

eksperymentu, powołał jeden z oddziałów. Składali się one z pracowników banku, tj. kierownictwa oddziału operacyjnego, przedstawicieli Oddziału Wojewódzkiego i zainteresowanych pracowników. Nie uczestniczyli w nich przedstawiciele jednostek zewnętrznych. W czasie przedstawiła zespołu analizowano poszczególne wnioski, po czym oprócz opinii ustalano niezbędne kierunki badań i kontroli, zwłaszcza w tych jednostkach, w których kredyt przyznawany

Zbigniew DALECZKO, Andrzej MIREK
Walbrzych

Próba zastosowania minikomputera MERA-100 do krótkoterminowej prognozy zdolności kredytowej przedsiębiorstwa

Reforma gospodarcza wprowadza nowe zasady finansowania działalności eksploatacyjnej przedsiębiorstw. Zasadniczym warunkiem kredytowania działalności eksploatacyjnej jest posiadanie przez przedsiębiorstwo zdolności kredytowej. Podejmując decyzję o kredytowaniu przyszłej działalności przedsiębiorstwa (roczna umowa kredytowa) można ją oprzeć na wyznaczeniu prognozy wysokości zapotrzebowania na kredyt i określonej kwotowo zdolności kredytowej przedsiębiorstwa. Autorzy przeprowadzili próbę wyznaczenia prognozy zdolności kredytowej i zapotrzebowania na kredyt metodą ekstrapolacji trendów. Z uwagi na pracochłonność obliczeń wykonano ją na minikomputerze MERA-100 (zestaw 16kB, PK-1 + DZM) w oparciu o oprogramowanie własne. W minikomputerze MERA-100 wyposażone są niektóre oddziały NBP, co umożliwiło zastosowanie tej lub podobnej metody w innych oddziałach. Pragniemy podkreślić, że jest to pierwsza próba zastosowania przez nas metod ekonometrycznych do podejmowania decyzji kredytowych. Metoda ta obecnie nie może być zasadniczą przesłanką przy podejmowaniu decyzji kredytowych i powinna być stosowana równolegle ze sposobem tradycyjnym. Jest to jednocześnie prezentacja możliwości minikomputera MERA-100, który w chwili obecnej służy w NBP zasadniczo jako urządzenie do wprowadzania danych.

Prognozując poszczególne zmienne, rozpatrujemy poziomy zmiennej zależnej Y jako funkcji czasu (jest to tzw. szereg czasowy) danej równaniem:

$$Y = AT + B$$

gdzie:

- A — współczynnik kierunkowy,
- B — wyraz wolny,
- T — numer okresu (kwartału).

Dla wyznaczenia parametrów A i B funkcji $Y = AT + B$ stosujemy metodę najmniejszych kwadratów, zgodnie z którą można zminimalizować odchylenie funkcji liniowej od danych empirycznych szeregu czasowego.

$$\sum W(A, B) = \sum (Y - AT - B)^2 = \min$$

Przyrównując pochodne cząstkowe podanego wyrażenia do zera otrzymujemy równania:

$$\sum TY_T = A \sum T^2 + B \sum T$$

$$\sum Y_T = A \sum T + BN$$

gdzie: N — liczba okresów (kwartałów).

byli na krótsze okresy; precyzowano również warunki kredytowania.

W działaniach przyszłościowych zakłada się analizę efektywności wykorzystania wszystkich czynników produkcji, a także sposób wykorzystania przydzielonego kredytu.

Spostrzeżenia zawarte w artykule były spisane na gorąco, po rozpatrzeniu pierwszych wniosków kredytowych. Nie wyczerpują one szeregu zagadnień.

Rozwiązanie powyższego układu równań metodą wyznacznikową daje następujące wzory dla wyznaczenia parametrów A i B równania $Y = AT + B$:

$$A = \frac{\begin{vmatrix} \sum TY_T & \sum T \\ \sum Y & N \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \sum T^2 & \sum T \\ \sum T & N \end{vmatrix}} \quad B = \frac{\begin{vmatrix} \sum T^2 & \sum TY_T \\ \sum T & \sum Y_T \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \sum T^2 & \sum T \\ \sum T & N \end{vmatrix}}$$

Ponadto zostaną wyliczone:

... wariancja reszty $S^2(z) = \frac{\sum z^2(T)}{N-1}$, gdzie: $z(T) = Y_T - Y(T)$

— błąd standardowy oceny A $S(A) = \sqrt{\frac{S^2(z)}{\sum T^2 - NT^2}}$

błąd standardowy oceny B $S(B) = \sqrt{\frac{S^2(z) \sum T^2}{N(\sum T^2 - NT^2)}}$

