

KAZIMIERA BENTLEWSKA
Instytut Ekonomiki Rolnej
Warszawa

ZASTOSOWANIE METODY NAJMNIEJSZYCH KWADRATÓW DO EKONOMICZNEJ OCENY GLEBY

Przeprowadzana obecnie klasyfikacja gruntów łączy przyrodniczo wyodrębnione rodzaje gleb w grupy o podobnej przydatności rolniczej (bonitacja gleb). Grup takich dla gruntów ornyczych jest 8 (6 klas i 2 podklasy). Klasy gruntów cechuje z punktu widzenia rolniczego zespół ziemiopłodów, do których uprawy gleba jest najbardziej odpowiednia, ogólny poziom uzyskiwanych plonów (wysokie, średnie, niskie) oraz ich stałość.

Tak np. gleby klas I—III, a czasem i mocniejsze klasy IV są odpowiednio dla kompleksu uprawowego pszenno-buraczanego; gleby klas III i IV — dla kompleksu jęczmiennego; gleby III—V — to żytnio-ziemniaczane, a V i VI — żytnio-łubinowe¹. Znajomość klas bonitacyjnych jest zatem pomocna prowadzącemu gospodarstwo przy organizowaniu produkcji, ściślej przy wprowadzaniu odpowiednich płodozmianów. Jednakże i tu wiadomości takie są niedostateczne. Są one tym bardziej niedostateczne przy ocenie i analizie wyników czy to całego gospodarstwa, czy też porównania poszczególnych gospodarstw, ich grup terytorialnych bądź typów ekonomicznych. Poszczególne gleby występują w obiektach rolnych w różnych zestawach. Jest zatem konieczne ujęcie tak ważkiego i podstawowego czynnika, jak gleba w sposób bardziej syntetyczny. Służą do tego celu układy współczynników przeliczeniowych, sprowadzające różne gleby do jednej klasy obranej za podstawową. Współczynniki te ustalają w przybliżeniu stopień równoważności gleb poszczególnych klas i pozwalają kompleks różnych gleb w gospodarstwie scharakteryzować jednym miernikiem, tzw. wskaźnikiem glebowym.

Współczynniki przeliczeniowe są lub mogą być pomocne przy wymianie gruntów, ustalaniu ceny sprzedaży, przy wymiarze świadczeń obciążających producenta rolnego na rzecz państwa. W ostatnich przypadkach służy się podstawą wymiaru świadczeń w naturze bądź obciążeń pieniężnych. Zależnie od celu, jakiemu służą współczynniki, dobiera się i kryterium oceny gleby.

Nowa klasyfikacja weryfikuje przede wszystkim chaotyczne dziś dane ilościowe i jakościowe (w sensie klas bonitacyjnych) o gospodarowanej ziemi. Odnosi się to zarówno do poszczególnych obiektów rolnych, jak

¹ J. Lazar, T. Rodkiewicz. Gleboznawstwo i klasyfikacja gruntów, Warszawa 1963, PWRiL,

i poszczególnych terytoriów. Można jednak przewidywać, iż pociągnie ona konieczność skonstruowania nowych układów redukcyjnych czy rewizji układów istniejących. Zmieniły się bowiem zasady klasyfikacji, zastrzono np. znacznie kryteria w stosunku do gleb klasy VI. Wzrósł poziom sił wytwórczych, upowszechniła się wiedza agrotechniczna, wzmagają się stale zaopatrzenie rolnictwa w środki produkcji, a wraz z tym poprawił się sposób gospodarowania, przejawiający się w znacznym wzroście produkcji rolnej. Zmianom takim towarzyszą zmiany w wydajności gleb wyrażone w jednostkach naturalnych, a więc w masie pozyskiwanych wartości użytkowych, jak też i w ocenach ekonomicznych sensu stricto. Zmiany takie są zazwyczaj w odniesieniu do gruntów z poszczególnych klas nierównomierne i pociągają zmiany relacji przyporządkowanych im ocen.

Oceny ekonomiczne gleby są najbardziej zmienne. Jej właściwości przyrodnicze ulegają w zasadzie zmianom powolnym, ale i tu działalność człowieka proces ten przyspiesza bądź go hamuje. Użyteczność rolnicza zmienia się szybciej. Wpływają na nią w większym stopniu zabiegi agrotechniczne, rodzaj uprawy, nawożenie, sposób użytkowania; zależy też od kierunku produkcji i stopnia specjalizacji, a więc pośrednio i od wielkości gospodarstwa rolnego. Te zespoły cech przyczynowo-skutkowych wzajemnie na się oddziałują, są obustronnie powiązane. Rezultaty współdziałania wymagają rewizji bonitacji. Zmiany cen artykułów rolnych i cen środków produkcji oraz ich relacji pociągają jeszcze dodatkowo konieczność modyfikacji układów przyporządkowujących oceny ekonomiczne glebom poszczególnych klas.

W naszej dotychczasowej praktyce gospodarczej, jak i w badaniach analitycznych stosuje się kilka układów redukcyjnych. Niektóre z nich są tymczasowe i bardzo uproszczone, powstanie innych jest w zasadzie dość odległe w czasie. Pokróćce je omówimy.

Jeden z dawniejszych układów współczynników przeliczeniowych został przyjęty przy wprowadzeniu obowiązkowych dostaw zbóż. Podstawową jednostką w tym układzie są grunty orne klasy IV, a grunty orne pozostałych pięciu klas wartościuje się w stosunku do gleb klasy IV, wyrażając ich obszar w tzw. hektarach przeliczeniowych. Podstawą oceny porównawczej gleb z poszczególnych klas bonitacyjnych była wydajność czterech zbóż. Z bardzo grubym przybliżeniem przyjmuje się, iż reprezentują one relacje produkcji roślinnej.

Pierwotnie układ był zróżnicowany terytorialnie: zawierał trzy warianty dla 3 grup powiatów, tzw. rejonów. W 1957 roku zastąpiono go jednolitym układem ogólnokrajowym. Jest to układ o zmiennych różnicach w wartościach kolejnych klas i zmiennych kolejnych relacjach.

