakowskiego (A. Fajferka, S. Waclawowicza, Wł. Kwiecienia, J. Steczkowskiego, J. Szeji, M. Woźniaka, K. Zająca, A. Zeliasia, S. Wydymusa, K. i H. Baranków, T. Grabińskiego, B. Podolec, K. Szymanowicz,

⁴⁾ J. Czekanowski: *Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii*, Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, nr 5, Warszawa 1913.

⁵⁾ K. Florek, J. Łukaszewicz, J. Perkal, H. Steinhaus, St. Zubrzycki: *Taksonomia wroclawska*, Przegląd Antropologiczny, t. XVIII, 1951.

⁶⁾ J. Fierich: *Próba zastosowania metod taksonomicznych do rejonizacji systemów rolniczych w woj. krakowskim*, Myśl Gospodarcza, nr 1, 1957.

A. Sokołowskiego, J. Pociechy, M. Abrahamowicza) oraz katowickiego (A. Barczaka, J. Kolonko, E. Stolarskiej, K. Zadory).⁷⁾

Pojęcie klasyfikacji jest wieloznaczne i obejmuje zarówno metodykę segregowania zbioru obiektów, czynność podziału tegoż zbioru na jednorodne podzbiory według ustalonego kryterium, jak również końcowy wytwór podziału. W taksonomii numerycznej szczególnie użyteczna jest teorio-mnogościowa definicja klasyfikacji, zgodnie z którą jest to niepusta rodzina podzbiorów (grup, klas) P określona na n -elementowym zbiorze obiektów Ω , spełniająca następujące warunki:⁸⁾

- 1) $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_p = \Omega$,
- 2) $A_p \cap A_q = \emptyset$ ($p, q = 1, 2, \dots, p \quad p \neq q$),
- 3) $A_p \neq \emptyset$ ($p = 1, 2, \dots, P$).

Warunek pierwszy, noszący nazwę warunku adekwatności, oznacza, że suma wyodrębnionych podzbiorów jest równoważna zbiorowi podlegającemu podziałowi. **Warunek drugi**, zwany warunkiem rozłączności grup typologicznych, stwierdza, że poszczególne grupy nie zawierają żadnych elementów wspólnych. **Trzeci warunek** określa, że w każdej klasie znajduje się przynajmniej jeden obiekt.

Oprócz wymienionych wyżej formalnych warunków klasyfikacji, w praktycznych zastosowaniach niezbędne jest określenie jej dodatkowych własności, które można ująć w następujący sposób:

- obiekty znajdujące się w tej samej grupie powinny być do siebie jak najbardziej podobne,
- obiekty znajdujące się w różnych grupach powinny być do siebie jak najmniej podobne.

Tak więc rezultatem klasyfikacji powinny być takie grupy typologiczne, które są bardziej jednorodne ze względu na zbiór wartości opisujących je cech diagnostycznych niż zbiór wyjściowy (nie podzielony).

Modele zagadnień taksonomicznych

Punktem wyjścia w badaniach taksonomicznych jest ustalenie przedmiotu klasyfikacji i przestrzeni klasyfikacji. **Przedmiot klasyfikacji** definiowany jest jako przeliczalny zbiór elementów Ω dowolnej natury, określane mianem

⁷⁾ Wkład ośrodków wrocławskiego i krakowskiego w rozwój teorii i zastosowań metod taksonomicznych znaleźć można w pracy: *Taksonomia — teoria i jej zastosowania*, materiały z konferencji naukowej zorganizowanej przez AE w Krakowie oraz Polskie Towarzystwo Statystyczne, Mogilany, 27—28.09.1989 r., AE Kraków, 1990 r.

⁸⁾ E. Nowak: *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa 1990, s. 14.

zbioru operacyjnych jednostek taksonomicznych. **Przestrzenią klasyfikacji** nazywamy zbiór własności Θ charakteryzujący elementy zbioru obiektów Ω . W interpretacji geometrycznej Ω jest zbiorem punktów w wielowymiarowej przestrzeni klasyfikacji Θ . Zbiór operacyjnych jednostek taksonomicznych (przedmiot klasyfikacji) oraz przestrzeń klasyfikacji można zdefiniować przy pomocy następujących elementów:

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ — zbiór obiektów,

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_m\}$ — zbiór cech (zmiennych),

$T = \{t_1, t_2, \dots, t_k\}$ — zbiór jednostek czasu.

Zagadnieniem taksonomicznym nazywamy relację określającą sposób tworzenia zbioru operacyjnych jednostek taksonomicznych Ω oraz przestrzeni klasyfikacji z elementów zbiorów: Y , Z oraz T .⁹⁾ Przedmiotem klasyfikacji mogą być jednostki przestrzenne (gminy, województwa), zmienne (cechy) oraz jednostki czasu. Grupując obiekty przestrzenne mówi się o rejonizacji, a otrzymane w rezultacie układy określa się mianem rejonów (regionów). W tym aspekcie metody taksonomiczne są stosowane, najczęściej, w naukach ekonomicznych. Grupowanie cech umożliwia wyodrębnienie ich zespołów, a następnie wybór cech — reprezentantów każdego skupiska. Oznacza to redukcję pierwotnej — zazwyczaj szerokiej listy zmiennych — do kilku wyrażających pełny zespół własności. Grupowanie jednostek czasu oznacza natomiast poszukiwanie w analizowanym odcinku czasu podokresów, w ramach których rozwój badanego zjawiska nie wykazuje istotnych różnic. Wyodrębnione podokresy nazywa się fazami rozwojowymi, a granice między nimi — **cezurami**.

Ze względu na przedmiot klasyfikacji oraz złożoność problematyki wyróżnia się następujące rodzaje zagadnień taksonomicznych:¹⁰⁾

- 1) proste (grupowanie obiektów, periodyzacja, wybór cech),
- 2) złożone (klasyfikacja w przestrzeni obiektów, klasyfikacja w przestrzeni cech, klasyfikacja w przestrzeni czasu),
- 3) kompleksowe (globalne).

W zagadnieniach prostych przedmiotem analizy są poszczególne zbiory Y , Z lub T . Jeden z nich stanowi przedmiot klasyfikacji, natomiast dwa pozostałe określają przestrzeń klasyfikacji. W zagadnieniach złożonych przedmiotem klasyfikacji są elementy zbiorów generowanych przez iloczyny kartezjańskie lub przez iloczyny kartezjańskie podzbiorów Y , Z , T . Zagadnienia złożone łączą więc po dwa problemy proste. W dalszej części,

⁹⁾ A. Sokołowski: *Empiryczne testy istotności w taksonomii*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, seria specjalna: Monografie, nr 108, Kraków 1992, s. 9.

¹⁰⁾ J. Pociecha, B. Podolec, A. Sokołowski, K. Zajac: *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988, ss. 24—32.

dla uproszczenia zapisów, pominięto symbol x przy iloczynach kartezjańskich. Np.:

$$ZY = ZX Y = \{z_1 y_1, z_2 y_1, \dots, z_m y_1, z_1 y_2, z_2 y_2, \dots, z_m y_2, z_1 y_n, z_2 y_n, \dots, z_m y_n\}$$

$$Yt \wedge Yxt = \{y_1 t, y_2 t, \dots, y_n t\}$$

Stosując konwencję zapisu dwupozycyjnego, zagadnienia taksonomiczne można zapisać następująco:

— **zagadnienia proste:**

$$1) [Y, zt] \quad 2) [Y, Zt] \quad 3) [Y, zT] \quad 4) [Y, ZT]$$

$$5) [T, zy] \quad 6) [T, Zy] \quad 7) [T, zY] \quad 8) [T, ZY]$$

$$9) [Z, yt] \quad 10) [Z, Yt] \quad 11) [Z, yT] \quad 12) [Z, YT]$$

— **zagadnienia złożone:**

$$1) [YT, z] \quad 2) [YT, Z] \quad 3) [ZT, y]$$

$$4) [ZT, Y] \quad 5) [YZ, t] \quad 6) [YZ, T]$$

W powyższych zapisach na pierwszym miejscu (przed przecinkiem) wymieniony jest zbiór stanowiący przedmiot klasyfikacji, natomiast na drugim (po przecinku) — zbiór generujący przestrzeń klasyfikacji. Oczywiście jest, iż zbiór tworzący przedmiot klasyfikacji musi mieć moc większą od jedności. Małymi literami (y, z, t) oznaczone są zbiory jednoelementowe. Nietrudno zauważyć, że zagadnienia (1)–(4) są wykorzystywane przy grupowaniu obiektów, (5)–(8) — do periodyzacji, zaś (9)–(12) — do wyboru cech diagnostycznych.

Jak już stwierdzono, przedmiotem klasyfikacji w złożonych zagadnieniach taksonomicznych są iloczyny kartezjańskie zbiorów: Y, Z, T . Tworzą je:

— obiekto-okresy: $YT = Y \times T$,

— cecho-okresy: $ZT = Z \times T$,

— obiekto-cechy: $YZ = Y \times Z$.

Złożone zagadnienia taksonomiczne występują w badaniach dość rzadko. Wynika to z konieczności dysponowania obszernymi danymi statystycznymi, dużą liczbą jednostek operacyjnych. Nie bez znaczenia jest również niezbyt łatwa i jasna interpretacja wyników analizy.

Szczegółową klasyfikację prostych i złożonych zagadnień taksonomicznych wraz z możliwością ich praktycznych zastosowań podają informacje zawarte w tabl. 1 i tabl. 2.

Niezwykle rzadko spotyka się w praktyce zagadnienie kompleksowe, w którym operacyjnymi jednostkami taksonomicznymi są obiekto-cecho-okresy YZT , co można zapisać następująco: $[YZT]$. Zagadnienie to obejmuje więc łączne porządkowanie obiektów, cech oraz jednostek czasu. Wynik tego typu grupowania przeważnie nie daje się w żaden sensowny sposób zinterpretować merytorycznie.

TABL. 1. PROSTE ZAGADNIENIA TAKSONOMICZNE

Przedmiot klasyfikacji	Przestrzeń klasyfikacji	Zagadnienie taksonomiczne	Charakterystyka zagadnienia
Grupowanie obiektów $\{Y\}$	$\{zt\}$	1. $\{Y, zt\}$	grupowanie lub porządkowanie obiektów jednocechowych w ustalonej jednostce czasu,
	$\{Zt\}$	2. $\{Y, Zt\}$	grupowanie obiektów wielocechowych w jednej jednostce czasu,
	$\{zT\}$	3. $\{Y, zT\}$	grupowanie obiektów jednocechowych na podstawie informacji dotyczących kilku jednostek czasu,
	$\{ZT\}$	4. $\{Y, ZT\}$	grupowanie lub porządkowanie obiektów wielocechowych w czasie T ,
Periodyzacja okresów $\{T\}$	$\{zy\}$	5. $\{T, zy\}$	periodyzacja rozwoju jednego obiektu jednocechowego,
	$\{Zy\}$	6. $\{T, Zy\}$	periodyzacja rozwoju jednego obiektu opisanego wieloma cechami,
	$\{zY\}$	7. $\{T, zY\}$	periodyzacja zbioru obiektów jednocechowych,
	$\{ZY\}$	8. $\{T, Y\}$	periodyzacja zbioru obiektów wielocechowych,
Dobór cech diagnostycznych $\{Z\}$	$\{yt\}$	9. $\{Z, yt\}$	klasyfikacja cech dla jednego obiektu w jednej jednostce czasu (zagadnienie numerycznie nierozwiązalne),
	$\{Yt\}$	10. $\{Z, Yt\}$	redukcja przestrzeni klasyfikacji przed podziałem obiektów wielocechowych,
	$\{yT\}$	11. $\{Z, yT\}$	wybór cech do zagadnienia periodyzacji rozwoju jednego obiektu,
	$\{YT\}$	12. $\{Z, YT\}$	wybór cech do periodyzacji zbioru obiektów

Źródło: opracowano na podstawie: T. Grabiński: *Metody taksonometrii*, AE, Kraków 1992, s. 20 oraz A. Sokołowski, K. Zajac: *Rozwój demograficzny a rozwój gospodarczy*, PWE, Warszawa 1987, ss. 30—33.

Szczególnym rodzajem klasyfikacji wielowymiarowej jest porządkowanie. Klasyfikacja (lub porządkowanie) obiektów określana jest mianem prymarnego zadania taksonomicznego.¹¹⁾ W praktyce badań taksonomicznych najczęściej wykorzystywane są metody porządkowania liniowego, które charakteryzują się tym, że:¹²⁾

- każdy obiekt ma co najmniej jednego sąsiada oraz najwyżej dwóch sąsiadów,
- z faktu, iż każdy r -ty obiekt jest sąsiadem s -tego obiektu wynika, że s -ty obiekt jest sąsiadem r -tego obiektu,
- istnieją co najmniej dwa obiekty mające tylko jednego sąsiada.

¹¹⁾ L. Pawłowicz: *Wybrane metody taksonometrii numerycznej i ich zastosowania w badaniach ekonomicznych*, cz. I, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 1988, s. 15.

¹²⁾ Praca zb. pod red. St. Mynarskiego: *Badania przestrzenne...*, op. cit. ss. 129—130.

TABL. 2. ZŁOŻONE ZAGADNIENIA TAKSONOMICZNE

Przedmiot klasyfikacji	Przestrzeń klasyfikacji	Zagadnienie taksonomiczne	Charakterystyka zagadnienia
Obiekto-okresy {YT}	{z}	1. [YT, z]	periodyzacja i grupowanie obiekto-okresów jednocechowych,
	{Z}	2. [YT, Z]	periodyzacja i grupowanie obiekto-okresów wielocechowych,
Cecho-okresy {ZT}	{y}	3. [ZT, y]	periodyzacja i grupowanie cech-okresów dla pojedynczego obiektu,
	{Y}	4. [ZT, Y]	periodyzacja i grupowanie cech-okresów dla zbioru obiektów,
Obiekto-cechy {YZ}	{t}	5. [YZ, t]	statyczna klasyfikacja obiekto-cech,
	{T}	6. [YZ, T]	dynamiczna klasyfikacja obiekto-cech.

Źródło: opracowano na podstawie: A. Sokołowski, K. Zajac: *Rozwój demograficzny a rozwój gospodarczy*, PWE, Warszawa 1987, ss. 33—34 oraz T. Grabiński: *Metody taksonometrii*, AE, Kraków 1992, s. 21.

Najbardziej rozpowszechnione metody porządkowania liniowego bazują na tzw. taksonomicznych miernikach rozwoju, zwanych też syntetycznymi (agregatowymi) miernikami rozwoju. Ogólny schemat postępowania w metodach porządkowania liniowego można ująć w następujący sposób:¹³⁾

$$X \rightarrow X' \rightarrow C \rightarrow W \rightarrow N \rightarrow A \rightarrow Q$$

gdzie: X — wyjściowa macierz realizacji zmiennych,
 X' — zredukowana macierz zmiennych diagnostycznych,
 C — ustalenie kierunku preferencji charakteru zmiennych,
 W — wagi zmiennych diagnostycznych,
 N — normalizacja zmiennych,
 A — agregacja zmiennych znormalizowanych,
 Q — realizacja zmiennej syntetycznej (agregatywnej).

Większość z wymienionego wyżej ciągu operacji jest niezbędna nie tylko w procedurze porządkowania, ale także w algorytmach grupowania. Specyficznymi dla metod porządkowania liniowego są: określanie kierunku preferencji zmiennych, formuły ich agregacji oraz sposoby definiowania zmiennych syntetycznych. Warto dodać, że porządkowanie na podstawie wyznaczonych zmiennych syntetycznych może stanowić punkt wyjścia do grupowania. Tak więc prowadzi to do ogólnej metody taksonomicznej łączącej algorytmy porządkowania i grupowania.

Obiekty będące przedmiotem klasyfikacji są z reguły charakteryzowane różnymi właściwościami (cechami). Poszczególne cechy są nośnikami różnych informacji; jedne z nich są ważniejsze od innych z punktu widzenia

¹³⁾ Praca zb. pod red. A. Zeliasia: *Ekometria przestrzenna*, PWE, Warszawa 1991, s. 86.

porównywanych obiektów. Zdarza się też, że we wstępnym zestawie znajdują się cechy powielające informacje. Stąd też zachodzi konieczność wyboru spośród całego wyjściowego zbioru cech pierwotnych tych, które posiadają największy zasób informacji. Te wybrane zmienne noszą nazwę **cech diagnostycznych**.

Kryteria doboru cech diagnostycznych można podzielić na dwie grupy merytoryczne i formalne (w tym statystyczne). Przy pierwszym podejściu do zbioru cech diagnostycznych wchodzi te, które w świetle posiadanej wiedzy merytorycznej o analizowanych zjawiskach stanowią rzeczywiście najważniejsze charakterystyki porównywanych obiektów. Kryteria merytoryczne mają obligatoryjny charakter, a ich ocena dokonywana jest przez prowadzącego badania. W zakresie merytorycznego doboru cech formułuje się następujące postulaty, które powinny spełniać cechy diagnostyczne:¹⁴⁾

- 1) ujmować konieczne i istotne, a nie marginalne właściwości analizowanych zjawisk,
- 2) być jasno, jednoznacznie i ściśle zdefiniowane oraz logicznie ze sobą powiązane,
- 3) umożliwiać wzajemną kontrolę poprzez znajomość statystycznych i merytorycznych związków między poszczególnymi zmiennymi,
- 4) charakteryzować tylko wspólne dla wszystkich obiektów właściwości, a unikać specyficznych dotyczących tylko niektórych obiektów.

Formalne kryteria doboru cech diagnostycznych sprowadzają się do tego, aby cechy te były:

- mierzalne, tj. dały się wyrazić liczbowo,
- były, w miarę możliwości, wyrażone w jednostkach naturalnych, a nie wartościowych,
- istniały wiarygodne i łatwo dostępne informacje statystyczne, pozwalające na skompletowanie danych dla wszystkich jednostek objętych analizą.

Kryteria statystyczne, mające również formalny charakter, pozwalają na wybór cech w drodze przetwarzania i analizy informacji statystycznych za pomocą odpowiednich procedur formalnych. Dzięki temu możliwa jest tu ocena stopnia spełnienia określonych przez daną zmienną (lub ich zestaw) kryteriów. Najczęściej żąda się, by wybrane cechy diagnostyczne:

- 1) posiadały wysoką zdolność dyskryminacji badanych obiektów, tzn. charakteryzowały się wysoką zmiennością wśród całego zbioru obiektów, a niską wśród jednostek wydzielonych grup,
- 2) były nie skorelowane lub co najwyżej słabo skorelowane między sobą, co eliminuje zjawisko powtarzania się informacji niesionych przez poszczególne zmienne,
- 3) obejmowały zmienne silnie skorelowane z cechami wyeliminowanymi z badań.

¹⁴⁾ T. Grabiński: *Metody taksonometrii*, AE, Kraków 1992, s. 43.

B. Podolec i K. Zając zwracają uwagę, że klasyfikacja dokonana na podstawie cech-reprezentantek daje zbliżone wyniki do podziału przeprowadzonego przy użyciu pełnego zestawu cech dopuszczalnych.

U podstaw **metod liniowego porządkowania** obiektów tkwi konieczność rozróżnienia w zbiorze zmiennych diagnostycznych trzech podzbiorów: **stymulant, destymulant, oraz nominant**.¹⁵⁾ Stymulantami są cechy, których rosnące wartości pobudzają rozwój obiektów; są one zatem korzystne dla rozwoju obiektów przy realizacjach maksymalnych (np. dochód narodowy na 1 mieszkańca, wytrzymałość na rozrywanie, niezawodność, udział ludności korzystającej z wodociągów i kanalizacji w ogólnej liczbie ludności). Destymulanty — to cechy, których wzrost wartości oceniany jest negatywnie, zaś spadek pozytywnie z punktu widzenia analizowanego zjawiska (np. przy ocenie poziomu dobrobytu takimi cechami są: śmiertelność niemowląt, liczba zachorowań na gruźlicę, wskaźnik kosztów utrzymania itp.). W przypadku nominant pożądane są „normalne” poziomy zmiennych. Przykładem nominanty w badaniach rozwoju gospodarczego może być wysokość nakładów inwestycyjnych w gospodarce narodowej, która powinna znajdować się na pewnym poziomie: nie za niskim, ale i nie za wysokim.

Określanie charakteru zmiennych może — podobnie jak w przypadku wyboru cech — opierać się o przesłanki merytoryczne, jak również o metody statystyczne. W pierwszym przypadku najczęściej korzysta się z ocen ekspertów, rzeczoznawców itp. W drugim przypadku poprawność określenia charakteru zmiennych sprowadza się do zbadania ex post kierunku skorelowania poszczególnych zmiennych ze zmienną syntetyczną. Dla stymulant skorelowanie to powinno być dodatnie, dla destymulant ujemne, natomiast w przypadku nominant, jeżeli ich „norma” jest zbliżona do mediany, nie powinno obserwować się wyraźnych korelacji ze zmiennymi pozostałych typów.¹⁶⁾

W praktyce badań porównawczych dąży się zwykle do ujednolicenia charakteru zmiennych (postulat jednolitej preferencji). W zbiorze zmiennych diagnostycznych dominującą grupę stanowią zazwyczaj stymulanty. W celu spełnienia postulatu jednolitej preferencji, dokonuje się przekształcenia destymulant w stymulanty, według formuły ilorazowej:

$$x_{ij}^s = \frac{1}{x_{ij}^D}$$

¹⁵⁾ Por. Z. Hellwig: *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr*, Przegląd Statystyczny, nr 4, 1968.

¹⁶⁾ T. Grabiński: *Metody taksonometrii*, AE, Kraków 1992, ss. 138—139.

lub różnicowej:

$$x_{ij}^S = a - x_{ij}^D$$

gdzie a jest stałą spełniającą warunek: $a \geq \max_i \max_j x_{ij}$.¹⁷⁾

Znaczenie poszczególnych cech diagnostycznych w analizach porównawczych jest z reguły różne. Stąd też wprowadza się ważenie cech. Pod adresem wag wysuwa się zwykle postulat, aby charakteryzowały się one następującymi właściwościami:

- 1) były unormowane, tzn. $0 \leq w_k \leq 1$,
- 2) suma wag wszystkich cech danego zbioru była równa jedności,
- 3) wagi powinny przyjmować tym większe wartości, w im większym stopniu dana cecha spełnia określone kryterium.

Spośród różnych możliwych systemów wag najczęściej przyjmuje się wagi preferujące zmienne o dużym stopniu informacyjności (tj. proporcjonalne do ich współczynników zmienności.¹⁸⁾

$$\alpha_j = \frac{V_j}{\sum_{j=1}^m V_j} \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$

lub też proporcjonalne do stopnia ich skorelowania z pozostałymi zmiennymi:

$$\alpha_j = \frac{\sum_{i=1}^m |r_{ij}|}{\sum_{i,j} |r_{ij}|} \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$

gdzie: m jest liczbą zmiennych, V_j — współczynnikiem zmienności j -tej cechy, natomiast r_{ij} — współczynnikiem korelacji między i -tą oraz j -tą zmienną diagnostyczną.

W badaniach empirycznych dość często przyjmowane są również wagi stałe:

$$\alpha_j = \frac{1}{m} \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$

¹⁷⁾ T. Borys: *Kategoria jakości w statystycznej analizie porównawczej*, Prace Naukowe AE we Wrocławiu, seria: Monografie i Opracowania, nr 23, Wrocław 1984, ss. 115—116.

¹⁸⁾ T. Grabiński: *Metody taksonometrii*, op. cit., ss. 34—35.

Przyjęcie stałych wag oznacza, że każda ze zmiennych ma jednakowe znaczenie. Założenie to jest uzasadnione zwłaszcza wtedy, gdy zmienne zostały odpowiednio dobrane.

Poglądy na problem stosowania wag nie są jednolite. Dotyczy to zarówno tego, czy w ogóle należy stosować wagi, jak też samego sposobu ich określania. Zwrócić należy uwagę na to, że już sama procedura redukcji potencjalnego zbioru zmiennych do zbioru cech diagnostycznych zawiera ich ważenie (waga 0 dla cech odrzucanych oraz 1 dla cech zaliczanych do finalnej listy zmiennych). Większość badaczy skłania się ku stwierdzeniu, że wobec braku powszechnie akceptowanych procedur ważenia cech, należy przypisać równe znaczenie każdej cesze. Ważkiego argumentu w tej sprawie dostarczyły badania T. Grabińskiego, który w oparciu o symulacje komputerowe analizował różne systemy wag dochodząc do wniosku, że najbardziej wskazane jest używanie systemu wag stałych.¹⁹⁾

Podstawowym warunkiem zastosowania metod taksonomicznych jest doprowadzenie różnoimiennych cech do wzajemnej porównywalności (**postulat addytywności**). Postulat ten można zrealizować w drodze normalizacji zmiennych.²⁰⁾ Najczęściej spotykane w literaturze procedury normalizacji można podzielić na trzy grupy:²¹⁾

- 1) przekształcenia ilorazowe,
- 2) standaryzacja zmiennych,
- 3) unitaryzacja zmiennych.

W przekształceniach ilorazowych podstawą odniesienia jest zwykle minimalna lub maksymalna wartość cechy. Rzadziej za punkt odniesienia przyjmuje się średnią arytmetyczną. Formalne zapisy tego typu przekształceń można m.in. określić następująco:

$$z_{ij}^{(1)} = \frac{x_{ij}}{S_j}; \quad z_{ij}^{(2)} = \frac{x_{ij}}{\min_i x_{ij}}, \quad \min_i x_{ij} \neq 0;$$

$$z_{ij}^{(3)} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}}, \quad x_{ij} \neq 0; \quad z_{ij}^{(4)} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}}, \quad \max_i x_{ij} \neq 0;$$

$$z_{ij}^{(5)} = \frac{\max_i x_{ij}}{x_{ij}}, \quad x_{ij} \neq 0; \quad z_{ij}^{(6)} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j}, \quad \bar{x}_j \neq 0;$$

¹⁹⁾ T. Grabiński: *Metody określania charakteru zmiennych w wielowymiarowej analizie porównawczej*, Zeszyty Naukowe AE w Krakowie, nr 123, 1985.

²⁰⁾ Szczegółowe omówienie różnych sposobów normalizacji można znaleźć m.in. w pracach: T. Borys: *Elementy teorii jakości*, PWN, Warszawa 1980; T. Borys: *Metody normowania cech w statystycznych badaniach porównawczych*, Przegląd Statystyczny, nr 2, 1978 oraz T. Grabiński: *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych*, AE, Kraków 1984.

²¹⁾ Praca zb. pod red. St. Mynarskiego: *Badania przestrzenne...*, op. cit. ss. 123—124.

$$z_{ij}^{(7)} = \frac{\bar{x}_j}{x_{ij}}, \quad x_{ij} \neq 0$$

$$\text{gdzie: } \bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad S_j = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \right]^{1/2}$$

$i = 1, 2, \dots, n$ (liczba obiektów, $j=1, 2, \dots, m$ (liczba cech),

x_{ij} = wartość liczbową j -tej cechy w i -tym obiekcie,

z_{ij} = znormalizowana wartość liczbową j -tej cechy w i -tym obiekcie.

Standaryzacja zmiennych polega na przekształceniu wyjściowych zmiennych w następujący sposób:

$$z_{ij}^{(1)} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad (i=1, 2, \dots, n, \quad j=1, 2, \dots, m)$$

$$z_{ij}^{(2)} = \frac{x_{ij}}{S_j} \quad (i=1, 2, \dots, n, \quad j=1, 2, \dots, m)$$

$$z_{ij}^{(3)} = \left(\frac{x_{ij}}{S_j} \right)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n, \quad j=1, 2, \dots, m)$$

Jak wynika z powyższych relacji stosowanie standaryzacji jest niemożliwe w przypadku, gdy $S_j = 0$. W takim przypadku wszystkie realizacje zmiennej przyjmują jednakowe wartości. Wartości zestandaryzowanej zmiennej mają średnią równą zero oraz odchylenie standardowe równe jeden.

Innym sposobem doprowadzenia do porównywalności cech jest **unitaryzacja**, tj. przekształcenie wartości absolutnych w relatywne o stałym przedziale zmienności równym jednności. Podstawowymi formułami są tu:

$$z_{ij}^{(1)} = \frac{x_{ij}}{R_j} \quad (i=1, 2, \dots, n, \quad j=1, 2, \dots, m)$$

$$z_{ij}^{(2)} = 1 - \frac{x_{ij}}{R_j} \quad (i=1, 2, \dots, n, \quad j=1, 2, \dots, m)$$

gdzie: $R_j = x_{j(max)} - x_{j(min)}$ jest rozstępem (empirycznym obszarem zmienności) j -tej cechy.

Mając znormalizowane wartości cech diagnostycznych można przystąpić do konstrukcji zmiennej syntetycznej (agregatywnej). Wyróżnia się tu dwie grupy metod: **bezwzorcowe** i **wzorcowe**.²²⁾ Metody bezwzorcowe uśredniają znormalizowane wartości zmiennych diagnostycznych z uwzględnieniem przyjętego systemu wag. Formuły agregacji bezwzorcowej mogą przybierać postać średniej arytmetycznej, geometrycznej bądź harmonicznej.

²²⁾ Praca zb. pod red. A. Zeliasia: *Ekometria przestrzenna*, PWE, Warszawa 1991, ss. 86—87.

Istota metod wzorcowych polega na wyznaczeniu odległości poszczególnych obiektów od pewnego obiektu modelowego (wzorca lub antywzorca rozwoju). Przy założeniu, że wszystkie zmienne diagnostyczne są stymulantami, współrzędne wzorca rozwoju są określone przez maksymalne wartości zmiennych zaobserwowane w próbie statystycznej, a współrzędne antywzorca rozwoju — wartościom minimalnym, czyli:

$$x_{oj} = \begin{cases} \max_i z_{ij} & \text{— dla wzorca rozwoju} \\ \min_i z_{ij} & \text{— dla antywzorca rozwoju} \end{cases}$$

gdzie: $i=1, 2, \dots, n$ jest liczbą obiektów, zaś $j=1, 2, \dots, m$ — liczbą cech diagnostycznych.

Odległości każdego obiektu badania od obiektu modelowego pozwalają uporządkować obiekty od najbardziej rozwiniętego (leżącego najbliżej wzorca rozwoju, a najdalej od antywzorca rozwoju) do najmniej rozwiniętego (położonego najdalej od wzorca rozwoju lub najbliżej antywzorca rozwoju).

Klasyfikacja metod taksonomicznych

W literaturze naukowej i w praktycznych zastosowaniach dotyczących taksonomii można znaleźć wiele metod opartych na różnych założeniach prowadzących do otrzymania jednorodnych podzbiorów analizowanych obiektów. Jak podaje T. Grabiński, dotychczas opracowano blisko kilkaset procedur taksonomicznych.²³⁾ Stąd też przedstawienie wyczerpującego ich przeglądu jest zadaniem niezwykle trudnym, a nawet wręcz niemożliwym.

Jedną z bardziej przejrzystych klasyfikacji metod taksonomicznych podają P. H. A. Sneath i R. R. Sokal.²⁴⁾ Wyróżnili oni osiem kryteriów klasyfikacji, a mianowicie:

- 1) rozpoczęcie procesu grupowania,
- 2) hierarchia grupowania,
- 3) rozłączność podzbiorów,
- 4) sposób przeprowadzania grupowania,
- 5) rodzaj kryterium grupowania obiektów,
- 6) rodzaj algorytmu grupowania,
- 7) waga otrzymywanych podzbiorów,
- 8) możliwość uczenia się algorytmu.

Jeśli w każdym z podanych wyżej kryteriów wyróżnimy jedynie dwa rodzaje (podział binarny) procedur, to otrzymamy $2^8=256$ typów klasyfika-

²³⁾ T. Grabiński: *Metody taksonometrii*, op. cit., s. 22.

²⁴⁾ P.H.A. Sneath, R.R. Sokal: *Numerical Taxonomy*, W.H. Freeman and Co., San Francisco 1973.

cji. W ogólnym przypadku liczba możliwych sposobów sklasyfikowania n obiektów do k klas (grup) dana jest wzorem Stirlinga:²⁵⁾

$$S_n^k = \frac{1}{k!} \sum_{j=0}^k (-1)^{k-j} \binom{k}{j} j^n$$

Oczywistym jest, iż wiele z możliwych kombinacji kryteriów grupowania metod taksonomicznych nie było dotychczas rozpatrywanych, a niektórych z nich nie da się zrealizować z powodu sprzeczności przyjętych kryteriów.

Ze względu na kryterium rozpoczęcia procesu grupowania wyróżnia się **aglomeracyjne** (łączeniowe) i **podziałowe** (dedukcyjne) metody taksonomiczne. W metodach aglomeracyjnych zakłada się, że każdy obiekt ze zbioru podlegającego klasyfikacji stanowi odrębną grupę. W kolejnych krokach zmniejsza się liczbę grup, łącząc je według ustalonych zasad po dwie grupy w jedną, aż do otrzymania jednej grupy, zawierającej wszystkie elementy klasyfikowanego zbioru obiektów. W metodach podziałowych zbiór badanych obiektów traktuje się jako całość, a następnie w kolejnych krokach dokonuje się podziału na części będące członami klasyfikacji, aż do momentu otrzymania grup jednoelementowych.

Według kryterium hierarchii grupowania wyróżnia się **hierarchiczne** i **niehierarchiczne** metody taksonomiczne. W metodach hierarchicznych występują szczeble, na których poszczególne obiekty klasyfikowanego zbioru obiektów łączą się lub rozpadają na grupy. Uzyskiwane grupy wyższego rzędu zawierają w sobie rozłączne grupy niższych poziomów. Zaletą metod hierarchicznych jest możliwość przedstawienia wyników klasyfikacji w zwartej formie graficznej w postaci drzewka połączeń (dendrogramu), ilustrującego kolejne połączenia grup coraz to wyższego rzędu. Oznacza to, że nie uwzględnia się tu porządku tworzenia grup. Metody niehierarchiczne prowadzą do nie uszeregowanych konfiguracji zachodzących na siebie grup (skupienia niższego rzędu nie muszą tu być elementami skupień wyższego rzędu). Warto zauważyć, że wyniki podziału uzyskane w procedurach aglomeracyjnych i podziałowych dadzą się ująć w postaci hierarchicznego systemu skupień.

Biorąc pod uwagę kryterium rozłączności otrzymywanych podzbiorów wyróżnia się metody prowadzące do otrzymywania **grup rozłącznych** (nie zachodzących na siebie) oraz **nierozłącznych** (zachodzących na siebie). W metodach grupowania rozłącznego, obejmujących zdecydowaną większość procedur taksonomicznych, na każdym szczeblu otrzymuje się podzbiory (grupy) rozłączne. Problemy klasyfikacji nierozłącznej stanowią domenę teorii zbiorów rozmytych (*fuzzy sets*).

²⁵⁾ J. Pocięcha, B. Podolec, A. Sokołowski, K. Zajac: *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988, s. 21.

Z punktu widzenia sposobu przeprowadzania grupowania wyróżniamy **sekwencyjne** i **równoczesne** procedury taksonomiczne. W metodach sekwencyjnych — w przeciwieństwie do równoczesnych — istnieją pewne powtarzające się ciągi operacji wykorzystywane w procesie podziału (metody podziałowe) lub łączenia obiektów (metody aglomeracyjne). Metody równoczesnego przeprowadzania grupowania są podstawą większości procedur porządkowania liniowego.

Uwzględnienie w procesie klasyfikacji rodzaju kryterium grupowania obiektów pozwala wyróżnić **lokalne** i **globalne** metody taksonomiczne. W lokalnych metodach grupowania optymalizacja dokonywana jest odrębnie na każdym etapie grupowania, podczas gdy w procedurach globalnych — na każdym etapie grupowania wykorzystuje się to samo kryterium optymalizacji. Warto w tym miejscu nadmienić, że w metodach taksonomicznych z reguły brak jest sformułowanych *explicite* kryteriów dobroci klasyfikacji, co utrudnia ocenę dobroci dokonanej klasyfikacji. Istnieje natomiast ogólne kryterium grupowania, zgodnie z którym obiekty znajdujące się w tej samej grupie powinny być możliwie podobne, zaś należące do różnych grup — możliwie niepodobne. Tym niemniej można stwierdzić, że optymalizacja grupowania powinna uwzględniać trzy czynniki: liczbę grup, podobieństwo wewnątrzgrupowe i zróżnicowanie międzygrupowe. Tak więc optymalizacja może dotyczyć liczby grup (przy zadanym poziomie ich wewnętrznej homogeniczności i zewnętrznej heterogeniczności), podobieństwa wewnątrzgrupowego przy ustalonej liczbie grup i podobieństwa międzygrupowego dla dowolnej liczby grup itp.

W oparciu o rodzaj wykorzystanego w procesie klasyfikacji algorytmu grupowania wyróżniamy **bezpośrednie** i **iteracyjne** procedury taksonomiczne. Do grupy bezpośrednich należą te algorytmy, które prowadzą wprost do otrzymania określonej klasyfikacji uznanej za optymalną z punktu widzenia przyjętego kryterium (grupowanie przebiega w jednym ciągu operacji tak, jak w większości algorytmów sekwencyjnych aglomeracyjnych lub podziałowych). Tego typu grupowanie spełnia warunek optymalizacji lokalnej na każdym szczeblu grupowania. W metodach iteracyjnych algorytm tworzą kolejne przybliżenia zmierzające do uzyskania optymalnej klasyfikacji, polegające np. na przesuwaniu obiektów z jednej grupy do drugiej lub uporządkowaniu dendrogramu w taki sposób, aby optymalizować jego długość.

Kryterium wagi otrzymywanych podzbiorów pozwala wyodrębnić **ważone** i **nieważone** procedury grupowania. W procedurach ważonych (ważenie może dotyczyć cech lub obiektów) znaczenie grup ustalonych w danej przestrzeni klasyfikacji jest zróżnicowane. Przypisywanie wag cechom jest równoważne z traktowaniem pewnych wymiarów przestrzeni cech jako bardziej, a innych mniej ważnych. Ważenie obiektów oznacza natomiast ustalanie hierarchii ważności połączeń między obiektami. W nieważonych procedurach taksonomicznych uwzględniana jest jednakowa waga grup obiektów (wymiarów przestrzeni klasyfikacji).

Większość metod taksonomicznych przyjmuje jednakową wagę dla cech lub połączeń między obiektami (procedury nieważone). Wynika to z trudności ustalenia właściwych wag, nie powodujących zniekształcenia wyników grupowania.

Ze względu na możliwość uczenia się algorytmu wyróżnia się **adaptacyjne** i **nieadaptacyjne** metody taksonomiczne. W metodach adaptacyjnych istnieje możliwość zmiany algorytmu grupowania w zależności od aktualnie uzyskiwanych wyników. W tego typu metodach należy liczyć się z koniecznością ważenia zarówno obiektów, jak i cech. W procedurach nieadaptacyjnych zasady grupowania nie ulegają zmianom. Większość metod taksonomicznych należy zaliczyć do nieadaptacyjnych, które prowadzą (w sposób bezpośredni lub drogą iteracyjną) do rozwiązania problemu grupowania.

Zdaniem T. Grabińskiego, w praktyce badań taksonomicznych najczęstsze zastosowanie znajdują nieadaptacyjne procedury aglomeracyjne, dające rozłączne i nieważone grupy. Dość często procedury te prowadzą do utworzenia hierarchicznych grup, wykorzystując globalne kryteria grupowania oraz mają charakter sekwencyjno-iteracyjny. Bardzo rzadko są natomiast wykorzystywane metody adaptacyjne, procedury z wagami oraz te w których otrzymuje się grupy nierozłączne.²⁶⁾

Przytoczona wyżej klasyfikacja metod taksonomicznych nie jest jedyna. W literaturze spotyka się również wiele innych podziałów. Dość często metody taksonomiczne dzieli się na **wzorcowe** i **bezwzorcowe**.²⁷⁾ Cechą charakterystyczną metod wzorcowych jest podział zbioru klasyfikowanych obiektów na klasy, w oparciu o przyjęte uprzednio wzorce tych klas. W metodach bezwzorcowych podział rozpatrywanego zbioru na podzbiory homogeniczne w sobie i heterogeniczne pomiędzy sobą następuje bez z góry ustalonych wzorców poszczególnych klas. Z kolei w metodach bezwzorcowych można wyróżnić takie, które wyodrębniają miejsca największych skupień oraz miejsca nadwyżek stochastycznych.²⁸⁾ Miejsce największego skupienia punktów — to taki obszar przestrzeni klasyfikacji, w którym znajduje się więcej obiektów niż w sąsiednich obszarach. Miejscem nadwyżki stochastycznej określa się natomiast taki obszar przestrzeni klasyfikacji, w którym znajduje się więcej obiektów niż wynikałoby to z losowego ich rozłożenia w przestrzeni dyskryminacji.

Innym podziałem jest wyróżnienie **obszarowych, podobieństwowych i czynnikowych algorytmów delimitacyjnych**.²⁹⁾ Pierwsze z nich dzielą przestrzeń klasyfikacji na rozłączne podobszary zgodnie z ustalonymi z góry zasadami, a znajdujące się w nich obiekty traktują jako odrębne grupy. Metody

²⁶⁾ T. Grabiński: *Metody taksonometryczne...*, op. cit., ss. 22—25.

²⁷⁾ B. Podolec, K. Zajac: *Ekonometryczne metody...*, op. cit., s. 32.

²⁸⁾ J. Steczkowski: *Zasady i metody rejonizacji produkcji rolniczej*, PWRiL, Warszawa 1966.

²⁹⁾ T. Grabiński: *Dynamiczne modele analizy taksonomicznej*, AE, Kraków 1975 (maszynopis pracy doktorskiej).

podobieństwowe przyporządkowują poszczególnym parom obiektów miarę ich podobieństwa i łączą w grupy obiekty najbardziej do siebie podobne. Algorytmy czynnikowe wykorzystują różne techniki analizy czynnikowej.

Pomiar w taksonomii

Problem pomiaru leży u podstaw wszelkich badań empirycznych, gdyż w decydującym stopniu wpływa na ich wyniki. W przeciwieństwie do psychologii i socjologii, w naukach ekonomicznych fundamentalne znaczenie sposobu pomiaru nie znajduje należytego uznania. Większość rozważań bazuje na wygodnym założeniu, że cechy są jednego typu (najczęściej ciągłego). Dzięki temu można — z dobrym skutkiem — stosować najbardziej wyszukane metody matematyczno-statystyczne. Tymczasem w rzeczywistości mamy do czynienia z różnorodną mieszaniną typów zmiennych (cech).

Podstawą szczegółowej klasyfikacji cech są dwa kryteria:

- 1) moc zbioru wartości przyjmowanych przez zmienne,
- 2) skala pomiaru wartości zmiennych.

Biorąc pod uwagę pierwsze kryterium można wyróżnić:

- zmienne dychotomiczne (binarne, zerojedynkowe), przyjmujące tylko dwie wartości;
- zmienne skokowe (dyskretne), przyjmujące skończony, a co najwyżej nieskończony, ale przeliczalny zbiór wartości;
- zmienne ciągle — przyjmujące nieskończony, nieprzeliczalny zbiór wartości.

S. S. Stevens wyróżnił cztery typy skal pomiarowych: **nominalną, porządkową, przedziałową i stosunkową**. Podział ten wynika z informacyjnej wartości otrzymywanych liczb, reprezentujących badaną rzeczywistość. Tym samym wyróżnienie tych czterech skal odbywa się według możliwych do zastosowania metod matematycznych i statystycznych.

W skali nominalnej liczby odgrywają rolę symboli zastępujących zazwyczaj nazwy. Relacje występujące między liczbami w tej skali mogą dotyczyć jedynie: a) równości elementów w ramach wyróżnionych kategorii (klas), b) różności rozłącznych kategorii. Klasy (kategorie) mogą tu obejmować wiele przedmiotów (np. klasa „chłopiec”), jak też pojedyncze przedmioty (np. szkoła o danej nazwie). Skala nominalna umożliwia więc rozróżnianie przedmiotów, ale nie pozwala na ich porządkowanie według wartości zmiennej. Jedyną dopuszczalną procedurą arytmetyczną w tej skali jest liczenie, a z technik statystycznych dozwolone są tylko te, które są oparte na liczeniu (obliczanie liczebności wyników pomiaru, procentów, frakcji modalnej, współczynnika *fi* Yule'a). Przykładami pomiarów w skali nominalnej są np. numery pracowników na alfabetycznej liście płac, pocztowe oznaczenia kodowe miejscowości i ulic, numery domów i mieszkań.

W skali porządkowej liczby oznaczają rangi, tj. kolejność elementów bądź własności zjawiska, nie wskazując jednak odległości między nimi. Rangi

odwzorowują zatem nie tylko równość bądź nierówność elementów, ale także ich uporządkowanie pod względem rozpatrywanych własności. Uporządkowanie to może być „zupełne”, gdy każdy z przedmiotów otrzymuje osobną rangę lub „słabe”, w przypadku gdy jedna ranga obejmuje więcej niż jeden przedmiot w danym zbiorze. Skala porządkowa umożliwia porównywanie przedmiotów, ale nie pozwala stwierdzić, jakiej wielkości są różnice między nimi. Oprócz operacji statystycznych uprawnionych dla skali nominalnej, dopuszcza się tu wszystkie procedury oparte na rangowaniu (np. obliczaniu kwartyli, centyli, decyli, korelacji rang Spearmana, jak też stosowanie testów nieparametrycznych). Przykładami pomiarów w skali porządkowej są np.: stopnie szkolne, skala Beauforta wskazująca siłę wiatru na morzu, skale Richtera i Mercallego służące do pomiaru natężenia trzęsień ziemi, uporządkowanie województw według poziomu rozwoju gospodarczego itp. W skali tej dopuszczalne są wszelkie przekształcenia liczb nie zmieniające porządku elementów, a więc: potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie.

Skala przedziałowa (interwałowa) posiada wszystkie własności skali porządkowej, a ponadto są tu określone odległości między elementami lub własnościami zjawisk. Punkt zerowy tej skali jest umowny (np. temperatura topnienia lodu), a jednostki miary (np. stopnie Celsjusza) odliczane są od niego zarówno w kierunku dodatnim, jak i ujemnym. Skala przedziałowa umożliwia zatem porównywanie różnic między wartościami zmiennej w badanej grupie przedmiotów; jednakowym różnicom natężenia własności odpowiadają tu równe odległości pomiędzy odpowiadającymi im liczbami. Równość przedziałów umożliwia wykonywanie na tej skali — poza operacjami stosowanymi dla skali nominalnej i porządkowej — także dodawania arytmetycznego, a w konsekwencji obliczanie średniej arytmetycznej, wariancji, odchylenia standardowego i wszystkich współczynników korelacji. Z uwagi na umowność punktu zerowego, nieuprawnione jest ustalanie stosunków między wartościami zmiennej. Liczby w skali przedziałowej wolno przekształcać liniowo. Transformacja liniowa zachowuje bowiem zarówno kolejność mierzonych własności, zjawisk lub elementów, jak też względne ich odległości.

W **skali stosunkowej** (ilorazowej) każdą liczbę można traktować jako odległość od naturalnego punktu zerowego (tzw. „zero bezwzględne”). Stąd też skala ta nie wnosi żadnych ograniczeń w stosowaniu operacji arytmetycznych do wyników pomiaru (z mnożeniem i dzieleniem łącznie). Możliwe jest stosowanie dowolnych technik statystycznych.

Zmienne mierzone w skali nominalnej i porządkowej określane są mianem **cech jakościowych**, natomiast dla zmiennych mierzonych w skali przedziałowej i ilorazowej — przyjmuje się nazwę **cech ilościowych**.

Szczegółową klasyfikację cech statystycznych z punktu widzenia kryterium klasy zbioru wartości i skali pomiaru prezentuje tabl. 3.

TABL. 3. KLASYFIKACJA CECH

Skala pomiaru	Typ cechy ze względu na moc zbioru		
	ciągła — zbiór nieskończony, nieprzeliczalny	skokowa — zbiór skończony lub co najwyżej przeliczalny	binarna (dwie wartości)
Nominalna ($x_A = x_B$, $x_A \neq x_B$)		kolor oczu, pochodzenie społeczne, miejsce urodzenia	tak — nie obecny — nieobecny prawda — fałsz chłopiec — dziewczyna
Porządkowa ($x_A > x_B$, $x_A = x_B$, $x_A < x_B$)	ludzki osąd intensywności głosu, zdolności	stopnie woj-skowe	wysoki — niski dobry — zły duży — mały
Przedziałowa (jeśli $x_A > x_B$, to A jest $x_A - x_B$ jednostek większe od B)	temperatura w °C	numery kanałów telewizyjnych	liczba legalnych żon w Polsce
Ilorazowa (jeśli $x_A > x_B$, to A jest: $\frac{x_A}{x_B}$ razy większe od B oraz $x_A - x_B$ jednostek większe od B)	temperatura w °K, waga, wysokość, wiek	liczba dzieci w rodzinie	cena biletów w automacie sprzedającym dwa ich rodzaje

Źródło: J. Pociecha: *Statystyczne metody segmentacji rynku*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, seria specjalna: Monografie, nr 71, Kraków 1986, s. 36.

Warunkiem stosowania metod ilościowych (w tym taksonomicznych) jest jednorodność skal pomiarowych wszystkich uwzględnionych w analizie cech. W przypadku dysponowania danymi statystycznymi wyrażonymi w różnych skalach (co jest najczęściej spotykane) powstaje problem wyboru odpowiedniej skali. Możliwe są tu różne podejścia³⁰⁾.

- 1) rezygnacja z cech wyrażonych w skalach słabych (nominalnej i porządkowej),
- 2) redukcja skali, tj. transformacja skal silnych (przedziałowej i ilorazowej) na słabsze,
- 3) akceleracja skali, czyli przejście ze skal słabszych na silniejsze.

W praktyce dąży się do wyboru skali możliwie najsilniejszej, co wiąże się z możliwością wykorzystania szerokiego wachlarza metod i mierników statystycznych.

³⁰⁾ Sposoby transformacji skal pomiarowych przedstawione są m.in. w pracach: J. Pociechy: *Statystyczne metody...*, op. cit., ss. 37—58 oraz A. Góralskiego: *Metody opisu i wnioskowania statystycznego w psychologii i pedagogice*, PWN, Warszawa 1987, ss. 24—27.

Redukcja skal pomiarowych łączy się z osłabieniem skali pomiaru, tj. utratą części informacji zawartych w danych wyjściowych. Mimo to, zabieg ten jest dość często konieczny w celu ujednolicenia charakteru wszystkich cech.

Teoretycznie rzecz biorąc, transformacja skal pomiaru prowadząca do ich wzmocnienia nie jest możliwa. Nie można bowiem z mniejszej ilości informacji (skale słabe) uzyskać większej jej ilości (skale silne). Jednakże w literaturze proponowane są tzw. **aproksymacyjne metody akceleracji skal** bazujące na wykorzystaniu dodatkowych informacji w postaci zmiennych referencyjnych oraz procedurach interpolacyjno-regresyjnych.³¹⁾

Jak już wcześniej stwierdzono, obiekty badania taksonomicznego — to w interpretacji geometrycznej — punkty w przestrzeni cech diagnostycznych. Podstawowym kryterium ich łączenia w podgrupy (klasy) jest odległość między nimi. Postuluje się przy tym, by odległości te miały własność metryki. Metryką pary obiektów O_i oraz O_k , należących do zbioru Ω , nazywa się nieujemną funkcję rzeczywistą $d(O_i, O_k)$ spełniającą następujące warunki:

- 1) tożsamości: $d(O_i, O_k) = 0$, gdy $O_i = O_k$ (obiekty identyczne są nierozróżnialne),
- 2) nieujemności: $d(O_i, O_k) \geq 0$ (obiekty nieidentyczne mogą, ale nie muszą być rozróżnialne),
- 3) symetrii: $d(O_i, O_k) = d(O_k, O_i)$ (odległość obiektu O_i od O_k jest równa odległości obiektu O_k od O_i),
- 4) nierówności trójkąta: $d(O_i, O_z) \leq d(O_i, O_k) + d(O_k, O_z)$ (odległość obiektu O_i od O_z nie może przekroczyć sumy odległości obiektów O_i od O_k oraz O_k od O_z).

Przestrzeń klasyfikacji z ustaloną metryką nosi nazwę przestrzeni metrycznej, zaś wartość $d(O_i, O_k)$ — odległości (miary niepodobieństwa taksonomicznego) między obiektami O_i oraz O_k .

Najogólniejszą metryką odległości w taksonomii jest metryka Minkowskiego, która dla pary obiektów o numerach i oraz k dana jest wzorem:

$$d_{ik} = \left[\sum_{j=1}^m |z_{ij} - z_{kj}|^p \right]^{1/p}$$

gdzie: p — liczba naturalna, m — liczba cech diagnostycznych, z_{ij} oraz z_{kj} — znormalizowane wartości j -tej cechy dla i -tego oraz k -tego obiektu.

Zakładając, że w powyższym wzorze p przyjmuje wartość 1, otrzymujemy odległość miejską (Hamminga, block-city, Manhattan), wyznaczającą odległość między punktami jako sumę indywidualnych odległości ze względu na kolejne cechy. Przy $p=2$ mamy do czynienia z odległością Euklidesa³²⁾.

³¹⁾ J. Pocięcha: *Aproksymacyjne metody wyznaczania skali pomiaru cech diagnostycznych*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr 203, 1984.

³²⁾ Inne często wykorzystywane w praktyce formuły mierników odległości można m.in. znaleźć w pracy zbiorowej pod red. St. Mynarskiego: *Badania przestrzenne rynku...*, op. cit., ss. 126—127.

Aby uniezależnić się od liczby zmiennych, przy obliczaniu odległości, wykorzystuje się średnie arytmetyczne tych miar: w przypadku $p=1$ otrzymujemy wówczas metrykę:

$$d_{ik}^{(1)} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m |z_{ij} - z_{kj}|$$

którą określa się mianem *odległości Czekanowskiego*, a w przypadku $p=2$:

$$d_{ik}^{(2)} = \left[\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m |z_{ij} - z_{kj}|^2 \right]^{1/2}$$

zwaną odległością *przeciętną*.

Przedstawione wyżej przykłady metryk odległości dotyczyły obiektów w przestrzeni cech diagnostycznych mierzonych w skalach silnych. Obszerny przegląd miar odległości w przestrzeni cech słabych (nominalnych, zero-jedynkowych oraz porządkowych) podaje m. in. J. Pociecha³³).

Przy rozpatrywaniu zagadnienia taksonomii cech w przestrzeni obiektów, miarą podobieństwa taksonomicznego jest z reguły jedna z miar związku pomiędzy cechami. Konkretna postać tej miary zależy od skali pomiaru wartości cech. Dla cech zerojedynkowych za miarę podobieństwa taksonomicznego przyjmuje się z reguły współczynniki *skojarzenia* (asocjacji). Dla cech nominalnych miarą tą są współczynniki oparte na statystyce *chi-kwadrat*. Dla cech porządkowych za miarę podobieństwa przyjmuje się takie same miary, jak dla cech nominalnych lub współczynniki korelacji rangowej. Podstawową miarą podobieństwa cech mierzonych w skali przedziałowej i ilorazowej jest natomiast *współczynnik korelacji*. Szeroki przegląd miar podobieństwa taksonomicznego cech podaje M. Zakrzewska³⁴).

dr Mieczysław Sobczyk — Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

³³) J. Pociecha: *Statystyczne metody segmentacji...*, op. cit., ss. 75—103.

³⁴) Praca zb. pod red. J. Brzezińskiego: *Wielozmiennowe modele statystyczne w badaniach psychologicznych*,

Edward NOWAK

BADANIA PROCESÓW SPOŁECZNO- -EKONOMICZNYCH Z ZASTOSOWANIEM METOD STATYSTYCZNEJ ANALIZY PORÓWNAWCZEJ

Decyzje w dziedzinie polityki społeczno-gospodarczej dotyczą zazwyczaj nie pojedynczych jednostek, lecz całych ich zbiorowości. Przy tym zjawiska i procesy społeczno-ekonomiczne są niezwykle złożone, czego wyrazem jest konieczność zastosowania do ich opisu dużej liczby cech diagnostycznych. Dlatego analiza i ocena stanu tych zjawisk jest bardzo trudna. Mimo to praktyka domaga się takich ocen, które dla podejmowania właściwych decyzji mają podstawowe znaczenie.

Ocena funkcjonowania obiektów ekonomicznych jest nierozłącznie związana z analizą porównawczą. Porównania stanowią bowiem podstawę zarówno diagnozy stanu rozpatrywanych zjawisk, jak też wzajemnych relacji między nimi. Ocenie funkcjonowania jednostek społeczno-gospodarczych zawsze towarzyszy ich porównywanie z innymi obiektami. Najczęściej jest to porównywanie między sobą obiektów tworzących określony system. W innych przypadkach jest to określenie relacji między stanami wyróżnionego obiektu w różnych okresach z przeszłości. Niekiedy może to być porównywanie z obiektem realnie nie istniejącym, uznawanym jako pewien wzorzec.

Skuteczną procedurą badawczą, pozwalającą na wprowadzenie pewnego porządku w liczny zbiór jednostek społeczno-gospodarczych, jest statystyczna analiza porównawcza (wielowymiarowa analiza porównawcza). Podstawowymi pojęciami w wielowymiarowej analizie porównawczej są pojęcia **obektu** oraz **cechy**.

Obiektami są jednostki badania podlegające porównaniom. W badaniach społeczno-ekonomicznych są to jednostki rozpatrywane z punktu widzenia zjawisk społecznych, gospodarczych lub łącznie społecznych i gospodarczych. Obiektami społeczno-gospodarczymi mogą być takie jednostki badania, jak jednostki administracyjne, jednostki wytwórcze, osoby, wyroby itp. Specyficznym obiektem badania jest **jednostka czasu**. Przedmiotem

porównań nie jest oczywiście jeden obiekt, lecz zbiór obiektów społeczno-gospodarczych.

Cechami są właściwości jednostek badanego zbioru rozpatrywane z punktu widzenia zjawiska będącego kryterium porównywania obiektów. Ze względu na to, że zazwyczaj przy opisie obiektów, z punktu widzenia wyróżnionego zjawiska, należy rozpatrywać wiele różnorodnych ich właściwości zbiór cech diagnostycznych zawiera jedynie najważniejsze charakterystyki tego zjawiska.

Innymi podstawowymi pojęciami, występującymi w wielowymiarowej analizie porównawczej, są pojęcia: **podobieństwo**, **jednorodność**, **klasa**. Podobieństwo oznacza wspólność (zbieżność) pewnych właściwości dwu lub więcej obiektów, jednorodność — właściwość zbioru obiektów, składającego się z jednostek podobnych, klasa natomiast podzbiór zawierający obiekty podobne, tj. wyróżnione na podstawie wspólnych właściwości. Synonimem pojęcia klasa jest pojęcie — grupa.

Zagadnienie klasyfikacji

W wielowymiarowej analizie porównawczej termin klasyfikacja ma trzy znaczenia. W pierwszym znaczeniu klasyfikacja oznacza czynność podziału zbioru obiektów na podzbiory według ustalonego kryterium, w drugim — efekt czynności podziału zbioru, którym są grupy obiektów podobnych. Trzecie znaczenie pojęcia klasyfikacja, to klasyfikacja obserwacji, tzn. decyzja, do której klasy ze zbioru zadanych zaliczyć obserwację.

Mając dany n -elementowy zbiór P zawierający obiekty badania $P_1, P_2, \dots, P_n$, opisywane przez k cech diagnostycznych $X_1, X_2, \dots, X_k$, należy go podzielić na G podzbiorów grup, klas $A_1, A_2, \dots, A_G$, gdzie $1 \leq G \leq n$, tak, aby były spełnione następujące warunki:

- 1) $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_G = P$,
- 2) $A_g \cap A_h = \Phi$ ($g, h = 1, 2, \dots, G, g \neq h$),
- 3) $A_g \neq \Phi$ ($g = 1, 2, \dots, G$).

Warunek 1 nosi nazwę warunku adekwatności i oznacza, że suma wyodrębnionych podzbiorów jest identyczna ze zbiorem podlegającym podziałowi. Warunek 2 nosi nazwę warunku rozłączności grup typologicznych i oznacza, że poszczególne nie zawierają żadnych elementów wspólnych. Z kolei warunek 3 oznacza, że w każdej klasie znajduje się przynajmniej jeden obiekt.

Omówione warunki wystarczają do formalnego zadania klasyfikacji. Jednak dla potrzeb praktycznych klasyfikacja powinna odznaczać się dodatkowo następującymi właściwościami:

- obiekty znajdujące się w tej samej grupie powinny być do siebie jak najbardziej podobne,
- obiekty znajdujące się w różnych grupach powinny być do siebie jak najmniej podobne.

Właściwości te oznaczają, że w wyniku klasyfikacji badanych jednostek uzyskuje się takie grupy typologiczne, które są bardziej jednorodne ze względu na wartości opisujących je cech diagnostycznych niż zbiór wyjściowy nie podzielony.

Wyodrębnianie grup typologicznych obiektów wielocechowych, o postulowanych wyżej właściwościach nie jest możliwe bez zastosowania takich metod numerycznych, jakimi są metody taksonomiczne. Metody taksonomiczne są bowiem tymi metodami z zakresu statystycznej analizy wielowymiarowej, które służą do podziału zbioru obiektów na pewne ich podzbiory nazywane grupami.

Zagadnienie porządkowania liniowego

Zagadnienie liniowego porządkowania zbioru obiektów polega na uszeregowaniu, czyli ustaleniu kolejności obiektów wchodzących w skład badanego zbioru według określonego kryterium. Metody porządkowania liniowego mogą być stosowane wtedy, gdy można przyjąć pewne nadrzędne kryterium, ze względu na które będzie można uporządkować obiekty od „najlepszego” do „najgorszego”.

Narzędziem porządkowania liniowego jest syntetyczny miernik rozwoju, będący pewną funkcją agregującą informacje cząstkowe zawarte w poszczególnych cechach diagnostycznych i wyznaczoną dla każdego obiektu ze zbioru P .

Przeprowadzenie porządkowania liniowego zbioru obiektów wymaga spełnienia następujących założeń:

- a) dany jest zbiór obiektów $P_1, P_2, \dots, P_n$,
- b) istnieje pewne nadrzędne kryterium porządkowania elementów zbioru P , które nie podlega pomiarowi bezpośredniemu,
- c) dany jest skończony zbiór zmiennych $X_1, X_2, \dots, X_k$ merytorycznie związanych z nadrzędnym kryterium porządkowania,
- d) zmienne służące do opisu obiektów spełniają postulat jednolitej preferencji oraz są sprowadzone do porównywalności poprzez normalizację,
- e) relacją porządkującą elementy zbioru P jest relacja większości dla liczbowych wartości syntetycznego miernika rozwoju.

Z formalnego punktu widzenia syntetyczny miernik rozwoju Z jest funkcją

$$Z=f(X_1, X_2, \dots, X_k)$$

przekształcającą obserwacje na zmiennych $X_1, X_2, \dots, X_k$ w wartości jednej zmiennej agregatywnej Z .

Dziedziny zastosowań

Metody wielowymiarowej analizy statystycznej znalazły powszechne zastosowanie w przestrzennych, porównawczych badaniach społeczno-ekonomicznych. Głównymi dziedzinami tych zastosowań są:

- międzynarodowe porównania rozwoju społeczno-gospodarczego krajów różnych regionów świata,
- badania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego jednostek administracyjnych kraju (gmin, województw),
- porównawcze analizy warunków życia ludności w różnych regionach kraju,
- rejonizacja ekonomiczno-rolnicza,
- porównania międzyzakładowe, a zwłaszcza badania gospodarności i kondycji finansowej przedsiębiorstw,
- badania marketingowe i ocena konkurencyjności wyrobów.

Z metodycznego punktu widzenia nie ma większych różnic między wymienionymi rodzajami badań społeczno-gospodarczych. Występują natomiast zasadnicze różnice między nimi dotyczące merytorycznej strony zagadnienia, związane z różnymi celami badań. Wszystkie wymienione dziedziny zastosowań wielowymiarowej analizy porównawczej są związane z klasyfikacją i porządkowaniem wielocechowych obiektów społeczno-gospodarczych, a więc jednostek opisywanych przez wiele cech diagnostycznych.

prof. dr hab. Edward Nowak — Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

Michał WOŹNIAK

METODY ANALIZY WSPÓŁZALEŻNOŚCI MIĘDZY ZBIORAMI CECH

Potrzeby nauk empirycznych stanowiły główny impuls powstania i rozwoju metod analizy wielowymiarowej oraz zagadnień pomiaru. W tym przypadku przedmiot badań opisywany jest wektorem cech

$$\langle X_1, X_2, \dots, X_k \rangle \quad (1)$$

Składowe powyższego wektora traktowane są zwykle jako cechy jednowymiarowe. Wynikiem badań jest macierz obserwacji. Wiersze tej macierzy zawierają wartości cech charakteryzujące poszczególne obiekty.

Na podstawie macierzy obserwacji dokonuje się klasyfikacji obiektów. Podstawowym narzędziem klasyfikacji są metody taksonomiczne.

W wielu przypadkach wyniki badania obiektów związane są z dużą liczbą cech. Fakt ten w wielu przypadkach utrudnia interpretację wyników analizy. Istnieje więc potrzeba odpowiedniej redukcji liczby cech. Zagadnienia związane z tym problemem stanowiły podstawę powstania **analizy czynnikowej**.

Należy przy tym zaznaczyć, że metody taksonomiczne i metody analizy czynnikowej uzupełniają się wzajemnie. Metody taksonomiczne wykorzystywane są także do redukcji zbioru cech oraz do ich grupowania.

Wydaje się, że w badaniach praktycznych istotne znaczenie ma przypadek, w którym składowe wektora (1) są podwektorami o ustalonej liczbie składowych, wynikających ze specyfiki badanego obiektu. Oznacza to, że z każdym podwektorem związany jest określony zbiór cech.

Dla oceny stopnia współzależności między tymi podwektorami można wykorzystać rachunek korelacji. Dla konkretnego zbioru obiektów otrzymujemy macierz korelacji, którą można podzielić na bloki odpowiadające relacjom między składowymi podwektorów. Wzdłuż głównej przekątnej otrzymujemy bloki charakteryzujące relacje między składowymi każdego podwektora. Znajomość powyższej macierzy korelacji jest niewystarczająca dla oceny współzależności między zbiorami cech.

Ciekawą metodę oceny współzależności między zbiorami cech zaproponował w 1936 r. Hotelling. **Mierniki współzależności** nazwał współczynnikami korelacji kanonicznej. Procedura, w wyniku której otrzymano powyższe współczynniki, jest ściśle związana z metodą głównych składowych. Także w polskiej literaturze przedmiotu są opracowania, w których spotyka się propozycje pomiaru współzależności między zbiorami cech.

Korelacja kanoniczna

Dla uproszczenia rozważań przyjmijmy, że przedmiot badania opisywany jest wektorem $\langle X, Y \rangle$, dla którego:

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_l\}$$

oraz

$$Y = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_k\}$$

Oznacza to, że obiekt opisywany jest cechą $k+1$ wymiarową. W zbiorze tych cech wyróżniono z określonego punktu widzenia dwie grupy cech. Na podstawie wyników obserwacji budujemy macierz korelacji, którą zapiszemy w postaci blokowej:

$$R = \begin{bmatrix} R_x & R_{xy} \\ R_y & R_y \end{bmatrix}$$

gdzie: R_x — macierz korelacji dla składowych podwektora x ,
 R_y — macierz korelacji dla składowych podwektora y ,
 $R_{xy} = R_{yx}^T$ — jest macierzą o wymiarach $(l \cdot k)$.

Jej elementami są współczynniki korelacji między składowymi podwektorów X oraz Y .

Przyjmijmy dalej, że dla danego zbioru obiektów średnia arytmetyczna każdej z cech jest równa zero, zaś odchylenie średnie jest równe jeden.

Sposób postępowania, w wyniku którego otrzymujemy wartości współczynników korelacji kanonicznej, jest podobny do metody głównych składowych wykorzystywanej w analizie czynnikowej. Różnica polega tylko na tym, że poszukuje się dla każdego zbioru cech takie ich liniowe kombinacje, dla których współczynnik korelacji przyjmuje wartość największą. Ten współczynnik przyjęto nazywać **współczynnikiem korelacji kanonicznej**, zaś liniowe kombinacje cech będące podstawą dla jego obliczenia nazywa się **zmiennymi kanonicznymi**. Liczba par zmiennych kanonicznych, dla których oblicza się współczynniki korelacji kanonicznej jest równa najmniejszej liczbie ze zbioru $\{l, k\}$.

Przyjmijmy, że rozważamy dwie liniowe kombinacje $\hat{X}_1$ oraz $\hat{Y}_1$ odpowiednio dla zbioru X oraz Y . Podstawą rozważań jest zbiór n obiektów. Dla tego zbioru obiektów obliczamy wartości liniowych kombinacji, otrzymując:

$$\begin{aligned}\hat{X}_1 &= v_1 x_{11} + v_2 x_{12} + \dots + v_l x_{1l} \\ \hat{X}_2 &= v_1 x_{21} + v_2 x_{22} + \dots + v_l x_{2l} \\ &\vdots \\ \hat{X}_n &= v_1 x_{n1} + v_2 x_{n2} + \dots + v_l x_{nl}\end{aligned}$$

oraz

$$\begin{aligned}\hat{Y}_1 &= w_1 y_{11} + w_2 y_{12} + \dots + w_k y_{1k} \\ \hat{Y}_2 &= w_1 y_{21} + w_2 y_{22} + \dots + w_k y_{2k} \\ &\vdots \\ \hat{Y}_n &= w_1 y_{n1} + w_2 y_{n2} + \dots + w_k y_{nk}\end{aligned}$$

Celem prowadzenia analizy korelacji kanonicznej jest ustalenie takich wartości wektora wag V oraz wektora wag W , aby współczynnik korelacji między liniowymi kombinacjami obu zbiorów był maksymalny. W tym celu obliczamy wartości własne macierzy:

$$R_X^{-1} \cdot R_{XY} \cdot R_Y^{-1} \cdot R_{YX} \quad (2)$$

Rozwiązując równanie:

$$|R_X^{-1} \cdot R_{XY} \cdot R_Y^{-1} \cdot R_{YX} - \lambda^2 \cdot E| = 0$$

znajdujemy wartości własne tej macierzy, które porządkujemy malejąco. Wartości własne są kwadratami współczynników korelacji kanonicznej. Suma wartości własnych jest równa sumie elementów głównej przekątnej macierzy (2). Aby otrzymać liniowe kombinacje cech każdego zbioru obliczamy wartości wag odpowiadające obliczonym wartościom własnym. Wagami są składowe wektorów własnych macierzy. Składowe wektora wag V obliczamy rozwiązując równanie;

$$(R_X^{-1} \cdot R_{XY} \cdot R_Y^{-1} \cdot R_{YX} - \lambda^2 \cdot E) \cdot V = 0$$

Podobnie postępujemy przy obliczaniu wartości składowych wektora wag W .

W wyniku tego postępowania otrzymujemy zbiór wartości współczynników korelacji kanonicznych. Powstaje więc pytanie, który względnie które

współczynniki korelacji kanonicznej wybrać za syntetyczny miernik współzależności między zbiorami cech?

Na wyżej postawione pytanie brak jest jednoznacznej odpowiedzi. Podobnie, jak w przypadku metody głównych składowych, za mierniki współzależności przyjmuje się największe wartości współczynników korelacji kanonicznej. Chodzi w tym przypadku o to, że chcemy w charakterze mierników współzależności wybrać te współczynniki, które w sposób wyraźny charakteryzują tę współzależność. Wydaje się, że ostateczna decyzja winna wynikać z problemu merytorycznego.

Wydaje się, że istotne znaczenie ma także ustalenie, czy ogólne tendencje zmian w wartościach cech obu zbiorów są podobne oraz poziom tego podobieństwa. Współczynnik korelacji kanonicznej nie zawiera informacji z tego zakresu.

Wykorzystanie regresji wielorakiej dla oceny współzależności między zbiorami cech

Punktem wyjścia proponowanej procedury oceny współzależności między interesującymi nas zbiorami cech jest macierz korelacji:

$$R = \begin{bmatrix} R_{xx} & R_{xy} \\ R_{yx} & R_{yy} \end{bmatrix}$$

Proponuje się, aby mierzyć współzależność między wyróżnionymi zbiorami cech wykorzystując dwie cechy. W tym przypadku wybiera się po jednej cesze z każdego zbioru. Wybraną cechę traktuje się jako reprezentanta odpowiadającego jej zbioru cech.

Nasuwa się prosty wniosek, aby w charakterze reprezentanta danego zbioru wybrać taką cechę, która jest najsilniej skorelowana z liniową kombinacją pozostałych cech. Parametry liniowej kombinacji pozostałych cech obliczamy wykorzystując klasyczną metodę najmniejszych kwadratów. Oznacza to, że w charakterze kryterium wyboru reprezentanta można wybrać wartość **współczynnika determinacji**. Za reprezentanta wybieramy więc taką cechę, której odpowiada maksymalna wartość współczynnika determinacji.

Reprezentatywność danej cechy zależy więc od stopnia skorelowania cech danego zbioru. Fakt ten należy mieć na uwadze przy interpretacji wyników analizy numerycznej. Dla ułatwienia prezentacji proponowanej procedury przyjmijmy, że zbiór X reprezentowany jest przez cechę X_1 , zaś zbiór Y przez cechę Y_1 . Następnie rozważmy funkcję regresji:

$$\bar{X}_1 = a_2 X_2 + a_3 X_3 + \dots + a_l X_l$$

oraz funkcję regresji:

$$\bar{Y}_1 = b_2 Y_2 + b_3 Y_3 + \dots + b_k Y_k$$

Parametry obu funkcji regresji obliczamy, jak już zaznaczono, wykorzystując metodę najmniejszych kwadratów.

Oznaczmy symbolem ε_x tę część zmienności w wartościach cechy X_1 , która wynika z jej skorelowania z pozostałymi cechami zbioru X . Podobnie dla cechy Y_1 tę część zmienności oznaczmy symbolem ε_y . Wykorzystując przytoczone uwagi zapiszemy:

$$X_1 = \bar{X}_1 + (X_1 - \bar{X}_1) = \bar{X}_1 + \varepsilon_x$$

$$Y_1 = \bar{Y}_1 + (Y_1 - \bar{Y}_1) = \bar{Y}_1 + \varepsilon_y$$

Następnie rozważmy cechę $\langle \bar{X}_1, \varepsilon_x, \bar{Y}_1, \varepsilon_y \rangle$, dla której macierz korelacji ma postać:

$$R' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & Y_{\bar{X}_1 \bar{Y}_1} & Y_{\bar{X}_1 \varepsilon_y} \\ 0 & 1 & Y_{\varepsilon_x \bar{Y}_1} & Y_{\varepsilon_x \varepsilon_y} \\ Y_{\bar{Y}_1 \bar{X}_1} & Y_{\bar{Y}_1 \varepsilon_x} & 1 & 0 \\ Y_{\varepsilon_y \bar{X}_1} & Y_{\varepsilon_y \varepsilon_x} & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Można zauważyć, że macierz ta jest macierzą blokową. Współczynnik korelacji $Y_{\bar{X}_1 \bar{Y}_1}$ charakteryzuje natężenie i kierunek współzależności między wewnętrznymi prawidłowościami obu zbiorów cech. Prawidłowości te opisują przytoczone funkcje regresji. Przewaga proponowanego miernika współzależności między zbiorami cech wynika z możliwości oceny poziomu zgodności kierunku ogólnych tendencji odpowiadających wyróżnionym zbiorom cech.

*

*

*

Przed przystąpieniem do analizy współzależności między zbiorami cech należy najpierw stwierdzić czy w łącznym zbiorze cech, któremu odpowiada macierz korelacji R , występuje współzależność. Do tego celu wykorzystając można znane procedury analizy statystycznej. Następnie przechodzimy do oceny współzależności między wyróżnionymi zbiorami cech wykorzystując metody analizy korelacji kanonicznej lub proponowaną procedurę.

Wydaje się, że obie procedury oceny współzależności między zbiorami cech wzajemnie się uzupełniają. Różnią się one między sobą formalnym kryterium będącym podstawą ich określenia. Przewaga drugiej metody

wynika z jej prostoty formalnej. Nie wymaga ona znajomości zaawansowanego aparatu formalnego.

Niedostatkim obu metod jest fakt, iż wynik ich zastosowania zależy nie tylko od stopnia skorelowania cech obu zbiorów, ale także od natężenia zależności korelacyjnej między cechami w każdym zbiorze.

prof. dr hab. Michał Woźniak — *Akademia Ekonomiczna w Krakowie*

KRYTYCZNIE O METODACH ZAPEWNIAJĄCYCH SPEŁNIENIE POSTULATU KOINCYDENCJI

Wśród najczęściej proponowanych sposobów na spełnienie postulatu koincydencji przez parametry modelu ekonometrycznego wymienia się:

- 1) eliminację zmiennych niekoincydentnych (por. np. [1]) lub zmiennych koincydentnych (por. np. [8]) ze zbioru zmiennych objaśniających,
- 2) stosowanie warunkowej metody najmniejszych kwadratów (por. [2]),
- 3) wykorzystanie innych algorytmów szacowania współczynników regresji, w tym:
 - metodę średniej indywidualnych regresji (por. [6] i [7]),
 - metodę regresji ważonej (por. [2]),
- 4) wprowadzenie do modelu kompensatora (por. np. [2], [10]).

Zauważmy najpierw, że propozycje te znacznie różnią się między sobą. Eliminacja zmiennych objaśniających nie spełniających postulatu koincydencji (lub spełniających ten postulat, jak proponują inni autorzy) oznacza, iż specyfikacji zmiennych objaśniających w modelu ekonometrycznym nie dokonuje się w oparciu o teorię ekonomiczną, lecz podporządkowana jest ona kryteriom statystycznym, nie posiadającym formalnego uzasadnienia (por. [9]). Jeżeli sugerowaną w literaturze eliminację zmiennych zastosuje się do poprawnie wyspecyfikowanego modelu, wyprowadzonego np. z opisującej dane zagadnienie teorii ekonomicznej, to musi to prowadzić do otrzymania estymatorów obciążonych i nieefektywnych, co staramy się udowodnić w rozdziale (2).

Stosowanie warunkowej metody najmniejszych kwadratów (MNK) jest propozycją wykorzystania cennej, jeśli chodzi o własności uzyskiwanych estymatorów, metody estymacji, której walory ujawniają się jednak tylko wtedy, gdy ograniczenia nałożone na szacowane parametry są prawdziwe. Tymczasem ograniczeniem tym jest postulat koincydencji:

$$b_i \cdot r_i > 0$$

nie posiadający uzasadnienia ani w teorii statystyki, ani w teorii ekonometrii. Mniej istotną w tym kontekście kwestią jest złożoność obliczeń numerycznych prowadzących do wyznaczenia estymatorów MNK, przy ograniczeniach w postaci nierówności.

Wykorzystanie algorytmów wymienionych wyżej w rozdziale (3) jest, w odróżnieniu od warunkowej MNK, propozycją mającą jedynie intuicyjne uzasadnienie. Metoda średniej indywidualnych regresji opiera się na założeniu, że w modelu o wielu zmiennych, wiarygodne oceny parametrów można uzyskać jako proste uśrednienie ocen uzyskanych z indywidualnych regresji (z jedną zmienną). Wykażemy, że założenie to jest nieprawdziwe i prowadzi do obciążonych ocen współczynników regresji. W metodzie regresji ważonej, która zapewnić ma modelowi własność koincydencji, nakłada się nie mające formalnego uzasadnienia równościowe ograniczenie liniowe na współczynniki regresji (wagi). Udowodnimy, że metodą tą otrzymuje się estymatory obciążone, o większym średnim błędzie kwadratowym szacunku niż w przypadku ocen KMNK.

Czwarty z proponowanych sposobów na spełnienie postulatu koincydencji w modelu ekonometrycznym różni się od poprzednich tym, że nie prowadzi do zmiany klasycznych ocen MNK żadnego ze współczynników regresji. Kompensatory różnicowe mają jedynie zapewnić „poprawną” interpretację parametrów modelu poprzez liniowe przekształcenia w zbiorze zmiennych objaśniających.

Eliminacja zmiennych nie spełniających warunku koincydencji

Założmy, że w oparciu o odpowiednią teorię ekonomiczną wyspecyfikowano zmienne wyjaśniające zmienność Y w następującym modelu liniowym:

$$Y = X_1 \beta_1 + X_2 \beta_2 + u \quad (1)$$

gdzie: X_1 o wymiarach $(n \times k)$ oraz X_2 o wymiarach $(n \times m)$ są macierzami obserwacji na zmiennych objaśniających, β_1 i β_2 są wektorami $(k \times 1)$ i $(m \times 1)$ nieznanych współczynników regresji, Y oznacza wektor $(n \times 1)$ obserwacji na zmiennej objaśnianej, a u jest nieobserwowalnym wektorem $(n \times 1)$ zakłóceń losowych. Przypuśćmy, że wszystkie m zmiennych, których obserwacje zapisano w macierzy X_2 nie spełnia warunku koincydencji. Zmienne te zostają wyeliminowane, a równanie szacowane jest w postaci:

$$Y = X_1 \beta_1 + u \quad (2)$$

Po oszacowaniu klasyczną MNK przybiera ono postać:

$$\hat{Y} = X_1 b_1 \quad (3)$$

lub korzystając z faktu, iż poprawnie z punktu widzenia ekonomicznego wyspecyfikowanym modelem, wyjaśniającym zmienność Y , jest model (1), oszacowane równanie (2) można zapisać jako:

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1' Y = X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1' (X_1 \beta_1 + X_2 \beta_2 + u) = \\ &= X_1 \beta_1 + X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 \beta_2 + e \end{aligned} \quad (4)$$

gdzie: $e = X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1' u$ oznacza wektor reszt. Oznaczając $(X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2$ jako macierz A oszacowane równanie, po wyeliminowaniu zmiennych niekoïncydentnych można zapisać następująco:

$$\hat{Y} = X_1 (\beta_1 + A\beta_2) + e \quad (5)$$

Z zapisu tego wynikają dwa ważne wnioski:

1. Stosując eliminację zmiennych niekoïncydentnych w zbiorze zmiennych objaśniających, oszacowanemu wektorowi b_1 nadaje się niewłaściwą interpretację. Jest on bowiem wektorem ocen nie β_1 , lecz kombinacji liniowej $\beta_1 + A\beta_2$. O jego wartości decydują zarówno zmienne pozostawione, jak i zmienne odrzucone z poprawnie wyspecyfikowanego modelu. Rysuje się więc tutaj zasadnicza sprzeczność pomiędzy postulatem koïncydencji a praktycznym sposobem zapewnienia koïncydencji w modelu ekonometrycznym. Postulat koïncydencji wprowadzono po to, aby zapewnić „poprawną” interpretację współczynnikom regresji. Eliminacja zmiennych, nie spełniających warunku koïncydencji, jest zaś techniką, która nadaje szacowanym współczynnikom inną interpretację niż rzeczywiście posiadają.
2. Oszacowany wektor b_1 (3) jest obciążonym estymatorem wektora β_1 , co pokazuje (5), a czego formalny dowód przedstawiamy w rozdziale następnym.