— przedział ufności Neymana dla parametru A przy przyjęciu poziomu istotności $\alpha = 0,05$ i współczynnika (odpowiadającego prawdopodobieństwu $1-\alpha$) $u_\alpha = 1,96$

$$P(A - 1,96 S(A) < E(A) < A + 1,96 S(A)) = 0,95$$

— przedział ufności Neymana dla parametru B (α i u_α jak wyżej)

$$P(B - 1,96 S(B) < E(B) < B + 1,96 S(B)) = 0,95$$

gdzie: $E(A)$ i $E(B)$ — nadzieje matematyczne (oczekiwana wartość parametru A i B)

— ocenę istotności współczynnika kierunkowego

$$u = \frac{A-0}{S(A)}$$

W proponowanej metodzie wyliczamy zatem prognozę wyznaczając wartość najbardziej prawdopodobną i przedziały ufności Neymana dla przyjętego poziomu prawdopodobieństwa równego $P = 1 - \alpha = 0,95$. Przykładowo podajemy niżej obliczenia prognozy dla danych liczbowych z dziewięciu okresów (wstecz) w mln zł z jednym znakiem po przecinku.

9 — 16,4	4 — 12,6
8 — 15,2	3 — 10,9
7 — 14,4	2 — 13,0
6 — 12,2	1 — 10,1
5 — 12,5	

Na podstawie tych danych EMC dokonała następujących wyliczeń:

$$\bar{T} = -5$$

$$\bar{Y} = 13,03333$$

wariancja $T = 60$

wariancja $Y = 32,220000$

Równanie funkcji liniowej $Y = AT + B$ dla: $A = -0,64$ i $B = 9,8333$ przyjmuje postać $Y = -0,64T + 9,8333$

$$S^2(z) = 0,943750$$

$$S(z) = 0,971$$

$$S(A) = 0,4179$$

$$S(B) = 0,0406$$

Ocena istotności współczynnika A $u = 0,1531$

Stąd:

$$P\{-0,72191 < A < -0,55809\} = 0,95$$

$$P\{9,82537 < B < 9,84129\} = 0,95$$

Opierając się na powyższych wynikach obliczeń wyznaczamy prognozowaną wartość Y dla $T = 1, 2, 3$.

Dla $T = 1$ prognozowana wartość Y z prawdopodobieństwem 95% zawiera się w przedziale (9,10346; 9,28320), a wartość najbardziej prawdopodobna $Y = 9,19333$.

Dla $T = 2$ prognozowana wartość Y z prawdopodobieństwem 95% zawiera się w przedziale (8,38155; 8,72511), a wartość najbardziej prawdopodobna $Y = 8,55333$.

Dla $T = 3$ prognozowana wartość Y z prawdopodobieństwem 95% zawiera się w przedziale (7,65964; 8,16702), a wartość najbardziej prawdopodobna $Y = 7,91333$.

Następnie przedstawimy wyniki prognozy dla przedsiębiorstwa X obejmującej następujące zmienne:

- 1) Materiały ogółem (2+3)
- x 2) Przedmioty nietrawne w użytkowaniu
- x 3) Materiały w magazynie
- x 4) Produkcja nie zakończona
- 5) Razem zapasy rzeczowe (1+4)
- x 6) Koszty przyszłych okresów
- 7) Ogółem zapasy bieżące (5+6)
- x 8) Należności ogółem
- 9) Płynne aktywa kredytowe (7+8)
- x 10) Należności sporne
- x 11) Zapasy niepełnowartościowe
- x 12) Zobowiązania pozabankowe ogółem
- 13) Zdolność kredytowa (9A-10C-11C-12C)
- x 14) Zapotrzebowanie na kredyt
- x 15) Kwota wykorzystanego kredytu
- x — bezpośrednia prognoza liniowa

Wyznaczone zatem będą:

— prognoza przedziałowa określająca z prawdopodobieństwem 95%, że wartość prognozowana będzie się znajdowała w przedziale określonym dwiema wartościami, górną i dolną;

-- wartość najbardziej prawdopodobna.

Dla każdej zmiennej wyliczamy trzy wartości:

A — dolny przedział ufności,

B — wartość najbardziej prawdopodobna,

C — górny przedział ufności.

Dane empiryczne, na podstawie których dokonywana jest prognoza, dotyczą dziesięciu okresów kwartalnych wstecz, prognoza zatem nie powinna przekraczać okresu czterech kwartałów. Z prognozy akty-

wów i pasywów przedsiębiorstwa wyliczamy zdolność kredytową i zapotrzebowanie na kredyt. Wyliczenie to nie wymaga dysponowania planem techniczno-ekonomicznym przedsiębiorstwa, a w szczególności planowaną wysokością zapasów, należności i zobowiązań. Wielkości te otrzymujemy z prognozy na podstawie danych z 2-3 lat ubiegłych. Dane okresów poprzednich powinny być wyrażone w jednolitych cenach bieżących, co możemy otrzymać stosując przykładowo stały przelicznik

$$K = \frac{\text{sprzedaż 1981 w cenach 1982}}{\text{sprzedaż 1981 w cenach 1981}}$$

Wyliczona zdolność kredytowa stanowi różnicę między płynnymi obrotowymi aktywami kredytowymi (dolny przedział ufności — A) a zobowiązaniami pozabankowymi, należnościami spornymi, zapasami niepełnowartościowymi (górny przedział ufności — C). Płynne aktywa kredytowe prognozujemy pośrednio. Dla uproszczenia obliczeń przedziały ufności w danych prognozowanych pośrednio wyliczamy z odpowiednich sum prognozy bezpośredniej. Wykorzystane oprogramowanie MERA-100 jest oprogramowaniem standardowym pozwalającym m.in. na analizę zapasów zaprezentowaną w nr. 3/1976 „Banku i Kredytu” przez E. Błażejewicza, a także na stosowanie podobnego typu obliczeń opierających się na ekstrapolacji trendów.

Wyniki obliczeń dotyczące przedsiębiorstwa X zestawiliśmy w tabeli 1.

Analizując wyniki prognozy należy stwierdzić, że przedsiębiorstwo nie powinno otrzymać kredytu przekraczającego wysokość wyliczonej zdolności kredytowej. Mamy wyznaczoną prognozę wykorzystania kredytu i powinna ona stanowić minimalne zapotrzebowanie na kredyt danego przedsiębiorstwa. Zatem wysokość przyznanego kredytu powinna znaleźć się w przedziale, którego dolną granicę określa wykorzystanie kredytu, a górną granicą jest zdolność kredytowa. W umieszczonym przykładzie przyznany kredyt powinien oscylować w granicach podanych w tabeli 2.

Właściwą do udzielenia przedsiębiorstwu kwotą kredytu jest wyznaczona prognozą wartość wykorzystania kredytu, powiększona o odchylenie standardowe reszt $S(z)$, jeżeli kwota ta nie przekracza zdolności kredytowej.

W prognozie nie korzystamy *explicitie* z wielkości funduszu własnego w obrocie. W przypadku wystąpienia istotnych zmian w warunkach działalności przedsiębiorstwa należy uwzględnić wpływ tych zmian na wysokość przyznanego kredytu. Prognoza uwzględnia tylko systematycznie zmieniające się warunki działalności przedsiębiorstwa (trendy). Zaletą tej metody jest możliwość wyliczenia zdolności kredytowej bez potrzeby korzystania z planów przedsiębiorstwa, które nie zawsze są dobrze i realnie opracowane. W obowiązującym systemie szacunek zapotrzebowania na kredyt opracowywany jest przez służby ekonomiczne przedsiębiorstwa w planach techniczno-ekonomicznych. Szacunek ten jest sprawdzany i korygowany przez pracowników NBP. W zaprezentowanej metodzie chodzi o to, aby był on maksymalnie precyzyjny i dokonany w miarę prawidłowymi metodami ekonometrycznymi. W większości wypadków powinien on dać precyzyjniejszą ocenę zdolności kredytowej i ocenę zapotrzebowania na kredyt od sposobów dotychczas stosowanych.

Prognoza zdolności kredytowej na rok 1982

Tabela 1

w tys. zł

Lp.	Wyszczególnienie		30.6.1982	30.9.1982	31.12.1982
1	2		3	4	5
1	Materiały ogółem (2+3)	A	21 255	21 078	20 902
		B	21 484	21 490	21 496
		C	21 712	21 901	22 089
2	Przedmioty nietrwale w użytkowaniu	A	7 390	7 407	7 424
		B	7 397	7 420	7 443
		C	7 403	7 433	7 462
3	Materiały w magazynie	A	13 865	13 671	13 478
		B	14 087	14 070	14 053
		C	14 309	14 468	14 627
4	Produkcja nie zakończona	A	11 813	12 476	13 139
		B	11 953	12 736	13 518
		C	12 094	12 996	13 898
5	Razem zapasy rzeczowe (1+4)	A	33 068	33 554	34 041
		B	33 437	34 226	35 014
		C	33 806	34 897	35 987
6	Koszty przyszłych okresów	A	9 593	9 570	9 547
		B	9 693	9 759	9 825
		C	9 794	9 949	10 104
7	Ogółem zapasy bieżące (5+6)	A	42 661	43 124	43 588
		B	43 130	43 985	44 839
		C	43 600	44 846	46 091
8	Należności ogółem	A	9 103	8 382	7 660
		B	9 193	8 553	7 913
		C	9 283	8 725	8 167
9	Płynne aktywa kredytowe (7+8)	A	51 764	51 452	51 248
		B	52 323	52 538	52 752
		C	52 883	53 571	54 258
10	Należności sporne	A	—	—	—
		B	—	—	—
		C	—	—	—
11	Zapasy niepełnowartościowe	A	—	—	—
		B	—	—	—
		C	—	—	—
12	Zobowiązania pozabankowe ogółem	A	7 446	7 442	7 598
		B	7 606	7 712	7 818
		C	7 866	7 982	8 098
13	Zdolność kredytowa (9A—10C—11C—12C)	A	43 898	43 470	43 150
14	Zapotrzebowanie na kredyt	A	36 211	39 980	43 759
		B	36 913	41 331	45 748
		C	37 615	42 681	47 748
15	Wykorzystanie kredytu	A	35 646	36 803	37 960
		B	36 479	38 410	40 342
		C	37 313	40 019	42 725