Drugi z układów, mający szerokie zastosowanie w praktyce, należy do systemu podatku gruntowego i powstał w 1950 r. Jest to tabela norm przeciętnego przychodu szacunkowego z 1 ha poszczególnych klas i rodzajów użytków, dla celów wymiaru podatku gruntowego. Normy są wyrażone w złotych, służą do obliczenia tzw. przychodowości gospodarstwa, która jest podstawą wymiaru podatku.

Tabela norm zróżnicowana była pierwotnie dla 3 okręgów gospodarczych a w ich ramach dla 4 względnie 5 stref ekonomicznych. W roku 1962 zwiększono liczbę okręgów do 5, podniesiono wysokość norm, ponieważ na skutek dynamiki produkcji poprzednie były bardzo odległe od poziomu

Tabela 1

Mnożniki dla przeliczeń hektarów fizycznych na przeliczeniowe

Klasa gruntów ornych	Pierwotne układy dla rejonu ^a			Późniejszy układ ogólnokrajowy		
	I	II	III	mnożniki	kolejne różnice	wskaźnik łańcuchowy
I	1,8	1,9	2,0	1,8		
II	1,6	1,6	1,7	1,6	0,2	1,125
III	1,2	1,2	1,3	1,2	0,4	1,333
IV	1,0	1,0	1,0	1,0	0,2	1,200
V	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	1,250
VI	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3	1,600

^a Rejon I obejmuje głównie powiaty: bydgoskie, poznańskie, opolskie, katowickie i pokrewne; Rejon III — powiaty białostockie oraz słabsze powiaty z innych województw.

Źródła: Instrukcja b. Min. Skupu nr 160/155 oraz Dz. Ustaw 1957, nr 38, poz. 164.

rzeczywistego i dawały tzw. przychodowość parokrotnie niższą. Tabela została także rozszerzona na nowo wprowadzone w klasyfikacji podklasy III a i III b oraz IV a i IV b przypisując im wartości pośrednie. Łącznie zatem zawiera ona dla gruntów orných 10 różnych norm w każdej strefie każdego z 5 okręgów gospodarczych. Okręg I obejmuje powiaty o najwyższym poziomie gospodarczym, okręg V — powiaty najsłabsze.

Nowa tabela ma charakter tymczasowy i jest częściową adaptacją starej do nowych warunków. Należy podkreślić, że stare relacje między normami dla klas pozostały w zasadzie niezmienione. Przytoczymy przykładowo normy z wybranych okręgów i stref pomijając klasy nowo wprowadzone i dodając wielkości stosunkowe.

Tabela 2

Niektóre normy przychodu szacunkowego z 1 ha dla wymiaru podatku gruntowego

Klasa gruntu ornego	Przychodowość w zł okręg III — strefa		Wskaźnik				układ stary okręg II strefa wiejska
			okręg III — strefa		strefa wiejska okręg		
	wiejska	wiejska oddalona	wiejska	wiejska oddalona	II	IV	
I	6 290	5 740	151,9	154,3	150,6	154,3	152,1
II	5 610	5 190	135,5	139,5	135,5	139,5	135,6
III	4 820	4 420	116,4	118,8	118,1	118,3	116,5
IV	4 140	3 720	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
V	2 950	2 660	80,7	79,3	82,1	82,8	80,8
VI	2 550	2 160	61,6	51,1	62,2	61,0	61,7

Źródła: Dziennik Ustaw z 1962 r. nr 24, poz. 106 oraz instrukcja Min. Finansów w sprawie wymiaru podatku gruntowego za rok 1955.

Charakter podobny do układu podatkowego ma tabela z 1958 roku — ceny ziemi sprzedawanej przez państwo. Podaje ona cenę w tysiącach złotych za 1 hektar gruntu każdej z klas w 3 okręgach gospodarczych i 4 strefach ekonomicznych. Rozpiętość cen klas krańcowych jest w przybliżeniu sześciokrotna.

Obok układów wyżej wymienionych ze sfery normowania obciążeń stosuje się w badaniach rolniczo-ekonomicznych (IER) układy uproszczone. W pierwszym z nich przyjmuje się jako mnożniki dla kolejnych 6-ciu klas, poczynając od gleb najsłabszych klasy VI — kolejne liczby naturalne 1, 2, 3, 4, 5, 6; w drugim łączy się kolejno po dwie klasy, przyporządkowując im odpowiednio 3 mnożniki: 1, 2 i 3. Obydwa te układy zakładają stałą różnicę między wartościami sąsiadujących klas. Różnią się one bardzo rozpiętością ocen. Drugi z układów jest bardzo prymitywny. Łączy on w jedno najczęstsze w Polsce gleby klas III i IV stanowiące około 60% gruntów ornych w gospodarce indywidualnej (24% + 35%). Wśród gleb lepszych przeważa zdecydowanie klasa II (gruntów ornych klasy I jest w Polsce niewiele), wśród gorszych zaś klasa V. O ile grupy połączone wspólnym wskaźnikiem są niejednorodne, może świadczyć przykład wprawdzie fikcyjny i nie najjaskrawszy, ale bardzo realny. Oto dwa gospodarstwa o wspólnym wskaźniku glebowym według tego układu — 1,7 mają układ gruntów:

	klasy	III	IV	V	VI
Odsetek gruntu					
Gospodarstwo A		40	30	30	—
Gospodarstwo B		—	70	10	20

Łatwo spostrzec, że w gospodarstwach tych — przy jednakowych warunkach pozostałych — należy oczekiwać różnych wyników produkcyjnych i że przy racjonalnej gospodarce wyniki te powinny być różne.

Ostatnio Ministerstwo Rolnictwa wysunęło jako charakterystykę gleby miernik równy udziałowi procentowemu w powierzchni gospodarstwa gruntów klas I + II + III + $\frac{1}{2}$ IV. Stosuje go — obok poprzedniego trójwartościowego — Zakład PGR Instytutu Ekonomiki Rolnej. Oczywiście i ten wskaźnik użyty jako kryterium podziału gospodarstw według ich warunków glebowych daje ogólnie grupy niejednorodne. Stosowanie równorzędnie dwóch wskaźników jest kłopotliwe i chyba niezbyt skuteczne. Jako argument przemawiający na korzyść stosowania ostatnich mierników wysuwa się ich prostotę rachunkową. Korzyść tę, zdaniem naszym, przecenia się. Zapewne lepiej jest stosować jakieś zróżnicowanie, niż mieć wszystkie gospodarstwa w jednej masie. Trzeba jednak pamiętać, iż czynnik glebowy uwzględniony jest w ten sposób tylko częściowo.