Eliminacja zmiennych spełniających warunek koïncydencji

Inny, w pewnym sensie przeciwny do omówionego wyżej, sposób postępowania proponuje J. Rogowski w swoim artykule z 1980 r.: *Otrzymujemy stąd wniosek, że w niektórych przypadkach bardziej celowe jest odrzucenie zmiennej koïncydentnej niż niekoïncydentnej*, [8], s. 268. W świetle rozważań przedstawionych uprzednio dla własności otrzymywanych estymatorów nie ma oczywiście znaczenia, czy z poprawnie wyspecyfikowanego modelu eliminuje się zmienną koïncydentną czy niekoïncydentną. W obu przypadkach estymatory współczynników regresji są obciążone. Warto też zwrócić uwagę na to, że sugerowana w dyskusjach na ten temat eliminacja zmiennych metodą prób i błędów do uzyskania zmiany znaku(ów), przy pozostałych zmiennych, może być zastąpiona dokładniejszą analizą ocen w modelu wyjściowym. Zgodnie z twierdzeniem podanym przez E.E. Leamera [5] oraz I. Visco [12], wartości statystyk *t-Studenta* informują o tym, czy zmienić się mogą znaki ocen współczynników regresji po wyeliminowaniu z modelu jednej ze zmiennych objaśniających. Jeżeli dla statystyk *t-Studenta* t_i , t_j odpowiadającym współczynnikom β_i oraz β_j zachodzi nierówność:

$$|t_i| < |t_j|$$

to ocena parametru β_j nie zmieni się po wyeliminowaniu z równania zmiennej X_i , czyli nałożeniu ograniczenia zerowego na β_i .

Przytoczone twierdzenie określa sytuację, w jakich nie należy oczekiwać zmiany znaków pozostałych w modelu współczynników regresji. Nie trzeba tego czynić metodą kolejnych prób. Twierdzenie to nie może natomiast w żaden sposób usprawiedliwiać eliminacji niektórych zmiennych z poprawnie wyspecyfikowanego zbioru zmiennych objaśniających. Prowadzi to bowiem albo do otrzymywania obciążonych ocen szacowanych parametrów, albo do zastąpienia wyjściowego modelu innym jakościowo modelem, o innych powiązaniach między zmiennymi, o innych charakterystykach statystycznych itd.

Metoda średniej regresji

Metody średniej arytmetycznej lub średniej ważonej z regresji indywidualnych, jako sposoby na spełnienie postulatu koincydencji, zaproponował E. Nowak [6] i [7]. Ze wszystkich omawianych tu metod, metoda uśredniania indywidualnych regresji jest metodą najprostszą (logicznie i numerycznie), nie mającą jednak żadnego formalnego uzasadnienia, opartą wyłącznie na intuicji. Prowadzi ona do uzyskania estymatorów:

- 1) spełniających postulat koincydencji,
- 2) obciążonych i niezgodnych.

Metoda średniej regresji polega na zastąpieniu szacowanego równania regresji o k zmiennych objaśniających k modelami indywidualnej regresji z każdą kolejno zmienną objaśniającą. Oceny uzyskane z k równań dzieli się przez k i uważa za estymatory parametrów stojących przy odpowiednich zmiennych w wyjściowym modelu o k zmiennych. Odmiana tej metody, tzw. *średnia ważona regresji indywidualnych*, polega na przypisaniu niejednakowych wag w_i (w oryginalnej metodzie równych $1/k$) ocenom otrzymanym z estymacji indywidualnych równań regresji.

Wykażemy, że dla spełnienia postulatu koincydencji, w metodzie średniej regresji, proponuje się zastąpienie nieobciążonych, zgodnych i najefektywniejszych estymatorów KMNK estymatorami obciążonymi i w ogólnym przypadku niezgodnymi.

Założmy, że oszacować należy następujący model, w którym zmienne zapisano w postaci odchyleń od średnich:

$$Y = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + X_3\beta_3 + u \quad (5)$$

Przypuśćmy, że parametr β_2 nie spełnia warunku koincydencji i zamiast szacować model (6) klasyczną MNK, postanowiono wykorzystać metodę średniej regresji. Oznacza to estymację parametrów β_1 , β_2 i β_3 na podstawie ocen uzyskanych z następujących trzech modeli:

$$Y = X_1\beta_1 + u_1 \quad (7)$$

$$Y = X_2\beta_2 + u_2 \quad (8)$$

$$Y = X_3\beta_3 + u_3 \quad (9)$$

według formuły:

$$\hat{\beta}_i = (1/3) \hat{b}_i \quad i = 1, 2, 3. \quad (10)$$

gdzie: $\hat{b}_i$ jest oceną parametru β_i w równaniu (7), (8) lub (9).

Najpierw pokażemy, że estymatory $\hat{b}_i$ współczynników β_i , uzyskane z indywidualnych regresji, są obciążone. Rozpatrzmy sytuację dla $i = 1$:

$$\begin{aligned} \hat{b}_1 &= (X_1' X_1)^{-1} X_1' Y = \beta_1 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' u_1 = \\ &= \beta_1 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' (X_2 \beta_2 + X_3 \beta_3 + u) \end{aligned} \quad (11)$$

Licząc wartość oczekiwaną estymatora $\hat{b}_1$, otrzymujemy:

$$E(\hat{b}_1) = \beta_1 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 \beta_2 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_3 \beta_3 \quad (12)$$

Obciążenie estymatora $\hat{b}_1$ wynosi:

$$E(\hat{b}_1) - \beta_1 = (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 \beta_2 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_3 \beta_3 \quad (13)$$

Dla estymatorów $\hat{b}_2$ i $\hat{b}_3$ parametrów β_2 i β_3 analogiczne obciążenie jest równe:

$$E(\hat{b}_2) - \beta_2 = (X_2' X_2)^{-1} X_2' X_1 \beta_1 + (X_2' X_2)^{-1} X_2' X_3 \beta_3 \quad (14)$$

$$E(\hat{b}_3) - \beta_3 = (X_3' X_3)^{-1} X_3' X_1 \beta_1 + (X_3' X_3)^{-1} X_3' X_2 \beta_2 \quad (15)$$

Obciążenie to jest różne dla każdego z estymatorów i zależy od pominiętych w danym równaniu indywidualnym zmiennych i parametrów. Pomnożenie uzyskanej obciążonej oceny $\hat{b}_i$ przez stałą (tu równą 1/3) nie likwiduje obciążenia estymatora $\hat{\beta}_i$.

O znaku i wielkości tego obciążenia łatwiej jest wnioskować w oparciu o model zapisany dla zmiennych standaryzowanych. W modelu takim, w przypadku jednej zmiennej objaśniającej (por. równania (7), (8), (9), składowe typu $(X_i' X_i)$ oraz $(X_i' X_j)$ są współczynnikami korelacji pomiędzy odpowiednimi zmiennymi, przez co wzory (13), (14), (15) można zapisać, jako:

$$E(\hat{b}_1) - \beta_1 = r_{12} \beta_2 + r_{13} \beta_3 \quad (16)$$

$$E(\hat{b}_2) - \beta_2 = r_{12} \beta_1 + r_{23} \beta_3 \quad (17)$$

$$E(\hat{b}_3) - \beta_3 = r_{13} \beta_1 + r_{23} \beta_2 \quad (18)$$

Ze wzorów tych wynika, że obciążenie proponowanych przez E. Nowaka estymatorów znika tylko wtedy, gdy zmienne objaśniające są nieskorelowane. W każdym innym przypadku estymatory $\hat{b}_i$ i $\hat{\beta}_i$ są obciążone, a ich obciążenie wzrasta wraz ze wzrostem stopnia wzajemnego skorelowania

zmiennych objaśniających. Jeżeli przyjąć, iż brak koincydencji odpowiada zwykle sytuacji silnej współliniowości zmiennych objaśniających, to oznacza to, że statystyk wykorzystując estymatory $\hat{b}_i$ i $\hat{\beta}_i$ świadomie godzi się na ich duże obciążenie w celu zapewnienia modelowi koincydencji. Ponadto w przypadku szeregów ekonomicznych, a także wielu innych, skolerowanie zmiennych rzadko wygasa przy rosnącej liczbie próby, co oznacza, że estymatory $\hat{b}_i$ i $\hat{\beta}_i$ nie są estymatorami zgodnymi.

Regresja ważona Hellwiga

Dla przejrzystości rozwiązań nadal przyjmować będziemy, że wszystkie zmienne w modelu zapisano w postaci odchyłeń od średnich.

Z. Hellwig [2], w celu uzyskania ocen spełniających postulat koincydencji, proponuje zastąpienie klasycznej procedury estymacji modelu:

$$Y = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + u \quad (19)$$

następującym dwuetapowym postępowaniem. W pierwszym kroku, podobnie jak w metodzie średniej regresji, szacuje się indywidualne równania regresji, otrzymując:

$$\hat{Y}_1 = X_1\hat{b}_1 \quad (20)$$

$$\hat{Y}_2 = X_2\hat{b}_2 \quad (21)$$

Drugi krok polega na oszacowaniu parametru c w następującym równaniu regresji:

$$Y = c(\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2) + v \quad (22)$$

Jako estymatory parametrów β_1 i β_2 Z. Hellwig proponuje przyjąć:

$$\bar{\beta}_1 = \hat{c} \cdot \hat{b}_1, \quad \bar{\beta}_2 = \hat{c} \cdot \hat{b}_2 \quad (23)$$

Udowodnimy następujące twierdzenie:

Twierdzenie 1

Poza szczególną sytuacją, gdy w modelu (19) $\beta_1 = \beta_2$, estymatory $\bar{\beta}_1$ i $\bar{\beta}_2$ dane wzorami (23) są estymatorami obciążonymi parametrów β_1 i β_2 .

Dowód (I wersja):

Zauważmy, że proponowane estymatory są iloczynem stałej $\hat{c}$ i estymatorów stojących przy odpowiednich zmiennych objaśniających w modelach, w których jedną zmienną pominięto. Stąd łatwo znajdujemy relację

między $\tilde{b}_i$ a klasycznymi estymatorami b_1 i b_2 parametrów β_1 i β_2 w modelu wyjściowym:

$$\tilde{b}_1 = b_1 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 b_2 \quad (24)$$

$$\tilde{b}_2 = b_2 + (X_2' X_2)^{-1} X_2' X_1 b_1 \quad (25)$$

Stąd dla parametru β_1 estymator Hellwiga przyjmuje postać:

$$\tilde{\beta}_1 = \hat{c} \tilde{b}_1 = \hat{c} b_1 + \hat{c} (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 b_2 \quad (26)$$

Jego wartość oczekiwana jest równa:

$$E(\tilde{\beta}_1) = c \beta_1 + c (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 \beta_2 \quad (27)$$

a obciążenie wynosi:

$$E(\tilde{\beta}_1) - \beta_1 = \beta_1 (c - 1) + c (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 \beta_2 \quad (28)$$

Algebraicznie można co prawda wyznaczyć stałą c , która daje zerowe obciążenie:

$$c = \beta_1 / [\beta_1 + (X_1' X_1)^{-1} X_1' X_2 \beta_2] \quad (29)$$

ale zależy ona od nieznanych parametrów β_1 i β_2 , stąd w ogólnym przypadku obciążenie estymatora β_1 nie znika. Podobnie przebiega dowód dla współczynnika β_2 . Natomiast w sytuacji, gdy $\beta_1 = \beta_2$, oba te parametry redukują się we wzorze (29) i w oparciu o wyniki próby można zawsze ustalić taką stałą, aby estymatory β_1 i β_2 były nieobciążone. Jest to jednak przypadek szczególny, o którym mowa w powyższym twierdzeniu.

Dowód (II wersja):

Estymatory $\tilde{\beta}_1$ i $\tilde{\beta}_2$ można uważać za estymatory parametrów c_1 i c_2 w modelu:

$$Y = c_1 \tilde{Y}_1 + c_2 \tilde{Y}_2 + \xi \quad (30)$$

uzyskane MNK przy liniowym ograniczeniu równościowym:

$$c_1 = c_2 = c \quad (31)$$

lub za estymatory KMNK parametrów $c_1 b_1$ oraz $c_2 b_2$ w modelu:

$$Y = c_1 (X_1 \tilde{b}_1) + c_2 (X_2 \tilde{b}_2) + \xi \quad (32)$$

przy tym samym ograniczeniu (31).

W tej sytuacji, jak powszechnie wiadomo, wektor ocen $c^* = [\tilde{\beta}_1, \tilde{\beta}_2]'$ ma następującą ogólną postać:

$$c^* = \hat{c} + (W'W)^{-1}R'[R(W'W)^{-1}W']^{-1}(r - R\hat{c}) \quad (33)$$

gdzie: $\hat{c} = [\hat{c}_1 b_1, \hat{c}_2 b_2]'$ jest wektorem ocen KMNK w równaniu (32),
 $W = [X_1 | X_2]$, $R = [1 - 1]$, $r = 0$,

Zauważmy, że $\hat{c} = b$, gdzie $b = [b_1, b_2]'$, gdyż estymacja metodą najmniejszych kwadratów równania (30) bez ograniczenia (31) prowadzi do uzyskania identycznych ocen, jak oceny KMNK w wyjściowym modelu (19). Widoczne jest jednak, że estymator:

$$c^* = b + (W'W)^{-1}R'[R(W'W)^{-1}W']^{-1}(-Rb) \quad (34)$$

jest nieobciążony tylko wtedy, gdy $Rb = 0$, czyli wtedy, gdy $\beta_1 = \beta_2$. W pozostałych przypadkach, tj. dla $\beta_1 < \beta_2$ lub $\beta_1 > \beta_2$ estymator proponowany przez Z. Hellwiga jest obciążony, gdyż:

$$E(Rb) = R \cdot E \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = [1 - 1] \cdot \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} = \beta_1 - \beta_2 \neq 0 \quad (35)$$

co kończy dowód.

Obciążoność estymatora nie stanowi jeszcze podstawy do jego dyskwalifikacji, gdyż może on mieć mniejszy średni błąd kwadratowy szacunku (MSE), będący bardziej wszechstronną miarą precyzji estymatora. Koniecznym i dostatecznym warunkiem tego, aby estymator MNK przy ograniczeniu liniowym charakteryzował się mniejszym macierzowym średnim błędem kwadratowym niż zwykły estymator KMNK jest spełnienie następującej nierówności (por. np. [11], s. 66—67):

$$(R\beta - r)' [R(X'X)^{-1}R']^{-1}(R\beta - r) \leq \sigma^2 \quad (36)$$

Wynika z tego, że estymatory $\bar{\beta}_1$ i $\bar{\beta}_2$ parametrów modelu (19) uznać należy za lepsze ze względu na macierzowe kryterium MSE, gdy spełniona będzie nierówność postaci:

$$(c_1 - c_2)^2 \cdot \{[1 - 1](X'X)^{-1} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}\} \leq \sigma^2 \quad (37)$$

Nierówność (37) zawiera nieznane parametry c_1 , c_2 , σ^2 , co znacznie komplikuje dalsze analityczne rozważania. Z konieczności zastępujemy je *symulacją stochastyczną*. Celem jej jest oszacowanie statystycznego prawdopodobieństwa tego, że średni błąd kwadratowy estymatorów uzyskanych

metodą regresji ważonej ($\tilde{\beta}_1, \tilde{\beta}_2$) jest mniejszy od analogicznego błędu klasycznych estymatorów MNK dla parametrów β_1 i β_2 występujących w modelu (19).

Eksperyment symulacyjny przebiegał następująco:

1. Ustalono: liczebność próby $n=20$, wartości współczynników regresji $\beta_1 = -7$, $\beta_2 = 15$, wariancję składnika losowego $\sigma^2 = 4$.
2. Wygenerowano niezależnie 500 dwudziestoelementowych prób z rozkładów normalnych:

$$\tilde{X}_1 N(3, 1), \tilde{X}_2 N(4, 1), \tilde{u} N(0, 4)$$

3. W każdej próbie wartości zmiennych X_1 i X_2 wyrażono w postaci odchylen od średniej, $x_{1i} = X_{1i} - \bar{X}_1$, $x_{2i} = X_{2i} - \bar{X}_2$, $i = 1, 2, \dots, 20$.
4. Obliczono wartości zmiennej Y :

$$Y_i = x_{1i} \beta_1 + x_{2i} \beta_2 + u_i \quad (38)$$

oraz ich odchylenia od średnich w każdej próbie $y_i = Y_i - \bar{Y}$.

5. Metodą najmniejszych kwadratów wyznaczono oceny b_1 i b_2 współczynników β_1 i β_2 w równaniu:

$$y_i = x_{1i} b_1 + x_{2i} b_2 + u_i \quad (39)$$

6. Zgodnie z propozycją Z. Hellwiga najpierw obliczono oceny:

$$\hat{b}_1 = (x'_1 x_1)^{-1} x'_1 y \quad \hat{b}_2 = (x'_2 x_2)^{-1} x'_2 y \quad (40)$$

następnie wartości teoretyczne:

$$\bar{Y}_1 = x_1 \hat{b}_1 \quad \bar{Y}_2 = x_2 \hat{b}_2 \quad (41)$$

i ich sumę $\hat{Y}_3 = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2$. Wektor $\hat{Y}_3$ wyrażono w postaci odchylen od średniej $\hat{y}_{3i} = Y_{3i} - \bar{Y}_3$ oraz obliczono

$$\hat{c} = (\hat{y}_{3i} \hat{y}_{3i})^{-1} \hat{y}_{3i} y \quad (42)$$

Parametry β_1 i β_2 oszacowano, jako:

$$\tilde{\beta}_1 = \hat{c} \cdot \hat{b}_1 \quad \tilde{\beta}_2 = \hat{c} \cdot \hat{b}_2 \quad (43)$$

7. Dla każdej próby obliczono kwadrat odchylenia ocen b_1 i b_2 oraz ocen $\tilde{\beta}_1$ i $\tilde{\beta}_2$ od założonych na wstępie wartości $\beta_1 = -7$, $\beta_2 = 15$.

Okazało się, że dla estymatorów proponowanych przez Z. Hellwiga średni błąd kwadratowy jest przeciętnie 12-krotnie wyższy od analogicznego błędu

dla ocen klasycznych b_1 i b_2 . Wśród 500 prób, 432 razy błąd kwadratowy ocen KMNK był niższy, a 68 razy wyższy od kwadratu błędu dla ocen $\hat{\beta}_1$ i $\hat{\beta}_2$. Statystyczne prawdopodobieństwo tego, że obciążone estymatory Hellwiga będą się w praktyce charakteryzowały wyższym średnim błędem kwadratowym MSE niż estymatory klasycznej MNK, jest wysokie i przekracza 0,85.

Kompensatory

Pojęcie kompensatora wprowadził Z. Hellwig na łamach „Przeglądu Statystycznego” w 1987 r. (por. [2]). Od tamtego czasu w samym tylko „Przeglądzie Statystycznym” problem kompensatorów, zwłaszcza kompensatorów różnicowych, dyskutowano w co najmniej kilkunastu artykułach. Czytelnik tych prac odnosi wrażenie, iż wykorzystanie kompensatorów różnicowych wiąże się z wprowadzeniem do modelu dodatkowej zmiennej (kompensatora) i koniecznością powtórzonego szacowania parametrów modelu. Tymczasem wykorzystanie kompensatora różnicowego, to nic innego jak inny zapis oszacowanego metodą najmniejszych kwadratów oryginalnego modelu, co w praktyce — z numerycznego punktu widzenia — oznacza jedynie obliczenie sumy dwóch liczb, ocen współczynników regresji. Wyjściowy model:

$$Y = X_1 \beta_1 + X_2 \beta_2 + u \quad (44)$$

po oszacowaniu współczynników regresji β_1 i β_2 , zostaje zapisany w postaci:

$$\bar{Y} = \bar{\beta}_1 (X_1 - X_2) + (\bar{\beta}_1 + \bar{\beta}_2) X_2 \quad (45)$$

jeżeli postulat koïncydencji nie spełnia zmienna X_2 albo w postaci:

$$\hat{Y} = (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2) X_1 + \hat{\beta}_2 (X_2 - X_1) \quad (46)$$

jeżeli niekoïncydentna jest zmienna X_1 . Sprawa notacji powoduje w literaturze dość duże zamieszanie, gdyż w artykule, w którym wprowadzono pojęcie kompensatora, model z kompensatorem został błędnie zapisany (por. [2], s. 12). Model zawierający kompensator różnicowy, odpowiadający zapisanemu tam oryginalnemu modelowi:

$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_0 \quad (47)$$

powinien mieć postać:

$$Y = a_{12} X_1 + a_2 (X_2 - X_1) + a_{10} \quad (48)$$

lub

$$Y = a_1 (X_1 - X_2) + a_{21} X_2 + a_{20} \quad (49)$$

a nie tak, jak podano w [2], s. 12, wzór (15). Niektórzy autorzy albo powtarzają ten błąd, albo wprowadzają nowe oznaczenia do modelu z kompensatorem, nie korespondujące w żaden sposób z oryginalnym modelem (por. [10], s. 158). Analogicznie do (45) i (46), parametry równań (48) i (49) oblicza się (nie szacuje!) w oparciu o oceny KMNK modelu (47) następująco:

$$\hat{a}_{12} = \hat{a}_1 + \hat{a}_2, \quad \hat{a}_{21} = \hat{a}_1 + \hat{a}_2 \quad (50)$$

Przy tak określonych estymatorach parametrów modele (48) i (49) są równoważne modelowi wyjściowemu (47). Istotną słabością takiego kompensatora jest to, że w niewielu przypadkach zmienne objaśniające X_1 i X_2 mogą być do siebie dodawane lub odejmowane. W zagadnieniach ekonomicznych najczęściej mamy do czynienia ze zmiennymi, które nie są addytywne. Dla takiej sytuacji Z. Hellwig proponuje zastąpienie wyjściowego modelu (47) modelem zawierającym kompensator różnicowy ($\hat{Y}_2 - \hat{Y}_1$):

$$Y = c_{21} (\hat{Y}_2 - \hat{Y}_1) + c_2 \hat{Y}_2 + c_0 \quad (51)$$

$$\text{gdzie: } \hat{Y}_1 = a_{11}X_1 + a_{10}, \quad \hat{Y}_2 = a_{22}X_2 + a_{20} \quad (51a) \quad (51b)$$

Pierwsza wątpliwość jaka się nasuwa w odniesieniu do modelu (51) dotyczy interpretacji ekonomicznej parametrów c_{21} i c_2 . Głównym celem przekształceń modelu wyjściowego do postaci (51) jest — zdaniem zwolenników postulatu koincydencji — nadanie „poprawnej” interpretacji współczynników regresji. Tymczasem interpretacja ekonomiczna współczynników c_{21} i c_2 jest raczej niejasna. Druga wątpliwość dotyczy celowości szacowania równań (51a) i (51b). Otóż po podstawieniu tych równań do (51) otrzymujemy:

$$Y = c_{21} (b_2X_2 - b_1X_1) + c_2 (b_2X_2) + c_0 \quad (52)$$

z czego wynika, że po to, aby spełnione były dwa następujące warunki:

- 1) modele (51) i (52) były równoważne modelowi wyjściowemu (47),
- 2) znaki współczynników korelacji prostej pomiędzy zmienną Y a zmiennymi $(b_2X_2 - b_1X_1)$ i (b_2X_2) były zgodne ze znakami współczynników regresji c_{21} i c_2 (odpowiednio), wystarczy po oszacowaniu wyjściowego modelu (47):
 - a) ustalić dowolną wartość parametru b_1 ,
 - b) obliczyć c_{21} jako $c_{21} = (-\beta_1/b_1)$,
 - c) ustalić b_2 tak, aby spełniony był warunek

$$\text{sgn}(c_{21}) = \text{sgn} \{ \text{cov} (Y, b_2X_2 - b_1X_1) \} \quad (53)$$

który po przekształceniach prawej strony równania (53) przyjmuje postać: $\text{sgn}(c_{21}) = \text{sgn} \{ b_2 [n \sum y_i x_{2i} - (\sum y_i) (\sum x_{2i})] + b_1 [n \sum y_i x_{1i} - (\sum y_i) (\sum x_{1i})] \}$

- d) obliczyć c_2 , jako: $c_2 = (\beta_2/b_2) - c_{21}$.

Ponieważ zbiór wartości, które mogą przyjmować stałe b_1 i b_2 jest nieskończony, więc wyznaczają one nieskończony zbiór parametrów c_{21} i c_2 , a przez to nieskończoną liczbę równań typu (52), formalnie równoważnych równaniu wyjściowemu (47) i spełniających w zapisie typu (51) warunek koincydencji. Analogiczny wniosek dotyczy również kompensatora różnicowego zaproponowanego przez A. Tabeau [10]. Proponuje on zastąpienie modelu:

$$\hat{Y} = a_1 X_1 + a_2 X_2 \quad (54)$$

modelem

$$\hat{Y} = c_1 X_1 + a_{21} (X_2 - r_{12} X_1) \quad (55)$$

lub

$$\hat{Y} = c_{12} (X_1 - r_{12} X_2) + c_2 X_2 \quad (56)$$

Co prawda tak skonstruowany kompensator (wyrażenie w nawiasach), będący wektorem reszt z regresji X_2 względem X_1 lub X_1 względem X_2 jest ortogonalny ze względu na drugą zmienną występującą w równaniu, ale warunek ortogonalności nie jest warunkiem niezbędnym ani stosowania MNK, ani poprawnej interpretacji współczynników regresji. Dlatego istnieje wiele innych, równie dobrych transformacji modelu (54), w których współczynnik korelacji r_{12} można zastąpić innym parametrem. Modele te jednak, co warto jeszcze raz podkreślić, reprezentować będą różne współzależności między zmiennymi.

Podsumowując ocenę propozycji wykorzystania kompensatorów w modelu, który nie spełnia postulatu koincydencji, zwróćmy uwagę na dwa następujące fakty.

Po pierwsze, brak koincydencji w modelu ekonometrycznym wiąże się najczęściej z silną współliniowością w zbiorze zmiennych objaśniających. Konsekwencje silnego skorelowania zmiennych objaśniających, takie jak: duże błędy ocen współczynników regresji, słaba odporność estymatorów KMNK (nadwrażliwość na zmiany w danych próbkowych, por. [3], są powszechnie znane i stanowią rzeczywistą trudność w uzyskaniu wiarygodnych i precyzyjnych ocen parametrów. Wykorzystanie w tej sytuacji kompensatorów nie rozwiązuje żadnego z tych problemów. Oceny KMNK współczynników regresji nie ulegają zmianie, podobnie jak ich błędy.

Po drugie, propozycja najbardziej popularnego, tak zwanego kompensatora różnicowego w modelu regresji to propozycja, aby wnioskowanie o indywidualnych współczynnikach regresji zastąpić wnioskowaniem o sumie współczynników regresji. Zwykle jednak statystyk jest zainteresowany oszacowaniem i dalszym wnioskowaniem o indywidualnych współczynnikach regresji w modelu wyjściowym. Gdyby było inaczej, tj. gdyby przedmiotem wnioskowania była suma współczynników regresji, to silna współliniowość byłaby w wielu sytuacjach sprzymierzeńcem statystyka.

Wzrost stopnia skorelowania zmiennych objaśniających nie byłby uciążliwym, trudnym problemem, lecz prowadziłby do poprawy precyzji oszacowania sumy współczynników regresji. Ilustruje to następujący przykład:

Przykład

Rozważmy model o dwóch zmiennych objaśniających, zapisany w postaci standaryzowanej:

$$y_i = x_{i1}\beta_1 + x_{i2}\beta_2 + u_i \quad (57)$$

Niech b_1 , b_2 oznaczają oceny KMNK współczynników regresji β_1 i β_2

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r \\ r & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} r_{1y} \\ r_{2y} \end{bmatrix} \quad (58)$$

gdzie: r jest współczynnikiem korelacji między zmiennymi X_1 i X_2 , a r_{iy} jest współczynnikiem korelacji między zmienną objaśnianą a i -tą zmienną objaśniającą. Macierz kowariancji estymatorów równa jest:

$$\text{cov} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \sigma^2 (1 - r^2)^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -r \\ -r & 1 \end{bmatrix} \quad (59)$$

Wzrost wartości współczynnika korelacji r powoduje szybki wzrost wariancji ($\sigma^2/(1-r^2)$) estymatorów b_1 i b_2 . Natomiast wariancję estymatora sumy ($b_1 + b_2$) otrzymujemy równą:

$$\text{var} (b_1 + b_2) = 2\sigma^2/(1 - r^2) - 2r\sigma^2/(1 - r^2) = 2\sigma^2/(1 + r) \quad (60)$$

i widoczne jest, że wzrost wartości współczynnika korelacji $r \rightarrow 1$ prowadzi do zmniejszenia się błędu oceny sumy ($b_1 + b_2$). Wzrost siły skorelowania zmiennych objaśniających w równaniu jest korzystny dla estymacji sumy współczynników regresji.

Uwagi końcowe o współliniowości i koincydencji

Celem artykułu jest wykazanie słabości proponowanych w literaturze sposobów zapewniających spełnienie postulatu koincydencji przez parametry modelu ekonometrycznego. Nie formułujemy żadnych własnych propozycji w tym względzie. W podsumowaniu chcemy natomiast krótko ustosunkować się do problemu współliniowości w modelu regresji, jego konsekwencji oraz do roli, jaką w tym zagadnieniu odgrywają współczynniki korelacji między zmiennymi. Zakładać będziemy, że model szacowany jest KMNK, mając przy tym świadomość, że odstępianie od kryterium minimalizacji reszt może często istotnie łagodzić konsekwencje silnej współliniowości (por. [3], [4] lub techniki bayesowskie i inne metody estymacji wykorzystujące informacje spoza próby).

Analizując model ze standaryzowanymi zmiennymi łatwo zauważyć, że macierz współczynników korelacji pomiędzy zmiennymi objaśniającymi oraz wektor współczynników korelacji między zmienną objaśnianą a zmiennymi objaśniającymi w sposób jednoznaczny wyznaczają współczynniki liniowego modelu regresji. Natomiast modelom o tych samych parametrach lub o tych samych parametrach i jednakowej wariancji składnika losowego (z wyłączeniem modelu o dwóch zmiennych objaśniających) odpowiada nieskończona liczba różnych macierzy współczynników korelacji między zmiennymi (por. wiersze 4—9 w tabl. 2). Wynika z tego, że współliniowość statystyczna, podobnie jak brak koincydencji, są cechami danych w próbie, a nie właściwościami modelu. Z tego względu, za najwłaściwszy sposób uwolnienia się od negatywnych konsekwencji współliniowości (a także koincydencji) należy uznać poprawę jakości danych oraz wykorzystanie dodatkowych danych, w tym informacji a priori.

Współliniowość statystyczna ma, niezależnie od jej konkretnego poziomu, ujemny wpływ na błędy ocen szacowanych parametrów. Jednak dopiero po przekroczeniu pewnego progu (krytycznej wartości) w skorelowaniu zmiennych, konsekwencje współliniowości stają się bardzo poważne — błędy ocen rosną w tempie wykładniczym w stosunku do wzrostu skorelowania zmiennych. Wspomniana krytyczna wartość skorelowania zmiennych zależy od: liczby zmiennych objaśniających w modelu, wariancji składnika losowego, rozproszenia współczynników regresji oraz od zróżnicowania współczynników korelacji między zmiennymi objaśniającymi. Ilustracją tych faktów są wyniki eksperymentów symulacyjnych zamieszczone w tabl. 1.

TABL. 1. WZROST SKORELOWANIA MIĘDZY ZMIENNYMI OBJAŚNIAJĄCYMI
A ISTOTNOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKÓW REGRESJI (wyniki eksperymentów symulacyjnych)

Lp.	Parametry modelu teoretycznego		Teoretyczne współczynniki korelacji			Statystyki t -Studenta	
	α_1	α_2	r_{12}	r_{13}	r_{23}	$t(\alpha_1)$	$t(\alpha_2)$
1	0,8	0,5	0,8	0,5	0,0	9,02	5,64
2	0,664	0,5	0,814	0,699	0,3	7,14	5,38
3	0,588	0,5	0,838	0,794	0,5	5,74	4,88
4	0,523	0,5	0,873	0,866	0,7	4,21	4,02
5	0,484	0,484	0,9196	0,9196	0,9	2,38	2,38
6	0,4775	0,478	0,9316	0,9326	0,95	1,68	1,68
7	0,4721	0,4734	0,9405	0,941	0,99	0,80	0,71

W eksperymentach tych dla zadanych wartości: współczynników regresji α_1 i α_2 w modelu teoretycznym, współczynników korelacji w próbie między zmiennymi, wariancji składnika losowego oraz liczebności próby $n=15$,

szacowano współczynniki regresji MNK dla wylosowanych 1000 prób. Wyniki zamieszczone w tabl. 1 pokazują, iż zdecydowane pogorszenie statystyk *t-Studenta* następuje w tym przypadku przy przekroczeniu wartości 0,95 w skorelowaniu między zmiennymi objaśniającymi. Bliższa analiza empiryczna równań w większej liczbie zmiennych objaśniających, a także analityczne rozważania wskazują jednak na to, iż o negatywnych konsekwencjach współliniowości decydują zarówno bezwzględne wartości współczynników korelacji pomiędzy zmiennymi objaśniającymi, jak i ich dyspersja. Wyniki dalszych eksperymentów, zamieszczone w tabl. 2, są tego dobrą ilustracją.

TABL. 2. ROZPROSZENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW KORELACJI MIĘDZY ZMIENNYMI OBJAŚNIAJĄCYMI A ISTOTNOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKÓW REGRESJI (wyniki eksperymentów symulacyjnych).

Lp.	Parametry teoretyczne modelu			Wariancja składnika losowego σ_e^2	Współczynniki korelacji ^a						Statystyki <i>t</i> parametrów modelu		
	α_1	α_2	α_3		r_1 r_{12}	r_2 r_{13}	r_3 r_{23}				t_1	t_2	t_3
1	0,2	0,6	0,2	0,56	0,2 0,0	0,6 0,0	0,2 0,0	1,00	3,00	1,00			
2	0,2	0,6	0,2	0,28	0,6 0,5	0,8 0,5	0,6 0,5	1,16	3,50	1,16			
3	0,2	0,6	0,2	0,028	0,96 0,95	0,98 0,95	0,96 0,95	1,23	3,7	1,23			
4	0,26	0,6	0,26	0,125	0,69 0,5	0,86 0,5	0,69 0,5	2,38	4,51	2,38			
5	0,26	0,6	0,26	1,125	0,57 0,3	0,86 0,5	0,81 0,7	2,37	4,51	1,78			
6	0,26	0,6	0,26	0,125	0,45 0,1	0,86 0,5	0,93 0,9	0,89	1,04	0,39			
7	0,26	0,6	0,26	0,125	0,664 0,543	0,8827 0,3	0,664 0,543	2,31	4,68	2,31			
8	0,26	0,6	0,26	0,125	0,716 0,45	0,8376 0,7	0,7162 0,457	1,92	5,51	1,92			
9	0,26	0,6	0,26	0,125	0,656 0,4	0,898 0,6	0,750 0,557	2,19	5,26	1,96			

^a r_i — między zmienną objaśnianą a *i*-tą zmienną objaśniającą (górny wiersz),

r_{ij} — między zmiennymi objaśniającymi (dolny wiersz).

Pokazują one, że wzrost skorelowania między zmiennymi objaśniającymi nie zawsze musi prowadzić do wzrostu błędów szacunku (por. wiersze 1—3). Dobrym kryterium doboru zmiennych do modelu nie może więc być reguła, według której akceptuje się ten zbiór zmiennych objaśniających, w którym

skorelowanie zmiennych objaśniających jest najmniejsze. Przy wzroście średniego poziomu skorelowania między zmiennymi objaśniającymi mogą rosnąć wartości statystyki *t-Studenta*, odpowiadające ocenom poszczególnych współczynników regresji, jeżeli jednocześnie maleje zróżnicowanie w skorelowaniu zmiennych objaśniających. Rosnące rozproszenie współczynników korelacji w zbiorze zmiennych objaśniających powoduje zwiększenie się błędów ocen współczynników regresji i w konsekwencji obniżanie się wartości statystyk *t-Studenta*. Przykładowo, w modelu o trzech zmiennych objaśniających mamy:

$$t_1 = \frac{a_1 \cdot \sqrt{(n-1)(+2r_{12}r_{13}r_{23} - r_{12}^2 - r_{13}^2 - r_{23}^2)}}{S_e \cdot \sqrt{1 - r_{13}^2}} \quad (61)$$

$$t_2 = \frac{a_2 \cdot \sqrt{(n-1)(1 + 2r_{12}r_{13}r_{23} - r_{12}^2 - r_{13}^2 - r_{23}^2)}}{S_e \cdot \sqrt{1 - r_{13}^2}} \quad (62)$$

$$t_3 = \frac{a_3 \cdot \sqrt{(n-1)(1 + 2r_{12}r_{13}r_{23} - r_{12}^2 - r_{13}^2 - r_{23}^2)}}{S_e \cdot \sqrt{1 - r_{13}^2}} \quad (63)$$

Przy rosnącym rozproszeniu współczynników r_{12} , r_{13} , r_{23} maleje ich iloczyn, zmniejszając wartość licznika we wzorach (61), (62), i (63), natomiast suma $r_{12}^2 + r_{13}^2 + r_{23}^2$ rośnie zmniejszając także wartość licznika i wartość statystyki *t-Studenta*.

prof. dr hab. Mirosław Krzysztofiak, dr Mirosław Szreder — Uniwersytet Gdański

BIBLIOGRAFIA

- [1] Borowiecki A., M. Kolupa: *O koincydencji w przypadku wprowadzenia do danego modelu nowej zmiennej objaśniającej oraz w przypadku usuwania pewnej zmiennej z danego modelu*, „Przegląd Statystyczny” 1982, nr 3—4
- [2] Hellwig Z.: *Model ekonometryczny z kompensatorem różnicowym*. „Przegląd Statystyczny” 1987, nr 1
- [3] Krzysztofiak M.: *O korelacji i regresji liniowej wielu zmiennych*, „Przegląd Statystyczny” 1987, nr 4
- [4] Krzysztofiak M.: *O korelacji i regresji liniowej wielu zmiennych*. Część II, „Przegląd Statystyczny” 1990, nr 1—2
- [5] Leamer E.E.: *A Result on the Sign of Restricted Least-Squares Estimates*, „Journal of Econometrics” 1975, vol. 3, s. 387—390
- [6] Nowak E.: *Problem informacji w modelowaniu ekonometrycznym*, PWN, 1990
- [7] Nowak E.: *Wyznaczanie parametrów modelu ekonometrycznego z koincydencją*, „Przegląd Statystyczny” 1986, nr 3

- [8] Rogowski J.: *Warunek konieczny i dostateczny na zachodzenie koincydencji w modelu ekonometrycznym oraz o pewnym sposobie doboru zmiennych*, „Przegląd Statystyczny” 1980, nr 3/4
- [9] Szreder M.: *Koincydencja — problem pozorny, czy rzeczywisty?*, „Przegląd Statystyczny” 1992, nr 3—4
- [10] Tabeau A.: *O koincydencji i interpretacji parametrów modelu ekonometrycznego*, „Przegląd Statystyczny” 1991, nr 2
- [11] Vinod H.D., A. Ullah.: *Recent Advances in Regression Methods*. Marcel’Dekker Inc., 1981
- [12] Visco I.: *Again on Sign Changes Upon Deletion of a Variable from a Linear Regression*, „Oxford Bulletin of Economics and Statistics” 1988, vol. 50, nr 2

Andrzej CZAJKOWSKI, Czesław DOMAŃSKI

ROZWÓJ NIEPARAMETRYCZNYCH METOD ESTYMACJI

Analiza statystyczna związana z orzekaniem o własnościach populacji generalnej na podstawie wylosowanej próby wymaga zastosowania jednej z dwóch podstawowych metod estymacji: *parametrycznej* lub *nieparametrycznej*. Wiadomo przy tym, że w przypadku estymacji parametrycznej konieczna jest znajomość postaci funkcyjnej rozkładu populacji generalnej z dokładnością do parametrów. Natomiast przy estymacji nieparametrycznej obok zagadnienia szacowania parametrów pojawia się problem oszacowania postaci funkcji rozkładu populacji generalnej. Tym niemniej metody nieparametryczne posiadają wiele zalet, a mianowicie:

- nieparametryczne techniki są zazwyczaj prostsze w zastosowaniach niż ich odpowiedniki oparte na teorii rozkładów normalnych, przy czym można je stosować również w takich sytuacjach, gdy te ostatnie nie mogą być wykorzystywane;
- testy nieparametryczne nie wymagają założeń odnośnie rozkładów prawdopodobieństwa badanych zmiennych losowych;
- istnieją pewne zagadnienia praktyczne, które z natury rzeczy mają charakter nieparametryczny, np. niezależność obserwacji w próbie, zgodność rozkładu zmiennej losowej z rozkładem hipotetycznym itp.

Nie bez znaczenia jest również fakt, że procedury nieparametryczne są na ogół dość proste i zrozumiałe.

Mimo, że metoda estymacji nieparametrycznej wydaje się być metodą charakteryzującą się szerszymi możliwościami zastosowań, to dopiero ostatnie 50-lecie można traktować jako okres największego rozwoju procedur nieparametrycznych.

Z historycznego punktu widzenia jako pierwszą pracę z zakresu metod nieparametrycznych traktuje się artykuł Arbuthuota dotyczący *testu znaków*, który opublikowany został już w 1710 r. Według Scheffé (1943) samo pojęcie statystyki nieparametrycznej pojawiło się pod koniec XIX w., natomiast wiek XX przynosi pionierskie w tej dziedzinie prace Pearsona (1900, 1911) i prezentację testu znaków w pierwszej edycji *Statistical Methods for Research Workers* (1925).

Przez niektórych statystyków 1936 r. traktowany jest jako właściwy początek nieparametrycznych statystyk. W tym roku Hotelling i Pabst opublikowali pracę poświęconą korelacji rang. Prace Friedmana (1937), Kendalla (1939) oraz Walda i Wolfowitza (1940) są kontynuacją tego kierunku badań.

Druga połowa lat czterdziestych to przede wszystkim prace Wilcozona, Manna i Whitneya, które oznaczają początek intensywnego rozwoju nowoczesnej estymacji nieparametrycznej. Prace te dały początek *teoretycznych podstaw statystyk nieparametrycznych*. Również w następnych latach postępy w tej dziedzinie były znaczne. Warto przy tym podkreślić, że w wielu przypadkach, teoria statystyk nieparametrycznych znajdowała zastosowanie również w zagadnieniach parametrycznych. Przykładami takich prac jest koncepcja *asymptotycznej efektywności względnej* zaproponowana przez Pitmana (1948) oraz teoria *U-statystyk* podjęta przez Hoeffdinga (1948).

W 1948 r. ukazuje się pierwsza książka poświęcona wyłącznie **metodom korelacji rang**, napisana przez Kendalla. W latach pięćdziesiątych nastąpił dalszy szybki rozwój metod nieparametrycznych. W tym dziesięcioleciu powstały trzy znaczące książki Siegla (1957), Tate'a i Clellanda (1957) oraz Fräsera (1957). Zainteresowanie badaniem statystyk nieparametrycznych jest ogromne. Savage (1962) w swojej bibliografii podał ponad 3000 prac z tego zakresu. W następnym dziesięcioleciu obserwujemy równie szybki rozwój metod nieparametrycznych. Stan badań nad tymi metodami został przedstawiony przez Hajka i Sidaka (1967) oraz Hajka (1969).

W latach siedemdziesiątych metody nieparametryczne znajdują coraz to szersze obszary zastosowań. Z zakresu statystyk nieparametrycznych ukazuje się coraz więcej prac. Według Lehmana i D'Abrera (1975) bibliografia z tego zakresu liczy ponad 6000 pozycji. Poza monografią Lehmana i D'Abrera, dotyczącą nieparametrycznych metod opartych na rangach, wymienić należy książki Puri i Sena (1971), Gibbonsa (1971), Conovera (1971), Hollandera i Wolfe'a (1973), Gibbonsa (1976), Randlesa i Wolfe'a (1979).

Nieparametryczne metody w odniesieniu zarówno do weryfikacji hipotez, jak i estymacji stale się rozwijają. W latach osiemdziesiątych ukazały się między innymi znaczące wydania książkowe prac Sena (1981), Pratt i Gibbonsa (1981) oraz zbiór artykułów dotyczących aktualnie badanych problemów metod nieparametrycznych pod redakcją Krishnaiaha i Sena (1984).

Zainteresowanie statystykami nieparametrycznymi wynika głównie z *możliwości szerokich zastosowań niemal w każdej dziedzinie działalności ludzkiej*, z prostej konstrukcji oraz z szybkości wdrożenia.

Widoczny rozwój badań w zakresie metod nieparametrycznych w Polsce można odnotować dopiero w drugiej połowie lat pięćdziesiątych. W tym okresie na łamach „Przeglądu Statystycznego” Zbigniew Pawłowski opublikował kilka artykułów prezentujących *testy statystyczne* służące porównaniu wariancji i wartości średnich w kilku populacjach, *testy sprawdzające* identyczność dwóch linii regresji oraz weryfikujących hipotezy o współczynnikach autokorelacji.

W latach późniejszych problematyka metod nieparametrycznych podejmowana jest między innymi przez Mirosława Krzyśko i Lechosława Gajka, prowadzących badania główne w zakresie metod *nieparametrycznej estymacji funkcji gęstości wielu zmiennych*.

Znaczący wkład w rozwój metod nieparametrycznych wnieśli ponadto Andrzej Tomaszewicz, Wiesław Wagner i Czesław Domański. Ten ostatni jest autorem pierwszej książki w języku polskim z zakresu metod nieparametrycznych pt.: *Statystyczne testy nieparametryczne*. W latach ostatnich zwraca uwagę kilka prac opublikowanych przez Edwarda Smagę i Mieczysława Dobija poświęconych głównie nieparametrycznym estymatorom dystrybucyjnym i regresji.

PRZEGLĄD METOD

Materiał teoretyczny dotyczący procedur nieparametrycznych przedstawiony jest w literaturze przedmiotu w sposób wyrywkowy i częściowy. W dalszym ciągu podejmiemy próbę prezentacji i usystematyzowania problemów dotyczących zarówno nieparametrycznej estymacji parametrów (położenia, skali oraz regresji), jak i postaci funkcyjnej rozkładu populacji, z której pochodzą obserwacje.

Nieparametryczne metody estymacji parametrów położenia i skali

Estymacja parametru położenia. Podczas estymacji parametrów położenia mogą wystąpić dwa jej rodzaje w zależności od typu danych jakimi dysponujemy. Jednak we wszystkich tych przypadkach analiza statystyczna koncentruje się na analizie mediany. Najczęściej korzystamy przy analizie tego typu z następujących informacji:

- przy obserwacji reprezentujących dane „przed badaniem” i „po badaniu”.
- W tym przypadku celem, jaki sobie stawiamy, jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy badanie spowodowało zmianę parametrów położenia?
- dane zawierają obserwacje pochodzące z jednej populacji o medianie, o której chcemy wnioskować.

Analiza statystyczna oparta na **medianie** może być przeprowadzona dwoma sposobami. W pierwszym przypadku wykorzystujemy analizę znakowo-rangową, w której estymator powiązany jest ze *statystyką znakowo-rangową* Wilcozona (estymator Hodgesa-Lehmanna), zaś w przypadku drugim korzystamy z analizy znakowej, gdzie estymator powiązany jest ze *statystyką znakową* (estymator mediany).

Scharakteryzujemy teraz bliżej wspomniane estymatory. Niech będzie dany ciąg par $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$, gdzie X_i traktujemy jako wynik

„przed badaniem”, natomiast Y_i jako efekt badania „wynik po badaniu”. Niech dalej $Z_i = X_i - Y_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) oznacza niezależne zmienne losowe o tym samym rozkładzie $G(x) = F(X - \theta)$, gdzie $F(x)$ jest funkcją ciągłą spełniającą warunek symetryczności, zaś θ jest estymowanym parametrem.

Załóżmy, że będzie dany model $Z_i = \theta + \varepsilon_i$ ($i = 1, \dots, n$), w którym ε_i są nieobserwowalnymi zmiennymi losowymi, zaś θ jest parametrem określającym „efekt” lub „skutek” badania. Przyjmujemy przy tym, że zmienne losowe ε_i są niezależne i pochodzą z populacji, która jest symetryczna w otoczeniu zera. Estymator parametru θ oparty na statystyce znakowo-rangowej Wilcozona zdefiniowany przez Hodgesa i Lehmana jest postaci:

$$\hat{\theta} = \frac{\bar{\theta} + \underline{\theta}}{2} \quad (1)$$

$$\text{gdzie: } \bar{\theta} = \sup \left[\theta : W(e_1, e_2, \dots, e_n) > \frac{n(n+1)}{4} \right]$$

$$\underline{\theta} = \inf \left[\theta : W(e_1, e_2, \dots, e_n) < \frac{n(n+1)}{4} \right]$$

Estymator $\hat{\theta}$ jest lepszy od estymatora klasycznego opartego na statystyce $\bar{Z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i$. Wynika to głównie z faktu, iż θ jest względnie niewrażliwy na wartości oddalone (odizolowane), co zabezpiecza przed dużymi błędami.

Niech teraz $Z_i = \theta + \varepsilon_i$ ($i = 1, \dots, n$), gdzie θ jest nieznanym parametrem (określonym jako „skutek badania”), zaś ε_i są nieobserwowalnymi i niezależnymi zmiennymi losowymi, które pochodzą z populacji ciągłej o medianie równej zero.

Estymator parametru położenia θ oparty na statystyce testu znaków jest postaci:

$$B = B(Z_1, \dots, Z_n) = \sum \Psi(Z_i) \quad (2)$$

$$\text{gdzie: } \Psi(Z_i) = \begin{cases} 1 & \text{gdy } Z > 0 \\ 0 & \text{gdy } Z < 0 \end{cases}$$

Estymator mediany parametru θ zbudowany na podstawie statystyki testu znaków ma postać:

$$\bar{\theta} = \frac{\bar{\theta} + \underline{\theta}}{2} \quad (3)$$

gdzie: $\bar{\theta} = \sup [\theta : B(e_1, \dots, e_n) > \frac{n}{2}]$

$$\underline{\theta} = \inf [\theta : B(e_1, \dots, e_n) < \frac{n}{2}]$$

Zapis ten oznacza, że wartość estymatora parametru B można obliczyć porządkując niemalejąco informacje z próby. Niech $Z^{(1)} \leq \dots \leq Z^{(n)}$, wówczas dla n parzystych:

$$\bar{\theta} = \sup [0 : Z^{(k)} > \theta] = Z^{(k)}$$

$$\underline{\theta} = \inf [0 : Z^{(k+1)} \leq \theta] = Z^{(k+1)}$$

$$\theta = \frac{Z^{(k)} + Z^{(k+1)}}{2} \quad (4)$$

Natomiast przy n nieparzystym:

$$\bar{\theta} = \text{mediana } (Z_i, 1 \leq i \leq n) \quad (5)$$

Zaletą estymatora mediany $\bar{\theta}$ jest jego prostota, podczas gdy korzystanie z estymatora Hodgesa-Lehmanna wymaga żmudnych obliczeń. Z drugiej jednak strony, mimo że estymator $\bar{\theta}$ jest estymatorem nieobciążonym, to jednak ze względu na wrażliwość na wartości oddalone korzystniejsze wydaje się stosowanie estymatora Hodgesa-Lehmanna. Estymator ten chroni przed popełnieniem dużych błędów przy estymacji parametru θ .

Hodges i Lehmann rozpatrywali również estymator $\bar{\theta}_i$ parametru θ , który nazwali *quasi-medianą* z próby. Definiowany jest on następująco:

$$\bar{\theta}_i = \begin{cases} \frac{Z^{(k+1-i)} + Z^{(k+1+i)}}{2} & \text{gdy } n=2k+1 \\ \frac{Z^{(k-1)} + Z^{(k+1+i)}}{2} & \text{gdy } n=2k \end{cases} \quad (6)$$

Koncepcja ta jest pewnym uogólnieniem, ponieważ łatwo można zauważyć, że prosta mediana $\bar{\theta}$ jest równa $\bar{\theta}_0$.

Estymacja parametru skali. Niech próba składa się z dwóch niezależnych próbek losowych o elementach $X_1, \dots, X_m$ oraz $Y_1, \dots, Y_n$. Na podstawie tych próbek badamy różnicę w parametrach skali. Nieznanym parametrem będzie w tym przypadku iloraz parametrów skali dwóch populacji, który oznaczmy przez Y .

Rozważmy model postaci:

$$\begin{aligned} X_i &= \beta_1 e_i + \mu_1 & i=1, \dots, m \\ Y_j &= \beta_2 e_{m+j} + \mu_2 & j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (7)$$

gdzie: $e_1, \dots, e_{m+n}$ są nieobserwowalnymi zmiennymi losowymi,

$$\mu_1 \text{ i } \mu_2 \text{ są nieznanymi medianami odpowiednio } X \text{ i } Y, Y = \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$$

Estymator punktowy parametru Y powiązany jest ze statystyką Mosesa. Procedura wyznaczania tego estymatora polega na wybraniu dodatkowej liczby całkowitej k oraz na losowym podziale obserwacji zmiennych losowych X i Y na m' i n' podgrup o rozmiarze k . Niech $X_{i1}, \dots, X_{ik}$ (dla $i=1, \dots, m'$) oznacza i -tą podgrupę złożoną z k obserwacji zmiennej losowej X i niech $Y_{j1}, \dots, Y_{jk}$ (dla $j=1, \dots, n'$) oznacza j -tą podgrupę złożoną z k obserwacji zmiennej losowej Y .

Rozważmy dalej ciąg $c_1, \dots, c_m$, gdzie:

$$C_i = \sum_{s=1}^k (X_{is} - \bar{X}_i)^2 \quad \text{dla } i=1, \dots, m' \quad (8)$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{k} \sum_{s=1}^k X_{is}$$

$$\text{oraz ciąg } D_1, \dots, D_n, \text{ gdzie: } D_j = \sum_{r=1}^k (Y_{jr} - \bar{Y}_j)^2, \text{ dla } j=1, \dots, n' \quad (9)$$

W celu obliczenia wartości estymatora parametru Y należy utworzyć $m'n'$ ilorazów postaci $\frac{D_j}{C_i}$.

Niech $V^{(1)} \leq \dots \leq V^{(m'n')}$ oznaczają uporządkowane wartości $\frac{D_j}{C_i}$, wówczas estymatorem parametru Y^z będzie $\hat{Y}^z$ postaci:

$$\hat{Y}^z = \begin{cases} V^{(r+1)} & \text{dla } m'n' = 2r+1 \\ \frac{V^{(r)} + V^{(r+1)}}{2} & \text{dla } m'n' = 2r \end{cases} \quad (10)$$

który ogólnie możemy zapisać:

$$\hat{Y}^z = \text{mediana} \left(\frac{D_j}{C_i}, i=1, \dots, m'; j=1, \dots, n' \right) \quad (11)$$

Estymator ten okazuje się być mniej wrażliwy na duże błędy niż estymator klasyczny.

Nieparametryczna estymacja postaci funkcyjnej rozkładu populacji generalnej

Nieznany rozkład ciąglej zmiennej losowej możemy oszacować albo za pomocą gęstości, albo za pomocą dystrybuanty rozkładu.

Jednym ze sposobów takiej estymacji nieparametrycznej jest szacowanie z dużej próby funkcji gęstości nieznanego ciągłego rozkładu populacji za pomocą tak zwanego systemu *krzywych Pearsona*. Wyróżnia się w tym systemie 7 podstawowych typów rozkładów Pearsona o podanej funkcji gęstości. Odpowiedni dla danej próby typ rozkładu dobiera się w oparciu o oszacowane z próby momenty, aż do czwartego rzędu. Otrzymuje się w ten sposób oszacowaną na podstawie próby analityczną postać funkcji gęstości rozkładu populacji. Wadą tej metody jest to, że zbiór krzywych Pearsona nie zawiera w sobie wszystkich spotykanych w praktyce typów rozkładów populacji, a ponadto zastosowanie tej metody jest możliwe tylko w przypadku dużej próby. Pewną zaletą tej metody jest istnienie obiektywnego kryterium, na podstawie którego można wybrać odpowiednią krzywą najlepiej opisującą dany rozkład empiryczny, co jednak nie oznacza, że nie istnieje krzywa lepiej aproksymująca poza tym zbiorem.

Nieznany rozkład populacji można też oszacować za pomocą oszacowania jego dystrybuanty. Należy jednak zauważyć, że metoda ta w odróżnieniu od powyżej omawianej nie dostarcza nam wzoru analitycznego, którym określona jest dystrybuanta, ale podaje jedynie przedziałowo oszacowaną jej wartość. Inaczej formułując otrzymywany jest jedynie *pas ufności* dla wszystkich wartości dystrybuanty, który jest tylko obszarem pokrywającym wykres dystrybuanty $F(x)$ populacji.

Pas ufności (ze współczynnikiem ufności $1-\alpha$) dla dystrybuanty teoretycznej $F(x)$ ze względu na schodkowość funkcji $F_n(x)$ (*dystrybuanta empiryczna*) ma również postać schodkową:

$$P \left[F_n(x) - \frac{\lambda_\alpha}{\sqrt{n}} < F(x) < F_n(x) + \frac{\lambda_\alpha}{\sqrt{n}} \right] = 1 - \alpha \quad (12)$$

gdzie:

$$F_n(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x < x_1 \\ \frac{k}{n} & \text{dla } x_k \leq x \leq x_{k+1} \\ 1 & \text{dla } x \geq x_n \end{cases}$$

$k=1, \dots, n-1$, zaś x_1 i x_n są odpowiednio najmniejszym i największym wynikiem w n -elementowej próbie, λ_α — wartość odczytywana z tablicy λ — Kołmogorowa dla $1-\alpha$.

Inne podejście do estymacji rozkładu populacji przez szacowanie dystrybuanty przedstawiają E. Smaga i J. Tatar (1989) w pracy:

Nieparametryczny estymator dystrybuanty uwzględniający wiedzę aprioryczną o niektórych momentach. Autorzy proponują uwzględnienie informacji o niektórych momentach, przy konstrukcji nieparametrycznego estymatora dystrybuanty typu „jądro”. Metoda ta może być stosowana tylko w określonych warunkach, tym niemniej należy spodziewać się wzrostu jej popularności ze względu na zmniejszenie stopnia ryzyka związanego z wykorzystaniem estymatora dystrybuanty w analizie statystycznej.

Nieparametryczne metody estymacji parametrów regresji

Estymacja parametru regresji. Niech będzie dany model:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + e_i \quad i=1, \dots, n \quad (13)$$

gdzie: $X_1 < X_2 < \dots < X_n$ — są ustalonymi różnymi wartościami zaobserwowanymi w próbie,
 e_i składnik losowy.

Tworzymy N wartości współczynników skośności pochodzących z próby postaci:

$$S_{ij} = \frac{Y_j - Y_i}{X_j - X_i} \quad \text{dla } i < j \quad (14)$$

Wartości S_{ij} porządkujemy rosnąco. Wówczas estymatorem $\hat{\beta}$ parametru β , który związany jest ze statystyką Theila ma postać $\hat{\beta} = \text{mediana}(S_{ij})$.

Estymator ten został uogólniony przez Sena dla przypadku, gdy wartości X_i nie są różne. Niech n' oznacza liczbę dodatnich różnic $X_{i'} - X_i (i' > i)$, gdy X_i są różne, wówczas $N = N'$ i estymator Sena, parametru β jest medianą wartości obliczonych na podstawie N' próbkowych wartości współczynników skośności.

W przypadku gdy $X_1 = X_2 = \dots = X_{m_1} = 0$ oraz $X_{m_1+1} = X_{m_1+2} = \dots = X_{m_1+m_2} = 1$ ($n = m_1 + m_2$) estymator Sena redukuje się do mediany m_1, m_2 różnic postaci $Y_j - Y_i$, gdzie $i = 1, \dots, m_1$; $j = m_1 + m_2$.

Warto podkreślić, że w przypadku dużych błędów klasyczny estymator parametru β jest, w porównaniu z estymatorem $\hat{\beta}$, bardziej wrażliwy.

Estymacja parametrów dwóch linii regresji. Analiza dwóch linii regresji w przypadku estymacji nieparametrycznej sprowadza się w zasadzie do oszacowania różnicy parametrów β_1 i β_2 .

Model możemy zapisać w postaci:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \alpha_1 + \beta_1 X_{1j} + e_{1j} \quad j=i, \dots, N \\ Y_2 &= \alpha_2 + \beta_2 X_{2j} + e_{2j} \end{aligned} \quad (15)$$

Zakładamy, że zmienne X_{1j} i X_{2j} spełniają warunki:

$$X_{11} \leq X_{12} \leq \dots \leq X_{1N}$$

$$X_{21} \leq X_{22} \leq \dots \leq X_{2N}$$

Rozważmy estymator punktowy parametru $\theta = \beta_1 - \beta_2$, który związany jest ze statystyką Hollandera. W celu oszacowania parametru θ przyjmujemy, że N jest parzyste ($N = 2n$). W przypadku gdy N jest liczbą nieparzystą należy w sposób losowy odrzucić obserwację z dwóch prób.

Następnie tworzymy $\frac{n(n+1)}{2}$ średnich postaci $\frac{Z_i + Z_j}{2}$ ($i \leq j = 1, 2, \dots, n$),

gdzie $Z = U_{1j} - U_{2i}$, zaś:

$$U_{1j} = \frac{Y_{1j+n} - Y_{1j}}{X_{1j+n} - X_{1j}} \quad (16)$$

$$U_{2j} = \frac{Y_{2i+n} - Y_{2i}}{X_{2i+n} - X_{2i}} \quad i, t = 1, \dots, n \quad (17)$$

Dwa ostatnie wzory są formułami obliczania wartości estymatorów parametrów regresji odpowiednio dla pierwszej i drugiej linii.

Estymator parametru θ jest wówczas postaci:

$$\hat{\theta} = \text{mediana} \left[\frac{Z_i + Z_j}{2}, i \leq j \right] \quad (18)$$

Nieparametryczny estymator regresji z funkcji jądra. W analizie regresji spotkać się możemy często z problemem estymacji funkcji analitycznej o określonej postaci. Estymacja ta wydaje się być typową procedurą estymacji nieparametrycznej, gdyż brak interesującej nas postaci funkcji może wynikać albo z braku niezbędnej informacji, bądź też statystyk nie chce wprowadzać żadnych założeń ze względu na związane z tym ryzyko. Problem, z jakim możemy się spotkać, sprowadza się do znalezienia wartości oczekiwanej zmiennej losowej Y , pod warunkiem że wektor zmiennych losowych X przyjmie wartość x , co można zapisać:

$$r(x) = E(Y/X=x) \quad (19)$$

W przypadku gdy zależność (19) nie da się wyrazić za pomocą funkcji o określonej postaci analitycznej, wówczas buduje się nieparametryczne estymatory, dzięki którym szacuje się bezpośrednio wartość oczekiwaną

zmiennej losowej Y , w zależności od wartości jakie przyjmują zmienne $X_1, X_2, \dots, X_n$.

Istnieją dwie kategorie nieparametrycznych estymatorów regresji. Pierwszą z nich stanowi estymator z funkcji jądra, znany też pod nazwą estymatora Resenblatta (1969), kategorię drugą stanowią natomiast tzw. estymatory najbliższego sąsiedztwa.

Estymator z funkcji jądra $r_n(x)$ definiowany jest formułą:

$$r_n(x) = \frac{h_n(x)}{f_n(x)} \quad (20)$$

$$\text{gdzie: } h_n(x) = \frac{1}{nb(n)} \sum_{j=1}^n W\left(\frac{x-X_j}{b(n)}\right) Y_j$$

$$f_n(x) = \frac{1}{nb(n)} \sum_{j=1}^n W\left(\frac{x-X_j}{b(n)}\right)$$

przy czym (X_j, Y_j) jest ciągiem niezależnych zmiennych losowych o tym samym rozkładzie. Funkcja $f(x)$ oznacza gęstość brzegową zmiennej losowej X .

W klasie estymatorów określonych wzorem (20) funkcja W nazywa się jądrem estymatora, natomiast o ciągu $b(n)$ zakłada się, że spełnia warunki:

$${}_n\text{lim} b(n) = 0 \text{ i } {}_n\text{lim } nb(n) = 0 \quad (21)$$

Druga klasa estymatorów regresji, zwanych estymatorami najbliższego sąsiedztwa k -NN określana jest formułą:

$$r_n(X) = \frac{1}{k} \sum_{j \in I} Y_j \quad (22)$$

gdzie: $I = [i: X_i \text{ jest jedną z } k \text{ obserwacji najbliższych dla argumentu } x]$. Liczba $k = k(n)$ oraz spełnione winny być założenia:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} k(n) = \infty, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{k(n)}{n} = 0 \quad (23)$$

Warto dodać, że w literaturze przedmiotu można spotkać uogólnioną postać estymatora k -NN, w której wprowadza się funkcję wagi podobną do funkcji jądra oraz zamiast parametru $b(n)$ stosowana jest funkcja miary odległości x od k -tej obserwacji.

Stosowanie metod nieparametrycznych staje się coraz bardziej popularną metodą postępowania w zakresie analizy statystycznej. Metody nieparame-

tryczne nie wymagają bowiem tak silnych założeń o rodzinie możliwych rozkładów w przypadku metod parametrycznych. Dotychczasowe badania wskazują ponadto, że w sytuacji, gdy znany jest rozkład populacji, z której pochodzą obserwacje, estymator nieparametryczny charakteryzuje się podobnymi własnościami, jak jego odpowiednik w teorii klasycznej, czyli można je traktować jako estymatory równorzędne. Jednak ze względu na prostotę estymator nieparametryczny wydaje się być narzędziem analizy statystycznej zapewniającym zarówno szybkość obliczeń, jak i łatwą interpretację.

Dodajmy, że znacznie większa wrażliwość na obserwacje nietypowe estymatora nieparametrycznego jest również przyczyną wzrostu zainteresowania w takich przypadkach estymacją nieparametryczną.

dr Andrzej Czajkowski, prof. dr hab. Czesław Domański — Uniwersytet Łódzki

ROZKŁADY CECH A ROZKŁADY LICZEBNOŚCI — PROPOZYCJA ANALIZY

Nierównomierne rozłożenie ogólnej sumy wartości badanej zmiennej pomiędzy poszczególne jednostki zbiorowości statystycznej nazywa się **koncentracją**. Skrajny przypadek absolutnej koncentracji zachodzi wtedy, gdy całą sumą wartości dysponuje tylko jedna jednostka populacji, a wszystkie pozostałe są ich całkowicie pozbawione. Drugi skrajny przypadek — jednakże zupełnego braku koncentracji występuje wtedy, gdy każda jednostka dysponuje taką samą częścią ogólnej sumy wartości, czyli gdy wszystkie jednostki mają tę samą wartość rozpatrywanej zmiennej.¹⁾

W praktyce statystycznej stosuje się zwykle dwie metody badania siły koncentracji zjawisk: **graficzną i analityczną**. Metoda graficzna polega na wykreśleniu tzw. wieloboku koncentracji Lorenza. W tym celu na osi odciętych odmierza się skumulowane częstości względne (w %), natomiast na osi rzędnych — procentowe skumulowane częstości względne łącznego funduszu cechy. Łącząc punkty o tych współrzędnych otrzymujemy tzw. *krzywą Lorenza*. W przypadku równomiernego rozdziału łącznego funduszu cechy pomiędzy jednostki zbiorowości, wszystkie punkty leżałyby na przekątnej kwadratu o boku 100. Stąd przekątna kwadratu nosi nazwę linii równomiernego rozdziału. Powierzchnia zawarta między linią równomiernego rozdziału a krzywą koncentracji Lorenza jest **powierzchnią koncentracji**. Im większy jest stopień koncentracji, tym bardziej krzywa Lorenza odchyła się od linii równomiernego rozdziału. Maksymalna wartość powierzchni koncentracji jest równa połowie pola kwadratu.

Stosunek pola zawartego między linią równomiernego rozdziału a krzywą koncentracji Lorenza (a) do pola połowy kwadratu nosi nazwę współczynnika koncentracji Lorenza:

$$k = \frac{a}{5000} \quad (1)$$

¹⁾ B. Szulc: *Statystyka dla ekonomistów*, t. 1, PWE, Warszawa 1972, s. 249—250.

Współczynnik koncentracji jest miarą niemianowaną i zawiera się w przedziale: $0 \leq k \leq 1$. Jeśli $k=0$, to mamy do czynienia z brakiem koncentracji, przy $k=1$ zaś występuje koncentracja zupełna.²⁾

Sposób wyznaczania stopnia koncentracji zilustrujemy na przykładach dotyczących rozmieszczenia ludności miejskiej w województwach: poznańskim i lubelskim w 1991 r. (zob. tabl. 1 i 2). Jak łatwo można

TABL. 1. ROZMIESZCZENIE LUDNOŚCI W MIASTACH WOJEWÓDZTWA POZNAŃSKIEGO W 1991 R.

Grupy miast według powierzchni w km ²	Odsetek miast	Odsetek ludności	Szeregi kumulacyjne		A' · B'
	A	B	A'	B'	
Razem	x	x	x	x	2243,17
Do 10	61,77	13,59	61,77	13,59	839,45
10—20	32,35	17,24	94,12	30,83	997,35
20—50	2,94	7,39	97,06	38,22	112,37
50 i więcej	2,94	61,78	100,00	100,00	294,00

Źródło: obliczenia własne na podstawie Rocznika Statystycznego Województwa Poznańskiego, WUS w Poznaniu 1992, s. 32, 33.

TABL. 2. ROZMIESZCZENIE LUDNOŚCI W MIASTACH WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO W 1991 R.

Grupy miast według powierzchni w km ²	Odsetek miast	Odsetek ludności	Szeregi kumulacyjne		A' · B'
	A	B	A'	B'	
Razem	x	x	x	x	3151,06
Do 10	6,25	0,85	6,25	0,85	5,31
10—20	37,50	11,67	43,75	12,52	469,50
20—50	43,75	20,08	87,50	32,60	1426,25
50 i więcej	12,50	67,40	100,00	100,00	1250,00

Źródło: obliczenia własne na podstawie Rocznika Statystycznego Województwa Lubelskiego, WUS w Lublinie 1992, s. 38, 39.

²⁾ M. Sobczyk: *Statystyka*, PWE, Warszawa 1991, s. 55—56.

sprawdzić, współczynnik koncentracji k dla województwa poznańskiego wynosi:

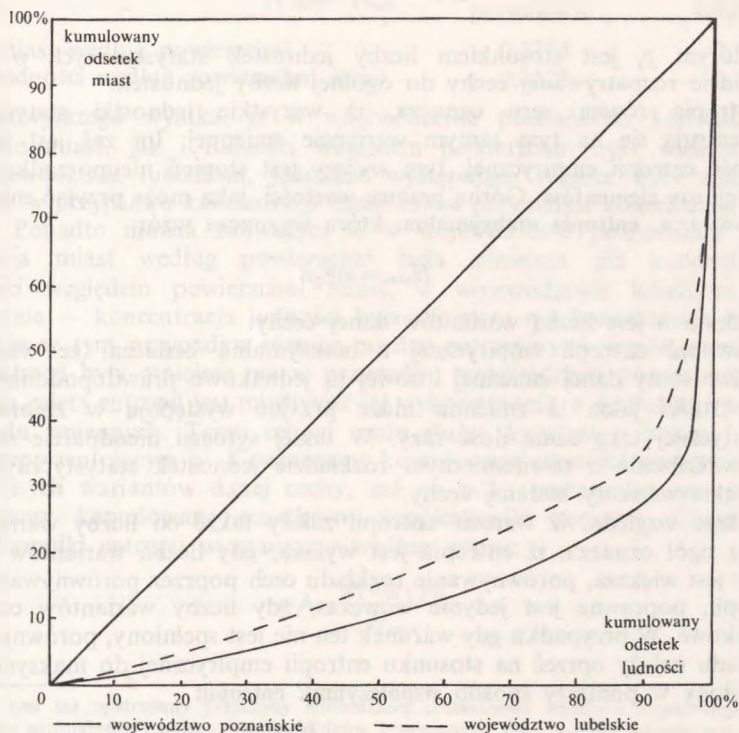
$$k = \frac{5000 - 2243,17}{5000} = 0,5514$$

zaś dla województwa lubelskiego:

$$k = \frac{5000 - 3151,06}{5000} = 0,3698$$

Oznacza to, iż koncentracja ludności miejskiej jest większa w województwie poznańskim niż lubelskim — zob. także wykr. 1.

Wykres 1. KRZYWE KONCENTRACJI LORENZA



Źródło: opracowanie własne

Z formalnego punktu widzenia, aby wyznaczyć dla dowolnego szeregu statystycznego, który jak wiadomo składa się z dwóch kolumn: jednej podającej warianty badanej cechy i drugiej podającej częstość ich występowania, potrzebne są jakoby informacje uzupełniające (tj. praktycznie trzecia kolumna danych — zob. tabl. 1 i 2, w których dane wyjściowe odkreślono podwójną linią), aby rozliczyć całą sumę wartości.

W proponowanym **ujęciu entropijnym**, dla każdego z rozpatrywanych przez nas przykładów dotyczących województwa poznańskiego i lubelskiego można wyznaczyć dwa współczynniki koncentracji: współczynnik określający koncentrację miast według powierzchni oraz współczynnik określający koncentrację ludności miejskiej względem powierzchni miast. Należy jednakże podkreślić, iż entropijne rozumienie koncentracji jest nieco odmienne niż tzw. klasyczne, przedstawione powyżej.

Entropię rzeczywistą (empiryczną), dla rozkładu empirycznego cechy statystycznej, wyznaczamy na podstawie następującego wzoru:

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i \quad (2)$$

w którym p_i jest stosunkiem liczby jednostek statystycznych o i -tym wariancie rozpatrywanej cechy do ogólnej liczby jednostek.

Entropia równa zeru oznacza, iż wszystkie jednostki statystyczne koncentrują się na tym samym wariancie zmiennej. Im zaś jest wyższa wartość entropii empirycznej, tym wyższy jest stopień nieuporządkowania sytuacji czy elementów. Górną granicę wartości, jaką może przyjąć entropia, stanowi tzw. **entropia maksymalna**, którą wyznacza wzór:

$$H_{max} = \log_2 n \quad (3)$$

w którym n jest liczbą wariantów danej cechy.

Równość entropii empirycznej z maksymalną oznacza, że wszystkie możliwe stany danej zmiennej losowej są jednakowo prawdopodobne, tzn. że wartości jakie ta zmienna może przyjąć występują w zbiorowości statystycznej taką samą ilość razy. W takiej sytuacji nieodparcie nasuwa się stwierdzenie o równomiernym rozkładzie jednostek statystycznych na wszystkie warianty badanej cechy.

Z tego względu, iż wartość entropii zależy także od liczby wariantów, co na ogół oznacza, iż entropia jest wyższa, gdy liczba wariantów danej cechy jest większa, porównywanie rozkładu cech poprzez porównywanie ich entropii, poprawne jest jedynie wówczas, gdy liczby wariantów cech są jednakowe. W przypadku gdy warunek ten nie jest spełniony, porównywanie rozkładu należy oprzeć na stosunku entropii empirycznej do maksymalnej. Określony w poniższy sposób **współczynnik entropii**:

$$WH = 1 - \frac{H}{H_{max}} \quad (4)$$

posiada pewne podobieństwo interpretacyjne do współczynnika koncentracji k jakkolwiek występują tutaj istotne różnice.³⁾

Jeżeli mianowicie $WH=0$, podobnie gdy $k=0$, to rozkład jest równomierny, z tym że w ujęciu klasycznym oznacza to, iż wszystkie jednostki statystyczne mają taką samą wartość badanej zmiennej; w ujęciu entropijnym zaś znaczy to, iż każdy wariant badanej cechy występuje w zbiorowości statystycznej jednakową ilość razy. Jeżeli natomiast $WH=1$, podobnie gdy $k=1$, to znaczy iż w zbiorowości statystycznej występuje całkowita koncentracja. Jednakże $k=1$ oznacza, iż cała suma wartości danej zmiennej przypada na jedną jednostkę zbiorowości, a wszystkie pozostałe są jej całkowicie pozbawione. Natomiast $WH=1$ oznacza, iż wszystkie jednostki statystyczne wykazują się takim samym wariantem badanej zmiennej. Pierwszy przypadek odnosi się do koncentracji sum wartości przy pewnych jednostkach, drugi zaś do koncentracji jednostek przy pewnych wartościach.⁴⁾

Dla omawianych przykładów województwa poznańskiego i lubelskiego, entropijne współczynniki koncentracji wynoszą:

	poznańskie	lubelskie
WH miast według powierzchni	0,3724	0,1613
WH ludności według powierzchni miast	0,2323	0,1828

Z powyższego wynika, iż w województwie poznańskim koncentracja zarówno miast, jak i ludności względem powierzchni była większa niż w województwie lubelskim, jednakże występujące różnice były znacznie większe w przypadku koncentracji miast niż w przypadku koncentracji ludności. Ponadto można zauważyć, iż w województwie poznańskim koncentracja miast według powierzchni była silniejsza niż koncentracja ludności względem powierzchni miast, w województwie lubelskim zaś odwrotnie — koncentracja ludności była silniejsza niż koncentracja miast, jednakże w tym przypadku różnice między entropijnymi współczynnikami koncentracji były mniejsze niż w przypadku województwa poznańskiego.

Dużą zaletą entropii jest możliwość jej wykorzystania w graficznej analizie rozkładu zmiennych. Temu celowi może służyć kwadrat o boku: 1. Na boku reprezentującym oś X oznaczamy kumulowane częstości występowania określonych wariantów danej cechy, zaś na boku reprezentującym oś Y , oznaczamy kumulowane cząstkowe współczynniki entropii. Cząstkowe współczynniki entropii wyznaczamy według wzoru:

$$w_{ih} = \frac{|p_i \log_2 p_i|}{H_{max}} \quad (5)$$

³⁾ W tym też upatrujemy przyczyny stwierdzanej rozbieżności wyników uzyskiwanych na podstawie entropijnego i innych współczynników koncentracji. Zob. *Badania przestrzenne rynku i konsumpcji*, PWN, Warszawa 1992, s. 86.

⁴⁾ B. Szulc: *Statystyka dla ekonomistów...*, op. cit., s. 250.

Połączenie współrzędnych punktów, kumulowanych częstości występowania wariantów badanej cechy i kumulowanych cząstkowych współczynników entropii, daje wykres linii entropii, która wyprowadzona z początku układu kończy się na boku pionowym kwadratu (Y') równoległym do boku reprezentującego oś Y . Punkt przecięcia linii entropii z bokiem Y' wyznacza wartość stosunku entropii empirycznej do maksymalnej, który jest podstawą wyznaczenia ogólnego współczynnika entropii WH , charakteryzującego

stopień koncentracji. Połączenie zaś punktu $\frac{H}{H_{max}}$ z początkiem układu osi

XY wyznacza linię, którą nazywamy linią empirycznej symetrii rozkładu. Jeżeli linia entropii przebiega poniżej linii empirycznej symetrii rozkładu, to rozkład jest prawostronny, czyli jest tzw. **rozkładem o asymetrii dodatniej** (charakteryzowanym przy użyciu tzw. parametrów klasycznych i pozycyjnych — przy rosnąco uporządkowanych wariantach badanej cechy — wyższą wartością średniej od dominanty). Jeżeli natomiast linia entropii przebiega ponad linią empirycznej symetrii rozkładu, to rozkład jest lewostronny, czyli jest tzw. **rozkładem o asymetrii ujemnej**. Równomierny przebieg linii entropii po obu stronach empirycznej linii symetrii oznacza, iż rozkład jest **symetryczny**, a punkt przecięcia obu linii jest punktem symetryczności rozkładu (zob. wykres 2).

Jeżeli chodzi o pomiar stopnia asymetrii rozkładu przy pomocy entropii, to miarę taką proponujemy oprzeć na różnicy sum cząstkowych współczynników entropii między pierwszymi i ostatnimi klasami szeregu statystycznego. Ze względu na własności funkcji entropii wyrażające się tym, przy niektórych różnych częstościach (prawdopodobieństwach) występowania wariantów badanej cechy, iż składniki ogólnej funkcji entropii (tj. $p_i \log_2 p_i$) mogą przyjąć te same wartości, gdyż:

p_i	$ p_i \log_2 p_i $	p_i	$ p_i \log_2 p_i $
0,1	0,33219	0,6	0,44218
0,2	0,46439	0,7	0,36020
0,3	0,52109	0,8	0,25754
0,4	0,52877	0,9	0,13680
0,5	0,50000		

Entropijne wskaźniki asymetrii lepiej wyznaczać na podstawie tzw. ważonych cząstkowych współczynników entropii, gdzie wagami byłyby właśnie częstości (prawdopodobieństwa) występowania wariantów cechy. Zatem dla szeregu statystycznego o nieparzystej liczbie klas, stopień asymetrii ustalamy w oparciu o wyrażenie:

$$HAs = \sum_{i=1}^{k-1} p_i w_i h - \sum_{i=k+1}^n p_i w_i h \quad (6)$$

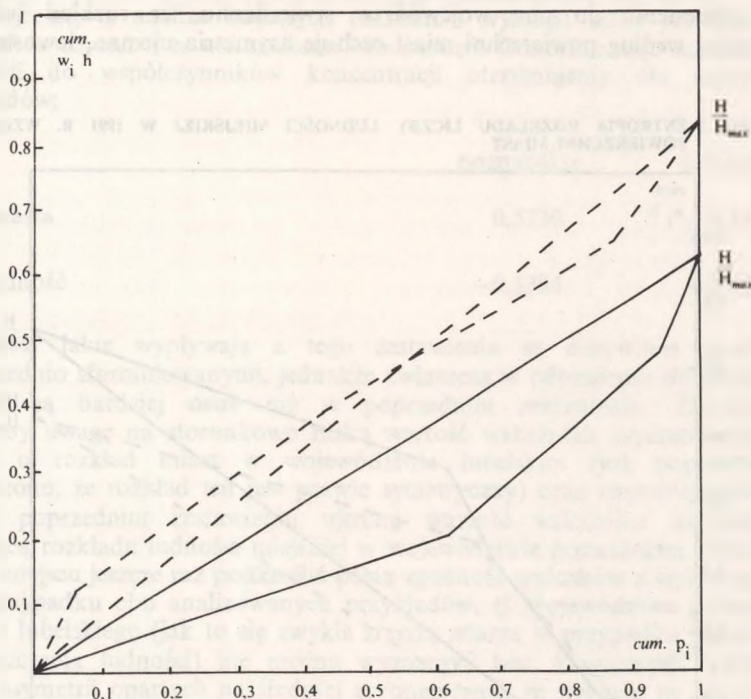
w którym k oznacza numer klasy środkowej.

Natomiast dla szeregu o parzystej liczbie klas, stopień asymetrii określa wzór:

$$HAs = \sum_{i=1}^{k_1} p_i w_i h - \sum_{i=k_2}^n p_i w_i h \quad (7)$$

w którym k_1 i k_2 — pierwsza i druga klasa środkowa.

Wykres 2. ENTROPIA ROZKŁADU LICZBY MIAST W 1991 R. WEDŁUG POWIERZCHNI



Źródło: opracowanie własne

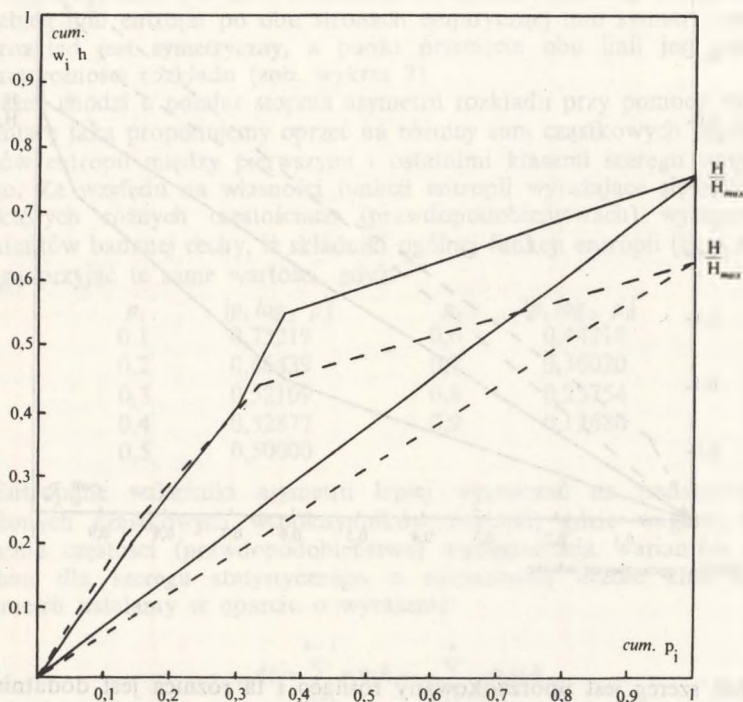
Jeżeli szereg jest uporządkowany rosnąco i ta różnica jest dodatnia, to rozkład charakteryzuje się tzw. asymetrią prawostronną, jeżeli zaś ujemna to występuje asymetria lewostronna.

