

TERESA MARSZAŁKOWICZ
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Warszawa

ZAGADNIENIE STOSOWANIA NIEKTÓRYCH ELEMENTARNYCH METOD STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ I EKONOMETRII W EKONOMICZNEJ ROLNICTWA

Upowszechnienie metod statystycznych i ekonometrycznych wzrasta wyraźnie, szczególnie w latach ostatnich. Niemniej w stosunku do szerokich możliwości stosowania tych metod, można je uznać za jeszcze zbyt małe i chyba dosyć powierzchowne. Świadczy o tym zjawisko niedostatecznego, a czasem i niewłaściwego wykorzystania nawet elementarnej aparatury, jakiej dostarcza badaczowi statystyka matematyczna oraz ekonometria.

W oparciu o praktykę dydaktyczną oraz na tle zdarzających się niekiedy nieporozumień, omówimy pokrótce w formie schematu (z konieczności metodycznie upraszczającego szereg problemów) wielostronność możliwości zastosowania tej elementarnej aparatury badawczej. Trzeba dodać, że zamieszczony dalej schemat ujmuje jedynie elementarne, znane w zasadzie wszystkim, metody statystyczne oraz możliwości ich stosowania. Zadaniem schematu jest przede wszystkim praktyczne zilustrowanie jak szeroki jest wachlarz zastosowania tych metod w stosunku do podstawowych zagadnień ekonomiczno-rolniczych. Badania ekonomiczne (lewa strona schematu) podzieliliśmy na:

- 1) badanie zasobów produkcyjnych rolnictwa,
- 2) badanie procesów gospodarczych i wyników gospodarowania.

Te dwie grupy podzieliliśmy dalej na:

- a) badanie każdego czynnika oddzielnie,
- b) badanie w powiązaniu z innymi czynnikami.

Jest rzeczą oczywistą, że konkretne badanie będzie i musi zawierać wszystkie albo większość tak podzielonych zagadnień; musi je między sobą łączyć, przeplatać, krzyżować. Podziału dokonano więc nie z punktu widzenia etapów, czy oddzielnych części opracowania, a z punktu widzenia stosowania ważniejszych metod statystycznych.

Strzałki przebiegające od tak wydzielonych grup nie łączą wszystkich metod, które mogą w ogóle być zastosowane przy ich analizie, a tylko te metody, które są, lub winny być przede wszystkim stosowane. Strzałki wykreślone cieńszą kreską pokazują, które miary przy korelacji są najistotniejsze dla danego zagadnienia. Jest rzeczą oczywistą, że przy badaniu korelacji musimy stosować w zasadzie wszystkie miary, gdyż

każda z nich oświetla inny problem. Wszystkie one łącznie dają dopiero możliwie pełny obraz badanego zjawiska. Przy różnych jednak zagadnieniach, różne z nich wysuwają się na pierwszy plan — a inne mają w pewnej mierze znaczenie uzupełniające.

Widzimy na schemacie wyraźne zagęszczenie strzałek kierujących się do podstawowych, najbardziej uniwersalnych metod. Metody bardziej precyzyjne są równocześnie bardziej „wyspecjalizowane”. Można by tu przytoczyć analogię zastosowania maszyn czy narzędzi. Narzędziem prostym można się posługiwać przy różnego rodzaju pracach. Im jednak narzędzie jest bardziej precyzyjne, tym na ogół zakres jego zastosowania jest węższy. Pracę, do jakiej jest przeznaczone, można wykonać lepiej, ale do innych prac nie nadaje się w ogóle, lub tylko w ograniczonym zakresie.

Jak przedstawia się u nas obecnie wykorzystanie tych różnorodnych narzędzi jakich dostarcza statystyka oraz ekonometria? Postaramy się to zilustrować na kilku przykładach.

1. Badanie średniego poziomu zjawiska. Na ogół ograniczamy się tylko do stosowania średniej arytmetycznej (odpowiednio — zwykłej lub ważonej), mimo, że szczególnie właśnie w dziedzinie badań ekonomicznych w rolnictwie nie jest ona wystarczającą charakterystyką średniego poziomu. Na przykład średnia arytmetyczna (oczywiście ważona) obszaru ogólnego indywidualnego gospodarstwa¹ w

1958 roku wynosiła	5,2 ha
mediana obszaru wynosiła	3,6 „
modalna leżała w grupie	0,1—0,5 „

Pierwsza z tych liczb nie jest jeszcze alarmująca, druga daje już obraz bardziej pesymistyczny (połowa gospodarstw nie przekracza 3,6 ha), trzecia natomiast mówi o groźnym ekonomicznie rozdrobnieniu (najwięcej jest gospodarstw w grupie obszarowej 0,1—0,5 ha). Gdyby nawet pominąć grupę 0,1—0,5 ha uważając, że w grupie tej można mówić o istnieniu tylko działek użytkowanych rolniczo a nie gospodarstw, to obraz niewiele się zmieni. Otrzymamy: $\bar{x} = 5,7$ ha; $Me = 4,0$ ha; Mo w grupie 0,5—1,0 ha.