Dla celów doraźnych przy tworzeniu gospodarstw na Ziemiach Zachodnich przyjęto również bardzo proste równoważniki dla gleb różnych klas. Oto one:

$$1 \text{ ha I i II klasy} = \frac{1}{2} \text{ III i IV klasy} = \frac{1}{3} \text{ V i VI klasy}$$

$$1 \text{ ha III i IV klasy} = \frac{1}{4} \text{ V i VI klasy}^1.$$

Z przedstawionych układów redukcyjnych duże znaczenie praktyczne mają dwa pierwsze służące jako podstawa rozkładu świadczeń obciążających producenta rolnego. Nie będziemy tu poddawali tych układów szcze-

¹ Lazar i Rodkiewicz op. cit.

głowej analizie i krytyce. Zaznaczymy jedynie te sprawy, które mają znaczenie w przyszłych posunięciach, tym bardziej że układy te są przestarzałe, a o ich konstrukcji brak publikowanych relacji.

1. Przedstawione układy są — jak powiedzieliśmy — przestarzałe. Ocena ekonomiczna gleb dezaktualizuje się dość szybko. Uczni niemieccy postulowali rewizję i adaptację ich co 5—6 lat. Postulat ten jest trudny do zrealizowania w praktyce. Jednak okres dzielący chwilę obecną od ich powstania znacznie przekracza tę „normę”. Układy datują się z lat gospodarki niestabilizowanej, toteż materiały dostępne do wykorzystania były i skąpe i stosunkowo niepewne. Od tego czasu zaszło wiele zmian, wzrosła przede wszystkim silnie produkcja rolna. Dynamika wydajności poszczególnych rodzajów gleb jest zagadnieniem samym w sobie i wymaga oddzielnego opracowania. Wskażemy tylko jedną ze zmian charakteryzującą ich kierunek. Wolumen produkcji roślinnej przeliczony na 1 ha użytków rolnych wzrósł w gospodarce indywidualnej w jedenastoletnim okresie 1951—1961 półtora raza (wskaźnik wzrostu 154)¹. Jednakże plony zbóż szlachetnych (pszenicy i jęczmienia) charakterystycznych dla gleb lepszych wzrastały znacznie szybciej niż plony żyta i owsa — uprawianych głównie na glebach średnich i słabszych; ich prostoliniowy trend wzrostu jest znacznie bardziej stromy². Wzrosła też zatem i relacja plonów. Jak wynika z trendu, stosunek plonów pszenicy i żyta wzrósł w tym okresie o około 12%, plonów jęczmienia i owsa — o 11%. W sposób zatem istotny zmieniły się relacje wydajności zbóż gleb lepszych i słabszych, co jest treścią układu pierwszego.

2. Układy redukcyjne mogą być konstruowane przy pomocy różnych kryteriów, zależnie od potrzeb i celów, którym mają służyć, w tym i od typu ekonomicznego gospodarstwa. Oto np. w gospodarce państwowej, gdzie istnieje kategoria opłaty pracy, jednym z kryteriów postulowanych na konferencji berlińskiej, poświęconej ekonomicznej ocenie gleby, jest dochód czysty gospodarstwa. Za specyficzne kryterium właściwe gospodarce drobnotowarowej uważa się produkcję czystą. Aczkolwiek słuszne jest stosowanie różnych kryteriów w zależności od warunków produkcji i przedmiotu badania, to jednak posługiwanie się jednocześnie dwoma różnymi kryteriami dla wymiaru obciążeń gospodarstwa rolnego budzi zastrzeżenia.

3. W naszym systemie świadczeń na rzecz państwa istnieją równoległe dwie różne podstawy wymiaru dla dwóch form obciążeń: naturalna (produkcja zbóż) i pieniężna (przychodowość).

Jak można przypuszczać, autorzy uwzględnili w przychodzie wartość produkcji towarowej, w tym i dostaw obowiązkowych, według cen realizacji:

- a) koordynacja taka jest częściowa,
- b) każda zmiana w wymiarze i cenie dostaw pociąga w zasadzie automatyczne zmiany układu podatkowego.

4. Wiele głosów w dyskusji nad podstawą wymiaru świadczeń opowiedziało się za tym, iż w gospodarce indywidualnej podstawą taką winna

¹ Przeliczono na podstawie danych szacunkowych GUS o wzroście produkcji w cenach niezmiennych.

² K. Bentlewska: Możliwości rozszerzenia uprawy pszenicy i żyta w poszczególnych regionach Polski. Nowe Rolnictwo, 1963, nr 16.

być produkcja czysta. Kategoria ta odpowiada wartości nowowytworzonej produkcji, podlegającej podziałowi na produkt dla społeczeństwa i produkt dla wytwórcy, w tym i fundusz na ewentualną reprodukcję rozszerzoną. Sposób podziału należy do polityki gospodarczej. Tkwiąca w produkcji czystej renta różniczkowa jest argumentem teoretycznym na rzecz progresji obciążeń. Z głosów ostatnich opowiadających się za produkcją czystą (ściślej za dochodem) jako podstawą wymiaru, wymienić można pracę H. Renigera¹.

5. Praktyka zmiany norm szacunkowych dla podatku (w 1962 r.) wskazała naocznie, o ile istotniejsze i korzystniejsze od liczb absolutnych są w układach redukcyjnych relacje. Tempo ich zmian jest wolniejsze, dzięki czemu można łatwo adaptować podstawę wymiaru do zmian w krótkich okresach, sięgających mniej głęboko w zasadnicze warunki produkcji rolnej i nie naruszających wzajemnych proporcji. Tym samym tabela norm przychodowości szacunkowej zyskuje na elastyczności. W kierunku posługiwania się liczbami względnymi szły sugestie wspomnianej konferencji berlińskiej. Jednostka odniesienia jest sprawą umowną. Wygodnie jest obrać jako taką gleby klasy IV.

6. Aczkolwiek wysuwa się postulat jednego ogólnokrajowego systemu ocen gleby, to jednak duże zróżnicowanie terenu pod względem kultury rolnej skłoniło do zwiększenia liczby okręgów podatkowych (z 3 do 5).