W odniesieniu do rozpatrywanych przykładów województwa poznańskiego i lubelskiego otrzymano następujące entropijne wskaźniki asymetrii:

	poznańskie	lubelskie
${}_HAs$ miast według powierzchni	0,2134	-0,0786
${}_HAs$ ludności według powierzchni miast	-0,0302	-0,1547

Charakterystyczne jest to, iż rozkład miast według powierzchni w województwie lubelskim był prawie symetryczny (lekka asymetria lewostronna), natomiast w województwie poznańskim cechowała go asymetria dodatnia, prawostronna. W przypadku województwa poznańskiego linia entropii przebiegała poniżej tzw. linii empirycznej symetrii rozkładu, zaś w przypadku województwa lubelskiego po obu jej stronach (zob. wykr. 3). W odniesieniu do obu województw stwierdzono, że rozkład ludności miejskiej według powierzchni miast cechuje asymetria ujemna, lewostronna.

Wykres 3. ENTROPIA ROZKŁADU LICZBY LUDNOŚCI MIEJSKIEJ W 1991 R. WZGLĘDEM POWIERZCHNI MIAST



Źródło: opracowanie własne

Oznacza to, iż w obu województwach dominująca liczba ludności miejskiej zamieszkuje w miastach o większej powierzchni niż przeciętna, przy czym na podkreślenie zasługuje to, iż entropijny bezwzględny wskaźnik asymetrii jest większy dla województwa lubelskiego niż poznańskiego. Jeżeli w tym momencie jeszcze raz odwołamy się do empirycznej informacji wyjściowej dla niniejszej analizy, to wnioski te zostaną potwierdzone. Na podstawie załączonych tablic można bowiem stwierdzić, iż w województwie lubelskim występuje równomierny, znaczący wzrost liczby mieszkańców w miarę wzrostu powierzchni miast. Natomiast w przypadku województwa poznańskiego na uzyskanych wynikach ciąży specyficzne, jeżeli chodzi o liczbę mieszkańców, miasto Poznań — jedyne w ostatniej klasie powierzchni miast oraz Gniezno — jedyne w klasie miast o powierzchni 20—50 km².

Wydaje się, iż analiza badanych rozkładów wymaga także *powiązania wskaźników asymetrii ze wskaźnikami koncentracji*. Odnosząc więc wskaźniki asymetrii do współczynników koncentracji otrzymujemy dla naszych przykładów:

	poznańskie	lubelskie
$\frac{H \cdot 4s}{WH}$ miasta	0,5730	—0,1875
$\frac{H \cdot 4s}{WH}$ ludność	—0,3384	—0,8463

Wnioski jakie wypływają z tego zestawienia są oczywiście zgodne z poprzednio sformułowanymi, jednakże zwłaszcza w odniesieniu do analizy symetrii są bardziej ostre niż w poprzednim zestawieniu. Zwróćmy chociażby uwagę na stosunkowo niską wartość wskaźnika asymetrii jeżeli chodzi o rozkład miast w województwie lubelskim (już poprzednio stwierdzono, że rozkład ten jest prawie symetryczny) oraz znacznie wyższą niż w poprzednim zestawieniu ujemną wartość wskaźnika asymetrii, dotyczącą rozkładu ludności miejskiej w województwie poznańskim. Należy w tym miejscu jeszcze raz podkreślić pełną zgodność wniosków z wykresami.

W przypadku obu analizowanych przykładów, tj. województwa poznańskiego i lubelskiego (jak to się zwykle zresztą zdarza w przypadku badania rozmieszczenia ludności) nie można wyznaczyć tzw. klasycznych wskaźników asymetrii opartych na średniej arytmetycznej, ze względu na otwarte przedziały klasowe szeregów statystycznych. W większości przypadków nie

można także wyznaczyć wskaźnika pozycyjnego: $\frac{M_c - D}{Q}$, gdyż dominanta przypada na pierwszy lub ostatnie przedziały klasowe, które są otwarte; nieznana jest więc ich rozpiętość. Jedynym w zasadzie przypadkiem, w odniesieniu do którego można by wyznaczyć dominantę jest przypadek badania rozkładu miast według powierzchni w województwie lubelskim.

Jednakże i ten wynik musiałby być traktowany z dużą rezerwą ze względu na nierówność przedziałów klasowych szeregu statystycznego.

Problem nie leży w formalnej niemożności policzenia pewnych parametrów, ale w samej wielomodalności szeregów statystycznych. Wydaje się jednak, iż mankament ten w znacznie mniejszym stopniu dotyczy zaproponowanych parametrów entropijnych niż stosowanych dotychczas parametrów pozycyjnych z tego względu, że parametry entropijne opierają się na wszystkich częstościach występowania wariantów badanej cechy (a nie jak parametry pozycyjne tylko na niektórych) i jako takie oraz jako uwzględniające entropię maksymalną, powodują jakoby wygładzenie wielomodalności. W podobnych okolicznościach niemożności formalnego czy merytorycznego posługiwania się parametrami pozycyjnymi, parametry entropijne, zwłaszcza dla porównań, wydają się szczególnie cenne.

Tak więc entropijne ujęcie i rozumienie takich pojęć, jak: równomierność rozkładu czy zróżnicowanie jest odmienne niż ich tzw. klasyczne rozumienie, tj. dotychczas stosowane w statystyce. Otóż o równomiernym rozkładzie w ujęciu entropijnym mówimy wówczas, gdy poszczególne warianty badanej cechy występują w zbiorowości statystycznej jednakową ilość razy, czyli gdy jest jednakowy, a więc równomierny rozkład jednostek statystycznych na poszczególne warianty badanej cechy. Stan równomierności rozkładu w ujęciu entropijnym oznacza jednakże zróżnicowanie badanej cechy, gdyż równomierność rozkładu jednostek statystycznych dotyczy różnych jej wariantów (w szeregach statystycznych, jak wiadomo, występuje uporządkowanie wariantów cech od najniższego do najwyższego). Zauważmy, że wykorzystanie, obok klasycznych parametrów opisowych zbiorowości statystycznych, pojęcia entropii zmiennych pozwala charakterystykę tych zbiorowości uczynić bardziej wyczerpującą. Dowodem na to może być poniższy przykład, z którego wynika, że jednakowe oceny parametrów klasycznych często nie wskazują na występujące w szeregach statystycznych różnice (a, b). Szczególnie użyteczne wówczas okazuje się obliczenie entropii. Podobnie bywają przypadki (b, c i a, d), w których występują jednakowe entropie zmiennych, a na istniejące w zbiorowościach statystycznych różnice wskazują parametry klasyczne.

a)	b)	c)	d)
x_1	x_2	x_3	x_4
n_1	n_2	n_3	n_4
9	9	19	19
3	2	2	3
7	7	7	7
3	6	6	3
6	3	66	66
3	3	3	3
5	5	50	50
3	0	3	3
3	4	4	3
15	15	15	15

$\bar{x}_1 = 6$	$\bar{x}_2 = 6$	$\bar{x}_3 = 19$	$\bar{x}_4 = 29$
$s_{x_1} = 2$	$s_{x_2} = 2$	$s_{x_3} = 24$	$s_{x_4} = 25$
$v_{x_1} = 0,33$	$v_{x_2} = 0,33$	$v_{x_3} = 1,26$	$v_{x_4} = 0,86$
$H(x_1) = 2,3219$	$H(x_2) = 1,8892$	$H(x_3) = 1,8892$	$H(x_4) = 2,3219$
$H_{max}(x_1) = 2,3219$	$H_{max}(x_2) = 2,3219$	$H_{max}(x_3) = 2,3219$	$H_{max}(x_4) = 2,3219$

W zakończeniu pragniemy zwrócić uwagę na to, iż entropia pozwala na przeprowadzenie analizy rozkładu jednocześnie z punktu widzenia więcej niż jednej cechy dzięki temu, iż opiera się wyłącznie na częstościach występowania stanów zmiennej (bez uwzględnienia jej wartości). Z tego powodu entropia pozwala na analizę i porównywanie tych zjawisk nie tylko w przypadku cech ilościowych, ale także jakościowych. Należy jednak podkreślić, iż w przypadku zmiany kolejności kryteriów klasyfikacyjnych zbiorowości statystycznej, wartość współczynnika entropii, jako miary koncentracji, nie ulega zmianie, zmienia się natomiast wskaźnik asymetrii; jest on bowiem miarą porządkową opierającą się na kumulowanych tzw. cząstkowych współczynnikach entropii.

prof. dr hab. Iwona Roeske-Słomka — *Akademia Ekonomiczna w Poznaniu*

Ryszard NIEWCZAS

BADANIE ŚREDNIEGO TEMPA ZMIAN — TEORIA A PRAKTYKA

Średnie tempo zmian można obliczyć przy wykorzystaniu (por. [6, 7]):
1) *średniej geometrycznej ważonej systemem wag jednostkowych*

$$\bar{r}_g = \sqrt[n]{y_n : y_0} - 1 \quad (1)$$

gdzie: y_t — poziom badanego zjawiska w okresie (momencie) t ;
 $t = 0, 1, 2, \dots, n$;

2) *metody opracowanej przez prof. Igora Timofiejuka*; tzn $\bar{r}_T$ (por. prace [1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]);

3) *średniej arytmetycznej ważonej systemem wag jednostkowych*:

$$\bar{r}_a = \left[\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (1 + r_t) \right] - 1 \quad (2)$$

gdzie: $r_t = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}$

oznacza tempo zmian z okresu (momentu) na okres (moment);

4) *funkcji wykładniczej*:

$$y_t = a_0 a_1^t \quad (3)$$

które parametry szacowane są za pomocą MNK.

Multiplikatywny charakter badanej zmiennej wyklucza z rozwiązań średnią arytmetyczną. Wykorzystanie funkcji wykładniczej jest możliwe przy założeniu, że $a_0 = y_0$, w przeciwnym przypadku mamy jedynie do czynienia z czysto matematyczną zgodnością szeregu faktycznego i teoretycznego. Zagadnieniem tym nie będziemy się jednak w tym opracowaniu zajmowali.

Zasadniczą wadą średniej geometrycznej, uwidocznioną bezpośrednio w jej definicji, jest zależność liczonego średniego tempa zmian wyłącznie od dwóch wartości: poziomu badanego zjawiska w okresie (momencie)

wyjściowym oraz okresie (momencie) końcowym (dla uproszczenia będziemy w przyszłości mówili jedynie o szeregach czasowych okresów). A zatem przypadkowe ukształtowanie się tych wielkości (tzn. y_0 lub y_n lub y_0 i y_n) może wypaczyć sens uzyskanej oceny średniego tempa zmian (pamiętajmy o tym, że zawsze interesuje nas pewien odcinek czasu).

W takich sytuacjach należy przede wszystkim odpowiedzieć na następujące pytanie:

- 1) dlaczego wartość początkowa (y_0) lub końcowa (y_n) szeregu chronologicznego, dla którego ustalone jest średnie tempo zmian, wyraźnie różni się od pozostałych wartości tego szeregu (analogiczne problemy występują przy stosowaniu średniej arytmetycznej w analizie struktury w przypadku danych indywidualnych, wówczas tzw. wartości skrajne mogą również wypaczyć sens obliczonej średniej arytmetycznej)?
- 2) czy przyczyny powodujące wystąpienie ekstremalnych wartości y_0 , y_n są względnie trwałe (tzn. oddziałują na badane zjawisko przez pewien okres) czy też mają charakter przypadkowy?
- 3) jak długotrwale może być oddziaływanie przyczyn uznanych za względnie stałe?

Jeśli przyczyny powodujące znaczne odchyłanie się wartości y_0 , y_n od pozostałych wartości mają charakter przypadkowy, to przeciętne tempo zmian obliczone za pomocą średniej geometrycznej jest również wielkością przypadkową. Średnia geometryczna wówczas zaniża lub zawyża przeciętne tempo zmian (por. [1] s. 98). Gdy przyczyny występowania ekstremalnych wartości y_0 lub y_n są względnie trwałe, należy dostosować przedział czasu, dla którego liczone jest średnie tempo zmian do uwarunkowań kształtujących poziom badanego zjawiska. Każdorazowa zmiana warunków (ich zbioru lub siły oddziaływania) powoduje powstawanie nowej jakościowo sytuacji. Konieczne jest dysponowanie informacjami z okresów poprzedzających okres $t=0$ (tzn. dla $t=-1$, $t=-2$, ...,), informacjami (lub ich przewidywaniami) z okresów następujących po okresie $t=n$ (tzn. dla $t=n+1$, $t=n+2$, ...).

Gdy badane zjawisko zmienia się w czasie w sposób cykliczny, średnie tempo zmian powinno być liczone dla poszczególnych faz cyklu (por. [1] s. 98), a gdy zmienia się w sposób skokowy, granicami przedziałów czasu, dla których liczone jest średnie tempo zmian, winny być kolejne okresy (t), w których dokonały się zmiany o charakterze skokowym.

Występowanie różnoimiennych zmian z okresu na okres (tzn. $r_t < 0$ oraz $r_t > 0$) jest również przyczyną nieprzystawania tej metody (średniej geometrycznej) do przebiegu zjawiska w czasie. Idealną sytuacją z punktu widzenia tej metody jest ciągły wzrost lub spadek poziomu badanego zjawiska.

Wahań przypadkowych można pozbyć się określając tendencję rozwojową analizowanego zjawiska (metodą mechaniczną lub analityczną). Średnie tempo zmian obliczone dla szeregu czasowego obrazującego trend powinno

znacznie lepiej odzwierciedlać rzeczywistość (przy założeniu braku cykliczności rozwoju zjawiska).

Metoda zaproponowana przez prof. Igora Timofiejuka ($\bar{r}_T$) jest pozbawiona szeregu wad obserwowanych u średniej geometrycznej. Przede wszystkim dzięki uwzględnianiu sumy wyrazów szeregu faktycznego (bez y_0) nadaje się szczególnie do analizowania szeregów strumieni, wówczas gdy interesuje nas proces ich przekształcania się w zasoby (możliwe jest optymalizowanie zasobów).

Metoda $\bar{r}_T$ zniekształca wagę zmian przy stosunkowo niskiej wartości podstawy obliczeń (y_0). Zauważył to Igor Timofiejuk i słusznie zaleca stosowanie obu metod jednocześnie (por. [6] s. 98—99). Różnica pomiędzy $\bar{r}_g$ a $\bar{r}_T$ będzie w takiej sytuacji tym większa, im wyższa będzie suma wartości leżących pomiędzy y_0 a y_n , tzn.

$$\sum_{t=1}^{n-1} y_t$$

Nasuwa się pytanie, czy rozwiązanie ostateczne ($\bar{r}$) mieści się pomiędzy rozwiązaniami już znanymi. tzn. czy

$$\bar{r}_g \leq \bar{r} \leq \bar{r}_T$$

lub

$$\bar{r}_T \leq \bar{r} \leq \bar{r}_g$$

(4)

(oczywiście przy rozwoju równomiernym mamy: $\bar{r}_g = \bar{r}_T = \bar{r}$).

Igor Timofiejuk w pracy [9] proponuje, by liczyć średnią geometryczną ($\bar{r}_g$) z $\bar{r}_g$ oraz $\bar{r}_T$, tzn.

$$\bar{\bar{r}}_g = \sqrt{(1 + \bar{r}_g)(1 + \bar{r}_T)} \quad (5)$$

Przy dużych rozbieżnościach pomiędzy $\bar{r}_g$ a $\bar{r}_T$ nie jest to najlepsze rozwiązanie (podobne problemy występują przy badaniu dynamiki zjawisk złożonych i stosowaniu formuły Fishera).

Licząc $\bar{r}$ oraz $\bar{r}_T$ najwygodniej jest korzystać z indeksów jednopodstawowych o podstawie z okresu wyjściowego ($i_{t(0=c)}$). Miarą zgodności indeksów faktycznych i teoretycznych może być:

$$\sum_{t=1}^n [i_{t(0=c)} - \hat{i}_{t(0=c)}]^2 \quad (6)$$

a rozwiązaniem ostatecznym ($\bar{r}$), opisującym średnią zmianę z okresu na okres w badanym przedziale czasu, będzie wartość z przedziału zapisanego w (4), dla której suma kwadratów odchylenń liczona według formuły (6) będzie najmniejsza.

Na zakończenie naszych rozważań zaprezentujemy przykład empiryczny (tabl. 1), który zasygnalizuje kolejne problemy związane z określeniem przeciętnego tempa zmian. Wprowadzimy następujące oznaczenia:

$\bar{r}_{g(j)}$ — średnie tempo zmian liczone według wzoru (1),

$j=1$, z danych rzeczywistych,

$j=2$, z 3-okresowych średnich ruchomych;

$\bar{r}_{T(j)}$ — średnie tempo zmian liczone za pomocą metody Igora Timofiejuka,

$j=1$, z danych rzeczywistych,

$j=2$, z 3-okresowych średnich ruchomych,

$j=3$, po przyjęciu $y_4 = \bar{y}_t = 36,1$, gdzie $t=0, 1, 2, \dots, 15$;

$j=4$, po przyjęciu $y_4 = \bar{y}_t = 30,3$, gdzie $t=0, 1, 2, \dots, 6$;

$\bar{r}_{g(j)}$ — średnie tempo zmian liczone według wzoru (5)

$j=1$, z wyników dla danych rzeczywistych,

$j=2$, z wyników dla 3-okresowych średnich ruchomych.

TABL. 1. PŁONY PSZENICY z 1 ha W WOJEWÓDZTWIE TORUŃSKIM
W LATACH 1975—1992, INDEKSY INDYWIDUALNE ORAZ TRZYOKRESOWE
ŚREDNIE RUCHOME W LATACH 1976—1991

Lata	Plony pszenicy z 1 ha (w dt)	Indeksy indywidualne		Trzyokresowe średnie ruchome (w dt)
		jednopo- dsta- wowe (1976=1)	łańcuchowe	
1975	35,0	—	—	—
1976	33,8	1,0000	—	33,4
1977	31,4	0,9290	0,9290	33,5
1978	35,3	1,0444	1,1242	31,4
1979	27,5	0,8136	0,7790	26,7
1980	17,2	0,5089	0,6255	25,4
1981	31,4	0,9290	1,8256	27,9
1982	35,2	1,0414	1,1210	34,3
1983	36,3	1,0740	1,0313	36,9
1984	39,3	1,1627	1,0826	37,0
1985	35,4	1,0473	0,9008	38,5
1986	40,7	1,2041	1,1497	38,9
1987	40,7	1,2041	1,0000	39,8
1988	38,0	1,1243	0,9337	40,9
1989	44,0	1,3018	1,1579	43,1
1990	47,4	1,4024	1,0773	44,9
1991	43,2	1,2781	0,9114	43,2
1992	38,9	—	—	—

Źródło: obliczenia własne na podstawie [2, 3].

Z analizy szeregu plonów pszenicy z 1 ha w woj. toruńskim w latach 1976—1991 (tabl. 2) wynika, że najbliższe rozwiązaniu minimalizującemu sumę kwadratów odchyłeń, liczoną według wzoru (6), jest średnie tempo zmian uzyskane za pomocą średniej geometrycznej z danych rzeczywistych. Średnie tempo zmian liczone z tych samych informacji za pomocą metody Igora Timofiejuka daje wyraźnie gorszą zgodność szeregu faktycznego i teoretycznego. Powodem jest wystąpienie wyraźnie niższego plonu pszenicy z 1 ha w 1980 r. (na skutek oddziaływania przyczyn o charakterze losowym). Wynika z tego, że metoda Igora Timofiejuka reaguje również na wyraźny spadek (wzrost) poziomu badanego zjawiska pomiędzy wartościami y_0 i y_n .

TABL. 2. ŚREDNIE TEMPO ZMIAN A ZGODNOŚĆ SZEREGU FAKTYCZNEGO I TEORETYCZNEGO JEDNOSTAWOWYCH INDEKSÓW PLONÓW PSZENICY z 1 ha W WOJEWÓDZTWIE TORUŃSKIM W LATACH 1976—1991

Wartości liczbowe średnich temp zmian	Oznaczenia symboliczne obliczanych średnich temp zmian	Miara zgodności szeregów $\sum_{t=1}^n (i_{t(0=c)} - \hat{i}_{t(0=c)})^2$
0,0060	—	0,5618751
0,0070	—	0,5382166
0,0080	—	0,5171225
0,0085	$\bar{r}_{T(1)}$	0,5074555
0,0099	$\bar{r}_{T(2)}$	0,4843251
0,0115	$\bar{r}_{T(4)}$	0,4649075
0,0118	$\bar{r}_{g(1)}$	0,4616629
0,0127	$\bar{r}_{T(3)}$	0,4544351
0,0131	$\bar{r}_{g(2)}$	0,4523741
0,0144	—	0,4487182
0,0145	$\bar{r}$	0,4484363
0,0146	—	0,4485711
0,0160	—	0,4513388
0,0165	$\bar{r}_{g(1)}$	0,4540040
0,0173	$\bar{r}_{g(2)}$	0,4599879
0,0180	—	0,4672948
0,0190	—	0,4806918
0,0200	—	0,4978722
0,0210	—	0,5190482

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych tabl. 1.

Po przeliczeniu średniego plonu pszenicy z 1 ha dla okresu 1976—1991 (dla uproszczenia — jako średniej arytmetycznej) okazało się, że do 1982 r. plony te były niższe od obliczonego średniego plonu ($y_t < \bar{y}_t$). Podzielono zatem badany podział czasu na dwa podokresy: 1976—1982 oraz 1983—1991. Widoczna jest wyższość metody Igora Timofiejuka nad średnią geometryczną w obydwu podokresach (tabl. 3 i 4). Widać również wyraźne różnice w średnich tempach zmian dla podokresów i ich wpływie na średnie tempo zmian w badanym przedziale czasu. W latach 1977—1982 plony pszenicy z 1 ha w woj. toruńskim obniżały średniorocznie o 3,15%, a w latach 1983—1991 rosły średniorocznie o 2,82%. W całym badanym przedziale czasu, tzn. latach 1977—1991 plony pszenicy z 1 ha w woj. toruńskim rosły średniorocznie o 1,45%.

TABL. 3. ŚREDNIE TEMPO ZMIAN A ZGODNOŚĆ SZEREGU FAKTYCZNEGO I TEORETYCZNEGO JEDNODOSTAWOWYCH INDEKSÓW PŁONÓW PSZENICY z 1 ha W WOJEWÓDZTWIE TORUŃSKIM W LATACH 1976—1982

Wartości liczbowe średnich temp zmian	Oznaczenia obliczanych średnich temp zmian	Miara zgodności szeregów $\sum_{t=1}^n (\hat{t}_{t(0=c)} - \hat{t}_{t(0=c)})^2$
-0,0600	—	0,2617581
-0,0500	—	0,2337931
-0,0400	—	0,2168506
-0,0372	$\bar{r}_{T(1)}$	0,2142005
-0,0330	—	0,2122478
-0,0319	$\bar{r}_{T(2)}$	0,2121198
-0,0316	—	0,2121003
-0,0315	$\bar{r}$	0,2120479
-0,0314	—	0,2120746
-0,0300	—	0,2122637
-0,0250	—	0,2151461
-0,0200	—	0,2217624
-0,0170	$\bar{r}_{T(4)}$	0,2275504
-0,0155	$\bar{r}_{g(1)}$	0,2309855
-0,0139	$\bar{r}_{g(2)}$	0,2350716
-0,0100	—	0,2469073
-0,0050	—	0,2659325
0,0000	—	0,2898345
0,0045	$\bar{r}_{g(2)}$	0,3152166
0,0067	$\bar{r}_{g(1)}$	0,3292383
0,0080	—	0,3379588
0,0090	—	0,3449111

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych tabl. 1.

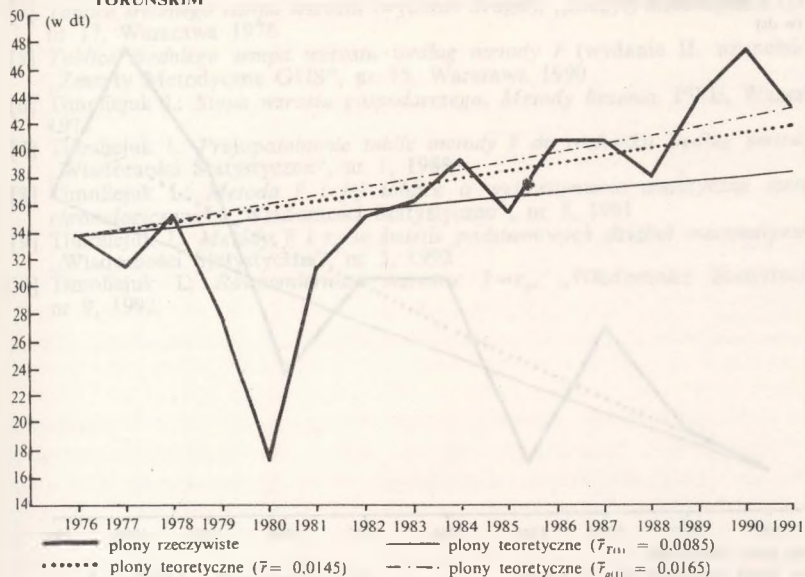
**TABL. 4. ŚREDNIE TEMPO ZMIAN A ZGODNOŚĆ SZEREGU FAKTYCZNEGO
 I TEORETYCZNEGO JEDNOPODSTAWOWYCH INDEKSÓW PŁONÓW PSZENICY
 z 1 ha W WOJEWÓDZTWIE TORUŃSKIM W LATACH 1982—1991**

Wartości liczbowe średnich temp zmian	Oznaczenia obliczanych średnich temp zmian	Miara zgodności szeregów $\sum_{t=1}^n (I_{t(0=c)} - \bar{I}_{t(0=c)})^2$
0,0200	—	0,0612546
0,0220	—	0,0505731
0,0230	$\bar{r}_{g(1)}$	0,0462965
0,0255	$\bar{r}_{g(1)}$	0,0387738
0,0259	$\bar{r}_{g(2)}$	0,0380192
0,0270	—	0,0365670
0,0282	$\bar{r} = \bar{r}_{T(1)}$	0,0360798
0,0283	—	0,0360980
0,0290	$\bar{r}_{g(2)}$	0,0363902
0,0300	—	0,0375312
0,0324	$\bar{r}_{T(2)}$	0,0436458
0,0350	—	0,0559509
0,0400	—	0,0970999

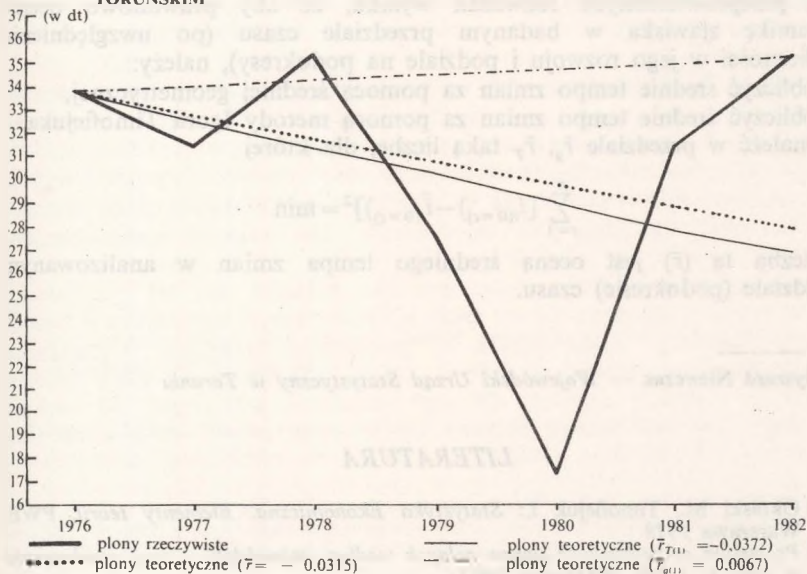
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych tabl. 1.

Na wykresach (1)—(3) ukazane są szeregi empiryczne plonów pszenicy z 1 ha w województwie toruńskim oraz wybrane szeregi teoretyczne, które uzyskano biorąc za średnie tempo zmian rozwiązanie ostateczne ($\bar{r}$) oraz oceny średniego tempa zmian dane za pomocą średniej geometrycznej i metody I. Timofiejuka z informacji faktycznych ($\bar{r}_{g(1)}$ oraz $\bar{r}_{T(1)}$). Przedstawienie na wykresach wszystkich rozpatrywanych możliwości oceny średniego tempa zmian (dla okresu 1976—1991 jest ich 9, dla podokresu 1976—1982 jest ich 8, a dla podokresu 1982—1991 jest ich 6) uczyniłoby je nieczytelnymi. Na wykresach tych widoczne jest wyraźne ciążenie rozwiązania ostatecznego ($\bar{r}$) w kierunku oceny uzyskanej za pomocą średniej geometrycznej lub metody I. Timofiejuka, co potwierdza małą przydatność średniej geometrycznej z obydwu rozwiązań, tzn. z $\bar{r}_g$ oraz $\bar{r}_T$.

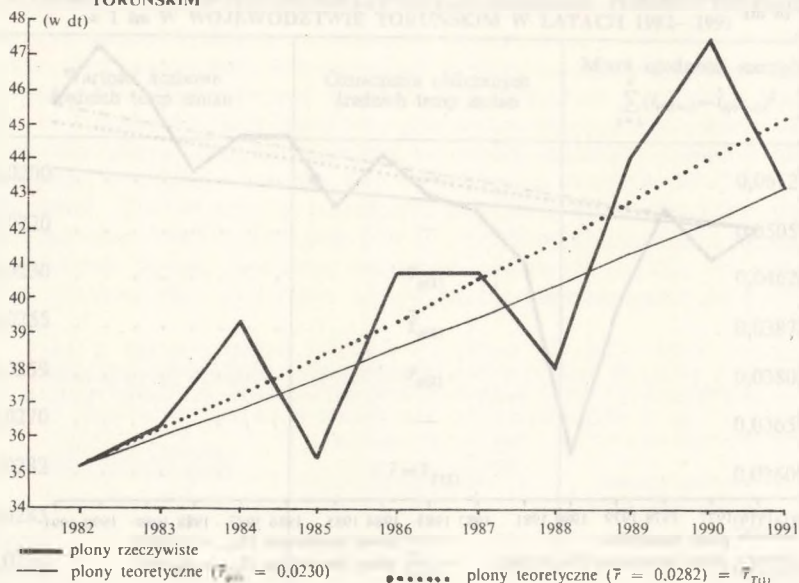
Wykres 1. RZECZYWISTE I TEORETYCZNE PŁONY PSZENICY Z 1 HA W WOJEWÓDZTWIE TORUŃSKIM



Wykres 2. RZECZYWISTE I TEORETYCZNE PŁONY PSZENICY Z 1 HA W WOJEWÓDZTWIE TORUŃSKIM



Wykres 3. RZECZYWISTE I TEORETYCZNE PŁONY PSZENICY Z 1 HA W WOJEWÓDZTWIE TORUŃSKIM



Z przeprowadzonych rozważań wynika, że aby prawidłowo ocenić dynamikę zjawiska w badanym przedziale czasu (po uwzględnieniu cykliczności w jego rozwoju i podziale na podokresy), należy:

- 1) obliczyć średnie tempo zmian za pomocą średniej geometrycznej,
- 2) obliczyć średnie tempo zmian za pomocą metody Igora Timofiejuka,
- 3) znaleźć w przedziale $\bar{r}_g, \bar{r}_T$ taką liczbę, dla której

$$\sum_{t=1}^n [\hat{i}_{t(0=c)} - \bar{i}_{t(0=c)}]^2 = \min$$

Liczba ta ($\bar{r}$) jest oceną średniego tempa zmian w analizowanym przedziale (podokresie) czasu.

dr Ryszard Niewczas — Wojewódzki Urząd Statystyczny w Toruniu

LITERATURA

- [1] Okólski M., Timofiejuk I.: *Statystyka Ekonomiczna. Elementy teorii*, PWE, Warszawa 1978
- [2] *Produkcja podstawowych upraw rolnych według województw i grup producentów w 1992 r.*, GUS, Warszawa 1993

- [3] Roczniki statystyczne województw z lat 1976—1992, GUS
- [4] *Tablice średniego tempa wzrostu* (wydanie drugie), „Zeszyty Metodyczne GUS”, nr 17, Warszawa 1976
- [5] *Tablice średniego tempa wzrostu według metody $\bar{r}$* (wydanie II, uzupełnione), „Zeszyty Metodyczne GUS”, nr 75, Warszawa 1990
- [6] Timofiejuk I.: *Stopa wzrostu gospodarczego. Metody liczenia*, PWE, Warszawa, 1973
- [7] Timofiejuk I.: *Przysposobienie tablic metody $\bar{r}$ do rachunku według metody r_g* , „Wiadomości Statystyczne”, nr 1, 1988
- [8] Timofiejuk I.: *Metoda $\bar{r}$ i jej tablice a wyrównywanie analityczne szeregów chronologicznych*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 5, 1991
- [9] Timofiejuk I.: *Metody $\bar{r}$ i r_g w świetle podstawowych działań matematycznych*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 3, 1992
- [10] Timofiejuk I.: *Równomierność wzrostu: $\bar{r} = r_g$* , „Wiadomości Statystyczne”, nr 9, 1992

Ryszard BARCZYK

METODA TESTU KONIUNKTURALNEGO I JEJ PRZYDATNOŚĆ W GOSPODARCE POLSKIEJ OKRESU TRANSFORMACJI

W każdym systemie gospodarczym występują zmiany w poziomie aktywności, które przejawiają się w mniej lub bardziej regularnych wahanach koniunkturalnych. Fluktuacje te będąc procesami złożonymi podlegają ciągłym deformacjom w zakresie mechanizmu i cech morfologicznych. Stąd też w badaniach analitycznych prowadzonych w koniunkturze gospodarczej podejmowane są prace, których celem jest ulepszanie lub konstrukcja nowych, adekwatnych do zmieniających się warunków gospodarowania **wskaźników empirycznych oraz procedur statystyczno-ekonometrycznych**, za pomocą których możliwym byłoby formułowanie diagnoz i prognoz krótko- i średniookresowych wahań koniunkturalnych.¹⁾

Oscylacje koniunkturalne były także przedmiotem analiz ekonomistów zajmujących się gospodarką centralnie planowaną i zarządzaną. Rozwój badań w tym zakresie odznaczał się jednakże określoną zmiennością, a samo pojęcie było rozmaicie interpretowane w czasie. Ewolucja poglądów była tutaj zasadnicza i zawierała się w przedziale od totalnej negacji istnienia jakichkolwiek fluktuacji do stwierdzenia, że wahania koniunkturalne występujące w tym systemie są jego cechą, a ich powstawanie jest powodowane przez wewnętrzne czynniki należące do tej gospodarki. W literaturze przedmiotu nie ma także jednoznacznego stanowiska w kwestii definicji oscylacji występujących w gospodarce centralnie zarządzanej. W zależności od okresu, w którym zostało sformułowane dane pojęcie, stosowano rozmaite definicje dla jego określenia poczynając od *rozwoju skokowego*, *poprzez wzrost etapowy*, *cykle inwestycyjne*, *cykle rozwojowe*

¹⁾ Teoretyczna analiza i klasyfikacja stosowanych współcześnie do empirycznych badań fluktuacji koniunkturalnych wskaźników i procedur ilościowych znajduje się w pracy: R. Barczyk: *Teoretyczne podstawy statystycznych analiz współczesnych wahań koniunkturalnych*, ZBSE PAN GUS Warszawa 1989.

i cykle wzrostu²). Istniejące rozważania dotyczące tych procesów miały z konieczności charakter hipotetyczny, gdyż względy formalno-statystyczne uniemożliwiały ich weryfikację empiryczną.

We współczesnych pracach z zakresu koniunktury gospodarczej nie ma teoretycznej interpretacji genezy i mechanizmu procesów koniunkturalnych występujących w gospodarkach okresu transformacji od systemu scentralizowanego do gospodarki rynkowej. Tak więc jedynym sposobem przynajmniej częściowego poznania cech morfologicznych fluktuacji występujących w tych systemach jest **analiza empiryczna**.

Dynamiczne badania empiryczne krótko- i średniookresowych oscylacji koniunkturalnych mogą być prowadzone za pomocą statystycznych szeregów absolutnych lub względnych wartości, które oddają stan i kierunki zmian podstawowych elementów procesu produkcji i podziału w danej gospodarce, gałęzi, branży czy przedsiębiorstwie. Przyjęty do analiz materiał empiryczny można generalnie podzielić, ze względu na charakter zawartości informacyjnej, na dwie grupy: *wskaźniki ilościowe* oraz *jakościowe*. *Indeksy ilościowe*, powstające na drodze agregacji wymiernych cząstkowych informacji sprawozdawczych, pochodzących od poszczególnych podmiotów gospodarczych odgrywają dominującą rolę w praktycznych analizach koniunkturalnych. Publikowane są one w postaci indeksów prostych lub złożonych, które charakteryzują całokształt lub wycinek zjawisk i procesów gospodarczych. Druga grupa wskaźników wykorzystywanych do badania zmian koniunkturalnych to *wskaźniki jakościowe*. Tworzone są one w wyniku agregacji niewymiernych informacji cząstkowych, uzyskiwanych w drodze bezpośredniego i permanentnego badania ankietowego poszczególnych podmiotów gospodarczych. Najbardziej znaną metodą uzyskiwania danych tego rodzaju to metoda testu koniunkturalnego, którą można najkrócej określić jako *statystykę bez cyfr*.

Ogólnym celem poniższych rozważań jest analiza istoty, sfer wykorzystania oraz cech metody testu koniunkturalnego stosowanej w wysoko rozwiniętych gospodarkach rynkowych oraz prezentacja założeń prac, prowadzonych w tym zakresie w gospodarce polskiej okresu transformacji.

Test koniunkturalny jako metoda badań oscylacji koniunkturalnych w gospodarkach rynkowych

Test koniunkturalny jest ankietą sondażową, przeprowadzaną wśród podmiotów gospodarczych w celu określenia aktualnych i przyszłych

² Szerokie omówienie tych analiz znajduje się w pracy: Z. Sabov: *Zyklische wirtschaftliche Aktivitätsschwankungen in sozialistischen Planwirtschaften*, Berlin 1983, s. 11–37; P. von der Lippe, V. Heese, R. Kosfeld: *Investitionszyklen in Polen*, Berlin 1984, s. 31–46.

tendencji w działalności gospodarczej ankietowanego przedsiębiorstwa, branży i całej gospodarki narodowej.³⁾

Badania poziomu aktywności gospodarczej za pomocą metody testu koniunkturalnego mają stosunkowo długą tradycję. Już w drugiej połowie ubiegłego stulecia w oficjalnych statystykach niemieckich można znaleźć wyniki prowadzonych analiz tego rodzaju.⁴⁾ Regularne badania ankietowe producentów i konsumentów rozpoczęto w USA w latach dwudziestych naszego wieku, natomiast w RFN, Francji i we Włoszech jako początek prowadzenia systematycznych prac w tym zakresie przyjmuje się koniec lat czterdziestych i początek lat pięćdziesiątych.⁵⁾ Jak wynika z aktualnych informacji *Centre for International Research on Economic Tendency Surveys (CIRET)* pomiary wahań gospodarczych za pomocą metody testu koniunkturalnego są bardzo popularne i ich znaczenie stale rośnie. Obecnie badania takie są prowadzone w 47 krajach świata przez ponad 140 instytutów i ośrodków naukowych.⁶⁾ W krajach Europy Środkowej i Wschodniej analizy poziomu aktywności gospodarczej, prowadzone są za pomocą zaadaptowanej do warunków okresu transformacji metody testu koniunkturalnego, podjęło na początku lat dziewięćdziesiątych większość państw tego regionu. W Polsce fragmentaryczne prace dotyczące początkowo jedynie państwowych i spółdzielczych przedsiębiorstw przemysłowych województwa poznańskiego rozpoczęła w 1984 r. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu. Od II kwartału 1988 r. badaniami tego typu objęto cały polski przemysł przetwórczy, a od I kwartału 1990 r. także budownictwo. Podobne prace analityczne, obejmujące także przemysł polski, prowadzi od 1986 r. Instytut Rozwoju Gospodarczego SGH w Warszawie. W 1991 r. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu podjęła wspólnie z Departamentem Produkcji i Postępu Naukowo-Technicznego GUS w Warszawie wspólne prace metodologiczne nad nowymi ankietami koniunkturalnymi dla przemysłu przetwórczego i budownictwa. W zamierzeniu badania te miały być pełniejsze, ale jednocześnie miały wykorzystywać, w miarę możliwości, wyniki analiz prowadzonych wcześniej w ośrodku poznańskim. Pierwsze wspólne badania dla przemysłu przetwórczego przeprowadzono w czerwcu 1992 r., a dla budownictwa w czerwcu 1993 r.

³⁾ Por. *Koniunktura gospodarcza*, red. naukowa Z. Kowalczyk, PWE Warszawa 1982, s. 400.

⁴⁾ Szerzej na ten temat zob.: W. H. Strigel: *Zur Geschichte der Tendenzbefragungen in Deutschland*, IFO — Studien, nr 3/1957, s. 81—88.

⁵⁾ Por. F. O. Bonhoeffer, W. H. Strigel: *Amerikanische Unternehmer — und Verbraucherbefragungen*, Schriftenreihe des IFO — Instituts für Wirtschaftsforschung, Nr 63/1966.

⁶⁾ CIRET jest międzynarodową organizacją skupiającą instytuty badawcze prowadzące pomiary aktywności gospodarczej za pomocą metody testu koniunkturalnego. Siedzibą Sekretariatu CIRET jest IFO-Institut für Wirtschaftsforschung München. Aktualny spis krajów i instytutów prowadzących badania koniunktury za pomocą metody testu koniunkturalnego znajduje się w: Informationsbrief nr 1/1990, CIRET München 1990, s. 1.

Ogólne założenia metody testu koniunkturalnego. Główną przesłanką metodologiczną przyjętą w metodzie testu koniunkturalnego, a tym samym w procesie konstrukcji wskaźników jakościowych, jest wywodząca się jeszcze m.in. z prac W. St. Jevonsa, A. C. Pigou, J. M. Keynesa, W. A. Jöhra czy z dorobku tzw. szkoły szwedzkiej teza, że *ogół procesów gospodarczych, w tym także mechanizm cyklu koniunkturalnego są determinowane nie tylko przez czynniki obiektywne, ale także są uwarunkowane przez psychologiczne zachowania się poszczególnych podmiotów gospodarczych.*⁷⁾ Tak więc, zgodnie z tą hipotezą, aby móc w pełni zidentyfikować współczesne procesy koniunkturalne należy badać nie tylko wskaźniki ilościowe, ale równie ważna, a być może w tym przypadku ważniejsza, jest znajomość subiektywnych ocen, oczekiwań i zachowań pojedynczych producentów i konsumentów.⁸⁾

Szczegółowe hipotezy teoretyczno-poznawcze, leżące u podstaw budowy i wykorzystania metody testu koniunkturalnego, zakładają, że działania producentów i konsumentów w danym okresie zależą w wysokim stopniu od sformułowanych przez nich, w okresach poprzednich, *określonych ocen i oczekiwań.*⁹⁾ Odczucia te są uwidaczniane najpierw w postaci planów gospodarczych, a następnie występują one w działaniach badanych podmiotów. W statystykach ilościowych zmiany tych ocen i osądów można zaobserwować tylko pośrednio po upływie określonego czasu. Tak więc, jeżeli istnieje możliwość natychmiastowego zbadania i zagregowania subiektywnych opinii podmiotów gospodarczych, tym samym rodzi się możliwość uzyskania wskaźników, które będą wyprzedzać lub zapowiadać późniejsze działania producentów i konsumentów. Nie jest to możliwe jedynie wówczas, gdy działania następujące po procesie formułowania opinii wystąpią w tym samym momencie (miesiącu lub kwartale) co proces formułowania ocen bądź też, gdy w procesie gospodarowania wystąpią zjawiska przypadkowe, które zakłócą wcześniej ustalony i zapowiedziany przebieg działalności, np. strajki, anomalia pogodowe itp.

Tak więc przyjęte w metodzie testu koniunkturalnego hipotezy zakładają, że *zachowania poszczególnych podmiotów gospodarczych są zmienne w czasie.* Obalają one tym samym akceptowane w procesie budowy modeli ekonometrycznych założenie, że analizowani producenci i konsumenci w danym okresie, jak i w przyszłości reagują bądź też reagować będą na pewne określone, ilościowe zmiany w warunkach gospodarowania analogicznego, jak w okresach poprzednich.

⁷⁾ Por. W. St. Jevons: *Politische Ökonomie*. W: *Ausgewählte Lesestück zum Studium der politischen Ökonomie*, red. K. Diehl, P. Mombert, vol. 7/1993, s. 196; A.C. Pigou: *Industrial Fluctuations*, London 1927, s. 79 i dalsze; J. M. Keynes: *Ogólna teoria zatrudnienia, procentu i pieniądza*, PWN Warszawa 1956, s. 140—146; W. A. Jöhr: *Die Konjunkturschwankungen*, Tübingen 1952, s. 588—618; W. A. Jöhr: *Zur Rolle des psychologischen Faktors in der Konjunkturtheorie*, IFO — Studien, vol. XVII/1972, s. 157—184.

⁸⁾ Por. W. H. Strigel: *Konjunkturindikatoren*, Göttingen 1975, s. 52—53.

⁹⁾ Por. W. H. Strigel: *The Business Climate as Leading Indikator*. Memorandum for the 17-th CIRET Conference, Vienna 1985, s. 7.

Konstrukcja i sfery wykorzystania testu koniunkturalnego. Stosowane współcześnie w gospodarkach rynkowych ankiety koniunkturalne są stosunkowo zróżnicowane. Ich zawartość merytoryczna uzależniona jest przede wszystkim od *celu prowadzonych badań*, od *charakteru podmiotów poddawanych analizom*, a także od *okresu, którego dotyczą*. Tym niemniej wszystkie one zawierają na ogół trzy grupy pytań:¹⁰⁾

- pytania dotyczące przeszłości i stanu aktualnego poziomu aktywności gospodarczej,
- pytania dotyczące przyszłości (oczekiwań i planów) badanych podmiotów oraz ewentualnie ich otoczenia,
- pytania specjalne.

Ogół prowadzonych badań ankietowych obejmuje różne sfery działalności gospodarczej i dlatego też można je grupować według rozmaitych kryteriów.¹¹⁾ Najbardziej znane są trzy z nich: *zasięgu przestrzennego prowadzonych analiz*, *zawartości informacyjnej budowanych ankiet* i *sektora gospodarczego*, który poddawany jest badaniu. W przypadku pierwszego kryterium test koniunkturalny obejmuje pytania dotyczące zmian *ex post* i *ex ante* w poziomie aktywności gospodarczej w administracyjnie wydzielonym obszarze geograficznym np. regionie, kraju czy grupie krajów. Stosując kryterium zawartości informacyjnej budowanych ankiet można mówić o testach koniunkturalnych dotyczących nie tylko ogólnego poziomu aktywności gospodarczej, lecz także poszczególnych elementów składowych procesów gospodarczych, bez względu na to w jakim układzie przestrzennym one występują. Sformułowane pytania, tworzące ankietę tego rodzaju, obejmują poszczególne zmienne składające się lub determinujące procesy koniunkturalne, np. inwestycje, konsumpcję, zapasy, stopień wykorzystania zdolności wytwórczych itd. Trzecim kryterium stosowanym przy grupowaniu ankiet koniunkturalnych jest kryterium sektorów lub gałęzi, które są objęte badaniem. Przyjmując jednolite grupy podmiotów gospodarczych można mówić o testach koniunkturalnych dla producentów lub konsumentów (gospodarstw domowych). Agregując z kolei gałęzie działalności gospodarczej można wyróżnić ankiety, za pomocą których są badane, np. przemysł przetwórczy, budownictwo, handel detaliczny lub hurtowy, usługi itd.

Z punktu widzenia potrzeb poznawczych, obejmujących makro-ekonomiczne procesy wahań koniunkturalnych, największe znaczenie posiadają testy koniunkturalne wyróżnione ze względu na charakter zawartości informacyjnej. Dostarczają one bowiem informacji o kształtowaniu się wielkości, które są jednocześnie zmiennymi objaśniającymi lub objaśnianymi

¹⁰⁾ Por. *Koniunktura gospodarcza ...*, op. cit., s. 405—407.

¹¹⁾ Szerzej na ten temat zob.: W. H. Strigel: *Entwicklung und Informationswert von Konjunkturumfragen, dargestellt an Beispielen aus verschiedenen Industrieländern*, w: *Konjunktur. 30 Jahre Konjunkturtest*, ETH Zürich 1985, s. 12—13.

w budowanych modelach teoretycznych, wyjaśniających procesy koniunkturalne.

W procesie powstawania wahań cyklicznych główną rolę odgrywa *sfera produkcji materialnej*, stąd też chcąc zbadać przebieg fluktuacji cyklicznych niezwykle ważnym zadaniem jest analiza zachowań producentów. Testy koniunkturalne, przygotowywane dla tej grupy podmiotów dostarczają, szczególnie ważne z punktu widzenia mechanizmu i morfologii cyklu koniunkturalnego, dane empiryczne, dotyczące nie tylko ogólnego, aktualnego i przyszłego poziomu aktywności gospodarczej, lecz także informują one o zmianach w zakresie:

- inwestycji,
- stopnia wykorzystania zdolności wytwórczych aparatu produkcyjnego,
- zapasów.

W teorii wahań koniunkturalnych dominowała w okresie międzywojennym teza, że źródłem powstawania cyklicznych zakłóceń są wahania w zakresie popytu na środki inwestycyjne. Fluktuacje w zakresie popytu konsumpcyjnego nie są natomiast przyczyną, lecz skutkiem wahań koniunkturalnych, przy czym występuje dodatkowo opóźnienie czasowe, gdyż popyt konsumpcyjny zgłaszany w danym okresie jest funkcją dochodu narodowego w okresie poprzednim.¹²⁾ W okresie powojennym powstały jednakże prace, które częściowo podważają te stwierdzenia. G. Katona twierdzi np., że popyt konsumpcyjny nie jest jedynie funkcją zmian dochodu narodowego, lecz współcześnie jest on w wysokim stopniu *anatomiczny*. W kształtowaniu popytu konsumpcyjnego obok zmian w zakresie wielkości i struktury rozporządzalnych dochodów pieniężnych ważną rolę odgrywają także psychologiczne, optymistyczne lub pesymistyczne oceny dotyczące np. bieżącej lub przyszłej sytuacji gospodarczej. Tym samym czynniki te w pewnym stopniu wyjaśniają wahania popytu efektywnego, zwłaszcza na dobra konsumpcyjne trwałego użytku.¹³⁾

Kolejnym argumentem, przemawiającym za podjęciem badań popytu konsumpcyjnego za pomocą testu koniunkturalnego, jest to, że popyt prywatnych podmiotów gospodarczych na dobra konsumpcyjne w wysokim stopniu wpływa na przebieg procesów koniunkturalnych, gdyż jest on współcześnie istotną częścią popytu globalnego. Z tego względu najmniejsze nawet wahania tego podstawowego elementu popytu efektywnego istotnie determinują fluktuacje w zakresie całej gospodarki rynkowej.

Wskaźniki jakościowe jako wynik badań ankietowych. Po otrzymaniu odpowiedzi na pytania testu koniunkturalnego instytuty prowadzące tego

¹²⁾ Tezę taką sformułował m.in. A. A. Hansen: *Fiscal Policy and Business Cycle*, New York 1941, s. 50.

¹³⁾ G. Katona: *The Powerful Consumer*, Mc Graw Hill 1964. Do podobnych wniosków doszedł także: G. Poser: *Der Beitrag der Konsumforschung zur Diagnose und Prognose Konjunktureller Entwicklungen*, CIRET Studien, nr 12/1969.

typu analizy przystępują do ich empirycznego opracowania. W początkowych etapach procesu agregacji istotną rolę odgrywa zabieg ważenia uzyskanych odpowiedzi. Ostatecznym wynikiem opracowywania informacji, uzyskanych od respondentów, są wskaźniki jakościowo proste lub złożone. Istnienie poszczególnych wskaźników prostych jest najczęściej związane z danym pytaniem testu koniunkturalnego. Zbudowane są one jako różnica względnie iloraz procentowego udziału odpowiedzi pozytywnych na dane pytanie oraz procentowego udziału odpowiedzi negatywnych na to samo pytanie. W empirycznych opracowaniach otrzymanych odpowiedzi przeważa koncepcja liczenia wartości wskaźników prostych, jako różnicy między procentowym udziałem odpowiedzi pozytywnych i negatywnych. Wartość tak otrzymanych wskaźników jest zawarta w przedziale $\langle -100; 100 \rangle$, tj. jakościowy indeks prosty przyjmuje wartość 100, wówczas gdy wszystkie otrzymane na dane pytanie odpowiedzi są pozytywne; wskaźnik ten jest równy zeru, gdy w otrzymanych informacjach udział odpowiedzi pozytywnych jest równy udziałowi odpowiedzi negatywnych; wskaźnik ten może przyjmować wartość -100 , gdy wszystkie odpowiedzi odnoszące się do konkretnego pytania są negatywne. Jeżeli oceny pozytywne przewyższają oceny negatywne, wówczas otrzymany wynik jest dodatni, co oznacza, że analizowana zbiorowość znajduje się w okresie pomyślnej koniunktury. Wzrost wartości indeksu oznacza dalszą poprawę poziomu aktywności gospodarczej. Jeżeli występuje przewaga ocen negatywnych można stwierdzić, że badana gałąź, branża lub gospodarka narodowa są w fazie złej koniunktury. Wzrost w czasie wartości ujemnych obliczonych wskaźników oznacza dalsze pogorszenie się aktywności koniunkturalnej.

Otrzymane dla poszczególnych sfer działalności wartości wskaźników prostych są prezentowane w postaci graficznej lub tabelarycznej. Niektóre z nich są przedmiotem dalszych prac analitycznych, gdyż wykorzystywane są one do budowy wskaźników złożonych (syntetycznych). W gospodarkach Europy Zachodniej wiodącą rolę, wśród tych indeksów, odgrywają wskaźniki **klimatu koniunkturalnego**.¹⁴⁾ Wskaźniki klimatu są budowane dla badanych sektorów, tj. przemysłu przetwórczego, budownictwa oraz handlu, a ich wartość jest średnią geometryczną lub arytmetyczną wartości wskaźników prostych, dotyczących oceny aktualnej sytuacji gospodarczej i jej prognozy na najbliższy kwartał. Szacowanie tak zbudowanego indeksu klimatu umożliwia określenie kierunków zmian ocen, przewidywań i oczekiwań podmiotów gospodarczych, formułowanych w konkretnych warunkach, w jakich znajduje się badana gospodarka, przy czym osądy i oceny

¹⁴⁾ Twórcą koncepcji wskaźników klimatu koniunkturalnego był IFO — Institut für Wirtschaftsforschung w Monachium. W instytucie tym w latach sześćdziesiątych powstała ta koncepcja, a oszacowane wartości tych indeksów dla gospodarki zachodnoniemieckiej są publikowane od 1970 r. W. H. Strigel: *Die Konjunkturmfragen des IFO* — *Instituts für Wirtschaftsforschung*, Allgemeines Statistisches Archiv nr 49/1965, s. 140.

ex ante zmieniają się szybciej, a ich amplituda jest wyraźniejsza aniżeli zmiennych ex post. Spowodowane jest to tym, że elementy ex ante są znacznie mocniej zdeterminowane przez fale optymizmu lub pesymizmu. Dodatkowym czynnikiem uzasadniającym szacunki wskaźników klimatu jest to, że indeks ten zawiera i przedstawia istniejące elementy wspólne i wzajemnie się dopełniające, które są właściwe poszczególnym częściom składowym sytuacji ex post i ex ante, a których nie można wydzielić w pojedynczych odpowiedziach.

Zalety i ograniczenia metody testu koniunkturalnego w gospodarce rynkowej. Badania poziomu aktywności gospodarczej, realizowane za pomocą metody testu koniunkturalnego, są niezwykle istotne dla właściwego rozpoznania przebiegu procesów produkcji i podziału. Dostarczają one komplementarnych, w stosunku do innych źródeł, informacji, danych empirycznych dotyczących poszczególnych aspektów dynamicznych procesów gospodarczych. Ankiety koniunkturalne mogą być prowadzone w różnych przekrojach czasowych, przestrzennych czy sektorowych i są one zróżnicowane, jeżeli chodzi o zakres poruszanych tam zagadnień. Znajdujące się tam pytania mogą odnosić się do zjawisk i procesów, które są szczególnie istotne dla właściwego rozpoznania i przewidywania sytuacji gospodarczej, a które nie są odzwierciedlane przez dane publikowane przez urzędy statystyczne bądź też mogą one obejmować kwestie, które są jednocześnie opisywane przez dane oficjalne.

Odpowiedzi na pytania testu koniunkturalnego są formułowane bezpośrednio przez kadrę kierowniczą, która posiada najlepsze rozeznanie w sytuacji gospodarczej przedsiębiorstwa. Gwarantuje to wysoki stopień prawdziwości otrzymanych danych. W informacjach tych są zawarte oceny i oczekiwania budowane nie tylko na bazie wymiernych faktów, lecz także podstawą ich konstrukcji są zjawiska trudno mierzalne, mające istotny wpływ na kształtowanie się procesów gospodarowania. Brak kwantyfikacji sprawia, że w większości ankiet pytania nie wymagają podawania w odpowiedziach wielkości liczbowych. Brak pytań tego rodzaju, a także anonimowość podmiotów udzielających odpowiedzi są czynnikami, które mają przelamać niechęć przedsiębiorstw do współudziału w tego typu badaniach.

Testy koniunkturalne są rozprowadzane i opracowywane w regularnych odstępach czasu, co pozwala nie tylko na szybki dostęp do informacji pierwotnych, ale także na równie szybkie przygotowywanie diagnoz, a przede wszystkim prognoz sytuacji gospodarczej. Umożliwia to również systematyczne i rytmiczne śledzenie poziomu aktywności podmiotów oraz porównywanie kierunków zmian fluktuacji gospodarczych w okresach bezpośrednio po sobie następujących.

Dane jakościowe uzyskane w testach koniunkturalnych można w dowolny sposób agregować, otrzymując w ten sposób nie tylko wskaźniki jakościowe proste lub syntetyczne, które są w pełni porównywalne ze wskaźnikami

ilościowymi, ale także dane, które nie są dostępne w oficjalnych publikacjach. Indeksy te umożliwiają wgląd w kierunki zmian ocen i antycypacji producentów i konsumentów, w poszczególnych badanych okresach.

Jak wynika z analiz przeprowadzonych dla gospodarki zachodnoniemieckiej indeksy jakościowe są bardzo ciekawe, gdyż mają one charakter wyprzedzający, w stosunku do faktycznego kształtowania się koniunktury gospodarczej, mierzonej za pomocą indeksów dynamiki produkcji przemysłu przetwórczego. Odnosi się to w szczególności do wskaźników złożonych. Wyprzedzenia te, niestety zmienne w czasie, są niezmiernie ważne dla kształtowania celów i środków prowadzonej przez państwo polityki stabilizacji. Amplituda wahań koniunkturalnych, wyróżnionych we wskaźnikach jakościowych, jest także generalnie wyższa aniżeli amplituda cykli wyodrębnionych w szeregach czasowych danych publikowanych przez organy statystyczne. Oznaczać to może, że indeksy jakościowe są bardziej wrażliwe na wszelkie zmiany w poziomie aktywności gospodarczej aniżeli wskaźniki ilościowe. Intensywność cykli koniunkturalnych, otrzymanych w indeksach, powstałych w wyniku stosowania testu koniunkturalnego jest także wyższa w stosunku do intensywności wahań wyodrębnionych w wyniku analiz ilościowych danych statystycznych. Powyższe właściwości wskaźników jakościowych pozwalają na stosunkowo łatwe identyfikowanie i analizowanie cech morfologicznych współczesnych wahań koniunkturalnych, a także umożliwiają one budowanie krótkookresowych prognoz sytuacji gospodarczej w wysoko rozwiniętych krajach, działających w oparciu o mechanizmy rynkowe.

Otrzymane w wyniku prowadzenia badań ankietowych wskaźniki jakościowe posiadają także pewne mankamenty. Związane są one przede wszystkim z sugerującym zawężeniem treści uzyskanych informacji. Spowodowane jest to samym sposobem formułowania pytań ankietowych, a także stosowaniem schematycznych form odpowiedzi. Ograniczenia te, jak się wydaje, można przynajmniej w części wyeliminować stosując jednocześnie inne wskaźniki oraz inne metody analizy koniunktury gospodarczej, które umożliwią uzupełnienie oraz zweryfikowanie uzyskanych wcześniej w metodzie testu koniunkturalnego rezultatów.

Koncepcja wskaźników jakościowych w gospodarce polskiej

Adaptując metodę testu koniunkturalnego do badania zmian poziomu aktywności gospodarczej w Polsce przyjęto, że w systemie okresu transformacji występują krótko- i średniookresowe fluktuacje koniunkturalne, a zachowania poszczególnych podmiotów są determinowane nie tylko przez obiektywne czynniki ekonomiczne czy społeczno-polityczne, lecz także uwarunkowane są przez subiektywne odczucia i oceny poszczególnych uczestników procesu gospodarowania.

Przygotowując krótko- i średniookresowe analizy empiryczne fluktuacji występujących w przemyśle przetwórczym oraz w budownictwie polskim, wykorzystano doświadczenia ankietowych badań koniunktury powstałe w wysoko rozwiniętych krajach o gospodarce rynkowej. W procesie tym uwzględniono ponadto dwie przesłanki.¹⁵⁾ Pierwszą z nich była *realnie istniejąca sytuacja gospodarcza w Polsce*. Przesłanką drugą, która determinowała zakres merytoryczny i samą konstrukcję przygotowywanej ankiety, były *wymogi i ogólne zasady formalne budowy ankiety*.¹⁶⁾

W procesie opracowywania informacji otrzymanych od podmiotów, działających w gospodarce polskiej, jako odpowiedzi na pytania ankiet koniunkturalnych szacowane są metodą ważoną wskaźniki jakościowe proste i złożone. Przyjęty system wag stanowi struktura produkcji sprzedanej przemysłu przetwórczego lub produkcji budowlano-montażowej. Indeksy proste odnoszą się do każdego pytania testu koniunkturalnego i charakteryzują one pewien wycinek w działalności gospodarczej. Ich wartości są liczone jako różnica procentowego udziału wariantu pozytywnego w sumie odpowiedzi na dane pytanie i procentowego udziału wariantu negatywnego w sumie odpowiedzi na to samo pytanie. Kryterium stosowanym w ocenie poszczególnych wariantów jest *interes ekonomiczny* podmiotów gospodarczych biorących udział w badaniu. Wśród wskaźników złożonych dominują wskaźniki klimatu koniunkturalnego, obliczane jako średnia arytmetyczna indeksów prostych dotyczących oceny bieżącej sytuacji koniunkturalnej i jej prognozy na najbliższy kwartał.

Poszczególne wskaźniki proste, jak i złożone, są szacowane dla poszczególnych podgrup klasyfikacyjnych oraz dla ogółu podmiotów. W przypadku przemysłu przetwórczego wyróżniono 184 warstwy według podziału na:

- dwa sektory własnościowe (sektor publiczny i sektor prywatny),
- cztery klasy wielkości (podmioty małe zatrudniające od 6 do 50 osób, średnie, w których pracuje od 51 do 500 osób, duże od 501 do 2000 osób oraz wielkie powyżej 2000 pracujących),
- 23 gałęzie przemysłu wyodrębnione według zasad Klasyfikacji Gospodarki Narodowej,
- 9 grup gałęzi przemysłu przetwórczego wyodrębnione także według zasad Klasyfikacji Gospodarki Narodowej.

Ogół podmiotów biorących udział w miesięcznych badaniach kształtowania się koniunktury w budownictwie polskim podzielono na:

- sektory własnościowe, tj. sektor publiczny i prywatny;
- klasy wielkości (przedsiębiorstwa małe 6—20 zatrudnionych, przedsiębiorstwa średnie 21—100 zatrudnionych, przedsiębiorstwa duże, w któ-

¹⁵⁾ Por. R. Barczyk, M. Rekowski: *Metoda testu koniunkturalnego i jej przydatność w gospodarce polskiej*, PWN GUS Warszawa 1990, s. 43—47.

¹⁶⁾ Por. *Koniunktura gospodarcza ...*, op. cit., s. 405—411.

- rych pracuje od 101 do 500 osób oraz przedsiębiorstwa wielkie zatrudniające powyżej 500 osób);
- rodzaje działalności budowlano-montażowej (wyróżnione według zasad Europejskiej Klasyfikacji Działalności: przygotowanie terenu, wznoszenie kompletnych budowli, wykonywanie instalacji budowlanych, budowlane prace wykończeniowe).

W badaniu koniunktury gospodarczej w polskim przemyśle przetwórczym, prowadzonym w przekroju miesięcznym i kwartalnym, bierze udział około 2500 podmiotów gospodarczych (około 12% wszystkich jednostek przemysłowych), w tym około 1200 przedsiębiorstw sektora publicznego i około 1300 sektora prywatnego. W analizach koniunkturalnych, dotyczących budownictwa, uczestniczą przedsiębiorstwa budowlano-montażowe należące do próby około 2000 jednostek. W pierwszym badaniu (przeprowadzonym w czerwcu 1993 r.) uczestniczyło 1667 przedsiębiorstw, w tym 468 należących do sektora publicznego i 1199 do sektora prywatnego. Powyższe dwie próby zostały wylosowane ze zbioru przedsiębiorstw tworzących kartotekę jednostek uczestniczących w innych rzeczowych i ilościowych badaniach GUS.

Oszacowane dla przemysłu przetwórczego wskaźniki jakościowe proste i złożone są podstawą budowy diagnoz i krótkookresowych prognoz koniunktury gospodarczej. Wyniki tych analiz, w formie raportu koniunktury gospodarczej, są przesyłane do wszystkich podmiotów uczestniczących w pracach analitycznych.

Na podstawie wyników empirycznych, uzyskanych w dotychczasowych pracach analitycznych prowadzonych w Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, można jednoznacznie stwierdzić, że w badaniach zmian aktywności gospodarczej systemów będących w okresie transformacji powinny być stosowane indeksy i metody obejmujące swym zasięgiem nie tylko zjawiska i procesy gospodarcze. W wyniku ich zastosowania powinna zaistnieć możliwość badania całokształtu przemian gospodarczo-społecznych i politycznych. Procedurą, która w najwyższym stopniu spełnia ten wymóg, jest metoda testu koniunkturalnego.

Konieczność wykorzystywania w analizach empirycznych przede wszystkim wskaźników klimatu koniunkturalnego wynika stąd, że indeksy te obejmując całokształt zmian *ex post* i *ex ante* wykazują jednocześnie największą zgodność kierunków zmian z kierunkami zmian indeksów łańcuchowych wartości produkcji sprzedanej polskiego przemysłu przetwórczego. Po drugie, ta grupa danych empirycznych jest bardzo wrażliwa na wszelkie zmiany aktywności gospodarczej (bardzo wyraźna amplituda wahań, wyższa aniżeli amplituda przyjętych szeregów ilościowych).

W przeprowadzonych analizach empirycznych niestety nie zaobserwowano wyraźnych zależności czasowych między badanymi danymi jakościowymi i przyjętym szeregiem odniesienia dynamiki wartości produkcji sprzedanej przemysłu przetwórczego. Tym samym nie można stwierdzić czy, a jeżeli

tak, to w jakim stopniu dane jakościowe mają charakter wyprzedzający w stosunku do szeregów produkcji przemysłowej. Niemożność sformułowania tego typu wniosku wynika, jak się wydaje, z tego, że analizowane wielkości empiryczne występują w przekrojach kwartalnych, a nie miesięcznych. Czynnikiem uniemożliwiającym taką konkluzję jest także i to, że jak wynika z podobnych analiz prowadzonych dla wysoko rozwiniętych gospodarek rynkowych okresy wyprzedzeń nie są stałe w czasie.

*
* *

Dotychczasowe prace analityczne wykorzystujące metodę testu koniunkturalnego do badania zmian *ex post* i *ex ante* poziomu aktywności gospodarczej w polskim przemyśle przetwórczym i w budownictwie są pierwszym etapem prac w tym zakresie. Wśród problemów, które będzie trzeba rozwiązać w najbliższym okresie, najważniejsze znaczenie odgrywa kwestia przejścia z dotychczas stosowanego w przemyśle przetwórczym systemu klasyfikacji, opartego o zasady Klasyfikacji Gospodarki Narodowej do wprowadzonego właśnie w naszym kraju systemu Europejskiej Klasyfikacji Działalności. Jednocześnie z tymi pracami należy przygotować nowe wersje ankiet koniunkturalnych, których pytania będą dotyczyły bezpośrednio koniunktury gospodarczej kształtującej się w zakresie poszczególnych produktów. Dotychczas stosowane ankiety zawierają bowiem pytania odnoszące się do całokształtu działalności gospodarczej przedsiębiorstwa.

W warunkach gospodarki polskiej, okresu transformacji, niezwykle ważnym zadaniem jest także stała kontrola próby podmiotów przemysłowych i budowlanych poddawanych badaniu. Ustalenie stabilnej próby respondentów, wiernie oddających istniejącą strukturę własnościową, gałęziową i branżową jest zabiegiem wymagającym stosunkowo dużych nakładów sił i środków. Z kwestią ustalenia wiarygodnej próby jest związany kolejny problem stałej weryfikacji systemu wag, który dotychczas oparty jest odpowiednio o wielkość sprzedaży przedsiębiorstw przemysłu przetwórczego i wielkość sprzedaży usług budowlano-montażowych. W tym przypadku należałoby rozważyć ewentualną modyfikację systemu wag, tak aby był on oparty na wartości dodanej, która jest szacowana po wprowadzeniu podatku od wartości dodanej. Jak się wydaje, struktura wartości dodanej zdecydowanie lepiej odzwierciedla rolę przedsiębiorstw w kształtowaniu się ogólnej koniunktury gospodarczej.

Kolejnym ważnym zagadnieniem, które powinno zostać rozwiązane w najbliższej przyszłości, to system organizacji i sposób prezentacji otrzymanych wyników empirycznych. Chcąc maksymalnie zaspokoić istniejącą lukę informacyjną należałoby przygotowywać raporty koniunkturalne o wysokim stopniu dezagregacji, które informowałyby o kształtowaniu się koniunktury gospodarczej na poszczególnych rynkach.

Ponieważ w uzyskiwanych odpowiedziach na poszczególne pytania testu koniunkturalnego ważną rolę odgrywają czynniki sezonowe i losowe rodzi się konieczność zbudowania programów komputerowych, za pomocą których będzie możliwa eliminacja tych elementów z tworzonych szeregów czasowych tak, aby można było analizować jedynie znaczenie czynników koniunkturalnych w kształtowaniu kierunków zmian analizowanych danych.

prof. dr hab. Ryszard Barczyk — *Akademia Ekonomiczna w Poznaniu*

Jan PARADYSZ

METODY BADANIA KONIUNKTURY DEMOGRAFICZNEJ — OCENA I PERSPEKTYWY

Pojęcie *koniunktura demograficzna* jest lansowane przez demografów francuskich na oznaczenie przebiegu procesów demograficznych, w ujęciu transwersalnym (przekrojowym). Na ogół do miar koniunktury demograficznej zalicza się syntetyczne współczynniki zdarzeń demograficznych, będących sumami cząstkowych współczynników demograficznych drugiej kategorii oraz parametry transwersalnych tablic trwania życia. Czasami jednak tym pojęciem obejmuje się także surowe współczynniki zdarzeń demograficznych w danym roku kalendarzowym.

Należałoby rozważyć czy z pewnych względów, na przykład oceny procesów ludnościowych w długim okresie, nie byłoby celowe poszerzenie pojęcia koniunktury demograficznej o ujęcia według kohort i generacji. Za takim poszerzeniem pojęcia koniunktury demograficznej przemawiają co najmniej trzy przesłanki. **Po pierwsze**, istnieje szereg teorii ludnościowych, które objaśniają zachowania demograficzne społeczeństwa, odwołując się do pojęcia generacji. Dobrym przykładem takiej teorii jest hipoteza Easterlina objaśniająca cykliczność zachowań prokreacyjnych, w następujących po sobie generacjach rodziców i dzieci.¹⁾ **Po drugie**, jak dalej pokażemy, istnieje interesująca grupa tak zwanych *oczyszczonych mierników demograficznych*, które się otrzymuje w wyniku eliminacji wpływu ujęć wzdłużnych na przekrojowe (translacja demograficzna). Dzięki temu, co prawda po wielu latach, udaje się właściwie ocenić intensywność procesów demograficznych w ujęciu transwersalnym. **Po trzecie**, w przypadku trendów sekularnych, poprzestawanie wyłącznie na analizie przekrojowej może być utrudnione ze względu na brak struktur ludności w okresie prestatystycznym.

Wydaje się, że istotą pojęcia koniunktury demograficznej jest ukazywanie *na bieżąco* reakcji ludności na aktualną sytuację osobniczą, społeczną,

¹⁾ W literaturze anglosaskiej istnieje szereg modyfikacji tej hipotezy, por. np. R.D. Lee (1974), P. Samuelson (1976), J. Frauenthal, K. Swick (1983), K.W. Wachter (1991).

polityczną i gospodarczą. Zatem pożądanymi cechami metod badania koniunktury demograficznej są:

- a) precyzja pomiaru intensywności zdarzeń demograficznych,
- b) czułość na zmiany warunków determinujących zachowania demograficzne,
- c) uniwersalność, czyli możliwość zastosowania w przypadku badania więcej niż jednego rodzaju zdarzeń,
- d) prostota interpretacyjna,
- e) aktualność informacji, przez co rozumiemy to, żeby dany miernik przedstawiał sytuację najnowszą, jeśli możliwe z ostatniego okresu (np. roku),
- f) przydatność dla celów predykcji i symulacji demograficznej.

Metodologia badania koniunktury demograficznej

W niniejszym referacie zajmuję się następującymi miarami koniunktury demograficznej:

- a) surowe współczynniki demograficzne,
- b) współczynniki demograficzne w modelu Lotki i Rogersa,
- c) współczynniki syntetyczne,
- d) oczyszczone współczynniki syntetyczne,
- e) miary oparte na bieżących odstępach intergenetycznych.

Poszczególne rodzaje miar koniunktury demograficznej zostaną omówione z uwzględnieniem sformułowanych wyżej kryteriów.

Surowe współczynniki demograficzne. Surowe współczynniki zdarzeń demograficznych wyrażają stosunek liczby zdarzeń do średniej liczby osób w połowie analizowanego okresu. Chociaż spełniają niektóre z kryteriów, to nie cieszą się dobrą opinią demografów. Ich wartość zależy bardzo mocno od struktury ludności według takich argumentów czasowych, jak wiek i w określonym stanie. Nie spełniają dwóch pierwszych kryteriów (precyzja i czułość) i nie są miarodajne w ocenie danego procesu demograficznego. Jednakże ich wielka prostota interpretacyjna, uniwersalność i łatwość w pozyskaniu danych sprawiają, że są często wykorzystywane w opracowaniach interdyscyplinarnych.

Współczynniki demograficzne w modelu Lotki i Rogersa. Surowe współczynniki, jak: współczynnik urodzeń, zgonów i przyrostu naturalnego mają swoje odpowiedniki w pewnych teoretycznych modelach ludności. Do najbardziej znanych z tych modeli należy **model Lotki** oraz jego uogólnienie na przypadek wieloregionalny — **model Rogersa**. Do podstawowych parametrów w tych modelach należą tak zwane *istotne* współczynniki przyrostu naturalnego. Bywają one nazywane także współczynnikami przyrostu naturalnego Lotki i Rogersa lub krócej *r-Lotki* i *r-Rogersa*. Parametry w modelach ludności ustabilizowanej są wolne od interakcji bieżącej struktury ludności. Są one bardzo czułe na zmiany w zachowaniach

demograficznych ludności. Zatem spełniają kryteria a, b oraz f, przy tym w przypadku kryterium f, to szczególnie nadają się do projekcji średnio- i długookresowej. Nie są przydatne w projekcji krótkookresowej. Jednakże ich duże znaczenie widać w przypadku symulacji demograficznej. Słabszą stroną tej grupy miar jest zbyt duża ogólność i nieuwzględnianie innych elementów ruchu ludności. Ta ostatnia wada jest szczególnie widoczna w klasycznym modelu Lotki, w którym mamy do czynienia tylko z dwoma procesami: urodzenia i zgonu zdekomponowane według wieku ludności, natomiast abstrahuje się od jakichkolwiek przemieszczeń ludności. Demografowie dość szybko dostrzegli ten zasadniczy mankament modelu Lotki, szczególnie uciążliwy w populacjach o dużej migracji zewnętrznej, jak i wewnętrznej. Powstało szereg propozycji metodologicznych mających na celu uwzględnienie migracji zewnętrznych (por. H. Hyrenius, 1959) i wewnętrznych (J. O. Korczak-Czepurkowski, 1970). Nie zyskały one sobie zbyt wielu zwolenników. Dopiero podjęty trud w latach siedemdziesiątych, przez wielu uczonych, zaowocował konstrukcją modelu ludności ustabilizowanej, uwzględniającej migracje wewnętrzne (WMLU) między wyróżnionymi w ramach danego kraju regionami. Podstawowym parametrem WMLU jest współczynnik przyrostu naturalnego Lotki-Rogersa; r -Lotki-Rogersa jest miarą znacznie precyzyjniejszą od konwencjonalnego r -Lotki, gdyż uwzględnia migracje między regionami. Jego wartość diagnostyczna dla oceny bieżącej koniunktury demograficznej jest szczególnie wysoka, gdy:

- a) regiony są pod względem liczby ludności dostatecznie duże,
- b) regiony znacznie się różnią pod względem intensywności takich zdarzeń demograficznych, jak urodzenia i zgony,
- c) między regionami istnieją dostatecznie duże migracje.

Powyższe warunki spełnia w Polsce analiza przekroju miasto—wieś. Przeprowadzona w tym przekroju analiza demograficznego rozwoju Polski wykazała, że już od 1970 r. reprodukcja ludności w naszym kraju była zawężana (por. J. Paradysz, 1985, s. 225). Innymi słowami, takie cząstkowe współczynniki płodności, zgonów i migracji w przekroju miasto—wieś, jakie obserwowano w latach 1970—1978 *à la longue*, musiałyby doprowadzić do spadku ludności. W tym czasie tradycyjny współczynnik przyrostu naturalnego Lotki wskazywał na nieduży dodatni przyrost naturalny Polaków. Dopiero w drugiej połowie lat osiemdziesiątych r -Lotki opadł w Polsce poniżej zera.

Jak to gdzie indziej obszerniej wykazywałem (por. J. Paradysz, 1990, s. 151—158), r -Lotki jako wskaźnik koniunktury demograficznej ma wiele zalet i pod względem diagnostycznym przewyższa współczynnik reprodukcji brutto i netto ludności. Jego przewaga nad nimi polega na tym, że r -Lotki uwzględnia nie tylko intensywność, ale także kalendarz płodności i zgonów. O reprodukcji ludności nie decyduje wyłącznie liczba wydanych na świat dziewczynek, ale czas ich rodzenia; przy tym samym współczynniku reprodukcji netto im niższy jest średni wiek macierzyństwa, to tym wyższy

jest r-Lotki. Podobne uwagi można poczynić odnośnie współczynnika przyrostu naturalnego Lotki-Rogersa.

Obydwa współczynniki przyrostu naturalnego posiadają także wady i ograniczenia, które wynikają z założeń leżących u podstaw modelu ludności ustabilizowanej. Najważniejszą z tych wad jest nieuwzględnienie zmian kalendarza płodności i zgonów w generacjach rzeczywistych. Jednakże tę wadę dzielą one z innymi miarami koniunktury demograficznej, które omawiam w kolejnym podrozdziale.

Pomimo swoich zalet współczynniki przyrostu naturalnego Lotki i Lotki-Rogersa rzadko są wykorzystywane przy ocenie bieżącej koniunktury demograficznej danego kraju. Nie znajduje się ich ani w rocznikach demograficznych, ani w ukazujących się systematycznie od wielu lat raportach Rządowej Komisji Ludnościowej pt. *Sytuacja demograficzna Polski*. Nieco częściej obliczano i publikowano r-Lotki jako wskaźnik koniunktury demograficznej w literaturze anglojęzycznej. Przez pewien czas czynił to *Population Index*, dając w drugim numerze każdego roku wśród kilku innych miar koniunktury demograficznej także *istotne* współczynniki urodzeń, zgonów i przyrostu naturalnego.²⁾

Współczynniki syntetyczne. Oprócz *istotnych* współczynników przyrostu naturalnego, w modelu ludności ustabilizowanej, istnieje kilka dalszych parametrów, które można wykorzystać jako *syntetyczne miary koniunktury demograficznej*. W szczególności są to współczynniki dzietności teoretycznej, reprodukcji ludności brutto i reprodukcji ludności netto. Jak to wykazano wcześniej (por. J. Paradysz, 1985, s. 68—80; 1990, s. 111—146), po wprowadzeniu do analizy kolejności urodzeń uzyskuje się szereg dalszych miar bardziej szczegółowo opisujących nie tylko średni poziom dzietności kobiet, ale także ich strukturę według liczby potomstwa w generacji hipotetycznej. Zatem do miar koniunktury demograficznej można także zaliczyć:

- cząstkowe współczynniki dzietności teoretycznej,
- współczynniki powiększania się potomstwa,
- frakcje kobiet według żywo urodzonych dzieci,
- parametry rozkładu dzietności kobiet.

Pod względem formalnym współczynniki dzietności teoretycznej i pokrewne miary są obliczane według metody sumy zdarzeń zredukowanych, zwanej też współczynnikiem sumarycznym (po ang. *total rate*) lub syntetycznym. Ta ostatnia nazwa coraz częściej jest spotykana w literaturze francuskiej. Jak wspomniano na początku referatu, metoda liczenia tych współczynników jest nadzwyczaj prosta i polega na sumowaniu cząstkowych

²⁾ Pozostałymi miarami, które *Population Index* systematycznie publikował dla większości krajów świata, były: surowe współczynniki urodzeń i zgonów, przeciętne dalsze trwanie życia kobiet, średni wiek macierzyństwa oraz współczynniki reprodukcji brutto i netto; r-Lotki publikuje się w wielu kompendiach ONZ (por. United Nations — 1982).

współczynników drugiej kategorii (por. M. Kędelski, J. Paradysz, 1990, s. 60—66). Oprócz prostoty konstrukcji omawianą tu metodę cechuje *uniwersalność*.³⁾ Oznacza to, że współczynniki syntetyczne można obliczać w odniesieniu do każdego zdarzenia demograficznego. Interpretacja poszczególnych współczynników syntetycznych jest podobna, niezależnie czy będzie to syntetyczny współczynnik płodności czy małżeńskości lub migracji.⁴⁾ Dzięki temu istnieje możliwość kompleksowej interpretacji poszczególnych współczynników syntetycznych. Próbkę takiej interpretacji można zaprezentować na podstawie danych dla kobiet w Polsce w 1983 r. (por. M. Kędelski, J. Paradysz, 1990, s. 65). W generacji hipotetycznej 1983 r. statystyczna Polka w ciągu swego okresu rozrodczego (wiek 15—50 lat) wychodziła za mąż przeciętnie 1,05 raza, rodziła 2,4 dziecka, 0,15 raza się rozwodziła, a 0,11 raza umierał jej mąż.

