



ANALIZA CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA SPRZEDAŻ I WSPOMAGANIE WYBORU STRATEGII DZIAