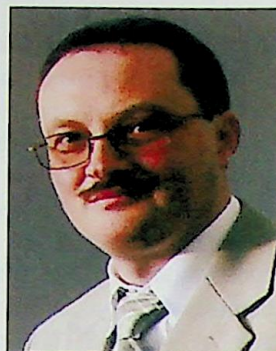


Uwagi metodologiczne o stosowaniu metod statystycznych w badaniach pisma



Analizując literaturę dotyczącą badań pisma, można zauważyć stale rosnącą tendencję do stosowania różnego rodzaju metod statystycznych. Jest to jak najbardziej właściwe, przede wszystkim w badaniach stawiających sobie za cel analizę pewnych ogólnych prawidłowości charakterystycznych dla pisma określonej zbiorowości. Statystyka dostarcza bowiem wielu cennych narzędzi, które mogą być wykorzystywane w badaniach pisma. W przekonaniu autorów należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że praktyczna przydatność wyników popartych metodami statystycznymi jest nierzadko iluzoryczna. Badania prowadzi się przede wszystkim na dokładnie **wyselekcjonowanych** zbiorowościach (np. mężczyźni, kobiety, schizofrenicy, nieschizofrenicy, praworęczni, leworęczni, wprawni, niewprawni w piśmie, wykształceni, niewykształceni, w odpowiednim wieku itd.). Analizie poddaje się różne cechy, udowadnia się różne tezy. Ma to niewątpliwie walor poznawczy, jednak tak otrzymane rezultaty są obciążone poważną wadą, tzn. **zazwyczaj nie można ich uogólniać na całą populację, której częścią jest analizowana grupa**¹. Trudno zatem mówić o praktycznym zastosowaniu wspomnianych badań. Gdyby np. ekspert w konkretnej sprawie, w oparciu o uzyskane w ten sposób wyniki, próbował zinterpretować określone zespoły cech, np. stwierdziłby, że dane pismo pochodzi od osoby z jaskrą lub udarem mózgu, to prawdopodobieństwo popełnienia pomyłki mogłoby być bardzo duże. Zdarza się też, że w sprawach toczących się przed sądami niektóre osoby (np. adwokaci, po-

krzywdzeni czy nawet sami biegli), celem dodatkowego poparcia własnych twierdzeń, powołują się na takie lub inne badania konkretnych naukowców. Tymczasem niejednokrotnie okazuje się, że brak jest popartych autorytetem statystyki (pomimo stosowania w badaniach niektórych jej metod) podstaw do takich odwołań. Celem niniejszych rozważań jest wskazanie zagrożeń związanych ze stosowaniem prób celowych, proponowanie badaczom pisma stosowania w szerszym zakresie prób losowych oraz zaprezentowanie na przykładach kilku ciekawych technik obliczeniowych, które mogą być wykorzystane w badaniach pismoznawczych.

Dobór próby

Studiując literaturę przedmiotu, można zauważyć pewne ogólne prawidłowości dotyczące technicznej strony analizowania danych przez poszczególnych autorów. Zaprezentowane spostrzeżenia poczyniono w oparciu o materiały Wrocławskich Sympozjów Badań Pisma od początku ich ukazywania się. I tak np. w wielu pracach ograniczono się jedynie do opisowego przedstawienia surowych danych, stwierdzając, że przy określonej liczebności próby analizowana cecha wystąpiła lub nie wystąpiła w tylu a tylu przypadkach. Czasami też przypadki te określa się procentowo². Jednocześnie widoczne są duże różnice w zakresie przyjmowanych wielkości próby, począwszy od małych, liczących np. 6, 18, 21 osób, a skończywszy na dużych, składających się np. ze 152 czy nawet 560 osób³. Można się zastana-

wiać, co właściwie decyduje o przyjęciu takiej właśnie, a nie innej liczebności próby w przypadku niestosowania żadnych metod statystycznych przy operacjonalizacji danych. Wiadomo bowiem, że niektóre metody (np. test niezależności chi-kwadrat) określają dolną granicę liczebności oczekiwanych w poszczególnych tablicy kontyngencji, a to z kolei założenie determinuje minimalną wielkość próby. Rezultaty uzyskane w oparciu o tak małe próby (6-, 18- czy 21-osobowe), przy braku operacjonalizacji metodami statystycznymi, mogą być traktowane jedynie jako dający ogólne rozeznanie w sytuacji punkt wyjścia do przeprowadzenia dalszych badań. Dodatkowo w niektórych przypadkach na zaciemnienie wyników wpływa wprowadzanie zbyt dużej liczby zmiennych. Przy niskiej liczebności próby (liczącej np. 14 osób⁴) przeprowadza się analizę dla zmiennych jakościowych, takich jak płeć czy wykształcenie (podstawowe, średnie i wyższe). Czasem też, w sposób nie do końca jasny, dokonuje się doboru probantów⁵. W tym kontekście wydaje się, że próby duże należałoby uznać za lepsze.