7. Ocena gleb dokonywana jest na ogół w mniejszym bądź wręcz w dominującym stopniu (np. NRD) na podstawie opinii rzeczoznawców. Źródłem opinii jest wiedza i wieloletnie doświadczenie; pomocne są różne materiały, jak dane rachunkowości (w tym i gospodarstw chłopskich), dane doświadczeń, dane z glebowo jednorodnych pól (w dużych gospodarstwach), dane z wybranych gmin glebowo jednorodnych itp. W danych tych wprowadza się korekty, np. na strukturę zasiewów, dokonuje się kalkulacji.

Taki sposób oceny napotyka na wiele zarzutów. Pomawia się go przede wszystkim o subiektywizm. O realności tegoż świadczą choćby ostre spory już w sprawie bonitacji. Kalkulacja i eksperymenty są ponadto dość oderwane od warunków rzeczywistych, mniej czy więcej wyizolowane i w istocie nie uwzględniają organicznego charakteru procesu produkcyjnego w gospodarstwie rolnym, w którym jako zasada występują różne gleby i raczej rzadkością są przypadki, gdy obiekt rolny posiada gleby jednej klasy czy to wyłącznie, czy nawet w skali wysoce dominującej.

W Instytucie Ekonomiki Rolnej podjęto próbę rozwiązania problemu inną drogą, która, jak w każdym postępowaniu szacunkowym ma być jednym z równoległe stosowanych sposobów. Zastosowano mianowicie do konstrukcji układu redukcyjnego metodę najmniejszych kwadratów. Metodę tę cechuje ścisłość matematyczna. Ponadto punktem wyjścia i podstawą postępowania są konkretne fakty, obserwacje z rzeczywistych gospodarstw, z zachowaniem współlistnienia w obiekcie badanym różnych gleb oraz jego organicznego charakteru. Uzyskuje się jednolity zespół norm powiązanych organicznie. Walory te są niepoślednie. W obecnej fazie uzyskane wyniki mogą być i zapewne są — obarczone mankamen-

¹ H. Reniger: Problem podstawy wymiaru w socjalistycznym podatku rolniczym okresu przejściowego. TNT Toruń, 1963. Sugestia autora, aby złagodzić progresję, budzi wątpliwości, częściowo nie z winy autora.

tami spowodowanymi mieszaniną wręcz chaotyczną źródeł, z jakich pochodzą aktualne dane o bonitacji. W gospodarce indywidualnej prowizoryczne są w pewnym stopniu nawet dane o powierzchni gruntu. Można przypuszczać, iż dane z gospodarstw prowadzących rachunkowość dla IER są i pod tym względem dokładniejsze niż przeciętne. Niemniej próba nasza ma charakter przygotowawczy dla ewentualnego zastosowania po uzyskaniu jednolitych danych z przeprowadzonej klasyfikacji gleb.

Dochodzenie oparliśmy:

- a) metodycznie — na pracy J. Linnika¹ poświęconej metodzie najmniejszych kwadratów,
- b) na materiałach rachunkowości rolnej gospodarstw indywidualnych, zbieranych i opracowywanych w IER.

Zważywszy charakter materiałów stanowiących podstawę statystyczną dochodzeń opracowanie zawiera dwa etapy: konstrukcję układu redukcyjnego oraz rozważania o ewentualnej jego modyfikacji wynikłej z okoliczności, iż gospodarstwa prowadzące rachunkowość górują wynikami i sposobem produkcji nad gospodarstwami przeciętnymi w kraju.

Za kryterium oceny gleby każdej z poszczególnych klas przyjęliśmy produkcję czystą w złotych na 1 ha użytków rolnych. Kierowaliśmy się tu zarówno względami teoretycznymi, jak też i okolicznością, iż dane o tej kategorii są w materiałach IER pełne. Przypominamy, iż wartość produkcji jest wyceniona w IER w sposób następujący — część towarowa według cen realizacji, w tym produkty dostarczane państwu w ramach dostaw obowiązkowych według tzw. cen IER, według których szacowane są również produkty obrotu wewnętrznego. Podobnie oszacowane są w IER nakłady materiałowo-pieniężne obejmujące koszty ogólne oraz amortyzację środków trwałych.

Jednostką badania są w naszym dochodzeniu materiały jednoroczne gospodarstwa rolne (tzw. zamknięcia). Dla prostoty będziemy je dalej nazywali obserwacjami bądź gospodarstwami.

Badanie skoncentrowaliśmy na materiałach okręgu produkcyjno-rolniczego V (woj. warszawskie bez części północno-wschodniej, łódzkie, część kieleckiego, poznańskiego i bydgoskiego). Jest to okręg w Polsce pośredni i najrozleglejszy. Objęliśmy w nim okres czteroletni: 1956/57—1959/60. Dodatkowo opracowaliśmy również materiały dwuletnie 1956/57 i 1957/58 z okręgu VI (woj. poznańskie i bydgoskie) o wysokiej stosunkowo kulturze rolnej. Wyróżniliśmy tu dwie grupy gospodarstw: większe i mniejsze.

Dociekanie ograniczyliśmy do gruntów ornych, by nie wprowadzać zbyt wielu zmiennych. Uwzględniliśmy wobec tego gospodarstwa posiadające do 15, względnie 12% trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych nie wyróżniając ich jakości. Tym samym szacunek dla użytków zielonych jest pozycją bierną. Pominęliśmy również gospodarstwa małe (do 3—4 ha użytków), jak i szczególnie duże oraz gospodarstwa sporadyczne, posiadające grunty klasy I.

Badane przez nas gospodarstwa są większe o 15—17% od tzw. gospodarstw rachunkowców, uogólnionych ze względu na strukturę agrarną, co — jak się przyjmuje — odpowiada obiektom, dla których gospodar-

¹ J. W. Linnik: Metoda najmniejszych kwadratów i teoria opracowania obserwacji. PWN, Warszawa 1962.

stwo rolne jest głównym źródłem utrzymania. W istocie opodatkowanie małych gospodarstw jest problemem oddzielnym, a normy zasadnicze trzeba ustalać dla gospodarstw średnich.

Ogólnie badane przez nas gospodarstwa uzyskują z 1 ha większą wartość produkcji od gospodarstw rachunkowiczów sensu stricto, a czynione przez nie nakłady materiałowo-pieniężne są efektywniejsze. Wiąże się to zapewne z lepszą jakością ich gleby, jak i mniejszym udziałem trwałych użytków zielonych¹.

Tabela 3

Cechy glebowe badanych gospodarstw

Wyszczególnienie	Klasy gruntów ornych					Trwa- łe użytki zie- lone	Ogó- łem	Ra- zem suma ko- lumn
	II	III	IV	V	VI			
Okręg V								
Obszar gruntu w ha	80	515	633	411	124	142	1 905	x
w %	4,7	26,8	33,3	21,4	6,5	7,3	100,0	x
Liczba gospodarstw posiadających daną klasę	77	212	273	204	108	231	286	1 105
Okręg IV								
Ogółem obszar w ha	105	300	297	145	52	47	946	x
w %	11,1	31,8	31,3	15,3	5,5	5,0	100,0	x
Gospod. do 10 ha	10,1	29,1	30,5	17,5	8,1	4,6	100,0	x
Gospod. 10 ha i więcej	12,1	34,4	32,2	13,0	2,8	5,5	100,0	x
Liczba gospodarstw posiadających daną klasę gruntów								
ogółem	27	65	74	49	16	66	91	297
do 10 ha	9	30	35	26	10	29	46	139
10 ha i więcej	18	35	39	23	6	37	45	158

Dane tabeli 3 informują nas od razu dla których klas gruntu możemy spodziewać się wyników bardziej miarodajnych, które zaś są reprezentowane słabiej, czy to ze względu na wielkość obszaru, czy też ze względu na liczbę gospodarstw posiadających w użytkowaniu dany rodzaj gleby. Pod tym względem należy oczekiwać słabszych wyników dla gleb skrajnych (pomijając użytki zielone).

Gospodarstwa okręgu V mają średnio grunty około 4 różnych klas, w tym gruntów ornych ponad 3 różnych klas (3,4). Różnorodność gleb w gospodarstwach okręgu IV jest średnio nieco mniejsza.

Zreferujemy teraz postępowanie zmierzające do konstrukcji układu redukcyjnego. Istotą problemu jest rozdział produkcji czystej uzyskiwanej w całym gospodarstwie na składniki związane z poszczególnymi ja-

¹ K. Bentlewska: Wpływ trwałych użytków zielonych na produkcję gospodarstw chłopskich. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej 1962, nr 5 i 6.

kościowo różnymi częściami gruntu. Traktujemy zatem uzyskiwaną produkcję czystą jako sumę produkcji uzyskiwanej średnio z 1 ha gruntu każdej klasy (i rodzaju) $a_1 \dots a_6$, ważonych ich obszarami w gospodarstwie $x_1 \dots x_6$. Zatem produkcja y ma postać następującej funkcji liniowej.

$$(1) \quad y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6$$

Jest to uproszczona postać funkcji stosowanej w szacunkach przychodowości podatkowej. Dogodnie jest przyjąć jako y wartość produkcji czystej przeliczoną na 1 ha użytków rolnych; wagami są wówczas udziały gruntów poszczególnych klas (i użytków zielonych) w obszarze użytków rolnych gospodarstwa. Obserwacje z badanych gospodarstw dają nam 286 rzeczywistych zależności między wartością produkcji z 1 ha użytków rolnych i strukturą gruntów. Należy znaleźć taką funkcję, a więc tak oszacować parametry $a_1 \dots a_6$, aby wartości obliczone z funkcji poszukiwanej odchyłały się jak najmniej od wartości rzeczywistych, zaobserwowanych. Zgodnie zatem z metodą najmniejszych kwadratów wariancja krańcowa (suma kwadratów odchyłeń wartości oczekiwanych i rzeczywistych) winna być najmniejsza. Warunek ten jest spełniony, jeżeli pochodne cząstkowe względem poszukiwanych parametrów będą równe zeru, co prowadzi do układu równań normalnych:

$$\begin{aligned} a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1x_2 + a_3 \sum x_1x_3 + a_4 \sum x_1x_4 + a_5 \sum x_1x_5 + a_6 \sum x_1x_6 &= \sum x_1y \\ a_1 \sum x_2x_1 + a_2 \sum x_2^2 + a_3 \sum x_2x_3 + a_4 \sum x_2x_4 + a_5 \sum x_2x_5 + a_6 \sum x_2x_6 &= \sum x_2y \\ a_1 \sum x_3x_1 + a_2 \sum x_3x_2 + a_3 \sum x_3^2 + a_4 \sum x_3x_4 + a_5 \sum x_3x_5 + a_6 \sum x_3x_6 &= \sum x_3y \\ a_1 \sum x_4x_1 + a_2 \sum x_4x_2 + a_3 \sum x_4x_3 + a_4 \sum x_4^2 + a_5 \sum x_4x_5 + a_6 \sum x_4x_6 &= \sum x_4y \\ a_1 \sum x_5x_1 + a_2 \sum x_5x_2 + a_3 \sum x_5x_3 + a_4 \sum x_5x_4 + a_5 \sum x_5^2 + a_6 \sum x_5x_6 &= \sum x_5y \\ a_1 \sum x_6x_1 + a_2 \sum x_6x_2 + a_3 \sum x_6x_3 + a_4 \sum x_6x_4 + a_5 \sum x_6x_5 + a_6 \sum x_6^2 &= \sum x_6y \end{aligned}$$

Oczywiście proponowana postać funkcji zawiera uproszczenia, pomija bowiem wpływ innych czynników na poziom produkcji w gospodarstwie. Jest to uzasadnione, ale ma i konsekwencje. Ziemia jest podstawowym czynnikiem produkcji rolnej. Aby tym dobrem racjonalnie gospodarować, potrzebna jest jej inwentaryzacja ilościowa i jakościowa i to zarówno w makro- jak i w mikroskali. Tym samym dane o gruntach są łatwo dostępne i dla celów świadczeń. Dane te są również obiektywne. Uwzględnianie wpływu innych czynników — badawczo interesujące i niezbędne — nie jest możliwe w szerokiej praktyce podatkowej. Jak zobaczymy w dalszej części, wpływ warunków przyrodniczych (bonitacja uwzględnia i warunki klimatyczne) jest ważki w naszych zbiorowościach, w większej masie gospodarstw przeciętnych przejawia się on jeszcze silniej.

