

VaR dla ryzyka operacyjnego?

• KRZYSZTOF NOWAK

NOWE PRZEPISY ZMUSZĄ
POLSKIE BANKI
DO OPRACOWANIA BARDZIEJ
SKOMPLIKOWANYCH METOD
POMIARU RYZYKA OPERACYJNEGO
I LEPSZEGO NIM ZARZĄDZANIA

Ryzyko operacyjne to możliwość straty wynikającej z niedostosowania lub zawodności procesów wewnętrznych, ludzi i systemów lub ze zdarzeń zewnętrznych. Ryzyko to obejmuje ryzyko prawne, ale nie obejmuje ryzyka strategicznego i ryzyka reputacji. Ryzyko operacyjne jest po ryzyku kredytowym drugim najważniejszym ryzykiem, z którym spotykają się banki w swojej działalności. Według badań przeprowadzonych przez Komitet Bazylejski, banki alokują do tego ryzyka średnio 15,5 proc. kapitału ekonomicznego (co oznacza w uproszczeniu, że banki szacują średnio, że 1/6 ryzyka, na które są narażone, to właśnie ryzyko operacyjne).

Nowe regulacje odnośnie wymogów kapitałowych dla banków wprowadzające w Polsce zapisy Nowej Umowy Kapitałowej (NUK) po raz pierwszy wymagają utrzymywania przez banki kapitału na ryzyko operacyjne. Wymóg kapitałowy na ryzyko operacyjne może zostać wyznaczony z wykorzystaniem jednej z trzech metod: podstawowego wskaźnika, standardowej oraz zaawansowanego pomiaru. Ryzyko operacyjne i jego czynniki mierzy się wyłącznie metodą zaawansowanego pomiaru. Pozostałe metody mają charakter uproszczony i służą wyznaczeniu wymogu kapitałowego, bez precyzyjnego odzwierciedlenia ryzyka. Ze względu na wymogi związane ze stosowaniem metody zaawansowanego pomiaru, brak wystarczających danych, a także praktycznego

doświadczenia, prawdopodobnie żaden bank w Polsce nie wdroży na obecnym etapie samodzielnie tej metody. Nie oznacza to jednak, że banki powinny zarzuć wszelkie prace nad bardziej zaawansowanym pomiarem ryzyka operacyjnego.

W ramach Filara II nowych regulacji banki będą bowiem zobowiązane do wdrożenia procesu szacowania kapitału wewnętrznego, niezbędnego do pokrycia wszystkich zidentyfikowanych, istotnych rodzajów ryzyka, bazując na rzetelnej ocenie ryzyka. Ponieważ ryzyko operacyjne jest drugim pod względem istotności ryzykiem, będzie ono prawdopodobnie musiało zostać objęte procesem oceny/pomiaru. Do pomiaru ryzyka banki nie będą mogły generalnie zastosować prostych metod wyliczenia kapitału regulacyjnego. Będą musiały w związku z tym opracować bardziej złożone modele lepiej odzwierciedlające ich profil ryzyka. Jednym z takich modeli jest model LDA (ang. Loss Distribution Approach), który jest stosowany na bardziej rozwiniętych rynkach do kwantyfikacji ryzyka operacyjnego i który może zostać zaadaptowany do polskich warunków.

MODEL LDA

Model LDA jest modelem typu VaR (ang. Value at Risk). Pozwala on na wyznaczenie wartości rocznych strat operacyjnych, które mogą zostać przekroczone z określonym niskim prawdopodobieństwem. Przykładowo VaR dla ryzyka operacyjnego o wartości 100 mln złotych wyznaczony na poziomie ufności 99 proc. oznacza kwotę rocznych strat operacyjnych, która może zostać przekroczona z prawdopodobieństwem wynoszącym jedynie 1 proc. (czyli w uproszczeniu raz na 100 lat).

W celu wyznaczenia VaR dla ryzyka operacyjnego w modelu LDA dokonuje się osobnego modelowania częstości zdarzeń operacyjnych oraz wartości pojedynczych zdarzeń. Częstość zdarzeń



FOT. ARCHIWUM

KRZYSZTOF NOWAK

jest modelowana przy pomocy rozkładu częstości strat, który określa, jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia różnej liczby zdarzeń operacyjnych w ciągu roku. Przykładowo rozkład taki może określać, że w ciągu roku 0, 1 i 2 zdarzenia operacyjne mogą wystąpić z prawdopodobieństwem odpowiednio 30, 55 i 15 proc. Wartość strat z tytułu pojedynczego zdarzenia modelowana jest natomiast przy pomocy rozkładu wielkości strat. Rozkład taki pokazuje prawdopodobieństwo wystąpienia strat o różnych wartościach (w sytuacji, w której wiemy, że wystąpiło zdarzenie operacyjne). Rozkład wielkości strat może przykładowo określać, że jeśli zajdzie pojedyncze zdarzenie operacyjne, to wartość strat z jego tytułu będzie wynosić 10, 30 i 100 tys. złotych z prawdopodobieństwami odpowiednio 80, 15 i 5 proc.

Oba rozkłady wskazują na inne aspekty ryzyka operacyjnego: potencjalną ilość strat w ciągu roku oraz wartość każdej pojedynczej straty. Do wyznaczenia VaR dla ryzyka operacyjnego potrzebne są natomiast informacje na te-

mat zagregowanej wielkości wszystkich strat operacyjnych w ciągu roku. Konieczne jest w związku z tym „połączenie” obu rozkładów. Wykorzystuje się w tym celu zazwyczaj symulację Monte Carlo. Pojedyncza iteracja takiej symulacji polega w pierwszym kroku na wylosowaniu liczby zdarzeń operacyjnych. Losowanie takie mogłoby w naszym przykładzie polegać na losowym wyborze kuli z urny zawierającej 30 kul czerwonych, 55 niebieskich i 15 czarnych. Wylosowanie kuli czerwonej, niebieskiej i czarnej oznaczałoby odpowiednio zajście 0, 1 bądź 2 zdarzeń. W drugim kroku losowana jest wartość strat dla każdego ze zdarzeń. W tym celu także można posłużyć się urną, która zawierałaby w tym przypadku 80, 15 i 5 kul o różnych kolorach. Wylosowany kolor kuli determinowałby wielkość straty (10, 30 bądź 100 tys. złotych). Losowanie wartości strat jest powtarzane tyle razy, ile

bieństwa różnych wartości straty są takie same niezależnie od tego, czy jest to jedno z 2, czy jedno ze 100 zdarzeń operacyjnych. Dodatkowo są one takie same dla każdego z 2 (100) zdarzeń.

IMPLEMENTACJA MODELU

Opis modelu LDA przedstawiony powyżej jest znacznym uproszczeniem. Budowa modelu w rzeczywistych sytuacjach jest dużo bardziej skomplikowana i wymaga między innymi:

- Określenia granularności analizy. Model LDA może zostać zastosowany na poziomie całego banku. Alternatywnie VaR na ryzyko operacyjne może być wyznaczany osobno dla poszczególnych linii biznesowych i/lub kategorii zdarzeń operacyjnych. Najbardziej zaawansowane instytucje modelują ryzyko osobno dla każdej komórki macierzy linii i zdarzeń (których w przypadku stosowania klasyfi-

MODEL LDA JEST MODELEM TYPU VaR. POZWALA ON NA WYZNACZENIE WARTOŚCI ROCZNYCH STRAT OPERACYJNYCH, KTÓRE MOGĄ ZOSTAĆ PRZEKROCZONE Z OKREŚLONYM NISKIM PRAWDOPODOBIENSTWEM

w pierwszym kroku wylosowano zdarzeń (np. 2 razy w przypadku wylosowania kuli czarnej z pierwszej urny), a pojedyncze wylosowane straty się sumuje. Suma strat stanowi pojedynczą realizację rocznych strat operacyjnych. Opisany proces jest powtarzany przykładowo 100 tys. razy, w wyniku czego uzyskuje się 100 tys. realizacji rocznej straty operacyjnej. Wybierając spośród tych 100 tys. strat taką stratę, że tylko 1 proc. strat jest większych, możemy wyznaczyć VaR dla ryzyka operacyjnego (czyli roczną stratę operacyjną, która jest przekraczana średnio raz na 100 przypadków).

Opisana implementacja modelu LDA zakłada niezależność wartości pojedynczych zdarzeń operacyjnych oraz niezależność ich liczby i wartości. Oznacza to przykładowo, że prawdopo-

kacji przewidzianej przez NUK jest 56). Modelowanie ryzyka na niższym poziomie pozwala przykładowo na lepsze odzwierciedlenie ryzyka i alokację kapitału. Wymaga jednak dużej ilości danych.