Do kolejnej kategorii można zaliczyć prace, w których dla operacjonalizacji danych wykorzystywano podstawowe statystyczne analizy opisowe i metody wnioskowania koncentrujące się na porównywaniu średnich i odchyłeń standardowych, współczynników korelacji rang i wskaźników struktury. Wykorzystywano np. testy *t* Studenta, równości wskaźników struktury czy chi-kwadrat niezależności⁶. Metody te można uznać za wystarczające w sytuacji dokonywania analizy pewnych

zbiorowości pod kątem jakiejś określonej cechy, np. porównywanie dwóch grup ze względu na wielkość pisma, długość podpisów, wskaźniki – poziom i współczynnik integracji pisma, znaki diakrytyczne itp. Inaczej jest w przypadku zestawiania zbiorowości ze względu na bardziej rozbudowane katalogi cech. Ma to miejsce najczęściej w sytuacji kompleksowych badań określonych kategorii pisma, np. osób leworęcznych, psychopatów, chorych na arteriosklerozę, badań ustalających cechy pici w piśmie, analizujących grafizmy starcze, grafizmy fałszowane np. metodą naśladownictwa ścisłego i wiele innych⁷. Znacznie bardziej wydajne w takich przypadkach byłyby metody wielomiarowej analizy statystycznej, o których niżej. Niezależnie od stosowanych metod określonych badaniach metod operacjonalizacji danych, ważnym w rozumieniu autorów jest sam sposób doboru próby.

Próby do badań dobierane są zwykle celowo, tzn. wybiera się wąską (w porównaniu z całą populacją) grupę np. studentów określonej uczelni, uczniów danej szkoły, pensjonariuszy wskazanych zakładów lub inne kategorie osób wyselekcjonowane według jakichś kryteriów. W przekonaniu autorów, zarówno dobrane w ten sposób próby, jak i uzyskane na ich podstawie wyniki (choćby opracowane w najlepszy sposób pod względem statystycznym), są w znacznym stopniu sztuczne i stanowią niepotrzebne samoograniczenie badań. W gruncie rzeczy, w oparciu o badania przeprowadzone w grupie 40 uczniów liceum, nic nie możemy powiedzieć np. o cechach pici w piśmie młodzieży. Wiemy tylko, jakie są wyniki wśród tych konkretnych 40 osób. W skali ogólnej mogą one wyglądać zupełnie inaczej, ponieważ nie da się wykluczyć, że – na przykład – charakterystyka pisma młodzieży szkół licealnych odbiega znacznie od pisma uczniów szkół zawodowych. To samo dotyczy wielu badań poświęconych innym zagadnieniom, np. fałszowaniu podpisów metodą ścisłego naśladownictwa,

badan z zakresu poziomu i współczynnika integracji pisma, dotyczących grafizmu psychopatów itp.

Rozwiązaniem, które pozwoliłoby uniknąć wskazanych problemów i dzięki któremu wyniki można by śmiało ekstrapolować na całą populację, byłby **losowy dobór próby**. Wydaje się, że spośród różnych znanych metod losowania na użytek badań pisma najczęściej mogłyby być wykorzystywane dwie, tzn. losowanie warstwowe i dwustopniowe. Pierwsza metoda polega na podzieleniu całej populacji na rozłączne podzbiory (warstwy) i wybranie losowo z każdego z nich określonej liczby jednostek (np. proporcjonalnie do liczby jednostek w warstwie). W przypadku drugiej metody postępowanie jest dwustopniowe – w pierwszym etapie losuje się pewne zespoły (np. szkoły, zakłady itp.), po czym w każdej wylusowanej grupie powtórnie losuje się jednostki bezpośrednio przeznaczone do badań⁸. Należy mieć świadomość, że niejednokrotnie, chociażby z uwagi na specyfikę określonych populacji, skompletowanie właściwej próby losowej może nastręczać znacznie więcej problemów, zarówno teoretycznych jak i praktycznych, niż miałyby to miejsce w przypadku doboru celowego⁹. Wydaje się jednak, że ze względu na wartość uzyskanych wyników podjęcie wspomnianego wysiłku jest jak najbardziej uzasadnione. Odnosząc się do sposobu doboru próby, należy zaznaczyć, że w pewnych przypadkach wykorzystanie prób celowych może być uzasadnione. Będzie tak w sytuacji, gdy badana populacja jest jednorodna (tzn. wszystkie badane jednostki podlegają działaniu takich samych przyczyn głównych, a występujące pomiędzy nimi różnice są wynikiem działania czynników losowych). Wnioskowanie na podstawie prób celowych wymaga jednak od prowadzącego badanie znacznej wiedzy o analizowanej populacji, szczególnie zaś pewności, że próba jest reprezentatywna, czyli jej struktura jest identyczna lub bardzo zbliżona do struktury populacji.