Syntetyczne współczynniki demograficzne są spotykane coraz częściej nie tylko w literaturze demograficznej, ale także w różnych opracowaniach popularnonaukowych i interdyscyplinarnych. Warto podkreślić, że francuski dwumiesięcznik *Population* regularnie w jednym z numerów zamieszcza syntetyczne współczynniki pierwszych małżeństw, płodności, rozwodów i abortów (por. np. A. Monnier, 1990 oraz A. Monnier, C. de Guibert-Lantoine, 1992). Natomiast pomija się tam bardziej syntetyzujące *istotne* współczynniki przyrostu naturalnego Lotki i Lotki-Rogersa. Niewątpliwie syntetyczne współczynniki demograficzne są prostsze w interpretacji i dla osób nie obeznanych z podstawami analizy demograficznej łatwiej *wyobrażalne*. Jest rzeczą charakterystyczną, że szerokie kręgi społeczeństwa posługują się pojęciami tak abstrakcyjnymi, jak współczynnik dzietności teoretycznej. W czasie badań ankietowych w rozmowie z ludźmi o niskim i przeciętnym poziomie wykształcenia zdarzało mi się słyszeć pytanie, jaka jest przeciętna liczba dzieci w rodzinie lub dzietność kobiet. W trakcie rozmowy wychodziło na jaw, że wcale nie chodziło im o dzietność w generacjach i kohortach rzeczywistych, które już zakończyły swój okres rozrodczy, lecz o dzietność w danym momencie. Oczywiście, nie wiedzieli jak to się liczy, lecz byli przekonani, że taka *statystyczna* rodzina lub kobieta istnieje.⁵⁾ Także pozostałe syntetyczne współczynniki demograficzne

³⁾ Z jednym tylko wyjątkiem, gdyż metody nie stosuje się w analizie umieralności. Częstkowe współczynniki zgonów ze swej natury występują tylko jako współczynniki pierwszej kategorii i nie są addytywne.

⁴⁾ Należy zwrócić uwagę, że syntetyczny współczynnik płodności tradycyjnie w Polsce bywa nazywany *współczynnikiem dzietności teoretycznej*. Tej tradycji nie zamierzam zmieniać, jednakże w tym referacie wygodniej mi mówić o nim jako syntetycznym współczynnikiem płodności, akcentując jego podobieństwo z syntetycznym współczynnikiem małżeńskości, syntetycznym współczynnikiem rozwodów, migracji itd. Analogicznie w języku angielskim: total fertility rate, total nuptiality rate, total divorce rate, total migration rate.

⁵⁾ Bardziej przekonującym dowodem na posługiwanie się przez laików abstrakcyjnymi pojęciami z zakresu analizy demograficznej jest trwanie życia ludzkiego. Mówiąc o przeciętnym trwaniu życia, z reguły odnosi się je do generacji hipotetycznej.

są łatwo *przyswajane* przez niespecjalistów. Syntetyczny współczynnik zawierania pierwszych małżeństw można traktować jako frakcję kobiet lub mężczyzn zawierających małżeństwo *kiedykolwiek*, a rozwodów jako frakcję osób rozwodzących się. W przeszłości tym wielkościom nadawano interpretację probalistyczną, co jak dzisiaj wiemy — było uzasadnione tylko w skrajnie rzadkich przypadkach, kiedy ani intensywność, ani kalendarz tych zdarzeń w generacjach i kohortach rzeczywistych w dostatecznie długim czasie nie ulegały zmianie.

Podobnie jak *istotne* współczynniki przyrostu naturalnego, wszystkie współczynniki syntetyczne posiadają tę samą wadę nierozróżniania zmian intensywności zjawisk demograficznych od ich rozkładu w czasie życia jednostki należącej do konkretnej generacji rzeczywistej lub kohorty.

Oczyszczone współczynniki syntetyczne. Wspomniana wyżej wspólna wada współczynników syntetycznych i pokrewnych im wskaźników skłoniła demografów do konstrukcji takich mierników, które informowałyby o intensywności zjawisk, gdyby nie było zmian ich kalendarza, czyli rozkładu w generacjach rzeczywistych. To zachowanie się zjawisk w ujęciu transwersalnym i kohortowym zostało rozpoznane przez N. B. Rydera (1964), który tym samym dał podstawy teorii translacji demograficznej. Jedną z pierwszych prób eliminacji wpływu zmian kalendarza w generacjach rzeczywistych na współczynnik dzietności teoretycznej znajdujemy w opracowaniu P. Festy'ego (1979, s. 268—284). Dzięki tej eliminacji otrzymał nowe *oczyszczone* współczynniki syntetyczne, które informują o tym jaka byłaby dzietność kobiet w generacjach hipotetycznych, gdyby nie było zmian kalendarza płodności w generacjach rzeczywistych. W wyniku zastosowanej procedury P. Festy wykazał, że wysokie współczynniki dzietności teoretycznej w Zachodniej Europie w latach pięćdziesiątych (okres słynnego *baby boomu*) były efektem działania zmian kalendarza płodności. Zmiany kalendarza płodności we Francji i wielu innych krajach europejskich polegały na tym, że po drugiej wojnie światowej kobiety zaczęły wcześniej wychodzić za mąż i rodzić dzieci. Podobne zjawisko wystąpiło także w Polsce (por. J. Paradysz, 1985, 1990, 1992), z tą tylko różnicą, że aktywna polityka antynatalistyczna w okresie rządów W. Gomułki nieco skróciła trwanie polskiego *baby boomu*.

Wychodząc od idei N. B. Rydera i P. Festy'ego zaproponowałem metodę dekompozycji indeksów cząstkowych współczynników dzietności i małżeńskości kobiet na część, którą można przypisać zmianom kalendarza płodności i małżeńskości i na część odpowiadającą faktycznemu wzrostowi intensywności tych zjawisk w generacjach rzeczywistych (por. J. Paradysz, 1985, s. 172—182 oraz 1990, s. 199—230).

Oczyszczone miary koniunktury demograficznej, wydaje się, lepiej spełniają cztery pierwsze kryteria niż *nie oczyszczone*. Dzięki *oczyszczeniu* cząstkowych współczynników dzietności teoretycznej można oszacować współczynniki powiększania się potomstwa, które mogą powrócić do

zarzuconej niegdyś nazwy prawdopodobieństwa. Jednakże ich sporym brakiem jest to, że nie mogą być obliczane na bieżąco. Żeby *oczyścić* dla jakiego roku podane są syntetyczne współczynniki demograficzne, musi upłynąć dostatecznie długi czas aż najmłodsza z reprodukujących się w danym roku kalendarzowym generacji zakończy swoją aktywność (matrymonialną, prokreacyjną lub inną). W przypadku płodności, traktując rzecz rygorystycznie, dysponując długą sekwencją danych statystycznych, na przykład, do 1992 r. *oczyszczone* współczynniki dzietności można byłoby obliczyć tylko do 1957 r. W praktyce jednak udaje się bardziej uaktualnić generacje hipotetyczne, biorąc pod uwagę fakt, że współcześnie kobiety kończą prokreację na wiele lat przed nadejściem klimakterium. Nie popełni się dużego błędu, jeśli się ten okres przesunie na 35 rok życia kobiety. W tym przypadku ostatnim, najaktualniejszym rokiem, dla którego obliczyć można *oczyszczone* wskaźniki koniunktury demograficznej jest 1972 r.⁶⁾ Większą aktualność analizy można osiągnąć w odniesieniu do zjawisk, których trwanie jest krótsze. W przypadku płodności większą aktualność miar *oczyszczonych* osiąga się w analizie według kohort małżeńskich. Proces formowania się rodziny w kohorcie małżeńskiej trwa krócej niż rozpatrywany według generacji i wieku kobiet, jako argumentu czasowego. W ciągu pierwszych dziesięciu lat trwania małżeństwa rodzi się około 90% wszystkich dzieci. Natomiast w ciągu piętnastu lat rodzina jest praktycznie uformowana. Mimo wszystko jest to ciągle dalekie jeszcze od aktualności *nie oczyszczonych* współczynników dzietności teoretycznej.

Sprawą otwartą pozostaje przydatność *oczyszczonych* mierników koniunktury demograficznej dla celów predykcji i symulacji. Wydaje się, że w przypadku symulacji rozwoju i rozpadu rodzin, tworzenia się gospodarstw domowych *oczyszczone* mierniki, będące *sui generis* transwersalnymi prawdopodobieństwami zawierania małżeństw i rodzenia dzieci, mogą być bardzo cenne.

Miary oparte na bieżących odstępach między zdarzeniami. Omawiane dotychczas metody badania koniunktury demograficznej tworzą rodzinę pokrewnych miar, opartych na rozkładzie zdarzeń demograficznych według wieku lub stażu trwania w określonym stanie.

Osobną rodzinę miar tworzą wskaźniki koniunktury oparte na odstępach między zdarzeniami. Najczęściej tymi zdarzeniami są urodzenia dzieci poszczególnych kolejności i zawarcie związku małżeńskiego. Autorem metody analizy dzietności małżeństw, na podstawie bieżących odstępów między urodzeniami, jest L. Henry (1953). Zaproponowany przez niego system analizy wymaga danych statystycznych odnośnie urodzeń sklasyfikowanych według kolejności porodu oraz czasu jaki upłynął od poprzedniego zdarzenia, to jest od zawarcia małżeństwa lub urodzenia poprzedniego dziecka. Ponieważ w latach pięćdziesiątych do analizy niezbędne dane

⁶⁾ We wspomnianej pracy, dokonując szacunków nie zakończonej jeszcze płodności uaktualnieniem *oczyszczone* współczynniki dzietności teoretycznej do 1975 r. włącznie, por. J. Paradysz (1990, s. 236).

według tej metody istniały tylko w Czechosłowacji, to L. Henry zaproponował osobny wariant swojej metody, w którym wykorzystuje się tak zwane typowe odstępstwa między urodzeniami.⁷⁾ W warunkach względnej stabilizacji procesów demograficznych nie ma większych różnic między wynikami analizy według obu wariantów (por. J. Paradysz, 1990, s. 182—184).

Nie wchodząc w opis techniki obliczeń⁸⁾ wspomnę jedynie, że na podstawie wspomnianych wyżej danych statystycznych otrzymuje się coś, co L. Henry nazwał *prawdopodobieństwem powiększenia się rodziny* (probabilité d'agrandissement des familles). Na ich podstawie można oszacować strukturę małżeństw według liczby urodzonych dzieci oraz obliczyć odpowiednie parametry rozkładu, w tym średnią liczbę potomstwa. System L. Henry'ego funkcjonuje w ujęciu przekrojowym. Od konwencjonalnej analizy przekrojowej opartej na funkcjach macierzyństwa brutto i netto różni go jednak to, że uwzględnia częściowo historię rozrodu przed analizowanym rokiem kalendarzowym.

Nie można powiedzieć, żeby system analizy L. Henry'ego zdobył szybkie uznanie w światowej demografii. Stale i konsekwentnie wykorzystywany był właściwie tylko we Francji.⁹⁾ Za granicą bądź to został zignorowany, bądź przyjęty bardzo sceptycznie. Na przykład znakomity demograf rosyjski L. Darskij (1972, s. 29) wysunął szereg zastrzeżeń:

- 1) odstępstwa intergenetyczne nie mogą być otrzymywane bezpośrednio dla generacji hipotetycznej, a muszą być liczone w sposób pośredni na podstawie innych danych;
- 2) metoda L. Henry'ego nie koresponduje z żadnym ogólnym modelem reprodukcji ludności i nie pozwala obliczyć określonego wskaźnika reprodukcji ludności;
- 3) metoda nie uwzględnia umieralności kobiet;
- 4) w przypadku płodności małżeństw nie uwzględnia się ich rozpadu.

Do zgłoszonych przez L. Darski'ego zarzutów można dodać jeszcze to, że metoda Henry'ego w swej oryginalnej wersji jest ograniczona tylko do badania płodności małżeństw, gdyż nie wiadomo jak szacować współczynnik powiększenia się potomstwa o pierwsze dziecko dla wszystkich kobiet o parytecie zero, niezależnie od stanu cywilnego. Ponadto nie uwzględnia ani migracji, ani wieku zamążpójścia czy wieku rodzenia dzieci.

Renesans idei L. Henry'ego badania koniunktury demograficznej nastąpił dzięki pracom amerykańskiego demografa i statystyka G. Feeney'a. G. Feeney (1983) wykazał, że można pogodzić system L. Henry'ego

⁷⁾ Typowe odstępstwa między urodzeniami opracował L. Henry w pięciu wariantach różniących się poziomem stosowania antykoncepcji. Tablice typowych odstępstw intergenetycznych można znaleźć w wydany w Polsce podręczniku R. Pressata (1966).

⁸⁾ Technikę obliczeń można znaleźć w cytowanych pozycjach L. Henry'ego (1953), R. Pressata (1966) oraz J. Paradysza (1990).

⁹⁾ Z licznych opracowań, gdzie wykorzystywano prawdopodobieństwo powiększania się rodziny, można wymienić Ch. Blayo (1986), A. Monnier (1982), INED (1986), J.-L. Rallu (1986).

z modelem ludności ustabilizowanej. Skutkiem tego bezpodstawnym staje się jeden z głównych zarzutów L. Darski'ego. Dzięki pracom G. Feeney'a (1985, 1985a, 1986, 1989), M. Ni Bhrolcháin (1987) oraz G. Feeney'a i Wang Feng (1993) możliwym się stało wyeliminowanie dalszych ograniczeń w oryginalnym modelu L. Henry'ego. Omawiając wkład G. Feeney'a do rozwoju nowej metodologii należy zwrócić uwagę, że odkrywał on metodę L. Henry'ego po raz drugi, nie znając oryginalnej pracy francuskiego uczonego.

Z moich własnych doświadczeń badawczych, związanych z wykorzystaniem modelu L. Henry'ego (por. J. Paradysz, 1987, 1990, 1992) wynika, że jest on bardzo dobrym narzędziem badania koniunktury demograficznej. Model L. Henry'ego jest bardziej czuły na rejestrowanie doraźnych reakcji społeczeństwa na różne wydarzenia historyczne (zmiany ustawodawstwa odnośnie minimalnego wieku do zawarcia związku małżeńskiego, aborcji, rozwodów oraz kryzysy, wojny itp.) niż metody oparte na funkcji macierzystwa brutto i netto.

Oceniając metody oparte na odstępach między urodzeniami, z punktu widzenia sformułowanych wcześniej kryteriów, należy stwierdzić:

- ▲ Klasyczny model L. Henry'ego spełnia kryterium precyzji pomiaru i czułości na zmiany warunków determinujących zachowania demograficzne ludności. Cechuje się także prostotą w interpretacji i aktualnością informacji. Zaletą modelu są jego małe wymagania co do jakości danych statystycznych. W pewnych okolicznościach może być bardzo istotne, że nie wymaga on znajomości struktury ludności według wieku. Można go także wykorzystać do krótkookresowej predykcji i symulacji demograficznej. Brak mu natomiast uniwersalności.
- ▲ Modyfikacje poczynione przez G. Feeney'a sprawiły, że model oparty na odstępach intergenetycznych stał się trochę bardziej uniwersalny. Można go włączyć do systemu analizy w skali makro. Stał się poważną alternatywą dla klasycznych makrodemograficznych w rodzaju modelu Lotki.
- ▲ Zasadniczym mankamentem tego kierunku badań jest ciągle mała uniwersalność modelu, którego zastosowanie ogranicza się tylko do urodzeń. Nie uwzględnia się w nim migracji. Ze względu na brak odpowiednich danych, trudno jest wprowadzić do niego zgony i rozwody kobiet.

Podsumowanie i perspektywy rozwoju metodologii badania koniunktury demograficznej

Jak można było oczekiwać, nie udało się stwierdzić istnienia idealnych metod badania nawet z punktu widzenia tych kilku kryteriów sformułowanych na wstępie. Oprócz, być może, surowych współczynników demograficz-

nych, brak jest także metod zdecydowanie złych. Każda z metod, na ogół, wnosi coś nowego i przy poprawnej interpretacji poszerza naszą znajomość bieżącej koniunktury demograficznej.

Trudno powiedzieć, w jakim kierunku pójdą badania metodologiczne w najbliższej przyszłości. Po wielkiej „rewolucji”, jaką zrobiły w demografii modele wieloregionalne (wielostanowe) można chyba zaobserwować pewien zastój w modelowaniu w skali makro, w ujęciu transwersalnym. Pewien kryzys przeżywają badania kohortowe, na co zwraca uwagę M. Ni Bhrolcháin (1992). Nie jest wykluczone, że stoimy w przededniu nowej rewolucji metodologicznej. Genialnie wyczuwał to już dawno L. Henry (1953, 1963, 1965), którego idee dopiero dzisiaj są twórczo rozwijane. Przeświadczenie o konieczności nowego podejścia do traktowania procesów demograficznych po to, żeby poznać mechanizmy rządzące rozwojem populacji ludzkich i twórczo je spożytkować dla celów predykcji, można wyczytać w nowszych pracach jednego z najoryginalniejszych umysłów współczesnej demografii F. J. Willekensa (1990, 1990a). Biorąc pod uwagę nowe możliwości, jakie stwarza współczesna technika obliczeniowa, można oczekiwać rewizji wielu dawnych propozycji metodologicznych i ich twórczych modyfikacji. Świadczą o tym najnowsze prace J-L. Rallu i L. Toulemon (1993, 1993a), w których autorzy dokonują krytycznego przeglądu metodologii badania płodności kobiet w ujęciu transwersalnym i zgłaszają własne propozycje metodologiczne. W przeszłości występowały bariery związane z obliczeniami, które były niekiedy główną przeszkodą dla wdrożenia nowych metod.

prof. dr hab. Jan Paradysz — Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

LITERATURA

- [1] Blayo Ch. (1986): *La constitution de la famille en France depuis 1946*. „Population”, nr 4—5, s. 721—748
- [2] Darskij L. E. (1972): *Formirovanije siemii*. Demograficzeskije issledovanije. Moskwa: Statistika
- [3] Feeney G. (1985): *Parity progression projection*. W: *Proceedings of the IUSSP International Population Conference*, Florencja. IUSSP, t. 4. Liege
- [4] Feeney G. (1985a): *Parity progression measurement of fertility trends*. Referat na 10 Konferencję Demograficzną, East-West Population Institute, Honolulu
- [5] Feeney G. (1986): *Period parity progression measures of fertility in Japan*. NUPRI Research Paper Series nr 35
- [6] Feeney G. i in. (1989): *Recent fertility dynamics in China: Results from the 1987 One Percent Population Survey*. „Population and Development Review” nr 2, s. 297—322
- [7] Feeney G., W. Feng (1993): *Parity progression and birth intervals in China*. „Population and Development Review” nr 1, s. 61—101

- [8] Festy P. (1979): *La fécondité des pays occidentaux de 1870 à 1970*. „Travaux et Documents” nr 85. Paris: Presses Universitaires de France
- [9] Frauenthal J. C., K. E. Swick (1983): *Limit cycle oscillations of the human population*. „Demography”, nr 3
- [10] Henry L. (1953): *Fécondité des mariages. Nouvelle méthode de mesure*. „Travaux et Documents” nr 16. Paris: Presses Universitaires de France
- [11] Henry L. (1963): *Réflexions sur l'observation en démographie*. „Population” nr 2, s. 233—262
- [12] Henry L. (1965): *Réflexions sur les taux de la reproduction*. „Population” nr 5, s. 53—69
- [13] Hyrenius H. (1959): *Population growth and replacement*. W: *The study of population*. Chicago: University of Chicago Press
- [14] INED (1986): *Quinzième rapport sur la situation démographique de la France*. „Population” nr 4—5
- [15] Keilman N. (1993): *Du fondement et de l'usage des taux*. „Population” nr 2, s. 423—427
- [16] Kędelski M., J. Paradysz (1990): *Demografia*. Skrypt uczelniany nr 409. Poznań: Akademia Ekonomiczna
- [17] Korczak-Czepurkowski J. O. (1970): *Rozrachunek tempa wzrostu i kosztu i wykowohu skladu tych, szczo żyvut u stabilizovanomu naseleenni z postijnym rıvnevem migracij*. „Demograficzni Doslidžennja”, t. 1, s. 24—41
- [18] Lee R. D. (1974): *The formal dynamics of controlled populations and the echo, the boom, and the bust*. „Demography”, nr 4, s. 563—585
- [19] Monnier A. (1982): *Fécondité, contraception, avortement en France. Evolution et tendances actuelles*. W: *Natalité et politique de population en France et en Europe de l'Est*. „Travaux et Documents”, PUF, nr 98. Paryż
- [20] Monnier A. (1990): *La conjoncture démographique: l'Europe et les pays développés d'Outre-Mer*. Population nr 4—5, s. 923—936
- [21] Monnier A., C. Guibert-Lantoine (1992): *La conjoncture démographique: l'Europe et les pays développés d'Outre-Mer*. Population nr 4, s. 1017—1037
- [22] Ni Bhrolcháin M. (1987): *Period parity progression ratios and birth intervals in England and Wales, 1941—1971: a synthetic life table analysis*. „Population Studies” nr 1
- [23] Ni Bhrolcháin M. (1992): *Period Paramount? A critique of the cohort approach to fertility*. „Population and Development Review” nr 4, s. 599—629
- [24] Paradysz J. (1985): *Wielowymiarowa analiza reprodukcji ludności*. Zeszyty naukowe, seria II nr 88. Poznań: Akademia Ekonomiczna
- [25] Paradysz J. (1987): *Okresowe współczynniki powiększania się potomstwa*. Referat na międzynarodowe seminarium pl. *Demografické procesy a socioekonomický rozvoj*. Praga
- [26] Paradysz J. (1990): *Reprodukcja ludności w Polsce. Studium metodologiczno-poznawcze*. „Monografie i Opracowania” nr 111, 312. Warszawa: Instytut Statystyki i Demografii SGPiS
- [27] Paradysz J. (1992): *Dzietność kobiet w Polsce. Narodowy Spis Powszechny*. „Materiały i opracowania statystyczne NSP'88”. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny
- [28] Pressat R. (1966): *Analiza demograficzna*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe
- [29] Rallu J.-L. (1986): *Descendance des générations françaises et probabilités d'agrandissement*. „Population”, nr 4—5
- [30] Rallu J.-L., L. Toulemon (1993): *Les mesures de la fécondité transversale. I. Construction des différents indices*. „Population” nr 1, s. 7—26
- [31] Rallu J.-L., L. Toulemon (1993a): *Les mesures de la fécondité transversale. II. Application à la France de 1946 à 1989*. „Population” nr 2, s. 369—404

- [32] Ryder N. B. (1964): *The process of demographic translation*. „Demography” nr 1, s. 74—82
- [33] Samuelson P. (1976): *An economist's non-linear model of self-generated fertility*. „Population Studies”, nr 2, s. 243—247
- [34] Sardon J-P. (1993): *L'indice synthétique et ses vertus*. „Population” nr 2, s. 418—420
- [35] United Nations (1982): *Demographic Indicators of Countries. Estimates and Projections as assessed in 1980*. Department of International Economic and Social Affairs: New York
- [36] Wachter K. W. (1991): *Elusive Cycles: Are there Dynamically Possible Lee-Easterlin Models for U. S. Births*. „Population Studies” nr 1, s. 109—135
- [37] Willekens F. J. (1990): *Demographic forecasting: state-of-the-art and research needs*. W: *Emerging issues in demographic research*. (Pod red. C. A. Hazeu i G. A. B. Frinking)
- [38] Willekens F. J. (1991): *Life table analysis of staging processes*. W: *Life histories and generations*. (Pod red. H. A. Becker). Rijksuniversiteit te Utrecht. Utrecht, s. 477—518

W KIERUNKU NOWEGO SYSTEMU INFORMACJI STATYSTYCZNEJ W POLSCE

Janusz WITKOWSKI

SYSTEM INFORMACJI O RYNKU PRACY

Potrzeba stworzenia zintegrowanego systemu informacji o rynku pracy

Przemiany, jakie dokonują się w polskiej rzeczywistości społeczno-ekonomicznej, znajdują szczególnie szybkie i silne odbicie na rynku pracy. Znaczący spadek liczby pracujących, istotne przekształcenia w ich strukturze pracujących oraz masowe bezrobocie — to najważniejsze cechy polskiego rynku pracy, które ujawniły się w okresie dotychczasowej transformacji systemowej.

Te przemiany stworzyły całkowicie nowe zadania dla współczesnej statystyki pracy. Zmieniają się bowiem oczekiwania użytkowników informacji statystycznych, dla których coraz częściej stanowią one obecnie podstawową przesłankę decyzji ekonomicznych i społecznych. Zmienia się obszar zainteresowań statystyki pracy w związku z pojawieniem się nowych zjawisk i procesów. Zmienia się także ranga statystyki w świetle procesu integracji naszego kraju z Europą Zachodnią. W konsekwencji, zmianie muszą podlegać metody zbierania i upowszechniania informacji. Przekształcenia społeczno-ekonomiczne wymuszają zatem modernizację statystyki pracy i dostosowanie jej do potrzeb gospodarki rynkowej.

Istniejący do niedawna zakres statystyki pracy nie pozwalał na wszechstronną analizę podstawowych wydarzeń na rynku pracy. Pojawiła się zatem pilna potrzeba rozszerzenia tej dziedziny statystyki w ramach badań GUS i powiązania jej z innymi źródłami informacji. Od pewnego czasu prace nad udoskonaleniem statystyki pracy są prowadzone w Departamencie Pracy i Dochodów Ludności GUS, efektem czego są już wdrożone oraz przygotowane do realizacji w najbliższym okresie zmodyfikowane, jak również nowe badania rynku pracy. Pracujemy równocześnie nad koncepcją zintegrowanego systemu informacji o rynku pracy.

Istotnym elementem koncepcji projektowanego systemu informacji o rynku pracy jest uwzględnienie najważniejszych potrzeb użytkowników tego systemu. Powinien on umożliwiać diagnozę stanu, uwarunkowań i konsekwencji zmian na rynku pracy. Zatem możliwie wnikliwa analiza wydarzeń na rynku pracy stanowi pierwszy obszar wykorzystania tego systemu.

Z punktu widzenia instytucji zainteresowanych sytuacją na rynku pracy, ważne jest również dysponowanie informacjami umożliwiającymi:

- wybór właściwych kierunków szkolenia zawodowego bezrobotnych,
- prowadzenie skutecznej działalności w zakresie preorientacji zawodowej młodzieży,
- pożądaną modernizację systemu szkolnictwa zawodowego,
- stymulowanie niezbędnej mobilności siły roboczej,
- prowadzenie odpowiedniej polityki w zakresie alokacji kapitału,
- prowadzenie właściwej polityki rynku pracy.

Docelowy system informacji o rynku pracy powinien również służyć poszczególnym indywidualnym osobom do podejmowania decyzji w zakresie:

- wyboru karier zawodowych,
- kierunku podnoszenia kwalifikacji zawodowych,
- poszukiwania właściwego miejsca pracy (indywidualna mobilność pracownicza).

Plaszczyzny funkcjonowania i analizy rynku pracy

Stworzenie systemu informacji o rynku pracy, który spełniałby wymagania wielu użytkowników i umożliwiał podejmowanie racjonalnych decyzji, wymaga rozważenia (uwzględnienia) podstawowych płaszczyzn funkcjonowania rynku pracy.

Pierwsza płaszczyzna rozróżnia dwa podstawowe komponenty rynku pracy, a mianowicie: **podaż siły roboczej** i **popyt na siłę roboczą**. Z jednej więc strony na rynku pracy pojawia się określona liczba (zasób) ludności zainteresowana i gotowa wykonywać pracę (w formie pracy najemnej bądź na własny rachunek), z drugiej — określona liczba miejsc pracy, którą oferuje gospodarka w danych warunkach społeczno-ekonomicznych. Mechanizmy rynkowe mają więc za zadanie umożliwiać dostosowanie ilościowe i jakościowe obu stron rynku pracy. W warunkach gospodarki rynkowej zadanie to nie jest wcale łatwe, nawet w wymiarze ilościowym.

Druga płaszczyzna postrzegania rynku pracy, istotna dla jego diagnozy oraz działań w sferze polityki społeczno-ekonomicznej, to rozróżnienie podstawowych **kategorii podaży i popytu**, z punktu widzenia ilościowego (rzeczywistego) wykorzystania zasobów pracy i zagospodarowania miejsc pracy. W tym ujęciu możemy mówić o **globalnej podaży siły roboczej**, czyli siły roboczej (według statystyki międzynarodowej), na którą składają się pracujący oraz bezrobotni. W przypadku zaś popytu na pracę możemy mówić o globalnej liczbie miejsc pracy wykreowanych przez gospodarkę, na które składają się zagospodarowane miejsca pracy oraz wolne miejsca pracy. Kompleksowa analiza rynku pracy powinna uwzględniać wszystkie trzy kategorie podaży i popytu, o czym niekiedy zapominają analitycy, ograniczając się jedynie do grupy bezrobotnych i wolnych miejsc pracy.

Trzecia płaszczyzna analizy rynku pracy dotyczy **podstawowych przekrojów funkcjonowania mechanizmów podaży i popytu**. Cztery przekroje są szczególnie ważne:

- ▲ **zawodowy** — wszystkie bowiem osoby zgłaszające gotowość do pracy charakteryzują się określonymi kwalifikacjami zawodowymi, a równocześnie na każdym stanowisku pracy wymagane są ściśle sprecyzowane kwalifikacje zawodowe. Zgodność bądź rozbieżność zawodowych wymagań (struktura zawodowa popytu na pracę) z jednej strony oraz oferowanych kwalifikacji zawodowych (struktura zawodowa siły roboczej) z drugiej, mogą w istotny sposób rzutować na sytuację na rynku pracy;
- ▲ **przestrzenny** — każde miejsce pracy jest bowiem usytuowane w określonym miejscu w przestrzeni geograficznej, a poszczególne osoby zgłaszające gotowość do pracy mają konkretne miejsce zamieszkania. Może się więc zdarzyć i tak, że w pewnych miejscowościach są wolne stanowiska pracy, a w innych miejscowościach są bezrobotni o odpowiednich kwalifikacjach. Znajomość sytuacji na rynku pracy w ujęciu przestrzennym może być zatem podstawą do podjęcia odpowiednich działań: pobudzenia przestrzennej mobilności pracowniczej lub zachęcenia do właściwego, z punktu widzenia rozmieszczenia rezerw siły roboczej, lokowania kapitału (inwestycji);
- ▲ **organizacyjny** — rozumiany szeroko, tzn. poczynając od przedsiębiorstw i zakładów pracy, poprzez ich podział według rodzajów działalności, aż do sektorów ekonomicznych i własnościowych. Ten aspekt rynku pracy ma większe znaczenie w zakresie popytu na pracę niż podaży siły roboczej, bowiem organizacyjne usytuowanie przedsiębiorstwa, które wychodzi z ofertą pracy ma większe znaczenie dla oceny kierunku restrukturyzacji gospodarki niż dla indywidualnej decyzji konkretnej osoby w sprawie podjęcia pracy. Nie oznacza to oczywiście, że organizacyjne usytuowanie wolnych miejsc pracy nie ma żadnego znaczenia dla zachowań jednostkowych na rynku pracy;
- ▲ **warunków pracy** — dla równoważenia rynku pracy pewne znaczenie ma także relacja warunków (fizycznych, społecznych, ekonomicznych) oferowanych na konkretnym stanowisku pracy i oczekiwań pracowników w tym zakresie. W sytuacji masowego bezrobocia oczekiwania poszukujących pracy są znacznie skromniejsze niż w warunkach zrównoważonego rynku pracy, jednakże i w takiej sytuacji nie są one całkowicie bez znaczenia, zwłaszcza jeżeli chodzi o płace. W tym przypadku odgrywają one istotną rolę w stymulowaniu do przemieszczania zawodowych, międzyzakładowych, międzysektorowych, a nawet przestrzennych.

Kolejna płaszczyzna analizy rynku pracy rozróżnia ujęcie **statyczne** oraz **dynamiczne**. W pierwszym przypadku chodzi o fotografię sytuacji na rynku pracy w określonym momencie, a więc zakres danych statystycznych do

przedstawienia takiego portretu może być ograniczony. Musi on być jednak istotnie rozbudowany wówczas, gdy podejmuje się próbę dynamicznego ujęcia rynku pracy, a więc opisu czynników i społeczno-ekonomicznych konsekwencji zmian na rynku pracy. Taka analiza wymaga zintegrowania wielu źródeł informacji z zakresu różnych dziedzin statystyki.

Ostatnia wreszcie płaszczyzna analizy rynku pracy powinna uwzględniać **horyzont czasowy diagnozy** sytuacji na rynku pracy. Z tego punktu widzenia możemy w uproszczeniu mówić o retrospektywnej i perspektywicznej analizie rynku pracy. Obie są ze sobą ściśle powiązane, ale w praktyce do zrealizowania obu podejść analitycznych potrzebny jest nieco inny zbiór danych. W przypadku prognozowania zmian na rynku pracy musimy zastosować odmienne podejście metodologiczne i inną organizację pozyskiwania danych statystycznych. W tym przypadku niezbędna jest integracja danych z różnych dziedzin statystyki społecznej i ekonomicznej.

Omówione płaszczyzny funkcjonowania i pożądaney analizy rynku pracy ukazują ogromną złożoność zintegrowanego systemu informacji o rynku pracy. Tym bardziej, że naszym dążeniem jest stworzenie docelowo możliwie najszerszego systemu informacji, uwzględniającego wszystkie wymienione płaszczyzny i zaspokajającego potrzeby szerokiego kręgu użytkowników. Zamierzamy to uczynić wykorzystując dotychczasowy dorobek statystyki pracy i statystyki społecznej. Niezbędne są jednak istotne uzupełnienia dotychczasowego zakresu badań, a także pewne zmiany w sposobie pozyskiwania niezbędnych danych.

Warunki niezbędne do stworzenia systemu

Koncepcja systemu informacji o rynku pracy zakłada szeroką integrację wielu dziedzin statystyki oraz włączenie (rozwiniecie) tam, gdzie to niezbędne, wtórnych źródeł informacji istniejących w różnych resortach i systemach informacyjnych. Zbudowanie takiego systemu w warunkach ciągłych zmian i niestabilnej gospodarki jest zadaniem niezwykle trudnym. Dotyczy to w szczególności stworzenia badań i źródeł informacji o aktualnym i przewidywanym popycie na siłę roboczą w przekroju regionalnym, kwalifikacyjnym i zawodowym. Z tego względu muszą być spełnione pewne warunki metodologiczne, aby całe przedsięwzięcie miało szanse powodzenia. Na szczególną uwagę zasługują następujące kwestie:

- wypracowanie jednolitych, powszechnie stosowanych definicji z zakresu zatrudnienia, aktywności ekonomicznej, wynagrodzeń i innych kategorii związanych z rynkiem pracy;
- opracowanie i upowszechnienie podstawowych klasyfikacji stosowanych w badaniach rynku pracy, a w szczególności klasyfikacji zawodów i rodzajów działalności gospodarczej, opartych na standardach statystyki międzynarodowej;

- zapewnienie integracji różnych źródeł informacji opisujących wydarzenia na rynku pracy, w tym powiązanie danych z bieżącej sprawozdawczości statystycznej z wynikami badań reprezentacyjnych oraz zbiorami administracyjnymi;
- zapewnienie porównywalności w czasie informacji dotyczących poszczególnych elementów rynku pracy;
- dostosowanie różnych dziedzin statystyki opisującej uwarunkowania zmian na rynku pracy do międzynarodowych standardów i porównywalności.

Zakres prac przygotowawczych związanych z tworzeniem systemu informacji o rynku pracy jest więc ogromny i wymaga szerokiej konsultacji w gronie ekspertów oraz zainteresowanych instytucji. Tylko ścisła współpraca z przyszłymi użytkownikami systemu, wynikająca z uświadomionych i dających się racjonalnie przewidzieć potrzeb, może zapewnić stworzenie tak rozumianego systemu informacji o rynku pracy.

Aktualny stan badań rynku pracy

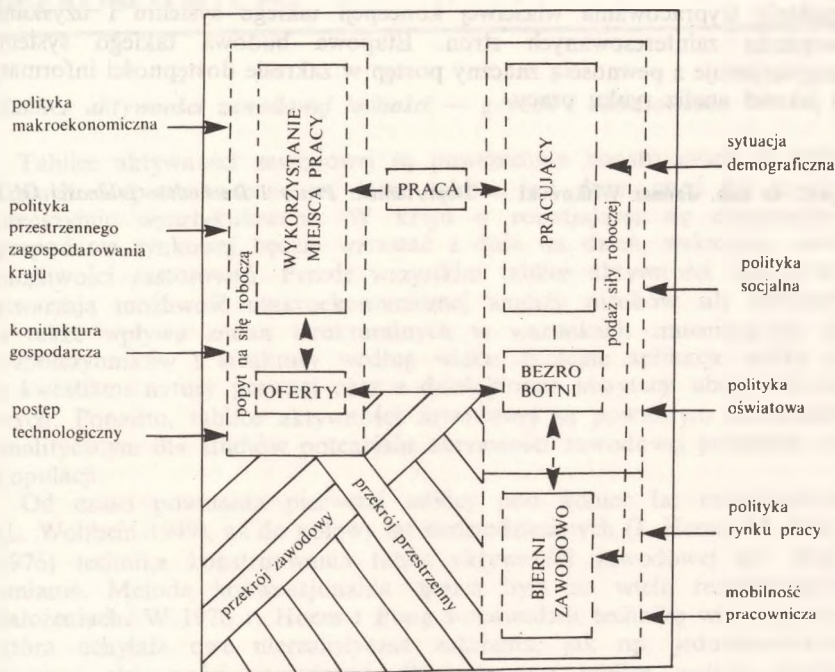
Nie ulega wątpliwości, że nie ma możliwości szybkiego stworzenia tak szeroko rozumianego systemu informacji o rynku pracy. Niezbędne są zmiany etapowe, ale podporządkowane wizji docelowej. Konieczne jest również wprowadzanie takich zmian w statystyce pracy, które są najpilniejsze z punktu widzenia bieżącej diagnozy i bardziej wszechstronnego opisu rynku pracy.

Wobec zmian na rynku pracy, które zaistniały w ciągu ostatnich 4 lat, najpilniejszym zadaniem okazało się wdrożenie badania, które kompleksowo opisywałoby najważniejsze wydarzenia na rynku pracy. W wielu krajach o gospodarce rynkowej funkcje takie spełnia **badanie siły roboczej**. W maju 1992 r. zostało ono również wprowadzone w Polsce (pod nazwą *Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności*) i z częstotliwością kwartalną prowadzone jest do chwili obecnej. Rezultaty tego badania znakomicie wzbogaciły informacje o podaży strony rynku pracy. Stało się tak dzięki możliwości wyróżnienia i dość wnikliwej charakterystyki demograficznej i społeczno-zawodowej trzech kategorii ludności: pracującej, bezrobotnej i biernej zawodowo. Tym samym dysponujemy informacjami o zagospodarowanej podaży siły roboczej, podaży marginalnej (bezrobotni) oraz potencjalnych rezerwach siły roboczej (część biernych zawodowo). W przypadku ludności pracującej, mamy również informacje o podstawowych właściwościach miejsc pracy, a więc o zaspokojonym popycie na siłę roboczą.

W 1994 r. zamierzamy podjąć kolejne nowe badania niezbędne do budowy omawianego systemu. Są to: *badanie zatrudnienia i wynagrodzeń według zawodów* oraz *badanie kosztów pracy*. Jednocześnie przewidujemy istotne zmiany w tej części sprawozdawczości z zakresu zatrudnienia, która może być przydatna dla tworzonego systemu informacji.

Największą trudność sprawi nam zapewne badanie popytu na pracę. Jest to niezwykle ważny komponent systemu informacji o rynku pracy, ale doświadczenia wielu krajów pokazują, że jest niezwykle trudno pozyskiwać aktualne i rzetelne dane o bieżącym i przewidywanym popycie na pracę. W tym zakresie chcielibyśmy zacieśnić współpracę z wyspecjalizowanymi placówkami naukowymi. Pierwsze kontakty zostały już nawiązane. Sami zresztą podjęliśmy próbę pozyskania od przedsiębiorstw dodatkowych informacji o popycie na pracę, a także przygotowujemy koncepcję specjalnego modułu dotyczącego tej kwestii.

SCHEMAT FUNKCJONOWANIA RYNKU PRACY



W ramach statystyki realizowanej w departamencie podjęliśmy również próbę integracji różnych źródeł informacji. W najbliższym czasie powinno to zaowocować systematycznym opracowywaniem bilansu siły roboczej oraz bilansu pracujących. Jest to jednak mały krok na drodze do integracji danych potrzebnych w systemie informacji. Integracja ta musi polegać na merytorycznym powiązaniu danych pochodzących z różnych źródeł (pojęcia,

definicje, klasyfikacje, dostęp do źródeł wtórnych, odpowiednie przekroje itp.), ale także na zharmonizowaniu przetwarzania i udostępniania danych (komputerowy system banku danych o rynku pracy). Trudno w tej chwili powiedzieć, czy bank taki powinien być usytuowany w GUS, czy w Urzędzie Pracy, czy też w Ministerstwie Pracy i Polityki Społecznej. Sam fakt, że wymienione instytucje muszą uczestniczyć w tworzeniu takiego banku, chociażby poprzez udostępnianie własnych zbiorów danych oraz użytkowanie zebranych informacji, czyni całe przedsięwzięcie ogromnie złożonym nie tylko pod względem merytorycznym, ale także organizacyjnym.

Nie są to zapewne wszystkie trudności, które pojawią się na drodze tworzenia systemu informacji o rynku pracy. Tym pilniejsze i ważne jest zadanie wypracowania właściwej koncepcji takiego systemu i uzyskanie wsparcia zainteresowanych stron. Etapowa budowa takiego systemu zagwarantuje z pewnością znaczny postęp w zakresie dostępności informacji i jakości analiz rynku pracy.

prof. dr hab. Janusz Witkowski — *Departament Pracy i Dochodów Ludności GUS*

Elżbieta GOŁATA

KONSTRUKCJA TABLIC AKTYWNOŚCI ZAWODOWEJ LUDNOŚCI Z UWZGLĘDNIENIEM BEZROBOTNYCH

Tablice aktywności zawodowej ludności — geneza i zastosowanie

Tablice aktywności zawodowej są powszechnie konstruowane w wielu krajach. Zapotrzebowanie na takie tablice jest duże, choć nie zawsze precyzyjnie wyartykułowane. W kraju o rozwijającej się dynamicznie gospodarce rynkowej będzie wzrastać z dnia na dzień, wskazując nowe możliwości zastosowań. Przede wszystkim tablice aktywności zawodowej stwarzają możliwość makroekonomicznej analizy zasobów siły roboczej, a także wpływu zmian strukturalnych w warunkach zmieniających się współczynników i struktury według wieku. Kolejne aplikacje wiążą się z kwestiami natury prawnej oraz z działalnością instytucji ubezpieczeniowych. Ponadto, tablice aktywności zawodowej są poważnym narzędziem analitycznym dla studiów potencjału aktywności zawodowej jednostek czy populacji.

Od czasu powstania pierwszej tablicy pod koniec lat czterdziestych (L. Wolfbein 1949), aż do połowy lat siedemdziesiątych (J. Hoem, M. Fong, 1976) technika konstruowania tablic aktywności zawodowej nie uległa zmianie. Metoda konwencjonalna oparta była na wielu restrykcyjnych założeniach. W 1976 r. Hoem i Fong wprowadzili technikę wielostanową, która uchylała owe nierealistyczne założenia, jak np. jednomodalność krzywej aktywności zawodowej. Wielostanowe tablice *wejścia—wyjścia* (*increment—decrement*) zamiast opierać się na zasobach uwzględniają strumienie przepływów pomiędzy stanami aktywności i bierności zawodowej. Podejście zaproponowane przez Hoema i Fong zostało w 1980 r. „zmodyfikowane” i uproszczone przez F. Willekensa (1980). F. Willekens jest także autorem programu komputerowego LIFEIDEC (F. Willekens, 1979). Program ten, obok konstrukcji tablic zmian stanu cywilnego, umożliwia także szacunek dwustanowych tablic trwania życia według aktywności zawodowej. Możliwości zastosowań programu LIFEIDEC

w zakresie konstrukcji i interpretacji tablic zmian stanu cywilnego typu „singleradix” oraz „multiradix” przedstawione zostały w opracowaniach E. Gołaty oraz M. Kędełskiego (E. Gołata, M. Kędełski, 1986, E. Gołata, 1987).

W polskiej literaturze przedmiotu znajdujemy tablice skonstruowane metodą konwencjonalną przez J. Aleksiańską (1979) i L. Bolesławskiego (1974). M. Kędełski przedstawia natomiast tablice aktywizacji zawodowej kobiet (M. Kędełski 1985), które nazywa kombinowanymi. Zaproponowany przez Autora schemat szacowania parametrów jest zgodny z zasadą teoretyczną ryzyka konkurencyjnego. W kombinowanych tablicach aktywizacji badany proces traktowany jest łącznie z procesem wymierania. Oznacza to, że każdy parametr tego typu tablicy zależy jednocześnie od natężenia aktywizacji i natężenia umieralności.

Konwencjonalne tablice aktywności zawodowej

F. Willekens (1980) zwraca uwagę na nierealistyczne założenia, jakie przyjmowane są przy konstrukcji tablic konwencjonalnych. Wyróżnia wśród nich przede wszystkim trzy następujące:

- pracę zawodową można rozpocząć jedynie przed osiągnięciem wieku, na który przypada maksymalna wartość odsetka aktywnych zawodowo. Oznacza to jednomodalność krzywej aktywności zawodowej;
- przed osiągnięciem wieku maksymalnego udziału w siłę roboczej nie ma osób przeżywających, które idą na emeryturę i zostają członkami nieaktywnej zawodowo części populacji. Ponadto, gdy raz osoba porzuci stan aktywności zawodowej nie ma do niego powrotu;
- współczynniki umieralności według wieku są takie same wśród osób aktywnych i biernych zawodowo.

Pierwsze dwa z wyróżnionych założeń są zazwyczaj spełnione dla populacji mężczyzn, ale nie dla kobiet. Krzywa aktywności zawodowej kobiet ma bardzo nieregularny kształt. W opracowaniach, dotyczących aktywności zawodowej kobiet, wyróżnia się zazwyczaj trzy typy rozkładów według wieku (M. Maruani, 1992, E. Kotowska, 1993). Określane są one następująco: *dominacji nieaktywności zawodowej kobiet*, *nieciągłej aktywności zawodowej* oraz *ciągłej aktywności zawodowej kobiet*. Pierwszy i ostatni typ krzywej spełnia założenie jednomodalności. Natomiast typ drugi, odzwierciedlający nieciągłość zawodową kobiet, jest krzywą bimodalną. Przedstawia on powszechną sytuację, gdy kobiety zaprzestają pracy w wieku 25—35 lat w celu wychowania dzieci, aby po ich dorostaniu ponownie podjąć pracę. Powrót do stanu aktywności zawodowej wśród kobiet jest zjawiskiem częstym i dlatego nie może on być określony jako zjawisko niemożliwe. Determinantami tak wieku, jak i faktu ponownego rozpoczęcia pracy mogą być również takie zdarzenia, jak rozwód bądź owdowienie.

Trzecie ze wskazanych przez F. Willekensa założeń jest z zasady nie spełnione, gdyż umieralność w subpopulacjach aktywnych i biernych zawodowo jest z reguły różna. F. Willekens zauważa, iż umieralność w populacji aktywnych zawodowo przewyższa natężenie zgonów w populacji biernych zawodowo.

Wszystkie trzy powyższe założenia są pomijane przy konstrukcji tablic wielostanowych. Typowa tablica aktywności zawodowej przedstawia historię życia hipotetycznej generacji. Opisuje ona udział w stanie aktywności i bierności zawodowej. Nieodzownym elementem konstrukcji tablic jest prawdopodobieństwo przejścia do stanu aktywności zawodowej. Wszystkie kolumny przedstawiające funkcje biometryczne uzyskuje się na podstawie formalnych, algebraicznych zależności. Podstawą określenia prawdopodobieństwa są współczynniki umieralności i aktywności zawodowej według wieku. W celu określenia tych prawdopodobieństw odpowiednią populację zdarzeń (zgonów, rozpoczęcia i porzucenia pracy) należy odnieść do populacji żyjących dokładnie w wieku x .

Charakteryzując konwencjonalne tablice aktywności zawodowej należy, podobnie jak w przypadku tablic wymieralności, rozpatrzeć następujące funkcje:¹⁾

- *liczbę osób żyjących* $L(x)$. Jest to liczba osób w wieku $(x, x+h)$ w populacji stacjonarnej (liczona w oparciu o współczynniki zgonów i pojawiająca się w każdych standardowych tablicach trwania życia). $L(x)$ bywa też interpretowana jako liczba lat, jaką ma do przeżycia osoba w przedziale wieku $x, x+h$;
- *liczbę osób aktywnych zawodowo* $L^w(x)$, przedstawiającą strukturę ludności aktywnej zawodowo według wieku: $L^w(x) = w(x) L(x)$, gdzie $w(x)$ oznacza współczynnik aktywności zawodowej według wieku. $L^w(x)$ wyraża również oczekiwany czas, jaki osoba w wieku x przeżyje w stanie aktywności zawodowej w przedziale $(x, x+h)$;
- *fundusz czasu przeżytego powyżej wieku x* w stanie aktywności zawodowej przez kohortę bazową. Sumując oczekiwany czas spędzony w stanie aktywności zawodowej pomiędzy wszystkimi parami lat powyżej wieku x otrzymujemy:

$$T^w(x) = \sum_{y=x}^z L^w(y), \text{ gdzie } z \text{ jest górną granicą ostatniego przedziału wieku;}$$

$T^w(x)$ jest wielkością analogiczną do globalnego funduszu lat przeżytych przez osobę w wieku powyżej x lat według konwencjonalnych tablic trwania życia;

- *oczekiwane trwanie życia* w stanie aktywności zawodowej $e^w(x)$. Jest to średnia liczba lat, jaka pozostała do przeżycia w stanie aktywności zawodowej osobie w wieku x lat.

$$e^w(x) = \left[\sum_{y=x}^z L^w(y) \right] \left[l^w(x) \right]^{-1} \quad (1)$$

¹⁾ Por. F. Willekens (1980).

gdzie: $e^w(x)$ interpretuje się jako oczekiwane dalsze trwanie życia w stanie aktywności zawodowej osoby, która w wieku dokładnie x lat była aktywna zawodowo. Wartość $l^w(x)$ liczona jest w następujący sposób:

$$l^w(x) = \frac{1}{2} \left[L^w(x-1) + L^w(x) \right] \quad \text{dla } x > k \quad (2)$$

$$l^w(x) = \frac{1}{2} \left[L(x-1) + L(x) \right] w(k) \quad \text{dla } x \leq k$$

gdzie: k jest to wiek, na który przypada masymalna wartość współczynnika aktywności zawodowej.

Rozważanie wieku maksymalnej aktywności zawodowej ma na celu eliminację możliwości „wejścia” do stanu aktywności w wieku powyżej k lat. Zastosowanie $w(k)$ dla $x \leq k$ wyjaśnia założenie, iż wszystkie wejścia do stanu aktywności zawodowej pojawiają się w wieku młodszym aniżeli k lat. Przez α oznacza się minimalny wiek wstępowania do stanu aktywności zawodowej. Pomiędzy wiekiem α a k nikt nie opuszcza stanu aktywności zawodowej (założenie 2).

Rozpatrywać można dwa rodzaje miar $e^w(x)$. Pierwsza bazuje na stanie aktywności zawodowej „labor—force—based” i jest identyczna, jak miara powyżej omówiona. Druga natomiast bazuje na populacji „population—based” i nie zależy od stanu, w jakim się aktualnie znajduje badana jednostka. Zakłada ona jednakowe prawdopodobieństwo uczestnictwa w sile roboczej bez względu na to, czy dana osoba aktualnie jest aktywna czy bierna zawodowo. Obliczamy ją według następującego wzoru:

$$e^{w'}(x) = \left[\sum_{y=x}^z L^w(y) \right] \left[l(x) \right]^{-1} \quad (3)$$

gdzie: $l(x)$ — liczba osób w wieku dokładnym x lat. Wówczas oczekiwane trwanie życia w stanie aktywności zawodowej osoby w wieku 0 lat wyznaczyć można:

$$e^{w'}(0) = \left[\sum_{y=0}^z L^w(y) \right] \left[l(0) \right]^{-1} \quad (4)$$

Ponadto w tablicach aktywności zawodowej wyznacza się współczynniki wstąpienia do siły roboczej, porzucenia siły roboczej oraz zastępowalności siły roboczej. Ten ostatni współczynnik stanowi różnicę pomiędzy dwoma poprzednimi i interpretowany jest jako miara presji na rynek pracy. Wartość tego współczynnika mniejsza od jedności informuje, iż nie wszystkie wakaty spowodowane przez śmierć bądź emeryturę są zapelniane.

Wielostanowe tablice aktywności zawodowej

Modelowe ujęcie procesów aktywizacji i dezaktywizacji zawodowej wymaga założenia, że potencjalne zasoby siły roboczej mogą znajdować się co najmniej w dwóch podstawowych stanach: *aktywności* i *bierności zawodowej*.²⁾ Trzecim stanem byłby, podobnie jak we wszystkich typach tablic, *zgon*, określający definitywne wyjście z systemu. Tak więc przyjmując, iż dalsze rozważania dotyczą populacji podzielonej według wieku i płci, tzn. że tablice konstruowane są dla każdej z płci oddzielnie, wyróżniamy następujące stany systemu:

Bierność zawodowej. Stan ten obejmuje ludność nieaktywną zawodowo, przy czym każda osoba rozpoczyna swoją drogę życiową w tym stanie.

Siła robocza. Jest to stan aktywności zawodowej.

Zgon. Jest to stan absorpcyjny.

Zasadnicza różnica pomiędzy konwencjonalnymi a wielostanowymi tablicami wiąże się z oparciem analizy na badaniu strumieni przepływów pomiędzy stanami i określaniu rozmiarów siły roboczej na podstawie przepływów netto. Dlatego założenia tablic konwencjonalnych, dotyczące momentu rozpoczęcia pracy i czasu jej zakończenia, są dłużej nieaktualne. Tablice typu *increment—decrement* prezentują mobilność ludności, tj. wchodzenie do i wychodzenie ze stanu aktywności zawodowej.

Zasadnicza trudność wykorzystania idei tablic typu *increment—decrement* do modelowania procesów aktywności zawodowej sprowadza się do możliwości uzyskania odpowiednich danych statystycznych. Metoda zaproponowana przez Hoema i Fong, a zmodyfikowana przez Willekensa wprowadza więcej realizmu, ale jednocześnie stawia wyższe wymagania danym, których większość krajów nie publikuje.

Informacje umożliwiające konstrukcję tego typu tablic pochodzić mogą z przeprowadzanego metodą reprezentacyjną od maja 1992 r. *Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności*. GUS regularnie publikuje wyniki powyższego badania, zawierające informacje dotyczące ludności w wieku produkcyjnym. Temat ten szczegółowo omawia J. Witkowski (1993). Utrudnienie stanowi fakt, że przy klasyfikacji *zgonów* GUS nie uwzględnia stosunku do pracy.

W bardzo krótkim czasie rynek pracy w Polsce przekształcił się z charakteryzującego się chronicznym niedoborem siły roboczej w rynek nadmiernego popytu na pracę. Ze wszystkich problemów współczesnego rynku pracy w Polsce, największe zaniepokojenie budzi bezrobocie. Masowa skala tego zjawiska wymaga nie tylko bieżącego, aktualnego źródła

²⁾ M. Kędelski (1985, s. 17) zwraca uwagę, iż w modelach bardziej rozwiniętych należałoby, w odniesieniu do kobiet wyróżnić kilka stanów związanych z cyklem życia. Autor wyróżnia: stan bierności pierwotnej (określonej kształceniem), aktywności pierwotnej, bierności okresowej (określonej obowiązkami macierzyńskimi), stan aktywności wtórnej oraz bierności ostatecznej.

informacji, lecz również odpowiednich ich analiz umożliwiających skuteczne przeciwdziałanie.

Przedmiotem badania przeprowadzanego przez GUS jest sytuacja w zakresie aktywności ekonomicznej ludności, tzn. wyodrębnia się fakt: *wykonywania pracy, pozostawania bezrobotnym i pozostawania biernym zawodowo*. Autorzy badania podkreślają, iż kolejność wyodrębniania poszczególnych kategorii gwarantuje klasyfikację pełną i rozłączną.

Zauważmy, iż dzięki temu mamy możliwość wyodrębnienia nie dwóch, lecz trzech stanów, z punktu widzenia aktywności ekonomicznej ludności, dla których kryterium podziału stanowi stosunek do pracy. Byłyby to następujące stany:

1. Pracujących
2. Bezrobotnych
3. Biernych zawodowo

Stanem *czwartym*, absorpcyjnym, byłby oczywiście zgon.

Zgodnie z definicjami przyjętymi w ramach *Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności*, osoby uznane za pracujące bądź bezrobotne (łącznie) tworzą kategorię ludności czynnej zawodowo (stan 1 i 2). Natomiast ludność bierna zawodowo, tj. pozostającą poza siłą roboczą tworzą osoby w wieku 15 lat i więcej, które nie zostały zakwalifikowane jako bezrobotne lub pracujące. Są to w szczególności osoby, które:

- nie pracowały w badanym tygodniu, nie mają pracy i jej nie poszukują,
- nie pracowały w badanym tygodniu, poszukiwały pracy, ale nie były zdolne do jej podjęcia w tygodniu badanym bądź następnym.

Przyjęte w GUS definicje są zgodne z obowiązującymi w Międzynarodowej Organizacji Pracy.

W dobie transformacji gospodarki narodowej, bezrobocie stanowi jedno z najpoważniejszych zagrożeń społecznych. Konstrukcja tablic, uwzględniających kategorie aktywności ekonomicznej ludności ze względu na stosunek do pracy, wydaje się więc jak najbardziej pożądana. Proponowane rozwiązanie posiada walor oryginalności, gdyż jak do tej pory tablice aktywności zawodowej ludności nie wyróżniały kategorii bezrobotnych, uwzględniając jedynie aktywnych i biernych zawodowo.

Metodologia tablic aktywności zawodowej typu wejście—wyjście

Konstrukcja tablic wielostanowych wymaga następujących danych statystycznych, które mogą być przedstawione w postaci wielkości absolutnych bądź względnych. W pierwszym przypadku wymagane są informacje o stanie i strukturze według wieku populacji w każdym wyróżnionym stanie systemu $POP(X,I)$; zgonach według stanu i wieku $Z(X,I)$; migracjach

z danego stanu do pozostałych $MIG(X, I)$.³⁾ W przypadku wielkości stosunkowych niezbędne są: *współczynniki zgonów* według wieku i stanów systemu $WZ(X, I)$; *współczynniki migracji* pomiędzy stanami według wieku $WMIG(X, I)$.

Wyróżniamy więc ostatecznie cztery następujące stany systemu ($I=1, \dots, 4$):

- 1) pracujących,
- 2) bezrobotnych,
- 3) biernych zawodowo,
- 4) śmierć.

Stanem początkowym dla wszystkich osób jest stan trzeci, tj. biernych zawodowo. Stany: pierwszy, drugi i trzeci są stanami przejściowymi, zwrotnymi, tzn. że można je opuszczać i doń powracać. Z każdego stanu możliwe jest wyjście definitywne przez zgon, tj. stan czwarty.

Żałujemy, iż dostępne są informacje o przeciętnych w badanym okresie liczebnościach subpopulacji osób w wieku $(x, x+h)$ w stanie i -tym. Oznaczmy je przez $\bar{L}_i(x)$. Dane są również informacje o strumieniach, czyli o częstości przejść pomiędzy stanami, tzn. o podjęciu pracy, o jej utracie bądź rezygnacji:

$p_i(x)$ — podjęcie pracy zawodowej przez osoby w wieku $(x, x+h)$ w stanie i -tym,

$b_i(x)$ — utrata pracy przez osoby w wieku $(x, x+h)$ w stanie i -tym,

$bz_i(x)$ — rezygnacja z pracy zawodowej przez osoby w wieku $(x, x+h)$ w stanie i -tym.

Powiązania pomiędzy poszczególnymi elementami systemu można wówczas przedstawić w postaci cząstkowych współczynników demograficznych charakteryzujących natężenie przejść ze stanu i do stanu j . Są to współczynniki macierzy $WMIG(X, I)$, oznaczmy je w skrócie $W_{ij}(x)$. Współczynniki te odzwierciedlają przejścia ze stanu i do stanu j przez osobę w wieku $(x, x+h)$.

W szczególności rozpatrywać będziemy następujące kategorie współczynników demograficznych określonych dla poszczególnych przedziałów wieku:

— *współczynnik podjęcia pracy zawodowej*, określony dla $i=2, 3$:

$$W_{i1} = \frac{p_i(x)}{\bar{L}_i(x)}$$

— *współczynnik utraty pracy*, tzn. przejścia do stanu bezrobocia:

$$W_{i2} = \frac{b_i(x)}{\bar{L}_i(x)} \quad \text{określony dla } i=1, 3$$

³⁾ Dla przejść niemożliwych wpisuje się zera.

- współczynnik rezygnacji z pracy zawodowej, tzn. przejścia do stanu bierności zawodowej, określony dla $i=1, 2$:

$$W_{i3} = \frac{bz_i(x)}{\bar{L}_i(x)}$$

- współczynnik zgonów, określony dla $i=1, 2, 3$:

$$W_i = \frac{z_i(x)}{\bar{L}_i(x)}$$

Informacje o strumieniach dotyczą kategorii zdarzeń trzeciego rodzaju według nomenklatury siatki Lexisa, tj. z góry określonych przedziałów wieku i obserwacji. Przyjąć można przedziały wieku standardowo stosowane w analizie demograficznej bądź dokonać modyfikacji w zależności od potrzeb.

Oszacowania macierzy prawdopodobieństw przejścia pomiędzy stanami w przedziale czasu $(x, x+h)$ można dokonać przy pomocy co najmniej dwóch metod. Koncepcja pierwsza zwana w literaturze *transition approach* pomija wszystkie pośrednie zmiany, uwzględniając tylko obecność jednostek w różnych stanach na początku i na końcu okresu, tj. w wieku x i $x+h$. Podejście drugie *movement approach* uwzględnia wszystkie możliwe przesunięcia jednostek w przedziale czasu $(x, x+h)$. Oba warianty, jak również kwestie szacunku pozostałych parametrów tablic wielostanowych, zostały szczegółowo omówione w pracach J. Paradysza (1982, 1985) oraz J. Józwiak (1985).

Przyjmując oznaczenia:

$$W_{ii}(x) = W_i(x) + \sum_{i \neq j} W_{ij}(x) \quad (5)$$

macierz współczynników demograficznych **WMIG(X)** przedstawić można następująco:

$$\mathbf{WMIG(X)} = \begin{bmatrix} W_{11}(x) & -W_{21}(x) & -W_{31}(x) \\ -W_{12}(x) & W_{22}(x) & -W_{32}(x) \\ -W_{13}(x) & -W_{23}(x) & W_{33}(x) \end{bmatrix} \quad (6)$$

W oparciu o macierz **WMIG(X)** nalicza się macierz prawdopodobieństw przejścia $P(x, x+h)$ zgodnie z formułą zaproponowaną przez A. Rogersa i J. Ledenta (1976):⁴⁾

$$P(x, x+h) = \left[\mathbf{I} + \frac{h}{2} \mathbf{WMIG(X)} \right]^{-1} \left[\mathbf{I} - \frac{h}{2} \mathbf{WMIG(X)} \right] \quad (7)$$

gdzie: **I** jest macierzą jednostkową.

⁴⁾ Słabością podejścia typu *transition approach*, zaproponowanego początkowo przez Rogersa było założenie, iż w jednostkowym przedziale wieku nie mogą wystąpić dwa wydarzenia. Przykładowo osoba migrująca w przedziale wieku $x, x+h$ nie mogła w tym przedziale umrzeć. W 1975 r. Shoen (1975) rozwinął algorytm estymacyjny uchylając owo założenie. Natomiast w 1976 r. Rogers i Ledent (1976) zaproponowali poniższe równanie.

W wyniku zastosowania wzoru aproksymacyjnego (7) otrzymujemy macierz prawdopodobieństw przejścia następującej postaci:

$$P(x, x+h) = \begin{bmatrix} p_{11}(x) & p_{21}(x) & p_{31}(x) \\ p_{12}(x) & p_{22}(x) & p_{32}(x) \\ p_{13}(x) & p_{23}(x) & p_{33}(x) \end{bmatrix} \quad (8)$$

W macierzy tej elementy $p_{ij}(x)$ oznaczają prawdopodobieństwo zdarzenia, że osoba w wieku x przejdzie w okresie $x+h$ ze stanu i do stanu j . Przykładowo $p_{23}(x)$ oznacza prawdopodobieństwo zdarzenia, że osoba bezrobotna w wieku x przejdzie do stanu bierności zawodowej w przedziale wieku $x+h$.⁵⁾

Ponieważ zakładamy, iż poniżej minimalnego wieku wstępowania do stanu aktywności zawodowej — α — wszystkie osoby są bierne zawodowo, dla wieku $x < \alpha$ zachodzi następująca równość:

$$p_{11}(x) = p_{12}(x) = p_{21}(x) = p_{22}(x) = p_{23}(x) = p_{31}(x) = p_{32}(x) = 0$$

Wówczas $p_{33}(x)$ jest po prostu prawdopodobieństwem przeżycia przedziału wieku od x do $x+h$. Prawdopodobieństwo to jest równe:

$$p_{33}(x) = \frac{{}_3 l_3(x+h)}{{}_3 l_3(x)} \quad \text{dla } x < \alpha \quad (9)$$

Prawdopodobieństwa zgonu $q_i(x)$ stanowią dopełnienie do jedności sumy prawdopodobieństw przejścia dla określonego wieku x oraz wyodrębnionego stanu względem stosunku do pracy.

Prawdziwa więc będzie następująca równość:

$$q_i(x) = 1 - \sum_j p_{ij}(x) \quad (10)$$

Szacunek pozostałych parametrów tablic wielostanowych zależy od przyjętej liczby stanów, dla których określone są kohorty bazowe. W literaturze angielskiej określa się je jako „singleradix” oraz „multiradix”. W pierwszym przypadku kohortę bazową stanowią osoby urodzone w jednym okresie. W tablicach typu „multiradix” począwszy od

⁵⁾ Jest to sytuacja dość często występująca w populacji kobiet, które nie mogąc przez dłuższy okres zdobyć pracy, godzą się z losem i rezygnują z rejestracji w biurze pracy, przechodząc tym samym ze stanu bezrobocia w stan bierności zawodowej. Zdarzenie takie zdecydowanie rzadziej występuje wśród mężczyzn, którzy z racji funkcji „głowy rodziny” obarczeni są obowiązkiem utrzymania żony i dzieci; por. M. Maruani (1992).

pewnej dolnej granicy wieku rozpoczęcia aktywności zawodowej α , kohorty bazowe określone są dla wszystkich wyróżnionych stanów.

Z macierzy prawdopodobieństw wyprowadzić można kilka bardzo pożytecznych funkcji tablicowych charakteryzujących aktywność zawodową ludności (por. F. Willekens, 1980). Procedury są w zasadzie analogiczne do tych, które stosuje się przy konstrukcji wieloregionalnych tablic trwania życia. Odpowiednikami regionów są w tym przypadku wyróżnione stany względem stosunku do pracy zawodowej, tj.: pracujących, bezrobotnych, biernych zawodowo.

Wśród parametrów tych wymienić można między innymi:

1. **Strukturę ludności według wieku i stosunku do pracy;** co interpretuje się też jako przeciętną liczbę lat, jaką pomiędzy wiekiem x a $x+h$ ma do przeżycia w stanie i -tym osoba, która w wieku dokładnie y lat znajdowała się w określonym stanie względem stosunku do pracy. Przykładowo obliczyć można:

$${}_2L_2(x) = \int_0^h {}_2l_2(x+t) dt \quad (11)$$

co można aproksymować poprzez interpolację liniową w następujący sposób:

$$\frac{h}{2} \left[{}_2l_2(x) + {}_2l_2(x+h) \right] \quad (12)$$

${}_2L_2(x)$ interpretować należy jako przeciętną liczbę lat, którą w okresie między wiekiem x a $x+h$ przeżyją jako bezrobotne osoby, które w wieku dokładnie y lat pozostawały bez pracy.

2. **Oczekiwane trwanie życia;** globalną liczbę lat, jaką osoba pracująca w wieku dokładnie y lat może oczekiwać, że przeżyje pracując obliczamy:

$${}_1ye_1(y) = \int_0^{\beta-y} {}_1yl_1(y+t) dt \quad (13)$$

gdzie: β jest maksymalnym wiekiem aktywności zawodowej określonym na około 70 lat.

Oczekiwane dalsze trwanie życia w pracy zawodowej dla osoby, która w wieku y lat była bezrobotna określa następujący wzór:

$${}_2ye_1(y) = \int_0^{\beta-y} {}_2yl_1(y+t) dt \quad (14)$$

W analogiczny sposób można sformułować wyrażenia określające oczekiwane trwanie życia w stanie bierności zawodowej poniżej wieku β dla osoby pracującej, bezrobotnej bądź biernej zawodowo w wieku y . Rezultaty mogą być przedstawione w formie zapisu macierzowego:

$${}_y\mathbf{e}(y) = \int_0^{\beta-y} {}_y\mathbf{l}(y+t)dt \quad (15)$$

Macierz ${}_y\mathbf{e}(y)$ rozisać można następująco:

$${}_y\mathbf{e}(y) = \begin{bmatrix} {}_{1y}e_1(x) & {}_{2y}e_1(x) & {}_{3y}e_1(x) \\ {}_{1y}e_2(x) & {}_{2y}e_2(x) & {}_{3y}e_2(x) \\ {}_{1y}e_3(x) & {}_{2y}e_3(x) & {}_{3y}e_3(x) \end{bmatrix} \quad (16)$$

$$\begin{matrix} {}_{1y}e.(y) & {}_{2y}e.(y) & {}_{3y}e.(y) \end{matrix}$$

I tak poszczególne elementy macierzy ${}_y\mathbf{e}(y)$, które oznaczyć można jako ${}_{iy}e_j(y)$ wyrażają przeciętne dalsze trwanie życia w stanie j -tym dla osoby, która w wieku dokładnie y lat znajdowała się w stanie i -tym względem stosunku do pracy. Przykładowo ${}_{3y}e_1(y)$ oznacza oczekiwaną liczbę lat, jaką przepracuje zawodowo osoba, która w wieku dokładnie y lat była w stanie bierności zawodowej. Sumy po kolumnach przedstawiają łączne oczekiwane trwanie życia dla osób, które w wieku dokładnie y lat były odpowiednio pracujące, bezrobotne bądź bierne zawodowo: ${}_{1y}e.(y)$, ${}_{2y}e.(y)$ oraz ${}_{3y}e.(y)$. W każdej z tych grup oczekiwane trwanie życia w wieku y podzielić można na trzy części oczekiwane do przeżycia w każdym z wyróżnionych stanów według stosunku do pracy. Suma np. kolumny pierwszej ${}_{1y}e.(y)$ oznacza łączną liczbę lat, jaką może spodziewać się, że przeżyje osoba, która w wieku dokładnie y lat pracowała zawodowo; przy czym można dokonać dekompozycji wielkości ${}_{1y}e.(y)$ na ${}_{1y}e_1(y)$ lat pracy zawodowej, ${}_{1y}e_2(y)$ lat przeżytych w bezrobociu oraz ${}_{1y}e_3(y)$ lat bierności zawodowej. Są to miary zależne od stanu według stosunku do pracy (labor—force—based).

Miary trwania życia typu „population—based”, tzn. niezależne od tego, w którym z wyróżnionych stanów znajdowała się dana osoba w wieku y (czy pracowała, była bezrobotna bądź też bierna zawodowo), konstruuje się następująco:

$${}_y\mathbf{e}_j(y) = \int_0^{\beta-y} \left[{}_{1y}e_j(y) + {}_{2y}e_j(y) + {}_{3y}e_j(y) \right] dt \quad (17)$$

Oczywistym jest, iż dla wieku mniejszego od α zachodzi równość:

$$\begin{aligned} {}_y e_1(y) &= {}_3 y e_1(y) \\ {}_y e_2(y) &= {}_3 y e_2(y) \\ {}_y e_3(y) &= {}_3 y e_3(y) \end{aligned} \quad (18)$$

Możemy więc przykładowo określić wartość:

$${}_y e_1(y) = \int_0^{\beta-y} [{}_1 y e_1(y) + {}_2 y e_1(y) + {}_3 y e_1(y)] dt \quad (19)$$

która oznacza oczekiwane trwanie życia w pracy zawodowej dla osoby w wieku y , niezależnie od tego, czy będąc w wieku y osoba ta pracuje, jest bezrobotna czy bierna zawodowo.

Zaprezentowane wyżej formuły odnosily się do sytuacji typu „singleradix”, tj. jednej kohorty bazowej osób biernych zawodowo w wieku 0 lat. Jeżeli natomiast dokonamy podziału ludności według stosunku do pracy w pewnym wieku x , rozpatrywać będziemy sytuację typu „multiradix”. Określone w tym przypadku miary zależą od stanu, w jakim dana osoba znajdowała się w wieku x .⁶⁾ Należy najpierw określić rozkład ludności w wieku y według ich przynależności do określonego stanu wieku x , będzie to wektor ${}_x l.(y)$, liczony według następującego wzoru:

$${}_x l.(y) = [{}_x l(y)]^T 1 \quad (20)$$

gdzie: T oznacza transpozycję, a 1 jest wektorem jedynek.

Oczekiwane trwanie życia powyżej wieku y według stanu w wieku x oraz stanu względem stosunku do pracy w przyszłości określa się:

$${}_x \hat{e}(y) = \left[\int_0^{\beta-y} {}_x l(y+t) dt \right] [{}_x \hat{I}(y)]^{-1} \quad (21)$$

gdzie: ${}_x \hat{I}(y)$ jest macierzą diagonalną o elementach ${}_x l.(y)$ na głównej przekątnej.

Jest to formuła analogiczna do macierzy oczekiwanego trwania życia według miejsca urodzenia w wieloregionalnych tablicach trwania życia (Willekens, 1976, s. 656). Zamiast kohort według miejsca urodzenia i regionów rozpatrujemy teraz stany i kohorty osób według stosunku do pracy w wieku x .

⁶⁾ Wiek x lat może być określony jako minimalny wiek rozpoczęcia pracy zawodowej α bądź inny dowolnie wybrany.

Znając wartości ${}_x l(x+t)$ dla $t \geq 0$ oraz określonej kohorty bazowej obliczyć można oczekiwane trwanie życia osoby znajdującej się w określonym stanie w wieku y a nie x . Jest to miara analogiczna do oczekiwanego trwania życia według miejsca zamieszkania w demografii wieloregionalnej. W tablicach aktywności zawodowej miejsce zamieszkania w wieku $x+n$ jest zastąpione przez stan w wieku y . Oczekiwane trwanie życia według stanu y obliczamy wówczas:

$${}_x e(y) = \left[\int_0^{\beta-y} {}_x l(y+t) dt \right] [{}_x l(y)]^{-1} \quad (22)$$

*
* *

Tablice aktywności zawodowej ludności z uwzględnieniem bezrobotnych mogą być wartościowym narzędziem demograficznej analizy rynku pracy z punktu widzenia potencjału siły roboczej. Możliwości analityczne tych tablic są bardzo szerokie. Pozwalają one na przeprowadzenie analizy historii życia wyodrębnionych kohort bazowych. Przede wszystkim dysponujemy macierzą prawdopodobieństw przejścia, tzn. zamiany statusu osoby pracującej na bezrobotną, biernej zawodowo na pracującą bądź bezrobotną itd. według grup wieku.

Wyznaczyć można także strukturę ludności według wieku i stosunku do pracy. Oznacza to określenie liczb dożywających według wieku pracujących, bezrobotnych czy w stanie bierności zawodowej. Sformułować można również macierze oczekiwanego dalszego trwania życia typu „labor—force—based” oraz „population—based”. Ukazują one liczby lat, jakie osoby w wieku dokładnie x lat mogą oczekiwać, że przeżyją jeszcze pracując, bez pracy bądź w stanie bierności zawodowej. Wartości te mogą być różne w zależności od tego, w którym z wyróżnionych stanów znajdowała się dana osoba w określonym wieku.

Konstrukcja tablic aktywności zawodowej pozwala na modelowe ujęcie procesów aktywizacji i dezaktywizacji zawodowej w okresie transformacji gospodarki. Uwzględnienie bezrobotnych jest pewnym „uszczegółowieniem” modelu, który stwarza dodatkowe możliwości analizy zasobów siły roboczej. Tablice typu *increment—decrement* nie tylko prezentują mobilność ludności, w sensie stosunku do pracy, ale mogą również stanowić doskonałe narzędzie umożliwiające prognozowanie aktywizacji zawodowej ludności.

Technika konstruowania tablic aktywności zawodowej nie ma w Polsce bogatej tradycji. Wydaje się jednak, iż możliwości, jakie stwarza w tym względzie demografia wielowymiarowa powinny zostać wykorzystane. Obok wskazanych już trudności dotyczących niezbędnych danych statystycznych

odnośnie umieralności według stosunku do pracy, w trakcie praktycznej aplikacji metody, mogą się jeszcze ujawnić inne. Nie powinno to jednak stanowić przeszkody dla kontynuowania prac mogących wzbogacić analizę siły roboczej w tak ważnym dla gospodarki okresie.

dr Elżbieta Gołata — Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

LITERATURA

- [1] Alekszińska J. (1979): *Tablice trwania życia ludności zdolnej do pracy w Polsce*, seria „Z prac Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych”, zeszyt nr 105, GUS, Warszawa
- [2] Gołata E. (1987): *Zintegrowane tablice trwania życia według stanu cywilnego. Polska 1982*, „Studia Demograficzne” nr 1 (87)
- [3] Gołata E., Kędelski M. (1986): *Wielostrumieniowe tablice zmian stanu cywilnego ludności w Polsce (1982—1984)*, „Studia Demograficzne” nr 4 (86)
- [4] Hoem J., Fong M. (1976): *A Markov chain model of working life tables: a new method for the construction of tables of working life*, WP-2, Laboratory of Actuarial Mathematics, University of Copenhagen, Copenhagen
- [5] Józwiak J. (1985): *Matematyczne modele ludności*, Monografie i Opracowania nr 176, Szkoła Główna Planowania i Statystyki
- [6] Kędelski M. (1985): *Demometryczne modelowanie aktywizacji matrymonialnej i zawodowej kobiet w ujęciu przekrojowym 1970—1971*, [w:] *Studia nad pracą zawodową kobiet w okresie macierzyństwa*, Monografie i Opracowania nr 167, SGPiS, Warszawa, s. 15—60
- [7] Kotowska E. (1993): *Pozycja kobiet na polskim rynku pracy*, „Wiadomości Statystyczne” nr 3, s. 15—19
- [8] Maruani M. (1992): *The position of women in labour market. Trends and developments in the twelve member states of the European Community 1983—1990*, Commission of the European Communities, opracowanie M. Kowerskiego „Wiadomości Statystyczne” nr 3, 1993, s. 20—24
- [9] Paradysz J. (1982): *Wykorzystanie modelu Rogersa-Willekensa w badaniu rozwoju populacji w czasie i przestrzeni* [w:] *Informatyka w badaniach naukowych i dydaktyce*, Zeszyty Naukowe, seria 1, nr 100, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu
- [10] Paradysz J. (1985): *Wielowymiarowa analiza reprodukcji ludności*, Zeszyty Naukowe, seria 2, nr 88, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu
- [11] Rogers A., Ledent J. (1976): *Increment—decrement life tables: a comment*, „Demography” No 2, s. 287—291
- [12] Schoen R. (1975): *Constructing increment—decrement life tables*, „Demography” No 12, s. 313—324
- [13] Willekens F. J. (1979): *Computer program for increment—decrement (multistate) life table analysis: a user's manual to lifeidec*, IIASA, A-2361, Laxenberg
- [14] Willekens F. J. (1980): *Multistate analysis: tables of working life*, [in:] *Essays in Multistate Mathematical Demography, Environment and Planning A*, vol. 12, No 5, s. 563—588
- [15] Witkowski J. (1993): *Źródła informacji o bezrobociu*, „Wiadomości Statystyczne” nr 2, s. 5—8
- [16] Wolfbein S. (1949): *The length of working life*, „Population Studies” nr 3

Andrzej BINDA

BADANIE BEZROBOCIA AGRARNEGO W WOJEWÓDZTWACH: BIELSKIM, KRAKOWSKIM, NOWOSĄDECKIM I TARNOWSKIM

I. Zleceniodawcy badania: wojewodowie.

II. Cel badania: poznanie skali nie rejestrowanego bezrobocia w wiejskich gospodarstwach domowych z użytkownikiem gospodarstwa rolnego oraz potencjalnych zagrożeń wynikających ze struktury agrarnej gospodarstw rolnych i koniunktury na rynku żywnościowym.

III. Metoda przeprowadzenia badania: ankieta przeprowadzona wśród gospodarujących w czasie spisu czerwcowego w 1992 r. Ankietyzacja w tym okresie miałyby dwie zalety:

- obniżenie kosztów,
- porównywalność z wynikami spisu czerwcowego.

IV. Koszty: 120 mln zł, badanie sfinansowane przez Ministerstwo Pracy i Spraw Socjalnych.

V. Opracowanie informatyczne: terenowy Bank Danych w Krakowie, który jako jednostka wojewody wykonałby tę pracę w ramach obowiązków służbowych.

VI. Analiza danych: urzędy wojewódzkie, Biuro Planowania Regionalnego CUP w Krakowie, Akademia Rolnicza.

VII. Termin zakończenia prac (teoretyczny) — koniec 1992 r.

Powyższe założenia okazały się w praktyce niewykonalne. Już samo przeprowadzenie ankietyzacji przeciągnęło się w czasie, na skutek braku funduszy w województwie tarnowskim i nowosądeckim. Kolejne spowolnienie prac nastąpiło na skutek prawie półrocznego przetwarzania danych przez TBD — pierwsze tablice otrzymano dopiero w połowie stycznia 1993 r. i to w układzie, który można by nazwać skrótowo „beczką śmiechu”. Ponieważ cała analiza miała być oparta o podział gospodarstw w grupy według powierzchni użytków rolnych: do 2 ha, 2 do 5 ha i powyżej 5 ha — wszystkie wskaźniki podane przez TBD wymagały ponownego przeliczenia ręcznego, gdyż nie dysponowałem dostępem do zbioru informatycznego. Z tego samego powodu brak było możliwości naliczenia innych przekrojów.

Szacunki dotyczące skali bezrobocia zostały oparte o wyniki NSP'88, co zostało obarczone pewnym błędem wynikającym z różnej definicji gospodarstwa rolnego w 1988 r. i 1993 r.

Stosunek liczby bezrobotnych do liczby ludności w wieku produkcyjnym (10,3%) wydaje się dość wiarygodny, chociaż w przypadku przeliczenia na obowiązującą w statystyce stopę bezrobocia uległby niewielkiej zmianie.

Określenie wielkości potencjalnego ukrytego bezrobocia jako 41,4%, spośród osób określających się jako bezrobotne, jest dosyć trudne do weryfikacji, zwłaszcza że liczba osób deklarujących się jako bezrobotne jest zdecydowanie większa od liczby osób poszukujących pracy.

