

Joanna Bryndza

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

ZASTOSOWANIE PAKIETÓW STATYSTYCZNYCH W SZACOWANIU RYZYKA KREDYTÓW DLA ROLNICTWA

1. Wstęp

Perspektywa coraz większego zaangażowania kredytowego w rolnictwie sprawia, że zarządzanie ryzykiem w kredytowaniu tej grupy staje się coraz większym wyzwaniem dla banków. Ciągłe zmieniające się warunki gospodarowania w rolnictwie wymuszają na bankach konieczność stałego dostosowywania systemów oceny ryzyka do aktualnej sytuacji.

Wymaga to stosowania takich metod oceny, które umożliwiają – po pierwsze – jak najszybszy i – po drugie – jak najefektywniejszy szacunek ryzyka kredytowego, zapewniając jednocześnie elastyczność. Zarówno zwiększoną szybkość, jak i zwiększoną efektywność można uzyskać poprzez stosowanie metod scoringowych, które w Europie Zachodniej oraz w Ameryce Północnej cieszą się dużą popularnością przy ocenie ryzyka kredytowego gospodarstw rolnych.

Najczęściej stosowane w Polsce logiczno-dedukcyjne metody szacowania ryzyka kredytowego w rolnictwie opierają się na wiedzy i doświadczeniu ekspertów. Takie sposoby klasyfikacji kredytobiorców są obciążone pewnymi wadami. Jedną z nich jest czasochłonność, a co się z tym wiąże – i większe koszty, kolejną zaś – brak możliwości wczesnego reagowania na symptomy zagrożenia zdolności płatniczej. Taką ewentualność dają wspomniane wcześniej metody scoringowe.

Do opracowania systemu oceny zgodnego z metodami empiryczno-indukcyjnymi [Zaleska 2002], a więc takimi, w których przyszłą zdolność płatniczą gospodarstwa ocenia się, opierając się na danych dotyczących innych rolników, niezbędne jest zgromadzenie pewnej ilości danych o kredytobiorcach i na ich podstawie wnioskowanie o możliwych trudnościach w spłacie kredytu przez innych. Najczęściej do budowy systemu oceny gospodarstw rolnych stosuje się metody scoringowe: analizę dyskryminacyjną i model logitowy. Celem artykułu jest przedstawienie moż-

liwości zastosowania pakietów statystycznych do budowy systemu oceny kredytobiorców, tj. gospodarstw rolnych, z wykorzystaniem metod scoringowych.

Metody scoringowe [Janc, Kraska 2001], należące do klasy syntetycznych systemów wskaźnikowych, odwołują się głównie do metod statystyczno-matematycznych. Są to metody komputerowe, ocena zaś wyrażona za pomocą kodu liczbowego (ocena punktowa) umożliwia przyporządkowanie klienta do jednej z grup ryzyka.

Tabela 1. Najczęściej wymieniane zalety metod scoringowych

Prostota i szybkość analizy
Jednolitość procesu oceny zdolności kredytowej
Zachowanie obiektywizmu oceny
Możliwość prowadzenia elastycznej polityki kredytowej przez kierownictwo banku
Zmniejszenie liczby złych kredytów
Możliwość rezygnacji z poręczeń przy udzielaniu kredytów
Kontrola i przewidywanie złych długów
Zwiększenie wydajności pracy w banku
Możliwość zwiększenia delegacji uprawnień do udzielenia kredytów
Możliwość wykorzystania w działaniach marketingu bezpośredniego
Możliwości szybszej ekspansji na nowe rynki dotychczas nie obsługiwane
Zredukowanie żądanych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia oceny
Skuteczność w procesie monitorowania jakości kredytu w trakcie trwania okresu kredytowania
Zmniejszenie kosztów obsługi
Skrócenie czasu, niezbędnego do przeprowadzenia analizy kredytowej

Źródło: [Janc, Kraska 2001].

2. Analiza dyskryminacyjna i model logitowy

Analiza dyskryminacyjna umożliwia na podstawie badań wielu gospodarstw rolnych konstrukcję modelu, który oddzieli kredytobiorców „złych” od „dobrych” [Zaleska 2002].

Wstępnym etapem przed fazą konstrukcji modelu jest dobór gospodarstw wypłacalnych i niewypłacalnych, a przede wszystkim dobór analizowanych wskaźników. Wskaźniki, które mogą być brane pod uwagę przy budowie systemu oceny gospodarstw rolnych, zostaną przedstawione w dalszej części pracy.

Do analizy dobiera się podobne grupy przedsiębiorstw. Podobieństwo może dotyczyć wielkości np. gospodarstw czy obszarów, na których są ulokowane. W badaniach przeprowadzonych w Kanadzie analizą obejmowano tylko fermy mleczne [Kulawik 1996].