Kwestią godną zastanowienia wydaje się również dobór próby pod

względem ilościowym. Z przykładów przytoczonych wyżej wynika, że z jednej strony mamy do czynienia z dużą rozpiętością (od prób skrajnie małych, np. sześciuosobowych do bardzo dużych), z drugiej zaś strony z brakiem jasno sprecyzowanych kryteriów doboru. Podejmując badania zwykle stwierdza się, że przeprowadzono je w jakiejś grupie (np. 40 osób), a nie podaje się, czym w konkretnym przypadku uzasadniono taki, a nie inny dobór ilościowy¹⁰. Wydaje się, że kwestia ta nie jest bez znaczenia. Gdyby się okazało, że np. dany efekt można osiągnąć mniejszym nakładem pracy (a statystyka gwarantowałaby jego przełożenie na szerszą populację), to po co niepotrzebnie marnować energię i podnosić koszty związane z przeprowadzeniem badania? Gdyby udało się ponadto określić ogólne kryteria standaryzacji doboru ilościowego próby w poszczególnych grupach analizowanych zagadnień, to z pewnością wyniki uzyskiwane przez autorów prowadzących niezależnie od siebie badania byłyby znacznie lepiej porównywalne, a tym samym bardziej obiektywne. Jeżeli przyjmujemy (a zdaniem autorów tak właśnie jest), że wartość badań znacznie wzrasta w przypadku możliwości ich ekstrapolowania na szerszą populację, to wydaje się, że podstawowym kryterium ilościowego doboru próby powinien być **rodzaj projektowanych badań** (w szczególności typ analizowanych zmiennych i rodzaj wykorzystanych testów statystycznych). Jeżeli bowiem siła zależności między analizowanymi zmiennymi jest obiektywnie mała (tzn. mała w populacji, do której odnosimy badania), to nie sposób jej wykazać inaczej niż za pomocą próby o odpowiednio dużej liczebności. W takim przypadku, nawet gdyby próba była doskonale reprezentatywna, ale zbyt uboga pod względem ilościowym, nie spełni swojego zadania. Analogicznie w sytuacji odwrotnej, gdy zależność jest obiektywnie (w szerszej populacji) bardzo silna, może być wtedy wykazana w oparciu o próbę stosunkowo nieliczną. Nasuwa się więc wniosek, że przystępując

do badań, należałoby mieć już jakiś wstępny pogląd (uzyskany w toku badań pilotażowych lub w oparciu o badania prowadzone przez innych autorów) na temat przypuszczalnej siły analizowanej zależności w populacji generalnej¹¹. Wspomniano już, że niezmiernie ważnym czynnikiem rzutującym na liczebność konstruowanej próby jest rodzaj analizowanych cech. Jeżeli w grę wchodzi cechy, dla których pomiar wielkości może być dokonywany na tzw. skalach mocnych (skala przedziałowa i stosunkowa), to niezbędne liczebności prób będą zazwyczaj znacznie mniejsze (czasami do potwierdzenia hipotez wystarczy zaledwie kilka obserwacji) niż w przypadku pomiarów dokonywanych na skalach słabych (skala nominalna i porządkowa).

Przydatność wybranych metod wielowymiarowej analizy statystycznej w badaniach pisma

Pod pojęciem „wielowymiarowa analiza statystyczna” kryje się wiele często zaawansowanych technik obliczeniowych, które mogą być wykorzystane w badaniach pisma i które umożliwiają wszechstronną operacjonalizację „surowych” danych. Wykorzystanie wspomnianych technik pozwala na wskazanie zależności niemożliwych do zaobserwowania z użyciem metod tradycyjnych. Można np. porównywać dwie (w razie potrzeby także więcej) zbiorowości, przeprowadzając jednoczesną analizę najbardziej nawet rozbudowanych katalogów cech bez konieczności zestawiania każdej z nich oddzielnie. W przypadku dużej liczby cech skorelowanych (zawierających podobną informację o badanych jednostkach) można zastosować analizę czynnikową i, wyodrębniając kilka czynników, dokonać redukcji wymiaru cech oraz rozpoznać strukturę związków między zmiennymi. Dzięki temu będzie możliwe wyodrębnienie spośród wielu zmiennych kilku łatwych do interpretacji czynników (mogą nimi być stosunki wielkościowe znaków, kąty nachylenia liter itp.). W analizach pisma, dla porównania wartości śred-

nich, często wykorzystywany jest test t Studenta. W przypadku badań bardziej kompleksowych, obejmujących jednocześnie wiele zmiennych, mamy do czynienia z porównywaniem dwóch wektorów średnich, co daje możliwość wykorzystania np. testu T^2 Hotellinga będącego uogólnieniem tradycyjnego testu t Studenta na rozkłady wielowymiarowe. W przypadku porównywania wektorów średnich dla więcej niż dwóch grup może być przydatna wielowymiarowa analiza wariancji. Jeżeli zmienne są rejestrowane na skali porządkowej, to dla porównania wielu poziomów przeciętnych można wykorzystać test Kruskala-Wallisa, czyli tzw. nieparametryczną analizę wariancji. Test ten może być wykorzystany np. w przypadku gdy dla badanych zmiennych nie jest spełnione założenie normalności rozkładu, co jest wymagane przy stosowaniu analizy wariancji. Dzięki temu możliwe byłoby statystyczne porównanie niektórych cech tradycyjnie ujmowanych w sposób opisowy na skali porządkowej. Dałoby się stwierdzić, czy występują różnice w natężeniu np. drżenia linii pisma bądź nacisku narzędzia piszącego na podłożu dla kilku porównywanych grup. Jeżeli test potwierdzi występowanie istotnych różnic pomiędzy grupami, wówczas można przystąpić do podziału zbiorowości na grupy jednorodne. Wskazane metody są znacznie bardziej skomplikowane od strony rachunkowej i praktycznie niemożliwe do przeprowadzenia „ręcznie”. Nie stanowi to jednak problemu ze względu na dostępność odpowiedniego oprogramowania komputerowego, np. SPSS, Statistica, R itp. Do szczególnie ciekawych, z punktu widzenia badań pisma, wielowymiarowych metod statystycznych, zaliczyć należy niewątpliwie analizę dyskryminacyjną. Pozwala ona na skonstruowanie funkcji umożliwiającej podział zbiorowości na dwie (w przypadku ogólnym na więcej niż dwie) grupy. Parametry funkcji dyskryminacyjnej są szacowane na podstawie tzw. zbioru uczącego, czyli takiego zbioru jednostek, dla którego znana jest przynależność