Reasumując, badanie dało ogólny zarys informacji o zjawisku bezrobocia agrarnego w omawianym regionie, tym niemniej sama jego analiza musiała być zubożona ze względu na:

- 1) brak dostępu do bazy informatycznej, w której zawarte są dodatkowe informacje, nie naliczone przez TBD (np. dojazdy do pracy, inne przekroje tablic itp.),
- 2) brak możliwości porównania z wynikami spisu czerwcowego ze względu na różne metody ankietyzacji.

mgr Andrzej Binda — *Wojewódzki Urząd Statystyczny w Krakowie*

Maria DASZYŃSKA, Andrzej OCHOCKI

PRZESŁANKI ROZWOJU STATYSTYCZNYCH BADAŃ SEKTORA GOSPODARSTW DOMOWYCH

Sektor gospodarstw domowych jest pojęciem identyfikowanym i definio-
wanym w teorii rozwoju i stabilizacji gospodarki. Jego znaczenie dla analizy
ekonomicznej opisuje model *przepływu produktu finalnego i dochodu między
sektorem firm i sektorem gospodarstw domowych*. Model ten jest zarazem
ideogramem rachunku GNP — jego strony produktowej i dochodowej.

Wychodząc z tej najbardziej ogólnej przesłanki metodologicznej, statys-
tyczne badania sektora gospodarstw domowych powinny obejmować co
najmniej trzy sfery zagadnień:

- 1) badanie dochodów, wydatków i budżetów gospodarstw domowych
sprzężone z rachunkami narodowymi,
- 2) badanie siły roboczej i budżetu czasu ludności zdolnej do pracy,
- 3) badanie zasobności materialnej, aktywności finansowej i zachowań
konsumenckich gospodarstw domowych.

Gospodarstwo domowe jest także obiektem badań mających na celu *ocenę
warunków życia ludności* — zaspokojenia potrzeb żywieniowych i mieszkaniowych człowieka, jego potrzeb edukacyjnych, zdrowotnych, kultural-
nych i rekreacyjnych.

Polska podpisała *Europejską Kartę Społeczną* z chwilą przystąpienia do
Rady Europy, w dniu 26 listopada 1991 r. Ze względu na trudną sytuację
gospodarczą kraju jej ratyfikacja może nastąpić dopiero po dłuższym
okresie. Niemniej jednak już teraz należy dążyć do tego, ażeby zapisane
w Karcie podstawowe prawa socjalne i ekonomiczne obywateli były
w możliwym stopniu realizowane. Statystyczny opis rozwoju sytuacji
społecznej pod tym kątem jest więc niezbędny.

Podstawowym celem podejmowanych działań powinno być stopniowe
dochodzenie do **Zintegrowanego Systemu Statystyki Społecznej** opartego na
następujących elementach:

- możliwie kompleksowym zestawie wskaźników społecznych,
- elastycznym programie badań statystycznych z zachowaniem stałych
badań podstawowych,
- zintegrowanej obserwacji statystycznej gospodarstw domowych.

Podpisana 30 listopada 1990 r. *Wspólna Deklaracja o współpracy między GUS a EUROSTAT* otworzyła drogę do intensyfikacji dostosowań polskiej statystyki do wymogów metodologicznych tej organizacji. Programowanie badań sektora gospodarstw domowych w Polsce powinno w możliwie szerokim zakresie uwzględniać te wymogi.

W referacie zostaną zaakcentowane następujące kwestie:

- 1) potrzeba określenia wiodących wskaźników społecznych, które umożliwiłyby opis skutków obowiązujących lub projektowanych regul polityki socjalnej państwa;
- 2) uzasadnienie rozwijania badań szerokiego spektrum czynników determinujących warunki życia rodzin, które powinny służyć m.in. rzetelnej diagnozie sytuacji grup społecznych szczególnie narażonych na ryzyko ubóstwa (bezrobotni, rodziny wielodzietne, osoby niepełnosprawne), a zarazem dostarczać przesłanek dla dokonywania zmian w systemie świadczeń socjalnych;
- 3) użyteczność podjęcia badań aktywności finansowej i zachowań konsumenckich gospodarstw domowych.

Na tym tle zostanie zarysowany program statystycznych badań sektora gospodarstw domowych w GUS.

Zagadnienia metodologiczne

W teorii i praktyce reprezentacyjnych badań gospodarstw domowych wykształciły się co najmniej trzy metody:

- 1) rotacyjne badania budżetów rodzinnych,
- 2) cykliczne badania dochodów i warunków życia ludności,
- 3) panelowe badania zmian warunków życia, aktywności ekonomicznej itd.

Od 1993 r. **badania budżetów rodzinnych** w Polsce prowadzone są metodą miesięcznej rotacji gospodarstw domowych. Badania obejmą wszystkie „prywatne” gospodarstwa domowe, co oznacza, że poza ich zasięgiem znajdzie się jedynie ludność zamieszkała w tzw. gospodarstwach zbiorowych i cudzoziemcy. Tak więc badaniami zostaną objęte wszystkie kategorie gospodarstw domowych wyodrębnione na podstawie kryterium przeważającego źródła utrzymania: **pracownicze, chłopskie, pracowniczo-chłopskie, emerytów i rencistów**, utrzymujące się z pracy na rachunek własny, utrzymujące się z niezarobkowego źródła utrzymania. Ponadto przesłankami zmiany metody obserwacji były:

- dążenie do zmniejszenia częstości odmów uczestniczenia w badaniach, a tym samym poprawienie precyzji uzyskiwanych wyników,
- projektowanie narzędzi badawczych umożliwiających rozszerzenie komputeryzacji badania budżetów rodzinnych.

Zmodyfikowano również stosowane rozwiązania klasyfikacyjne, zbliżając je w pewnym stopniu do standardów zalecanych przez EUROSTAT oraz

do kategorii uwzględnianych w rachunkach narodowych; wprowadzono kategorię dochodów brutto i netto, inaczej zdefiniowano dochody z własności, wyodrębniono podatek od dochodów osobistych, zastosowano grupowanie pracujących według EKD.

W Departamencie Badań Społecznych i Demograficznych GUS zrealizowano w latach osiemdziesiątych pięć cyklicznych badań reprezentacyjnych na dużych próbach (około 130 tys. gospodarstw domowych), które dotyczyły: **warunków mieszkaniowych, wyposażenia w dobra trwałego użytku, żywienia i dochodów**. Ostatnie badanie tego typu przeprowadzono w 1990 r. Podjęcie w GUS prac metodologicznych nad koncepcją badania dochodów i wydatków gospodarstw domowych, także z punktu widzenia potrzeb rachunków gospodarki narodowej, powinno zaowocować nowym projektem tych badań. Opracowując rozwiązania metodologiczne trzeba będzie odwołać się także do doświadczeń innych krajów. Dla przykładu, w Niemczech badanie tego typu przeprowadzane jest raz na 5 lat. Gospodarstwo domowe bierze udział w badaniu przez cały rok. Rejestracja wydatków dotyczy całego gospodarstwa domowego, natomiast dochody rejestruje się dla poszczególnych członków gospodarstwa. Uwzględnia się przy tym bardzo szczegółową klasyfikację dochodów. Zbierane są również informacje o stanie oszczędności, zaciąganych i spłacanych kredytach, o rodzaju zawieranych umów ubezpieczeniowych.

Szczególną okazją włączenia się Polski w nurt badań społecznych realizowanych w ramach EUROSTATU będą projektowane **Panelowe Badania Gospodarstw Domowych** Wspólnoty Europejskiej. Inicjatywę tę wysunęto w 1991 r., a badanie pilotażowe zamierza się przeprowadzić już w 1993 r. Europanel będzie obejmował m.in. problematykę: *aktywności zawodowej, warunków pracy, kwalifikacji zawodowych, budżetu czasu, dochodów, samooceny stanu zdrowia, inwalidztwa, pomocy osobom starszym i niepełnosprawnym*. Skorzystanie z rozwiązań metodologicznych zastosowanych i sprawdzonych w ramach tego badania będzie niewątpliwie pomocne w projektowaniu i rozwijaniu monitoringu społecznego.

W okresie kilkunastu ostatnich lat w wielu krajach coraz większą wagę przywiązuje się do określenia wpływu na rozwój gospodarczy i społeczny działalności generującej produkcję dóbr i usług oraz dochodów tzw. „szarej strefy”. Podejmowane są próby zdefiniowania tego zjawiska na podstawie takich kategorii, jak: *status pracownika, warunki pracy, sposoby zarządzania firmą* etc. Dążenie do usystematyzowania przesłanek teoretycznych, pojęć i metod badania skłania niektórych badaczy do określenia tej dziedziny wiedzy mianem „ekonomii nieformalnej”, chociaż dyskusje metodologiczne i spory na ten temat ciągle trwają. Z pragmatycznego punktu widzenia potrzeba statystycznego opisu tej sfery działalności gospodarczej nie budzi wątpliwości. Dokonywane szacunki w różnych krajach wykazują, że jej efektem jest znaczące absorbowanie siły roboczej i istotny udział w tworzeniu GDP.

Wychodząc z tej pragmatycznej przesłanki zamierzamy podjąć prace metodologiczne poprzedzające badania działalności produkcyjnej i usługowej gospodarstw domowych oraz ich aktywności na rynku kapitałowym i kredytowym. Nie wyczerpuje to oczywiście zakresu badań „szarej strefy”, a nawet nie w pełni zawiera się w tym pojęciu, niemniej jednak badania tej sfery aktywności gospodarstw domowych mogą dostarczyć cennych danych do rachunków GDP według sektorów instytucjonalnych oraz uzupełnić opis czynników kształtujących materialne podstawy życia rodzin.

Stosowanie metody reprezentacyjnej w badaniach statystycznych wymaga ciągłego prowadzenia prac w zakresie:

- metod kojarzenia wyników badań reprezentacyjnych z rejestrami, badaniami pełnymi i spisowymi,
- projektowania operatów losowania i próbek do badań,
- ważenia, estymacji i oceny precyzji wyników badań,
- szacowania danych dla małych obszarów.

Ten nurt prac metodologicznych powinien zapewnić wysoką jakość danych statystycznych uzyskiwanych w badaniach sektora gospodarstw domowych.

Zarys programu badań

Przedmiotem statystyki społecznej są zwykle te dziedziny, które wynikają z zaleceń ONZ, Europejskiej Karty Społecznej oraz z tzw. *Listy zainteresowania społecznego* opracowanej przez OECD, a więc *rozwój ludnościowy, formowanie się rodziny, warunki mieszkaniowe, zdrowie, wyżywienie, edukacja, aktywność zawodowa, dochody, zabezpieczenie społeczne, czas wolny, kultura, bezpieczeństwo obywateli*.

Gospodarstwo domowe, jako jednostka badania statystycznego, jest niezbędnym ogniwem opisu różnych elementów warunków życia ludności. Prowadzone obecnie w Departamencie Badań Społecznych i Demograficznych GUS badania budżetów gospodarstw domowych umożliwiają:

- analizę poziomu i zróżnicowania dochodów, wydatków, spożycia ilościowego żywności, warunków mieszkaniowych, wyposażenia gospodarstw w przedmioty trwałego użytku;
- analizę wpływu bezrobocia na poziom życia rodzin;
- statystyczny pomiar ubóstwa.

Uzupełnieniem i rozwinięciem badań budżetów rodzin będą projektowane **badania monitoringowe**.

Monitoring społeczny ubóstwa i zagrożenia ubóstwem pozwoli na określenie przyczyn zmian sytuacji gospodarstw domowych w zakresie sytuacji dochodowej, bezrobocia, wydatków, zasobności gospodarstw, warunków mieszkaniowych, zaspokojenia potrzeb żywnościowych, zdrowotnych, edukacyjnych i kulturalnych. Będą to badania panelowe, powtarzane co pół roku, prowadzone na próbkach gospodarstw domowych objętych bada-

niami budżetów rodzinnych. Dostarczą one obiektywnych oraz subiektywnych wskaźników sytuacji gospodarstw domowych w każdej z wyróżnionych sfer.

Wskaźniki obiektywne i subiektywne będą analizowane równolegle, co umożliwi dokonanie analizy warunków bytowych i zachodzących w tym zakresie zmian w sposób możliwie pełny.

Monitoring przemian warunków życia w okresie przejścia do gospodarki rynkowej to badanie, do którego GUS przystąpił w 1993 r., realizowane według projektu UNICEF przy współpracy z Instytutem Pracy i Spraw Socjalnych. W badaniach zbierane są informacje wskaźnikowe i opisowe, służące obserwacji:

- 1) rozwiązań w zakresie polityki społecznej państwa, dotyczących m.in. opieki zdrowotnej i oświaty, zasiłków rodzinnych, pomocy społecznej, emerytur i rent, a także polityki dochodowej i zatrudnienia;
- 2) zmian w polityce budżetowej państwa i władz lokalnych, czyli struktury wydatków budżetowych na określone cele socjalne;
- 3) efektów realizacji zadań polityki społecznej odzwierciedlonych w warunkach życia ludności, stanie zdrowia, poziomie ubezpieczeń społecznych, zakresie pomocy socjalnej, sytuacji dochodowej i strukturze spożycia, a także stopniu skolaryzacji, skali bezrobocia oraz poziomie i strukturze kosztów utrzymania.

Zasadnicze regulacje w polityce społecznej, wprowadzane od 1989 r., to: **ustawa o zatrudnieniu** (1989), określająca zasady pomocy bezrobotnym; **ustawa o pomocy społecznej** (1991), która zapoczątkowała proces budowy sieci instytucji pomocy społecznej; **ustawy dotyczące świadczeń emerytalno-rentowych**, a zwłaszcza **ustawa o rewaloryzacji emerytur i rent** (1991); **ustawa o zmianie zasad odpłatności za leki** (1991) oraz **ustawa o samorządzie terytorialnym** (1990), czyniąca z gminy podstawową jednostkę samorządową.

Główne źródła publicznych wydatków społecznych to: budżet państwa, budżety gmin oraz fundusze celowe, zasilane w znacznym stopniu ze składek i podatków celowych. Głównym funduszem celowym pozabudżetowym jest Fundusz Ubezpieczeń Społecznych dla Pracowników. Należy podkreślić, że możliwości finansowania wydatków socjalnych z tych źródeł uległy w ostatnich latach silnemu ograniczeniu.

Wśród realnych procesów zachodzących w ostatnich latach należy m.in. wymienić narastające bezrobocie, zmiany cen, dochodów i spożycia, w wyniku których nastąpiło silne zróżnicowanie warunków życia ludności, a znaczna część gospodarstw domowych znalazła się w strefie ubóstwa. W najtrudniejszej sytuacji znalazły się rodziny wielodzietne, rodziny niepełne z dziećmi na utrzymaniu, gospodarstwa ludzi samotnych (ludzie starsi), gospodarstwa z osobami bezrobotnymi, gospodarstwa, których głowa ma niski poziom wykształcenia.

W związku z występowaniem trudności materialnych, trudności z przystosowaniem się do nowych i stale zmieniających się warunków życia

w kraju, nasileniem migracji zagranicznych, ujawniły się bądź nasiliły zjawiska patologiczne, takie jak: przestępstwa (w tym przeciw rodzinie), alkoholizm i narkomania.

Obserwuje się niekorzystne zjawiska demograficzne, takie jak: wysoka liczba zgonów, zwłaszcza populacji dorosłych mężczyzn, spadek liczby urodzeń, wysoki ciągle współczynnik zgonów niemowląt, migracje zagraniczne na pobyt stały.

Opis sytuacji rodzin w podstawowych dziedzinach życia w określonym czasie zapewniają badania ankietowe projektowane w formie specjalnych modułów tematycznych. Będą to cykliczne badania prowadzone na kwartalnych podpróbkach gospodarstw domowych objętych badaniem budżetów rodzinnych.

Pierwsze badanie tego typu, przeprowadzone zostało w I kwartale 1993 r. i poświęcone było problematyce pomocy społecznej. Zgodnie z ustawą, pomoc społeczna jest instytucją polityki społecznej państwa mającą na celu umożliwienie osobom i rodzinom przezwyciężenie trudnych sytuacji życiowych, których nie są one w stanie pokonać wykorzystując własne środki, możliwości i uprawnienia.

Badanie wykazało, że w 1992 r. z pomocy społecznej skorzystało 12,3% ogółu gospodarstw domowych. Najczęściej była to pomoc finansowa (11,0% ogółu gospodarstw). Z pomocy rzeczowej skorzystało 1,6% gospodarstw, z pomocy w formie usług 0,5% oraz ze wsparcia w formie porad 0,4% ogółu gospodarstw. Pomoc społeczna udzielana jest głównie przez administrację centralną lub terenową, bowiem korzysta z niej 10,9% ogółu gospodarstw domowych, podczas gdy pomoc od instytucji pozarządowych uzyskuje 1,4% ogółu gospodarstw. Przyjmując za 100% ogół osób otrzymujących finansową pomoc od państwa, można stwierdzić, że niemal wszyscy uzyskują ją z własnej inicjatywy, w następstwie własnych starań i zabiegów o takie lub inne świadczenia (88,6%).

Kolejne badanie modułowe przeprowadzone zostało w II kwartale 1993 r. Dotyczyło ono *potrzeb żywnościowych ludności*. Głównym celem badania było uzyskanie subiektywnych ocen *poziomu zaspokojenia potrzeb żywnościowych* oraz *przyczyn niezaspokojenia tych potrzeb*. Przystępując do badania przyjęto tezę, że niezaspokojenie potrzeb żywnościowych dotyczy głównie tych grup gospodarstw domowych, które w wyniku zachodzących zmian społeczno-ekonomicznych są w szczególnie trudnej sytuacji materialnej, tzn. zwłaszcza gospodarstw dotkniętych bezrobociem. Teza ta znalazła potwierdzenie w badaniu. Najwięcej spośród ogółu gospodarstw domowych kupuje niezbędną żywność ograniczając wydatki na inne artykuły (43,4%). Ale wśród gospodarstw z osobami bezrobotnymi, a bez osób pracujących oraz emerytów czy rencistów, co szóste (15,8%), żeby się wyżywić nie płaci comiesięcznych świadczeń, np. za mieszkanie. Co trzecie gospodarstwo stwierdziło, że poziom zaspokojenia potrzeb żywnościowych, w porównaniu do zaspokojenia potrzeb żywnościowych w poprzednim roku, raczej się obniżył, a co piąte, że znacznie się obniżył. Podstawowym warunkiem, którego spełnienie umożliwiłoby lepsze zaspokojenie potrzeb żywnościowych badanych gospodarstw jest, według ich opinii, poprawa sytuacji dochodowej gospodarstwa (85,2%).

Następne badania modułowe, poświęcone będą sytuacji *mieszkaniowej, zdrowotnej, edukacji i warunkom kształcenia i wychowywania dzieci oraz zaspokojeniu potrzeb konsumpcyjnych ludności.*

Tematem wymagającym kompleksowego podejścia jest **badanie ubóstwa**. Wyróżnia się trzy podejścia do statystycznego pomiaru ubóstwa:

- określenie ubóstwa tzw. obiektywnego na podstawie uzyskiwanego przez gospodarstwo domowe poziomu dochodów lub wydatków;
- określenie ubóstwa subiektywnego na podstawie opinii członków gospodarstw domowych co do poziomu dochodu niezbędnego do utrzymania gospodarstwa na minimalnym poziomie;
- zastosowanie niepieniężnych wskaźników dotyczących m.in. warunków mieszkaniowych, stopnia wyposażenia gospodarstw domowych w dobra trwałego użytkowania, spędzania czasu wolnego itp.

Na podstawie wyników badań budżetów rodzinnych, przy wyznaczeniu granicy dochodów niskich posługując się poziomem minimum socjalnego oraz przy zastosowaniu skali ekwiwalentności OECD oszacowano, że w 1992 r. poniżej wyznaczonej granicy dochodów niskich żyło około 39% osób (w 1990 r. około 20%, w 1991 r. około 25%).

Zastosowanie subiektywnych miar ubóstwa, polegających na wyznaczaniu granic ubóstwa metodą opracowaną na Uniwersytecie w Leyden o nazwie Leyden Poverty Line (LPL), potwierdza wyniki uzyskane przy określaniu ubóstwa obiektywnego. Otóż lata 1990—1992 charakteryzował wzrost udziału gospodarstw domowych posiadających dochody poniżej subiektywnych dochodów na granicy ubóstwa.

Rozpoczęto również prace nad opracowaniem **zestawu wskaźników** opartych zarówno na badaniach gospodarstw domowych, jak i innych źródłach, określających tzw. **stopień deprywacji potrzeb gospodarstw domowych**, świadczących o występowaniu zjawiska ubóstwa. Z badań budżetów wytypowano wskaźniki charakteryzujące wyposażenie i zagęszczenie mieszkania, wyposażenie gospodarstw domowych w dobra trwałego użytku i udział w ogólnych wydatkach gospodarstw domowych wydatków na kulturę i wypoczynek.

Możliwości obserwowania zachowań gospodarstw domowych dostarczą planowane **badania koniunktury gospodarstw domowych**. Podstawowym źródłem informacji będzie *ankieta*, przy pomocy której co kwartał zbierane będą opinie gospodarstw domowych nt. ich *sytuacji finansowej, sytuacji ekonomicznej kraju, kosztów utrzymania, zmian cen, poziomu bezrobocia, oszczędzania, planowanych zakupów niektórych dóbr czy planowania poprawy warunków mieszkaniowych.*

Badania kondycji gospodarstw domowych, umożliwiające prognozowanie zachowań gospodarstw w zmieniającej się sytuacji społeczno-ekonomicznej kraju, mogą być wykorzystywane przy wyborze określonych rozwiązań systemowych.

Na podstawie badań kondycji gospodarstw domowych, prowadzonych przez Instytut Rozwoju Gospodarczego Szkoły Głównej Handlowej, publikowany jest *barometr kondycji*, będący średnią ważoną syntetycznych wskaźników, odzwierciedlających jakościowe opinie o kształtowaniu się

głównych wyznaczników sytuacji ekonomicznej. Przyjęto, że na zmiany barometru wpływają opinie o dochodach i oszczędnościach oraz stopień ufności w postrzeganiu przyszłości przez rodzinę.

Syntetyczny wskaźnik ufności opracowywany jest na podstawie odpowiedzi na pytanie: *czy rodzina patrzy w przyszłość swego gospodarstwa domowego z ufnością, z obawą, czy ze strachem*. Wskaźnik ten przybiera wartości wskazujące na optymizm, umiarkowany pesymizm bądź pesymizm w widzeniu przyszłości przez rodzinę. Z badań wynika, że wzrost wskaźnika ufności, czyli wskaźnika zmian w psychicznej kondycji gospodarstw domowych, może wystąpić na skutek stabilizowania się sytuacji politycznej, mimo negatywnych tendencji w kształtowaniu się dochodów i oszczędności.

Potrzeba określenia wiodących wskaźników społecznych

W GUS problematyką **wskaźników społecznych** zaczęto się interesować w końcu lat sześćdziesiątych. Pierwsze opracowania, systematyzujące wskaźniki społeczne, powstały w 1972 r. oraz w 1974 r. W drugiej połowie lat siedemdziesiątych prowadzone były dość intensywne prace nad systemem wskaźników społeczno-demograficznych, m.in. w ramach Komisji Statystycznej ONZ. Wykorzystując dorobek organizacji międzynarodowych, jak i własne doświadczenia, GUS wydał w 1981 r. wykaz wskaźników społeczno-demograficznych.

Kolejny projekt wykazu wskaźników społecznych, oparty na dotychczasowych doświadczeniach, przedstawiony został na Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej pt. *Wskaźniki społeczne*, która odbyła się 8—9 października 1990 r. w GUS i opublikowany wraz z innymi materiałami z Konferencji.

Problematyka wskaźników społecznych znajduje się nadal w centrum zainteresowania Departamentu Badań Społecznych i Demograficznych GUS; należy bowiem pamiętać, że nie wszystkie one w jednakowym stopniu pozwalają mierzyć zjawiska społeczne i społeczne aspekty zjawisk gospodarczych; po pierwsze, zjawiska te trudno poddają się mierzeniu, a po drugie — w określonej sytuacji gospodarczej, określone wskaźniki społeczne lepiej niż inne informują o badanej, zmieniającej się rzeczywistości. Zachodzi więc potrzeba określenia tzw. wskaźników wiodących, które byłyby szczególnie przydatne dla kształtowania rozwiązań w zakresie polityki gospodarczej i społecznej.

Intuicyjną próbą określenia wiodących wskaźników społecznych jest sformułowanie zakresu tematycznego wskaźników dotyczących bezpieczeństwa socjalnego na podstawie przyjętego przez rząd programu p.t. *Bezpieczeństwo socjalne obywateli* (1992). Tematyka ta obejmuje: *ochronę przed ubóstwem, potrzeby ludzi starszych i niepełnosprawnych, ochronę rodziny, zabezpieczenie przed bezrobociem, uprawnienia pracownicze, ochronę zdrowia, edukację, warunki mieszkaniowe i poziom zaspokojenia potrzeb żywieniowych*.

Modelowe ujmowanie wiodących wskaźników statystycznych ma długą już historię w odniesieniu do obserwacji zjawisk gospodarczych. Rozwinięte są bowiem metody i procedury ustalania cykli koniunktury gospodarczej na podstawie niewielkiej liczby wskaźników. Klasycznym przykładem jest tu modelowy, oparty na 6 indeksach statystycznych, **wskaźnik inflacji** stosowany w Stanach Zjednoczonych Ameryki już od 1948 r. Wśród tego typu wskaźników wyróżnia się trzy ich rodzaje: wyprzedzające, równoczesne i opóźnione.

Problem wyodrębniania wskaźników wiodących w obszarze zjawisk społecznych w podobny sposób czeka na swoje rozwiązanie. Ostatnio został on podjęty przez Międzynarodowe Centrum Rozwoju Dziecka UNICEF. Badania różnych aspektów funkcjonowania i zachowań gospodarstw domowych powinny przyczynić się do osiągnięcia tego celu z pożytkiem dla racjonalnego kształtowania warunków rozwoju cywilizacyjnego społeczeństwa.

*

*

*

Kierunki rozwoju badań statystycznych sektora gospodarstw domowych uwarunkowane są niewątpliwie zmieniającą się w okresie transformacji sytuacją społeczno-ekonomiczną w kraju, a co się z tym wiąże zmianami w zapotrzebowaniu polityki społecznej na określone informacje. Klasycznym już przykładem tego typu badań realizowanych w GUS są *badania aktywności ekonomicznej ludności*.

W związku z zachodzącymi przemianami, obok kontynuowanych badań różnych aspektów sytuacji bytowej gospodarstw domowych, nabierają znaczenia badania ubóstwa, bezrobocia, aktywności produkcyjnej i usługowej oraz koniunktury gospodarstw domowych. Istotne także jest prowadzenie prac nad budową systemu wskaźników społecznych.

Wraz z podejmowaniem badań nowych, zwłaszcza zjawisk społecznych dotychczas nie badanych, pojawiają się problemy metodologiczne, przy rozwiązywaniu których GUS oczekuje pomocy ze strony środowisk naukowych. Należy mieć nadzieję, że współpraca ta zaowocuje również nowymi rozwiązaniami metodologicznymi.

mgr Maria Daszyńska, dr hab. Andrzej Ochocki — Departament Badań Społecznych i Demograficznych GUS

Bogdan REITER

EWOLUCJA ZAKRESU I METOD BADANIA W POLSKICH SPISACH ROLNICZYCH PO 1945 R.

Celem niniejszego opracowania jest informacja o badaniach masowych w rolnictwie po 1945 r. Omawia się ogólne koncepcje badawcze, ze szczególnym uwzględnieniem założeń metodycznych i zakresu badań, jak również organizacji prac badawczych oraz metody spisu do badań w rolnictwie wymagające ciągłego doskonalenia w kontekście ogólnego postępu nauki, techniki przetwarzania, jak również zachodzących transformacji ustrojowych.

Organizacja i zasady przeprowadzania spisów rolniczych

Przeprowadzanie spisów rolniczych wznowiono już w 1945 r. spisując powierzchnię gospodarstw i pogłowie zwierząt na terenie Polski, z wyjątkiem obszaru ziem zachodnich i północnych, które zostały objęte spisem w 1946 r.

Pierwsze spisy powojenne wzorowane były na spisach z okresu międzywojennego i pod względem organizacyjnym były do nich zbliżone. W pierwszych spisach powojennych nie stosowano podziału gospodarstw według grup obszarowych. W latach późniejszych natomiast za podstawę grupowania przyjęto nie wielkość gospodarstwa, lecz tytuł użytkowania; w spisach wyodrębnia się gospodarstwa państwowe, spółdzielcze i prywatne.

Należy jednak podkreślić, że tematyka spisów powojennych była bogatsza niż spisów z okresu międzywojennego. Do zakresu spisów powojennych wprowadzono szereg nowych tematów, jak: spis drzew owocowych, spis drobiu, królików, rojów pszczół i inne. Szczegółowość zarówno w odniesieniu do spisów powierzchni, jak i do spisu pogłowia zwierząt gospodarskich jest również większa niż w okresie międzywojennym. Poszerzenie tematyki oraz zwiększenie szczegółowości spisów powojennych wynikało z jednej strony — z konieczności zorientowania się w rozmiarach strat, jakie wyrządziła gospodarce rolnej wojna i okupacja, z drugiej zaś

strony — w celu dostarczenia danych do stworzenia podstaw do planowania produkcji rolniczej w okresie planu trzyletniego.

Każdorazowe zmiany w zakresie narodowego planu gospodarczego powodowały zmiany w zakresie spisów, nie pozwalając na jego stabilizację. W wyniku zmian w metodologii powstały korzystniejsze warunki do ustabilizowania zakresów spisów rolniczych. Stabilizacja zakresów spisu posiada wielkie znaczenie, gdyż ułatwia jego organizację i upraszcza pracę aparatu spisowego. Przy częstych zmianach aparat spisowy musiał skupiać swoją uwagę na treści pojęć zawartych w instrukcjach i formularzach spisowych, częstokroć ze szkodą dla ścisłych danych liczbowych.

Należy zaznaczyć, że organizacja spisów rolniczych ulegała stopniowym, korzystnym zmianom w miarę jak rosło doświadczenie i możliwości wykonawcze aparatu administracyjnego powiatów i gromad (gmin), na których ciążył obowiązek organizacji i przeprowadzania spisów w terenie. Zmiany wynikały również z konieczności dostosowania form organizacyjnych spisu do struktury organizacji organów administracji terenowej, która ulegała dość znacznym przekształceniom. W pierwszych latach po wojnie formy organizacyjne spisów były dość luźne i nieskomplikowane. W tym okresie pozostawiono powiatom i gminom znaczną swobodę w organizacji spisu na swoim terenie.

Spis w gromadach przeprowadzali sołtysi, przy udziale dwóch przedstawicieli gromady, pod kierunkiem pracowników urzędów gmin (wójt, sekretarz, referent rolny). Na szczeblu gminy działała ponadto komisja spisowa, której zadaniem była kontrola kompletności i działalności materiałów spisowych. Za terminowe i dokładne przeprowadzenie spisów na terenie gminy odpowiedzialny był wójt, a gromady w późniejszym okresie — przewodniczący GRN. Bezpośredni wpływ na terminowe przeprowadzenie spisu oraz na uzyskanie zgodnych z rzeczywistością wyników mieli jednak przede wszystkim sołtysi, od ich postawy, aktywności i sumienności uzależnione było powodzenie spisu.

Obowiązek zorganizowania prac spisowych na szczeblu powiatu należał do starosty powiatowego (przewodniczącego PRN i naczelnika powiatu w okresie późniejszym), który był również odpowiedzialny za przebieg całej akcji spisowej. Skład powiatowego aparatu spisowego (Powiatowego Biura Spisowego), którego zadaniem było nadzorowanie przebiegu prac spisowych w gminach oraz wykonywanie w powiecie prac związanych ze spisem (rachunkowych i administracyjnych) był niejednorodny, gdyż starosta powiatu miał zupełną swobodę w doborze tego aparatu.

Warto jednak wspomnieć, że dla oceny wyników spisu zarówno w okresie międzywojennym, jak i w pierwszych latach po wojnie, powoływana była na szczeblu powiatu komisja spisowa, która działała pod przewodnictwem starosty.

Skład komisji regulowała instrukcja Głównego Urzędu Statystycznego. Komisje powiatowe, podobnie jak i gminne, odgrywały jednak w pierwszych

spisach niewielką rolę. Powołanie ich miało raczej charakter formalny, działały one prawie bez żadnej aktywności. Wynikało to głównie z braku jasno sformułowanych wytycznych w tym zakresie ze strony GUS. Sprecyzowanie zadań tych komisji nastąpiło dopiero w 1951 r. po *Narodowym Spisie Powszechnym*, a następnych zmian dokonano w 1954 r.

Istotną zmianą, jaką wprowadzono w 1951 r. była zasada, że do przeprowadzania spisów powołuje się specjalny aparat. Prezydya rad narodowych wszystkich szczebli powołują do przeprowadzenia spisu pełnomocników spisowych oraz ich zastępców, którzy mają za zadanie organizowanie i dopilnowanie terminowego i dokładnego przeprowadzenia spisu. Spisy w gromadach przeprowadzali rachmistrze spisowi, powoływani przez prezydya gromadzkich rad narodowych. Drugą istotną zmianą było uregulowanie instrukcjami GUS obowiązków i zadań komisji spisowych, które poza oceną wyników spisu miały współdziałać z pełnomocnikami spisowymi w akcji szkolenia aparatu spisowego niższych szczebli oraz kontroli przebiegu prac spisowych.

Bardzo ważną zmianą w organizacji spisów było połączenie spisu powierzchni i spisu pogłowia zwierząt gospodarskich, które dotąd przeprowadzano, podobnie jak w okresie międzywojennym, w różnych terminach, mianowicie spis powierzchni w pierwszej połowie czerwca, a spis zwierząt w pierwszej połowie lipca. Ta ostatnia zmiana bardzo usprawniła przeprowadzanie spisu w gromadach.

Taki stan rzeczy istniał do 1962 r., kiedy to powołano terenowe organa statystyki państwowej, wyodrębniając z prezydiów powiatowych rad narodowych — wydziały statystyki, które przekształcano w powiatowe inspektoraty statystyczne.

Od tego momentu podstawę prawną do przeprowadzania spisów czerwcowych i grudniowych stanowi rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 maja 1962 r. w sprawie spisów w zakresie statystyki rolniczej oraz corocznie wydawane zarządzenia Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego. Do 1962 r. zarządzenia o spisie znajdowały się na drugiej stronie formularzy spisowych bądź oddzielnie wydane na podstawie dekretu o statystyce.

Rozporządzenie Rady Ministrów nakładało na terenowe organy administracji państwowej obowiązek corocznego przeprowadzania spisów rolniczych (powierzchni użytków rolnych i zasiewów oraz zwierząt gospodarskich poszczególnych gatunków według płci i wieku). Oprócz zakresu i ogólnej tematyki poszczególnych spisów nadaje ono Prezesowi GUS uprawnienia do ustalania terminów i metodologii przeprowadzania spisów.

Metoda i technika przeprowadzania spisów w gospodarstwach indywidualnych

Spisu w gospodarstwach indywidualnych, jak również u indywidualnych właścicieli zwierząt nie posiadających gospodarstw rolnych, dokonują

rachmistrze spisowi. Rachmistrz spisowy, po dokonaniu spisu we wszystkich indywidualnych gospodarstwach rolnych i u indywidualnych właścicieli zwierząt nie posiadających użytków rolnych, znajdujących się na terenie przydzielonego obwodu spisowego oraz po dokładnym sprawdzeniu zapisów występujących na formularzach spisowych i sporządzeniu zestawień zbiorczych, przekazuje wypełnione formularze gminnemu (miejskiemu) komisarzowi spisowemu w nieprzekraczalnym terminie 5 dni od rozpoczęcia spisu.

Gminny komisarz spisowy i biuro spisowe, po zebraniu materiałów od rachmistrzów i dokładnym skontrolowaniu go, przystępują do sporządzania gminnych zestawień zbiorczych i na sporządzenie tych zestawień przewidziano okres 7 dni, po czym skontrolowane materiały przekazuje się do WUS. Na podstawie zestawień gminnych sporządzone są w WBS zestawienia wojewódzkie, które wraz z kompletem zestawień gminnych przekazane są z kolei do GUS.

Wojewódzkie Biura Spisowe dokonują analizy wyników spisu, którego zasadniczym celem jest ustalenie: czy liczby uzyskane w wyniku spisu odpowiadają stanowi faktycznemu, czy spisem objęto wszystkie gospodarstwa rolne, czy zmiany ilościowe w stosunku do analogicznego okresu roku ubiegłego odpowiadają zamierzeniom planowym. Ocena dokonana przez organa spisowe w województwie służy do opracowania publikacji w wojewódzkim urzędzie statystycznym.

Przedmiot i zakres badań spisów rolniczych

Czerwcowe spisy rolnicze. Czerwcowe (obecnie lipcowe) spisy rolnicze mają w Polsce wieloletnią tradycję. Już bowiem w okresie międzywojennym, w latach 1928—1939, ówczesny Główny Urząd Statystyczny przystąpił do uruchomienia pierwszych systematycznych badań statystycznych z zakresu użytkowania gruntów, powierzchni zasiewów i zwierząt gospodarskich. Zapoczątkowane w 1928 r. coroczne spisywanie powierzchni użytków i zasiewów, a w 1929 r. również zwierząt gospodarskich, kontynuowane było bez przerwy do 1939 r., po wojnie zaś wznowiono je już w 1945 r.

Spis lipcowy obejmuje swoim zakresem wszystkie gospodarstwa indywidualne i uspołecznione, wszystkie grunty i zwierzęta znajdujące się poza gospodarstwami rolnymi. Spis przeprowadzany jest na obszarze całego kraju (na wsi i w mieście), wszędzie w tym samym terminie, do 1976 r. państwowe gospodarstwa rolne Ministerstwa Rolnictwa przeprowadzały spis według stanu w dniu 1 lipca, tj. na początku roku gospodarczego, natomiast pozostałe gospodarstwa rolne w dniu 2 czerwca.

Spisy czerwcowe były stopniowo wzbogacane o nowe, dodatkowe tematy. Swoim zakresem spis obejmował wszystkie indywidualne gospodarstwa rolne, jak również uspołecznione gospodarstwa rolne.

Na 1988 r. zakończono dotychczasowe czerwcowe spisy rolnicze. Podjęto wówczas decyzję o przeprowadzaniu czerwcowego spisu rolniczego co 5 lat z uwagi na znaczne koszty.

Grudniowe spisy zwierząt gospodarskich. Na podstawie decyzji Rady Ministrów z dnia 4 maja 1962 r., w grudniu 1962 r. przeprowadzony został pierwszy grudniowy spis zwierząt gospodarskich.

Spisem tym objęto podstawowe gatunki zwierząt w całej gospodarce rolnej według stanu na dzień 3 grudnia 1962 r. Grudniowy spis zwierząt gospodarskich różnił się zasadniczo od spisów kwartalnych (omówionych dalej), które obejmowały jedynie wylosowane wsie, jak i od spisu reprezentacyjnego, który przeprowadzony był w 1959 r. i obejmował w zasadzie 5%, wylosowanych z ogółu liczebności, gospodarstw indywidualnych.

Ze spisem grudniowym, który obejmował swoim zasięgiem całą gospodarkę rolną, wiązano poważne nadzieje jako drugim (poza spisem czerwcowym) głównym źródłem informacji gospodarczej, bardziej miarodajnym od spisów kwartalnych. Uważano, że dokonywanie oprócz spisu w czerwcu, drugiego spisu pogłowia zwierząt gospodarskich w grudniu tego samego roku, pozwoli na osiągnięcie bardziej obiektywnych danych na temat zmian w liczebności pogłowia. A to w następstwie umożliwi lepszą ocenę stanu hodowli oraz możliwości produkcyjnych zarówno pod kątem potrzeb rynku wewnętrznego, jak i eksportu. Uznano również, że przyczyni się on w zasadniczy sposób do bardziej prawidłowego ukształtowania zakresu i kierunków pomocy paszowej dla rolnictwa. W zasadzie sprostał on ówczesnym oczekiwaniom. Jednak w porównaniu do nakładów pracy ludzkiej, stopień dokładności nasuwał myśl o zaniechaniu tej metody.

Po kilkuletnim doświadczeniu odstąpiono od metody pełnego spisowywania i w 1967 r. przywrócono spis reprezentacyjny, który obejmował 10% gospodarstw chłopskich.

Spisem pełnym objęte były natomiast zwierzęta gospodarskie oraz drób w gospodarstwach uspołecznionych, tj. we wszystkich spółdzielniach produkcyjnych, kółkach rolniczych, w państwowych gospodarstwach leśnych (jednostka podległa Ministerstwu Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego), w instytucjach państwowych i społecznych nie posiadających gospodarstw rolnych, tuczarniach i bazach opasowych podległych Centrali Przemysłu Mięsnego i Zjednoczenia Przemysłu Jajczarsko-Drobiowego oraz w drobnych obiektach rolnych.

Kwartałne spisy pogłowia zwierząt. Trzecim bardzo ważnym źródłem informacji o rolnictwie są reprezentacyjne kwartałne spisy pogłowia zwierząt gospodarskich. Kwartałne zbieranie danych o stanie pogłowia zwierząt gospodarskich Główny Urząd Statystyczny wprowadził we wrześniu 1957 r. Okazało się bowiem, że dane o stanie pogłowia zwierząt zbierane w ramach czerwcowego spisu rolniczego, tylko raz w roku nie wystarczają do właściwej oceny kierunków zmian w produkcji i podaży żywca w okresach krótszych niż rok.

Zadaniem kwartalnego spisu pogłowia zwierząt gospodarskich jest więc dostarczenie, w zakresie sektora nieuspołecznionego, danych umożliwiających łącznie z innymi materiałami statystycznymi (np. z wynikami reprezentacyjnego badania krycia loch na punktach kopulacyjnych) przeprowadzanie ocen rozwoju hodowli i podaży żywca w ciągu roku.

Celem zwiększenia stopnia dokładności wyników spisów kwartalnych, w marcu i wrześniu 1962 r. dokonano dalszej reorganizacji. W marcu, w miejsce dotychczas obowiązującego formularza zbiorowego, wprowadzono formularz indywidualny dla każdego właściciela zwierząt, z podaniem w hektarach ogólnej powierzchni gospodarstwa oraz powierzchnię użytków rolnych, a przede wszystkim rozszerzono zakres zbieranych informacji o dane dotyczące obrotu stada trzody chlewnej, w okresie między dwoma kolejnymi spisami kwartalnymi. We wrześniu tegoż roku w miejsce zespołów spisowych powołano do przeprowadzania spisów stałych rachmistrzów i wprowadzono dla nich zryczałtowane wynagrodzenie za czynności spisowe.

Z porównań wynikało, że informacje pochodzące ze spisów kwartalnych były bardzo zbliżone do uzyskiwanych z pełnych spisów czerwcowych (lipcowych). Dalej, spisy kwartalne dostarczają dość dokładnych danych nie tylko o stanie pogłowia zwierząt, ale przede wszystkim — o strukturze pogłowia według grup wieku i płci, co pozwala na stosunkowo wnikliwą ocenę rozwoju hodowli w okresach pomiędzy pełnymi spisami.

Uogólnione wyniki reprezentacyjnych spisów kwartalnych są bardziej miarodajne dla całego kraju niż dla poszczególnych województw, gdyż reprezentacja zastosowana w spisach kwartalnych jest stosunkowo niewielka. Najważniejszą rolę jaką mają do spełnienia wyniki spisów kwartalnych jest to, że pozwalają na opracowywanie krótkookresowych prognoz rozwoju produkcji i ogólnej podaży żywca, a zwłaszcza trzody chlewnej.

*
* *

Ostatni pełny spis czerwcowy odbył się w 1988 r., a kwartalne spisy przeprowadzane są na coraz mniejszej próbie, wiarygodność danych uzyskiwanych w ten sposób jest coraz mniejsza i nie daje podstaw do wyciągnięcia zarówno pozytywnej czy negatywnej oceny o prawidłowości danych. Nie ma weryfikatora danych z kwartalnych spisów, jakim był pełny spis czerwcowy. Należy bezwzględnie dążyć do przekonania kierownictwa państwa, aby ustaloną w 1988 r. zasadę przeprowadzania spisów rolnych co 5 lat utrzymać.

Dorota TUREK

PRZEGLĄD PRAKTYCZNYCH ROZWIĄZAŃ STOSOWANYCH W BADANIU CEN KONSUMPCYJNYCH W POLSCE

Do ważniejszych wskaźników statystyki społeczno-gospodarczej, charakteryzujących zmiany poziomu życia ludności, należą indeksy cen. Indeksy cen towarów i usług konsumpcyjnych umożliwiają szeroką analizę procesów ekonomicznych i społecznych zachodzących w gospodarce narodowej i z tego względu należą one do mierników żywo interesujących społeczeństwo, a ich poziom często porównywalny jest z odczuciem społecznym. Indeks cen konsumpcyjnych (CPI) jest również interpretowany jako jeden z mierników inflacji.

Rozwój metod obserwacji cen konsumpcyjnych oraz metodologii obliczania indeksu

Metody obserwacji cen konsumpcyjnych zmieniały się w Polsce kilkakrotnie. Metody te były determinowane przez zmieniającą się sytuację ekonomiczną i stopień centralizacji decyzji ekonomicznych, w szczególności kompetencji w dziedzinie ustalania cen. Można wyróżnić następujące okresy.

Okres 1945—1974. Udział organów państwa w zakresie ustalania cen był decydujący (Rada Ministrów i Państwowa Komisja Cen jako organ wykonawczy). Ceny większości dóbr i usług były publikowane w cennikach (jednolitych dla całego kraju) i zmieniały się rzadko. Ceny tych produktów obserwowane były na podstawie cenników i dokumentów urzędowych. Były również dobra i usługi, których ceny były zróżnicowane terytorialnie. W tym przypadku używano cenników wojewódzkich (ceny maksymalne). Obserwacja cen w punktach sprzedaży dotyczyła tylko owoców i warzyw w sektorze uspołecznionym (państwowy i spółdzielczy) oraz niektórych artykułów żywnościowych na targowiskach miejskich (sektor prywatny). Opis reprezentanta był bardzo dokładny (konkretny produkt lub usługa).

Okres 1975—1981. Począwszy od 1973 r. nasilał się proces decentralizacji kompetencji w dziedzinie cen. Władze centralne przekazywały swoje uprawnienia władzom lokalnym i organizacjom gospodarczym (przedsiębiorstwom, związkom przedsiębiorstw). Konieczne było rozpoczęcie notowań cen w punktach sprzedaży w miejsce obserwacji w oparciu o cenniki. W 1973 r. rozpoczęto prace nad metodologią i organizacją notowań. W IV kwartale 1974 r. po zatrudnieniu i przeszkoleniu ankierów, przeprowadzono próbną notowanie (odzież, obuwie, tkaniny). W 1975 r. rozszerzono notowanie dołączając inne grupy produktów i niektóre usługi. Utworzono 131 rejonów obserwacji cen (wybrane miasta lub dzielnice miast). Wybór punktów sprzedaży (tylko w sektorze uspołecznionym) był dokonany przez pracowników wojewódzkich urzędów statystycznych w porozumieniu z dyrekcjami przedsiębiorstw handlowych. Wytypowano około 1800 reprezentantów towarów i usług (jedna lista dla całego kraju). Opis reprezentanta był dokładny z wyjątkiem tkanin, odzieży i obuwia.

Po dwóch latach te opisy reprezentantów wymagały modyfikacji i dostosowania do warunków ekonomicznych, które ulegały zmianie. W sytuacji nazwanej „rynkiem producenta” występowały ciągłe zmiany asortymentu produktów, „ukryte” podwyżki cen, braki pewnych produktów w dłuższych lub krótszych okresach. Powodowały one trudności w prawidłowym oszacowaniu zmian cen. Od 1977 r. reprezentanty były opisane w sposób mniej dokładny (grupa produktów podobnych) z wyjątkiem dóbr i usług, których ceny obserwowano w oparciu o cenniki.

Okres 1982—1985. Sytuacja na rynku stawała się coraz trudniejsza. Deficyt prawie wszystkich towarów powiększał się. Trzeba było znowu zmodyfikować metodę obserwacji cen i dostosować ją do tych warunków. Zmieniono listę reprezentantów i ograniczono ich liczbę do około 1200. Były dwa rodzaje reprezentantów:

- 1) reprezentanty opisane ściśle,
- 2) reprezentanty opisane w sposób ogólny.

Opisy reprezentantów drugiego rodzaju były szersze (bardziej ogólne) niż w latach poprzednich. Zmieniono również zasady obserwacji cen w punktach sprzedaży:

- 1) zrezygnowano z określenia dat obserwacji (były wyjątki),
- 2) zrezygnowano z wyboru próby punktów sprzedaży (notowania można było dokonać w każdym punkcie sprzedaży),
- 3) była możliwość przeprowadzenia notowania bez oglądania produktu, jedynie na podstawie informacji sprzedawców i faktur,
- 4) była możliwość notowania w magazynach przedsiębiorstw hurtowych (notowane ceny były cenami detalicznymi).

Tak duże zmiany były spowodowane niedostatkiem wszystkich produktów. Towary znajdowały się w punktach sprzedaży jedynie przez kilka godzin po dostawie lub mniej (szczególnie towary najbardziej poszukiwane przez konsumentów np. dobra trwałego użytku).

Obserwacja cen (z wyjątkiem reprezentantów opisanych ściśle) była dokonywana w cyklu 2-miesięcznym. W każdym miesiącu ankier był obowiązany do notowania 2 cen: ceny w miesiącu bieżącym i ceny w miesiącu poprzednim. Jeśli ankier nie miał możliwości zanotowania ceny tego samego produktu co w miesiącu poprzednim (z powodu zmian asortymentu) mógł wybrać inny produkt. Cechy tego produktu zastępującego mogły być różne od cech produktu zastępowanego. W tej sytuacji ankier był zobowiązany do uzyskania informacji o cenie produktu zastępującego w miesiącu poprzednim. Jeśli ta informacja nie była możliwa do uzyskania (produkt nie był w sprzedaży w tym okresie) określano go jako „nowy”.

Te modyfikacyjne metody obserwacji cen wymagały zmian formuły obliczeń indeksu na poziomie reprezentanta. W okresie braku towarów obserwowano również ceny na czarnym rynku.

Okres 1986—1992. W 1986 r. miała miejsce nowa modyfikacja. Zwiększono liczbę reprezentantów i określono je w sposób bardziej szczegółowy (sytuacja na rynku poprawiła się). Zaczęto notować ceny kilku produktów dla jednego reprezentanta w jednym rejonie. Zaczęto obserwować ceny w sektorze prywatnym.

Począwszy od 1990 r. ceny notowane są w 307 rejonach obserwacji. To zwiększenie spowodowane było bardzo wysoką inflacją i różnicowaniem terytorialnym w poziomach i zmianach cen. Początkowo obserwowano ceny oddzielnie w sektorze społecznym i prywatnym. Od IV kwartału 1990 r. zaniechano tego podziału (ceny są notowane w punktach sprzedaży bez względu na formę własności). Powrócono do obserwacji cen w wybranych punktach sprzedaży. Zwiększono częstotliwość notowań cen (np. artykuły żywnościowe — 1 raz w tygodniu w 1990 r. i 1 raz w dekadzie od 1991 r.).

Podwyżki cen poszczególnych artykułów niejednokrotnie bardzo znaczne i najbardziej odczuwalne przy codziennych zakupach, nie odzwierciedlają jednak ogólnego ruchu cen. Służy do tego celu łączny wskaźnik, który jest średnią wszystkich zmian cen reprezentantów. Informuje on o ile więcej (lub mniej) należy zapłacić w danym okresie za towary i usługi nabyte w okresie przyjętym za podstawę porównań, gdyby struktura wydatków ludności nie uległa zmianie w stosunku do roku podstawowego. W zależności od przyjętych rozwiązań metodologicznych prowadzono:

Do 1865 r. — obliczenia wskaźników cen i kosztów utrzymania na zmiennym systemie wag dla okresów miesięcznych i rocznych.

Miesięczne szacunki wskaźników cen detalicznych przeprowadzano na zmiennym systemie wag rocznych w tzw. cyklu dwuletnim, np. miesięczne wskaźniki za lata 1960—1961 liczone były na wagach rocznych 1960 r.

Wskaźniki cen za okresy roczne obliczano wstępnie jako średnie arytmetyczne ze *wskaźników miesięcznych* liczonych na rocznym systemie wag z roku poprzedzającego rok badany (formuła Laspeyresa). Z chwilą uzyskania systemu wag z roku badanego obliczano na podstawie tego

systemu roczny wskaźnik cen z zastosowaniem przeciętnych cen roku badanego i poprzedniego, jako *wskaźnik łańcuchowy* według formuły Paasche'ego.

Nieco inaczej obliczano miesięczne wskaźniki kosztów utrzymania. Rachunek ich był oparty na zmiennym systemie wag miesięcznych z roku poprzedzającego rok badany. Miesięczne wskaźniki kosztów utrzymania szacowano bezpośrednio w porównaniu z analogicznymi miesiącami roku poprzedniego. Wskaźniki za okresy roczne obliczano jako wskaźniki kumulowane narastająco ze wskaźników miesięcznych; zarówno wskaźniki miesięczne, jak i wskaźniki roczne liczone z zastosowaniem formuły Laspeyresa.

W latach 1966—1980 — obliczenia wskaźnika cen kosztów utrzymania w okresach kwartalnych i narastających na stałym dla okresów pięcioletnich kwartalnym systemie wag, pochodzącym z pierwszego roku pięciolatki, i tak np. w latach 1966—1970 wskaźniki cen i kosztów utrzymania obliczano na podstawie systemu wag z 1965 r., przy przyjęciu za podstawę porównań 1965=100, z zastosowaniem formuły Laspeyresa. W latach 1971—1975 utrzymano przyjętą w 1966 r. zasadę stosowania stałego dla okresów pięcioletnich systemu wag z roku poprzedzającego daną pięciolatkę.

System wag wskaźnika cen towarów i usług nabywanych przez ludność stanowiła wartość dostaw przeznaczonych do sprzedaży detalicznej. Wagi wskaźnika cen detalicznych z 1970 r. były opracowane w podziale na około 700 elementarnych grup towarów i usług pogrupowanych według NAS (*Nomenklatury Artykułów i Usług do Badania Spożycia*).

System wag wskaźnika kosztów utrzymania stanowiła skorygowana struktura wydatków uzyskana z badań budżetów rodzinnych. Początkowo obliczenia wskaźnika kosztów były dokonywane na stałym kwartalnym systemie wag z 1970 r. i dotyczyły rodziny pracowniczej. Począwszy od 1974 r. rozpoczęto obliczanie wskaźników kosztów utrzymania dla czterech podstawowych grup społeczno-ekonomicznych gospodarstw domowych, tj. pracowniczych, pracowniczo-chłopskich, chłopskich oraz emerytów i rencistów.

W latach 1980—1985 obok rachunku indeksowego, prowadzonego na stałym systemie wag z 1980 r. wprowadzono równoległe obliczenie wskaźników cen i kosztów utrzymania na zmiennym systemie wag z roku poprzedzającego rok badany (według formuły Laspeyresa).

W latach 1985—1987 w celu uaktualnienia systemu wag i uwzględnienia sezonowości sprzedaży obliczano miesięczne wskaźniki cen detalicznych liczone na rocznej strukturze sprzedaży sprzed 2 lat, natomiast wskaźniki kwartalne, półroczne i wstępne roczne przeważane były strukturą sprzedaży z odpowiedniego okresu poprzedzającego rok badany.

Koszty utrzymania w tym okresie były liczone na rocznej strukturze wydatków ludności sprzed 2 lat (podobnie jak indeks cen), na kwartalnej strukturze wydatków z analogicznego kwartału roku, poprzedzającego rok badany, oraz na kwartalnej strukturze wydatków ludności z roku badanego.

Za okresy roczne, wskaźniki kosztów utrzymania liczone były na wagach roku poprzedzającego i na wagach roku badanego.

W latach 1988—1990 nadal kontynuowano obliczenia dwóch wskaźników: cen detalicznych i kosztów utrzymania. Obliczane one były na rocznej strukturze sprzedaży i wydatków ludności z roku poprzedzającego rok badany. Jedynie wskaźniki za pierwszy kwartał, ze względu na występujący w tym okresie brak danych o sprzedaży i wydatkach ludności w poprzednim roku, były opracowywane na systemie wag sprzed dwu lat. Po uzyskaniu informacji o rocznej wartości sprzedaży i wydatkach ludności wskaźniki te były ponownie przeliczane (według formuły Laspeyresa). Dla celów analitycznych obliczane były również wskaźniki według formuły Paasche'ego.

W latach 1991—1992 obliczano tylko jeden wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych oparty na strukturze wydatków z 10 miesięcy poprzedniego roku. Takie przyjęcie systemu wag było spowodowane półrocznym opóźnieniem w opracowywaniu ostatecznych wag rocznych z badań budżetowych rodzinnych.

Zakres i cel badania

Od 1991 r. prowadzone są rozszerzone badania cen konsumpcyjnych. Badaniem objęte są ceny płacone przez ludność za zakupowane towary oraz usługi konsumpcyjne. Obserwacja ruchu cen dla potrzeb obliczania wskaźnika cen jest badaniem ciągłym. Ponadto prowadzone jest badanie jednorazowe (wg stanu w końcu grudnia) dla celów publikacyjnych.

Informacje o zmianach cen wykorzystywane są przede wszystkim do obliczeń wskaźnika cen dla ludności ogółem i dla poszczególnych grup gospodarstw domowych, a także do analiz ekonomicznych i społecznych, negocjacji przy zawieraniu umów oraz przy wydawaniu decyzji sądowych. Z informacji tych korzystają instytucje, organizacje i placówki naukowo-badawcze krajowe i zagraniczne.

Badanie realizowane jest:

- a) poprzez bezpośrednie notowanie cen w punktach sprzedaży (sklepach, domach towarowych i handlowych, kioskach, aptekach, stacjach benzynowych oraz targowiskach — w zakresie niektórych artykułów rolno-spożywczych i jednostkach świadczących usługi dla ludności) dokonywane przez ankierów;
- b) w oparciu o jadalospisy — dotyczy to cen potraw w zakładach gastronomicznych (restauracje, bary, jadalnie, kawiarnie), jadalospisy odbiera ankier lub przesyłane są do WUS;
- c) na podstawie cenników, zarządzeń i decyzji o ustaleniu i zmianach cen wydawanych przez organa administracji państwowej lub inne jednostki gospodarcze obejmujące swym zasięgiem cały kraj. W sposób ten obserwowane są ceny nośników energii, przewozów środkami PKS, PKP i LOT, niektórych leków oraz usług pocztowych i telekomunikacyjnych.

Notowania cen przeprowadzane są przez około 400 ankietatorów zatrudnionych w wojewódzkich urzędach statystycznych na terenie całego kraju. Ceny notowane są na formularzach o symbolu C-02... Badanie prowadzone jest w oparciu o próbę, czyli wytypowane reprezentanty wyrobów i usług notowane na obszarze całego kraju.

Notowania cen dokonywane są w okresie od 1 do 25 dnia każdego miesiąca. W zakresie artykułów żywnościowych (łącznie z gastronomią), napojów alkoholowych, wyrobów tytoniowych ceny notowane są 3 razy w miesiącu (w dekadach). Pozostałe artykuły i usługi konsumpcyjne badane są 2 razy w miesiącu, tj. w dniach 1—10 i 15—25 miesiąca sprawozdawczego.

Wyniki notowań przekazywane są do GUS z następującą częstotliwością:

- dekadowo (żywność z gastronomią, napoje alkoholowe, wyroby tytoniowe) z 70 rejonów badań położonych w miastach wojewódzkich,
- miesięcznie — pełny zbiór (dane dotyczące wszystkich sprawozdań).

Co miesiąc do GUS przesyłanych jest około 800 tys. danych jednostkowych dotyczących poziomów cen towarów i usług.

Dobór próby

Departament Cen GUS w konsultacji z WUS ustala zarówno rejony badania cen, jak również jednolitą listę reprezentantów dla wszystkich rejonów na dany rok. Corocznie lista ta jest aktualizowana i weryfikowana. Wymienianych jest około 10% reprezentantów.

Ceny badane są w 307 rejonach. Rejonem badania jest miasto lub jego część (dzielnica). Przy typowaniu miejscowości starano się uwzględnić:

- liczbę mieszkańców i ich strukturę zawodową,
- gęstość sieci handlowej,
- położenie pod względem zaplecza rolniczego,
- turystyczne znaczenie regionu.

Notowanie dokonywane jest w około 27,5 tys. punktów, z których 45% stanowią punkty sprzedaży detalicznej towarów, 5% zakłady gastronomiczne, a 50% zakłady świadczące usługi. Punkty, w których przeprowadzane jest notowanie cen, typowane są przez WUS metodą doboru celowego. Wybierane są zarówno duże sklepy wielobranżowe i domy towarowe, jak i sklepy specjalistyczne. Pod uwagę brane jest również ich zaopatrzenie i stałość oferowanego asortymentu, co jest bardzo ważne z punktu widzenia ciągłości badania cen.

Badanie cen obejmuje około 1600 towarów i usług konsumpcyjnych. Podstawowymi kryteriami doboru reprezentantów są:

- dominujący udział sprzedaży reprezentanta w grupie asortymentowej, którą ma reprezentować,

- powszechność sprzedaży i możliwość swobodnego wyboru i zakupu towaru przez nabywcę,
- znaczenie konsumpcyjne.

System wag stosowany przy obliczeniu wskaźników cen

Wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych liczony jest na wartościowej strukturze wydatków. Od 1993 r. objęte są badaniami gospodarstwa, w których skład wchodzi np. osoby pracujące na rachunek własny poza rolnictwem indywidualnym (np. prowadzące warsztat rzemieślniczy, piekarnię, sklep), wykonujące wolny zawód (np. prywatna praktyka lekarska, adwokacka), pracownicy resortu obrony narodowej oraz spraw wewnętrznych oraz pozostałe, utrzymujące się ze źródeł niezarobkowych innych niż emerytura czy renta. Wskaźnik obliczany jest na podstawie 314 grup elementarnych towarów i usług opartych na tzw. *Nomenklaturze Artykułów i Usług do Badania Spożycia (NAS)*. Badania budżetów gospodarstw domowych dostarczają informacji o wydatkach podzielonych na 9 grup wydatkowych. Rozszacowanie systemu wag dla potrzeb wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem na 314 grup dokonuje się na podstawie danych pochodzących ze sprawozdawczości handlu. I tak, w celu bardziej szczegółowego rozbiecia zagregowanych grup towarów i usług, wykorzystywana jest jako źródło pomocnicze informacja o rocznej ogólnopolskiej wartości sprzedaży (dostaw) za 1992 r. Poniższe zestawienie ilustruje ilość grup elementarnych, jaka zawarta jest we wskaźniku.

	Liczba grup elementarnych
Towary i usługi konsumpcyjne	314
Towary	285
żywność	79
w handlu detalicznym	75
w zakładach gastronomicznych	4
napoje alkoholowe	4
towary nieżywnościowe	135
Usługi	96

Grupa elementarna oznacza najmniejszą grupę w systemie wag, obejmującą jednorodne towary lub usługi. Ponadto spełnia ona następujące zasady:

- w grupie elementarnej są grupowane towary lub usługi, które mają podobny ruch cen,
- w grupie elementarnej eliminuje się te towary i usługi, które mogą na rynku zachowywać się różnie,

— grupa elementarna jest opisana tak, aby dowolny towar lub usługę można było jednoznacznie zaliczyć do niej.

Budowa systemów wag przyjmowanych do obliczeń wskaźników

Podstawą do ustalania systemu wag dla wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych są szczegółowe dane o poziomie i strukturze wydatków ludności na grupy towarów i usług, uzyskane z badań budżetów rodzinnych (przeciętnie w zł na 1 osobę w rodzinie).

Badania budżetów gospodarstw domowych prowadzone są w Polsce na próbie około 30 tys. gospodarstw domowych. Dobór rodzin do badań budżetów gospodarstw domowych jest *doborem losowym*. *Losowanie jest dwustopniowe*, a w drugim stopniu dwufazowe.

W pierwszym stopniu losowane są terenowe punkty badań, tzn. takie obszary kraju, na których znajduje się co najmniej 250 mieszkań. Powstają one z połączenia obwodów spisowych (od 1968 r., dla potrzeb *Narodowych Spisów Powszechnych*; cały kraj został podzielony na obwody spisowe, tj. na takie obszary, które grupują do 99 mieszkań; wykazy te są aktualizowane co pół roku). Ogółem losowanych jest 1800 terenowych punktów badań.

W drugim stopniu, w pierwszej fazie, w wylosowanych terenowych punktach badań losowanych jest 150 mieszkań. W tych mieszkaniach przeprowadza się ankietyzację, a więc zbierane są informacje o strukturze demograficzno-społecznej gospodarstw domowych zamieszkanych w tych mieszkaniach, źródle ich dochodów itd. Uzyskane dane są podstawą do sporządzenia operatu losowania w drugiej fazie.

Operat losowania w drugiej fazie, to lista gospodarstw domowych uporządkowana według grup społeczno-ekonomicznych, liczby osób w gospodarstwie oraz poziomu uzyskiwanego dochodu (w gospodarstwach pracowniczych oraz emerytów i rencistów) lub powierzchni użytkowanego gospodarstwa rolnego (w gospodarstwach rolników indywidualnych i pracowniczno-chłopskich). Z tego operatu losowane są rodziny do badań budżetów.

Badania budżetów gospodarstw domowych prowadzone są od 1982 r. metodą rotacyjną. Od 1992 r. rotacja jest miesięczna.

Rodziny prowadzą systematyczne zapisy w książeczkach budżetowych. Zawierają one informacje o dochodach, wydatkach, spożyciu artykułów żywnościowych, warunkach mieszkaniowych, wyposażeniu gospodarstw domowych w niektóre przedmioty trwałego użytkowania oraz szereg informacji dotyczących innych aspektów warunków bytu, a więc m.in. o uczestnictwie w kulturze, korzystaniu z placówek zdrowia itd.

Do budowy systemu wag wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych wykorzystane są informacje o wydatkach pieniężnych łącznie z kredytowymi uzyskane z książeczek budżetowych.

System wag obejmuje w zasadzie pełną strukturę zakupów dokonywanych przez ludność, na cele konsumpcyjne. W systemie wag przyjmowanym do obliczeń nie uwzględnia się wydatków na cele niekonsumpcyjne, dla których nie jest możliwe w zasadzie prowadzenie badań cen. Tak więc w systemie wag nie są ujęte: składki dobrowolne, mandaty i kary pieniężne, zakup waluty obcej, opłaty celne, koszty zakupu działki budowlanej, spłaty pożyczek i kredytów, wkłady oszczędnościowe, alimenty itp.

Wskaźniki cen towarów i usług są liczone w zasadzie na danych empirycznych z badań budżetów rodzinnych, z wyjątkiem wydatków poszczególnych grup ludności w zakładach gastronomicznych otwartych, wydatków na napoje alkoholowe i tytoń. Ze względu na systematyczne zanizanie przez ludność informacji o wydatkach na te grupy towarów, GUS wprowadza korekty ich poziomu na podstawie m.in. statystyki handlu o sprzedaży dla ludności. Korekcie podlegają wszystkie dane badanych grup gospodarstw domowych. Korekta polega na podwyższaniu poziomu wydatków na te grupy towarów. Również ogólna wartość wydatków z badań budżetów rodzinnych, przyjmowana do obliczeń wskaźników, korygowana jest o różnicę między oszacowanymi wydatkami na gastronomię, alkohol i tytoń a kwotą wydatków na te artykuły z badań budżetów rodzinnych.

Ponadto, pewnego rodzaju korektę systemu wag stanowią również wydatki poszczególnych grup społeczno-ekonomicznych ludności, dla których obliczane są wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych według gospodarstw łącznie z tzw. spożyciem naturalnym. System wag stanowią nie tylko wydatki pieniężne, ale również wyceniona przez rodziny wartość artykułów pobranych do spożycia z użytkowanego gospodarstwa rolnego oraz wartość artykułów otrzymanych bezpłatnie.

Korekta systemu wag z tytułu spożycia naturalnego wpływa w największym stopniu na poziom wskaźników rodzin chłopskich i pracowniczochłopskich, w których pochodzące z własnego gospodarstwa artykuły rolno-spożywcze (ziemniaki, warzywa, owoce, mięso i przetwory, nabiał, jaja i drób, tłuszcze zwierzęce) stanowią znaczny udział w spożyciu. Doszacowanie spożycia naturalnego w rodzinach pracowniczych oraz emerytów i rencistów (rodziny te mogą posiadać działkę pracowniczą, a także korzystać z niektórych płodów rolnych w formie darowizny) wywiera znacznie mniejszy wpływ na poziom wskaźników kosztów utrzymania niż w rodzinach pracowniczochłopskich i chłopskich.

Zmienność systemu wag

Wskaźniki cen obliczane są dla okresów miesięcznych (dla żywności — dekadowych), kwartalnych, narastających i rocznych na strukturze wydatków z badań budżetów rodzinnych. Wyniki badań budżetów

gospodarstw domowych opracowywane są również miesięcznie, kwartalnie, narastająco i rocznie. Jako system wag przyjęto do obliczeń indeksu cen konsumpcyjnych wydatki z 12 miesięcy poprzedniego roku.

W Polsce od 1981 r., w związku ze znacznymi zmianami dochodów i cen, a stąd i struktury wydatków oraz przy wysokiej stopie inflacji, system wag przyjmowany do obliczeń wskaźnika cen konsumpcyjnych jest co roku zmieniany (jest to tzw. ruchomy system wag). W praktyce światowej natomiast przyjmowany jest najczęściej stały na okres 5—10 lat system wag. Główną zaletą metody stałych wag nad metodą wag ruchomych jest znacznie mniejsze zapotrzebowanie na dane (szczegółowe dane o wagach potrzebne są tylko co 5 lub 10 lat, a nie każdego roku) co zmniejsza koszt obliczania indeksu. Inną dodatkową zaletą stałych wag jest to, że metoda ta nie stwarza konfliktu między częściami indeksu i całością (ta procedura zawsze spełnia tzw. test przeciętnej). Względną słabością systemu stałych wag jest to, że wagi stają się po pewnym czasie przestarzałe, nie obrazują faktycznie ponoszonych wydatków, co ma znaczenie szczególnie przy nie ustabilizowanej gospodarce.

Uwzględnienie sezonowości w obliczeniach wskaźnika cen

W obliczeniach miesięcznych wskaźników cen, w większym niż dotąd zakresie, eliminuje się wpływ sezonowości występowania niektórych artykułów. Dotyczy to produktów świeżych, które produkowane są sezonowo, a produkcja zależy od licznych czynników (np. zjawiska meteorologiczne, choroby, pasożyty), które powodują ogromne wahania cen. Nie są one również konsumowane każdego miesiąca w tych samych proporcjach. Niektóre z tych produktów mogą zniknąć z rynku na wiele miesięcy (np. truskawki, poziomki, brzoskwinie). Dla towarów sezonowych, obejmujących grupę ziemniaków, roślin strączkowych, warzyw, owoców i ich przetworów ogólna formuła obliczania wskaźników nie może być zastosowana, gdyż polega ona, jak wiadomo, na porównaniu nie zmienionego koszyka w okresie bieżącym z koszykiem okresu podstawowego. Dlatego przy obliczeniu wskaźnika cen warzyw, owoców i przetworów zastosowano zmienny co miesiąc system wag z odpowiedniego miesiąca roku poprzedniego i zmiennych, występujących w danym miesiącu, reprezentantach. W praktyce oznacza to, że wewnętrzna struktura grupy warzyw, owoców i przetworów jest różna w kolejnych miesiącach. Wewnętrzną strukturę tej grupy obliczono na podstawie informacji o ilościach kupionych produktów przez rodziny w danym miesiącu pochodzących z badań budżetów domowych oraz w oparciu o średnią roczną na te artykuły. W ten sposób obliczono wartość oraz jej strukturę dla kolejnych miesięcy. Ogólną wartość roczną dla grupy warzywa, owoce i przetwory rozszacowano według struktury kolejnych miesięcy. Grupa warzywa, owoce i przetwory ogółem

wchodzi do indeksu cen w kolejnych miesiącach z takim samym udziałem, natomiast wewnętrzna struktura tej grupy jest różna i zależna od ilości kupionych w danym miesiącu artykułów przez rodziny.

Sposób obliczania wskaźnika cen

Wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych obliczane są na podstawie około 1600 towarów i usług-reprezentantów. Dane o poziomach cen badanych reprezentantów notowane są w każdym z 307 rejonów przez ankierów na formularzach statystycznych. Po ich zarejestrowaniu i skontrolowaniu, na mikrokomputerach zainstalowanych w poszczególnych WUS, przekazywane są pocztą elektroniczną do Ośrodka Elektronicznego GUS. W Ośrodku Elektronicznym następuje kontrola mająca na celu sprawdzenie kompletności przesyłanych zbiorów. Po przesłaniu wszystkich danych ze wszystkich WUS i po przeprowadzeniu kontroli dane o poziomach cen w postaci zbiorów tekstowych (zawierających niezerowe informacje) przenoszone są na dyskietkach do sieci Novel zainstalowanej w Departamencie Cen GUS. W Departamencie Cen następuje łączenie danych z poszczególnych WUS w jeden zbiór ogólnopolski. Następnie dokonuje się kolejnej kontroli, zanotowanych w poszczególnych dekadach bądź notowaniach, poziomów cen. Po dokonanej kontroli następuje obliczenie dla każdego reprezentanta, w każdym rejonie, średniej ceny miesięcznej dla kolejnych miesięcy 1993 r. Średnia miesięczna cena jest średnią arytmetyczną z zanotowanych cen w dekadach (dla żywności i napojów alkoholowych) bądź w poszczególnych notowaniach (dla pozostałych artykułów i usług). W ten sam sposób obliczono średnie ceny dla poszczególnych miesięcy roku ubiegłego, tj. 1992 r. Roczną cenę obliczono jako średnią arytmetyczną z 12 miesięcy. W ten sposób obliczane są ceny dla reprezentantów badanych na formularzach w WUS. W Departamencie Cen GUS notowane są również ceny towarów jednolitych w kraju, dla których znane są powszechnie obowiązujące daty zmian tych cen. Średnia miesięczna cena dla tych towarów obliczana jest jako średnia ważona liczbą dni, w których poszczególne ceny obowiązywały.

Następnie dla każdego z reprezentantów w danym rejonie obliczany jest indywidualny wskaźnik cen za okres badany (poszczególne miesiące 1992 r. i 1993 r.), w porównaniu z średnią ceną reprezentanta okresu podstawowego (cena roczna 1992 r.). Indywidualny wskaźnik cen danego reprezentanta w skali kraju liczony jest jako średnia geometryczna z indywidualnych wskaźników cen tego reprezentanta, w poszczególnych rejonach. W ten sposób otrzymujemy około 1600 wskaźników-reprezentantów dla Polski ogółem. Są to wskaźniki kolejnych miesięcy 1992 r. i 1993 r., odniesionych do całego 1992 r.

Każda najmniejsza grupa elementarna w systemie wag zawiera odpowiadające jej reprezentanty. Liczba reprezentantów w poszczególnych grupach elementarnych jest różna i waha się od jednego do kilkudziesięciu. Dla każdej najmniejszej grupy elementarnej obliczany jest wskaźnik grupowy, jako średni geometryczny z indywidualnych wskaźników cen reprezentantów występujących w danej grupie (jeśli w grupie występuje jeden reprezentant jest to wskaźnik cen tego reprezentanta). W przedstawiony powyżej sposób obliczane są wskaźniki grupowe dla wszystkich 314 grup elementarnych. Z chwilą uzyskania wskaźników cen dla każdej z grup elementarnych dalsze obliczanie wskaźników, zagregowanych na grupy wyższego rzędu i na poziomie wskaźnika ogółem, prowadzone jest z wykorzystaniem systemu wag. Tak obliczone grupowe wskaźniki mnożone są przez odpowiadające im wagi i drogą kolejnych agregacji, poprzez ważenie strukturą wydatków obliczane są wskaźniki cen coraz szerszych grup towarów i usług.

Obliczone cząstkowe ogólnopolskie wskaźniki dla 1600 reprezentantów przyjmowane są w jednakowej wysokości do obliczeń wskaźników cen konsumpcyjnych ogółem, jak i dla poszczególnych grup społeczno-ekonomicznych. O zróżnicowaniu wskaźników w poszczególnych grupach ludności decyduje struktura wydatków w zależności od grupy ludności.

W Departamencie Cen GUS, oprócz wskaźników cen, obliczane są również średnie ogólnopolskie poziomy cen poszczególnych reprezentantów. Poziomy cen dla Polski ogółem obliczone są jako średnia arytmetyczna z zanotowanych cen dla danego reprezentanta.

Formuły stosowane przy obliczeniach wskaźników

W praktyce polskiej, podobnie jak to ma miejsce w zdecydowanej większości krajów, wskaźniki cen towarów i usług są obliczane według formuły Laspeyresa, czyli na systemie wag okresu poprzedniego. Formuła ta ma następującą postać:

$$I = \frac{\sum q_0 p_0 \frac{p_n}{p_0}}{(L) \sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_0 p_n}{\sum q_0 p_0}$$

gdzie: $q_0 p_0$ — wagi okresu podstawowego,
 $q_0 p_n$ — wagi okresu podstawowego wyrażone w cenach okresu badanego,

$\frac{p_n}{p_0}$ — indywidualne indeksy cen towarów i usług.

Wybór formuły Laspeyresa, a nie np. formuły Paasche'ego, jest podyktowany względami praktycznymi, a nie teoretycznymi, gdyż stosowanie jej może przyspieszać obliczenia i przyczyniać się do wcześniejszego opublikowania wyników, gdyż wagi z okresu poprzedniego są wcześniej dostępne niż wagi z okresu badanego, wykorzystywane np. w formule Paasche'ego. Według teoretyków indeksów obydwie metody są równie dobre, jak i jednakowo niedoskonałe. Tylko nieznaczna część krajów stosuje formułę Fishera, którą uzyskuje się jako średnią geometryczną z formuł Laspeyresa i Paasche'ego.

Wykorzystanie indeksów cen

Ogólnie można stwierdzić, że indeksy cen konsumpcyjnych wykorzystywane są do:

- analiz ekonomicznych i społecznych,
- planowania polityki gospodarczej i społecznej,
- negocjacji, przy zawieraniu umów zbiorowych lub różnych kontraktów (dotyczących np. ubezpieczeń społecznych lub odszkodowań),
- wydawania decyzji sądowych (np. w sprawie wypłaty alimentów),
- szacowania wartości nieruchomości,
- deflacji bieżących wartości agregatów w rachunkach gospodarki narodowej, obliczeń indeksów wolumenu oraz dynamiki sprzedaży detalicznej,
- porównań ruchu cen detalicznych dla celów analitycznych,
- ustalania (na podstawie wskaźnika) stopy oprocentowania udzielanych przez banki kredytów oraz stopy oprocentowania wkładów pieniężnych,
- rewaloryzacji obligacji państwowych,
- ustalania diet itp.

W ostatnich latach wzrosła rola i znaczenie indeksów cen. Zobowiązuje to Departament Cen GUS do ciągłych wysiłków, umożliwiających rzetelną i wiarygodną ocenę ruchu cen oraz do dostosowania metodologii obliczeń indeksu cen do metodologii międzynarodowych.

Badanie indeksów cen konsumpcyjnych w Polsce w świetle zaleceń międzynarodowych

Od 1925 r. Międzynarodowa Konferencja Statystyków Pracy wydaje zalecenia dotyczące indeksów cen konsumpcyjnych. Zalecenia te obejmują podstawowe problemy związane z badaniami i obliczeniami. Dotyczą zakresu badania cen, badanych zbiorowości, metod notowania cen, zasad tworzenia systemu wag, stosowanych formuł w obliczeniach indeksów oraz sposobu i trybu ich rozpowszechniania. Ogólnie ujmując metodologia

obliczanego indeksu cen w Polsce w większości zgodna jest z zaleceniami. Podstawowe zalecenia są następujące:

- ▲ indeks cen konsumpcyjnych powinien odnosić się do wszystkich towarów i usług (włączając import), które ludność w danym czasie zakupiła, otrzymała lub zużyła dla celów niekonsumpcyjnych,
- ▲ przy uzyskiwaniu wag głównym źródłem informacji są badania budżetów rodzinnych, badania te powinny być reprezentatywne,
- ▲ system wag powinien być uaktualniany co pewien czas,
- ▲ wybór jednostki terytorialnej, punktów sprzedaży oraz artykułów do obserwacji cen powinien być losowy,
- ▲ indeks cen powinien być obliczany i publicznie udostępniany tak szybko, jak to jest możliwe,
- ▲ w celu uzyskania publicznego zaufania odnośnie obliczanych indeksów cen należy publikować pełny opis metodologii i źródła danych.

Zakres obliczeń wskaźników cen konsumpcyjnych

Od 1991 r. w Głównym Urzędzie Statystycznym oblicza się systematycznie, dla okresów miesięcznych, następujące rodzaje indeksów cen:

wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych:

- ogółem,
- dla poszczególnych grup społeczno-ekonomicznych ludności:
 - pracowników,
 - pracowników chłopów,
 - chłopów,
 - emerytów i rencistów.

Od 1993 r. zapoczątkowano obliczenia wskaźnika cen dla dwóch nowych grup gospodarstw domowych, tj.:

- utrzymujących się z pracy na rachunek własny (poza użytkowaniem gospodarstw rolnych) lub wykonujących wolny zawód,
- pozostałych (utrzymujących się ze źródeł niezarobkowych innych niż emerytura lub renta, z pracy dorywczej).

Ponadto, za okresy roczne obliczane są wskaźniki w następujących przekrojach i grupowaniach:

- dla poszczególnych grup społeczno-ekonomicznych ludności według grup dochodowych,
- dla rodzin pracowników i pracowników chłopów według działów gospodarki narodowej,
- dla gospodarstw domowych pracowniczych według wybranych grup zawodów, a także według zajmowanych stanowisk (robotniczych i nierobotniczych),
- dla 4-osobowej rodziny pracowniczej (rodzice z dwojgiem dzieci w wieku szkolnym).

Zamierzenia na 1994 r. i lata następne

I. W 1994 r. badanie cen konsumpcyjnych będzie kontynuacją badań prowadzonych w latach poprzednich. Podstawą do badania będą nadal dane z formularzy i cenników. Wskaźniki będą dostępne w dwa tygodnie po miesiącu sprawozdawczym.

II. W następnych latach przewiduje się zmianę formy gromadzenia danych. W związku ze zmianami niektórych zasad notowań zamierza się zmienić formularze, na których notowane są ceny tak, aby jedna karta formularza zawierała informacje o danym reprezentancie, gromadzone przez cały rok.

III. W większym stopniu zamierza się przeprowadzać weryfikację badanych reprezentantów (będzie ona dokonywana częściej aniżeli raz w roku). O wyborze konkretnych towarów i usług do badania cen, w większym stopniu niż dotychczas, będą decydowali pracownicy WUS (ankieterzy i personel nadzorujący).

IV. Notowania cen będą dokonywane w okresie od 1 do 25 dnia miesiąca. W zakresie artykułów żywnościowych (łącznie z gastronomią), napojów alkoholowych i wyrobów tytoniowych przewiduje się notowania 3 razy w miesiącu, (w dekadach). Pozostałe towary planuje się badać 1 raz w miesiącu w każdym rejonie badań, z tym, że dni notowań byłyby stałe dla każdego rejonu i równomiernie rozłożone na cały okres (1—25) pomiędzy poszczególne rejony. Ceny usług będą notowane w końcu miesiąca, a w przypadku stosowania różnych cen w miesiącu obliczana będzie cena, jako średnia ważona ilością dni jej obowiązywania. Ceny urzędowe obserwowane będą nadal przez pełny miesiąc.

V. Źródła danych do opracowania systemów wag wskaźników cen pozostaną takie same (wyniki badań budżetów rodzinnych oraz dane o sprzedaży).

VI. Rozważana jest również koncepcja zastąpienia doboru celowego przez losowanie, przy wyborze rejonów badania cen i punktów notowań.