2. Zróżnicowanie poziomu zjawiska. Na ogół stosuje się u nas tylko porównywanie szeregów oraz porównywanie różnicy pomiędzy wartościami skrajnymi. Prawie się nie spotyka w badaniach ekonomiczno-rolniczych stosowania miar określających jedną liczbą zróżnicowanie, jak średnie odchylenie, czy współczynnik zmienności. Równie rzadkie jest stosowanie współczynnika koncentracji. Mimo istnienia ogromnych dysproporcji w rozmieszczeniu szeregu środków na terenie kraju, badanie nierównomierności rozmieszczenia terytorialnego przy pomocy metod statystyki matematycznej też ma niewielu zwolenników. Przy badaniu rozmieszczenia stosuje się na ogół tylko wskaźniki natężenia, nie starając się dać określenia stopnia nierównomierności przy pomocy jednej liczby. Porównuje się najwyższej różnice pomiędzy wartościami skrajnymi, co może dać niekiedy obraz co najmniej skrzywiony.

¹ Obliczono, podobnie jak i pozostałe średnie, na podstawie danych zawartych w Roczniku Statystycznym GUS z 1959 roku.

3. Badanie szczegółowej dynamiki jednego czynnika (indeksy indywidualne) jest stosowane bardzo powszechnie. Ale już średni względny przyrost w okresie (średnia geometryczna) rzadko tylko bywa obliczany.

Natomiast badanie szczegółowej dynamiki, przy agregacji kilku czynników (indeksy agregatowe zmiennego i stałego składu), na przykład średnich plonów, wydajności pracy, rentowności produkcji spotyka się raczej sporadycznie. O tym, jak małe jest docenianie, a niekiedy i zaniżenie tej metody, może świadczyć następujący przykład. Niedawno zwrócono nam uwagę na „błąd” w Roczniku Statystycznym GUS z 1959 r. Mianowicie plon każdego z 4 zbóż w woj. wrocławskim jest niższy niż w bydgoskim i to niższy od 0,5 do 2,6 q, a średni plon 4 zbóż podano dla obu województw jednakowy. Oczywiście na taki, pozornie błędny, stan rzeczy wpłynął różny udział powierzchni poszczególnych zbóż w powierzchni 4 zbóż w każdym z województw. Nie trzeba chyba podkreślać, że dopiero wydzielenie przy pomocy indeksów stałego składu wpływu wielkości plonu każdej z upraw oraz wpływu różnic w strukturze powierzchni zbiorów tych upraw pozwala na właściwą ocenę różnic w poziomie średniego plonu. Na przykład średnie plony 4 zbóż były w 1958 r. w gospodarstwach państwowych niższe o 14% od plonów w spółdzielniach produkcyjnych. Gdybyśmy jednak wyeliminowali wpływ odmiennego rozmieszczenia na terenie kraju gospodarstw państwowych i spółdzielni produkcyjnych (tj. przyjęli, że gospodarstwa państwowe są rozmieszczone tak samo jak spółdzielnie), to gospodarstwa państwowe miałyby średnio plony 4 zbóż wyższe o ponad 4% od spółdzielni produkcyjnych.

Agregacja czynników przy badaniu wydajności pracy może doprowadzić do tego, że np. wydajność pracy w jednym gospodarstwie może być we wszystkich gałęziach produkcji niższa niż w drugim, a wydajność pracy w całym gospodarstwie może się kształtować odwrotnie. Znowu dla stwierdzenia w jakiej mierze na ogólną wydajność pracy wpłynęła struktura produkcji, a w jakiej wydajność pracy w poszczególnych gałęziach, winniśmy się posługiwać indeksami agregatowymi zmiennego i stałego składu.

Przykładów niedoceniania (co prawda częściej w czynie niż w słowie) nawet prostych metod badawczych, jak również i metod bardziej wyspecjalizowanych można by przytoczyć jeszcze wiele.

Obok tej tendencji w ocenie przydatności metod statystycznych istnieje druga tendencja, w teorii przeciwstawna, w praktyce żyjąca w doskonałej zgodzie i współhistnieniu z pierwszą. Chodzi mianowicie o zdarzające się niekiedy przecenianie metod statystyki matematycznej i nie widzenie ograniczeń w interpretacji wyników otrzymanych przy ich pomocy. Nie mówimy tu już o pomieszaniu pojęć, co również niekiedy się spotyka, czego przykładem może być mówienie o wielkości wpływu jakiegoś czynnika na inny na podstawie wielkości współczynnika korelacji. Stąd prosta droga do oceniania np. racjonalności nakładów na podstawie wielkości współczynnika korelacji.

Stosując metodę korelacyjną bez pamiętania o podstawowych cechach i założeniach jakie ona przyjmuje, a tym samym o ograniczeniach w interpretacji wyników, możemy dojść niekiedy do wniosków sprzecznych z ogólnym rozeznaniem sytuacji.

W jednym z artykułów zamieszczonych w Zagadnieniach Ekonomiki Rolnej¹, dostarczającym wiele ciekawego materiału i oświetlającym dosyć głęboko zagadnienie czynników kształtujących dochód w spółdzielniach produkcyjnych, znalazł się wykres, naszym zdaniem wyznaczający rzeczywisty obraz wpływu jakości gleby na wielkość dochodu czystego. Pokazuje on wręcz fantastyczny wpływ jakości gleby na wielkość dochodu czystego. Trudno bez posiadania materiałów źródłowych stwierdzić, gdzie leży przyczyna takiego (chyba pozornie) stanu rzeczy. Mamy wrażenie, że z jakością gleby dosyć ściśle związały się nakłady pracy żywej (o czym świadczą podane liczby, mówiące, że na glebach I klasy nakłady pracy były średnio ponad pięć razy wyższe niż na glebach kl. VI). Jeżeli bardziej szczegółowe badania potwierdziłyby ostatni wniosek, to od wielkości dochodu czystego, przyporządkowanego na wspomnianym wykresie różnicy w jakości gleb, trzeba by odjąć część dochodu czystego wypracowanego dzięki wyższym nakładom pracy w spółdzielniach o lepszych glebach.

Jakie figle potrafi płać metoda korelacyjna niech posłuży — tym razem — absurdalny wynik jaki autor niniejszego artykułu sam kiedyś otrzymał. Badając przy pomocy korelacji wielorakiej wpływ wielu czynników na wielkość przychodu surowego stwierdzono, że wpływ jakości ziemi (po wyeliminowaniu wpływu innych czynników) jest wyraźnie ujemny. Z wartości cząstkowego współczynnika regresji wynikało, że przy pozostałych czynnikach równych (nakładach, kapitale czynnym, kapitale krów itd.) gospodarstwa na glebach średnich mają wyższy przychód surowy niż gospodarstwa na glebach dobrych. Okazało się po ponownej analizie całego materiału, że w grupie gospodarstw o glebach średnich przeważały gospodarstwa województwa poznańskiego, a w grupie gospodarstw o glebach dobrych — gospodarstwa województwa lubelskiego. Czynniki niewymierny, jakim jest umiejętność gospodarowania, związała się tu więc ujemnie z jakością ziemi, co w rezultacie doprowadziło do pozornie ujemnego wpływu jakości ziemi.

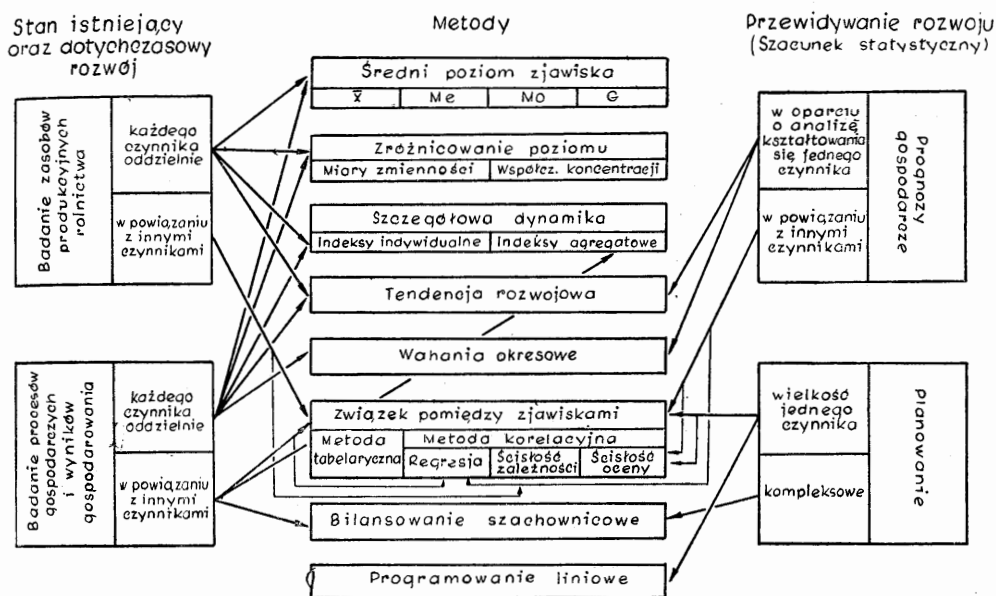
Czy powyższe przykłady świadczą o bezużyteczności metody korelacyjnej dla badań ekonomicznych? Absolutnie nie. Wskazują tylko, jak dalece trzeba znać mechanizm i ogólne kierunki związków i prawidłowości występujących w badanej dziedzinie, jak dalece każdy wynik trzeba poddać krytycznej analizie i jak dalece trzeba być ostrożnym w wyciąganiu ostatecznych wniosków. Musimy pamiętać zawsze (a zapomina się o tym zbyt często), że wyniki liczbowe otrzymane przy posilkowaniu się metodą korelacyjną, mówią w zasadzie tylko o współzależności a nie o wpływie jednego czynnika na drugi. Przy uzupełnieniu jej dodatkowymi badaniami i analizą logiczną pozwala ona jednak na zbadanie wielu prawidłowości, które bez jej stosowania nie są w ogóle, praktycznie biorąc, możliwe do uchwycenia.

Metody matematyczne stwierdzają obiektywnie istniejące prawidłowości i związki pomiędzy zjawiskami. Nie są jednak maszynką, do której możemy wrzucić pewną ilość danych liczbowych, aby otrzymać bez dodatkowych trudów i analiz gotową, zawsze poprawną, odpowiedź na postawione pytanie.

¹ J. Czyszowska. Przyczynę do badań nad rentą gruntową w spółdzielniach produkcyjnych. Zag. Ekon. Rolnej nr 5/1959.

Przejdźmy teraz do prawej strony schematu. Staraliśmy się tu, podobnie jak w pierwszej części schematu, przedstawić przykładowo, które z zamieszczonych na schemacie metod mogą być wykorzystane dla przewidywania rozwoju lub planowania. Należy podkreślić, że metody, przy których posługujemy się nawet dosyć skomplikowaną aparaturą matematyczną, nie są w gruncie rzeczy niczym innym, niż szacunkiem statystycznym. Przy budowaniu jakichkolwiek modeli rozwoju zjawisk musimy z konieczności przyjmować zawsze pewne założenia. Jeżeli okaże się, że założenia te nie zostały spełnione w rzeczywistości, to wyliczony, nawet pozornie bardzo precyzyjnie, przewidywany wynik może się zasadniczo różnić od faktycznie uzyskanego.

Przykłady stosowania niektórych elementarnych metod statystycznych i ekonometrycznych



Przejdźmy do przykładowej oceny przydatności przy przewidywaniu rozwoju, zamieszczonych na schemacie metod.

1. Prognozy gospodarcze w oparciu o kształtowanie się jednego czynnika. Posługujemy się linią tendencji — przedłużając ją zgodnie z dotychczasowym kierunkiem rozwoju. Metoda ta jest bardzo zawodna i niepewna, szczególnie przy zbyt dalekim wybieganiu w przyszłość, gdyż zakłada niezmiennność (lub zmienność taką samą jak w okresie zbadanym) warunków wpływających na poziom badanego zjawiska. Określenie przedziału ufności też jest zawodne z tych samych względów.

2. Prognozy gospodarcze — przewidywanie rozwoju danego czynnika w oparciu o jego powiązania z innymi czynnikami. Można posługiwać się metodą korelacji wielorakiej, ze szczególnym uwzględnieniem krzywoliniowej oraz korelacji sprzężonej. W zasadzie jednak przewidywanie wartości zmiennej zależnej jest realne pod dwoma warunkami:

- jeżeli zmienne niezależne nie wykroczą, lub wykroczą niewiele, w przyszłości poza granice w jakich znajdowały się w okresie badanym,
- jeżeli nie włączy się nowy czynnik, którego siły oddziaływania nie znamy.

3. Planowanie wielkości jednego czynnika. Posługiwać się tu możemy również metodą korelacji wielorakiej, z zastrzeżeniem jednak jak wyżej.

Drugą metodą, jaką możemy stosować, jest programowanie liniowe. Pozwala w teorii określić wielkość środków wydatkowanych dla otrzymania optymalnego (przy danym założeniu) efektu. Zakłada w zasadzie istnienie zależności prostoliniowych oraz niezależne od siebie działanie czynników. Jeżeli w konkretnym przypadku założenie jest niezgodne ze stanem faktycznym, wówczas otrzymany wynik będzie błędny. Metoda sugeruje (przez skomplikowany sposób rachunku) dużą precyzję wyniku — choć faktycznie w wielu przypadkach tak nie jest.

4. Planowanie kompleksowe. Metodą matematyczną, która może tu być zastosowana jest bilansowanie szachownicowe. Zakłada ona w zasadzie istnienie zależności prostoliniowych.

Oparcie się na zależnościach krzywoliniowych, co jest często bardziej uzasadnione teoretycznie, komplikuje niesłychanie zagadnienie rozwiązywania optymalności programów przy pomocy metod matematycznych. Ponadto nie przewidziana zmiana technicznych warunków produkcji, choćby w jednym tylko dziale, zmienia niekiedy zasadniczo proporcje rzeczywiste w stosunku do planowanych.

Mimo wszystkich wymienionych ograniczeń nie ulega jednak wątpliwości, że metody matematyczne mogą być bardzo pomocne przy próbach przewidywania rozwoju, czy też planowaniu. Planowanie, czy przewidywanie rozwoju tylko „na wycucie” (dosadnie określane jako „planowanie z sufitu”), bez posilkowania się metodami matematycznymi jest, jak nieraz stwierdziliśmy, mało realne. Najczęstsze są jednak stanowiska skrajne; albo metody statystyki matematycznej uważa się za szarlatanerię („trzy stopnie kłamstwa: zwykle kłamstwo, krzywoprzysięstwo, statystyka”), albo też uważa się je za „automat”, który dostarcza „sam” bardzo precyzyjne wyniki.

Metody matematyczne są pomocą bardzo wydatną, oczywiście pod warunkiem, że stosowanie ich musi się opierać na dobrej znajomości dziedziny, w jakiej badanie się przeprowadza, oraz na dobrej znajomości nie tylko zalet stosowanych metod, ale również ich wad. Tylko takie powiązanie pozwoli odpowiednio stosować metody i krytycznie patrzeć na wyniki.

Poważne korzyści — i to korzyści dla obu stron, przyniosłaby ścisła współpraca statystyków z ekonomistami. Ekonomia w większej mierze mogłaby wnikać w istotę badanych zagadnień, a statystyka znalazłaby bodziec do doskonalenia i rozwijania swoich metod. Statystyka nie jest bowiem martwym zbiorem raz na zawsze wypracowanych metod. Rozwijają się i na pewno będą się nadal rozwijać nowe metody badawcze — w miarę konkretnych potrzeb i w miarę stawiania statystykom coraz nowych konkretnych problemów do rozwiązania.

ТЕРЕСА МАРШАЛКОВИЧ
Главная Школа Сельского Хозяйства
В а р ш а в а

**ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ
МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ И ЭКОНОМЕТРИИ
В ЭКОНОМИКЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Р е з ю м е

Автор высказывает мнение, что в экономических исследованиях в области сельского хозяйства в недостаточной степени используются методы математической статистики и эконометрии. На базе представленной схемы, автором приводятся примеры неудовлетворительного ознакомления с некоторыми методами и их недостаточного использования.

При применении статистических и эконометрических методов для предсказания развития явлений всегда принимаются в основу известные предпосылки. Фактический результат является сходным с предсказанным только постольку, поскольку принятые предпосылки сходны с фактически существующими закономерностями.

Предсказание развития явлений также и при применении эконометрических методов является всегда лишь статистической оценкой. Эти методы однако весьма облегчают определение уровня, какой может быть достигнут в будущем исследуемыми явлениями.

TERESA MARSZAŁKOWICZ
Main School of Agriculture
W a r s a w

**PROBLEMS OF APPLICATION OF CERTAIN ELEMENTARY
METHODS OF MATHEMATICAL STATISTICS AND ECONOMETRICS
IN THE AGRICULTURAL ECONOMICS**

S u m m a r y

The author is of the opinion that the methods of mathematical statistics and econometrics are not sufficiently used in the economical researches in agriculture. On the basis of a scheme the author gives examples of insufficient knowledge and application of certain methods.

When using the statistical and economical methods for forecasting the development of phenomena, — certain foundations are always adopted. The real result complies with the forecast one only in that degree in which the accepted foundations comply with the really existing regularities.

The forecast of the development of phenomena — with the application of econometrical methods — always is only a statistical estimate. These methods are, however, very helpful in settling up the level to be reached in the future by the researched phenomena.