grupowa (o tym niżej). Po wyznaczeniu parametrów wskazanej funkcji możliwe jest, zazwyczaj z niewielkim prawdopodobieństwem popełnienia błędu, przyporządkowanie nowego obiektu (w przypadku badań pisma jakiegoś indywidualnego zapisu lub tekstu) odpowiednio szerszej grupie. Należy podkreślić, że takie wnioskowanie wiąże się z o wiele mniejszym ryzykiem popełnienia błędu niż w większości tradycyjnych badań przeprowadzonych w oparciu o próby celowe oraz w oparciu o oddzielne porównywanie każdej cechy z szerszego katalogu. Przede wszystkim jednak poszczególne zbiorowości (zbiory uczące), np. schizofrenicy, nieschizofrenicy, leworęczni, praworęczni, wykształceni, niewykształceni, kobiety, mężczyźni (w przypadku badań dotyczących cech pisma itp.) musiałyby być rozpoznane w oparciu o reprezentacyjne próby losowe. Dopiero takie badania miałyby szersze przełożenie praktyczne. Załóżmy, że w indywidualnym przypadku zaistniało podejrzenie, że konkretne pismo zostało wykonane przez osobę z określoną przypadłością, np. nowotworem mózgu. Gdyby istniały badania przeprowadzone w tej kategorii osób ze wskazaniem zastosowanego katalogu cech i w oparciu o reprezentacyjną próbę losową oraz gdyby z badań tych wynikało, że istnieje zespół cech charakterystycznych dla pisma osób z nowotworem mózgu, wówczas można by przeanalizować jeszcze raz indywidualny sporny tekst, stosując identyczny, jak we wspomnianych badaniach, katalog cech. Na podstawie wyznaczonej funkcji dyskryminacyjnej lub wykorzystując jedną z metod klasyfikacji, jak np. metodę Warda, można by określić, z zazwyczaj bardzo małym ryzykiem popełnienia błędu, czy wspomniane cechy mierzalne należą do katalogu charakteryzującego pismo osób z nowotworem mózgu, czy też nie.

Prezentowana pokrótce analiza dyskryminacyjna ma również inne zalety, cenne z punktu widzenia badań pisma. Należy do nich niewątpliwie możliwość jednoczesnego klasyfikowania dwóch lub większej liczby

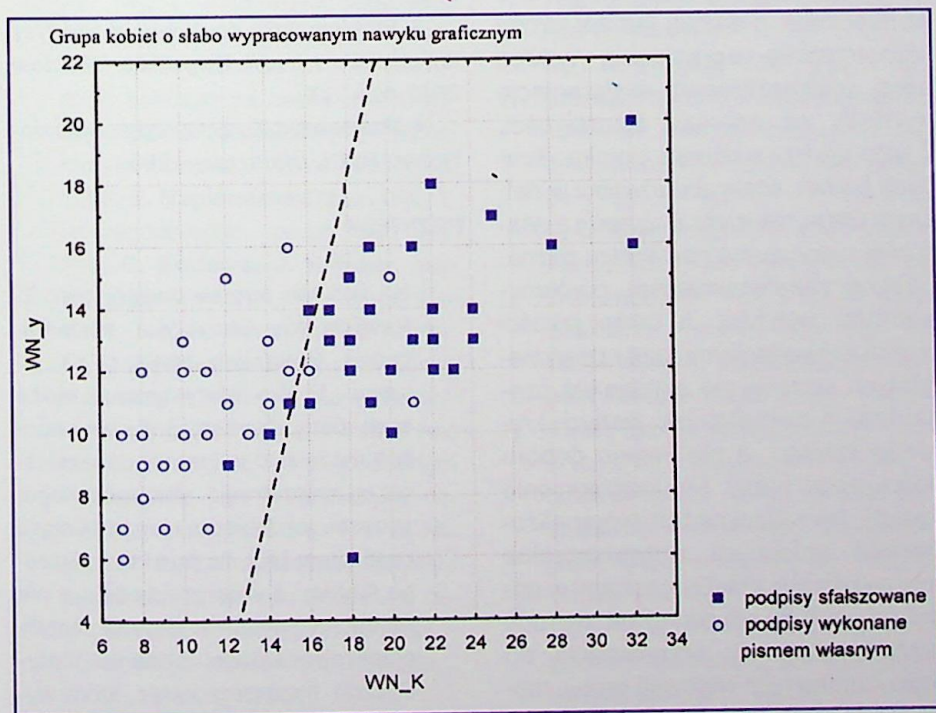
zmiennych. Prace teoretyczne polegają często na porównywaniu określonych kategorii pism (np. psychopatów, niepsychopatów, kobiet, mężczyzn itp.) pod kątem jakiegoś katalogu cech. W praktyce może się okazać, że porównywanie każdej cechy z katalogu oddzielnie nie wykaże żadnych istotnych statystycznie różnic między analizowanymi grupami. Dopiero klasyfikowanie dwóch, trzech czy nawet wszystkich cech łącznie może wykazać z jednej strony istotne różnice, których nie dałoby się zaobserwować w oparciu o metody tradycyjne (np. test t Studenta), z drugiej zaś strony metody dyskryminacyjne gwarantują znacznie mniejsze ryzyko dokonania klasyfikacji błędnej. Poniższa rycina oraz poczynione uwagi są przykładem zastosowania omawianej metody. Dane liczbowe zaczerpnięto z pracy doktorskiej jednego ze współautorów¹². W pracy tej próbowano m.in. ustalić, czy istnieje zespół cech charakterystycznych dla sposobu fałszowania podpisów metodą ścisłego na-

śladownictwa dokonywanego przez różne kategorie osób. Badania prowadzono m.in. w grupie kobiet o słabo wypracowanym nawyku graficznym. Każda z osób najpierw fałszowała określoną liczbę razy podpis wzorcowy o brzmieniu „Kośny Barbara” (była to kategoria podpisów sfałszowanych), następnie ten sam podpis kreśliła taką samą liczbę razy piśmem własnym spontanicznie z pamięci (kategoria podpisów wykonanych piśmem własnym). Wskazane podpisy analizowano pod kątem różnych cech, m.in. brano pod uwagę wysokość i szerokość poszczególnych znaków. Przy wykorzystaniu testu t równości średnich dla prób zależnych porównywano oddzielnie m.in. wysokość liter „K” oraz „y” z nazwiska. Okazało się, że przy oddzielnym zestawianiu tych zmiennych, między podpisami fałszowanymi i wykonanymi piśmem własnym, w badanej grupie kobiet nie ma istotnych statystycznie różnic. Rycina przedstawia wykres rozrzutu tych samych zmiennych oraz funkcję dyskry-

minacyjną. Widać na nim wyraźne rozgraniczenie obu zbiorowości (podpisów sfałszowanych i wykonanych piśmem własnym).

W przypadku zmiennych numerycznych (np. wysokość, szerokość znaków) dla wyróżnienia skupień jednorodnych można stosować metody klasyfikacji obiektów, np. grupowanie z wykorzystaniem algorytmu k -średnich lub metodę Warda. Dzięki nim da się wyodrębnić w badanej zbiorowości np. dwie grupy składające się z w miarę jednorodnych (podobnych) jednostek i zarazem tak, aby wyodrębnione grupy znacznie się różniły od siebie. Istotną zaletą takiego sposobu postępowania jest fakt, że podobieństwo obiektów ustala się nie na podstawie jednej, lecz na podstawie większej grupy cech. W odniesieniu do zmiennych jakościowych (np. typ wiązań międzyliterowych, siła nacisku środka pisarskiego na podłoże, jakość drżenia linii pisma) dobrym rozwiązaniem umożliwiającym zaklasyfikowanie obiektu do danej grupy są np. drzewa klasyfikacyjne. Dają one możliwość klasyfikowania wszelkich obiektów na podstawie pomiarów dokonywanych na skalach nominalnej lub porządkowej.

Kolejnym praktycznym zastosowaniem funkcji dyskryminacyjnej w badaniach pisma mogłoby być wykorzystanie jej do określania przynależności grupowej indywidualnych zapisów. Warunkiem, o czym wspomniano wyżej, musiałoby być prawidłowe, czyli przeprowadzone w oparciu o próby losowe, rozpoznanie poszczególnych populacji (zbiorów uczących). Poniżej, na przykładzie danych liczbowych z doktoratu A. Buczka, zaprezentowano możliwości funkcji dyskryminacyjnej w tym zakresie. Eksperyment przeprowadzono na grupie 240 podpisów, z których połowę (120) stanowiły podpisy sfałszowane. Na drugą połowę składały się podpisy o tym samym brzmieniu („Kośny Barbara”) co podpisy sfałszowane, ale wykonane piśmem własnym. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem grupowania metodą Warda oraz funkcji dyskryminacyjnej. W obliczeniach uwzględnio-



Ryc. 1. Przykład wykorzystania funkcji dyskryminacyjnej do klasyfikacji obiektów. Jednoczesne porównanie podpisów ze względu na dwie cechy dla kobiet o słabo wypracowanym nawyku graficznym. Porównywane kategorie: podpisy sfałszowane i wykonane piśmem własnym.

Przykładowe cechy: WN_K = wysokość litery „K”, WN_Y = wysokość litery „y”.

Fig. 1. Example of using discriminating function for classification of objects. Simultaneous comparison of signatures based on two characteristics for women of poorly developed graphic habit. Compared categories: forged signatures and signatures made with own handwriting.

Examples of characteristics: WN_K = height of letter „K”, WN_Y = height of letter „y”

no jednocześnie dziesięć zmiennych obejmujących wysokość i szerokość poszczególnych liter w podpisach. Oznaczono je jako:

- v1 – wysokość litery „K” w nazwisku,
- v2 – wysokość litery „y” w nazwisku,
- v3 – wysokość litery „B” w imieniu,
- v4 – wysokość litery „b” w imieniu,
- v5 – średnia wysokość liter śródliniowych,
- v6 – szerokość litery „K” w nazwisku,
- v7 – szerokość litery „y” w nazwisku,
- v8 – szerokość litery „B” w imieniu,
- v9 – szerokość litery „b” w imieniu,
- v10 – średnia szerokość liter śródliniowych.

W pierwszym etapie dokonano klasyfikacji podpisów na dwie grupy, przy czym każda obserwacja to wektor o długości 10 (liczba badanych zmiennych). W tym celu wykorzystano metodę Warda. W rezultacie otrzymano dwie różne grupy podpisów. Analiza podziału ujawniła, że 204 z nich zakwalifikowano prawidłowo, zatem trafność klasyfikacji wyniosła 85%.

Wskazane rezultaty potwierdziły możliwość uzyskania funkcji dyskryminacyjnej pozwalającej na diagnozowanie dowolnego podpisu z wybranej grupy 240. Kolejnym etapem było wyznaczenie za pomocą komputerowego pakietu SPSS funkcji dyskryminacyjnej Fishera w następującej postaci:

$$D = 0,111v_3 + 0,094v_6 - 0,239v_7 + 0,120v_8 - 0,354v_{10} - 2,279$$

W celu określenia, do której z dwóch wyróżnionych kategorii należy dany podpis (tzn. czy jest podpisem sfałszowanym, czy też wykonanym pismem własnym), wystarczyło w miejsce zmiennych v3, v6, v7, v8 i v10 podstawić odpowiednie wartości liczbowe uzyskane w toku pomiarów. Dodatnie wartości funkcji dyskryminacyjnej wskazywały, że dany podpis należał do grupy podpisów sfałszowanych, ujemne, że do grupy wykonanych pismem własnym. Klasyfikacja z wykorzystaniem funkcji

dyskryminacyjnej w kategorii 240 podpisów doprowadziła do prawidłowego zakwalifikowania 107 podpisów sfałszowanych oraz 106 podpisów wykonanych pismem własnym. Błędnie zakwalifikowano 13 podpisów sfałszowanych i 14 wykonanych pismem własnym. Można więc stwierdzić, że w analizowanym przypadku tzw. współczynnik trafności wynosi 88,8%¹³. Oceniając wynik, należy wskazać, że jest on nieco przeszacowany, ponieważ funkcję dyskryminacyjną wyznaczono na podstawie tych samych obserwacji.

Podsumowanie

Punktem wyjścia niniejszych rozważań była analiza literatury przedmiotu, w szczególności wspaniałego dorobku Wrocławskich Sympozjów Badań Pisma. Mimo uznania dla ich osiągnięć, należy zauważać i w miarę możliwości eliminować również niedociągnięcia. Do tych ostatnich zaliczyć trzeba niewątpliwie fakt, że większość analiz jest prowadzona w oparciu o próby celowe. Są one wartościowe, z drugiej jednak strony niepotrzebnie ograniczają zakres prac, uniemożliwiając ekstrapolację wyników na szersze zbiorowości. Z tego punktu widzenia, pomimo licznych badań, wiele zbiorowości w dalszym ciągu nie można uznać za właściwie rozpoznane pod kątem pisma. Lepszej weryfikowalności, porównywalności wyników, a także jakości badań prowadzonych przez poszczególnych autorów nie sprzyja też często brak przemyślanych, jasnych kryteriów takiego, a nie innego doboru ilościowego próby. Nieuwzględnienie kwestii, jak rodzaj badań, typ analizowanych zmiennych, przypuszczalna siła zależności między cechami w populacji, dobór odpowiedniej metody statystycznej czy odpowiednia do liczby zmiennych wielkość próby, może skutecznie zniweczyć wysiłek badawczy. Na pewno cenne z poznawczego punktu widzenia jest stosowanie w pracach teoretycznych standardowych metod statystycznych, np. testów *t* Studenta dla równości średnich, *chi* kwadrat niezależności,

współczynników korelacji itp. Nie należy się jednak ograniczać wyłącznie do wskazanych narzędzi, które w wielu przypadkach są niewystarczające, szczególnie w kontekście znacznie szerszych możliwości oferowanych przez metody wielowymiarowej analizy statystycznej, z których kilka zaprezentowano w niniejszym opracowaniu. Wskazane metody są wprawdzie o wiele bardziej skomplikowane pod względem rachunkowym, nie jest to jednak problemem, w sukurs przychodzą bowiem odpowiednie programy komputerowe. Rolą badacza jest jedynie wybór właściwej metody, odpowiednie zinterpretowanie wyników i wyciągnięcie wniosków.

BIBLIOGRAFIA

1. **Aczel A.:** Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2004.
2. **Buczek A.:** Falszowanie podpisów metodą ścisłego naśladownictwa, Katowice 2000 (niepublikowana praca doktorska).
3. Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów, [red:] **Kegel Z.**, Wrocław 2002, tom I i II.
4. **Pawłowski Z.:** Statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1980.

PRZYPISY

- ¹ Na fakt ten zwraca uwagę m.in. **Z. Pawłowski**, Statystyka matematyczna, Warszawa 1980, s. 13, pisząc: „Próba statystyczna może mieć różny charakter i w różny sposób może być pobierana. Niezależnie od konkretnego, szczegółowego, sposobu jej dobierania zasadniczym postulatem jest, że musi to być próba losowa, a więc przypadek, a nie świadomy wybór i decyzja osoby przeprowadzającej badania statystyczne, musi decydować, które wyniki wejdą do próby”. Na następnej stronie ten sam Autor pisze: „Należy jednak jeszcze raz podkreślić, że w teorii statystyki matematycznej rozpatruje się jedynie próby losowe, a więc próby statystyczne, które uzyskano w drodze uruchomienia pew-

nego mechanizmu losowego lub którym można przypisać taki mechanizm w sposób hipotetyczny”;

- ² Przykładowo: **J. Gajdowski**, Występowanie indywidualnych cech graficznych w przypadku tzw. autofalszerstwa (maskowanie pisma ręcznego), [w:] Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów, tom I, Wrocław 2002, s. 98–101; **E. Napieralska-Ozga**, Wybrane zagadnienia wpływu zmian ustroju psychofizycznego człowieka oraz innych czynników na wygląd pisma ręcznego, a w szczególności podpisów, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 102–107; **M. Riess**, Zmienność cech szacunkowych pisma odręcznego przy różnych warunkach jego powstawania, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., Wrocław 2002, s. 164–170; **K. Koristka, J. Heinker**, Niektóre aspekty uwarunkowanego wiekiem wpływu na pismo ręczne, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 335–339; **C. Cekow**, Ekspertyza dokumentów napisanych przez osoby chore na arteriosklerozę, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1251–1255 i inne;
- ³ Zob.: **I. Sienkiewicz**, Wpływ uszkodzeń kończyn na cechy identyfikacyjne pisma ręcznego, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1256; **E. Napieralska-Ozga**, Wybrane zagadnienia... op.cit., tom I, s. 103; **C. Koristka, J. Heinker**, Niektóre aspekty uwarunkowanego wiekiem... op.cit., tom I, s. 338; **Koristka J. Gajdowski**, Obraz pisma osób starszych o różnym poziomie wykształcenia (komunikat z badań nad pismem osób w wieku podeszłym i starym), [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 119; **H. Milewski, A. Żalkauskiene**, Umyslna falsyfikacja własnego podpisu w celu zakwestionowania jego autentyczności, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 435;
- ⁴ **I. Zienkiewicz**, Wpływ zmian patologicznych w piśmie na wartość dowodową ekspertyzy pismoznawczej, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1081.
- ⁵ Przykładowo: **E. Napieralska-Ozga**, Wybrane zagadnienia... op.cit., tom

I, s. 103. Nie wiadomo, dlaczego autorka, analizując zmiany ustroju psychofizycznego człowieka (tak wynika z tytułu), przeprowadza badania wyłącznie w grupie mężczyzn, pomijając kobiety;

- ⁶ Zob.: **A. Buczek**, Współczynnik integracji pisma w podpisach sfalszowanych metodą ścisłego naśladownictwa, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 366–372; **A. Feluś**, Wielkość pisma w podpisach sfalszowanych metodą ścisłego naśladownictwa i ich odpowiednikach służących do naśladowania, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 304–307; **B. Gawda**, Obraz samooceny na podstawie pisma, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 399–407; **P. Halder-Sinn**, Trudności naśladowania cech przestrzennych w piśmie ręcznym, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 208–212; **M. Leśniak, M. Gramatyka**, Znamiona grafizmu psychopatów, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1283–1292; **T. Widła**, Względna stabilność grafizmu, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., s. 213–218 i inne;
- ⁷ Np.: **A. Buczek**, Wiek, płeć i wykształcenie a możliwość fałszowania podpisów metodą ścisłego naśladownictwa, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 470–475; **C. Cekow**, Ekspertyza dokumentów napisanych przez osoby chore na arteriosklerozę, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1251–1255; **E. Fabiańska, B. Kubiś-Walasek**, Badania nad zmiennością pisma ręcznego osób starszych, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1275–1279; **M. Leśniak, M. Gramatyka**, Znamiona grafizmu psychopatów, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1283–1292; **T. Widła**, Znamiona grafizmu leworęcznego, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 308–312; **T. Widła**, Cechy pisma w rękopisach młodzieży, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom I, s. 128–134.
- ⁸ Wydaje się, że w przypadku badań pisma znacznie mniejsze lub wręcz marginalne zastosowanie miałyby

inne metody losowania, np. losowanie proste lub systematyczne. Do ich stosowania niezbędna jest bowiem pełna lista wszystkich jednostek populacji, co w praktyce właściwie się nie zdarza;

- ⁹ Załóżmy przykładowo, że chcemy przeprowadzić badania w grupie kobiet o dobrze wypracowanym nawyku graficznym. Można się zastanawiać, w jaki sposób dokonać losowania przy tak szerokiej kategorii potencjalnych probantów nie dysponując przecież żadną zamkniętą listą. Jest to możliwe, o ile przyjmujemy pewne założenia. Po pierwsze przedział wiekowy (np. 18–60 lat). Po drugie wykształcenie (zakładając, że osoby z wyższym wykształceniem mają lepiej wypracowany nawyk graficzny). W szczególności zaś trzon próby stanowiłyby osoby aktywnie wykonujące zawody zmuszające do częstego posługiwania się piśmem. Gdyby się okazało, że nie ma znaczących różnic w stopniu wypracowania nawyku graficznego między kobietami wykonującymi wspomniane zawody, to można by wybrać losowo z szerszej kategorii zaledwie kilka z nich (np. nauczyciele, lekarze, prawnicy). Następnie, w oparciu o Rocznik statystyczny, określić np. wielkości prób dla poszczególnych kategorii zawodowych (wskazać, że w jej skład powinno wchodzić tyle a tyle kobiet w wieku między 18 a 60 rokiem życia wykonujących np. zawód lekarza, nauczyciela bądź prawnika). Po ustaleniu tego można by przystąpić do losowania konkretnych osób wchodzących w skład próby. Ponadto gdyby okazało się, że populacja kobiet o dobrze wypracowanym nawyku graficznym, wyselekcjonowana przez nas wcześniej dla jednego województwa, nie różni się znacząco w innych województwach ze względu na badane cechy, to próbę można by uznać za reprezentatywną dla całej populacji polskiej;
- ¹⁰ Na podstawie analizy różnych prac można wnosić, że podstawowym kryterium w tym zakresie jest łatwość dostępu do probantów, co stwarza możliwość szybkiego i wygodnego