VII. W najbliższej przyszłości duży nacisk zostanie położony na właściwe uwzględnienie (podobnie jak w innych krajach) w badaniach cen konsumpcyjnych problemu sezonowości występowania na rynku niektórych artykułów oraz dostosowania danych w zakresie wydatków na napoje alkoholowe, wyroby tytoniowe i w zakładach gastronomicznych, do wymogów systemu wag.

Małgorzata KOWALSKA

PRZEGLĄD PRAKTYCZNYCH ROZWIĄZAŃ STOSOWANYCH W BADANIU CEN PRODUCENTÓW W POLSCE

Wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych znajduje się w centrum zainteresowania organizacji politycznych, gospodarczych i społecznych. Jest on po prostu łatwy w odbiorze, interpretacji, a w Polsce jak i w wielu innych krajach, uważany jest za wskaźnik inflacji.

Nie należy jednak zapominać o czynnikach mających wpływ na dynamikę cen konsumpcyjnych. Jednym z ważnych (jeśli nie najważniejszym) czynników są *ceny producentów krajowych i ich dynamika*. Zmiany w ramach indeksu cen producenta często uważane są za zapowiedzi podobnych zmian stopy inflacji, mierzonej indeksem cen konsumenta. Chociaż czasami może to mieć miejsce, istnieje wiele powodów, dla których krótkoterminowe ruchy w PPI i CPI mogą od siebie odbiegać. Wystarczy ogólnie zdać sobie sprawę z różnic w przedmiocie obserwacji, definicji kategorii „ceny” i systemach wagowych, stosowanych przy obliczaniu tych wskaźników, aby stwierdzić, że obrazują one dwa odmienne merytorycznie zjawiska.

W wielu krajach pod pojęciem indeksu cen producenta rozumiany jest indeks cen wyrobów przemysłowych, chociaż w coraz szerszym zakresie program PPI obejmuje dane z zakresu sektorów rolnictwa, rybołówstwa, leśnictwa, transportu, łączności i budownictwa. Podobnie w Polsce najważniejszą pozycję w programie PPI stanowi metodologia badań cen w przemyśle.

Ewolucja reprezentacyjnych badań zmian cen produkcji przemysłowej

Początki obliczania indeksów cen w przemyśle, przy zastosowaniu reprezentacyjnych metod obserwacji, sięgają w Polsce 1957 r. Indeksy cen obliczano dla wytworzonej produkcji towarowej w skali kraju reprezentowanej przez około 400 indywidualnych wyrobów lub grup wyrobów. Indeksy

te obliczane były w oparciu o formułę Laspeyresa z częstotliwością roczną.

W latach 1960—1965 obserwacje zwiększono do około 330 indywidualnych wyrobów i 105 grup wyrobów. Przy obliczeniach wskaźników cen stosowano dwustopniowy system wag (tzn. grupy i gałęzie przemysłu według ówczesnej klasyfikacji) oparty na produkcji 1962 r. Wykaz reprezentantów proponowany był przez centrale zbytu. Przeanalizowana i zatwierdzona przez GUS lista reprezentantów miała charakter względnie stały przez okres kilku lat. Reprezentanty nowych wyrobów przyjmowane były do badania po upływie dwóch lat od momentu wprowadzenia ich do produkcji.

W latach 1965—1970 badanie oparte było na podobnej liczbie reprezentantów i podobnych kryteriach ich doboru. Zmianie uległa jedynie podstawa budowy systemów wagowych — produkcja z 1965 r.

Od 1971 r. zakres badań uległ znacznemu rozszerzeniu do 2500 wyrobów-reprezentantów, zwiększono liczbę szczebli ważenia, a podstawę budowy systemów wagowych przyjęto z 1971 r. Podjęto także obliczenia odrębnych indeksów cen dla maszyn i urządzeń inwestycyjnych produkcji krajowej, w oparciu o zmiany cen około 300 reprezentantów.

Kolejne zwiększenie zakresu badań miało miejsce **w 1975 r.**, w którym liczba reprezentantów wzrosła do 6900, co zapewniało już objęcie badaniem wszystkich branż wyrobów przemysłowych według SWW.

Zasadnicze zmiany wprowadzone zostały **w 1978 r.** Zmieniono częstotliwość sprawozdawczości i obliczeń indeksów z rocznej na kwartalną, rozszerzono obserwację na usługi przemysłowe, wyroby nowe, zmodernizowane i nietypowe (wyroby te w ograniczonym zakresie wprowadzono do badania już w 1975 r.). Podjęto obliczenia indeksów cen w przekrojach organizacyjnych (ministerstw, zjednoczeń) oraz według trybu ustalania cen (scentralizowany, zdecentralizowany). Zmieniono również organizację przetwarzania danych wykorzystując zdobycze techniki elektronicznej. Bazę informacji stanowiły ceny już 8343 reprezentantów. Mając na uwadze konieczność doskonalenia narzędzi obserwacji i mierzenia ruchu cen sukcesywnie rozszerzano listę wyrobów-reprezentantów o dalsze 1031 w 1979 r. i o 103 w 1981 r.

Do 1981 r. włącznie sprawozdawczość z zakresu cen opracowywały zjednoczenia, a **od 1982 r.** została przekazana na szczebel przedsiębiorstw. Badaniem w systemie sprawozdawczości kwartalnej objętych było około 850 przedsiębiorstw dostarczających informacji cenowych o około 9500 wyrobów lub grup wyrobów. Do obliczeń kwartalnych indeksów cen stosowane były nadal systemy wag oparte na rocznej wartości produkcji towarowej.

W ciągu 1982 r. zapadła decyzja o przejściu na miesięczną częstotliwość obliczania indeksów cen. Ustalenia dotyczące zastosowania cen z 1982 r., jako podstawy prezentacji wskaźnika wolumenu produkcji i sprzedaży, wymagały opracowania miesięcznych indeksów cen już dla 1982 r. (równolegle obok obliczanych indeksów kwartalnych). Indeksy miesięczne

opracowane zostały dla ogółem i województw w dezagregacji gałęzi i branż metodą przedmiotową na wagach produkcji towarowej z 1981 r. oraz metodą podmiotową¹⁾ na wagach sprzedaży produkcji przemysłowej z 1982 r.

Cel, jaki miały spełniać indeksy cen obliczane w agregacji ogólnokrajowej i wojewódzkiej, wymagał weryfikacji reprezentacji zarówno podmiotowej, jak i przedmiotowej. Dobór jednostek sprawozdawczych, podobnie jak dobór grup wyrobów i usług, a następnie ich reprezentantów, był doborem celowym, opartym o ściśle określone kryteria. Doboru jednostek sprawozdawczych dokonywały wojewódzkie urzędy statystyczne. Jako zasadnicze kryterium przyjęto konieczność zapewnienia reprezentacji we wszystkich podstawowych branżach przemysłu oraz branżach wyrobów i usług, a także uwzględnienia zróżnicowania terytorialnego struktury produkcji. Sprawozdania sporządzane były przez wybrane przedsiębiorstwa, spółdzielnie i zakłady na pełnym wewnętrznym rozrachunku gospodarczym.

Zakres przedmiotowy miesięcznej sprawozdawczości cenowej uległ w kolejnych latach zmianom, wynikającym z sytuacji gospodarczej i potrzeb odbiorców. I tak w 1983 r. obserwowane były:

- ceny zbytu według podstawowego odbiorcy, których dynamika spełniała funkcje typowo informacyjne o zmianach cen nie uwzględniających zmian w strukturze sprzedaży;
- średnie ceny zbytu, których poziom uzależniony był od struktury odbiorców i struktury asortymentowej sprzedaży;
- ceny zbytu skorygowane, jako ceny zbytu pomniejszone o podatek obrotowy lub zwiększone o dotacje przedmiotowe. Wskaźnik cen obliczany był dla potrzeb przeliczania produkcji globalnej i skorygowanej produkcji sprzedanej na ceny stałe.

W 1985 r. do miesięcznej obserwacji włączono nową kategorię ceny, tj. *cenę realizacji*. Było to konsekwencją zarządzeń najwyższych organów administracji państwowej w sprawie cen stosowanych przy sporządzaniu centralnych planów rocznych, Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego oraz planów finansowych. Plany te i ich rozliczenia opracowywane były w 1985 r. i latach 1986—1990 w średnich cenach realizacji z 1984 r. Dla zachowania ciągłości prac przeliczeniowych dla niektórych kategorii ekonomicznych oraz dla prac analitycznych zachowano jeszcze w sprawozdawczości za 1985 r. informację o średnich cenach zbytu i cenach zbytu skorygowanych. Średnią cenę realizacji poszczególnych reprezentantów za 1984 r. uzyskano jednorazowo w nowym sprawozdaniu za styczeń 1985 r.

¹⁾ W metodzie podmiotowej reprezentanty wyrobów grupowane są według przynależności przedsiębiorstw-reprezentantów do branży KGN (*Klasyfikacja Gospodarki Narodowej*), a w metodzie przedmiotowej według przynależności reprezentantów do grupy SWW bez względu na przynależność przedsiębiorstwa do branży KGN.

Od 1986 r. jedyną ceną podlegającą obserwacji jest cena realizacji wyrobów i usług sprzedawanych w kraju, na eksport oraz cena średnia. Przez cenę realizacji rozumie się ceny faktycznie uzyskiwane przez producentów w transakcjach kupna-sprzedaży za wykonane dostawy i uwidocznione na fakturach. Zgodnie z ustawą o cenach z dnia 26 lutego 1982 r. mogą to być ceny urzędowe, regulowane, umowne. W zależności od kategorii odbiorców mogą to być ceny zbytu, hurtowe, detaliczne, transakcyjne lub inne uwzględniające dopłaty, opusty, bonifikaty przewidziane w warunkach umowy.

Podstawowe zasady doboru jednostek sprawozdawczych do reprezentacji, jak i kryteria doboru wyrobów jako reprezentantów badań cen, nie ulegały na przestrzeni lat 1986—1993 zasadniczym zmianom. Znacznie większym modyfikacjom poddawane były systemy przetwarzania danych i obliczenia wskaźników na różnych szczeblach agregacji. Modyfikacje te wynikały ze zmieniających się potrzeb odbiorców, dostępności do innych źródeł informacji towarzyszących procesowi obliczania wskaźników cen oraz zmian w organizacji i technice elektronicznego przetwarzania danych. Są to jednak procesy naturalne, charakterystyczne dla badań „żywych”, bardzo wrażliwych na procesy przemian gospodarczych.

Badanie cen wyrobów i usług przemysłowych — stan obecny

Cel badań, funkcje wskaźników cen. Badanie cen producentów znajduje istotne miejsce w systemie oceny rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Szczególnie w warunkach gospodarki rynkowej stanowi podstawowy barometr oceny koniunktury gospodarczej, umożliwia prognozę trendów rozwojowych i siły wzajemnego oddziaływania różnych sektorów działalności gospodarczej oraz potencjalnego zachowania odbiorców krajowych i zagranicznych.

Wysokie tempo zmian cen jest czynnikiem wpływającym na nieporównywalność danych wartościowych wyrażonych w cenach bieżących. Konieczność doprowadzenia różnych kategorii ekonomicznych stosowanych w statystyce, do porównywalnych warunków cenowych wymaga obliczania indeksów cen realizacji spełniających funkcję deflatorów. Służą one do przeliczania produkcji sprzedanej producentów wyrażonej w cenach bieżących na ceny stałe oraz są nierozłącznym elementem złożonego systemu rachunków narodowych. Jest to w zasadzie główny cel, jakiemu podporządkowana jest metodologia i organizacja badań cen producentów w Polsce. Konstrukcja wskaźników cen już u podstaw zakłada, że będą one odzwierciedlały faktyczne zmiany cen jednostkowych wyrobów i usług oraz zmiany w strukturze sprzedaży według rodzajów stosowanych cen i kierunków rozdysponowania produkcji.

Ponadto indeksy cen producenta często wykorzystywane są przez podmioty gospodarcze w klauzulach długoterminowych kontraktów kupna-

-sprzedaży, jako metoda ochrony interesów zarówno sprzedającego, jak i kupującego przed nieoczekiwanymi ruchami cen w górę lub w dół.

Zasady reprezentatywności przyjęte w badaniu. Badanie cen realizacji producentów prowadzone jest metodą reprezentacyjną o celowym charakterze doboru, opartym o ściśle określone kryteria.

Doboru jednostek sprawozdawczych dokonują wojewódzkie urzędy statystyczne. Jako zasadnicze kryterium przyjęto konieczność zapewnienia odpowiedniej reprezentatywności we wszystkich branżach przemysłu oraz branżach wyrobów i usług, jak również uwzględnienia terytorialnego zróżnicowania struktury produkcji. Ponieważ istnieje duże zapotrzebowanie na informacje o trendach rozwojowych poszczególnych branż przemysłu w skali województw, tylko właściwy dobór reprezentacji do badania cen pozwala na określenie dynamiki produkcji w rozkładzie terytorialnym.

Lista przedsiębiorstw o nałożonym obowiązku sprawozdawczym podlega corocznej weryfikacji. Weryfikacja ta jest konsekwencją procesów restrukturyzacji przemysłu. Często zmiany zakresu podmiotowego następują nawet w ciągu roku, szczególnie w przypadku niedużych województw, o niskim stopniu uprzemysłowienia i specyficznej strukturze produkcji, gdzie najmniejsza nawet zmiana organizacyjna, nie powodująca żadnych konsekwencji w skali kraju, powoduje duże zachwianie danych w skali województwa.

Liczba jednostek objętych badaniem waha się do 2,7 tys. podmiotów, co stanowi około 7,5% ogółu jednostek przemysłowych w skali kraju zatrudniających powyżej 5 osób.

Wytypowana do badania jednostka sprawozdawcza dokonuje doboru grup wyrobów według 5-cyfrowego symbolu SWW, w oparciu o aktualną oraz przewidywaną strukturę asortymentową produkcji, przy czym:

- dobór powinien uwzględniać grupy o znaczącej wartości produkcji w skali przedsiębiorstwa. Zalecane jest, aby ich suma stanowiła co najmniej 60% wartości;
- zwykle wykaz grup, do których dobierane są indywidualne reprezentanty, jest aktualizowany w ciągu roku sprawozdawczego. Ma to miejsce szczególnie w przypadkach występowania znacznych zmian w strukturze produkcji.

W ramach wybranych grup jednostka typuje konkretne reprezentanty według następujących kryteriów:

- do każdej grupy wyrobów co najmniej dwa reprezentanty o znaczącym udziale wartości sprzedaży reprezentanta w grupie; o ile grupy 5-cyfrowe zawierają duże zróżnicowanie asortymentowe, wówczas wybierana jest większa liczba reprezentantów;
- dynamika cen reprezentanta powinna w możliwie największym stopniu charakteryzować zmiany cen zachodzące w grupie, z której został wybrany;
- lista reprezentantów jest aktualizowana stosownie do zmian w strukturze asortymentowej wyrobów danej grupy;

- w przypadku produkcji wyrobów w kilku gatunkach, podawany jest reprezentant w jednym określonym gatunku;
- reprezentantami są wyłącznie te wyroby, które wystąpiły w miesiącu sprawozdawczym, a ich cena wynika z podzielenia wartości sprzedaży uwidocznionej na fakturze przez ich ilość;
- usługi przemysłowe pełnią rolę reprezentanta tej grupy wyrobów, których dotyczy usługa. Jeżeli usługa ma charakter złożony, reprezentantem jest tylko podstawowa, powtarzalna i porównywalna część usługi.

W niektórych grupach wyrobów przemysłu lekkiego, szklarskiego, ceramiki szlachetnej dopuszczana jest możliwość traktowania jako reprezentantów grupy wyrobów najniższego szczebla podziału SWW, przy zachowaniu jednak jednorodności asortymentowej i podobnej technologii produkcji.

Liczba wyrobów i usług uczestniczących w badaniu, reprezentujących poszczególne branże, jest uzależniona od stopnia zróżnicowania asortymentowego produkowanych wyrobów i świadczonych usług, liczebności branż i niższych szczebli agregacji, w danej gałęzi przemysłu oraz częstości wprowadzanych zmian cen. Liczba reprezentantów w poszczególnych miesiącach jest zbliżona i wynosi około 17 tys. Zgodnie z kryteriami doboru, przyjętymi w badaniu, lista ta w miesiącu sprawozdawczym może różnić się od wykazu reprezentantów z miesiąca poprzedniego z uwagi na zmienność w strukturze produkcji przedsiębiorstwa, zaniechanie lub znaczne zmniejszenie produkcji wyrobu będącego reprezentantem albo podjęcie produkcji i sprzedaży nowych asortymentów wyrobów.

Zakres i organizacja badania. Przedsiębiorstwa-reprezentanci przekazują informacje cenowe do wojewódzkich urzędów statystycznych 14 dnia po miesiącu sprawozdawczym za pośrednictwem sprawozdania C-01 *Sprawozdanie o cenach realizacji producentów wyrobów, robót i usług*.

Zakres tematyczny sprawozdania obejmuje ceny realizacji indywidualnych reprezentantów sprzedawanych w kraju, przeznaczonych na eksport oraz ceny średnie, jako iloraz łącznej wartości i ilości sprzedaży reprezentanta w miesiącu sprawozdawczym. Pamiętając o deflacyjnym charakterze obliczanych wskaźników, jednostki mają również obowiązek wykazywania w sprawozdaniu łącznej wartości sprzedaży reprezentanta, z wyszczególnieniem sprzedaży krajowej. Wartości te stanowią zmienny system wagowy dla obliczania indeksu cen przedsiębiorstwa w miesiącu sprawozdawczym.

Informacje ze sprawozdania rejestrowane są i podlegają szczegółowej kontroli merytorycznej i rachunkowej w wojewódzkich urzędach statystycznych. Sprawdzone dane źródłowe zasilają wieloletnie bazy danych wojewódzkie i ogólnokrajową, które stanowią podstawę dalszych etapów przetwarzania.

Obliczanie wskaźników cen. Wzrost cen niektórych wyrobów, niejednokrotnie bardzo znaczny, szeroko dyskutowany na szczeblu organów rządowych, organizacji politycznych, gospodarczych i społecznych nie

zawsze odzwierciedla ogólny ruch cen w dezagregacji gałęzi czy nawet branż, przemysłu. Dopiero łączny wskaźnik cen informuje o ruchu cen w danym agregacie. Oznacza to, że wskaźnik cen może być różny od 100,0 ($\pm$) w sytuacjach:

- wystąpienia zmian cen jednostkowych, przy analogicznej lub podobnej strukturze sprzedaży,
- wystąpienia zmian cen jednostkowych z równoczesnymi zmianami w strukturze sprzedaży,
- nie zmienionych cenach jednostkowych, a różniacej się strukturze asortymentowej i strukturze odbiorców.

Miesięczne indeksy cen dla wszystkich szczebli agregacji, poczynając od przedsiębiorstwa poprzez branże, gałęzie, grupy gałęzi działu Przemysł, obliczane są według formuły Paasche'ego z wykorzystaniem, jako wagi, wartości sprzedaży z miesiąca sprawozdawczego. Źródłem systemu wag dla wskaźników cen na szczeblu przedsiębiorstwa jest wartość sprzedaży poszczególnych reprezentantów. Dla wskaźników wyższych szczebli agregacji systemem wag jest pełna wartość sprzedaży agregatów bezpośrednio niższych szczebli, opracowywana na podstawie miesięcznej sprawozdawczości o działalności gospodarczej jednostek zatrudniających powyżej 5 osób. Wybór tej formuły z jednej strony pozwala na zmienność reprezentacji w krótkich okresach i dostosowywanie jej do faktycznie realizowanej produkcji, z drugiej strony uzależnia poziom wskaźników agregatowych od zmian poziomów cen, zmiennej struktury asortymentowej sprzedaży, zmiany struktury sprzedaży według odbiorców i rodzajów stosowanych cen. Agregatowe wskaźniki cen w innych przekrojach czasowych oparte są na strukturze sprzedaży agregatów niższych szczebli z 1990 r., uwzględniających zmiany cen i struktury sprzedaży kolejnych miesięcy okresów, których dotyczą wskaźniki.

Pozostałe części programu „Indeksów Cen Producenta”. Oprócz indeksów cen producentów wyrobów i usług przemysłowych w 1990 r. rozszerzono zakres badań cen na sektor działalności budowlano-montażowej, transportowej, łączności, rolnictwa (z wyłączeniem rolnictwa indywidualnego objętego odrębną sprawozdawczością cen skupu), leśnictwa.

Zasady doboru podmiotów sprawozdawczych, wyrobów, robót i usług-reprezentantów, organizację badania przyjęto analogicznie jak opisane wyżej. Informacje cenowe uzyskiwane z cyklicznej miesięcznej sprawozdawczości (analogicznie, jak przy badaniu cen w przemyśle) wzbogacone są informacjami cennikowymi (dla działalności związanej z przewozem osób taborem samochodowym, kolejowym, lotniczym oraz dla usług pocztowo-telekomunikacyjnych).

Badaniem cen obejmuje się aktualnie:

- w dziale „Budownictwo” — około 500 podmiotów, tj. około 3% ogółu jednostek w kraju zatrudniających powyżej 5 osób. Przeciętna liczba

- miesięcznie rejestrowanych cen robót budowlano-montażowych wynosi około 3,2 tys.;
- w dziale „Transport” — około 150 sprawozdawców, co stanowi około 6% jednostek w kraju. Łączna liczba rejestrowanych cen w miesiącu wynosi 665, w tym przewozu pasażerów 180, przewozu ładunków 275 i pozostałych usług 210;
- w dziale „Łączność” — przedsiębiorstwa Poczta Polska i Telekomunikacja informują o zmianach cen około 100 reprezentantów przekazując cenniki. Informacje o cenach usług transportowych łączności przesyła 7 przedsiębiorstw dla około 32 reprezentantów;
- w dziale „Rolnictwo” i „Leśnictwo” — około 450 podmiotów, co stanowi około 5% jednostek w kraju. Dostarczają one co miesiąc informacji o 2 tys. reprezentantach.

Od **stycznia 1993 r.** obowiązki sprawozdawcze wyznaczone są według klasyfikacji EKD. Z uwagi na niedawno rozpoczęty proces doboru właściwej próby, statystyka liczebności podmiotów biorących udział w badaniu cen ma charakter otwarty i ulega zmianom.

Mimo że ogólne koncepcje metodologiczne i organizacja badań są bardzo zbliżone, to jednak specyfika tych rodzajów działalności wymaga indywidualnego, szczegółowego podejścia do każdej z branż, poczynając od klasyfikacji robót i usług, a kończąc na systemach obliczania wskaźników agregatowych. Złożoność tych zagadnień jest jednak zbyt duża, aby można było je przedstawić, w największym nawet skrócie, nie zatracając głównego wątku, jakim jest przegląd praktycznych rozwiązań i osiągnięć statystyki cen. Tematy te będą przedmiotem odrębnych opracowań Departamentu.

Rodzaje obliczanych indeksów cen

- 1. Wskaźniki cen produkcji przemysłowej** — układ podmiotowy:
 - według Klasyfikacji Gospodarki Narodowej (KGN), w dezagregacji na: branże, gałęzie, grupy gałęzi i dział „Przemysł” ogółem dla kraju i województw;
 - od 1993 r. według Europejskiej Klasyfikacji Rodzajów Działalności (EKD) w dezagregacji: grupa, dział, sekcja C,D,E w układzie kraj i województwa.
- 2. Wskaźniki cen produkcji przemysłowej** — układ przedmiotowy według Systematycznego Wykazu Wyrobów (SWW), w dezagregacji na: podbranże, branże, gałęzie i grupy gałęzi SWW.
- 3. Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej** — układ podmiotowy:
 - według KGN, w dezagregacji na gałąź i dział „Budownictwo”,
 - od 1993 r. według EKD, w dezagregacji na grupy i dział sekcji F.
- 4. Wskaźniki cen produkcji budowlano-montażowej** — układ przedmiotowy w dezagregacji na podgrupy robót klasyfikowanych według Katalogu

Nakładów Rzeczowych (KNR) oraz dla 17 obiektów budowlanych, jako reprezentantów obiektów według Klasyfikacji Obiektów Budowlanych (KOB).

5. **Wskaźniki cen usług transportowych** — w dezagregacji na przewozy osób, ładunków i pozostałe usługi realizowane w gałęziach działu „Transport”.

6. **Wskaźniki cen łączności** — w dezagregacji na usługi pocztowo-telekomunikacyjne i transport.

7. **Wskaźniki cen produkcji sprzedanej w rolnictwie uspołecznionym**, w układzie podmiotowym według branż i gałęzi działu „Rolnictwo”.

8. **Wskaźniki cen produkcji sprzedanej leśnictwa**, w układzie podmiotowym według branż, gałęzi i działu „Leśnictwo”.

Ponadto obliczane są:

1. **Kwartalne wskaźniki cen środków trwałych** dla podgrup i grup Klasyfikacji Rodzajowej Środków Trwałych (KRST), dla potrzeb przeliczenia majątku trwałego.
2. **Miesięczne wskaźniki cen maszyn i urządzeń inwestycyjnych produkcji krajowej**, dla potrzeb przeliczeń nakładów inwestycyjnych.
3. **Średnia półroczna cena drewna tartacznego**, jako podstawa naliczania podatku leśnego od 1 ha gruntu.

Zamierzenia na 1994 r. i lata następne

I. W 1994 r. badanie cen producentów wyrobów, robót i usług będzie kontynuacją badań prowadzonych w 1993 r. Podstawą do badania będą nadal dane ze sprawozdań i cenników uzyskiwane w terminie do 14 dnia po miesiącu sprawozdawczym. Wynikowe wskaźniki cen dostępne będą około 40 dnia po miesiącu sprawozdawczym, przy zachowaniu podobnej organizacji przetwarzania.

II. Zasadniczej zmiany ulega spojrzenie na kategorię ceny. W związku z Ustawą o podatku od towarów i usług przedmiotem obserwacji będzie wyłącznie cena realizacji netto, tzn. bez obciążeń podatkowych od wartości dodanej zwanych popularnie VAT (od angielskiego określenia *Value Added Tax*). Taka definicja jest zgodna ze stosowaną w krajach zachodnich o uporządkowanej polityce podatkowej, gdzie na potrzeby programu *Indeksu Cen Producenta* cena jest definiowana jako przychód netto określonego zakładu produkcyjnego, pochodzący od określonego nabywcy, za określony produkt. Z racji tego, że Indeks Cen Producenta ma mierzyć zmiany w dochodach netto uzyskiwanych przez producentów, nie może on być uzależniony od zmian w przepisach i stawkach podatkowych.

Ponieważ ustawa weszła w życie 5 lipca 1993 r. nowa *Kategoria Cen* jest już obserwowana (równoległe z ceną „brutto”) od lipca 1993 r. Podwójne ujęcie podyktowane jest koniecznością zachowania porównywalnych, do lat poprzednich, warunków mierzenia wolumenu produkcji

i dynamiki cen do końca 1993 r., jak również stworzenia aktualnej, rzeczywistej podstawy 1993 r. dla systemów 1994 r. i lat następnych.

III. Wymagania stawiane pod adresem statystyki cen zmuszają również do ustawicznych zmian metodologiczno-organizacyjnych w zakresie obliczanych wskaźników cen.

1. Począwszy od 1994 r. zaniechane zostanie obliczanie i publikowanie wskaźników cen agregowanych metodą podmiotową według KGN. Układ ten będzie zastąpiony Klasyfikacją EKD, opracowaną na bazie Europejskiej Klasyfikacji Działalności.
2. Znacznemu zwiększeniu ulegnie liczebność zbiorów jednostkowych z uwagi na konieczność zapewnienia właściwej reprezentatywności badania na wszystkich szczeblach podziału EKD. Klasyfikacja EKD bardziej szczegółowo dezagreguje rodzaje działalności gospodarczej niż Klasyfikacja Gospodarki Narodowej. Rok bieżący jest już okresem intensywnej współpracy i konsultacji z jednostkami sprawozdawczymi w zakresie stworzenia warunków prawidłowego (odpowiadającego celowi badania) sporządzania sprawozdań o cenach. Dopiero w 1994 r. spodziewana jest stabilizacja listy jednostek objętych obowiązkiem sprawozdawczym.
3. Cenami stałymi, dla układu według EKD, będą średnie ceny z 1992 r., co powoduje, że podstawą do przeliczeń różnych kategorii ekonomicznych na ceny stałe będzie tylko 1992 r. Zwiększenie retrospekcji wstecz będzie uzależnione od możliwości przeprowadzenia wiarygodnych szacunków różnych kategorii ekonomicznych, w tym również cenowych.
4. Planuje się rezygnację z badania cen producentów w zakresie rolnictwa według dotychczasowych zasad. Proces restrukturyzacji w rolnictwie przyczynia się do radykalnego zmniejszenia udziału sektora publicznego (likwidacja PGR i spółdzielni rolniczych), który podlegał badaniu cen od strony producenta, jako podmiotu zarejestrowanego w systemie REGON. Ceny produktów rolnych i zwierzęcych badane są, bez względu na formę własności sprzedających, za pośrednictwem odrębnej sprawozdawczości o ilościach i wartościach skupowanych przez jednostki skupu (handlowe, przemysłowe, rolne).
5. Rozszerzeniu muszą ulec takie sfery działalności, które wykazują dynamiczny rozwój, a nie były dotąd obserwowane pod kątem cenowym. Należy do nich sfera usług turystycznych, informatycznych, reklamowych, komunalnych. Niektóre z nich mogłyby być obserwowane przez pryzmat cen konsumpcyjnych, jednak dla potrzeb rachunków narodowych nie zawsze takie rozwiązania są wystarczające.
6. Niezmiernie ważnym dla statystyki (nie tylko cenowej) jest stworzenie możliwości uzyskiwania danych o faktycznych rodzajach działalności określonych w EKD. Z uwagi na dużą różnorodność rodzajów działalności realizowanych przez jedno przedsiębiorstwo, zakres przed-

miotowy jednostek sprawozdawczych rzadko odpowiada grupie EKD, do której jednostka jest zaklasyfikowana. Ma to ujemne konsekwencje w metodologii obliczania indeksów cen. Trzeba mieć świadomość, że wprowadzenie do statystyki klasyfikacji EKD nie oznacza wcale, że przedmiotem obserwacji są czyste rodzaje działalności. Wskazane jest zatem podjęcie prac metodycznych w zakresie oceny możliwości i uwarunkowań uzyskania wartości bezwzględnych i obliczania indeksów cen dla faktycznych rodzajów działalności. Jest to zadanie bardzo trudne, wymagające przebudowy zasad całej sprawozdawczości i stworzenia zharmonizowanych systemów klasyfikacyjnych.

7. Mając na uwadze potrzeby odbiorców danych statystycznych wskazane byłoby w najbliższej przyszłości rozszerzenie listy obiektów budowlanych, dla których obliczany jest wskaźnik cen. Nie wszystkie grupy obiektów występujących w KOB mają swoich reprezentantów, a w niektórych grupach, wybranych do badania w 1990 r., funkcję reprezentanta pełni tylko jeden obiekt. Wybranie większej liczby obiektów było jednak wówczas ograniczone możliwościami finansowymi na pokrycie kosztów przygotowania kosztorysów tych obiektów, jako systemu wag. Publikacja o wskaźnikach cen obiektów budowlanych cieszy się dużym uznaniem i popularnością w branży budowlanej oraz zainteresowaniem u innych odbiorców tych informacji, jednak jej mankamentem jest zbyt wąska reprezentacja (17 obiektów). Wskazana byłaby również weryfikacja kosztorysów obiektów dotychczas badanych z uwagi na zachodzące zmiany w technologii budowlanej. Prace te, ważne z merytorycznego punktu widzenia, napotykają jednak na poważną przeszkodę, jaką jest sfinansowanie prac przygotowawczych.
8. W 1994 r. podjęta zostanie próba wyszacowania wskaźników cen wyrobów, robót i usług realizowanych przez jednostki małe, tzn. zatrudniające poniżej 5 osób. Podstawą takich szacunków będą wyniki sprawozdawczości rocznej obejmującej jednostki małe. Dotychczasowe wyniki badań cen producentów spotykają się z zarzutami, że nie obejmują one trendu zachowań jednostek małych, przy czym nigdy nie zostało jasno określone czy skala zmian cen w jednostkach małych charakteryzuje się dynamiką większą, czy mniejszą od wskaźnika cen jednostek dużych i średnich. Badanie, z konieczności bardzo uproszczone, pozwoli określić ogólny trend skali zmian cen w tych jednostkach.

Patrząc znacznie dalej w przyszłość, badanie cen producentów będzie wymagało generalnej przebudowy, związanej z wprowadzeniem do praktyki polskiej statystyki nowych klasyfikacji: KPD, LWP, w zamian za SWW i KU. Wówczas to rozważaniom powinna być poddana produktowa koncepcja badań cen, na której oparta jest metodologia wielu krajów zachodnich. Jest ona jednak możliwa do praktycznego stosowania w warunkach ustabilizowanej gospodarki o niewielkich ruchach organizacyjnych i inflacyjnych.

Rozwiązania stosowane w Polsce, w porównaniu z metodologią krajów zachodnich, są rozwiązaniami optymalnymi do aktualnych zmiennych warunków gospodarczych. Obejmują znacznie większą reprezentację wszystkich branż działalności przemysłowej, budowlanej, transportowej, łączności czego nie można powiedzieć o badaniach większości krajów europejskich, które do badania przyjmują tylko część branż, dla pozostałych stosując z dużym uproszczeniem metody pośrednie.

Problemy jakości, sezonowości, metody mierzenia produktów szczególnie złożonych uwzględniane są w zasadach doboru reprezentacji przedmiotowej i procedurach obliczania wskaźników cen. Nie oznacza to, że metodologia nie wymaga dalszego doskonalenia, jednak stwierdzenie to dotyczy również wszystkich metod stosowanych w krajach zachodnich. Badanie cen producentów należy do tych tematów, w ramach których nie osiągnięto jeszcze europejskiej harmonizacji badań. Każdy z krajów stosuje własne metody badawcze, pozostawiając problemy szczególnie złożone w sferze rozważań teoretycznych.

Zastosowanie statystycznych metod badania cen producentów w praktyce, z uwzględnieniem specyficznych rodzajów działalności, okazuje się procesem znacznie bardziej złożonym i uzależnionym od szeregu badań towarzyszących.

mgr Małgorzata Kowalska — *Departament Cen GUS*

KIERUNKI DOSKONALENIA I ROZWOJU STATYSTYKI LOKALNEJ

Komunikat ten stanowi ogólną refleksję z badań prowadzonych w *Ośrodku Statystyki Lokalnej* Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego w Jeleniej Górze.

Aktualnie coraz częściej zgłaszane są postulaty doskonalenia statystyki w przekroju gmin, stworzenia standardowego zbioru informacji statystycznych opisujących gminę w możliwie pełnym zakresie.¹⁾ Żądania te nie mogą być natychmiast spełnione, bowiem występuje tutaj szereg problemów organizacyjnych, technicznych i finansowych (koszt badań).

Podnoszona słabość statystyki lokalnej ma swój rodowód częściowo w przeszłości, ale również wynika ze zjawisk i procesów mających swoje umocowanie we współczesności. Wymienić tu można przynajmniej następujące:

1. *Transformacja rynkowa gospodarki polskiej*, ograniczenie własności państwowej, powstanie dużej liczby prywatnych podmiotów gospodarczych spowodowało, że poza zasięgiem pełnych badań statystycznych znalazła się znaczna część sfery produkcji materialnej.
2. *Liczebność prób losowych* w badaniach reprezentacyjnych wyklucza na ogół możliwość wnioskowania statystycznego dla małych agregatów, tj. gmin. Tak więc dziedziny sfery materialnej gospodarki lokalnej bądź w ogóle nie są opisane statystycznie, lub zakres tego opisu jest skromny. Niewiele więc można powiedzieć o lokalizacji w gminie małych firm przemysłowych, budowlanych, transportowych, zatrudnienia, wynikach produkcyjnych, finansowych itp. Sytuację pogarsza brak powszechnego obowiązku rejestracji podmiotów gospodarczych w systemie REGON, niezgłaszania zaprzestania lub zmiany rodzaju działalności. W rezultacie w REGONIE, wielce niekompletnym, tkwią również „martwe dusze” krzyżując i tak bardzo przybliżony obraz gospodarki gmin.

¹⁾ Por. Grzegorz Gorzelak: *Gmina i samorząd jako podmioty systemu statystyki*, Warszawa, 28 lutego 1993 (maszynopis), Krzysztof Mateńko: *Notatka w sprawie realizacji koncepcji statystyki regionalnej*, GUS Warszawa (maszynopis).

3. *Zbierane informacje* w dużych i średnich jednostkach gospodarczych metodą przedsiębiorstw, czynią z niektórych gmin „papierowych” potentatów gospodarczych, np. w produkcji przemysłowej, budowlanej, bowiem szereg zakładów zlokalizowanych jest w innych gminach lub roboty budowlane wykonywane są na placach budów poza gminą — siedzibą przedsiębiorstwa. Podobne uwagi można zgłaszać w zakresie informacji o pracujących.
4. Znikomy jest *zakres prezentacji* sektora własności komunalnej. Reaktywowany w 1990 r. samorząd terytorialny wyposażony został, z mocy prawa, w mienie komunalne, którego elementami są przede wszystkim nieruchomości (gruntowe i budowlane), zasoby mieszkaniowe oraz jednostki gospodarcze. Zakres mienia komunalnego rozszerzany jest stale na wnioski gmin. Nie znajduje to jednak odzwierciedlenia w obecnym układzie badań statystycznych.
5. *Przerywanie ciągłości spisów rolnych* zubaża zakres i pogarsza jakość informacji o rolnictwie stanowiącym w gminach wiejskich główne tworzywo ich gospodarki.

Łagodzenie wymienionych podstawowych przyczyn trudności w możliwie pełnej prezentacji statystycznej gmin — z jednej strony oraz sprostanie rosnącym potrzebom informacyjnym zgłaszanym nie tylko ze strony lokalnych władz samorządowych — z drugiej, wymaga m.in. *dysponowania rozległym i uporządkowanym bankiem danych*. Aktualna zawartość takiego banku jest jednak skromna. Każdej z gmin Polski przyporządkowano w nim jedynie około 280 cech. Prowadzone w jeleniogórskim Ośrodku Statystyki Lokalnej badania wskazują jednak, iż możliwości statystycznej prezentacji gmin są znacznie większe. Umożliwia to zwłaszcza realizowany przez Główny Urząd Statystyczny układ bieżącej sprawozdawczości oraz wiele źródeł pozastatystycznych, w tym m.in. *informacje urzędów pracy, służb geodezyjnych, policji i urzędów skarbowych*. Wykorzystanie istniejących przekrojów gminnych pozwoli znacznie rozszerzyć zawartość BANKU DANYCH LOKALNYCH. Pewnym mankamentem jest jednak wyraźna dysproporcja między możliwym zakresem prezentacji sfery społecznej a sfery gospodarczej gmin.

Kolejnym kierunkiem doskonalenia statystyki lokalnej jest istotne rozszerzenie możliwości prezentacji sektorowej struktury gospodarki w układach gminnych. W celu uzyskania danych o stanie transformacji lokalnej gospodarki konieczna jest jednak modyfikacja bieżącej sprawozdawczości statystycznej oraz sposobu jej przetwarzania, a następnie grupowania jego wyników według podstawowych jednostek podziału terytorialnego. Niezbędne jest również uporządkowanie zasad funkcjonowania systemu REGON.

W powyższym kontekście istotne jest również doskonalenie sprawozdawczości statystycznej sporządzanej przez zarządy gmin. Aktualnie bowiem sprawozdawczość ta nie odzwierciedla w pełni zakresu realizowanych przez władze lokalne zadań własnych, a także zleconych. Dostrzegając to,

Ośrodek Statystyki Lokalnej prowadzi aktualnie badania sondażowe dotyczące: stanu sieci targowiskowej oraz wielkości i struktury terenów zieleni miejskiej. Pilne wydaje się również uwzględnienie zagadnienia komunalizacji mienia państwowego, zakresu obrotu mieniem komunalnym, wartości tegoż mienia oraz rozwoju infrastruktury komunalnej na terenach wiejskich.

Gromadzone w przekrojach gminnych informacje statystyczne powinny być w coraz większym stopniu upowszechniane i udostępniane w różnych formach (nośniki magnetyczne, publikacje, tabulogramy itd.), w tym również odpłatnie. Zapotrzebowanie bowiem na różnorodne informacje w przekrojach gminnych stale rośnie.

Proponowane przez Rząd RP istotne zmiany układu terytorialnego kraju, polegające m.in. na reaktywowaniu szczebla powiatowego, wymuszają konieczność odpowiedniej reakcji statystyki państwowej. Już od 1 stycznia 1994 r. grupa 46 największych w kraju miast uczestniczyć będzie w tzw. *pilotażowym programie powiatowym*. Miasta te przejmą od terenowych organów rządowej administracji ogólnej i specjalnej niektóre zadania i kompetencje wraz z mieniem służącym do ich wykonywania. Objęcie tej grupy gmin badaniem statystycznym pozwoli w dalszym okresie odpowiednio przygotować od strony metodologicznej, merytorycznej i organizacyjnej sprawozdawczość statystyczną dla ogółu powiatów. Prace w tym zakresie, co należy wskazać, przyjmą bardziej zaawansowane formy dopiero po uchwaleniu przez Sejm RP pakietu ustaw „powiatowych”.

Wskazane w tym komunikacie kierunki doskonalenia i rozwoju statystyki lokalnej z pewnością nie obejmują wszystkich zagadnień i problemów. Zasygnalizowano bowiem jedynie najważniejsze z nich.

dr Marek Obrębalski, dr Jerzy Zapart — *Wojewódzki Urząd Statystyczny w Jeleniej Górze*

Bogusława BULSKA

STATYSTYKA M. WARSZAWY W POWIĄZANIU Z PROGRAMEM WARSZAWA XXI

Historia powstania pierwszych miast sięga jeszcze czasów przed Chrystusem. Pierwsze miasta powstały ponad 2000 lat przed naszą erą w Mezopotamii, a następnie w dolinie Nilu (Egipt), Induszu (Pakistan) i dolinie Huang-Ho (Chiny). Według ankiety Chandlera i Foxa pierwszym

TABL. 1. WIELKIE MIASTA ŚWIATA W LATACH OD 1360 PRZED NASZĄ ERĄ
DO 1925 R.

Lata	Liczba miast o ludności powyżej						Największe miasto
	100000	200000	500000	1000000	2000000	5000000	
p.n.e.							
1360	1	—	—	—	—	—	Teby
650	3	—	—	—	—	—	Niniwa
430	12	2	—	—	—	—	Babilon
200	14	4	—	—	—	—	Patna
100	16	6	2	—	—	—	Rzym
n.e.							
361	12	6	—	—	—	—	Konstantynopol
622	8	5	1	—	—	—	Konstantynopol
800	14	6	2	—	—	—	Czangan
1000	17	5	—	—	—	—	Kordoba
1200	24	5	—	—	—	—	Hong-Kong
1400	23	9	—	—	—	—	Nanking
1500	23	11	2	—	—	—	Pekin
1600	37	15	3	—	—	—	Pekin
1700	41	20	7	—	—	—	Istambuł
1800	65	24	6	1	—	—	Pekin
1850	110	44	11	3	1	—	Londyn
1875	165	73	17	6	2	—	Londyn
1900	301	148	43	16	4	1	Londyn
1925	450	213	91	31	10	3	Nowy Jork

Źródło: ONZ 1981 *Sposób wzrostu ludności miejskiej i wiejskiej* tabl. 2. Wielkie miasta świata od 1360 przed Chrystusem do 1925 r.

miastem, które osiągnęło liczbę 100 tys. mieszkańców były Teby w Egipcie około 1360 lat przed Chrystusem.

W I wieku przed Chrystusem nastąpił dalszy rozwój cywilizacji miejskiej. Wśród miast o liczbie ludności ponad 100 tys., poza Babilonem, istniały miasta w Persji, Grecji, Egipcie, Indiach i Chinach. Na początku naszej ery miasta nabrały większego znaczenia. Ocenia się, że około 100 lat p.n.e. Rzym liczył 650 tys. mieszkańców. **Prawdziwy rozwój urbanizacji** nastąpił na początku XIX wieku w związku z przejściem do ery industrializacji. Kolebką rozwoju ekonomicznego staje się Europa.

Obecnie Europa nie jest już awangardą urbanizacji światowej, gdyż od niedawna miasta Ameryki Łacińskiej i Ameryki Północnej rozrastają się w tempie szybszym. Według danych ONZ (1981 tabl. 3. Wielkie aglomeracje świata 1950—2000) w 1990 r. wśród 30 największych aglomeracji świata na pierwszym miejscu znajdowało się Tokio (23,4 mln mieszkańców), potem Meksyk (22,9 mln) i Nowy Jork (21,8 mln), a następnie São Paulo (19,9 mln). Spośród miast europejskich Paryż był na 14 miejscu (10,9 mln; w 1950 r. na 6), Londyn na 17 (10,0 mln; w 1950 r. na 2), Moskwa na 23 (8,5 mln; w 1950 r. na 9).

Według prognozy ONZ (źródło jw.) w 2000 roku Londyn zajmie 26 miejsce, Paryż 21. Pierwszym miastem będzie Meksyk 31,0 mln mieszkańców, następnie São Paulo (25,8 mln), Tokio (24,2 mln) i Nowy Jork (22,8 mln).

Historia miasta Warszawy sięga II połowy XIII wieku. Pierwsze dane o liczbie ludności Warszawy pochodzą z 1786 r. — 96 tys. mieszkańców. W 1826 r. Warszawa liczyła 131,7 tys. W 1939 r., przed wybuchem II wojny światowej, 1310,0 tys., a po wojnie w 1945 r. — 473,6 tys. Stan przedwojenny Warszawa osiągnęła w 1970 r. (1309,0 tys.). Obecnie Warszawa liczy 1623,1 tys. mieszkańców, przy czym przyrost naturalny od kilku lat jest ujemny.

Jaka będzie Warszawa XXI wieku. Nad tym pytaniem zastanawiają się Ci, którzy zarządzają miastem, a także wszyscy, którym los miasta jest bliski.

Prezydent Warszawy Stanisław Wyganowski stwierdził, że *...w zarządzaniu miastem obowiązuje szczególne poczucie odpowiedzialności, ponieważ decyzje podejmowane dziś owocować będą — skutkami dobrymi lub złymi — nieraz po wielu jeszcze latach. Oznacza to konieczność przewidywania na podstawie możliwie najbardziej wnikliwych analiz. Co więcej, konieczność kierowania się pewną spójną, logicznie uzasadnioną wizją przyszłości miasta* (Ratusz 1992, *W poszukiwaniu wizji przyszłości Warszawy*).

Niepoślednia rola w przygotowywaniu materiałów do tych analiz przypada więc Wojewódzkiemu Urzędowi Statystycznemu w Warszawie, który powinien dostarczać władzom miasta dużego zakresu danych statystycznych o mieście, a także o Warszawie na tle innych miast Polski i Europy. Chodzi o dane poprawne metodologicznie, porównywalne i jak najbardziej aktualne.

W niniejszym referacie pragnę przedstawić — w zarysie — zadania WUS, które wynikły w związku z nową dziedziną, jaką jest planowanie strategiczne miast w pracach nad Programem WARSZAWA XXI, podjętym przez Zarząd Warszawy w 1993 r.

Planowanie strategiczne miast

Definicja. Planowanie strategiczne, jako technika, rozwinęło się w Europie Zachodniej w sektorze prywatnym w latach siedemdziesiątych. Metodę tę zaczęto stosować w sektorze publicznym na początku lat osiemdziesiątych i dotyczyła ona wojskowości i aeronautyki. Dla ośrodków miejskich drogę tę zainicjowano w miastach Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej dopiero pod koniec lat osiemdziesiątych. Planowanie strategiczne to podejmowanie decyzji i działań, które mają służyć określaniu i osiąganiu celów. Technika ta ułatwia komunikowanie się, zachęca do udziału, dopasowuje do siebie nie zawsze zgodne zainteresowania, pomaga w uporządkowaniu i podejmowaniu decyzji oraz zapewnia lepsze wykorzystanie środków. Szczególną uwagę zwraca na poszukiwanie nowych rozwiązań i wykorzystywanie nowych możliwości, z uwzględnieniem zmian jakościowych oraz zmian w kierunku działania.

W porównaniu z tradycyjnym planowaniem, średnio- i długoterminowym, planowanie strategiczne jest bardziej zorientowane na całościowe działania ekonomiczno-społeczne, wykraczające poza ściśle ustalone sposoby wykorzystania terenu oraz istniejącej bazy.

Przedstawione wyżej stwierdzenia i definicje zawarte są w *Ekonomicznym i społecznym planie strategicznym BARCELONA 2000*.

Plan strategiczny Barcelona 2000. 25 maja 1988 r. Rada Miejska Barcelony, Izba Handlu, Przemysłu i Żeglugi Barcelony, Klub Ekonomiczny, komisje robotnicze, Konsorcjum Wolnej Strefy, Targi Barcelońskie, Stowarzyszenie na rzecz Wspierania Pracy Krajowej, Autonomiczny Port Barcelony, Powszechny Związek Ludzi Pracy i Uniwersytet Barceloński wspólnie uzgodniły konieczność podjęcia prac nad planem strategicznym. Instytucje te reprezentowały określone sektory gospodarcze i społeczne troszczące się o przyszłość miasta. Zdecydowały jednomyślnie o podjęciu wszelkich wysiłków niezbędnych do realizacji planu dla dobra Barcelony i jej mieszkańców. Prace te prowadzone były od stycznia do lipca 1989 r. Projekt planu zaaprobowany został przez Komitet Wykonawczy, a następnie przez Radę Główną na posiedzeniu w dniu 3 lipca 1989 r.

Program Warszawa XXI

Organizacja i uruchomienie planu. W Polsce planowanie strategiczne dla miast jest dziedziną zupełnie nową, brak jest zatem doświadczeń i podstaw metodologicznych do tego typu działań. Zachodzi więc potrzeba sięgnięcia

do wzorów już istniejących. Władze miasta Warszawy od dawna już utrzymują przyjacielskie kontakty z Barceloną. Powodem zwrócenia się ku tej tematyce była uchwała Rady Warszawy z ubiegłego roku, zobowiązująca Zarząd Związku Dzielnic — Gmin Warszawy do opracowania wieloletniego programu rozwoju stolicy i zmiany perspektywicznego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego Warszawy (uchwała nr XXXV/199/92 z dnia 28 IX 1992 r.).

W celu wykonania ustaleń Rady, Zarząd powołał Zespół Studiów do Spraw Programu Rozwoju Warszawy „Warszawa XXI”. Zespół zajmuje się koordynacją prac Rady Programu Warszawy XXI, powołanej w dniu 29 IV br. Rada spełnia rolę organu nadrzędnego odpowiedzialnego za program.

Korzyści planu strategicznego. Zwraca się uwagę na określone korzyści, jakie może przynieść plan strategiczny, tj.:

- klarowniejszy obraz przyszłości,
- pomoc w podejmowaniu bieżących decyzji z uwzględnieniem ich przyszłych konsekwencji,
- skuteczne sterowanie zmianami otoczenia i istniejącymi warunkami życia,
- łatwiejsze podejmowanie decyzji organizacyjnych dotyczących różnych instytucji.

Komitet roboczy i komisje techniczne. Następnie utworzono Komitet Roboczy, w skład którego weszły osoby desygnowane przez członków Rady Programu 20 maja br.

Powołane zostały komisje techniczne w celu wykonywania części prac merytorycznych dla potrzeb Programu WARSZAWA XXI. Część opracowań realizowana jest przez wydziały Urzędu Miasta, które w swych pracach, w wielu przypadkach, wykorzystują materiały Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego.

Udział WUS w organach programu. 26 maja br. odbyło się spotkanie mające na celu m.in. zorientowanie Prezydenta w programie wydawniczym WUS. Podczas spotkania Prezydent Warszawy złożył najserdeczniejsze podziękowania na ręce dyrektora WUS za dotychczasową działalność wydawniczą Urzędu, podkreślił wielką wartość nowego miesięcznika Przegląd Statystyczny Warszawy, którego edycję rozpoczęto po raz pierwszy w grudniu 1992 r. oraz wydawnictw z serii porównań międzynarodowych Warszawa—Budapeszt, Warszawa—Praga i Warszawa—Wilno. Z entuzjazmem odniósł się do inicjatywy wydania w br. po raz pierwszy od 1975 r. Rocznika Statystycznego Warszawy i zgodził się z propozycją napisania przedmowy do tej cennej publikacji. Prezydent stwierdził, iż działalność publikacyjna i informacyjna WUS jest bardzo użyteczna dla władz miasta i jego wydziałów.

Podczas spotkania wymieniono również poglądy na temat nawiązanych przez WUS kontaktów z miastami Europy. Prezydent zaproponował

ponowne wysłanie listu do merów kilku miast, którzy dotąd nie odpowiedzieli na jego poprzednie pismo w tej sprawie. Nawiązane kontakty zaowocowały wzajemną wymianą publikacji WUS z urzędami (biurami) statystycznymi całej niemal Europy. Ponadto większość tych placówek przyjęła zaproszenie WUS do współpracy przy publikacji „Warszawa na tle wybranych miast Europy” przewidywanej do wydania w końcu br.

Ankieta WARSZAWA XXI. Zespół do Spraw Programu Rozwoju Warszawy, w celu przeprowadzenia szerokiej publicznej dyskusji na temat strategii rozwoju stolicy opracował ankietę „WARSZAWA XXI”, której celem było określenie przyszłego charakteru stolicy i wyznaczenie głównych jej funkcji. Pytanie pierwsze związane było z wyborem dominującej funkcji Warszawy, drugie z decydującym kryterium dokonanego wyboru w pierwszym pytaniu, pytanie trzecie dotyczyło głównych korzyści i zagrożeń związanych z funkcją, której przypisano największą liczbę punktów.

Wyniki ankiety wykazały, że Warszawa powinna spełniać następujące funkcje:

- ośrodka polityki i administracji (decyduje o tym kryterium stołeczności miasta),
- miejsca życia mieszkańców (kryterium socjalne),
- ośrodka historii i kultury (kryterium historyczne),
- ośrodka gospodarki (kryterium ekonomiczne),
- ośrodka kontaktów międzynarodowych (kryterium socjalne),
- miasta zieleni (kryterium ekologiczne),
- ośrodka handlu (kryterium ekonomiczne),
- ośrodka turystyki i rozwoju,
- Warszawy jako węzła komunikacyjnego.

Podobne wyniki dały fragmenty ankiety w „Monitorze Warszawskim”. Z wypowiedzi czytelników „Życia Codziennego” wynika, że Warszawa powinna być:

- miejscem życia mieszkańców,
- ośrodkiem polityki i administracji.

Raport o stanie Warszawy — szanse i zagrożenia. Jednym z najważniejszych akcentów udziału WUS w pracach na rzecz Programu Rozwoju Warszawy „WARSZAWA XXI” jest udział w opracowaniu Raportu o stanie Warszawy — szanse i zagrożenia. Koordynatorem Raportu — ze względu na jego specyficzny i unikalny charakter — jest Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej. Raport w wersji statystycznej opracowuje natomiast WUS. Jest to zadanie niełatwe, gdyż w wielu dziedzinach brak jest dla stolicy jakichkolwiek danych statystycznych, w niektórych dane są bardzo ograniczone, sporo problemów nastęrcza również sprawa ich porównywalności w dłuższych przedziałach czasowych. Taki stan rzeczy jest konsekwencją ostatniego podziału administracyjnego kraju i stosowanej polityki zabezpieczenia danych statystycznych dla województwa z pominięciem stolicy kraju i innych dużych miast. Należy

zwrócić uwagę, że w ostatnim czasie sytuacja w tym względzie nieco się poprawia. Niemniej jednak nadal — ze względu na przyjętą metodologię badań budżetów rodzinnych oraz innych badań towarzyszących — nie można przedstawić bardzo potrzebnych informacji o poziomie zamożności mieszkańców, o sferze ubóstwa. Brak jest danych o stanie obszarów zielonych w mieście, obiektach i układach o wartościach widowiskowych i turystycznych, o kwalifikacjach siły roboczej.

W wersji statystycznej Raportu, biorąc pod uwagę dostępność danych statystycznych i zachowanie prawidłowej metodologii, będzie można — w ramach przedstawionej makiety — uwzględnić następujące tematy:

Środowisko przyrodnicze i warunki ekologiczne miasta

- klimat i mikroklimaty miasta,
- stan środowiska w mieście: woda, powietrze, gleby, hałas,
- położenie geograficzne, powierzchnia, podział administracyjny.

Ludność i społeczność miejska

- analiza demograficzna (struktura płci, wieku, zatrudnienia, ruch naturalny, ruch wędrowniczy, śmiertelność według przyczyn, prognoza ludności),
- siła robocza (aktywni zawodowo, zatrudnieni, bezrobotni, stopa bezrobocia).

Potencjał ekonomiczny miasta

- stan gospodarki według sektorów (przemysł, rolnictwo, usługi, handel, rzemiosło itp.),
- zakłady według prowadzonej działalności i działów gospodarki narodowej (REGON), prywatyzacja.

Systemy obsługi mieszkańców

- komunikacja i transport (publiczny, pojazdy samochodowe, taksówki osobowe),
- inżynieria miejska (wodociągi, kanalizacja, ciepłownictwo, energetyka, telekomunikacja, gospodarka odpadami),
- infrastruktura społeczna (oświata, zdrowie, opieka społeczna, kultura, nauka, sport, rekreacja, bezpieczeństwo publiczne).

Mieszkalnictwo

- zasoby mieszkaniowe,
- dynamika budownictwa mieszkaniowego.

Stołeczność oraz metropolitarne funkcje miasta

- Warszawa na tle innych stolic (dużych miast) europejskich.

Opracowanie Raportu, w przedstawionym zakresie, wymaga współpracy WUS z wieloma instytucjami, m.in. z: Wojewódzkim Inspektoratem Ochrony Środowiska, Stacją Meteorologiczną Warszawa-Okęcie, Wojewódzkim Zespołem Pomocy Społecznej, Archidiecezją Warszawską „Caritas”, Wojewódzkim Urzędem Pracy, Komendanturą Straży Miejskiej, Komendą Stołeczną Policji, Komendą Stołeczną Straży, Biblioteką Publiczną m.st. Warszawy, dyrekcjami hoteli warszawskich.

Z instytucjami tymi WUS nawiązał już partnerską współpracę w związku z wydawaniem od grudnia ub. roku miesięcznika *Przegląd Statystyczny Warszawy*. Bez udostępnienia danych przez te instytucje zaprezentowanie wielu zjawisk w tej publikacji byłoby niemożliwe. Wojewódzki Urząd Statystyczny ze swej strony dzieli się z tymi instytucjami interesującymi informacjami i ofiarowuje po jednym egzemplarzu współautorskich opracowań.

Dzięki ożywionym kontaktom zagranicznym i bogatej bazie bibliograficznej przygotowanie danych o Warszawie na tle innych miast Europy nie spowoduje większych trudności, przy czym porównania te będą prowadzone w warunkach zachowania jednolitej metodologii, a w przypadku różnic szczegółowej interpretacji.

mgr Bogusława Bulska — *Wojewódzki Urząd Statystyczny w Warszawie*

METODOLOGIA I WYNIKI BADANIA INNOWACJI TECHNICZNYCH W PRZEMYŚLE

Innowacje techniczne traktowane są jako jeden z głównych czynników rozwoju ekonomicznego. Są one jednocześnie wyrazem powiązania i wykorzystania osiągnięć naukowo-technicznych w gospodarce. Przez **innowacje techniczne** rozumie się **innowacje produktowe**, polegające na przygotowaniu i uruchomieniu produkcji nowych i zmodernizowanych wyrobów oraz **innowacje procesowe**, polegające na wprowadzaniu nowych technologii i zmian w procesach wytwarzania, jak również **innowacje organizacyjno-techniczne**, związane ze zmianą organizacji wydziałów i stanowisk produkcyjnych i pomocniczych.

Badaniom statystycznym tych zagadnień poświęca się w krajach zachodnich dużo uwagi. Międzynarodowe normy metodologiczne ujęte są w podręczniku „Oslo-Manual”, opracowanym przez ekspertów krajów OECD. W wielu krajach prowadzone są systematyczne badania statystyczne z tego zakresu. Wykorzystując rozwiązania metodologiczne krajów zachodnich, w 1992 r. GUS przeprowadził badanie ankietowe innowacji w ponad 2,5 tys. (z próby około 3,5 tys.) przedsiębiorstw przemysłowych, wylosowanych metodą reprezentacyjną. Wylosowane przedsiębiorstwa reprezentowały wszystkie sektory, gałęzie przemysłu i klasy przedsiębiorstw.

Pytania w ankiecie obejmowały 6 następujących grup tematycznych:

- 1) liczba wprowadzonych w 1992 r. innowacji określająca stopień innowacyjności przedsiębiorstwa,
- 2) rodzaj wprowadzonych innowacji w ciągu ostatnich 3 lat (innowacje produktowe, procesowe i organizacyjno-techniczne),
- 3) charakterystyka innowacji z punktu widzenia ich znaczenia gospodarczego, a mianowicie:
 - wprowadzone w oparciu o import technologii,
 - powodujące oszczędności materiałów i paliw,
 - związane z ochroną środowiska naturalnego;
- 4) długość cyklu prac nad uruchomieniem produkcji ważniejszych nowych wyrobów od momentu rozpoczęcia prac badawczo-rozwojowych do uruchomienia produkcji na skalę przemysłową,

5) rodzaje przeszkód utrudniających wprowadzanie innowacji,

6) zamierzenia innowacyjne na najbliższe dwa lata.

Otrzymane wyniki są interesującym przyczynkiem do analizy aktywności przedsiębiorstw w dziedzinie wprowadzania innowacji. Spośród przedsiębiorstw, które odpowiedziały na ankietę około 45% stanowiły przedsiębiorstwa średnie, 29% przedsiębiorstwa małe, 26% przedsiębiorstwa duże i wielkie.¹⁾

Innowacje techniczne wprowadziło około 61% badanych przedsiębiorstw, z tego w sektorze publicznym 69% przedsiębiorstw, a w sektorze prywatnym 55% przedsiębiorstw. Najbardziej doceniały potrzebę wprowadzenia innowacji przedsiębiorstwa duże i średnie, spośród których około 80% wprowadziło innowacje. Dla przedsiębiorstw średnich wskaźnik ten wyniósł około 58%, a dla przedsiębiorstw małych 46%.

Wysoką aktywnością innowacyjną wyróżnił się przemysł chemiczny, w którym około 80% przedsiębiorstw wprowadziło innowacje oraz przemysł elektromaszynowy, w którym innowacje wprowadziło około 74% przedsiębiorstw. W innych gałęziach przemysłu innowacje wprowadziło około 50% przedsiębiorstw.

Wprowadzone innowacje to przede wszystkim przedsięwzięcia związane z uruchomieniem produkcji nowych i zmodernizowanych wyrobów, które stanowiły 54,6% ogólnej liczby innowacji (w sektorze prywatnym 50,1%).

W ujęciu według wielkości przedsiębiorstw:

- w przedsiębiorstwach małych udział tych innowacji był najniższy, wyniósł 50,3%,
- w przedsiębiorstwach średnich udział ten był najwyższy w wyniósł 56,2%.

Innowacje procesowe, polegające na wprowadzaniu nowych procesów technologicznych oraz mechanizacji i automatyzacji procesów technologicznych, stanowiły 31,2% ogólnej liczby innowacji (w sektorze prywatnym 34,1%):

- najwyższy udział tych innowacji zaobserwowano w przedsiębiorstwach wielkich — 35,2%,
- najniższy natomiast w przedsiębiorstwach dużych — 28,9%.

Innowacje wprowadzone były głównie w oparciu o rozwiązania krajowe. Udział innowacji wprowadzanych w oparciu o import technologii wynosił 10,5%, w sektorze publicznym udział ten wyniósł 9,0%, a w sektorze prywatnym 13,7%. W grupowaniu według wielkości przedsiębiorstw wskaźnik ten wyniósł w przedsiębiorstwach dużych 12%, wskaźnik najniższy wystąpił w przedsiębiorstwach wielkich i wyniósł 8,1%.

¹⁾ Do małych zalicza się przedsiębiorstwa, w których liczba pracujących wynosi 6—50 osób, do średnich 51—500 osób, do dużych 501—2000 osób i do wielkich powyżej 2000 osób.

Innowacje w oparciu o import technologii wprowadzono głównie w przemyśle precyzyjnym (35,0% ogólnej liczby innowacji), poligraficznym (28,6%), metali nieżelaznych (22,7%). W innych gałęziach przemysłu wskaźnik ten kształtował się w granicach od 1,7% w przemyśle szklarskim do 15,8% w przemyśle włókienniczym. Przedsiębiorstwa nastawione były głównie na przedsięwzięcia innowacyjne związane z oszczędnością materiałów i energii. Stanowiły one 26,3% ogólnej liczby wprowadzonych innowacji. W sektorze publicznym innowacje z tej dziedziny stanowiły 24,4% ogólnej liczby innowacji, w sektorze prywatnym 30,3%.

W grupowaniu według wielkości przedsiębiorstw udział innowacji oszczędnościowych wyniósł w przedsiębiorstwach:

- wielkich 30,0%,
- dużych 21,3%,
- średnich 27,0%,
- małych 32,6%.

W poszczególnych gałęziach przemysłu wskaźnik ten kształtował się od 15,3% w przemyśle metalowym do 45,8% w przemyśle materiałów budowlanych.

Przeciętnie około 10% wprowadzonych innowacji związanych było z ochroną środowiska naturalnego. Minimalnie wyższy udział innowacji proekologicznych zanotowano w przedsiębiorstwach małych i wielkich. W ujęciu gałęziowym wskaźnik ten kształtował się od 21,2% w przemyśle paliwowo-energetycznym do 4,5% w przemyśle lekkim.

Innowacje z zakresu odnowienia produkcji miały w zasadzie charakter przedsięwzięć nie wymagających długookresowych prac zarówno w okresie przygotowania nowych rozwiązań, jak również w okresie wdrażania do produkcji. Dla badanych około tysiąca wyrobów okres ich trwania wyniósł:

prace badawczo-rozwojowe:

- do roku — dla 64% wyrobów,
- 1 do 2 lat — dla 23,5% wyrobów,
- powyżej 2 lat — dla 12,5% wyrobów;

prace wdrożeniowe:

- do roku — dla 76,5% wyrobów,
- 1 do 2 lat — dla 16,1% wyrobów,
- powyżej 2 lat — dla 7,4% wyrobów.

W przedsiębiorstwach sektora publicznego wskaźniki te kształtowały się na zbliżonym poziomie, natomiast w przedsiębiorstwach sektora prywatnego nastawiano się w większym stopniu na szybkie efekty. W przedsiębiorstwach sektora prywatnego udział wyrobów, dla których czas trwania prac badawczo-rozwojowych nie przekraczał jednego roku, dotyczył 73,0% wyrobów, w tym samym czasie wdrożono do produkcji 81,1% wyrobów.

Charakterystyczne tendencje w długości prac zaobserwowano również w grupowaniu przedsiębiorstw według ich wielkości:

Przedsiębiorstwa	Cykl prac		
	do 1 roku	od 1 do 2 lat	powyżej 2 lat
	w % ogólnej liczby nowych wyrobów		

Badawczo-rozwojowych

Małe	69,7	16,0	14,3
Średnie	67,5	23,2	9,3
Duże	63,4	23,1	13,5
Wielkie	53,4	30,4	16,2

Wdrożeniowych

Małe	78,3	13,3	8,4
Średnie	79,6	13,5	6,9
Duże	77,0	16,5	6,5
Wielkie	67,2	23,5	9,3

Przejawem stosunku badanych przedsiębiorstw, do podejmowania przedsięwzięć innowacyjnych, była opinia wyrażana na temat zamierzeń innowacyjnych na najbliższe 2 lata. Podjęcie prac w tym zakresie zadeklarowało około 70% badanych przedsiębiorstw, z tego przedsiębiorstw małych w liczbie przedsiębiorstw małych — 53%, średnich 70%, dużych 85% oraz 92% przedsiębiorstw wielkich, w tym również około 38% przedsiębiorstw „nieinnowacyjnych” (tj. takich, które nie wprowadziły w 1992 r. żadnej innowacji). Stosunkowo najmniejsze zainteresowanie w poszukiwaniu: nowych rozwiązań w konstrukcji wyrobów, wprowadzaniu nowych technologii i organizacji produkcji wystąpiło wśród przedsiębiorstw przemysłu lekkiego (około 57% przedsiębiorstw), natomiast najwyższe w przedsiębiorstwach przemysłu elektromaszynowego i chemicznego (około 82% przedsiębiorstw).

Stosunek przedsiębiorstw do podejmowania przedsięwzięć innowacyjnych należy rozpatrywać w powiązaniu z wyrażaną przez te przedsiębiorstwa opinią na temat przyczyn utrudniających podjęcie takich prac. Wśród przyczyn utrudniających podejmowanie przedsięwzięć innowacyjnych, jako najważniejsze wymieniono (przedsiębiorstwa w %):

— brak własnych środków finansowych	52,9
w przedsiębiorstwach sektora: publicznego	56,0
prywatnego	49,2
— zbyt wysokie oprocentowanie kredytów	18,0
w przedsiębiorstwach sektora: publicznego	15,7
prywatnego	20,2
— wysoki stopień niepewności zbytu	13,8
w przedsiębiorstwach sektora: publicznego	13,3
prywatnego	14,4

Jak wynika z danych brak własnych środków finansowych był główną przeszkodą w prowadzeniu działalności innowacyjnej zarówno dla przedsiębiorstw sektora publicznego, jak i prywatnego. Zbyt wysokie oprocentowanie kredytów odczuwały szczególnie przedsiębiorstwa sektora prywatnego, one również w nieco większym stopniu odczuwały barierę niepewności zbytu swoich wyrobów.

Wyniki uzyskane z badania ankietowego potwierdzają, że wprawdzie nie nastąpił zanik działalności innowacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych, jednak jest ona nastawiona głównie na przedsięwzięcia krótkookresowe, utrzymujące ciągłość produkcji bieżącej. W znacznie mniejszym stopniu podejmowane są innowacje, których realizacja wymaga poniesienia znacznych nakładów i obciążona jest ryzykiem. Główna przyczyna zawężania działalności innowacyjnej to trudności finansowe, które najbardziej odczuwały przedsiębiorstwa wielkie i średnie narażone bardziej na działanie obciążeń budżetowych.

mgr Janina Petrykowska — *Departament Produkcji i Postępu Naukowo-Technicznego GUS*

Jolanta KIDA-KOWALCZYK

BADANIA STATYSTYCZNE W ZAKRESIE GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ NA TLE ZMIAN SYSTEMU ZARZĄDZANIA GOSPODARKĄ WODNĄ

Kierunki przemian systemu gospodarki wodnej

Głębokie zmiany, jakie dokonują się w naszej gospodarce, mają charakter zmian systemowych. Przez system rozumie się najczęściej uporządkowany zbiór elementów powiązany ze sobą w określony sposób. Systemem jest więc zarówno gospodarka narodowa, jak i każda wyodrębniona jej część, w tym również gospodarka wodna.

System zarządzania gospodarką wodną, stanowi zbiór instytucji i innych jednostek organizacyjnych, które w procesie gospodarowania zasobami wodnymi spełniają określone funkcje. Do podstawowych funkcji zarządzania należą: organizowanie, planowanie, zasilanie, motywowanie i kontrolowanie.

Zdaniem specjalistów, system zarządzania gospodarką wodną w Polsce, mimo wieloletniej tradycji, do dziś nie osiągnął zadowalających form organizacyjnych. Przez ostatnie dziesięciolecia gospodarowanie wodą dostosowane było do administracyjnego podziału kraju. System ten nie respektował podstawowej zasady spójności zasobów wodnych i stałego przemieszczania się wody w układzie hydrograficznym sieci rzecznej lub warstw wodonośnych. Utrudniało to racjonalne gospodarowanie zasobami wody i zwiększało prawdopodobieństwo podejmowania błędnych decyzji.

W latach siedemdziesiątych, kiedy w wielu państwach europejskich rozpoczęto zasadniczą reformę systemu zarządzania wodą dostosowując go do obszarów dorzeczy rzek, w kraju podejmowano działania wręcz przeciwne. W 1972 r. zlikwidowano Centralny Urząd Gospodarki Wodnej, a kompetencje tej instytucji rozdzielono między ówczesne rosorty, dla których problematyka gospodarki wodnej miała charakter marginalny. Jednocześnie w latach siedemdziesiątych oddawano do użytku wiele

wodochłonnych zakładów przemysłowych o przestarzałych technologiach i niewłaściwej lokalizacji. Doprowadziło to w efekcie do stanu, który dla wielu regionów Polski określany był jako krytyczny. Nastąpiła gwałtowna degradacja i wyczerpywanie się lokalnych zasobów wodnych. W latach 1970—1980 zapotrzebowanie na wodę wzrosło o 50%, a stan czystości wód w rzekach istotnie pogorszył się (z 25% długości rzek w I klasie czystości w 1970 r. do 7% w 1980 r.). Długość rzek prowadzących wody pozaklasowe, nie nadające się do żadnego gospodarczego wykorzystania, wzrosły w tym okresie z 28% w 1970 r. do 35% w 1980 r. Jednocześnie pojawiły się regionalne deficyty wody zarówno ilościowe, jak i jakościowe.

Na początku lat osiemdziesiątych problem konieczności zasadniczych zmian w systemie zarządzania gospodarką wodną był podnoszony przez wiele organizacji zawodowych i społecznych. Presja ta przyczyniła się do powołania w 1983 r. Urzędu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, przekształconego w 1985 r. w Ministerstwo Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych.

Z powołaniem tego Ministerstwa, jako naczelnego organu zarządzania, nie wiązała się jednak reorganizacja władzy terenowej zajmującej się gospodarowaniem wodą. System zarządzania nadal nawiązywał do administracyjnego podziału kraju poprzez wojewódzkie wydziały ochrony środowiska, gospodarki wodnej i geologii. Takiej formy zarządzania nie spotykano już wówczas w świecie. Niemal wszędzie gospodarowano wówczas wodą w układzie zlewni i dorzeczy rzek (np. agencje dorzeczy we Francji, zarządy rzek w Wielkiej Brytanii, dyrekcje wodne na Węgrzech itp.). Wprawdzie w Polsce działały, w tym okresie, w układzie zlewniowym okręgowe dyrekcje gospodarki wodnej, ale zajmowały się one jedynie pewnym wycinkiem zadań stojących przed gospodarką wodną, nie mając żadnych kompetencji w zakresie kontroli użytkowania wody.

Głębsza przebudowa systemu zarządzania gospodarką wodną rozpoczęła się dopiero w 1991 r., kiedy to minister Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych i Leśnictwa wydał zarządzenie w sprawie utworzenia 7 regionalnych zarządów gospodarki wodnej (RZGW) z siedzibami w: Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Poznaniu, Szczecinie, Warszawie i Wrocławiu (Monitor Polski Nr 6, poz. 38 z 1991 r.). Zasięgi działania RZGW dostosowano do podziału hydrograficznego kraju.

Do zakresu działania tych jednostek należą m. in. sprawy:

- bilansowania zasobów wód powierzchniowych i podziemnych,
- opracowywania programów i planów gospodarowania zasobami wodnymi i ochrony wód w dorzeczu oraz ochrony przed powodzią,
- systemu informatycznego gospodarki wodnej dla dorzeczy,
- opracowywania warunków korzystania z wód dorzecza dotyczących w szczególności:
 - a) rozdziału dyspozycyjnych zasobów wód powierzchniowych i podziemnych pomiędzy poszczególnych użytkowników,

- b) ochrony obszarów zasilania wód podziemnych,
- c) ustalania ograniczeń w zakresie odprowadzania ścieków wynikających z lokalnych wymagań ochrony wód przed zniszczeniem,
- d) polityki inwestycyjnej w zakresie ochrony wód.

Jednocześnie Min. Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa podjęło prace nad nowym „prawem wodnym” (dotychczas obowiązuje „prawo wodne” z 1974 r.). Ostatnia wersja projektu „prawa wodnego” przewiduje zarządzanie zasobami wodnymi przez tzw. „zarządy dorzeczy”, których granice mają być dostosowane do obecnych regionalnych zarządów gospodarki wodnej. Podstawowym zadaniem „zarządu dorzecza” będzie opracowanie *Warunków korzystania z wód dorzecza* — głównego dokumentu planistycznego gospodarki wodnej dorzecza. Zarządy będą nie tylko określały zasady i kierunki rozwoju gospodarki wodnej dorzecza, wraz z polityką inwestycyjną w tym zakresie, ale będą również formułowały zasady rozdziału zasobów wodnych oraz lokalne wymagania i ograniczenia w korzystaniu z wód. W ramach „zarządów dorzeczy” działać będą „rady dorzeczy” będące formą parlamentów wodnych. Taki system gospodarowania wodą wzorowany jest na modelu francuskim (w oparciu o naturalny układ dorzeczy). „rady...” mają być ukonstytuowane również na wzór francuski (po 1/3 przedstawicieli administracji rządowej, samorządów terytorialnych i użytkowników wód). Rada w każdym dorzeczu ustalać będzie programy gospodarki wodnej, decydować o kolejności inwestycji w dorzeczu, ustalać zasady wydawania pieniędzy i decydować o wysokościach opłat za korzystanie z wód i urządzeń wodnych.

Charakterystyka informacji GUS z zakresu gospodarki wodnej

Główny Urząd Statystyczny zajmuje się prowadzeniem i koordynowaniem badań statystycznych w zakresie gospodarowania wodą od początku lat siedemdziesiątych. Pierwsze informacje z tego zakresu zawarte są w publikacji pt. *Wybrane zagadnienia statystyki gospodarki wodnej i ochrony wód 1965—1970*, wydanej przez GUS w 1971 r. W publikacji tej zaprezentowano wieloletni dorobek statystyczny b. Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej w powiązaniu ze statystyką własną i resortową.

Na początku lat siedemdziesiątych badania statystyczne GUS, dotyczące gospodarki wodnej, ukierunkowane były głównie na wskaźniki ilościowe naruszeń środowiska wodnego. Były to informacje o ilości pobieranej wody i wytwarzanych ściekach przez przemysł i gospodarkę komunalną oraz o sposobie wykorzystywania wody przez poszczególne działy gospodarki narodowej.

Wzrastające zanieczyszczenie wód powierzchniowych oraz nadmierna eksploatacja zasobów wód, warunkowały m.in. potrzebę sukcesywnego

rozszerzania i doskonalenia zakresu informacji statystycznej poprzez wprowadzanie nowych wskaźników i agregacji dostosowanych do ówczesnej sytuacji ekologicznej i potrzeb odbiorców tej informacji.

Do sprawozdań GUS, dotyczących gospodarowania wodą przez przemysł, wprowadzono dodatkowe informacje o zamkniętych obiegach wody, o ładunkach zanieczyszczeń zawartych w odprowadzanych ściekach oraz o niedoborach wody. Pod koniec lat siedemdziesiątych badano już statystycznie komunalne oczyszczalnie ścieków oraz jakość ścieków komunalnych po procesie oczyszczania.

Obecnie informacje o gospodarce wodno-ściekowej gromadzone przez GUS i prezentowane w corocznie wydawanej publikacji ekologicznej, pochodzą z następujących źródeł:

1. **Własne badania statystyczne** oparte na rocznej sprawozdawczości oraz spisach powszechnych i badaniach jednorazowych. Szacuje się, że z tego źródła pochodzi około 70% danych.
2. **Statystyka resortowa i wewnętrzne systemy informacyjne** prowadzone przez ministerstwa. Pochodzi z niej około 10% informacji, zbieranej głównie przez:
 - a) Min. Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, które prowadzi statystykę dotyczącą: działalności inspekcyjno-kontrolnej wód, opłat i kar za pobór wód i odprowadzanie ścieków, Narodowego Funduszu oraz zasobów wód podziemnych;
 - b) Min. Zdrowia i Opieki Społecznej, w ramach wewnętrznego systemu, w którym Państwowa Inspekcja Sanitarna prowadzi badania stanu sanitarnego wód (w wodociągach publicznych, zakładowych i lokalnych, a także studniach publicznych, zakładowych i przydomowych).
3. **Pozasprawozdawcze źródła informacji**, na które składają się:
 - a) monitoring wód powierzchniowych i Bałtyku realizowany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (w zakresie rzek i Bałtyku) i Instytut Ochrony Środowiska (w zakresie jezior). W trybie odpowiednich porozumień zapewniony jest dwukierunkowy przepływ danych (statystyka—monitoring). Z monitoringu wód prezentowane są m.in. dane o stanie czystości rzek i jezior w corocznej publikacji ekologicznej, wydawanej przez GUS. Nadmienić należy, że udział danych z monitoringu będzie sukcesywnie rozszerzany w miarę rozwoju tego systemu badań;
 - b) monitoring geochemiczny osadów wodnych rzek i jezior realizowany przez Państwowy Instytut Geologiczny;
 - c) systemy pomiarowo-kontrolne wód prowadzone przez terenowe służby inspekcyjne ochrony środowiska (sanitarno-epidemiologiczne, hydrometeorologiczne i geologiczne). Z tego źródła pochodzą dane o zasobach wód powierzchniowych (badania IMGiW), podziemnych i leczniczych (badania Państwowego Instytutu Geologicznego) oraz stanie czystości wód.

Badania własne GUS (sprawozdawczość centralna)

Statystykę w zakresie gospodarki wodnej i ochrony wód realizuje i koordynuje w GUS Departament Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska, w którym funkcjonuje Wydział Ochrony Środowiska (utworzony w 1972 r.). Przedmiotowa sprawozdawczość jest obecnie ujęta na 6 formularzach.

Zbiór wskaźników statystycznych z zakresu gospodarowania wodą, zanieczyszczenia i ochrony wód, możliwy do uzyskania z funkcjonującej sprawozdawczości GUS.

Specyfiką badań statystycznych GUS w zakresie gospodarki wodnej było objęcie sprawozdawczością tylko takich źródeł naruszeń i zanieczyszczeń środowiska wodnego, które wywierają znaczący wpływ na sytuację ekologiczną. Zgodnie z tą zasadą badania dotyczące gospodarowania wodą w przemyśle i rolnictwie (nawadniania gruntów i napełniania stawów rybnych) to badania częściowe oparte na progowych kryteriach uciążliwości ekologicznej podmiotów. Badania te obejmują jednak ponad 90% całego zjawiska (około 4,5 tys. zakładów, 1700 obiektów nawadnianych i 700 stawów rybnych). Pełnym badaniem statystycznym objęte są komunalne oczyszczalnie ścieków, wodociągi i kanalizacja oraz działalność inwestycyjna w zakresie gospodarki wodno-ściekowej.

Tryb uzyskiwania i kontrola danych sprawozdawczych. Wszystkie sprawozdania dotyczące gospodarki wodnej składane są raz w roku do właściwego terytorialnie wojewódzkiego urzędu statystycznego. Jednostki sprawozdawcze przy wypełnianiu sprawozdań mają obowiązek korzystać z objaśnień załączonych do formularzy oraz uwag metodycznych, które zawierają ujednolicone definicje wskaźników stosowanych w statystyce. Zasady metodyczne opracowuje GUS i ogłasza w Dzienniku Urzędowym GUS. Zasady metodyczne dotyczące gospodarki wodno-ściekowej są zawarte w „Zarządzeniu nr 29 Prezesa GUS z dnia 28 czerwca 1990 r. w sprawie zasad metodycznych statystyki ochrony środowiska i zasobów naturalnych” (Dz. Urz. GUS Nr 11, poz. 48). Zeszyty metodyczne służą jednostkom sprawozdawczym, m.in. do jednoznacznej interpretacji wskaźników statystycznych zawartych na formularzach sprawozdawczych.

Dostosowywanie badań i opracowań statystycznych do nowego modelu zarządzania gospodarką wodną

Dokonana w 1991 r. istotna zmiana w systemie zarządzania gospodarką wodną, polegająca na przeniesieniu części kompetencji władzy wodnej z organów administracji rządowej do regionalnych zarządów gospodarki wodnej, spowodowała potrzebę zapewnienia podstawowej informacji statystycznej dla nowych jednostek zarządzania. Było to możliwe do zrealizowania dzięki dysponowaniu przez GUS informacją statystyczną z konkretnych

źródeł naruszeń środowiska wodnego, zakodowanych terytorialnie w systemie REGON. Problem jednak polegał na tym, że wyznaczone granice RZGW są dostosowane do podziału hydrograficznego i nie pokrywają się z podziałem administracyjnym. Z analizy zasięgu granic nowych jednostek zarządzania gospodarką wodną wynika, iż 27 województw wchodzi do RZGW częściami miejscowości, w których zlokalizowanych jest kilkaset jednostek sprawozdawczych. Zjawisko to występuje głównie w uprzemysłowionych regionach południowej Polski, gdzie wiele miejscowości przynależy do dwóch, a nawet trzech RZGW.

W tej sytuacji należało opracować „klucz przejścia” z podziału administracyjnego na hydrograficzny z dokładnością do każdej jednostki sprawozdawczej. „Klucz” ten opracowano w GUS, przy współudziale regionalnych zarządów gospodarki wodnej, które na podstawie szczegółowych map hydrograficznych dokonywały indywidualnych rozstrzygnięć odnośnie przyporządkowania jednostek, leżących na wododziałach, do właściwych RZGW.

Pozwoliło to następnie dokonać komputerowej agregacji podstawowych danych sprawozdawczych dotyczących gospodarki wodno-ściekowej w 1991 r. według 7 RZGW. Wyniki tego opracowania GUS przekazał w formie wydruków komputerowych do Min. Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa oraz do wszystkich RZGW, co spotkało się z dużym uznaniem. Była to bowiem pierwsza informacja statystyczna dostosowana do nowego systemu zarządzania, zawierająca podstawowe dane o gospodarowaniu wodą w przemyśle i gospodarce komunalnej, a także o ilości i jakości wytworzonych ścieków. Badania te będą w GUS kontynuowane corocznie.

Dokonujące się zmiany w systemie zarządzania gospodarką wodną, zmierzające m. in. w kierunku rozwiązań rynkowych, będą warunkować w najbliższej przyszłości określone zmiany w podsystemie informacji statystycznej z tej dziedziny. Zmiany te będą zmierzać w kierunku rozszerzania i pogłębiania informacji ekonomicznej o gospodarowaniu wodą w układach zlewniowych. GUS zamierza sukcesywnie rozszerzać swoje badania statystyczne o wskaźniki dotyczące gospodarowania środkami finansowymi, przeznaczonymi na gospodarkę wodną i ochronę wód. Celem tych badań będzie dostarczanie informacji ukierunkowanej na mechanizmy ekonomiczne, niezbędne do racjonalnego zarządzania gospodarką wodną w układzie hydrograficznym i w systemie rynkowym.

Główne problemy i wnioski dotyczące informacji o gospodarce wodnej i ochronie wód

System badań i informacji statystycznej dotyczący gospodarki wodnej cechuje jeszcze wiele braków i trudności. Spośród wielu należy wymienić:

Wiarygodność danych. W makroskali można te dane akceptować, bowiem określają prawidłowo zły stan środowiska wodnego oraz dużą ingerencję

przemysłu i miast w zasoby i jakość wód. Krytycznie natomiast oceniana jest nadal jednostronność zasileń statystyki gospodarki wodno-ściekowej, gdyż baza danych źródłowych opiera się głównie na sprawozdawczości podmiotów gospodarczych — sprawców degradacji wód.

Powszechny brak wyposażenia zakładów w urządzenia pomiarowe powoduje, że wiele informacji statystycznych o poborze wód i odprowadzanych ściekach podawanych jest szcunkowo. Przy wysokich obecnie opłatach za pobór wód i odprowadzanie ścieków i jednoczesnym braku odpowiedniego systemu kontrolnego, dopuszczać należy przypadki zaniżania informacji, co leży w interesie samych jednostek sprawozdawczych. Wyniki kontroli służb inspekcyjnych ochrony środowiska potwierdzają istnienie takich przypadków.

Duże zastrzeżenia GUS budzą szczególnie informacje sprawozdawcze o ładunkach zanieczyszczeń w ściekach zarówno przemysłowych, jak i komunalnych. Wynika to z małej częstotliwości kontroli oraz bazowania głównie na wynikach dostarczonych przez „producenta” zanieczyszczeń, który nie jest zainteresowany podawaniem rzeczywistych wyników analiz. Ponadto nie jest zadowalający stan wyposażenia zakładów w urządzenia techniczne i aparaturę pomiarową do zanieczyszczenia wód. Tak więc wyniki dotychczasowych badań statystycznych o ładunkach zanieczyszczeń należy traktować jako zbliżone do wartości faktycznych. Brak jest bowiem monitoringu punktowych źródeł zanieczyszczenia wód, który pozwoliłby na dokładniejsze rozpoznanie wielkości ładunków zanieczyszczeń w ściekach.

Mały udział informacji z monitoringu ochrony środowiska. Poza monitoringiem stanu czystości rzek i jezior nie istnieją inne zasilania monitoringowe. Według ocen ekspertów i doświadczeń międzynarodowych monitoring powinien stanowić co najmniej 50% bazy danych o stanie środowiska (w Polsce aktualnie poniżej 10%).

Luki w informacji statystycznej. Do ważniejszych braków w informacji należy:

- a) brak dotychczas rozeznania statystycznego o ładunkach zanieczyszczeń w ściekach komunalnych nie oczyszczanych. Sprawozdanie GUS zawiera informacje o zanieczyszczeniu ścieków poddanych procesom oczyszczania, które stanowią tylko 60% ogólnej ilości ścieków odprowadzanych kanalizacją miejską. Pozostałe 40% ścieków (około 1 km³) nie jest badane statystycznie pod względem zawartych w nich zanieczyszczeń;
- b) nie jest badany statystycznie wpływ rolnictwa na stopień zanieczyszczenia wód powierzchniowych. Chodzi tu zarówno o ścieki związane z hodowlą zwierząt, jak i zanieczyszczenia obszarowe związane z nawożeniem mineralnym;
- c) nie objęte są badaniami statystycznymi przemysłowe oczyszczalnie ścieków. Ostatnie dane o wyposażeniu zakładów w urządzenia ochrony wód, ich rodzaj oraz stan techniczny uzyskano z wyników jednorazowego badania urzędzeń do ochrony środowiska w 1984 r.

- przeprowadzonego przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska. Od tego czasu nie prowadzi się badań z tego zakresu (oprócz działalności inwestycyjnej). Na podstawie funkcjonującej obecnie sprawozdawczości GUS jest w stanie ustalić tylko liczbę zakładów wyposażonych w oczyszczalnie ścieków i ilość ścieków oczyszczanych. Natomiast stan techniczny funkcjonujących oczyszczalni przemysłowych ich przepustowość i efektywność eksploatacji nie są objęte badaniami statystycznymi;
- d) brak rozeznania wielkości strat spowodowanych zanieczyszczeniem wód oraz niewłaściwą ich eksploatacją. Degradacja środowiska wodnego ma swój wymiar ekonomiczny. Na skutek procesów niszczenia środowiska wodnego gospodarka narodowa ponosi olbrzymie straty. Natomiast w tradycyjnym rachunku produktu globalnego nie uwzględnia się strat związanych z zanieczyszczeniem wód oraz nadmierną ingerencją w ich naturalne zasoby;
- e) brak jest badań statystycznych o ilości pobieranej wody ze studni na cele socjalno-bytowe ludności, a na wsi, również na cele rolniczo-hodowlane. Woda pobrana poza wodociągami i ścieki odprowadzone poza kanalizację są jedynie z grubsza szacowane przez ekspertów, na około 1 km³ rocznie.

Ograniczenia w publikowaniu wyników badań statystycznych. Począwszy od danych za 1990 r. nie mogą być publikowane ani udostępniane dane jednostkowe uzyskiwane w badaniach statystycznych. Informacje o danych jednostkowych objęte są obecnie tajemnicą statystyczną ze względu na ochronę interesów podmiotów gospodarczych. Publikowanie wyników badań statystycznych (również w zakresie gospodarki wodno-ściekowej) podlega ograniczeniom ustawy o statystyce, z której wynika m.in. zakaz publikowania danych jednostkowych o podmiocie ze względu na ochronę jego interesu handlowego i produkcyjnego. W tej sytuacji GUS nie może zamieszczać w swych corocznych opracowaniach informacji o zakładach znajdujących się np. na krajowej liście największych „trucicieli” środowiska, a także udostępniać danych jednostkowych wielu dotychczasowym stałym odbiorcom tych informacji.

Współpraca międzynarodowa. Przy tworzeniu krajowego systemu informacji z zakresu gospodarki wodnej i zanieczyszczenia wód należy uwzględniać międzynarodowy aspekt tej problematyki, głównie ze względu na transgraniczny charakter zjawisk zachodzących w środowisku wodnym. Należy nadmienić, że dotychczas główny ciężar prac związanych z międzynarodową wymianą informacji ekologicznej spoczywa na GUS, który od kilkunastu lat realizuje program współpracy międzynarodowej, głównie z Europejską Komisją Gospodarczą ONZ, przy współudziale innych instytucji dysponujących informacją ekologiczną.

Sekretariat EKG ONZ, przy współudziale państw członkowskich, opracował i wdraża do praktyki ujednolicony zestaw wskaźników ekologicznych. Są to tzw. *Standardowe międzynarodowe klasyfikacje ekologiczne EKG*

traktowane jako podstawowe instrumenty integracji i rozwoju systemu informacji ekologicznej, a także gwarancje poprawności i spójności porównań międzynarodowych w tej dziedzinie. Dotychczas uzgodniono m.in. klasyfikacje dotyczące wykorzystania wody oraz jakości wody. Klasyfikacje te są w dyspozycji GUS.

Nadmienić należy, że efektem dotychczasowej współpracy międzynarodowej było wydanie w 1987 r. *Eksperymentalnego kompendium ochrony środowiska EKG* oraz w 1993 r. *Kompendium OECD* (Organizacji Współpracy i Rozwoju Gospodarczego), w których zawarte są m.in. informacje o zasobach, gospodarowaniu wodą w Polsce, a także o ilości i jakości ścieków.

GUS bierze również udział w przygotowywanej obecnie — międzynarodowej publikacji ekologicznej obejmującej region Morza Bałtyckiego, w której prezentowany jest udział państw nadbałtyckich (w tym również Polski) w zanieczyszczaniu Bałtyku.

mgr Jolanta Kida-Kowalczyk — Departament Rolnictwa, Leśnictwa i Ochrony Środowiska GUS

STATYSTYKA—INFORMATYKA— LOGISTYKA

Tadeusz WALCZAK

EWOLUCJA ZASTOSOWAŃ INFORMATYKI W STATYSTYCE

Rozważania i dyskusje nad sposobami doskonalenia polskiej statystyki, rozszerzone i wzbogacone o spojrzenie na historię jej rozwoju, w ramach obchodów 200-lecia statystyki i 75-lecia Głównego Urzędu Statystycznego, koncentrują się zwykle na zagadnieniach rozwoju teorii, metod i organizacji badań, sposobów uzyskiwania rzetelnych danych, metod doskonalenia analiz i systemu udostępniania informacji, współpracy z użytkownikami itp. Wydaje się, że w rozważaniach tych nie powinno zabraknąć również spojrzenia na rozwój zastosowań informatyki, która wywierała i wywiera zwiększający się wpływ na kształt statystyki, nie tylko jako techniczne narzędzie opracowania danych, ale również jako zespół metod zapewniających projektowanie i funkcjonowanie nowoczesnych systemów informacyjnych.

Rozwój badań statystycznych zawsze był zależny od rozwoju i możliwości zastosowania środków technicznych, wykorzystywanych zwłaszcza do usprawnienia i przyspieszenia prac obliczeniowych i publikacyjnych, mających w przypadku statystyki szczególnie masowy charakter. Jednocześnie, potrzeby statystyki stymulowały rozwój konstrukcji i produkcji środków informatyki [WAL 93]. Szczególne znaczenie dla statystyki miało zastosowanie komputerów, które dzięki dużej prędkości obliczeniowej, możliwości pamiętania dużych zasobów informacji z szybkim dostępem do nich oraz dzięki znacznej prędkości wyprowadzania wyników przetwarzania informacji, w znacznym stopniu przeobraziły system informacyjny statystyki.

Jednocześnie jednak, w nie mniej szybkim tempie, wzrastają wymagania użytkowników w stosunku do informacji statystycznej, odpowiadającej niezbędnym kryteriom jakości, wyrażającym się w przydatności (zgodności z potrzebami), wiarygodności i terminowości. To powoduje, że mimo szybkiego rozwoju informatyki i znacznego postępu w rozwoju badań statystycznych, nadal istnieje szereg problemów odnoszących się do funkcjonowania systemu informacji statystycznej, których nie udało się

rozwiązać w sposób zadowalający. Jednym z takich problemów są istniejące i nadal zwiększające się dysproporcje pomiędzy ogromnym (wyrażanym w milionach razy) przyspieszeniem wykonywania operacji obliczeniowych przez komputery, w porównaniu ze stosowanymi wcześniej środkami technicznymi, a faktycznie uzyskiwanym, stosunkowo ograniczonym przyspieszeniem końcowych wyników przetwarzania informacji. Innym nie rozwiązany dotąd problemem jest nadal zbyt małe zaangażowanie informatyki w ogólny proces projektowania i przeprowadzania badań statystycznych. Aby nieco dokładniej zobrazować sygnalizowane problemy, a także niektóre inne, warto krótko przypomnieć dotychczasowy rozwój zastosowań informatyki w statystyce.

Generacje zastosowań informatyki w statystyce

Jak wiadomo z historii rozwoju techniki, pierwsze komputery (zwane wówczas maszynami elektronicznymi lub maszynami matematycznymi) zostały skonstruowane w końcowych latach II wojny światowej oraz swe pierwsze zastosowanie znalazły do celów wojskowych oraz do obliczeń matematycznych występujących w procesie rozwiązywania szeregu zagadnień nauki i techniki.

Do przetwarzania danych, w tym zwłaszcza do przetwarzania danych statystycznych, komputery można było zastosować dopiero po wyposażeniu ich w urządzenia pamięci masowej (początkowo głównie w formie taśm magnetycznych) oraz po wniesieniu elementarnych usprawnień w systemie sterowania pracą maszyn, co umożliwiło pewne usprawnienie ich programowania.

Pierwsze zastosowania komputerów w statystyce miały miejsce na początku lat pięćdziesiątych, a pionierem w tej dziedzinie było amerykańskie Biuro Spisów, zajmujące się badaniami masowymi, głównie w dziedzinie ludności. W polskiej statystyce, pierwsze eksperymentalne zastosowania komputerów odnoszą się do 1963 r., a ich rzeczywiste wdrożenie na szerszą skalę zapoczątkowało uruchomienie komputera ICL 1905 w październiku 1967 r.

Mimo stosunkowo krótkiego (40-letniego w skali światowej, a niespełna 30-letniego w Polsce) okresu stosowania komputerów w statystyce dokonał się ogromny, skokowy rozwój zarówno sprzętu i oprogramowania, jak i metod ich wykorzystania.

Na temat *rozwój sprzętu komputerowego i jego oprogramowania* istnieje obszerna literatura, powszechnie dzisiaj dostępna na naszym rynku wydawniczym. Brak natomiast syntetycznego spojrzenia na metody wykorzystania informatyki i na ocenę ich wpływu na poziom statystyki.

Z tego względu, w dalszej części referatu przedstawione zostaną niektóre aspekty organizacyjne i metodologiczne statystyki związane z ewolucją zastosowań informatyki.

Jeśli spojrzeć na rozwój zastosowań informatyki w statystyce, z punktu widzenia ich wpływu na kształt i poziom statystycznego systemu informacyjnego, to w procesie tego rozwoju można wyróżnić wyraźnie **trzy etapy**, które ze względu na ich wpływ na kształtowanie stopnia dojrzałości tego systemu, można nazwać **generacjami zastosowań lub generacjami statystycznego systemu informacyjnego**. Można wyróżnić mianowicie generację: pierwszą — **systemy formularzowe** (tematyczne), drugą — **systemy informacyjne** oparte o wspólną bazę danych oraz trzecią — **systemy informacyjno-analityczne**, tworzone przy bezpośrednim udziale statystyków z wykorzystaniem mikrokomputerów i sieci komputerowych.

Nie należy traktować tego podziału w sposób sztywny, podobnie jak trudno ustalić ściśle przedziały czasowe trwania poszczególnych generacji. Przebiegają one w różnych krajach w różny sposób; często poszczególne generacje istnieją równolegle w różnych podsystemach. Podział ten jest jednak bardzo pomocny dla ilustracji niektórych istotnych problemów związanych z zastosowaniem informatyki i zwiększeniem jej wpływu na rozwój statystycznego systemu informacyjnego.

Systemy formularzowe

Mniej więcej do połowy lat sześćdziesiątych, a w Polsce o około 10 lat dłużej, zastosowanie komputerów w statystyce sprowadzało się do autonomicznego przetwarzania materiałów poszczególnych badań. Każde badanie, oparte z zasady na odrębnym kwestionariuszu lub formularzu sprawozdawczym, traktowano jako odrębny system przetwarzania danych, dla którego opracowywano odrębne założenia oraz przeważnie bardzo dużą liczbę programów komputerowych, niezbędnych do tworzenia zbiorów, szczegółowej kontroli poprawności danych w zbiorze, korygowania danych oraz opracowania i drukowania tablic. Taki system organizacji przetwarzania panował powszechnie we wszystkich służbach statystycznych [COX 91]. W Polsce przyjęto go nazywać **przetwarzaniem tematycznym lub formularzowym** — patrz wyk. 1.

W gospodarczych zastosowaniach komputerów, poza statystyką, podobne systemy przetwarzania przyjęto nazywać systemami **transakcyjnymi** lub **dziedzinowymi** [FLA 90, RAD 90].

Istota tych systemów sprowadza się do automatyzacji występujących masowo czynności związanych z opracowaniem materiałów poszczególnych tematów badań, dotyczących: zużycia materiałów, stanu zapasów, zatrudnienia i wynagrodzeń, inwestycji, środków trwałych, wyników finansowych itp. Zakres tematyczny informacji wynikowych ograniczony był zawsze do tematyki określonego kwestionariusza badania lub formularza sprawozdawczego. Zdarzało się również, że w przypadku formularzy wielotematycznych, jako odrębny system traktowano poszczególne ich działy tematyczne.

Zastosowanie komputerów dało do dyspozycji statystyków niezwykle sprawne i doskonałe w szybkim tempie narzędzie opracowania wyników badań statystycznych.

Sygnalizując jedynie najważniejsze elementy z tego pierwszego okresu użycia komputerów można zauważyć, że ich główny wpływ na podniesienie poziomu informacji statystycznej polegał na:

1. Znacznym zmniejszeniu pracochłonności opracowania danych i dzięki temu skróceniu terminów uzyskiwania wyników. Źródłem tego przyspieszenia był fakt, iż raz wprowadzone dane jednostkowe do komputera (do początku lat siedemdziesiątych głównie z kart dziurkowanych) i zapisane na magnetycznych nośnikach informacji, mogły być wykorzystywane wielokrotnie do uzyskiwania tablic statystycznych w wielu wymaganych przekrojach. Na tym etapie opracowań wynikowych prędkość przetwarzania stosowanych w owym czasie komputerów przewyższała ponad 500-krotnie prędkość stosowanych poprzednio maszyn systemu kart dziurkowanych.
2. Znacznym rozszerzeniu zakresu opracowań wynikowych, głównie poprzez zwiększenie liczby tablic sporządzanych w różnych układach, co stworzyło podstawę rozszerzenia i pogłębienia analiz wyników badań.
3. Istotnym rozszerzeniu kontroli poprawności danych źródłowych. Obowiązkową częścią składową każdego systemu przetwarzania danych były szczegółowe procedury kontrolne zarówno poszczególnych pozycji (wiersz sprawozdania, dane o poszczególniej osobie w badaniach ludnościowych, pozycje ankiety itp.), jak i pewnych informacji grupowych, odznaczających się logicznymi powiązaniem w ramach danej grupy informacji (powiązanie pomiędzy cechami poszczególnych osób w ramach rodziny lub gospodarstwa domowego, zgodność logiczna i rachunkowa między danymi w ramach przedsiębiorstwa itp.). W wielu krajach rozwinęły się różnorodne, często bardzo skomplikowane metody kontroli poprawności danych, oparte na porównaniach z analogicznymi informacjami za okresy ubiegłe, porównaniach zakresu wartości poszczególnych cech między podobnymi jednostkami badania, porównaniach granic wielkości poszczególnych wartości względnych, obliczonych na podstawie wybranych cech (średnie ceny, średnie wynagrodzenia, wartość środków trwałych na 1 zatrudnionego itp.).

Szczególnie skuteczną formą kontroli danych była możliwość porównania poszczególnych informacji jednostkowych z zawartością rejestrów lub katalogów, możliwość kontroli poprawności wiodących cech poszczególnych przedsiębiorstw metodą ich porównania z zawartością rejestru jednostek typu REGON lub porównanie przyczyn zgonów w indywidualnych kartach zgonu z oficjalnym wykazem przyczyn zgonów, z możliwością różnicowania prawdopodobieństwa ich występowania w zależności od płci, wieku, wykonywanego zawodu itp.

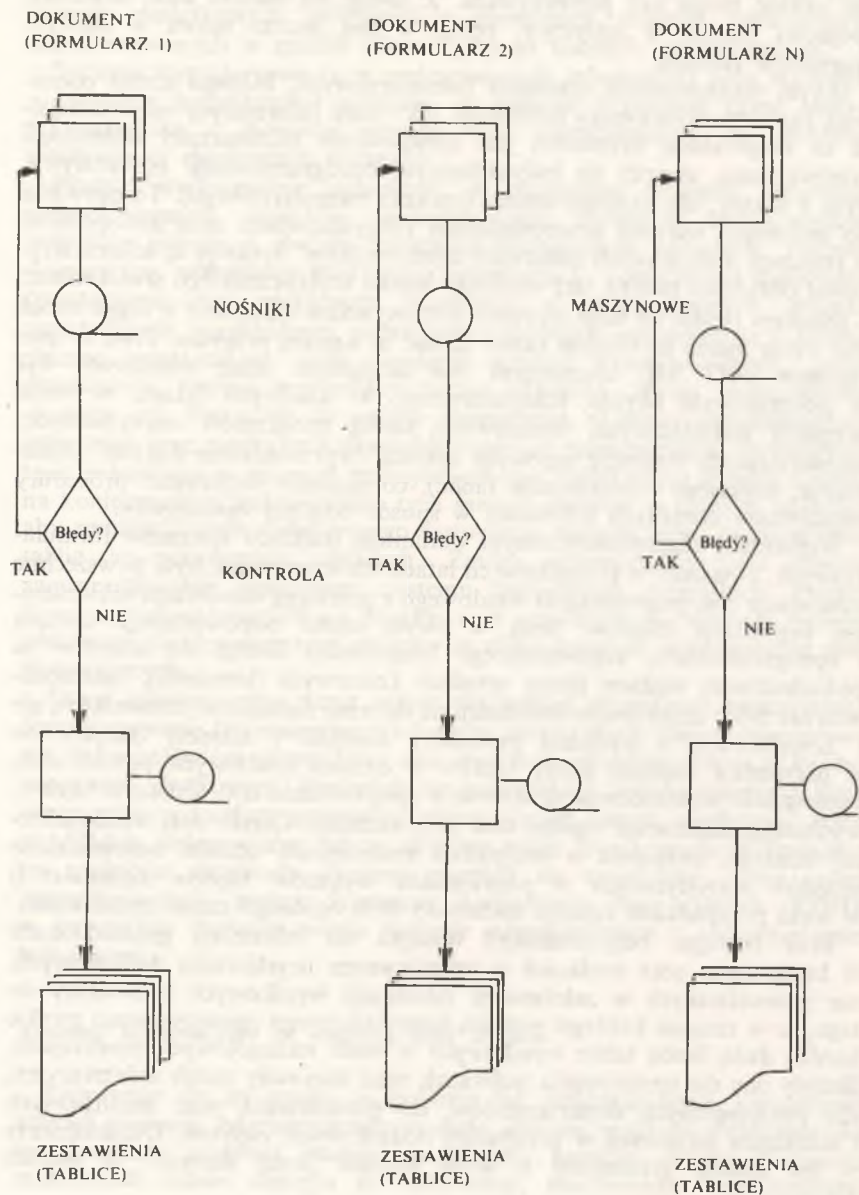
Kontrola indywidualnych danych z zawartością rejestrów, oprócz sprawdzenia poprawności poszczególnych symboli wiodących (rodzaj działalności, forma organizacyjno-prawna, symbol terytorialny, powiązanie danej jednostki z jednostką macierzystą itp.) umożliwia również sprawdzenie kompletności zbioru danych oraz automatyczne przeniesienie wszystkich niezbędnych symboli informacyjnych i klasyfikacyjnych do pozycji jednostkowych danego zbioru, co pozwala uniknąć ręcznej symbolizacji oraz wielu kłopotów związanych z niebezpieczeństwem popełnienia dodatkowych błędów, gdyby ta czynność była wykonywana jak poprzednio — ręcznie.

4. Możliwości szerszego rozwoju zastosowania nowoczesnych metod matematycznych i ekonometrycznych, zastosowania metody reprezentacyjnej oraz ekonometrycznych metod analiz i opracowywania prognoz. Stworzenie tych możliwości, nawet w ograniczonym zakresie, sprzyjało jednocześnie rozwojowi teoretycznych badań w tej dziedzinie oraz realizacji szeregu praktycznych obliczeń i analiz [por. ZAS 69]. Pozwoliło to również opracować pierwsze programy wdrażania metod matematycznych w pracach GUS [KOR 70].

Podkreślając ogromne znaczenie zastosowania komputerów, w porównaniu ze stosowanymi wcześniej metodami i środkami technicznymi, należy jednocześnie zwrócić uwagę, że przedstawiona na wykr. 1 organizacja przetwarzania ukształtowana, pod wpływem wieloletnich tradycji przetwarzania przy użyciu maszyn systemu kart dziurkowanych, dość szybko ujawniła cały szereg mankamentów zarówno z punktu widzenia sposobów zaspokojenia informacyjnych potrzeb użytkowników, jak i z punktu widzenia racjonalności organizacji procesu eksploatacji systemów informatycznych.

Z punktu widzenia użytkowników, zwłaszcza użytkowników spoza oficjalnych służb statystycznych, podstawowym mankamentem systemów formularzowych jest rozdrobnienie i izolacja tematyczna wyników poszczególnych badań i trudność dostarczenia użytkownikowi całościowych, połączonych (zintegrowanych) informacji, charakteryzujących w sposób wszechstronny określone zjawiska i procesy gospodarcze i społeczne. Typowymi procedurami opracowania informacji wynikowych w systemach formularzowych jest sporządzanie i publikowanie obszernych informacji tematycznych o charakterze źródłowym. Tego rodzaju opracowania, w szeregu przypadków są przez użytkowników oceniane pozytywnie, zwłaszcza wtedy, gdy dotyczą jednorodnych zjawisk masowych. Nie odpowiadają one jednak potrzebom prowadzenia pogłębionych analiz, w których konieczne jest porównanie szerokiego zakresu powiązanych z sobą informacji. Aby zaspokoić takie rozszerzone potrzeby w warunkach systemów formularzowych niezbędne byłoby sortowanie i łączenie poszczególnych zbiorów i tworzenie nowych, połączonych zbiorów, co wymaga opracowywania dodatkowych programów oraz dodatkowych manipulacji na zbiorach, a co w konsekwencji zwiększa pracochłonność i koszty

Wykres 1. ORGANIZACJA PRZETWARZANIA DANYCH W WARUNKACH SYSTEMÓW FORMULARZOWYCH



opracowań, a co gorsza, nie zawsze jest możliwe z uwagi na to, że nierzadko różne systemy formularzowe nie są ze sobą w pełni spójne i ich wyniki nie zawsze mogą być porównywane. Z uwagi na bardzo duże znaczenie spójności danych w statystyce, będzie o niej jeszcze mowa w dalszym fragmencie referatu.

Innym mankamentem systemów formularzowych, którego skutki odczuwają zarówno użytkownicy informacji, jak i sami informatycy odpowiedzialni za eksploatację systemów, jest zastosowanie przestarzałej technologii przetwarzania, opartej na indywidualnym oprogramowaniu opracowywanym, z zasady, dla każdego tematu (systemu formularzowego). To prowadzi do znacznego wzrostu pracochłonności programowania oraz do opóźnień w realizacji dodatkowych zamówień użytkowników. Sytuację tę scharakteryzował obrazowo pewien szef wielkiego banku amerykańskiego stwierdziłem: *...przedtem zwykle na moje zapytanie otrzymywałem odpowiedź w ciągu dwóch dni. Teraz muszę za każdym razem czekać aż napiszą program. Trwa to dwa tygodnie* [WIT 74]. Mankament ten szczególnie silnie odczuwany był w początkowym okresie komputeryzacji. W kolejnych latach, w wielu urzędach statystycznych, opracowano szereg programów uniwersalnych, zapewniających realizację typowych operacji (wprowadzanie danych, aktualizacja, obliczanie i drukowanie tablic), co znacznie usprawniło procedury uzyskiwania doraźnych informacji w sposób bardziej operatywny.

Najbardziej rozpowszechnionym wariantem realizacji systemów formularzowych, zwłaszcza w początkowych latach ich stosowania, było powszechne stosowanie tzw. przetwarzania wsadowego z przewagą stosowania sekwencyjnej organizacji zbiorów. Brak w owym czasie odpowiedniego sprzętu i oprogramowania, zapewniającego bezpośredni dostęp do zbiorów za pośrednictwem większej liczby urządzeń końcowych (terminali), uniemożliwiał nie tylko uzyskiwanie informacji na doraźne zapytania użytkowników, ale i komplikował, i wydłużał procedury kontroli i korekty danych, co w przypadku większej liczby błędów w danych źródłowych powodowało konieczność wielokrotnego drukowania i poprawiania tzw. wykazów błędów, wydłużając nadmiernie ogólny czas przetwarzania. Często czas wielocyklicznej kontroli, zwłaszcza w przypadku konieczności udziału wojewódzkich urzędów statystycznych w poprawianiu wykazów błędów zajmował (i w wielu przypadkach zajmuje nadal) do 50% ogólnego czasu opracowania.

Brak łatwego, bezpośredniego dostępu do informacji gromadzonych w komputerze oraz trudności w operatywnym uzyskiwaniu dodatkowych, nie przewidzianych w założeniach informacji wynikowych prowadziły do tego, że w ramach każdego systemu formularzowego opracowywano zwykle bardzo dużą liczbę tablic wynikowych w wielu szczegółowych przekrojach. Służyły one do opracowania publikacji oraz stanowiły zasób informacyjny, dla poszczególnych departamentów, do prowadzenia prac analitycznych i udzielania informacji w przypadku dodatkowych zapytań. Departamenty w ten sposób gromadziły u siebie swoje „bazy danych” w postaci

obszernych tablic, co jest rozwiązaniem jawnie nieracjonalnym. Było jednak i jest często nadal usprawiedliwione trudnościami w operatywnym uzyskiwaniu dodatkowych informacji z obszernych zbiorów tematycznych, przechowywanych w sposób sekwencyjny na taśmach magnetycznych.

Systemy formularzowe (a w zastosowaniach informatyki poza statystyką — systemy transakcyjne) oceniane są również krytycznie przez samych informatyków z powodu szeregu cech prowadzących do obniżenia efektywności eksploatacji systemów.

Pragnąc maksymalnie ograniczyć, w niniejszym referacie, omawianie technologicznych aspektów funkcjonowania systemów informacyjnych wspomnę jedynie o dwóch najczęściej wysuwanych zarzutach. Pierwszy dotyczy tzw. *redundancji* (nadmiaru) informacji, tj. konieczności dublowania (powtarzania się) niektórych informacji w wielu różnych zbiorach tematycznych, przykładowo, w przypadku statystyki gospodarczej w każdym zbiorze tematycznym musi wystąpić symbol przedsiębiorstwa, rodzaj działalności, symbol terytorialny, forma własności, forma organizacyjno-prawna itp. Powoduje to ogólne zwiększenie objętości przechowywanej informacji oraz zwiększenie pracochłonności jej przetwarzania. W rzeczywistości redundancja w zbiorach tematycznych jest wielokrotnie większa z uwagi na konieczność przechowywania tych samych zbiorów w różnych układach, aby zmniejszyć czas wielokrotnego sortowania zbiorów przed opracowaniem tablic w pokrewnych układach. Zmora informatyków jest również zagwarantowanie jednolitego systemu aktualizacji wszystkich zbiorów tematycznych w przypadkach korekty cech wspólnych dla różnych zbiorów, zwłaszcza gdy dysponentami zbiorów są różne komórki organizacyjne służb statystycznych.

Drugi *informatyczny* zarzut wobec tradycyjnej organizacji przetwarzania formularzowego (transakcyjnego) dotyczy stosowanych *metod programowania*, które zakładają szczegółowy opis struktury rekordów zbioru w każdym programie użytkowym. Powoduje to konieczność zmiany znacznej liczby programów w każdym przypadku wprowadzenia nawet „drobnych” zmian w układzie dokumentów lub w układzie tablic wynikowych. Rozwiązanie tej trudności przyniosło dopiero przejście na zasadniczo różny system oprogramowania, zwany *Systemem Zarządzania Bazą Danych* (SZBD), w warunkach funkcjonowania systemu informacyjnego z wykorzystaniem baz danych.

Systemy informacyjne ze wspólną bazą danych

Pojawienie się na rynku w połowie lat sześćdziesiątych komputerów trzeciej generacji, odznaczających się dużo większą prędkością obliczeniową, urządzeniami masowej pamięci o bardzo krótkim (rzędu kilkunastu milisekund) czasie dostępu do informacji, możliwością bezpośredniego

kontakty użytkownika z komputerem z wielu stanowisk (terminali) oraz znaczne udoskonalenie metod programowania, doprowadziło do sytuacji, w której dotychczasowa organizacja przetwarzania formularzowego stawiała się coraz bardziej anachroniczna.

Nowe podejście do organizacji systemów informacyjnych, uwzględniające z jednej strony — *krytyczną ocenę osiągniętego poziomu zaspokojenia rzeczywistych potrzeb użytkowników*, a z drugiej strony — *pojawiające się znacznie większe możliwości nowych środków informatyki i oprogramowania*, polega na zmianie przetwarzania opartego na systemach formularzowych, na nowy system przetwarzania i gromadzenia informacji, oparty na koncepcji tzw. **baz danych**. Podobny proces zmian, w zastosowaniach informatyki w gospodarce, przyjęto nazywać przechodzeniem od systemów transakcyjnych do *systemów informacyjnych zarządzania*.

Abstrahując od znaczenia, które nadają temu pojęciu informatycy, z punktu widzenia statystyka pod pojęciem bazy danych rozumie się *zorganizowany w logiczny sposób zasób informacji, składający się z połączonych zbiorów informacji charakteryzujących wszechstronnie określone zjawiska oraz procesy i przechowywany w taki sposób, aby użytkownik miał zapewniony w każdej chwili bezpośredni dostęp zarówno do poszczególnych elementów informacji zawartych w bazie, jak i do informacji pochodnych, możliwych do uzyskania na podstawie informacji zawartych w bazie po określeniu przezeń algorytmu uzyskiwania tych informacji*. Ogólny schemat funkcjonowania systemu informacyjnego opartego o bazę danych przedstawia wykry. 2.

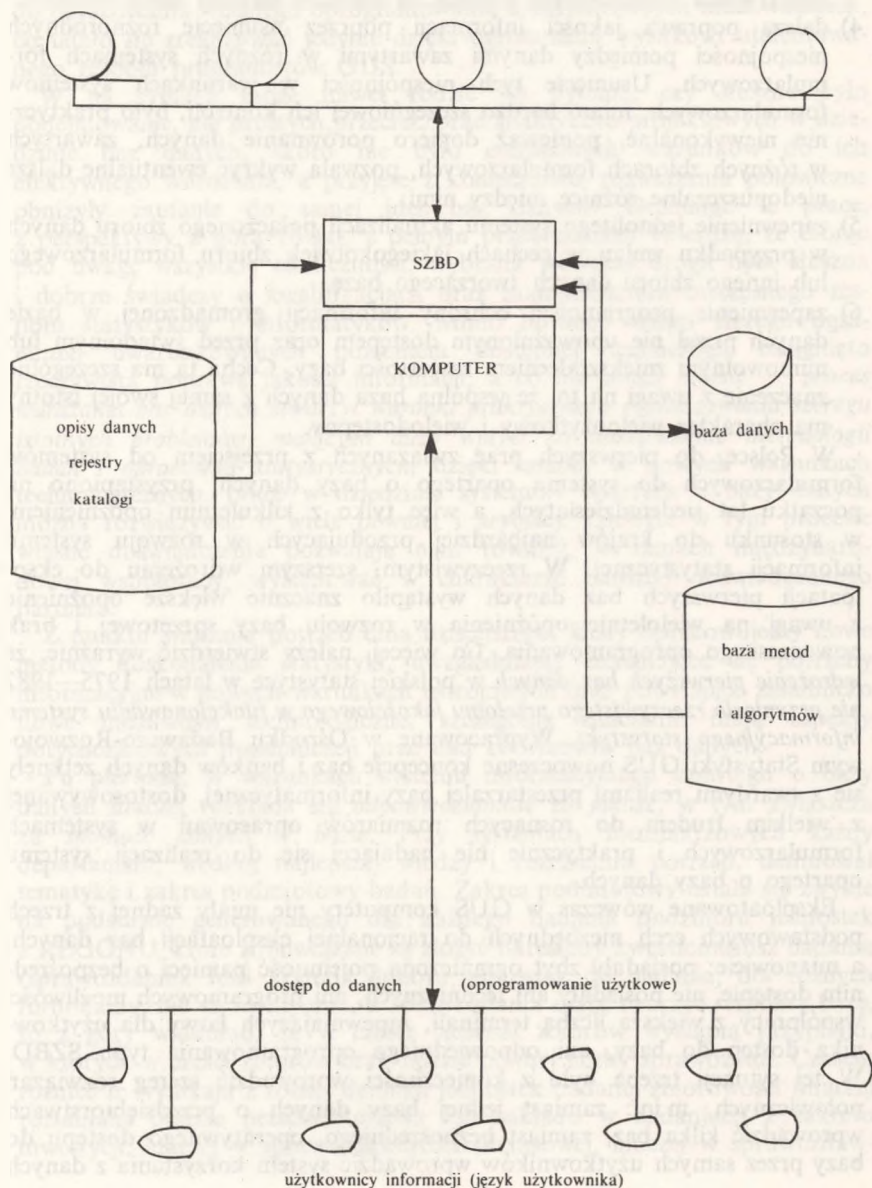
W systemie takim rolę podstawowego źródła informacji spełnia wspólna baza danych, tworzona w wyniku łączenia (integracji) zbiorów tematycznych (formularzowych) oraz wszelkich innych zbiorów danych, a funkcje obsługi użytkownika realizuje SZBD, z którym użytkownik kontaktuje się za pośrednictwem stosunkowo łatwego (nie wymagającego kwalifikacji informatycznych) języka, poprzez klawiaturę i monitor ekranowy urządzenia końcowego.

Zalety systemu, wykorzystującego wspólną bazę danych, w porównaniu z systemami formularzowymi są tak istotne, iż z pełnym uzasadnieniem można tu mówić o nowej generacji systemu informacyjnego. Na podkreślenie zasługuje zwłaszcza:

- 1) umożliwienie tworzenia połączonego zbioru danych na podstawie informacji uzyskanych z różnych źródeł (własnych badań statystycznych, badań prowadzonych przez inne instytucje, dokumentów i rejestrów administracyjnych itp.);
- 2) umożliwienie uzyskiwania przez samych statystyków zestawień analitycznych z połączonych zasobów informacji rzeczowych i finansowych, umożliwiających bardziej wszechstronną analizę wyników działalności podmiotów gospodarczych oraz kształtowania się sytuacji gospodarczej kraju;

Wykres 2. SYSTEM INFORMACJI STATYSTYCZNEJ Z BAZĄ DANYCH

Zbiory tematyczne (formularzowe)



- 3) zapewnienie bezpośredniego dostępu do zintegrowanych zasobów informacyjnych gromadzonych w porównywalnych szeregach czasowych oraz uzyskiwania różnorodnych danych na doraźne żądania użytkowników;
- 4) dalsza poprawa jakości informacji poprzez usunięcie różnorodnych niespójności pomiędzy danymi zawartymi w różnych systemach formularzowych. Usunięcie tych niespójności w warunkach systemów formularzowych, mimo bardzo szczegółowej ich kontroli, było praktycznie niewykonalne, ponieważ dopiero porównanie danych, zawartych w różnych zbiorach formularzowych, pozwala wykryć ewentualne dalsze niedopuszczalne różnice między nimi;
- 5) zapewnienie jednolitego systemu aktualizacji połączonego zbioru danych w przypadku zmian w cechach jakiegokolwiek zbioru formularzowego lub innego zbioru danych tworzącego bazę;
- 6) zapewnienie programowej ochrony informacji gromadzonej w bazie danych przed nie upoważnionym dostępem oraz przed świadomym lub mimowolnym zniszczeniem zawartości bazy. Cecha ta ma szczególne znaczenie z uwagi na to, że wspólna baza danych z samej swojej istoty ma charakter wieloużytkowy i wielodostępny.

W Polsce, do pierwszych prac związanych z przejściem od systemów formularzowych do systemu opartego o bazy danych, przystąpiono na początku lat siedemdziesiątych, a więc tylko z kilkuletnim opóźnieniem, w stosunku do krajów najbardziej przodujących w rozwoju systemu informacji statystycznej. W rzeczywistości, szerszym wdrożeniu do eksploatacji pierwszych baz danych wystąpiło znacznie większe opóźnienie z uwagi na wieloletnie opóźnienia w rozwoju bazy sprzętowej i brak nowoczesnego oprogramowania. Co więcej, należy stwierdzić wyraźnie, że *wdrożenie pierwszych baz danych w polskiej statystyce w latach 1975—1982 nie przyniosło rzeczywistego przełomu jakościowego w funkcjonowaniu systemu informacyjnego statystyki*. Wypracowane w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Statystyki GUS nowoczesne koncepcje baz i banków danych zetknęły się z twardymi realiami przestarzałej bazy informatycznej, dostosowywanej z wielkim trudem do rosnących rozmiarów opracowań w systemach formularzowych i praktycznie nie nadającej się do realizacji systemu opartego o bazy danych.

Eksploatowane wówczas w GUS komputery nie miały żadnej z trzech podstawowych cech niezbędnych do racjonalnej eksploatacji baz danych, a mianowicie: posiadały zbyt ograniczoną pojemność pamięci o bezpośrednim dostępie, nie posiadały ani technicznych, ani programowych możliwości współpracy z większą liczbą terminali, zapewniających łatwy dla użytkownika dostęp do bazy, ani odpowiedniego oprogramowania typu SZBD. W tej sytuacji trzeba było z konieczności wprowadzić szereg rozwiązań połowicznych, m.in.: zamiast jednej bazy danych o przedsiębiorstwach wprowadzić kilka baz, zamiast bezpośredniego, operatywnego dostępu do bazy przez samych użytkowników wprowadzić system korzystania z danych

na zamówienie, co było chyba głównym powodem rozczarowania się statystyków do propagowanych przez informatyków idei baz danych. Brak gotowego systemu zarządzania bazą danych zmusił również informatyków do opracowania własnego oprogramowania o ograniczonych możliwościach, co udało się zrealizować jedynie dzięki ogromnemu wysiłkowi utalentowanego zespołu programistów GUS.

W tej sytuacji może nawet rodzić się pytanie, czy słuszne było podejmowanie, nie prostych przecież, prac analityczno-projektowych w dziedzinie baz danych, skoro nie było niezbędnych warunków do ich efektywnego wdrożenia, a przyjęte z konieczności rozwiązania połowiczne obniżyły zaufanie do samej idei baz danych? Oceniając te prace, z perspektywy z górą 10 lat, z pełnym przekonaniem twierdzę, że biorąc pod uwagę wszystkie okoliczności, wybrana wówczas droga była słuszną i dobrze świadczy o kwalifikacjach oraz zaangażowaniu ówczesnego zespołu statystyków i informatyków. Mimo bowiem całego szeregu ograniczeń uwarunkowanych poziomem dostępnej technologii osiągnięto rzeczywistą poprawę jakości informacji, a co nie mniej ważne — *proces wdrażania baz danych stworzył warunki praktycznego rozwiązywania szeregu istotnych problemów, mających duży wpływ na doskonalenie metodologii badań i opracowań statystycznych*, dzięki czemu, w nowych warunkach technologicznych, prace w dziedzinie systemów opartych o bazy danych można rozwiązywać o wiele pewniej i szybciej. Zdobyte w tym procesie własne doświadczenia pozwalają nam również, w ramach międzynarodowej współpracy, występować w charakterze bardziej doświadczonego partnera.

Z punktu widzenia potrzeb dnia dzisiejszego, kiedy opracowujemy nowe metody doskonalenia statystyki, uwzględniając zmieniające się potrzeby informacyjne w nowych warunkach ustrojowych oraz powstające zasadniczo nowe możliwości technologiczne, szczególne znaczenie mają aspekty dotychczasowych doświadczeń prac nad tworzeniem baz danych.

Po pierwsze, w warunkach systemu informacyjnego opartego o bazy danych inaczej rozkłada się *odpowiedzialność za jakość*, w tym zwłaszcza za *spójność danych w bazie*. Przy systemach formularzowych każdy departament, według najlepszej wiedzy i rozeznania potrzeb, definiował tematykę i zakres podmiotowy badań. Zakres podmiotowy ustala się zwykle na podstawie generowanego dla każdego badania podzbioru jednostek z REGONU, które zobowiązane są złożyć określony kwestionariusz badania (sprawozdanie). Jeśli kryteria doboru jednostek do badania, dla różnych formularzy, nie są identyczne, a sprawozdania mają tworzyć wspólną bazę, to z góry wiadomo, że w czasie łączenia zbiorów wystąpią przypadki, w których w części zbiorów brak będzie pewnej liczby sprawozdań. Czasem różnice te wynikają z różnej definicji jednostek badanej zbiorowości (inaczej rozumiane pojęcie przedsiębiorstwa lub zakładu w badaniach z zakresu inwestycji, inaczej w sprawozdawczości finansowej, inaczej w sprawozdaw-

czości z zatrudnienia i wynagrodzeń itp.). Często przyczyną różnic są niejednolite kryteria podziału jednostek na duże, średnie i małe, przykładowo wielkość jednostki według stanu zatrudnienia lub liczby pracujących na różne daty, przyjęcie, w niektórych badaniach, jako kryterium określenia klasy wielkości jednostki formę prowadzonej ewidencji. Zdarzają się również bardziej prozaiczne przyczyny rozbieżności, jak np. generowanie katalogu jednostek dla różnych badań na podstawie REGONU według stanu aktualności na różne daty, zastosowanie indywidualnych zwolnień ze składania niektórych sprawozdań czy wreszcie — niezłożenie niektórych sprawozdań przez część jednostek. Szereg trudności występuje w czasie łączenia zbiorów miesięcznych, półrocznych i rocznych, w przypadku gdy część jednostek w ciągu roku w sposób niejednolity zmienia kategorię wielkości itp.

Wszystkie wymienione, pozornie drobne i techniczne sprawy są (obok występujących różnic w sformułowaniach i interpretacji niektórych pojęć) najczęstszą przyczyną braku spójności zbiorów danych i ogromnych trudności w toku opracowań rachunków zbiorczych.

Aby statystyka mogła dysponować spójnymi bazami danych, to nie mogą one funkcjonować bez zapewnienia silnego (niekoniecznie liczego) zespołu spełniającego funkcje administratora bazy danych, odpowiedzialnego w pełni za kompletność, integralność i spójność informacji w bazach, w tym również za inicjowanie opracowania procedur przywracających spójność informacji w przypadku jej naruszenia. Jednym z rodzajów takich procedur powinno być szacowanie brakujących danych lub korygowanie jawnych błędów.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na zarysowujące się tendencje przebudowy statystyki gospodarczej, które problem spójności danych w bazach postawią w nieco innym świetle i zapewne częściowo ułatwią jego rozwiązanie. W dotychczasowym systemie badań, jak wskazywano wyżej, przeważało podejście formularzowe, w warunkach którego badaniami obejmowano poszczególne tematy obrazujące określone dziedziny działalności podmiotów gospodarczych: sprzedaż produkcji, zatrudnienie i wynagrodzenia, nakłady inwestycyjne, wartość środków trwałych, koszty wyniki finansowe itp. Próby budowy tzw. *formularzy kompleksowych*, które obejmowałyby wszystkie badane tematy (co w sposób zasadniczy ułatwiłoby rozwiązanie problemu niespójności danych) nie dały pozytywnych wyników głównie z dwóch powodów. Po pierwsze, tematyka badań była zbyt szczegółowa, nawiązująca do przyzwyczajień szczegółowej kontroli działalności podmiotów, przejętych częściowo z okresu planowania centralnego i to powodowało, że taki „kompleksowy”, wielotematyczny formularz w przedsiębiorstwach dużych musiałby być wypełniany kolejno w różnych komórkach i służbach przedsiębiorstwa, a to wymagałoby, zwłaszcza w przedsiębiorstwach terytorialnie rozproszonych, zapewnienia odpowiedniego systemu kontroli obiegu wewnętrznego takiego formularza i wy-

dłużałoby czas jego wypełnienia; w przedsiębiorstwach małych natomiast, z uwagi na brak wyspecjalizowanych służb ewidencyjno-statystycznych, byłby w ogóle bardzo trudny do wypełnienia. Po drugie, w obowiązującym systemie ewidencji przedsiębiorstw dane dotyczące różnych tematów badań dostępne są w różnych terminach, dzięki czemu np. dane dotyczące sprzedaży produkcji, zatrudnienia i wynagrodzeń można uzyskać w kilka dni po zakończeniu badanego okresu, natomiast dane dotyczące kosztów — dopiero po kilkudziesięciu dniach. Z tego względu, stosowanie formularzy kompleksowych powodowałoby generalne opóźnienie dostępności danych.

Zanik funkcji kontroli działalności poszczególnych podmiotów w gospodarstwach ze strony statystyki, w warunkach gospodarki rynkowej, umożliwia zastosowanie bardziej racjonalnych form organizacji badań metodą wielotematycznych (kompleksowych) ankiet z przedsiębiorstw, zbieranych za dłuższe okresy (np. za rok) oraz tematycznych ankiet miesięcznych i kwartalnych kierowanych do przedsiębiorstw, zakładów lub jednostek lokalnych określonego rodzaju działalności. Ten system badań zmniejsza niebezpieczeństwo niespójności danych z przyczyn, o których była mowa wyżej.

Po drugie, w warunkach oparcia systemu informacyjnego o bazy danych, kiedy połączone zasoby informacyjne pochodzą z różnych źródeł (różne sprawozdania, dokumenty administracyjne, rejestry, badania reprezentacyjne, szacunki ekspertów itp.), wykształca się pewna autonomizacja między czynnościami gromadzenia i bieżącego utrzymania danych (aktualizacja, przywracanie porównywalności) i czynnościami związanymi z wykorzystaniem informacji uzyskiwanych ze wspólnej bazy (opracowanie analiz, publikacji, wnioskowanie w sprawie modyfikacji i rozwoju bazy danych, ocena metod zapewniających spójność danych itp.). Chodzi o to, aby z jednej strony zagwarantować w pełni jednolitość dyspozycji i odpowiedzialności za zachowanie integralności bazy, a z drugiej strony — o stworzenie odpowiednich warunków rozwoju prac badawczych, analitycznych i działalności promocyjnej w dziedzinie informacji statystycznej.

W różnych urzędach statystycznych za granicą, w których technologia baz danych zajmuje bardziej znaczące miejsce, ten aspekt podziału pracy ma nawet odpowiednie konsekwencje organizacyjne. Wynika to również z tego powodu, że bazy danych są z samej swojej istoty wieloużytkowe, a więc również z tego względu musi istnieć jeden gestor określonej bazy, aby każdy użytkownik nie musiał się kontaktować z wieloma dysponentami poszczególnych części tematycznej bazy oraz aby w jednym miejscu mógł uzyskać informacje zarówno co do możliwości otrzymania określonych danych, jak i co do możliwości skorzystania z określonego oprogramowania, niezbędnego do wykorzystania tych danych zgodnie z jego potrzebami. Takie podejście i taka organizacja zakłada zarówno konieczność odejścia

od wąskodziałzinowej (działowej) organizacji komórek statystycznych, jak i zerwania z tradycyjnie rozumianym *podziałem na statystyków i informatyków*, o czym będzie jeszcze mowa w dalszej części referatu.

Po trzecie, wdrożenie baz danych w statystyce znacznie *utrudnia opanowanie szczegółowej wiedzy* o zasobach informacyjnych statystyki, o ekonomicznej treści i sposobie liczenia poszczególnych wskaźników, o dopuszczalności porównywania poszczególnych wskaźników, o rodzajach i szczegółowości klasyfikacji i nomenklatur, w jakich można wyrazić odpowiednie wskaźniki i kategorie ekonomiczne występujące w bazie, o organizacji, sposobie i miejscu przechowywania określonej bazy, o rodzajach i dostępności programów komputerowych niezbędnych do opracowania danych itp.

W warunkach systemów formularzowych, statystyk odpowiedzialny za wąski tematycznie odcinek badań (gospodarz tematu), na ogół, wszystkie wymienione wyżej informacje był w stanie zapamiętać. W warunkach bazy danych powstaje konieczność zastosowania komputerowych narzędzi opracowania nie tylko danych liczbowych tworzących bazę, ale i szczegółowych opisów i komentarzy, odnoszących się do informacji liczbowych zawartych w bazie oraz do całej „infrastruktury informacyjnej”, towarzyszącej bazie. Dlatego, bardziej złożone, wielotematyczne bazy danych składają się w rzeczywistości z bazy danych liczbowych oraz z bazy identyfikującej, opisującej i komentującej informacje zawarte w bazie danych liczbowych. Tę drugą część bazy informacyjnej statystyki przyjęto nazywać *bazą metadanych* lub *metainformacji*.

Pojęcie metadanych definiuje się zwykle jako *wszelkie dane, za pomocą których można opisać dane liczbowe, ich pochodzenie, znaczenie, powiązanie z innymi danymi, sposób zbierania, stopień dokładności* itp. Podobnie, jako metainformacje określa się zwykle wszelkie informacje, które służą do opisu informacji. Tak więc, elementami metainformacji są podstawowe rejestry obiektów obserwacji, klasyfikacje i nomenklatury, katalogi wskaźników statystycznych, wykazy formularzy, instrukcje i opisy metodologiczne, słowniki obowiązujących pojęć i definicji, informacje o miejscu przechowywania danych, o zasadach korzystania z danych, o stopniu dokładności i wiarygodności danych, informacje o programach komputerowych niezbędnych do przetwarzania i korzystania z danych itp. (por. OLE 78j).

Szersze omówienie tworzenia i wykorzystania systemów metainformacji wykracza poza ramy tego referatu. Problematyką tą zajmują się urzędy statystyczne od dawna. W latach 1982–1984, w ramach Konferencji Statystyków Europejskich i przy pomocy finansowej UNDP, realizowano wspólny program badawczy „zastosowanie komputerów w statystyce”, w ramach którego pracowała wydzielona grupa badawcza „Metis” (Meta Information System), przy aktywnym udziale statystyków polskich (OBRS). Również obecnie, na zlecenie Eurostatu, firma „World System (Europe) Ltd”, przy współpracy statystyków wielu krajów, pracuje nad szeregiem aspektów metainformacji w ramach szerszego programu badawczego

DOSES (Development of Statistical Expert System). Ciekawy dorobek z tego zakresu prezentowany był na seminarium roboczym (workshop) w Luksemburgu w lutym 1992 [STA 92]. W tym miejscu należy jedynie podkreślić, że ostatnio w wielu krajach znacznie wzrosło zainteresowanie statystyków systemami metainformacji, a zwłaszcza ich wykorzystaniem w popularyzacji i promocji statystyki. Cały system wspólnego oprogramowania baz danych liczbowych i baz metainformacji zmierza do tego, aby zapewnić możliwość udostępnienia użytkownikowi (również na nośnikach magnetycznych lub optycznych) nie tylko wskaźników liczbowych, ale również wszelkich dodatkowych informacji o każdym wskaźniku, a więc o tym — *gdzie dane są publikowane, gdzie publikowane są opisy metodologii badań, co oznaczają poszczególne wskaźniki, według jakich algorytmów się je oblicza, jakie programy komputerowe można wykorzystać do dalszej analizy danych itp.*

Po czwarte, po zdobyciu pierwszych doświadczeń w użytkowaniu baz danych powstaje konieczność określenia pewnych *strategicznych problemów dalszego tworzenia i rozwoju baz danych w polskiej statystyce*. Uważam, że odrzucić można jedynie dwa skrajne poglądy: z jednej strony, z uwagi na ogromną różnorodność informacji w SIS, nie może być mowy o jednej wszechogarniającej bazie danych, a z drugiej — baz nie może być tyle, ile tematów badań, bowiem to oznaczałoby nic innego, jak tylko powrót do systemów formularzowych. Pomiędzy tymi skrajnymi podejściami istnieje wiele rozwiązań pośrednich i zadanie polega na tym, aby wybrać rozwiązanie właściwe, odpowiadające naszym potrzebom informacyjnym, możliwościom bazy sprzętowo-programowej oraz realnej do opanowania organizacji funkcjonowania.

Dotychczasowe nasze podejście sprowadzało się do budowy tzw. *baz podmiotowych*, w których ogniwem łączącym był symbol podmiotu (przedsiębiorstwa, zakładu) wyrażony za pomocą identyfikatora systemu REGON. Takie rozwiązanie nie wywoływało zastrzeżeń, dopóki w gospodarce dominowały jednostki duże i średnie, których łączna liczba nie przekraczała kilkunastu tysięcy jednostek. Pojawienie się na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych, a zwłaszcza w pierwszych latach dziewięćdziesiątych, ogromnej liczby małych jednostek i przejście na szerszą skalę na badania reprezentacyjne postawiło po nowemu problem „jednostki identyfikowania” w bazie. Zmiany wynikające z przechodzenia do gospodarki rynkowej zmniejszają znaczenie oceny działalności podmiotów ze strony „Centrum”, natomiast rośnie znaczenie ocen i analiz procesów zachodzących w gospodarce, w szczegółowych układach według rodzaju działalności, form organizacyjno-prawnych, form własności oraz w układzie terytorialnym. Ma to swój wpływ na podejście do identyfikowania „najbardziej zdezagregowanej jednostki obserwacji” w bazie. Powyższe uwagi odnoszą się do bazy danych liczbowych. Inaczej musi wyglądać sposób identyfikacji jednostkowych zapisów w części metainformacji.

Dalsza sprawa — to wypracowanie koncepcji baz danych w sferze statystyki społecznej. Dotychczas prace w dziedzinie baz danych koncentrowano głównie na bazie danych gospodarczych. Jestem przekonany, że w dynamicznie rozwijających się ostatnio badaniach społecznych, podejście „formularzowe” nie wróży istotnego postępu, mimo komputeryzacji i że wypracowanie odpowiednich propozycji w tym zakresie jest sprawą, która musi być rozpoznana szerzej w najbliższym czasie. W metodzie opartej na metodologii baz danych widzę przede wszystkim skuteczne narzędzie przyspieszenia procesu integracji różnych badań.

Trudności w realizacji systemów z bazą danych

Charakteryzując metodę baz danych, jako nową generację zastosowań informatyki w statystyce, koncentrowałem uwagę czytelników na jej zasadniczych zaletach, w porównaniu z systemami formularzowymi. Można by więc sądzić, że systemy z bazą danych wyparły całkowicie tradycyjne systemy formularzowe, zwłaszcza w służbach statystycznych tych krajów, które dysponują odpowiednim sprzętem informatycznym, pozwalającym na tworzenie i eksploatację baz danych. Tak jednak nie jest. W statystycznych systemach informacyjnych nadal przeważają systemy przetwarzania zbliżone do systemów formularzowych, a systemy z bazą danych funkcjonują głównie w takich dziedzinach, jak: rejestry jednostek organizacyjnych (typu REGON) oraz w niektórych podsystemach statystyki gospodarczej (statystyka przedsiębiorstw). Trzeba z ubolewaniem stwierdzić, że o ile w pierwszym okresie zastosowania informatyki służby statystyczne przodowały w rozwoju projektowania i oprogramowania systemów, o tyle druga generacja zastosowań, wyrażająca się w tworzeniu systemów z bazą danych, rozpowszechniła się znacznie szybciej i szerzej w dziedzinach pozastatystycznych, w tym zwłaszcza w przedsiębiorstwach i bankach. Nie sposób w tym miejscu przeprowadzić głębszej analizy różnorodnych przyczyn tego stanu. Można jedynie wskazać na niektóre elementy, które, jak się wydaje, tłumaczą ten stan rzeczy. Po pierwsze, przez szereg lat po pojawieniu się na rynku sprzętu komputerowego nadającego się do tworzenia baz danych, brak było odpowiedniego oprogramowania typu SZBD przystosowanego do zarządzania bardzo obszernymi i złożonymi bazami danych statystycznych. Opracowywane przez duże firmy komputerowe lub wyspecjalizowane firmy software'owe SZBD uwzględniały, z zasady, potrzeby przedsiębiorstw jako masowego odbiorcy tego oprogramowania. Do dziś wybór odpowiedniego SZBD w statystyce jest przedmiotem wielu badań, dyskusji lub nawet sporów wśród specjalistów i nierzadkie są przypadki, że w ramach tych samych służb statystycznych stosowane są różne SZBD dla różnych baz danych. Po drugie, bieżące użytkowanie systemu opartego o bazy danych wymaga zastosowania komputerów o dużej mocy obliczeniowej, nieporów-

nanie większej niż dla eksploatacji podobnej wielkości systemów realizowanych według tradycyjnej technologii. Po trzecie, zaprojektowanie i uruchomienie systemu z bazą danych jest o wiele bardziej złożone i pracochłonne, wymaga również równoległego przygotowania szeregu podsystemów instrumentalnych w rodzaju rejestrów, katalogów, opracowania algorytmów wyszukiwania informacji i obliczania wskaźników pochodnych itp.

Z tych względów, realizacja systemów z bazą danych uzasadniona jest wtedy, gdy użytkownicy potrafią efektywnie wykorzystać zasadnicze zalety baz danych, tj. gdy istnieje potrzeba i realna szansa częstego bezpośredniego korzystania z połączonej bazy danych przez różnych użytkowników (SCH 75).

Konieczność usprawnienia współdziałania statystyków z informatykami

Jednym z najważniejszych warunków powodzenia w realizacji systemów z bazą danych jest zmiana dotychczasowych metod współdziałania statystyków i informatyków w kierunku zasadniczego zwiększenia bezpośredniego udziału statystyków w tworzeniu, projektowaniu i eksploatacji systemów informatycznych. Realizacja tego rodzaju metod w Polsce stała się praktycznie możliwa dopiero w warunkach szerokiego rozpowszechnienia mikrokomputerów i sieci komputerowych, a znaczenie tych metod dla poprawy jakości systemu informacyjnego statystyki jest tak duże, że z pełnym uzasadnieniem możemy mówić o nowej, trzeciej generacji zastosowań informatyki w statystyce¹⁾.

W warunkach tradycyjnej organizacji wykorzystania komputerów, statystycy, podobnie jak i użytkownicy informacji w systemach informacyjnych przedsiębiorstw i instytucji poza statystyką, byli coraz silniej uzależnieni od systemów skomputeryzowanych, które w związku z niedoskonałymi i bardzo skomplikowanymi metodami oprogramowania, były mało zrozumiałe dla użytkownika i jakakolwiek ingerencja użytkownika we własny system informacyjny była praktycznie niemożliwa bez pośrednictwa kwalifikowanego zespołu informatyków. Użytkownicy stracili kontrolę nad własnymi systemami informacyjnymi. Sytuacja ta rodziła poczucie izolacji użytkowników od własnych zasobów informacyjnych oraz stwarzała wiele praktycznych trudności w korzystaniu z informacji, wydłużała drogę i czas

¹⁾ W polskiej statystyce przejście od drugiej do trzeciej generacji zastosowań można odnieść dość dokładnie w czasie — do lat 1989—1992. W krajach wysoko rozwiniętych, w których służby statystyczne miały na bieżąco dostęp do najnowszej technologii informatycznej i statystycy mieli możliwość bezpośredniego dostępu do baz danych z terminali instalowanych na ich stanowiskach pracy, przejście od II do III generacji zastosowań dokonano się w sposób płynny i mniej zauważalny na początku lat osiemdziesiątych.

uzyskiwania informacji na doraźne żądania oraz poważnie utrudniała wprowadzenie jakichkolwiek modyfikacji do systemów informacyjnych.

Wprowadzenie mikrokomputerów rozpoczęło proces przełamywania monopolu profesjonalnych zespołów informatycznych na opracowanie informacji statystycznych. Wprawdzie, początkowo mikrokomputery stosowano przeważnie do edycji tekstów oraz jako indywidualne narzędzie statystyka do tworzenia i aktualizacji niewielkich baz danych, ale w miarę nabierania doświadczeń oraz rozpowszechnienia bardziej doskonałych narzędzi programowych w postaci tzw. *języków programowania czwartej generacji* oraz *gotowych pakietów programowych*, zwiększyła się liczba statystyków, którzy samodzielnie prowadzą obliczenia i analizy z wykorzystaniem mikrokomputerów. W początkowym okresie, czynnikiem hamującym szersze wykorzystanie tego sprzętu do opracowań i analiz wynikowych, były trudności związane z tworzeniem własnych zbiorów w mikrokomputerze, związane z koniecznością ręcznego wprowadzania danych z klawiatury. Opanowanie możliwości przesyłania zbiorów danych z dużych komputerów do mikrokomputerów rozwiązuje i tę trudność. Obserwuje się także tendencje do podejmowania przez statystyków pełnego cyklu projektowania, opracowania, analizy i publikacji niektórych mniejszych tematów badań z wykorzystaniem gotowego oprogramowania w rodzaju systemu BLAISE, które stanowi stosunkowo przyjazne w użyciu narzędzie nie tylko opracowania i analizy danych, ale i projektowania układu ankiet, ich kontroli itp.

W aktualnych warunkach polskich tego rodzaju „autonomizacja” opracowań odbywa się drogą przejmowania niektórych mniejszych tematów badań z dużych komputerów i przenoszenie ich na mikrokomputery, zainstalowane na stanowiskach pracy statystyków. Profesjonalna informatyka w tym przypadku może ewentualnie wspomagać statystyków w części dotyczącej przygotowania danych lub przenoszenia na mikrokomputery wstępnie opracowanych zbiorów na dużych komputerach. Zaletą takiego wariantu przetwarzania jest bezpośrednie zaangażowanie się statystyków w proces komputeryzacji, co sprzyja rozszerzeniu i pogłębieniu analiz oraz w wielu przypadkach pozwala skrócić cykl opracowań, głównie dzięki wyeliminowaniu operacji wielokrotnego przekazywania materiałów pomiędzy informatykami i statystykami na pośrednich etapach przetwarzania.

Należy również zwrócić uwagę na to, że w warunkach wszechstronnej przebudowy systemu badań statystycznych, w kierunku dostosowania ich do wymogów zachodzących zmian w systemie społeczno-politycznym kraju, istnieje konieczność stosowania różnorodnych elastycznych form badań, łączenia badań pełnych w odniesieniu do części zbiorowości i badań reprezentacyjnych w odniesieniu do pozostałej części zbiorowości, wykorzystywania innych, pozastatystycznych źródeł informacji (dokumentów, rejestrów). W wielu przypadkach, do uzyskania kompletnego obrazu badanego

zjawiska, istnieje konieczność dokonywania różnorodnych szacunków uzupełniających brak danych lub korygujących dane błędne i nierzetelne. W tego rodzaju badaniach statystycy muszą wystąpić w bardziej aktywnej roli bezpośredniego uczestnika procesu projektowania i realizacji systemu informatycznego.

Jednocześnie jednak, co należy podkreślić, że zasygnalizowany wyżej wariant bezpośredniego opracowania niektórych (głównie mniejszych) systemów przez statystyków, przy użyciu mikrokomputerów, obok wspomnianych zalet, kryje w sobie również niebezpieczeństwo tworzenia nadmiernej liczby wyizolowanych i trudnych do skoordynowania systemów, co jest sprzeczne z omawianymi wcześniej bardziej racjonalnymi rozwiązaniami opartymi o zintegrowane bazy danych, dostępne dla wielu użytkowników. Z tego względu za bardziej przyszłościowe rozwiązanie należy uznać tzw. **system przetwarzania bezpośredniego**, w którym statystycy ze swojego stanowiska pracy będą mieli dostęp do całej lub znacznej części mocy obliczeniowej statystyki, korzystając z terminali i odpowiednio „przyjaznego” oprogramowania. Tego rodzaju systemy (zwane w jęz. angielskim *desktop processing*) wprowadza się już w niektórych służbach statystycznych [por. IMP 93].

Pojawienie się tych nowych tendencji bardziej aktywnego uczestnictwa samych statystyków w procesie tworzenia systemów informacyjnych, z wykorzystaniem najnowszych zdobyczy techniki informatycznej i najnowszych narzędzi programowania, wymaga nowego spojrzenia na ukształtowany tradycyjnie podział pracy i obowiązków pomiędzy statystykami i informatykami oraz wypracowania nowych zasad współpracy między nimi. Jest to jeden z ważnych problemów strategii rozwoju w nowych warunkach technologicznych.

Zwiększając się aktywność statystyków, w samodzielnym opracowaniu danych, informatycy odczuwają często jako pomniejszenie ich roli w tworzeniu nowoczesnych systemów informacji statystycznej. Jestem głęboko przekonany, że jest to odczucie błędne, ale przekonany jestem również, że nowy podział funkcji pomiędzy informatykami i statystykami wymaga bardziej precyzyjnego zdefiniowania. Słuszne inicjatywy statystyków, w kierunku samodzielnej realizacji własnych podsystemów, nie mogą tworzyć gleby dla bierności i zniechęcenia informatyków, tym bardziej, że jest i pozostanie nadal szereg obszarów, w których sukces statystyki zależy od nowych jakościowo rozwiązań w informatyce, w których informatycy muszą odgrywać wiodącą rolę.

W wielu urzędach statystycznych *poszukuje się nowego modelu współdziałania informatyków ze statystykami*, który by stwarzał najkorzystniejsze warunki wyzwolenia inicjatywy i zaangażowania obu tych zespołów w budowie bardziej sprawnego systemu informacyjnego statystyki [p. np. LUD 90]. Wydaje się, że w warunkach polskiej statystyki, w miarę zwiększania się zakresu samodzielnego wykorzystywania informatyki przez

statystyków, najważniejsze elementy tego modelu powinny się kształtować w następujących głównych kierunkach:

- *Informatycy* będą nadal odgrywać wiodącą rolę w *projektowaniu dużych systemów* w rodzaju opracowania materiałów badań masowych, projektowania i eksploatacji dużych, wielotematycznych baz danych oraz dużych rejestrów o charakterze statystyczno-administracyjnym. Również jednak w tym przypadku istnieje konieczność bezpośredniego zaangażowania się statystyków w proces tworzenia założeń, projektowania i wdrożenia tego rodzaju systemów. Ramy niniejszego (i tak już nazbyt obszernego) referatu nie dają możliwości szerszego naświetlania tego ważnego problemu. Należałoby jedynie sugerować potrzebę opracowania i przyjęcia, w charakterze dokumentu obowiązującego w służbach statystycznych w Polsce, metodyki projektowania i dokumentowania systemów statystycznych. Metodyka ta, w odróżnieniu od zasad obowiązujących w latach siedemdziesiątych powinna przewidywać zwiększenie udziału statystyków w procesie projektowania, uwzględniać niedostępne wówczas narzędzia wspomagania projektowania (np. typu CASE) oraz wyniki krytycznej analizy stosowanych w zagranicznych służbach statystycznych metod, jak np. stosowanych w statystyce francuskiej metod MDA i MERISE [p. SPR 93].
- *Informatycy* powinni inicjować projektowanie, wdrożenia oraz prowadzić *bieżącą aktualizację skomputeryzowanych systemów informacji tekstowej*, mającej charakter wieloużytkowy (systemów metainformacji), tj. systemów klasyfikacji, nomenklatur, informacji o zasobach informacyjnych. Niemniej jednak, i w tej dziedzinie, niektóre części bazy mogą być z powodzeniem projektowane przez samych statystyków.
- *Informatycy* muszą odpowiadać za opracowanie i doskonalenie organizacyjnych form najbardziej *efektywnego wykorzystania różnych rodzajów techniki informatycznej* (mikro, supermini, komputery duże), poprzez właściwe kojarzenie form indywidualnego (autonomicznego) wykorzystania mikrokomputerów, projektowanie, uruchamianie i nadzór nad funkcjonowaniem sieci teleinformatycznych, zapewnienie we współpracy ze specjalistycznymi służbami łączności, funkcjonowania systemów transmisji danych statystycznych.
- *Informatycy* powinni odpowiadać za prawidłowy dobór wszelkiego oprogramowania, a więc wykorzystywanego zarówno jako *instrument unowocześnienia projektowania systemów*, jak i do tworzenia i utrzymania tworzonych przez siebie baz danych i systemów metainformacji, jak i za właściwą politykę GUS w dziedzinie gospodarowania oprogramowaniem wykorzystywanym samodzielnie przez statystyków. Ten aspekt zadań ma niezwykle istotne znaczenie z punktu widzenia ustrzeżenia się przed niekontrolowaną inflacją programów, zwłaszcza w świetle przygotowywanego ustawodawstwa, dotyczącego prawnej ochrony oprogramowania.

Odrębnej analizy wymaga określenie ilościowych proporcji pomiędzy stosowaniem kupowanego oprogramowania, w postaci języków programowania 4 generacji oraz gotowych pakietów programowych a opracowaniem własnego oprogramowania, dostosowanego do specyficznych potrzeb polskiej statystyki. Problemu tego nie da się przesądzić bez bardziej szczegółowego porównania pracochłonności i kosztów obu tych rozwiązań. Nie budzi natomiast wątpliwości konieczność opracowania przez własnych informatyków odpowiedniego sieciowego oprogramowania aplikacyjnego.

- *Informatycy powinni odpowiadać za opracowanie programowych metod ochrony danych przed zniszczeniem i nie upoważnionym dostępem, zwłaszcza w warunkach przetwarzania danych w sieciach komputerowych. W ramach tego zadania trzeba będzie przesądzić czy w najbliższej przyszłości konieczne będzie organizowanie odrębnej sieci komputerowej dysponującej danymi jednostkowymi, dostępnej wyłącznie dla pracowników resortu statystyki i odrębnej sieci z publicznym dostępem do zbiorów wyłącznie zagregowanych lub jednostkowych nieidentyfikowalnych, czy też zarówno dane jednostkowe, jak i zbiory zagregowane będą utrzymywane w ramach jednej sieci z zapewnieniem gwarancji pełnej ochrony danych jednostkowych.*
- *Informatycy muszą zapewnić fachowe konsultacje i pomoc w przypadku powstawania trudności eksploatacyjnych w czasie samodzielnego korzystania ze środków informatyki przez statystyków, zwłaszcza w przypadku pracy w sieci oraz w warunkach wielodostępu.*

Zwiększenie wpływu informatyki na efektywność statystycznego systemu informacyjnego

Przeprowadzona na przestrzeni kilku ostatnich lat i trwająca nadal zasadnicza *modernizacja bazy informatycznej* w polskiej statystyce, polegająca na instalacji dość nowoczesnych mikrokomputerów, na organizowaniu sieci komputerowych i systemów wielodostępnych oraz na wymianie wyeksploatowanych maszyn Odra 1305 na bardziej nowoczesne minikomputery HP, umożliwiające eksploatację baz danych z zapewnieniem bezpośredniego dostępu z wielu (lokalnych i zdalnych) terminali, stanowi dobrą okazję (ale i stwarza potrzebę) dokonania bardziej ogólnej analizy wpływu informatyki na poziom funkcjonowania systemu informacji statystycznej i opracowania na tej podstawie wniosków dotyczących dalszego usprawnienia funkcjonowania tego systemu.

Na początku referatu sygnalizowano, że wykorzystywane obecnie w statystyce komputery, pod względem wykonywania operacji liczenia, pracują 2—3 mln razy szybciej od stosowanych w latach przedwojennych maszyn licząco-analitycznych, a w porównaniu do stosowanych wówczas

kalkulatorów — kilkaset mln razy szybciej. Jednocześnie jednak, jeśli porównamy poziom statystyki dzisiejszej i tej sprzed pięćdziesięciu kilku lat od strony terminów udostępniania informacji, to osiągnięty obecnie postęp jest stosunkowo niewielki. Przykładowo, roczniki statystyczne, wydawane w końcowych latach okresu przedwojennego — w latach 1937—1939, ukazywały się w lipcu, sierpniu, a więc o 2 miesiące wcześniej od ukazującego się obecnie *Rocznika* i zaledwie o około 1 miesiąca później od obecnego *Małego Rocznika Statystycznego*. Dane, dotyczące np. obrotów handlu zagranicznego udostępniane były znacznie wcześniej niż obecnie, nawet jeśli abstrahujemy od załamania jakie nastąpiło w tej dziedzinie, ze względów niezależnych od statystyki, w ostatnich 2 latach.

Oczywiście, byłoby nadmiernym uproszczeniem porównywanie poziomu statystyki w różnych okresach jej funkcjonowania wyłącznie na podstawie terminów udostępniania informacji bez uwzględnienia zmian w warunkach uzyskiwania informacji, w treści informacji oraz zmian w całokształcie opracowań informacyjnych i analitycznych urzędu. Nie chodzi mi o pomniejszanie roli informatyki w kształtowaniu nowoczesnej statystyki. Jaką rolę w tej dziedzinie odegrały komputery, podkreślono wyraźnie uprzednio. Chodzi jednak o zasygnalizowanie faktu, że biorąc pod uwagę zaiste ogromny skok jakościowy, jaki dokonał się w środkach informatyki na przestrzeni kilkudziesięciu lat, *uzyskiwane wyniki są nader skromne*.

Problem ten, jako że ma on niezwykle istotne znaczenie dla właściwego kształtowania systemu informacyjnego statystyki na najbliższą i dalszą przyszłość, zasługuje na znacznie bardziej wszechstronne badania i analizy. W tym miejscu, pragnę zwrócić uwagę na jego niektóre aspekty.

▲Opracowanie informacji statystycznej jest procesem bardzo złożonym, obejmującym szereg następujących po sobie czynności, poczynwszy od właściwego zaprojektowania i przygotowania badania, zarejestrowania i zebrania danych, sprawdzenia ich wiarygodności, aż do ich przetworzenia, analizy i udostępnienia użytkownikom. Środki informatyki stosowane były dotąd tylko w nieznaczej części elementów tego procesu. Przykładowo, w spisach ludności, w których całość badania realizuje się przez dobrany specjalnie w tym celu personel, udział czasu pracy komputerów w ogólnej pracochłonności badania stanowi jedynie parę procent. W spisie powszechnym ludności i mieszkań 1978 r., przy ogólnej pracochłonności tego badania szacowanej na 8440 tys. godzin, przetwarzanie wyników na komputerach zajęło 96 tys. godzin, tj. 1,1% ogólnej pracochłonności. Najbardziej pracochłonne czynności w tego rodzaju badaniach, tj. uzyskiwanie odpowiedzi od badanych jednostek i rejestracja danych oraz symbolizacja (kodowania) badanych cech wykonywane były ręcznie i stanowiły odpowiednio 6060 tys. i 1320 tys. godzin, tj. 71,8% i 15,7% [WAL 85].

▲W badaniach, w których dane wejściowe wpływają do służb statystycznych w postaci wypełnionych kwestionariuszy (formularzy sprawozdawczych) i w których trudno oszacować pracochłonność ustalania danych

początkowych i ich rejestracji w formularzach, ogólny czas przetwarzania, mimo zastosowania komputerów, wydłuża się nadmiernie, głównie z powodu stosowania skomplikowanej procedury kontroli i korygowania danych błędnych. W latach osiemdziesiątych, kiedy typowa organizacja kontroli i korekty danych polegała na komputerowej kontroli i sporządzaniu wykazów błędów oraz ich poprawianiu przez WUS, aż do całkowitego usunięcia wszystkich błędów, czynności kontrolne zajmowały w ogólnym czasie przetwarzania od 15% do 60%, przygotowanie maszynowych nośników danych — od 14% do 27%, kilkakrotnie przesyłanie wydruków błędów — od 8% do 12%, a bezpośrednie przetwarzanie na komputerach — od 33% do 55% [SAD 84, s. 57].

Przeprowadzone ostatnio istotne zmiany w organizacji opracowań, polegające na przeniesieniu czynności związanych z tworzeniem maszynowych nośników danych i kontrolą wstępną do WUS, znacznie usprawniły proces przetwarzania, zwłaszcza dzięki ograniczeniu strat czasu związanych z przesyłaniem wydruków błędów i oczekiwaniem na ich wyjaśnienie. Nadal jednak, główną przyczyną wydłużających się terminów opracowań pozostaje etap kontroli i korygowania danych. W tym etapie opracowań należy poszukiwać więc dalszych rezerw usprawnienia opracowań — głównie poprzez *lepsze przygotowanie badań*, zapewniające uzyskiwanie poprawnych danych oraz poprzez integrowanie czynności kontroli wstępnej z przygotowaniem maszynowych nośników danych.

▲ W ramach systemu informacyjnego statystyki należy wyróżnić tzw. opracowania pierwotne i wtórne. Opracowania pierwotne to w przeważającej części przetwarzanie tematyczne (systemy formularzowe), które są wykorzystywane przez departamenty do opracowania publikacji tematycznych (dotyczących produkcji, zatrudnienia, wynagrodzeń, inwestycji, wyników finansowych itp.). Niektóre opracowania tematyczne uzyskuje się z komputerów w postaci gotowej do publikacji. Jednocześnie jednak, wiele tych opracowań tematycznych, przed przygotowaniem ostatecznych wersji tablic publikacyjnych, wymaga uzupełnień, przykładowo doszacowania danych nie objętych danym badaniem, przeliczenia na ceny stałe, przeliczenia na głowę ludności itp. Bardzo często tego rodzaju uzupełnienia, przeliczenia i szacunki wykonuje się ręcznie lub przekazuje powtórnie do przetwarzania, co często dodatkowo, poważnie wydłuża terminy opracowań. Typowym przykładem takich wtórnych opracowań są wszelkie zbiorcze obliczenia i szacunki, związane z systemem rachunków narodowych (produkt krajowy brutto, bilans przepływów międzygałęziowych, spożycie wyrobów i usług, dochody nominalne i realne gospodarstw domowych).

Kiedy zauważamy, że mimo zastosowania doskonałych środków informatycznych zbiorcze wyniki opracowań GUS ukazują się zbyt późno, to głównie dotyczy to tej właśnie kategorii, tzw. opracowań wtórnych lub opracowań zbiorczych.

W części dotyczącej opracowań pierwotnych, w wyniku zastosowania informatyki uzyskano w większości przypadków znaczne skrócone terminów, w porównaniu do okresu przedkomputerowego: w spisach ludności z 4—5 lat do 1,5—2 lat, w statystykach branżowych z 9 do 4—5 miesięcy, w budżetach rodzinnych z 15 do 6—7 miesięcy itp. Nie wspominam tu o takich systemach operatywnych, jak: meldunki o działalności gospodarczej czy informacje o cenach, których realizacja w takim zakresie i terminach byłaby w ogóle niemożliwa bez użycia nowoczesnych środków informatyki i transmisji danych.