Nieuwzględnianie innych czynników, wpływających na wyniki produkcyjne, każe oczekiwać stosunkowo znacznych odchyłeń wartości rzeczywistych i obliczonych. Otrzymane wyniki dają wielkości szacowanych parametrów przy pozostałych warunkach przeciętnych w zbiorowości badanej.

Pomijając wszelkie pomocnicze elementy rachunkowe podajemy niżej macierz (symetryczną) systemu równań normalnych obliczaną z wielkości indywidualnych okręgu V (łącznie z wyrazami wolnymi).

31 387	44 056	30 419	3 368	294	10 376	9 169 334
44 056	401 716	203 459	64 656	11 847	47 576	56 814 772
30 419	203 549	436 697	177 424	37 706	64 905	60 018 208
3 368	64 656	177 424	253 388	68 626	50 398	33 956 089
294	11 847	37 706	68 626	50 399	16 828	9 486 527
10 376	47 576	64 905	50 338	16 828	22 477	12 986 970

Rozwiązania układu równań dają następujące wielkości dla oszacowywanych parametrów:

Jakość gruntów	Wartość produkcji czystej w tys. zł z 1 ha	Wskaźnik
klasa II	9,6	153
III	8,7	139
IV	6,3	100
V	5,0	80
VI	4,5	71
użytki zielone	2,3	37

Macierz odwrotna pozwala nam określić przedziały ufności dla oszacowywanych parametrów. Przyjmując poziom¹ ufności $p_0 = 0,90$ przedziały te wynoszą:

$$\begin{aligned}
 8,0 < a_1 \text{ (klasa II)} < 11,2 \\
 8,3 < a_2 \text{ (klasa III)} < 9,1 \\
 5,7 < a_3 \text{ (klasa IV)} < 6,8 \\
 4,2 < a_4 \text{ (klasa V)} < 5,8 \\
 3,0 < a_5 \text{ (klasa VI)} < 5,9 \\
 0 < a_6 \text{ (uż. ziel.)} < 5,2
 \end{aligned}$$

σ charakteryzująca dokładność obserwacji wynosi 1,47 tys. zł i zawiera się w granicach 1,3 i 1,6. Współczynnik korelacji wielorakiej R wynosi 0,61.

Odszukana funkcja jest wzorem empirycznym i bezpośrednio mogłaby być stosowana do zbiorowości podobnie intensywnych gospodarstw, jak gospodarstwa rachunkowe. Nas interesują nie wielkości bezpośrednio szacowane a ich relacje. Toteż przedziały ufności, odchylenia itd. interesują nas jedynie dla pośredniego wnikięcia w uzyskane wyniki. Odchylenia są znaczne, a niektóre przedziały rozległe i nawet na siebie zachodzą.

Jak jednak wygląda sam problem w tym względzie? Ustawa klasyfikacyjna wymienia niemal 300 różnych rodzajów gleb gruntów ornych ujętych w 8 klasach (wliczając rozbięcie klas III i IV na podklasy). Poprzednia klasyfikacja, a więc i nasze dane wyróżniają tylko 6 klas. Jasne, że już z tego tytułu klasy nie mogą być jednorodne i każda z nich obejmuje zespół gleb wprawdzie najogólniej podobnych pod względem przydatności rolniczej, niemniej różnych. Następnie — wprawdzie klasa bonitacyjna uwzględnia lokalne warunki klimatyczne, są to i mogą być

¹ Cramer, Bojarski, Elandt używają terminu „współczynnik ufności”. H. Cramer, Metody matematyczne w statystyce. Warszawa 1958. PWN, A. J. Bojarski, Matematyka dla ekonomistów, Warszawa 1963, PWE; R. Elandt: Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczalnictwa rolniczego, Warszawa 1964, PWN.

jedynie warunki przeciętne. Wahania plonów z tej przyczyny są ciągle jeszcze znaczne, zarówno w rolnictwie w ogóle, jak i w polskim rolnictwie chłopskim w szczególności. W tych warunkach średni wskaźnik glebowy sześć- czy ośmioklasowy ujmuje tylko część cech glebowo-klimatycznych gospodarstwa, reszta pozostaje poza jego zasięgiem **wśród innych** czynników sprawczych.

Na konglomerat warunków przyrodniczych nakładają się jeszcze czynniki ekonomiczne i czynniki subiektywne, różnicujące poziom efektów gospodarowania. Indywidualność gospodarza, jego umiejętności fachowe, energia i wreszcie potrzeby rodziny, których wyższa skala jest bodźcem do intensywniejszej produkcji mają niepośledni udział w stopniu wykorzystania potencjału ziemi przez producenta chłopskiego. Wymienione przyczyny są właściwe stosunkom normalnym. W naszych aktualnych warunkach dane klasyfikacyjne są szczególnie mało dokładne. Z tych wszystkich względów wszelkim miarom przeciętnym muszą towarzyszyć znaczne odchylenia indywidualne i znaczna dyspersja.

Obliczony współczynnik korelacji (0,61) nie jest wysoki, ale nie budzi żadnych wątpliwości. Uwzględniony zatem czynnik glebowy partycypuje we fluktuacji poziomu produkcji (σ ogólne, tj. średnie standardowe odchylenie poszczególnych wartości zaobserwowanych od wartości średniej w całej zbiorowości badanej) w 61 procentach. Jest to zatem czynnik ważki.

Jak podkreślaliśmy, w uzyskanych wynikach interesują nas relacje. Dla ich ewentualnego zastosowania należy funkcję (1) poddać drobnemu przekształceniu:

$$y = a_3 \left(\frac{a_1}{a_3} x_1 + \frac{a_2}{a_3} x_2 + x_3 + \frac{a_4}{a_3} x_4 + \frac{a_5}{a_3} x_5 + \frac{a_6}{a_3} x_6 \right)$$

Wielomian w nawiasie to obszar wyrażony w hektarach przeliczeniowych. Parametr a_3 , to produkcja z 1 ha klasy IV. Nadanie mu wartości odpowiadającej przeciętnym gospodarstwom nie nastęrcza trudności, ponieważ GUS oblicza szacunkowo produkcję czystą uzyskiwaną w gospodarstwach indywidualnych zarówno dla Polski, jak i nawet poszczególnych województw. Warunkiem zatem stosowalności wzoru jest poprawność relacji. Pochodzą one, jak wiadomo, z gospodarstw intensywniejszych. Ogólnie mniema się — i słusznie, że wpływ charakteru tego źródła na wielkości stosunkowe jest znacznie słabszy, niżli na wielkości bezwzględne. Należy zatem rozpatrzyć, czy uzyskane relacje z obserwacji odnoszących się do gospodarstw intensywniejszych można stosować odpowiednio i do gospodarstw przeciętnych, czy też relacje układu wymagają modyfikacji i w jakim kierunku.