przeprowadzenia badań. Nie ma w tym oczywiście nic złego, jeżeli postępowanie takie nie odbija się negatywnie na jakości wyników;

- 11 Sposób, w jaki powyższe uwagi mogą znaleźć zastosowanie w badaniach pisma, niech zilustrują następujące przykłady. Założmy, że chcemy ustalić, czy litery w podpisach fałszowanych metodą ścisłego naśladowstwa są większe niż w podpisach niefałszowanych, czy też nie. Jeżeli spodziewamy się (bo wynika to np. z badań pilotażowych), że cecha ta wyraźnie rozróżnia analizowane zbiorowości, to wystarczy próba stosunkowo niewielka (licząca kilka lub kilkanaście jednostek). Gdybyśmy natomiast spodziewali się, że cecha ta w niewielkim stopniu różnicuje te dwie zbiorowości, to należałoby skompletować próbę odpowiednio większą (liczącą nawet kilkaset jednostek). Można powiedzieć, że przy próbie o niewielkiej liczebności trudno jest udowodnić postawione hipotezy badawcze. Innym przykładem mogłaby być sytuacja, w której chcielibyśmy ustalić, np. czy istnieje zespół cech charakterystycznych dla pisma psychopatów (zob., np. **M. Leśniak**, Z badań nad pismem psychopatów, [w:] Problematyka dowodu... op.cit., tom II, s. 1293–1297). Celowe byłoby więc wstępne oszacowanie (na podstawie np. danych medycznych lub innych), jaka jest przypuszczalna częstotliwość występowania tej przypadłości w społeczeństwie (wiedząc oczywiście, że dokładne określenie całej populacji psychopatów jest niemożliwe). W omawianym przypadku próba powinna się składać z dwóch grup i każdą z nich należałoby dobrać w sposób losowy. Pierwszą grupą byłyby osoby ze zdiagnozowaną psychopatią, drugą z kolei grupa kontrolna, czyli niepsychopaci. W obu przypadkach, ze względu na szacowanie odsetka osób z wyróżnioną cechą, liczebność próby powinna być w zasadzie nie mniejsza od 100. Jeżeli spodziewamy się, że do probantów ze zdiagnozowaną psychopatią da się dotrzeć np. poprzez zakłady karne, w których mo-

gą przebywać, to można by zastosować losowanie dwustopniowe, tzn. w pierwszej kolejności wylosować z ogólnej zamkniętej listy zakładów kilka z nich. Następnie w wylosowanych zakładach przeprowadzić powtórne losowanie i skompletować w ten sposób osoby bezpośrednio do badań. Wcześniej jednak należałoby (przynajmniej z określonym prawdopodobieństwem) oszacować, ile osób ze zdiagnozowaną psychopatią przebywa w zakładach karnych (z uwzględnieniem osób, które odbyły karę i są na wolności, ale do których dałoby się dotrzeć), oraz tzw. ciemną liczbę, czyli psychopatów przebywających poza zakładami karnymi, którzy nigdy nie byli notowani i którzy pozostają całkowicie poza zasięgiem. Umożliwiłoby to oszacowanie potencjalnej wielkości błędu. Dalsze badania polegałyby na porównywaniu określonych zespołów cech obydwu grup, np. w oparciu o katalog 206 cech wyróżnionych przez prof. T. Widłę. Do operacjonalizacji surowych wyników, zamiast tradycyjnych współczynników korelacji, np. **Q. Kendalla**, Spearmana i innych, można byłoby zastosować metody klasyfikacji umożliwiające wyodrębnienie dwóch (lub więcej) grup w badanej zbiorowości;

- 12 **A. Buczek**, Fałszowanie podpisów metodą ścisłego naśladowstwa, Katowice 2000 r. (niepublikowana praca doktorska). W powołanej pracy znajdują się dane liczbowe po ich zoperacjonalizowaniu (uogólnione). Dane „pierwotne” zamieściliśmy na stronie internetowej: www.analizapisma.freehost.pl/dane.htm;
- 13 Jak podaje **A. Aczel**, Statystyka w zarządzaniu, Warszawa 2000 s. 894, należy zwrócić uwagę na fakt, że współczynnik trafności może być przeszacowany, ponieważ jest obliczany na podstawie danych wykorzystanych do estymacji. Aby uzyskać bardziej realistyczne oszacowanie błędów, Autor ten proponuje zastosowanie funkcji dyskryminacyjnej do sklasyfikowania przypadków niewykorzystanych wcześniej do jej estymacji celem zaobserwowania, jak funkcja radzi sobie z takimi danymi.

Nowe nabytki Biblioteki Naukowej CLK KGP