- Ustalenia zależności pomiędzy liczbą i wartością zdarzeń w poszczególnych liniach biznesowych/kategoriach zdarzeń i pomiędzy nimi. Ze względu na dostępność danych na obecnym etapie najczęściej zakłada się niezależność liczby i wartości zdarzeń. Bardziej zaawansowane banki zakładają pewien stopień zależności. Jest on jednak najczęściej określany w sposób ekspercki.
- Wyboru rozkładów wielkości i częstości strat operacyjnych. Wybór sposobu modelowania zależy od kategorii zdarzeń operacyjnych, z którą ▶▶

AKTUALNOŚCI

Amerykańska firma **RSA Security** zajmująca się bezpieczeństwem elektronicznym odkryła możliwość zakupu specjalnego zestawu do pozyskiwania danych osobowych na jednym z forów internetowych, na których wypowiadają się osoby zamieszane w kradzież poufnych informacji. Tak zwane urządzenie „universal man-in-the-middle phishing kit” umożliwia dokonywanie bardzo skomplikowanych ataków na klientów korzystających ze stron internetowych banków i firm z branży e-commerce. Standardowe ataki phishingowe skierowane są na pozyskiwanie danych wymaganych przy logowaniu się na konto bankowe tj. hasła, imienia i nazwiska właściciela konta oraz innych danych niezbędnych do potwierdzenia jego tożsamości. Celem ataków przeprowadzanych przez pośredników jest przechwytywanie danych przesyłanych przez klienta do banków lub firm z branży e-commerce, po tym jak dana osoba załogowała się już na swoje konto. Za pomocą urządzenia sprzedawanego na forum internetowym można automatycznie tworzyć fałszywe strony internetowe i aktualizować je o zmiany dokonywane na właściwych stronach instytucji finansowych.

Ponad połowa Brytyjczyków popiera wprowadzenie dodatkowego sposobu identyfikacji przy dokonywaniu płatności kredytową lub debetową kartą płatniczą, polegającego na zweryfikowaniu cech biometrycznych danej osoby – wynika z ankiety przeprowadzonej przez grupę informacyjną **TNS** na zlecenie internetowej firmy **Truste** zajmującej się bezpieczeństwem elektronicznym. Ankieta przeprowadzona na 1025 Brytyjczykach pokazała, że 64 proc. konsumentów chciałoby, aby ich dane biometryczne zostały dodane do informacji zapisanych na karcie kredytowej, natomiast 62 proc. chciałoby, aby technologia zabezpieczeń biometrycznych została dodana do ich karty debetowej. Z ankiety wynika również, że konsumenci nie mają zaufania do sprzedawców detalicznych – tylko 27 proc. ankietowanych chciałoby, aby ich dane biometryczne znalazły się na karcie lojalnościowej wydawanej przez duże sklepy. Okazało się, że 76 proc. Brytyjczyków ufa bankom „zawsze” lub „prawie zawsze”, w porównaniu do 41 proc. respondentów deklarujących zaufanie do sprzedawców detalicznych. Większość konsumentów – 82 proc. – popiera stosowanie zabezpieczeń opartych na danych biometrycznych w przypadku paszportów. Dwie trzecie popiera dodanie danych biometrycznych do prawa jazdy.

AKTUALNOŚCI

Nadal wielu Europejczyków dokonujących zakupów on-line przy regulowaniu należności nie korzysta z narzędzi dostosowanych do korzystania w internecie – podaje firma **Forrester Research**. Skutkiem tego jest oferowanie przez sprzedawców różnorodnych sposobów płatności. Z raportu opublikowanego przez firmę wynika, że w 2006 roku 56 proc. Europejczyków dokonało zakupów przez internet, w porównaniu do 42 proc. w 2003 roku. Jednak prawie jedna czwarta stosuje tylko i wyłącznie off-line-owe metody płatności za zakupy dokonane w internecie. Wśród tych osób, 37 proc. stanowią Holendrzy, którzy preferują płatności z wykorzystaniem czeków, 32 proc. stanowią Hiszpanie, którzy dokonują płatności gotówkowych. Jedynie 40 proc. Europejczyków preferuje dokonywanie płatności za pomocą kart kredytowych. Przy czym nawyki płatnicze różnią się bardzo pomiędzy krajami. 60 proc. Brytyjczyków dokonujących zakupów przez internet preferuje karty kredytowe, w porównaniu do 26 proc. Niemców deklarujących przywiązanie do karty kredytowej jako instrumentu płatniczego przy płatnościach za zakupy online.