Metoda matematyczna nie wyklucza analizy wniosku kredytowego wykonywanej przez inspektora kredytowego w sposób tradycyjny.

Odrębnym problemem jest określenie zdolności kredytowej przedsiębiorstw spłacających kredyty inwestycyjne. Według propozycji dr. H. Błaszaka,

Bogusław SZUWALSKI
Nowy-Tomyśl

Pierwsze refleksje na tle nowych zasad kredytowania przedsiębiorstw

Po rozpatrzeniu wniosków kredytowych na 1982 r. nadeszła pora zastanowienia się nad związaną z tym pracochłonnością, a nawet nad istotą kredytowania przedsiębiorstw w warunkach reformy.

1. Istota kredytowania

„Stare” kredytowanie przedsiębiorstw gospodarki uspołecznionej koncentrowało się na określeniu potrzeb kredytowych na rozpatrywany okres. Zadania

Tabela 2

w tys. zł

Treść	30.6.1982	30.9.1982	31.12.1982	
Górna granica udzielonego kredytu	43 898	43 470	43 150	(zdolność kredytowa) (wykorzystanie kredytu)
Dolna granica udzielonego kredytu	35 646	36 803	37 960	
Odstąpienie standardowej reszty	7 550	7 550	7 550	
Proponowany kredyt	43 196	43 470	43 150	

przedsiębiorstwa takie nie posiadają zdolności kredytowej, gdyż istnieje nadwyżka środków trwałych w stosunku do funduszu statutowego w środkach trwałych. Różnica ta w okresie spłaty jest finansowana kredytem inwestycyjnym. Określając zatem zdolność kredytową przedsiębiorstwa prowadzącego inwestycje należy zbadać płynność środków trwałych finansowanych kredytem inwestycyjnym. O wielkości płynnych środków trwałych z danej inwestycji należy powiększyć zdolność kredytową przedsiębiorstwa.

Przy podejmowaniu decyzji o finansowaniu inwestycji zawsze istnieje ryzyko nieudanego przedsięwzięcia. Ponieważ mniej czułe na skutki ryzyka są większe organizacje, dlatego wydaje się, że kredyty inwestycyjne powinny być gwarantowane przez organy założycielskie (np. ministerstwa). Najczęściej inwestycja jest nośnikiem postępu technicznego, którego efekt może być różny na poziomie przedsiębiorstwa i na poziomie wyższym z uwagi na trudno przywłaszczalny efekt na niższym poziomie. Obecnie istniejące przepisy traktują nakłady na postęp techniczny jako sprawę o drugorzędnym znaczeniu, a one właśnie mogą przynieść niewspółmierne efekty w stosunku do poniesionego ryzyka. Wydaje się sensowne stosowanie różnej stopy procentowej przy kredytowaniu inwestycji o różnym ryzyku.

W podsumowaniu chcemy zwrócić uwagę, iż zaprezentowana metoda prognozy zdolności kredytowej i zapotrzebowania na kredyt wymaga żmudnych i pracochłonnych obliczeń. Dlatego też wskazane jest korzystanie z maszyn cyfrowych. Większość EMC pozwala na przeprowadzenie wspomnianych obliczeń w oparciu o oprogramowanie standardowe. Należy jednak uprzednio uzgodnić w ośrodku obliczeniowym formy przygotowania danych i prezentacji wyników. Uważamy, iż najefektywniej jednak jest przeprowadzić obliczenia na minikomputerze MERA-100.

gospodarcze, a zwłaszcza ich rentowność, stanowiły raczej nośniki potrzeb kredytowych i musiały być z nimi dość ściśle skorelowane. Szczegółowe i drobiazgowo ustalanie i z kolei ścisła obserwacja kształtowania się przedmiotu kredytowania odwracała uwagę oddziałów banku od realizacji zadań gospodarczych i ich rentowności, a tym samym zabezpieczenia zwrotności kredytów. Budżet był zasadniczym gwarantem przyznanych przez bank kredytów i ich zwrotnością w zasadzie nie trzeba było się martwić.