Wydaje się jednak, że sygnalizowana w tym punkcie sprawa tzw. *opracowań wtórnych* stanowi jedno z najważniejszych wyznań dla informatyki i statystyków w dziedzinie doskonalenia funkcjonowania systemów informatycznych. Sam podział na opracowania pierwotne i wtórne stanowi przejaw niedoskonałości systemu informacyjnego statystyki. Jeśli tematyczne wyniki badań wymagają określonych uzupełnień, szacunków itp., to powinny być one wyraźnie zalgorytmizowane i powinny stanowić logiczny ciąg procesu informatycznego. Nie jest to sprawa łatwa, ale sądzę, że wymaga ona bliższego zbadania i rozwiązania. Konieczne jest w tym celu dokładne sprecyzowanie przez statystyków metodologii przeliczeń i szacunków dokonywanych w poszczególnych tematach opracowań wtórnych, a dla informatyków jest to nęcąca okazja do zaprezentowania na konkretnych przykładach tzw. *systemów eksperckich* (sztucznej inteligencji) opartych o bazy danych, bazy wiedzy i odpowiednie oprogramowanie wnioskujące.

▲Jeśli spojrzeć na proces badań i opracowań statystycznych, z punktu widzenia elementarnych czynności, to z wyjątkiem prac metodologicznych i organizacyjnych w procesie tym występują czynności pisania (drukowania), odczytu, czynności arytmetyczne i logiczne oraz czynności przesyłania. Wszystkie te czynności poddają się pełnej automatyzacji, przy użyciu dostępnych środków informatyki i teleinformatyki. Fakt, że mimo to tylko nieznaczna część procesu badań i opracowań wykonywanych jest w sposób automatyczny wynika częściowo stąd, że pewna część tych czynności wykonywana jest w sposób rozproszony i trudny do zautomatyzowania, a częściowo stąd, że istniejąca organizacja realizacji systemów informacyjnych dopuszcza jeszcze zbyt wiele sytuacji, w których w ciągu operacji zautomatyzowanych występują przerwy związane z koniecznością interwencji człowieka, wynikające z konieczności przeprowadzania wyjaśnień, dokonywania uzgodnień, korekt, zatwierdzeń itp.

W ostatnim czasie pojawiło się w tej dziedzinie szereg rozwiązań, których zastosowanie mogłoby na wielu odcinkach usprawnić proces uzyskiwania i udostępniania informacji. Mam tu na myśli nie tylko przenośne urządzenia do rejestracji danych czy aparaty telefoniczne, połączone z komputerem. Są to, jak na nasze obecne warunki, jeszcze rozwiązania zbyt kosztowne do zastosowania na skalę masową. Możliwe do realizacji, a nie wykorzystane są natomiast możliwości bezpośredniego przygotowania przez samych

statystyków publikacji statystycznych (tzw. *desk-top publishing*), w tym również szersze wykorzystanie bogatych możliwości mikrokomputerów oraz oprogramowania do opracowania i prezentacji informacji w postaci graficznej.

Konieczność opracowania i realizacji systemu powszechnego szkolenia pracowników służb statystycznych

Zachodzące radykalne zmiany zarówno w statystyce (w treści i w metodach badań, w metodach analizy i udostępniania informacji), jak i w informatyce (nowe środki techniczne, nowe metody ich wykorzystania, nowe oprogramowanie) stawiają zasadniczo nowe wymagania wobec kadry pracowników zatrudnionych w organach statystycznych. Biorąc dodatkowo pod uwagę brak zorganizowanego systemu szkolnictwa specjalistycznego, przygotowującego kadry statystyków do pracy w warunkach korzystania z nowoczesnej technologii i organizacji badań, z całą ostrością staje problem opracowania całego systemu **wewnętrznego szkolenia**, obejmującego zarówno podstawowe problemy statystyki (projektowanie badań, zwłaszcza metodą reprezentacyjną, współpraca z respondentami, metody kontroli i szacowania brakujących danych itp.), jak i budowy i wykorzystania systemów informacyjnych w warunkach wszechstronnego rozwoju informatyki. Program oraz organizacja takiego szkolenia wymagają odrębnej analizy i dyskusji, zwłaszcza biorąc pod uwagę istniejące, niełatwe ogólne warunki w jakich pracują służby statystyczne. Chodzi jednak o to, że szkolenie nie może się odbywać „w miarę wolnego czasu” lub w czasie wolnym od pracy. Uczestnictwo w szkoleniu, a zwłaszcza stopień przyswojenia jego wyników musi być jednym z istotnych kryteriów oceny i promocji pracowników statystyki. Bez ciągłego systemu szkolenia nie da się zrealizować zadań, o których mowa w niniejszym referacie.

prof. dr hab. Tadeusz Walczak — doradca Prezesa GUS

LITERATURA

- [COX 91] N. W. P. Cox, D. A. Croot: *Data editing in a mixed DBMS environment*, Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe, Vol. 8, Number 2, IOS Press
- [FLA 90] Wiesław Flakiewicz: *Informacyjne systemy zarządzania. Podstawy budowy i funkcjonowania*, PWE, Warszawa 1990
- [IMP 93] *Impact of new technologies on statistical data processing*, Paper submitted by Statistics Canada, Twenty-third session of the Working Party on EDP, Geneva 16—19 Febr. 1993 (CES/WP. 9/20)

- [KOR 70] Jan Kordos: *Program wdrażania metod matematycznych w pracach GUS w latach 1971—1975*, Wiadomości Statystyczne, 1970, nr 3
- [LUD 90] John Ludley: *A computer revolution*, Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe, Vol. 7. Number 1, IOS Press
- [OLE 78] Józef Oleński: *W sprawie metodyki projektowania centralnych systemów informatycznych*, Systemy informatyczne, Seminarium SPIS'77, Wyd. GUS OBR, t. 1, Warszawa 1978
- [RAD 90] Władysław Radzikowski: *Komputerowe systemy wspomagania decyzji*, PWE, Warszawa 1990
- [SAD 84] Wiesław Sadowski, Tadeusz Walczak: *System informacji statystycznej w warunkach reformy gospodarczej*, PWE, Warszawa 1984
- [SCH 75] George Schussel: *When not to use a Data Base*, Datamation, Nov. 1975
- [SPR 93] *Sprawozdanie z delegacji służbowej do Francji — Paryż w dniach 6—16 VI 1993*, oprac. J. Załęcka-Fronc i T. Pawlak, GUS, maszynopis
- [STA 92] *Statistical Meta Information Systems, Proceedings of the Conference*, Luxembourg, 2 to 4 February 1993
- [WAL 85] Tadeusz Walczak: *Wprowadzanie masowych danych do komputerów*, Wydanie II poprawione i uzupełnione, PWE, Warszawa 1985
- [WAL 93] Tadeusz Walczak: *Informatyka w 75-leciu GUS*, Wiadomości Statystyczne, 1993, nr 1
- [WIT 74] F. G. Withington: *Five generations of Computer*, Harvard Review, 1974, Number 7
- [ZAS 69] *Zastosowanie metod matematycznych w statystyce*, Plenarna sesja Naukowej Rady Statystycznej, Biblioteka Wiadomości Statystycznych, tom 7, GUS, Warszawa 1969

Bogusław GUZIK

DOROBK POLSKICH STATYSTYKÓW W DZIEDZINIE PROGNOZOWANIA

I

Na użytek tego opracowania przyjmiemy prostą definicję polskiego statystyka-ekonometryka. Mianowicie że jest nim osoba, która opublikowała przynajmniej jeden artykuł w polskim, centralnym czasopiśmie statystycznym, a więc *Przeglądzie Statystycznym* bądź w *Wiadomościach Statystycznych*.

Jest oczywiste, że wiele prac z zakresu prognozowania opublikowano w innych wydawnictwach: zeszytach naukowych, wydawnictwach instytucji statystycznych, materiałach pokonferencyjnych i innych czasopismach (np. wrocławskich *Decyzjach i prognozach* — wcześniej *Pracach Naukowych i Progностycznych*) itp. Przyjmę jednak, jak sądzę bez większych błędów, że zasadnicze wyniki polscy statystycy i ekonometrycy starali się plasować w tych dwóch wydawnictwach centralnych i że publikacje w *Przeglądzie* oraz *Wiadomościach* oddają tendencje zainteresowań prognostycznych polskich statystyków-ekonometryków. Stąd też referat dotyczył będzie ich dorobku w tych dwóch czasopismach.

Nie będę też wchodził w kwestie definicyjne, co jest, a co nie jest prognozą. Przyjmę mianowicie, że dana praca jest o prognozowaniu, jeśli tak twierdzi jej autor (w tytule czy w innym fragmencie pracy).

II

*Przegląd Statystyczny*¹⁾ ukazuje się w sposób ciągły od 1954 r., choć sześć pierwszych jego numerów ukazało się w 1938 r. oraz 1939 r., a po wojnie, w 1949 r., wydano dwa numery łączone. Warunki jednak, jak

¹⁾ PS.

napisano w 1964 r. z okazji dziesięciolecia *Przeglądu*, nie sprzyjały wydawaniu czasopisma w latach 1950—1953.

Również od 1954 r. ukazują się *Wiadomości Statystyczne*,²⁾ choć i one po pierwszym numerze zaliczyły antrakt trwający do 1957 r. Od tego roku publikowane są regularnie.

III

Pierwsze prace na temat prognozowania pojawiły się w 1958 r. i są to artykuły:

- J. Holzera: *Przewidywane zmiany w trwaniu i strukturze wieku ludności pięciu państw demokracji ludowej* (WS 5/58);
J. Holzera: *Prognozy rozwoju ludności Polski na lata 1960—1975* (PS 2/1958);
Z. Hellwiga: *Przyczynki do teorii trendu* (PS 3—4/1958);
J. Liczkowskiego: *Metody przewidywania plonów dla potrzeb planowania gospodarczego* (PS 3—4/1958).

A oto krótkie omówienie tych prac:

W artykule prof. Holzera (PS 2/1958) sporządzono prognozy ludności w grupach wiekowo-terytorialnych. Przyjęto w tym celu strukturę 1955 r. i „postarzano” generacje według tablic wymieralności opracowanych przez R. Zasępę (PS 1—2/1957).

W artykule prof. Hellwiga podano dwie interpretacje trendu: jako funkcji regresji II rodzaju oraz jako wartości oczekiwanej procesu stochastycznego. Artykuł ten jest chyba najważniejszą dla metodologii ekonometryków-statystyków pracą z tamtych lat. Zawiera więcej ostrzeżeń, jak na przykład tą, by nie ekstrapolować funkcji regresji II (czyli trendu wyznaczonego metodą najmniejszych kwadratów). Ile mniej prognoz by wyznaczono, gdyby tej przestrogi wysłuchano!

W artykule prof. Liczkowskiego (specjalisty od ekonomiki rolnictwa przedstawiono zastosowania metod opartych na ekstrapolacji trendu oraz średniej ruchomej i średniej wieloletniej do prognozowania plonów w województwie poznańskim.

W następnych latach, aż do 1967 r., artykuły zawierające problematykę prognozowania pojawiają się rzadko. Główna dziedzina zainteresowania statystyczno-ekonometrycznych prognostyków w tym czasie to modelowanie i prognozowanie popytu, na który to temat opublikowano kilka artykułów w latach 1959—1965, na przykład:

- Z. Pawłowskiego: *Elastyczność popytu na masło i tłuszcze roślinne* (PS 1/1959);
J. Jędruszek: *Problem statystycznej oceny perspektywicznego zapotrzebowania na energię* (PS 2/1962);

²⁾ ws.

M. Kolupa: *Prognozy popytu a miary elastyczności popytu* (PS 4/1963);
Prognozy popytu a autokorelacja składnika losowego (PS 1/1964)
oraz modelowanie i prognozowanie na podstawie funkcji produkcji, np.
A. Zeliaś: *Zastosowanie funkcji produkcji w rolnictwie* (PS 1/1964).

Nieco później (w 1969 r.) ukazała się praca W. Welfego, *Ekonometryczna prognoza popytu konsumpcyjnego* (WS 5/1969).

Obok tego opublikowano kilka artykułów metodologicznych, wśród których uwagę zwracają:

- W. Sadowskiego: *Badania operacyjne i statystyka* (PS 4/1960), który rozpoczyna w polskiej literaturze problematykę tzw. decyzyjnego podejścia do prognoz,
- H. Wolda: *Modele ekonometryczne dla celów prognoz gospodarczych* (PS 4/1960), zawierający klasyfikację modeli oraz przybliżający polskiemu czytelnikowi historię modelowania i prognozowania ekonometrycznego na Zachodzie;
- Z. Pawłowskiego: *Modele ekonometryczne a regresja I i II rodzaju* (PS 2/1962), w którym w charakterze odrębnego paragrafu podano elementy teorii predykcji ekonometrycznej.

IV

Przełom nastąpił w 1967 r. oraz 1969 r. W numerze 2/1967 *Przeglądu Statystycznego* za jednym zamachem opublikowano trzy ważne artykuły:

- Z. Pawłowskiego: *Przyczynek do teorii predykcji indywidualnej wydajności pracy*,
- Z. Hellwiga: *Schemat budowy prognozy statystycznej metodą wag harmonicznych*,
- Z. Zielińskiego: *Model szeregu czasowego z periodycznym składnikiem losowym*.

Z kolei w 1969 r. w *Przeglądzie Statystycznym* pojawiły się prace:

- K. Zadory: *O predykcji punktów zwrotnych trendu i ustalaniu horyzontu prognozy* (PS 1/1969), która była pierwszą pracą o prognozowaniu na podstawie modeli segmentowych,
 - K. Zadory: *Prosta metoda konstrukcji prognoz ekonometrycznych* (PS 1/1969), nawiązująca do metod Wage'a i Box'a-Jenkins'a,
 - K. Zadory: *Predykcja szeregów czasowych metodą wyrównywania wykładniczego* (PS 2/1969),
 - Z. Pawłowskiego: *Predykcja za pomocą kart kontrolnych* (PS 3—4/1969),
 - Z. Hellwiga: *Problem optymalnego wyboru predyktant* (PS 3—4/1969),
- i zapomniana praca Z. Kowalskiego: *Metody predykcji oparte na integralnych ekonometrycznych modelach tendencji rozwojowej i niektóre ich zastosowania* (PS 3—4/1969).

W tym czasie w *Wiadomościach Statystycznych* ukazało się kilka artykułów na temat modelowania i prognozowania wahań sezonowych, np.:

- S. Giembicki: *Zastosowanie analizy harmonicznej do szacowania periodycznego składnika sezonowego* (WS 12/1967),
- J. Bielecki: *Budowa prognozy produkcji stali surowej na podstawie modelu harmonicznego* (WS 6/1969),
- R. Struck: *Obliczanie krótkoterminowych prognoz z uwzględnieniem wahań periodycznych* (WS 7/1969).

Prace z lat sześćdziesiątych wymieniałem nie tylko z obowiązku kronikarskiego. Okazuje się bowiem, że one, a zwłaszcza prace z lat 1967—1969, wyznaczyły główne kierunki prognostycznych zainteresowań statystyków polskich na lata siedemdziesiąte i osiemdziesiąte.

W latach 1967—1969 drogi zostały wytyczone. Wszystko to, co działo się po 1969 r., to w zasadzie rozwijanie i uogólnianie tematyki zapoczątkowanej w latach sześćdziesiątych. Są to (w nawiasach () podano, używane dalej, kody tych kierunków):

- metodologia prognozowania klasycznego (ogólnometodologiczne),
- metody prognozowania na podstawie modeli lokalnych, wywodzące się z metody wag harmonicznych Z. Hellwiga (lokalne),
- metody prognozowania na podstawie modeli segmentowych (segmenty),
- metody prognozowania w oparciu o ekstrapolację charakterystyk procesów stochastycznych (procesy stochastyczne),
- metody wyrównywania wykładniczego i pochodne (prognozowanie sekwencyjne) (wyrównywanie wykładnicze),
- metody doboru zmiennych do modeli ekonometrycznych (w szczególności do modeli prognostycznych),
- decyzyjne i bayesowskie podejście do prognoz (decyzyjne),
- prognozowanie zjawisk sezonowych (sezonowe),

W zakresie zastosowań natomiast:

- prognozowanie demograficzne (demograficzne),
- prognozowanie popytu i zjawisk rynkowych (popyt),
- prognozowanie zjawisk rolniczych (rolnictwo),
- prognozowanie wydajności pracy i płac (wydajność).

Przełom lat 1967—1969 związany jest z nazwiskami prof. Z. Pawłowskiego, prof. Z. Hellwiga i prof. K. Zadory.

Prof. Pawłowski i prof. Zadora położyli szczególne zasługi dla przybliżenia polskiemu statystykom-ekonometrykom uprawianej na Zachodzie problematyki modelowania i prognozowania ekonometrycznego. Ich dorobek w zakresie nowych idei też jest bardzo ważny. Prof. Pawłowski rozpoczął na przykład problematykę wydajności pracy oraz wiele nurtów ogólnometodologicznych, np. jakości predyktorów i ogólnej teorii produkcji ekonometrycznej.

Prof. Hellwig dał początek nowym, specyficznym polskim nurtom modelowania i prognozowania ekonometrycznego, związanym na przykład z metodą wag harmonicznych i doбором zmiennych do modelu prognostycznego.

W latach siedemdziesiątych doszedł w istocie tylko jeden, zapoczątkowany przez prof. L. Waszkiewicz i dość intensywnie później rozwijany kierunek badań, mianowicie badania i wykorzystania prognoz wygasłych (prognozy wygasłe).

Oczywiście pojawiły się nowe idee, jednakże nie były one tak gruntownie, jak wymienione, rozwijane i doczekiwały się zwykle tylko 2—3 publikacji.

*
* *

1. Generalnie należy przyjąć, że problematyka prognozowania cieszyła się największym zainteresowaniem w latach 1969—1987. W latach tych opublikowano ponad 80% wszystkich zarejestrowanych publikacji.

2. Szczególny jest tu 1974 r., w którym prognostyczny dorobek statystyków polskich był niezwykle imponujący; łącznie 28 artykułów (czyli czterokrotnie więcej niż średnio na rok). Nigdy przedtem i nigdy potem nawet nie zbliżono się do tego wyczynu. Osobom nie pamiętającym tych czasów warto wyjaśnić, że w 1973 r. prof. Pawłowski zorganizował konferencję prognostyczną w Jeleniowie k. Kudowy. Większość referatów z tej konferencji ukazała się staraniem prof. Cz. Brachy w *Przeglądzie Statystycznym* 1974.

W *Przeglądzie Statystycznym* największe zainteresowanie problematyką prognozowania miało miejsce w dziesięcioleciu 1969—1978, a największa liczba publikacji wystąpiła w 1974 r. (ponad 6 razy więcej niż średnio!) oraz w 1976 r. W *Wiadomościach Statystycznych* sytuacja jest bardziej „rozmyta”. Zauważalne zainteresowanie zagadnieniami prognozowania rozkłada się prawie na 20 lat (1969—1987), a lokalne maksima liczby publikacji (stanowiące zresztą tylko trzykrotność średniej) wystąpiły w latach 1973, 1974, 1980 i 1987.

Można chyba przyjąć, że autorzy publikujący w *Przeglądzie Statystycznym* szybciej zainteresowali się problematyką prognozowania, szybciej napisali co należało i szybciej zrezygnowali z tej problematyki.

Jeśli kogoś interesują niektóre podstawowe parametry opisowe omawianych szeregów czasowych liczby publikacji w latach 1954—1992, to są one następujące:

Wyszczególnienie	Razem	Przegląd Statystyczny	Wiadomości Statystyczne
Średnio w roku	6,1	2,6	3,5
Odchylenie standardowe	5,9	3,2	3,6
Maksimum w roku	28	17	11
Skośność (standaryzacja)	4,2	6,9	2,1
Kurtioza (standaryzacja)	4,7	12,6	—0,6
Współczynnik zmienności	97	123	103
Suma 1954—1992	237	102	135

3. Jak można się było spodziewać, w *Przeglądzie Statystycznym* przeważają publikacje z metod i metodologii, zaś w *Wiadomościach Statystycznych* — z zastosowań.

Przegląd dominuje w zakresie problematyki ogólnometodologicznej (85% wszystkich zarejestrowanych w obu czasopismach publikacji z tego zakresu), prognozowania segmentowego (100%) oraz badania prognoz wygaśnięć (75%). *Wiadomości* są natomiast potencjałem w zakresie prognozowania demograficznego (95% ogółu zarejestrowanych w obu czasopismach publikacji z tego zakresu), prognozowania zjawisk rolniczych (95%) i prognozowania wydajności pracy (90%).

4. Jednoczesne powiązania między intensywnością danej problematyki w *Przeglądzie* a jej intensywnością w *Wiadomościach* wydają się niezbyt silne.

Gdybyśmy za miarę jednoczesnej intensywności przyjęli zwykły współczynnik korelacji między odpowiednimi szeregami czasowymi liczby publikacji, to wynoszą one: dla publikacji ogółem (WS, PS) 0,5, a dla problematyki szczegółowej co najwyżej 0,2 (dodajmy, że dla prognozowania popytu nawet $-0,2$). Współczynniki korelacji liczono tylko wtedy, gdy w danym szeregu przynajmniej w czterech latach zarejestrowano jakieś publikacje.

W wielu wypadkach publikacje z zakresu danej problematyki występują najpierw w *Przeglądzie*, a potem, z pewnym opóźnieniem, w *Wiadomościach*. Przykładowo dla problematyki prognozowania zjawisk sezonowych opóźnienie wynosi 5 lat, a prognozowania popytu 10 lat. Dla problematyki prognozowania na podstawie modeli lokalnych oraz metodą wyrównywania wykładniczego opóźnienie wynosi tylko 3 lata.

Gdyby obliczyć współczynniki korelacji dla przesuniętych szeregów czasowych wyniosłyby one nieco więcej niż dla szeregów jednoczesnych, mianowicie w granicach 0,2—0,4, a dla prognozowania metodą wyrównywania wykładniczego nawet 0,7. Znaczący to, że w *Wiadomościach Statystycznych* za pewne problemy zabierano się później niż w *Przeglądzie* i potem robiono to, jak w wypadku problematyki wyrównywania wykładniczego, ze zbliżoną intensywnością.

5. Jeśli idzie o strukturę tematyki publikacji w poszczególnych czasopismach, to w *Przeglądzie* nie ma jakiegokolwiek zdecydowanie popularniejszej od innych. Autorzy pisali na różne tematy (statystycznie wyraźnie wyodrębnia się wprawdzie problematyka ogólnometodologiczna, ale jest ona zbiorem wielu różnych zagadnień cząstkowych). Inaczej jest w *Wiadomościach*. Tu mamy zdecydowanego lidera i jest nim tematyka prognoz demograficznych (blisko 30% wszystkich publikacji w *Wiadomościach*). Dużo uwagi poświęcano tu prognozowaniu zjawisk rolniczych (17%).

6. Można przyjąć, że w omawianym okresie jedynie problematyka prognozowania demograficznego, a także prognozowania popytu i zjawisk rynkowych (które to tematy uprawiane są głównie w *Wiadomościach*)

cieszyła się mniej więcej stałą popularnością. Pozostała tematyka, zwłaszcza ta prezentowana w *Przeglądzie Statystycznym*, podlega mniej lub bardziej prawom mody. Problematyka ogólnometodologiczna modna była w latach 1969—1987, prognozowania procesów stochastycznych — w latach 1973—1976 i 1987—1991, prognozowania zjawisk sezonowych — w latach 1967—1974, a prognozowania zjawisk rolniczych — w latach 1979—1988. Prognozowanie na podstawie modeli lokalnych, na podstawie modeli segmentowych oraz decyzyjno-bayesowskich modne było mniej więcej w latach 1969—1976, zaś metody wyrównywania wykładniczego oraz metody badania prognoz wygasłych — w latach 1970—1987.

7. Od 1987 r., a w *Przeglądzie Statystycznym* już nawet od 1979 r., obserwuje się zmierzch problematyki prognozowania. Począwszy od tych lat, w roku pojawiają się zaledwie dwa, trzy artykuły.

Wydaje się, że prognozowanie, traktowane jako odrębne zagadnienie badawcze przeszło już do historii. Można sądzić, że to, co należało zrobić, zostało zrobione.

Przyszedł zatem czas spisывania historii prognostycznych zainteresowań statystyków i ekonometryków polskich. Pozwolę sobie przyjąć, że niniejszym referatem uczyniłem krok we właściwym kierunku.

prof. dr hab. Bogusław Guzik — Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

Stefan ABT

BADANIA STATYSTYCZNE W ASPEKTCIE LOGISTYKI

Reformowaniu gospodarki narodowej polegającemu m.in. na przywróceniu gospodarki rynkowej, towarzyszyć musi *reorganizacja badań statystycznych*, a zwłaszcza wyjście naprzeciw najnowszej generacji gospodarowania, wykorzystującej coraz powszechniej systemy logistyczne, owoc nowej dziedziny jaką jest logistyka.

Czym zajmuje się logistyka?

Komputeryzacja zarządzania, towarzysząca reformowaniu gospodarki w Polsce lat osiemdziesiątych oraz postępująca za nią automatyzacja identyfikacji towarów, jest niejako wstępnym etapem do wprowadzenia *systemów logistycznych*. W szczególny sposób modernizacji musi ulec dotychczasowe zaopatrzenie i gospodarka magazynowa, które w stopniowo wdrażanych rozwiązaniach logistycznych będą musiały być ropicowane w coraz bardziej kompleksowym podejściu, obejmującym również problematykę transportu, a także łańcuchy transportowo-magazynowe. Towarzyszące tym procesom doskonalenie telekomunikacji dla celów zarządzania, a także stopniowe wprowadzanie kodów kreskowych winny się przyczynić do przejścia na systemy logistyczne, choć nie będą to procesy łatwe i szybko osiągalne.

Logistyka, jako dziedzina wiedzy, rozwinęła się w wojskowości i stanowi tam teorię i praktykę działalności, w zakresie: zaopatrzenia, dowozu i komunikacji, administracji, konserwacji, remontów, ewakuacji rannych i chorych, wykorzystywania zasobów miejscowych, realizacji przedsięwzięć budowlanych oraz inwestycji wojskowych.¹⁾

Termin logistyka przyjął się ostatecznie w siłach zbrojnych i w nowoczesnym podejściu używa się go na określenie teoretycznych i praktycznych przedsięwzięć, mających na celu wsparcie i utrzymanie gotowości bojowej

¹⁾ Por. *Encyklopedia Powszechna PWN*, Warszawa 1974, t. 2.

sił zbrojnych. Logistykę pojmuje się najczęściej jako *jednolity proces*, na który składa się *przedmiot zaopatrywania* (materiały, urządzenia, sprzęt), *czynności* (określenie potrzeb, dostawa, rozdział) oraz *funkcje* (organizowanie, planowanie, wykonawstwo, kontrola).²⁾

Osiągnięcia w zakresie logistyki w wojsku wkrótce zaczęto przenosić na grunt gospodarki cywilnej, gdzie coraz bardziej złożone przedsięwzięcia wytwórcze, a także dystrybucyjne, wymagały przede wszystkim podejścia systemowego oraz rachunków optymalizacyjnych ułatwiających podejmowanie decyzji gospodarczych. Warto podkreślić, że niektórzy pojmują logistykę jako **dyscyplinę**, a inni jako konkretną **działalność** wspierającą i utrzymującą gotowość bojową, obejmującą takie dziedziny, jak: gospodarka materiałowa, naprawy, transport, infrastruktura wojskowa i hospitalizacyjna. To sprawiło, iż w zastosowaniach niewojskowych również można mówić dwojako o logistyce, a więc jako dziedzinie badawczej, obejmującej teorię, a także zastosowaniach praktycznych.

Aktualnie w **nowoczesnym zarządzaniu** rozpowszechniły się systemy logistyczne, z rozróżnieniem ich zastosowań w produkcji i w dystrybucji. Dystrybucja jest rozumiana tu jako przemieszczanie towarów w handlu, z uwzględnieniem aspektów rynku. Zakresem swym logistyka obejmuje zintegrowane systemy planowania, organizowania, kierowania i kontrolowania procesów fizycznych obiegu towarów i ich informacyjnych uwarunkowań, w aspekcie optymalizacji realizowanych działań i celów.³⁾ W zastosowaniu do procesów produkcyjnych oznacza to takie zabezpieczenie ciągów technologicznych, by produkcja przebiegała zgodnie z przewidzianymi harmonogramami, bezkolizyjnie, z jednoczesnym zapewnieniem możliwie najmniejszych kosztów. W zakresie obrotu towarowego oznacza to stworzenie łańcuchów transportowo-magazynowych, dzięki którym usprawniony zostaje transport, przeładunek oraz przechowywanie dóbr, z jednoczesnym zapewnieniem możliwie napełniejszego zaspokojenia potrzeb.

Można bez zastrzeżeń uznać, że termin „logistyka” przyjął się już w polskim piśmiennictwie, zwłaszcza dotyczącym zarządzania, choć wielu podkłada pod niego odmienne treści. Jeszcze bardziej wieloznacznie używa się przymiotnika „logistyczny”, szczególnie w odniesieniu do systemów, strategii czy innych rozwiązań, które próbuje się wprowadzić do życia gospodarczego. Można też przytoczyć niejedną definicję logistyki i z wieloma z nich wypada się zgodzić, mimo że uwypuklają odmienne cechy specyficzne.

²⁾ *Leksykon Wiedzy Wojskowej*, Wyd. MON, Warszawa 1979.

³⁾ W literaturze przedmiotu brak jednomyślności w rozumieniu zakresu pojęcia logistyki, zwłaszcza w odniesieniu do obrotu towarowego. Przeglądu niektórych definicji dokonał P. Blaik w opracowaniu pt. *Logistyka w obrocie towarowym — istota i przesłanki rozwoju* [w: *Handel Wewnętrzny*, nr 4—5/1987, s. 12—18].

Za najbardziej rozpowszechnioną można chyba uznać bardzo syntetyczną definicję przekazaną przez pracownika Brytyjskiego Instytutu Logistyki i Dystrybucji, polskiego pochodzenia, Dicka Baka, który *logistykę* widzi jako *proces zarządzania całym łańcuchem dostaw*,⁴⁾ przy czym przez łańcuch dostaw rozumie się działalność związaną z przepływem materiału (towaru) od jego oryginalnego źródła poprzez wszystkie jego pośrednie formy aż do postaci, w której jest konsumowany przez ostatecznego klienta. Ale nie można też odmówić słuszności definicji używanej w Stanach Zjednoczonych w skali przedsiębiorstwa, gdzie celem *Business Logistic* jest dążenie do osiągnięcia optymalnej koordynacji przepływu materiałów, surowców, czynności związanych z ich magazynowaniem, czynności manipulacyjnych towarów, problemów dotyczących opakowania, magazynowania i przepływu wyrobów gotowych do ich ostatecznych odbiorców⁵⁾ czy też ogólniejszej definicji, gdzie *logistyka jest procesem planowania, wprowadzania w czyn i kontrolowania skuteczności, kosztowo-efektywnych przepływów i zapasów surowców, zapasów produkcyjnych, wyrobów gotowych i związanych z nimi informacji, od punktu początkowego do punktu konsumpcji, w celu zgodności z żądaniami (wymaganiami) klientów*.⁶⁾

Jako dziedzina badawcza logistyka wyrosła z innych dziedzin i coraz bardziej doskonalonych form zarządzania gospodarką i dzięki temu w stosunkowo krótkim czasie mogła znaleźć praktyczne zastosowania, które przynosiły coraz to większe efekty, z coraz szerzej rozprzestrzeniających się systemów logistycznych. Wykorzystano przy tym w sposób zintegrowany sieci komputerowe z zastosowaniem metod symulacyjnych poprzedzających decyzje i umożliwiających trafniejszy wybór czy bezbolesne eksperymentowanie w komputerze na modelu, zamiast na organizmie gospodarczym. Usprawnienie w zarządzaniu uzyskano także dzięki zastosowaniu kodów kreskowych dla automatycznej identyfikacji ogromnej liczby towarów przepływających różnorodnymi strumieniami. Pozwoliło to na rzeczywiste sterowanie tymi strumieniami, z zachowaniem, poprzez metody regulacyjne, indywidualnej specyfiki dyktowanej prawami rynku. W ten sposób logistyka stała się nową generacją gospodarowania poprzez sterowanie przepływem towarów (materiałów) w łańcuchach magazynowo-transportowych.

Zwrócenie uwagi na rozbieżności definicyjne (może tylko pozorne), ma na celu przybliżenie istoty logistyki rozumianej jako nowa generacja gospodarowania, poprzez sterowanie przepływem towarów (materiałów)

⁴⁾ D. Bak: *Rozwój i rola logistyki w Wielkiej Brytanii*, w: Problemy Magazynowania i Transportu, Zeszyt Specjalny 1992, s. 35.

⁵⁾ W. Drechsler: *Markteffekte logistischer Systems*, Der Universitat Munster, Heft 116, Göttingen 1988, s. 19.

⁶⁾ Według Council of Logistics Management [w: R. H. Ballou: *Business Logistics Management*, Prentice Hall, New Jersey 1992, s. 4].

w łańcuchach magazynowo-transportowych, z wykorzystaniem sieci komputerowych, metod symulacji i wielu innych osiągnięć nauki i techniki. To właśnie uznać należy za istotę rozwiązań logistycznych.

Nie wchodząc w szczegóły procesów rozwoju sposobów gospodarowania, można wskazać na coraz to wyżej zorganizowane szczeble gospodarowania, z podkreśleniem przynajmniej niektórych z ich form, tj.:

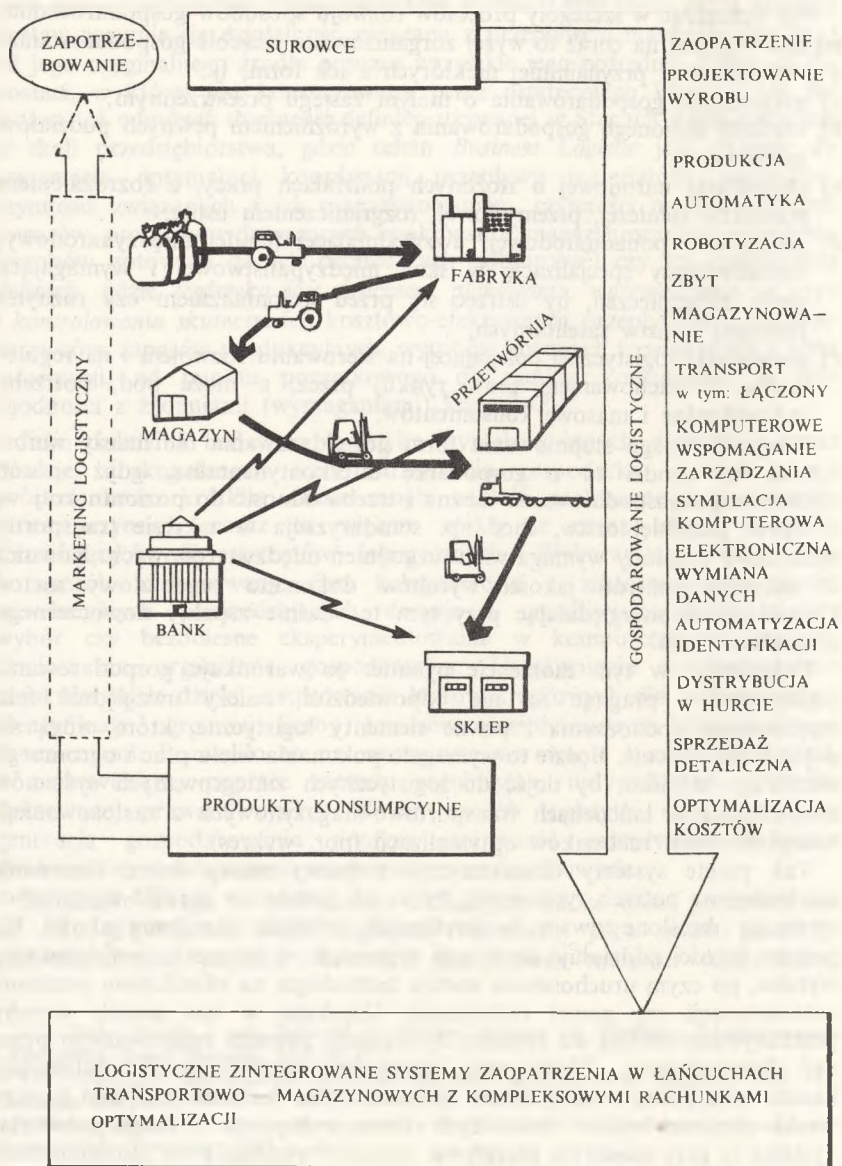
- a) naturalnego gospodarowania o małym zasięgu przestrzennym,
- b) bardziej złożonego gospodarowania z wyróżnieniem pewnych podziałów społecznych,
- c) gospodarki narodowej o złożonych podziałach pracy, z rozróżnieniem produkcji rolniczej, przemysłowej, rozgraniczeniem usług,
- d) gospodarki ponadnarodowej, uwzględniającej handel międzynarodowy, umożliwiającą specjalizację w skali międzypaństwowej i wymagającą wielu zabezpieczeń, by ustrzec się przed kolonializmem czy różnymi formami państw satelitarnych,
- e) gospodarki logistycznej polegającej na sterowaniu rozwojem i na regulowaniu (z zachowaniem praw rynku) przez, a może pod, potrzeby indywidualne i masowe konsumentów.

Z wymienionego stopniowania form gospodarowania nie należy wnioskować, że chodzi tu o gospodarkę interkontynentalną, gdyż sposób logistycznego gospodarowania można i trzeba odnosić do poziomu krajów, a nawet przedsiębiorstw, choć np. standaryzacja w zakresie transportu, łączności i wymiany wymaga wielu uzgodnień międzynarodowych. Również w zakresie kontroli jakości wyrobów dokonano przebudowy metod i standardów, uwzględniając przy tym te właśnie aspekty nowoczesnego gospodarowania.

Formułując w tym momencie pytanie: co warunkuje gospodarowanie logistyczne? i pragnąc na nie odpowiedzieć, należy uwzględnić fakt stopniowego dochodzenia i pewne elementy logistyczne, które mogą się pojawić już obecnie. Będzie to wymagało pokonania wielu prac i ogromnego wspólnego wysiłku, by dojść do logistycznych zintegrowanych systemów zaopatrzenia w łańcuchach transportowo-magazynowych z zastosowaniem kompleksowych rachunków optymalizacji (por. wykres).

Tak pojęte systemy charakteryzuje z jednej strony dobre **rozeznanie marketingowe** potrzeb rynkowych, by na ich podstawie określić zapotrzebowanie na określone towary, w określonych ilościach, określonej jakości. Na poziom jakości oddziałuje się w tych systemach od momentu projektowania wyrobu, po czym uruchomiona zostaje technologia na określonym poziomie automatyzacji czy nawet robotyzacji. Uzyskane w ten sposób wyroby przekazywane zostają do systemu dystrybucji, również opanowanego przez sieć komputerową. Służy ona sprawnemu przekazywaniu informacji handlowych (wraz z niesłychanie uproszczonymi formami rozliczeń bankowych) poprzez wybór stosownych form transportu i magazynowania. Systemy te przy **masowym przepływie** towarów wymagają ich automatycznej

Wykres 1. UWARUNKOWANIA LOGISTYCZNEGO GOSPODAROWANIA



identyfikacji i mają służyć zaspokojeniu potrzeb konsumenckich (lub nawet na nie umiejętnie oddziaływać). Wszystko to w wersji docelowej winno się odbywać przy jednoczesnej optymalizacji kosztów. Czy takie formy nowoczesnego gospodarowania szybko da się wdrożyć, zależy będzie od wielu czynników, ale wobec aktualnie rysujących się trudności gospodarczych w wielu krajach będzie to wymagało jeszcze czasu. Wytyczając sobie tego typu systemy jako docelowe w gospodarowaniu, trzeba już dziś jednak wskazać na potrzeby jakie wynikają z przygotowania się do nich, zwłaszcza w zakresie metodologii badań statystycznych. Skończył się etap centralizmu zarządzania i sprawozdawczości, w której można było narzucić określone treści i struktury danych, mimo że w końcowej fazie tej gospodarki zgłaszano poważne zarzuty co do ich przydatności, a nawet wiarygodności. Obecnie, w warunkach gospodarki rynkowej, mnogość podmiotów gospodarczych utrudni zbieranie jednolitych danych, ale co ważniejsze uniemożliwione zostało pozyskanie informacji, które mogą stanowić tajemnicę handlową. W tych nowych warunkach będą musiały więc działać służby statystyczne, a także decydenci na wyższych szczeblach zarządzania gospodarką narodową. *Decentralizacja zarządzania*, polegająca na *zepchnięciu odpowiedzialności na niższe szczeble zarządzania*, jest niewątpliwie potrzebna, ale nie pomoże to w organizacji zbierania danych dla szczebla makrozarządzania, zwłaszcza że systemy logistyczne funkcjonować muszą wieloaspektowo (w skali makro i mikro) i w tym zakresie logistyka może stać się pomocna w przygotowaniu nowej metodyki badań statystycznych.

Nowe potrzeby wobec badań statystycznych

Dotychczas stosowane powszechnie klasyfikacje badań statystycznych wyróżniały badania pełne i częściowe, a wśród nich: badania ciągłe, okresowe lub doraźne.⁷⁾ Badania pełne dotyczące produkcji i dystrybucji, a także szeregu parametrów rynkowych, będą musiały ulec modernizacji, polegającej na dostosowaniu się do wymogów gospodarki rynkowej, honorującej prywatną własność i tajemnicę handlową. Także badania częściowe, stosowane szczególnie w przypadku oceny jakości towarów, tak bardzo istotnej w systemach logistycznych, będą musiały w sposób istotny ulec zmianom i to zarówno w technikach **losowego doboru** jednostek, a także **celowego i przypadkowego**. Dotyczy to szczególnie różnych typów **badan ankietowych**, których stosowanie, jak pokazują to doświadczenia krajów przodujących w logistyce, rozpowszechni się zdecydowanie, poczynwszy od badań marketingowych, poprzez oceny w czasie produkcji, przechowywania

⁷⁾ Por. np. M. Krzysztofiak, A. Luszniewicz: *Statystyka*, PWE, Warszawa 1976 czy R. Kulczycki: *Teoria i praktyka badania statystycznego*, PWE, Warszawa 1971.

i w transporcie, aż na sklepach sprzedaży detalicznej kończąc. Podkreślić przy tym należy konkurencyjność podmiotów prowadzących owe badania, z jaką trzeba się pogodzić i która zdecydowanie utrudni podejmowanie decyzji gospodarczych, zwłaszcza o charakterze strategicznym. Mimo większej ilości, zmieniających się nawet w sposób daleko idący, firm na rynku, wprowadzanie systemów logistycznych prowadzić jednak może do coraz bardziej kompleksowych rozwiązań, ułatwiających prowadzenie badań statystycznych, co odnieść można w pierwszym rzędzie do różnego typu korporacji wytwórców, jakie towarzyszą budowie systemów logistycznych.

Badania pełne dotyczące ludności, takie jak powszechne spisy czy ewidencja ruchu naturalnego ludności, rzecz jasna w swej istocie nie muszą ulec wielkim zmianom, choć w obecnych warunkach gospodarki, gdzie bezrobocie stanie się na stałe obecne w naszej rzeczywistości (oby nie w zbyt wielkich rozmiarach), problematyka zatrudnienia oraz płynności kadr czy nawet ruchów migracyjnych, muszą się jawić w nowych charakterystykach i dla rozwoju logistyki nie będzie to bez znaczenia.

O trudnościach, jakie pojawią się przy zbieraniu, opracowywaniu i wykorzystywaniu informacji handlowych w warunkach funkcjonowania systemów logistycznych, można było się przekonać w trakcie prac nad zastosowaniami komputerów w magazynach handlowych,⁸⁾ gdzie szczególny nacisk położono na problematykę zarządzania regionalnego, co doprowadziło do koncepcji *Centrum Informacji Rynkowej*. Tak rozumiane centrum stanowić może owoc integracyjnych dążeń w zakresie budowy sieci komputerowych wspomagających obrót towarowy, na czele których za niezbędne uznać należy banki danych dotyczących regionów, które ten handel będzie obsługiwał w warunkach gospodarki rynkowej. W niektórych przedsiębiorstwach realizacja fizyczna takich sieci hierarchicznych, na bazie sprzętu mikrokomputerowego, już jest poważnie zaawansowana i budowa ich nawet obejmuje swym zasięgiem cały kraj. W dobrze pojętym wspólnym interesie pojawiają się dążenia do integracji takich sieci, choć pamiętać trzeba przy tym o tendencjach przeciwnych, wynikających z praw konkurencji na rynku. Spoglądając jednak na ten problem od strony zaopatrzenia regionów, nie można obojętnie przejść obok braku informacji wspomagających decyzje na szczeblu regionalnym. Na potrzeby informacyjne w tym zakresie zwróci się jeszcze bardziej uwagę w momencie, gdy w wyniku reformy gospodarczej nastąpi faktyczne podejmowanie decyzji na niższych szczeblach samorządów terytorialnych.

⁸⁾ Np. S. Abt, S. Stańko: *Zastosowanie komputerów w magazynach handlowych — projekt docelowej sieci komputerowego wspomagania obrotu towarowego wraz z wynikami przetestowania programów służących do optymalizacji*, IGM, Poznań 1990 (maszynopis).

Podjęcie logistyczne do problemu będzie wymagało stosowania nie tylko przepływu informacji, dotyczących strumieni towarowych, ale także podejmowania decyzji strategicznych, które winny być przygotowane odpowiednimi badaniami symulacyjnymi, by wybierać optymalne warianty. Do tego celu będzie potrzeba nie tylko odpowiedniego oprogramowania w zakresie *metod symulacyjnych*, ale przede wszystkim niezbędnych *modeli* opisujących rzeczywistość, a także *danych statystycznych* dotyczących rynku. Ich gromadzenie w strukturach zapewniających porównywalność w warunkach zmienności rynku będzie szczególnie trudnym problemem, podobnie jak ich uzyskanie, co prowadzi do konieczności sformułowania nowych zasad, a może nawet metod zbierania danych.

Koncentrując uwagę na stosowanych modelach, rozpatrywać je należy w aspekcie przydatności do podejmowania decyzji na różnych szczeblach zarządzania, a nie tylko pod kątem ich walorów poznawczych. Rozpatrując np. konkretny model systemu wspomagania decyzji przedsiębiorstwa transportu samochodowego,⁹⁾ wyróżnić w nim można trzy główne moduły, tj. moduł zapotrzebowania na usługi transportowe, moduł zdolności przewozowej i łączący je — moduł rynku.

Już tak ukazana struktura modeli wskazuje na uwarunkowania systemu logistycznego z niej wypływające, a podkreślić przecież należy, że jest to tylko fragment systemu logistycznego. W tym przypadku do opracowania struktury modelu i eksperymentowania na nim wybrano pakiet IFPS (*Interactive Financial Planning System*), charakteryzujący się bardzo prostą syntaktyką, co jednak może wpływać na pewne ograniczenia jego możliwości. Moduł rynku ma przede wszystkim za zadanie opisywać sterowanie rozwojem przedsiębiorstwa transportowego. Obejmuje on m.in. następujące zmienne: **udział w rynku, cena i niezgodność**. W zależności od wielkości tej ostatniej zmiennej, która jest wyliczona jako różnica wykonanych przewozów i zapotrzebowania na usługi, model symuluje podjęcie określonych czynności, w efekcie których ma nastąpić przywrócenie stanu równowagi dynamicznej — czyli takiego stanu, gdzie możliwość wykonania przewozów jest równa zapotrzebowaniu na nie. W praktyce czynności te oznaczają decyzje powiększenia taboru samochodowego bądź też jego uszczuplenia. W świetle powyższego przykładu można dość precyzyjnie określić *wpływ logistyki na badania statystyczne*, które prowadzić będzie trzeba i to w formie, i metodami **gruntownie zmienionymi**. Uwzględnić przy tym trzeba nowe wymogi współczesnego zarządzania, które nie tylko wyposażałyby decydentów różnych szczebli w osobisty sprzęt komputerowy,

⁹⁾ Według Z. Biniek, M. Łatuszyńska, B. Wolk: *Model systemu wspomagania decyzji przedsiębiorstwa transportu samochodowego* (w: Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 78/1991).

pracujący w rozległych sieciach i wspomagający podejmowanie decyzji gospodarczych, ale także wymaga optymalizacji łańcuchów zaopatrzeniowych, transportowo-magazynowych, gwarantujących długotrwałą obecność na rynku. Tylko bowiem takie podejście, poprzez stosowanie systemów logistycznych, może sprostać wymogom nadchodzących czasów.

Uwarunkowania obliczeniowe w systemach logistycznych

Rozpatrując różne narzędzia oceny funkcjonowania logistyki, próbując ocenić skuteczność wdrożonych systemów logistycznych, uwzględnić należy fakt, że najlepiej pomyślany system, mający usprawnić zarządzanie, może natrafić na wiele trudności leżących poza nim. Nadto pamiętać należy o tym, że oceny skuteczności zależą od wielu uwarunkowań, których wpływ jest nie do uniknięcia i trzeba się z ich skutkami liczyć. Dobrze jest, gdy potrafi się ocenić ich rozmiar lub oszacować konsekwencje dla systemu i działań z nim związanych.

Podjmując próbę uporządkowania problematyki uwarunkowań, sięgnąć trzeba do istoty **systemu logistycznego**, a zwłaszcza do **zakresu logistyki**, która jako nowa dziedzina badawcza znajduje sobie dopiero właściwe miejsce w systemie nauk. Przez system logistyczny¹⁰⁾ najczęściej rozumie się **zintegrowany system informatyczny w zarządzaniu łańcuchami dostaw**, taki, że umożliwia ich optymalizację (m.in. poprzez symulację komputerową, automatyczną identyfikację towarów, elektroniczną wymianę danych oraz kompleksowy rachunek ekonomiczny).

Zastosowanie wspomagania komputerowego na taką skalę, a więc w zorganizowanych rozległych sieciach, już narzuca uwarunkowania wynikające ze sprzętu jakim się posłużymy oraz towarzyszącego mu oprogramowania. Dodając do tego nowoczesne zarządzanie poprzedzone symulacją komputerową, należy zwrócić uwagę na ten typ oprogramowania, wymagający odpowiednich **modeli**, najczęściej matematycznych, dla których należy wyszacować parametry, na podstawie zebranych danych empirycznych. Wchodzi się tym samym na grunt analizy systemowej, wraz z jej uwarunkowaniami. Zastosowanie kompleksowego rachunku optymalizacyjnego dla całych łańcuchów dostaw wymaga odpowiednio przeprowadzonej syntezy i w jej świetle należy rozpatrywać prowadzone rachunki ekonomiczne i stosowane mierniki oceny logistyki. Towarzyszy temu oczywiście cała problematyka marketingowego podejścia do realizacji dostaw, która w pełni zastosowana może być dopiero w warunkach przejścia na gospodarkę rynkową. Osiąganie zysków przez przedsiębiorstwa obrotu towarowego uzależnione jest od trafienia produkcji w gusta konsumenckie zarówno pod

¹⁰⁾ Według S. Abt: *Zarys logistyki z ćwiczeniami*, AE Poznań, 1993.

względem ilościowym, jak i jakościowym. Stąd wypływa potrzeba powiązania w łańcuchy transportowo-magazynowe szeroko pojętych dostaw, tak jak to czyni współczesna logistyka: od surowca do konsumenta, co w przypadku agrobiznesu oznacza — od pola do stołu.

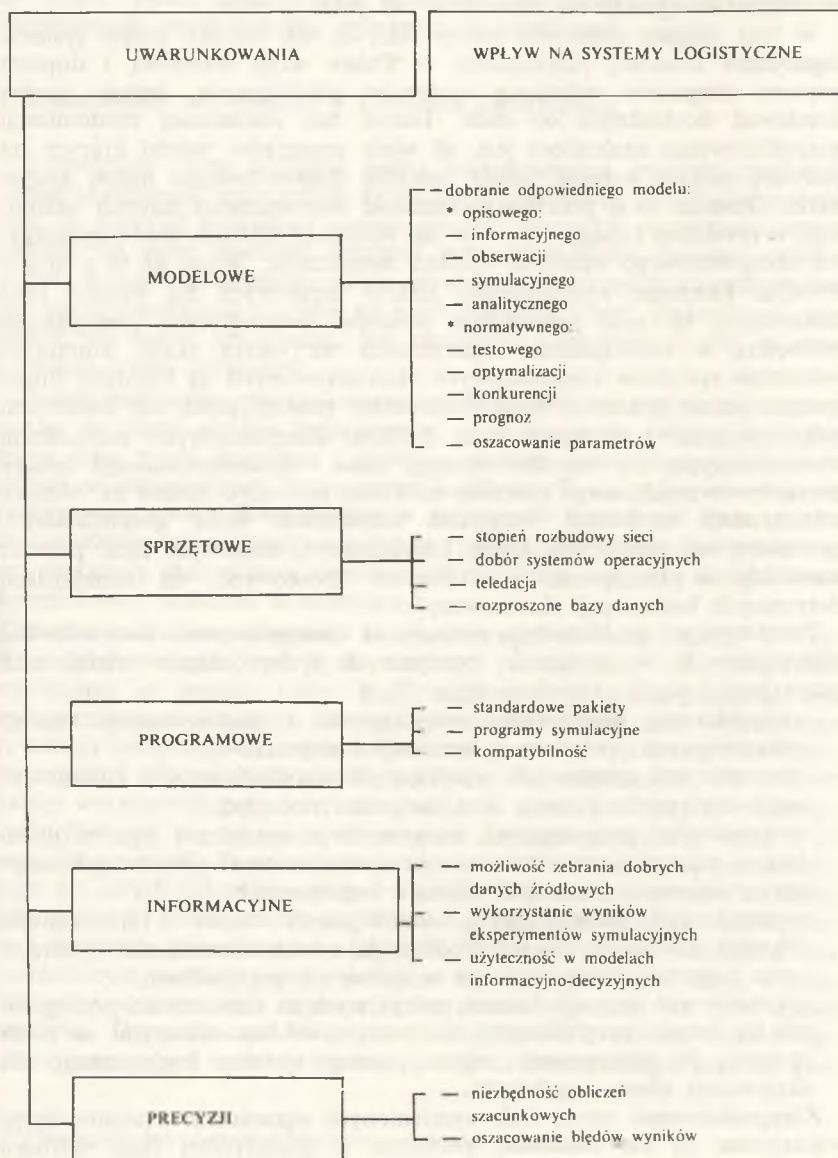
W tym miejscu podkreślić należy fakt, że tak szeroko pojęte systemy logistyczne stanowią przynajmniej w Polsce wizję docelową i dopiero poprzez stopniowe wdrażanie systemów odcinkowych, będzie można oczekiwać dochodzenia do nich. Tempo tak rozumianej modernizacji gospodarowania uzależnione jest od wielu czynników, wśród których na pierwsze miejsce wysunąć należy potrzebę doinwestowania naszej gospodarki. Oznacza to w praktyce konieczność wprowadzenia nowych technologii w produkcji i magazynowaniu, ich zautomatyzowania oraz wspomagania komputerowego wszelkich dziedzin zarządzania. Wiąże się to z długotrwałym procesem wprowadzania kodów kreskowych na wyroby oraz dokumenty, by móc powszechnie stosować automatyczną identyfikację niezbędną w rozwiązaniach logistycznych na wielką skalę. Stopniowe wdrażanie systemów komputerowych ukierunkowanych na logistykę winno systematycznie poszerzać krąg decydentów posługujących się badaniami symulacyjnymi, a następnie coraz bardziej kompleksowymi rachunkami ekonomicznymi. To wszystko wymaga czasu i skoordynowanych działań przygotowawczych, czego potrzebę najłatwiej zauważyć można na odcinku standaryzacji w niemal wszystkich dziedzinach życia gospodarczego, poczynwszy od standardów norm, komunikatów, sieciowych łącz, poprzez standardy w transporcie i w kodach kreskowych, na standardach dotyczących konsumpcji skończywszy.

Przedstawiona problematyka pozwala na uporządkowanie uwarunkowań obliczeniowych w systemach logistycznych i wyróżnienie wśród nich przynajmniej pięciu grup (por. wykr. 2), tj.:

- uwarunkowań **modelowych**, wynikających z zastosowanych modeli obliczeniowych, zwłaszcza w symulacji komputerowej;
- uwarunkowań **sprzętowych**, wynikających z rodzaju sprzętu komputerowego użytego do budowy sieci, zwłaszcza rozległych;
- uwarunkowań **programowych**, związanych ze sprzętem i jego możliwościami, szczególnie w odniesieniu do systemów operacyjnych i gotowego oprogramowania w postaci pakietów logistycznych;
- uwarunkowań **informacyjnych**, wynikających często z niemożności zebrania stosownych danych źródłowych, a także niemożności wykorzystania bogactwa informacyjnego w niektórych przypadkach;
- uwarunkowań **precyzji** obliczeń, polegających na konieczności posługiwania się danymi przybliżonymi, a czasem nawet szacunkowymi, co może sprawić, że zastosowany miernik oceny systemu logistycznego da skrzywiony obraz zagadnienia.

Zasygnalizowanie istoty tych wymienionych ograniczeń, z ewentualnym wskazaniem na ich znaczenie, zwłaszcza w początkowej fazie wdrożeń

Wykres 2. RÓŻNORODNOŚĆ UWARUNKOWIAŃ OBLICZENIOWYCH W SYSTEMACH LOGISTYCZNYCH



systemów logistycznych w Polsce, dotyczy w niemal jednakowym stopniu gospodarki cywilnej, a więc zastosowania logistyki w produkcji, transporcie i dystrybucji, jak również gospodarki wojskowej, na różnych szczeblach zarządzania.

Mówiąc o systemach logistycznych w ich wersji docelowej podkreślić należy przede wszystkim ich złożoność i **wielką skalę** problemów, jakie w tej sytuacji trzeba rozwiązywać. Zasadniczy wkład podejścia systemowego w rozwiązywaniu skomplikowanych problemów polega na wykorzystywaniu podstawowej właściwości metody systemowej, tzn. zdolności funkcjonowania jako zasady porządkowania w zakresie przedstawiania i przekształcania obiektywnej rzeczywistości, jaką w tym przypadku staje się coraz bardziej skomplikowane życie gospodarcze, wymagające coraz precyzyjniejszych narzędzi regulacji i sterowania.

Stosowanie modeli ekonometrycznych, a później logistycznych na początku napotykało na poważne bariery w zakresie sprzętu komputerowego, gdzie zbyt małe pojemności pamięci operacyjnych i wolne procesory nie pozwalały na znaczną rozbudowę modeli. Obecnie stosowane sieci rozległe oraz rozproszone bazy danych i bardzo sprawna teledacja pozwalają na stosowanie systemów informatycznych o charakterystykach, których użytkownicy niekiedy nie potrafią nawet w pełni wykorzystać. W Polsce wprawdzie sprzęt jeszcze przez jakiś czas będzie stanowił problemy typu obliczeniowego, ale wydaje się, że wkrótce i na tym odcinku będziemy mogli dorównać poziomowi światowemu krajów przodujących we wdrożeniach logistycznych. Rozbudowa sieci rozległych jest już też faktem dokonanym, choć nad bankami danych będzie trzeba popracować.

Wielu spraw do załatwienia będzie wymagało oprogramowanie tego sprzętu, a zwłaszcza rozpowszechnienie pakietów symulacyjnych. Bariery sprzętowo-programowe można rozpatrywać rozłącznie, choć w praktyce są one ze sobą ściśle związane. Pamiętać przy tym należy o konieczności rozpatrywania uwarunkowań techniczno-programowych w powiązaniu z wspomaganiem decyzji, co stanowi przedmiot wielu odrębnych prac studialnych.

Na tle przedstawionych czy raczej tylko zasygnalizowanych problemów związanych z uwarunkowaniami obliczeniowymi w systemach logistycznych rozważyć można uwarunkowania informacyjne. W części wiążą się one z poprzednimi, jak np. konieczność zrezygnowania z określonej zmiennej objaśniającej, ze względu na brak wiarygodnych danych statystycznych. W istotny sposób zależy to od typu sprawozdawczości i jej stopnia scentralizowania. Obecnie przy przechodzeniu na gospodarkę rynkową pojawia się problem tajemnicy handlowej, która często uniemożliwia uzyskanie porównywalnych danych.

W świetle powyższego coraz ważniejszą rolę zaczynają odgrywać wyniki uzyskiwane z **symulacji komputerowej** pod warunkiem, że uda się ocenić ich wiarygodność. Wykorzystanie ich w modelach informacyjno-decyzyjnych

rzutuje na stopień możliwości ich praktycznego wykorzystania w systemach logistycznych i pod tym względem ich ocena będzie jeszcze długo doskonała.

Ostatni problem, choć wcale nie najmniej ważny, stanowi **precyzja** uzyskiwanych wyników, zależna w dużym stopniu od jakości danych wejściowych, a także od algorytmów obliczeniowych. Konieczna przy tym agregacja danych dokonywana w bazach rozproszonych w szczególnie sposób może wpływać na precyzję odwzorowania rzeczywistości w budowanych modelach. Dorobek **nauk ekonometrycznych** w tym zakresie jest znaczny i wiąże się ściśle z doбором zmiennych objaśniających, zwłaszcza w przypadkach, gdy są one ze sobą skorelowane. Teoria regresji wyróżnia wówczas różne sytuacje, począwszy od modeli liniowych z losowymi zmiennymi objaśniającymi, poprzez autoregresyjne modele regresji liniowej i modele o rozłożonych opóźnieniach czy wielorównaniowe modele regresji liniowej, przy braku równoczesnej korelacji, a skończywszy na modelach ogólnych, uwzględniających ocenę błędów w zmiennych oraz estymację metodą zmiennych instrumentalnych.¹¹⁾ Odrębną grupę modeli stanowią układy równań, gdzie bardzo szeroko rozbudowano problematykę identyfikacji oraz różne metody estymacji postaci strukturalnej. W ekonometrii przestrzennej, która znajduje szerokie zastosowanie w systemach logistycznych, na zwrócenie uwagi zasługuje estymacja parametrów modeli w warunkach niepełnej informacji oraz przestrzenno-czasowe modelowanie zjawisk gospodarczych.

Uwarunkowania precyzji obliczeń stanowią niejako domknięcie pozostałych uwarunkowań, bo sięgają do modelowania, algorytmów, oprogramowania uzależnionego od sprzętu komputerowego, rachunków symulacyjnych i optymalizacyjnych oraz oczywiście informacji źródłowych, przetwarzanych w sieciach teleprzetwarzania. Takie kompleksowe spojrzenie na tę problematykę pozwala na wyrobienie właściwych postaw przy ocenie mierników i narzędzi oceny jakości systemów logistycznych, stosowanych w praktyce gospodarczej, a także na problem *kierunków reorganizacji badań statystycznych*.

prof. dr hab. Stefan Abt — *Akademia Ekonomiczna w Poznaniu*

¹¹⁾ Por. A. S. Goldberger: *Teoria ekonometrii*, PWE, Warszawa 1972.

Adam KOPÍŃSKI

BAZA DANYCH RYNKOWYCH

Opis bazy danych

Baza danych rynkowych zawiera szeregi czasowe, które charakteryzują trendy gospodarcze na rynkach papierów wartościowych i giełdach towarowych, a tym samym koniunkturę w wybranych krajach Europy Zachodniej i w Polsce. Baza danych umożliwia gromadzenie i aktualizację danych statystycznych oraz analizę i bieżącą obserwację procesów zachodzących na rynku kapitałowym. Dla celów obserwacji rynku giełdowego wybrano: notowania kursów akcji, wskaźniki koniunktury gospodarczej w poszczególnych krajach, kursy walut, ceny notowane na giełdach w środy.

1. GIEŁDA — baza danych wskaźników giełdowych i kursów akcji, 6 cech dla 13 krajów Europy Zachodniej + 5 cech giełdy polskiej (razem około 85 cech). Baza **GIEŁDA** zawiera opcjonalnie kursy akcji przeliczone w funtach angielskich (około 55 cech). Dane dotyczą notowań z każdej środy, począwszy od maja 1992 r.

2. RYNEK — baza danych cen towarów z giełd światowych (33 cechy, notowania ze środy każdego tygodnia, począwszy od maja 1992 r.).

3. KURSY — baza danych średnich kursów walut NBP (18 cech od początku 1993 r., notowania ze środy każdego tygodnia).

Ze względu na charakter danych gromadzonych w tych bazach, których najistotniejszą cechą jest to, że zmiany zachodzą z dnia na dzień, konieczne jest śledzenie przebiegu zjawiska z bardzo dużą częstotliwością. Różnego rodzaju roczniki statystyczne, publikowane przez urzędy statystyczne zarówno krajowe, jak i zagraniczne oraz publikacje organizacji międzynarodowych (ONZ, UNESCO, OECD itd.) prezentują dane statystyczne najczęściej w skali roku. Jedynie w wyjątkowych przypadkach zakres czasowy tych informacji jest bardziej szczegółowy i obejmuje okresy kwartalne lub miesięczne. Dla badania procesów giełdowych taki zakres czasowy informacji statystycznych jest zupełnie nieprzydatny. Co najwyżej

niektóre informacje (roczne, kwartalne lub miesięczne) mogą stanowić jedynie tło dla badań procesów giełdowych.

Szczegółowe informacje, dotyczące procesów giełdowych, podawane codziennie lub przynajmniej raz w tygodniu można znaleźć w wielu dziennikach, przede wszystkim o profilu gospodarczym lub finansowym. W prowadzonym badaniu ograniczono się do obserwacji procesów giełdowych jeden raz w tygodniu, zawsze w tym samym dniu. Przyjęto, że dane statystyczne będą pochodziły ze środy każdego tygodnia, chyba że będą one w tym dniu niedostępne. W takim przypadku wykorzystano dane pochodzące z wtorku, a jeśli i te nie były publikowane — wówczas wykorzystywano dane z czwartku. W wyjątkowych (pojedynczych) przypadkach pewne informacje, z różnych przyczyn, były niedostępne bądź też w ogóle nie były publikowane. W tej sytuacji stosowano zwyczajną interpolację liniową. Ze względu bowiem na przyjęte metody badawcze, wykorzystywane bazy danych muszą być kompletne, bez żadnych luk i dotyczyć tych samych okresów.

Podstawowym źródłem informacji o procesach giełdowych zachodzących na najważniejszych giełdach świata jest wydawany w Londynie dziennik *Financial Times*. W ostatnim okresie w dzienniku tym pojawiły się po raz pierwszy informacje z giełdy warszawskiej. Jest niewątpliwie dowód na to, że giełda warszawska została uznana przez świat finansowy za istotny element giełdy światowej.

Informacjom giełdowym poświęcony jest codzienny (oprócz edycji sobotnio-niedzielných) dodatek *Companies and Markets*. W dodatku tym znajdują się kompletne informacje giełdowe rynku angielskiego. Z innych krajów zakres informacji jest znacznie skromniejszy, tym niemniej wystarczająco szczegółowy dla prowadzonego badania. Spośród różnorodnych informacji, znajdujących się w tym dodatku, wykorzystano przede wszystkim część dotyczącą kursów akcji najważniejszych firm wszystkich znaczących krajów europejskich. Codziennie publikowane są również wskaźniki giełdowe z ważniejszych giełd światowych. *Financial Times* podaje także kursy prawie wszystkich walut europejskich oraz najważniejszych światowych wyrażone w funtach szterlingach. Na tej podstawie łatwo jest przeliczyć kursy akcji, ceny dóbr i towarów w dowolnej walucie (np. w dolarach USA). Z tego źródła zaczerpnięto dane o kursach akcji spółek z następujących krajów europejskich: Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Niemcy, Włochy, Holandia, Norwegia, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, W. Brytania.

Z wymienionych krajów europejskich wybrano w sposób celowy po cztery firmy, których akcje były notowane w tym dodatku. Przy wyborze kierowano się częściowo renomą i znaczeniem firmy na świecie oraz stabilnością i poziomem kursu ich akcji.

Informacje dotyczące giełdy warszawskiej podawane są w wielu polskich publikacjach. Pierwotnym źródłem danych jest biuletyn informacyjny giełdy warszawskiej *Cedula*, który podaje kursy wszystkich akcji oraz wartość

wskaźnika WIG z każdej sesji. Informacje te są powtarzane w całości również w *Gazecie Wyborczej*. Ze względu na przyjętą konwencję prowadzonego badania, w bazie GIEŁDA znajdują się przykładowo kursy akcji trzech wybranych polskich firm. Tu uwzględniono notowania tych akcji tylko z jednej sesji tygodniowo, zgodnie z przyjętą konwencją.

Drugą grupę szeregów w bazie GIEŁDA stanowiły indeksy giełdowe z ważniejszych giełd europejskich oraz giełdy nowojorskiej. Indeksy te publikowane są zarówno w *Financial Times*, jak i w *Rynkach Zagranicznych*. Trzecią grupą danych w bazie GIEŁDA są kursy walut w funtach szterlingach (cena funta szterlinga w danej walucie) następujących krajów: USA, Kanady, Holandii, Belgii, Danii, Niemiec, Hiszpanii, Włoch, Norwegii, Francji, Szwecji, Japonii, Austrii i Szwajcarii.

Źródła informacji o sytuacjach na rynkach i giełdach światowych można znaleźć także m.in. w następujących czasopiśmie polskich: *Rynki Zagraniczne* oraz *Rzeczpospolita*. Informacje znajdujące się w *Rynkach Zagranicznych* są pełniejsze, a co najważniejsze podawane bardzo systematycznie. W czasopiśmie tym zamieszczone są oprócz wskaźników giełdowych, dane o cenach towarów o znaczeniu strategicznym na wiodących w określonych branżach giełdach światowych.

Źródłem danych dla bazy KURSY jest tabela urzędowa średnich kursów walut Narodowego Banku Polskiego.

Komputerowa realizacja bazy danych

Komputerowa baza danych rynkowych umożliwia zakładanie bazy danych, aktualizację oraz prezentację rekordów w postaci szeregów czasowych. Funkcje te realizowane są przez pakiet o nazwie BAZY DANYCH.

Pakiet składa się z dwóch zasadniczych części: baz danych (zbiorów szeregów czasowych) oraz systemu (programów) obsługi i prezentacji baz danych.

Każda z baz danych jest dwupoziomowa. Pierwszym poziomem jest zbiór nazw obiektów, natomiast drugim poziomem są właściwości tych obiektów. Obiektami w bazie danych mogą być państwa, województwa, przedsiębiorstwa, a właściwościami obiektów, np.: wskaźniki giełdowe, kursy akcji, ceny towarów, materiałów i surowców, wskaźniki ekonomiczno-finansowe itp. Baze można zapisać jako następującą trójkę:

$$\{X, Y, T\}$$

gdzie: X — zbiór obiektów,

Y — zbiór właściwości obiektów,

T — zbiór elementów czasu.

Wskazana przez użytkownika baza danych ma charakter otwarty i dynamiczny. Otwartość polega na możliwości uzupełniania bazy o nowe szeregi dla wybranych obiektów, rozszerzaniu bazy o dalsze obiekty podlegające analizie oraz w skrajnym przypadku, założeniu całkowicie nowej, własnej bazy danych. Dynamiczny charakter bazy polega na uzupełnianiu danych i ich aktualizację tak często, jak wymaga tego użytkownik.

Pakiet BAZY DANYCH składa się z trzech opcji: zakładanie bazy, aktualizacja bazy, prezentacja bazy.

W ramach opcji 1 użytkownik może założyć w trybie konwersacyjnym własną bazę danych wypełniając podświetlone pola na ekranie. W ramach opcji 2 można dodawać lub kasować nazwy obiektów, dodawać lub kasować szeregi opisujące właściwości obiektów, archiwizować dane w uzupełniającej bazie, aktualizować szeregi o nowe, napływające obserwacje. Opcja 3 służy do prezentacji podstawowych charakterystyk dotyczących szeregów czasowych.

Pakiet może być eksploatowany na komputerach IBM PC/AT 286 i lepszych z kartą Hercules i VGA w wersji mono lub kolor, w zestawie z drukarką igłową.

Pakiet jest uruchamiany z poziomu systemu operacyjnego przez podanie nazwy. Może być realizowany z dyskietki umieszczonej w napędzie a) lub b), albo z dysku stałego po uprzednim zainstalowaniu za pomocą programu instalacyjnego. Po napisaniu nazwy i naciśnięciu klawisza ENTER pojawia się plansza główna i kolejno dwa ekrany z tekstem informacyjnym o podstawowych celach i zadaniach realizowanych przez pakiet. Następny ekran stanowi główne rozwinięcie pakietu. Składa się on z trzech okienek: baza obiektów, szeregi, struktura pakietu (funkcje do realizacji w pakiecie — opcje).

Szereg czasowy w bazie jest reprezentowany przy pomocy rekordu o następującej strukturze:

1. Numer szeregu — pole o długości 6 cyfr; po określeniu obiektu i liczby szeregów tworzy się automatycznie. Pierwsze dwie cyfry oznaczają numer obiektu, następne dwie cyfry są zerami, a ostatnie określają numer szeregu w obiekcie.

2. Nazwa szeregu — pole o długości 40 znaków. Część nazwy (początkowa) prezentująca nazwę obiektu wpisywana jest automatycznie, pozostałą część pola wypełnia użytkownik.

3. Rodzaj danych — pole o długości 1 znaku wypełniane zgodnie z następującymi kodami: T — dane tygodniowe, M — dane miesięczne, K — dane kwartalne, R — dane roczne.

4. Rok początkowy — pole o długości 4 cyfr, w którym podaje się pierwszy rok gromadzenia danych.

5. Okres początkowy — pole o długości 2 cyfr wypełniane naszpępowo: 0 — dla danych rocznych, numer miesiąca lub numer kwartału dla danych

miesięcznych lub kwartalnych, numer miesiąca dla danych tygodniowych (miesiąc, w którym rozpoczęto zbieranie danych tygodniowych).

6. Ilość danych — pole o długości 2 cyfr, w które wpisuje się liczbę okresów gromadzenia wartości danej cechy (maks. 50 danych).

7. Jednostka miary — pole o długości 10 znaków, w którym podaje się jednostkę miary, w jakiej wyrażone są wartości prezentowanej cechy.

8. Wartości elementów szeregu (liczba wyświetlonych pól jest równa zawartości pola 6 — maks. 50 pól, każde pole jest formatu 9999999.9999). Wartości elementów szeregu są zwijane (ang. scrolling) ze względu na ograniczoną pojemność okna Szeregi.

Grafika baz danych realizowana jest przez funkcję *Prezentacja baz danych*. Użytkownik przy pomocy tej funkcji uzyskuje podstawowe charakterystyki szeregów czasowych, należących do wybranej bazy danych. Prezentacja szeregów odbywa się za pomocą plansz dwójakiego rodzaju. Na pierwszej planszy, która ukazuje się po wybraniu szeregu (proces ten przebiega analogicznie jak w opcji *Aktualizacja bazy danych*) prezentowane jest w rozwinięciu okna *Szeregi* menu składające się z 5 linii wyboru; pierwsza linia menu po rozwinięciu przedstawia charakterystyki szeregów w postaci: wartości bieżącej (ostatniej), wartości maksymalnej wyznaczonej z elementów wybranego szeregu z bazy, wartości minimalnej, średniej arytmetycznej oraz współczynnika zmienności. Uzupełnieniem dla tych charakterystyk jest wykres liniowy, prezentujący wartości empiryczne szeregu z bazy. Kolejne linie menu po rozwinięciu stanowią graficzną prezentację w postaci wykresu liniowego następujących wielkości obliczonych na bazie danych empirycznych: 1) wskaźniki jednopodstawowe, 2) wskaźniki łańcuchowe, 3) przyrosty bezwzględne o stałej podstawie, 4) przyrosty bezwzględne o zmiennej podstawie.

Po wyborze jednego z tych wykresów użytkownik może określić przedział czasowy w jakim chciałby zobaczyć przebieg danego zjawiska. Ponadto każdy wykres można wydrukować w 4 różnych formatach z legendą, która zawiera tabelkę z numerami danych, opisem okresu jakich te dane dotyczą oraz dokładnymi wartościami danych.

Reasumując, celem pakietu jest gromadzenie i aktualizacja oraz bieżąca obserwacja trendów gospodarczych zarówno w skali makro, jak i mikro, w zależności od dostępu do danych. W Instytucie Cybernetyki Ekonomicznej AE we Wrocławiu rozpoczęto prace nad utworzeniem bazy danych o rynku kapitałowym.

Podsumowanie obrad przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego

Organizując kończącą się Konferencję mieliśmy zamiar dokonać swego rodzaju bilansu w zakresie rozwoju metodologii badań statystycznych w tym zwrotnym punkcie, w jakim znalazły się polska statystyka, gospodarka, państwo. Podsumowując jej obrady i sięgając wstecz do dorobku nauki polskiej chciałbym wyrazić przekonanie, że poznańska Konferencja będzie jedną z tych, do których wraca się przez długi czas, która stanie się punktem odniesienia w pracach nad doskonaleniem metodologii badań statystycznych.

Z punktu widzenia Urzędu Statystycznego, z punktu widzenia zadań statystyki państwowej uzyskaliśmy tutaj niezwykle dużo. Przede wszystkim — oprócz podsumowania wiedzy o stanie i dotychczasowym dorobku — otrzymaliśmy informację o kierunkach i obszarach, na które należałoby położyć szczególny nacisk w dalszych pracach. Bardzo istotnym osiągnięciem tej konferencji będzie również zwrócenie uwagi na to, że tradycyjny podział między statystykę ekonomiczną i społeczną, pomijając inne dziedziny statystyki, przestaje obowiązywać. W statystyce ekonomicznej powinniśmy bowiem sięgać do metod, które do niedawna były domeną badań socjologicznych. Mówiąc obrazowo: nie można dalej respondenta traktować jak biegłego księgowego, ale trzeba sięgać do sposobów stosowanych w badaniach społecznych. Możliwe są przy tym, jak sądzę, trzy podejścia do badań:

- teleologiczne, gdy znany jest cel, do którego następnie dostosowuje się metodologię i organizację badania;*
- obiektywne, polegające na tym, że zbiera się wszystkie informacje o obiekcie zakładając, że będą one użyteczne (jest to równocześnie wieloczynnikowe traktowanie obiektu, np. gospodarstwa domowego, przez co uzyskuje się wieloaspektowy jego opis);*
- wieloźródłowe, charakteryzujące się korzystaniem z wielu źródeł informacji, w tym również z tzw. źródeł pozastatystycznych, i oddziaływaniem na inne niż statystyczne systemy informacyjne.*

Niezwykle cenne jest również to, że poznańskie spotkanie zaowocuje bliższymi kontaktami między nauką i praktyką statystyczną. W naszych urzędach zawsze odczuwaliśmy potrzebę wsparcia naukowego. Dlatego w imieniu GUS i własnym chciałbym wyrazić wdzięczność uczonym, którzy poświęcili swój cenny czas i wzięli udział w Konferencji. Ogromna inspiracja

intelektualna, szereg koncepcji i propozycji metodologicznych — to wartości, które będziemy wykorzystywać w naszych pracach.

Szczególnie chciałbym podziękować wszystkim Autorom referatów i komunikatów oraz zapewnić, że materiały z tej konferencji zostaną utrwalone i opublikowane w różnej formie: znajdą się one na łamach *Statistics in Transition*, *Wiadomości Statystycznych* i Biblioteki *Wiadomości Statystycznych*.

Dziękuję również za udział w dyskusji — tej oficjalnej i tej w kularach. Była ona bardzo cennym składnikiem obrad i sposobem weryfikacji poglądów.

Serdecznie dziękuję organizatorom i gospodarzom konferencji, bez wysiłku i trudu których nie moglibyśmy pracować i obradować w takiej sprzyjającej atmosferze.

Tego rodzaju spotkanie, jak poznańska Konferencja, było konieczne i odbyło się w dobrym czasie, w czasie szukania płaszczyzny wymiany myśli między teorią i praktyką statystyczną. Jestem pewien, że ten czas nie został zmarnowany.

dr Józef Oleński

Dotychczas w serii
BIBLIOTEKA WIADOMOŚCI STATYSTYCZNYCH
ukazały się następujące pozycje:

1967 r.

- Tom 1. Wybrane problemy statystyki w Polsce
- Tom 2. Zagadnienia statystyki rolniczej
- Tom 3. Statystyka regionalna. Aktualny stan i problemy rozwoju
- Tom 4. Problemy demograficzne Polski Ludowej

1968 r.

- Tom 5. Bilanse gospodarki narodowej

1969 r.

- Tom 6. Problemy demograficzne Ziem Zachodnich i Północnych PRL
- Tom 7. Zastosowanie metod matematycznych w statystyce
- Tom 8. Problemy demograficzne Kielecczyzny
- Tom 9. Mierniki rozwoju regionów

1970 r.

- Tom 10. Założenia programowe i organizacyjne Narodowego Spisu Powszechnego w 1970 r.
- Tom 11. Wybrane problemy prognoz statystycznych
- Tom 12. Aktualne problemy statystyki regionalnej w krajach europejskich
- Tom 13. Teoretyczne i metodologiczne problemy statystyki społecznej

1971 r.

- Tom 14. Badania statystyczne metodą reprezentacyjną w krajach socjalistycznych
- Tom 15. Wybrane problemy metodologiczne badań reprezentacyjnych
- Tom 16. Rola i zadania statystyki państwowej w planowaniu i zarządzaniu gospodarką narodową w krajach RWPG

1972 r.

- Tom 17. Aktualne problemy statystyki państwowej
- Tom 18. Eksperymentalne badania budżetów rodzinnych metodą rotacyjną

1973 r.

- Tom 19. Problemy demograficzne województwa zielonogórskiego
- Tom 20. Podstawowe problemy rozwoju statystyki regionalnej
- Tom 21. Stan i perspektywy rozwoju statystyki w Polsce
- Tom 22. Rozwój regionalny Polski w świetle badania dochodu narodowego

1974 r.

- Tom 23. Problemy mierników poziomu życia ludności
- Tom 24. Aktualne problemy demograficzne kraju

1976 r.

- Tom 25. Statystyka i ekonometria w Polsce Ludowej
Tom 26. Zagadnienia metodologiczne statystyki społeczno-demograficznej

1978 r.

- Tom 27. Rola młodzieży w życiu społeczno-gospodarczym kraju
Tom 28. Narodowy Spis Powszechny 7 grudnia 1978 r.
Metodologia i organizacja
Tom 29. Metodologia badań reprezentacyjnych w GUS
Prace Komisji Matematycznej

1979 r.

- Tom 30. Narodowy Spis Powszechny 1978 jako źródło informacji o migracjach
Tom 31. Statystyka i ekonometria w Polsce Ludowej (wyd. drugie — zmienione)

1981 r.

- Tom 32. Tematyka i organizacja spisów powszechnych w Polsce

1983 r.

- Tom 33. Problemy demograficzne województwa lubelskiego

1987 r.

- Tom 34. Problemy integracji statystycznych badań gospodarstw domowych
Tom 35. Dokładność danych w badaniach społecznych (autor Jan Kordos)

1989 r.

- Tom 36. Problemy badań statystycznych metodą reprezentacyjną
Tom 37. Badanie budżetu czasu ludności

1990 r.

- Tom 38. Statystyczne metody badania cen

1991 r.

- Tom 39. Zarys metody reprezentacyjnej (autor Ryszard Zasępa)
Tom 40. Jakość życia i warunki bytu
Tom 41. Wskaźniki społeczne

1994 r.

- Tom 42. Rozwój myśli i instytucji statystycznych na ziemiach polskich
Tom 43. Wyzwania polskiej statystyki
Tom 44. Rozwój metodologii badań statystycznych w Polsce



12. A/631

Cena zł 12,00 (120000,—)



CENTRALNA BIBLIOTEKA
STATYSTYCZNA - GUS



104050