Brytyjski bank **Lloyds TSB** wprowadził przedpłaconą kartę płatniczą dla podróżujących z możliwością wielokrotnego ładowania (Lloyds TSB Travel Money Card). Ma ona zastąpić papierowe чеки i gotówkę. Karta zabezpieczona jest numerem PIN. Za wydanie karty klient ponosi opłatę w wysokości 7,5 funta. Karta może być naładowana na kwotę stanowiącą równowartość od 150 do 3000 funtów w euro lub dolarach. Karta może być wykorzystana przy regulowaniu płatności wszędzie tam, gdzie akceptowane są instrumenty płatnicze VISA oraz może służyć do pobierania gotówki z bankomatów. Przy czym osoba przebywająca za granicą ma pełną kontrolę nad kartą – może telefonicznie dowiedzieć się o stan salda na karcie oraz o szczegóły ostatnich transakcji. Karta wydawana jest na dwa lata, po upływie których pieniądze znajdujące się na niej przechodzą na następną nową kartę lub zostają bezpośrednio wypłacone danej osobie. Wprowadzenie takiego instrumentu płatniczego na rynek jest dobrą wiadomością dla osób, które często wyjeżdżają za granicę. Kartę można doładować w dowolnej walucie spośród trzech wymienionych, a poza tym w przypadku utraty karty, niewykorzystane środki przechodzą na nową, co oznacza, że klient nie ponosi odpowiedzialności za środki znajdujące się na karcie w momencie jej utraty.

» mamy do czynienia. Dla zdarzeń o dużej częstości, a małej i przewidywalnej wielkości można zastosować rozwiązania analityczne zakładające stałą wielkość straty (ponieważ głównym czynnikiem zmienności, a co za tym idzie ryzyka, jest w ich przypadku zmienność liczby zdarzeń). Dla zdarzeń o średniej częstości i małej bądź średniej wielkości można zastosować zaobserwowane rozkłady empiryczne. Dla pozostałych zdarzeń konieczne jest osobne modelowanie rozkładów teoretycznych częstości i wartości strat. Do modelowania ilości zdarzeń najczęściej wykorzystuje się rozkłady Poissona i ujemny dwumianowy. W przypadku wielkości strat często spotyka się rozkład logarytmiczno-normalny, Weibulla itp., a do modelowania ogonów rozkładu często stosuje się teo-

oszacowanych parametrów rozkładów, założenia odnośnie do korelacji itp. Wiarygodność oszacowanego VaR powinna w związku z tym podlegać analizie. Można w tym celu zbudować przedział ufności dla oszacowanego VaR (czyli taki przedział, w którym VaR będzie się mieścił z prawdopodobieństwem przykładowo 95 proc.), bądź też zastosować prostszą analizę scenariuszową (pokazującą np. o ile zmieni się VaR, jeśli oczekiwana częstość/wielkość strat wzrośnie o x proc.).

Stosując model LDA powinniśmy także pamiętać, że opiera się on w dużej części na danych historycznych (historycznych stratach operacyjnych) i może nie odzwierciedlać zmian w środowisku kontrolnym banku i jego profilu ryzyka. Stosowanie modelu LDA powinno w związku z tym być uzupełniane o inne metody analizy ryzyka

MODEL LDA MOŻE ZOSTAĆ POTENCJALNIE ZASTOSOWANY PRZEZ POLSKIE BANKI DO OSZACOWANIA KAPITAŁU EKONOMICZNEGO NA RYZYKO OPERACYJNE

rię wartości ekstremalnych i uogólniony rozkład Pareto.

- Wyestymowania (oszacowania postaci) wybranych rozkładów. Do estymacji najczęściej wykorzystuje się metodę największej wiarygodności. Podstawą estymacji mogą być wewnętrzne i zewnętrzne dane na temat strat operacyjnych oraz sztuczne punkty danych w postaci scenariuszy. Jakość dopasowania do danych oszacowanych rozkładów podlega analizie (z wykorzystaniem testów statystycznych i innych uproszczonych metod). Analiza ta pozwala na wybór rozkładu najlepiej dopasowanego do danych (w szczególności w ogonie rozkładu) i pozwalającego precyzyjnie oszacować VaR na ryzyko operacyjne.

Należy zaznaczyć, że model LDA daje tylko oszacowanie VaR dla ryzyka operacyjnego. Prawdziwa wartość VaR może znacznie odbiegać od wielkości szacowanej ze względu na zastosowanie symulacji Monte Carlo, niedokładność

operacyjnego (analizę wyników samoceny, zmiany kluczowych wskaźników ryzyka), które mają charakter bardziej prospektywny.

W WARUNKACH POLSKICH

Model LDA może zostać potencjalnie zastosowany przez polskie banki do oszacowania kapitału ekonomicznego na ryzyko operacyjne. Większość polskich banków zbiera już bowiem informacje na temat wewnętrznych strat operacyjnych (zgodnie z wymogami Rekomendacji M). Ze względu na relatywnie krótki okres gromadzenia danych i skalę działalności wielkość posiadanych przez banki baz strat operacyjnych nie jest zazwyczaj wystarczająca do wdrożenia „pełnego” modelu LDA analizującego ryzyko osobno dla każdej linii biznesowej i kategorii zdarzenia operacyjnego. Banki polskie muszą w tej sytuacji stosować model LDA na poziomie całego banku bądź na poziomie kilku najistotniejszych ka-

tegorii ryzyka (linii biznesowych bądź kategorii zdarzeń).