Model ekonometryczny w analizie dyskryminacyjnej ma postać:

$$Y_1 = \alpha_n + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_m X_m, \quad (1)$$

gdzie: Y_i – zmienna objaśniana, wskaźnik pozwalający zakwalifikować przedsiębiorstwo do grupy podmiotów wypłacalnych lub niewypłacalnych,
 α_i – oceny parametrów strukturalnych funkcji,
 X_i – wskaźniki finansowe.

Etap doboru wskaźników jest uznawany za najistotniejszy w metodzie analizy dyskryminacyjnej [Współczesne... 1998]. Redukcja zbioru zmiennych objaśniających zmierza do uzyskania takiego zestawu, który będzie zawierał charakterystyki mające największe zdolności diagnostyczne i przynoszące najwięcej informacji.

Na podstawie funkcji dyskryminacji oblicza się wartość punktu krytycznego, będącego punktem granicznym, oddzielającym kredytobiorców „złych” od „dobrych”.

Obok analizy dyskryminacyjnej do oceny gospodarstw rolnych stosowany jest **model logitowy**. Punktem wyjścia do dalszych obliczeń jest funkcja logistyczna prawdopodobieństwa [Kulawik 1996]:

$$P_i = F(Z_i) = F(a + bX_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \quad (2)$$

gdzie: P_i – prawdopodobieństwo, że zmienna zależna przyjmie wartość 1,

$Z_i = a + bX_i$,

X_i – wartość zmiennej niezależnej dla obiektu i ,

e – podstawa logarytmu naturalnego,

a – wyraz stały,

b – współczynniki, wagi.

Po przekształceniach otrzymujemy funkcję Z_i , obrazującą model logitowy, która jest liniową kombinacją zmiennych niezależnych, takich że:

$$Z_i = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + E_r, \quad (3)$$

gdzie: X_i – wartość zmiennej niezależnej w obiekcie i ,

a – wyraz stały;

b – współczynniki, wagi,

E_r – reszta modelu.

W przeciwieństwie do analizy dyskryminacyjnej, model logitowy nie determinuje pewnej wartości krytycznej, oddzielającej przedsiębiorstwa wypłacalne od niewypłacalnych. W tym modelu wartość rozdzielająca kredytobiorców „złych” od „dobrych” Z_i^* jest wyznaczana na ogół w sposób arbitralny [Gruszczyński 2002].

Pożądane są następujące własności modelu logitowego:

1) prawdopodobieństwo jest ograniczone do przedziału (0,1),

2) kryterium decyzji kwalifikujące przedsiębiorstwo do jednej z dwu (lub więcej) grup jest wartością krytyczną Z_i^* ,

3) oszacowania parametrów są nieobciążone, zgodne i efektywne; model logitowy nie wymaga rygorystycznych założeń statystycznych.

Kulawik [Kulawik 1996] omówił badania w zastosowaniu modeli scoringowych przy ocenie gospodarstw rolnych. W pierwszej kolejności wymienił badanie Mortensena, Watta i Leistritza z 1988 r., przeprowadzone w USA. Narzędziem analizy był model logitowy, którego ostateczna postać zawierała dwie zmienne niezależne: stopień finansowania aktywów ogółem kapitałem obcym oraz relację wydatków produkcyjnych do dochodu pieniężnego brutto. Im wyższe wartości osiągały wskaźniki, tym większe było prawdopodobieństwo wystąpienia trudności w spłacie kredytu. Dokładność klasyfikacji wyniosła 88,2% (przy wartości granicznej $Z_i^* = 0,5$).

Kolejne badanie – Millera i Ladze z 1989 r., obejmowało początkowo 203 farmy z USA, potem zostało ograniczone do dużych gospodarstw z początkowej próby. Wskaźnikami, które zostały ujęte w modelu, były: płatność z tytułu zadłużenia w przeliczeniu na jednostkę wartości przychodów na jednostkę mleka, wydatki pieniężne (bez płatności z tytułu odsetek podatków) do dochodu brutto oraz wartość młodego stada w przeliczeniu na jedną krowę. Dokładność klasyfikacji w tym przypadku wyniosła 86%.

Kolejnym modelem logitowym był model uzyskany przez Turveya i Browna w 1990 r., opracowany na zlecenie kanadyjskiej instytucji rządowej Farm Credit Corporation. Analizowano 9403 kredyty; dokładność ogólnej klasyfikacji wyniosła 69%. Autorzy badań wysnuli wnioski, z których jeden zasługuje na szczególną uwagę, a mianowicie stwierdzenie wrażliwości modelu logitowego na warunki gospodarowania.

Kolejne badanie – Knopfa i Schoneya z 1993 r., przeprowadzone na 119 farmach kanadyjskich, opierało się na modelu logitowym. Uzyskano bardzo duży wskaźnik poprawności – ponad 93%. W ostatecznej postaci modelu znalazło się aż 20 zmiennych, wyodrębnionych z 59 wskaźników. W końcowej grupie tylko jeden wskaźnik miał charakter finansowy – bieżący wskaźnik płynności, natomiast pozostałe pochodziły z grupy wskaźników techniczno-produkcyjnych, odnoszących się do kredytobiorcy, jego charakteru i zdolności zarządczych.

3. Budowa modelu oceny ryzyka kredytowego z zastosowaniem pakietu statystycznego

Przy tworzeniu systemu oceny ryzyka kredytowego za pomocą pakietu statystycznego należy spełnić kilka warunków, które odnoszą się przede wszystkim do:

- założeń dotyczących danych w analizie dyskryminacyjnej i w modelu logitowym,
- okresu gromadzenia danych i ilości danych,
- doboru populacji w celu utworzenia i testowania modelu,
- wymagań względem jakości danych.

Jeśli chodzi o założenia dotyczące danych, to o ile w przypadku modelu logitowego nie są one zbyt rygorystyczne (możliwe są np. wykorzystanie zmiennych zero-jedynkowych, brak założeń dotyczących normalności rozkładów zmiennych), o tyle w wypadku analizy dyskryminacyjnej są dosyć rozbudowane [Rogowski 1999]:

- Wybrane wskaźniki powinny stać się reprezentatywne dla całej grupy, co oznacza, że muszą być dobrze skorelowane z pozostałymi i nie mogą być skorelowane ze sobą.
- Badane dane powinny pochodzić z tego samego okresu.
- Wartości wskaźników muszą mieć rozkłady normalne.
- Wskaźniki muszą być niezależne i mieć dużą zdolność dyskryminacyjną.
- W wypadku każdego rozpatrywanego przedsiębiorstwa muszą być udostępnione wartości wszystkich analizowanych wskaźników, każde zaś z przedsiębiorstw musi być jednoznacznie przyporządkowane do jednej grupy.

Część z tych założeń powinna być spełniona także w odniesieniu do modelu logitowego, są to jednak założenia dotyczące raczej poprawności budowy modelu niż samych zmiennych, czyli jednoznaczne przyporządkowanie kredytobiorcy do jednej z grup czy zdolność dyskryminacyjna zmiennych dobranych do modelu.

Jeśli chodzi o zmienne brane pod uwagę przy budowie modelu z zastosowaniem metod statystycznych, to w przypadku gospodarstw rolnych mogą nimi być:

- 1) wskaźniki rentowności,
 - 2) wskaźniki płynności,
 - 3) wskaźniki zadłużenia,
 - 4) wskaźniki uwzględniające specyfikę gospodarstw rolnych:
- wiek kredytobiorcy,
 - okres prowadzenia gospodarstwa rolnego,
 - powierzchnia gospodarstwa,
 - dochód rolniczy z 1 ha,
 - wskaźnik opłacalności produkcji końcowej = wartość produkcji końcowej/koszty produkcji.

Wymieniona lista wskaźników może zostać zmieniona, w zależności od posiadanych informacji na temat gospodarstw. Wstępna lista zmiennych jest analizowana w pakiecie statystycznym i redukowana do najczęściej kilku wartości o największych zdolnościach dyskryminacyjnych. W pakiecie Statistica redukcja zbioru zmiennych objaśniających może się odbywać na dwa sposoby:

- *Postępująca analiza krokowa.* W analizie krokowej funkcji dyskryminacyjnej program Statistica buduje model, przeglądając w każdym kroku wszystkie zmienne i dołączając do modelu tę, która najbardziej decyduje o dyskryminacji grup.
- *Wsteczna analiza krokowa.* W tym przypadku program Statistica najpierw włączy do modelu wszystkie zmienne, a następnie w każdym kroku będzie eliminować zmienną, która najmniej przyczynia się do dyskryminacji grup.

Kolejna kwestia to gromadzenie danych. Po pierwsze, dane powinny być gromadzone w odpowiednio długim czasie. Aby możliwe było prognozowanie, od udzielenia kredytu do zakwalifikowania kredytobiorcy do jednej z grup powinien upłynąć przynajmniej rok. Okres gromadzenia danych mógłby zatem obejmować dwa lata. Przy zbieraniu danych duże znaczenie ma także ich liczba. W przeprowadzonych do tej pory badaniach liczba analizowanych kredytobiorców waha się od kilkudziesięciu do kilku tysięcy; jednak utrzymuje się, że tym lepiej, im jest ona wyższa. W przypadku banków konieczne jest oczywiście gromadzenie danych na poziomie centrali, przede wszystkim ze względu na konieczność osiągnięcia odpowiedniej ich liczebności. Inaczej ma się sprawa z bankami spółdzielczymi, które są podstawowym źródłem kredytów dla rolnictwa, ale nie mają tak jak banki komercyjne rozbudowanej sieci oddziałów. Tutaj rozwiązaniem problemu mogłoby być koordynowanie całej akcji przez banki zrzeszające.

Odpowiedni dobór populacji do budowy modelu – kolejny warunek do spełnienia przy tworzeniu modelu, obejmuje przede wszystkim określenie, jaka grupa kredytobiorców będzie podlegać badaniu. Jak to wcześniej wspomniano, dobiera się kredytobiorców podobnych pod względem wielkości, rodzaju prowadzonej działalności itd.

Istotne dla zastosowania pakietu statystycznego jest także zachowanie odpowiedniej jakości danych. Tak więc dane powinny być jednolite, tzn. że np. wskaźniki brane pod uwagę w modelu muszą być obliczane w taki sam sposób w wypadku każdego z kredytobiorców. Powinniśmy także dysponować wszystkimi zmiennymi dotyczącymi każdego z analizowanych gospodarstw. Tutaj Statistica wprowadza dopuszczalność występowania pewnych luk, uśredniając odpowiednie wartości, jednak przy stosunkowo małej liczbie danych luki zastąpione średnimi mogą spowodować pewne zafałszowania modelu, mające spory wpływ na ostateczny kształt funkcji.

Tworzenie modelu z zastosowaniem pakietu statystycznego odbywa się w kilku etapach [Janc, Kraska 2001]:

- *Koncepcja modelu* – eksperci biorący udział w tworzeniu modelu decydują przede wszystkim, jaki cel ma być osiągnięty, tzn. jaka ma być zdolność dyskryminacyjna modelu, jacy kredytobiorcy będą podlegać analizie oraz jaka metoda ma być zastosowana.
- *Określenie definicji dobrych i złych kredytobiorców* – jak to zostało wcześniej wspomniane, kryterium przydziału do grupy złych kredytobiorców może być zakwalifikowanie kredytu do określonej grupy należności.
- *Zbieranie danych.*
- *Wybór populacji bazowej*, a więc tej, która posłuży do budowy modelu.
- *Wybór charakterystyk.*
- *Estymacja modelu.*

Spośród etapów tworzenia modelu jedynie dwa ostatnie mogą być realizowane za pomocą pakietu statystycznego, poprzednie zaś wymagają dużego zaangażowania nie tylko ekspertów w fazie koncepcyjnej, ale i pracowników w fazie wykonawczej. Zwłaszcza gromadzenie danych jest etapem wymagającym zarówno sporo czasu, jak i zastosowania narzędzi informatycznych umożliwiających następnie zastosowanie danych zgromadzonych dzięki nim w pakiecie statystycznym.

4. Podsumowanie

Mimo że stosowanie narzędzi statystycznych w ocenie kredytobiorców wymaga początkowych nakładów, nie da się przecenić ich korzyści. Niezależnie od osiągnięcia wspomnianych w referacie zalet stosowania takich metod szacowania ryzyka kredytowego, należy pamiętać także o tym, iż oprócz zastosowania modelu do oceny ryzyka kredytowego możliwe jest także wykorzystywanie go w procesie monitoringu kredytowego oraz przy tworzeniu polityki cen kredytów, uwzględniającej stopień ryzyka.

Literatura

- Gruszczyński M., *Modele i prognozy zmiennych jakościowych w finansach i bankowości*, SGH, Warszawa 2002.
- Janc A., Kraska M., *Credit-scoring. Nowoczesna metoda oceny zdolności kredytowej*, Biblioteka Menedżera i Bankowca, Warszawa 2001.
- Kulawik J., *Modele scoringowe w kredytowaniu rolnictwa USA i Kanady*, „Bank i Kredyt” 1996 nr 7/8.
- Rogowski W., *Możliwości wczesnego rozpoznawania symptomów zagrożenia zdolności płatniczej przedsiębiorstwa*, „Bank i Kredyt” 1999 nr 6.
- Współczesny bank*, red. W.L. Jaworski, Poltext, Warszawa 1998.
- Zaleska M., *Identyfikacja ryzyka upadłości przedsiębiorstwa i banku. Systemy wczesnego ostrzegania*, Difin, Warszawa 2002.

THE USE OF STATISTICAL PACKET IN CREDIT RISK ASSESSMENT IN AGRICULTURE

Summary

In the article there are described methods, which are practical in credit scoring in agriculture. In there article there are the stages of building of the model presented and changes that banks should introduce, especially in data accumulating.