W tym celu dokonaliśmy obliczeń współczynników układu redukcyjnego w okręgu o wyższej kulturze rolnej i większej intensywności niż w badanym uprzednio okręgu V. Takim mianowicie jest okręg środkowo-zachodni (IV — poznańsko-bydgoski). Ograniczyliśmy się już tylko do danych z dwóch lat: 1956/57 i 1957/58. Podobnie jak poprzednio, wyeliminowaliśmy gospodarstwa szczególnie małe czy duże, gospodarstwa o dużym udziale użytków zielonych (ponad 12%), jak i gospodarstwa o szczególnie wątpliwej klasyfikacji. Zbiorowość badaną (91 obserwacji) rozbiliśmy również na dwie grupy: gospodarstwa do 10 ha użytków rol-

nych (46 jednostek) i większe (45 jednostek). Ogólne dane o tych gospodarstwach podaliśmy w tabeli 3. W gospodarstwach mniejszych liczniej reprezentowane są klasy III—V, zaś w większych II—V, toteż i w sumie gospodarstwa większe mają gleby trochę lepsze.

Zastosowanie metody najmniejszych kwadratów pozwoliło na ustalenie układów współczynników przeliczeniowych przedstawionych w tabeli 4.

Tabela 4

Układ współczynników przeliczeniowych gruntów różnych klas^a

Klasa gruntu ornego	Okręg IV Gospodarstwa					Okręg V
	ogółem	do 10 ha		10 ha i więcej		
		A	B	A	B	
II	158	169	164	148	152	153
III	130	119	120	138	140	139
IV	100	100	100	100	100	100
V	78	79	84	71	70	80
VI	67	69	70	24	23	71

^a Wariant A — przy uwzględnianiu trwałych użytków zielonych. Wariant B — z pominięciem.

Współczynnik korelacji wielorakiej (R) dla obserwacji okręgu IV wynosi 0,67.

Podane układy obrazują dwa zjawiska (koncentrujemy się oczywiście na porównywaniu wyników dla klas środkowych).

1. Jakość gleby ma „większe” znaczenie dla wyników produkcyjnych gospodarstw o większym obszarze w porównaniu z mniejszymi obiektami (większa rozwartość ocen — przy niższej wartości produkcji z 1 ha)¹.

2. W terenach o wyższej kulturze rolnej (okręg IV) wpływ jakości gleby jest słabszy niż w terenach stosunkowo bardziej zacofanych (okręg V) — a oceny układu redukcyjnego są bardziej zwarte — różnice między klasami są mniejsze.

Zjawisko pierwsze omawialiśmy już dawniej². Wiąże się ono z odmienną strukturą produkcji. Mianowicie, wraz ze wzrostem gospodarstwa maleje w produkcji udział artykułów zwierzęcych na rzecz ziemio-
płodów. Ponieważ poziom produkcji zwierzęcej jest w znacznie słabszym stopniu zależny od rodzaju gleby³ niż dział roślinny, stąd niweluje ona różnice zaznaczające się w produkcji roślinnej. Wynik tego działania jest oczywiście tym większy im większa jest waga działu zwierzęcego, a więc im mniejsze gospodarstwo.

¹ Por. H. Geting. Grundlagen und Methodik des landwirtschaftlichen Betriebsvergleich, Goettingen 1954 oraz O. E. Henser: Der Einfluss von Bodennutzungssystem, Betriebsgrösse und Mechanisierungsstufe auf den Betriebserfolg des Westdeutschen Landwirtschaft, Berichte über Landwirtschaft, tom XXXV 1957, z. 2.

² K. Bentlewska. Z badań nad wpływem obszaru i jakości gleby na dochodowość gospodarstw. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej nr 5/1960.

³ K. Bentlewska. Wpływ jakości gleby na produkcję rolną gospodarstw chłopskich. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej nr 3/63.

W badanych przez nas zbiorowościach poziom produkcji roślinnej i zwierzęcej w gospodarstwach mniejszych jest jednakowy (stosunek procentowy wynosi 98), zaś w gospodarstwach większych wartość produkcji zwierzęcej stanowi tylko 75% produkcji roślinnej. Przemawia to na rzecz tendencji zarysowanej w porównywanych układach.

Drugie ze zjawisk, mianowicie mniejsza rozpiętość ocen gleby w terenie bardziej zaawansowanym w postępie i kulturze rolnej okręgu IV niż okręgu V jest na ogół uznawana przez fachowców. Stanowisko to znalazło wyraz zarówno w tabelach przychodowości, jak i w pierwotnym różnicowaniu układów współczynników wydajności zbóż (sposób różnicowania rozpiętości współczynników w 3 okręgach gospodarczych).

Omówione zjawiska skłaniałyby do wniosku, iż uzyskany układ redukcyjny na podstawie stosunków w gospodarstwach rachunkowiczów musi być akomodowany do warunków przeciętnych. Kierunkiem modyfikacji będzie zapewne rozszerzenie różnic między klasami. Gospodarstwom rachunkowiczów przypisuje się wyższą od przeciętnej kulturę rolną. Są one intensywniejsze, o znacznie bardziej rozwiniętej produkcji zwierzęcej. Obydwie te cechy wskazywałyby na to, że różnice w układzie należałoby raczej zaostriżyć. Ponadto — ponieważ gospodarstwa rachunkowiczów wykazują wyższy poziom produkcji zwierzęcej — mają one większe zasoby obornika i lepiej nawożą grunta. Jest to szczególnie ważna okoliczność dla gleb słabych, reagujących na nawożenie organiczne szczególnie silnie. Tym samym efekty rachunkowiczów na tych glebach odbiegają silniej od przeciętnych niż to zachodzi przy innych glebach i te oceny powinny być obniżone.

Dla ścisłości trzeba także dodać, iż badaliśmy gospodarstwa o mniejszym udziale trwałych użytków zielonych. Większy ich udział w naszych gospodarstwach chłopskich obniża poziom produkcji z 1 ha użytków rolnych, zapewne jednak nie wpływa na poszukiwane relacje.

Oczywiście problem modyfikacji układu redukcyjnego uzyskanego metodą najmniejszych kwadratów z obserwacji gospodarstw rachunkowiczów powinien być poddany badaniom pomocniczym. Dotychczasowe wnioski są jednak ważne. W otrzymanych układach znacznie wyżej oceniane są gleby lepsze, w szczególności gleby klasy III, które stanowią około $\frac{1}{4}$ wszystkich gruntów ornych użytkowanych indywidualnie. Jeżeli wniosek ten zostanie potwierdzony¹, dotychczasowy rozkład świadczeń faworyzowałby gleby lepsze, obciążając nadmiernie producentów na glebach słabszych, a więc pracujących i tak już w trudniejszych warunkach produkcyjnych.

Ewentualna potrzeba modyfikacji uzyskanego układu redukcyjnego może zrodzić wątpliwości, czy nie zagubią się wówczas walory zastosowania metody najmniejszych kwadratów. Wątpliwość taka nie byłaby słuszna. Pozyskanie jednolitej bazy wyjściowej, którą należałoby tylko adaptować dla warunków przeciętnych, jest korzystne. Należy tylko

¹ Bardzo dużą skalę rozpiętości plonów w poszczególnych województwach, a więc w terenach o zbliżonym poziomie kultury rolnej, wykazują badania PIP. Badania te obejmują około 25 tys. gospodarstw, przy czym eliminuje się wypadki szczególnie jaskrawe. Szczególnie wielki obszar zmienności obserwuje się w plonach zbóż, przy czym nie odpowiada on wszystkim klasom gleb, bowiem np. pszenicy nie uprawiają rolnicy na glebach klasy VI. Duże zróżnicowanie wykazywały także średnie plony dawnych gmin, szacowane kiedyś przez Komisje Gminne.

опracować metodę modyfikacji, co nie powinno nastęrczać zbyt wielkich trudności. Oczywiście niezbędnym warunkiem efektywności zaprezentowanej metody konstrukcji układu jest posiadanie jednolitych danych, pochodzących z przeprowadzanej klasyfikacji gruntu. Zastosowanie maszyn elektronowych pozwoli również na sięgnięcie do całej masy zgromadzonych w IER obserwacji z paru ostatnich lat, po wyeliminowaniu gospodarstw czy to szczególnie intensywnych, czy w pewnym stopniu specjalistycznych, czy gospodarstw zmieniających obszar, dla których zatem dane o nowej bonitacji nie mogłyby być wstecz zastosowane.

КАЗИМЕРА БЭНТЛЕВСКА

Институт Экономики Сельского Хозяйства
В а р ш а в а

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПОЧВЫ

С о д е р ж а н и е

Проводимая в настоящее время новая бонитировка почв, вызывает необходимость в новых условных коэффициентах, сводящих к общей мере земли отдельных бонитировочных классов, выступающие в отдельных объектах или в группах сельских хозяйств. Необходимость эта тем ярче, так как применяемые у нас условные коэффициенты уже устарелые (повышена реляция производительности хороших и более слабых почв), при чем, условные коэффициенты, как правило, требуют периодического пересмотра и модификации. В настоящей статье представлены условные коэффициенты применяемые в настоящее время на практике задолженностей и в научных исследованиях.

Применяемый автором метод наименьших квадратов — рядом с математической точностью — способствует однородному укладу, учитывающему **органический** характер хозяйства и типичное для него выступание в одном и том-же объекте почв с разных бонитировочных классов.

Вопрос решен с точки зрения единоличного крестьянского хозяйства. Как критерий оценки принято продукцию нетто (чистую). Констатировано: 1) более выдающееся расхождение оценок по сравнению с укладами применяемыми до настоящего времени (что находит частичное подтверждение в опытах проведенных Государственным Инспектором Урожаев по дифференциации урожаев 2) равно в хозяйствах с высшей сельскохозяйственной культурой, как и в более мелких единицах с более интенсивной животноводческой продукцией, реляции оценок нивелированы. Позволяет это прийти к следующим заключениям: реляции в средних хозяйствах могут быть скорее ярче полученных. Настоящее распределение ставит в лучшее положение хозяйства, находящиеся на более хороших почвах за счет хозяйств расположенных на более слабых.

Автор предлагает, чтобы после окончания классификации, применить представленный выше метод ко всему сборищу счётных хозяйств, что облегчает факт возможности применить к этой работе современные вычислительные машины.

KAZIMIERA BENTLEWSKA
Institute of Agricultural Economics
W a r s a w

**APPLICATION OF THE LEAST SQUARES METHOD TO ECONOMIC
SOIL EVALUATION**

S u m m a r y

The new soil survey which is being done now, creates a need of elaboration of the new reduction system to reduce the soils belonging to different classes which occur in individual farms or groups of farms, to a common standard. Therefore this need is more considerable as our reduction systems have become obsolete (the productivity relations between good and poor soils have increased); besides the reduction systems generally ought to be periodically revised and modified. The article presents the reduction systems actually applied in practice and in scientific analysis.

The least squares method applied by the author — besides mathematical accuracy — presents a uniform system, which takes into account the organic character of the farm and the occurrence of various classes of soil within one farm, the phenomenon typical for farming.

The problem has been solved for individual farming. Net product has been taken as a criterion. There have been found: 1. A larger disparity in estimates than that existing till now (the phenomenon which has been partly confirmed by the issues of enquiries by the State Crop Inspection into crops differentiation), 2) In farms running their economy on a higher agricultural level as well as in smaller farms i. e. the ones running a more intensive animal production, the relations of estimates are levelled. The above observation lead to the following conclusions: The relations in average farms may be rather more acute than those obtained. The present system of charges favours the farms disposing of better soils at the cost of those possessing poorer soils. It would be proposed, that after the classification being finished, the method presented by the authors should be applied in all farms, this having been made possible owing to the use of modern calculating machinery.