Nawet przy zastosowaniu modelu LDA na poziomie całego banku/najistotniejszych kategorii ryzyka istnieje możliwość, że dostępne dane będą niewystarczające w zakresie zdarzeń o małej częstotliwości, a dużej wartości. Zdarzenia takie mają kluczowe znaczenie z punktu widzenia oszacowania kapitału ekonomicznego dla ryzyka operacyjnego. Potencjalnie braki w tym zakresie mogłyby zostać uzupełnione przez wykorzystanie danych zewnętrznych. W Polsce nie istnieje jednak obecnie odpowiednie konsorcjum danych, a wykorzystanie danych z rynków zagranicznych (ORX, BBA GOLD, DIPO itp.) obarczone byłoby dużym błędem ze względu na różnice w środowisku prawnym w różnych krajach oraz inną wielkość i profil działalności banków. Potencjalnie banki polskie będące spółkami-córkami banków zagranicznych mogłyby skorzystać z informacji przez nie gromadzonych uwzględniając dane od podobnych podmiotów z grupy (profil ryzyka operacyjnego wewnątrz danej grupy bankowej powinien być bowiem stosunkowo jednolity). Jeśli uzyskanie takich danych jest niemożliwe, konieczne może być zastosowanie scenariuszy.

Scenariusze to „sztuczne” straty operacyjne. Są one formułowane przez ekspertów z danej dziedziny na podstawie ich doświadczenia, obserwowanych w przeszłości strat operacyjnych wewnętrznych i zewnętrznych, wyników samooceny, ewolucji wskaźników ryzyka itp. Scenariusz może mieć postać pojedynczej straty z przypisanym jej prawdopodobieństwem, bądź całego rozkładu strat określającego, jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia strat o różnych wielkościach. Scenariusze, podobnie jak dane na temat rzeczywistych strat operacyjnych, są uwzględniane w estymacji rozkładów strat. Scenariusze mają oczywiście subiektywny charakter. W związku z tym scenariusze wykorzystywane w modelu LDA powinny podlegać niezależnej weryfikacji (przez audyt wewnętrzny, departament prawny, ekspertów zewnętrznych itp.). Powinny być także konfrontowane z obserwowanymi stratami wewnętrznymi i zewnętrznymi, wynikami samooceny i zmianami kluczowych wskaźników ry-

zyka. Ważna jest także analiza zmienności scenariuszy w czasie.

Banki dokonujące osobnego modelowania poszczególnych kategorii ryzyka operacyjnego (np. głównych kategorii zdarzeń) będą musiały określić, jaka jest zależność częstości i wielkości strat pomiędzy poszczególnymi ryzykami. Najbardziej konserwatywne, ale równocześnie mało realistyczne byłoby założenie doskonałej korelacji. W przeciwnym ekstremum znajduje się założenie o zerowej korelacji, które jest obecnie najbardziej popularne. Rozwiązaniem, które realistycznie można wdrożyć, jest także oszacowanie korelacji liczby zdarzeń pomiędzy kategoriami ryzyka przy założeniu, że wielkość strat jest od niej niezależna. Takie założenie jest najbliższe stosowaniu modelu LDA na poziomie całego banku.

Model LDA zbudowany na podstawie danych wewnętrznych uzupełnio-

nych ewentualnie o dane zewnętrzne i scenariusze oraz wsparty samooceną i kluczowymi wskaźnikami ryzyka powinien pozwolić polskim bankom na rozsądnie wiarygodne oszacowanie kapitału ekonomicznego na ryzyko operacyjne. Należy jednak pamiętać, że pomiar ryzyka operacyjnego oprócz spełnienia wymogów nowych regulacji powinien przede wszystkim wspomagać zarządzanie tym ryzykiem, pozwalając na optymalizację relacji pomiędzy ryzykiem a dochodowością, a co za tym idzie – maksymalizację wartości dla akcjonariuszy banku. Banki polskie są dopiero na początku ścieżki prowadzącej do tego celu. Nie powinny jednak z niej zbaczać, ponieważ po jego osiągnięciu mogą osiągnąć dużo więcej niż tylko spełnienie wymogów regulatora. •

Autor jest starszym konsultantem w zespole ds. sektora usług finansowych PricewaterhouseCoopers

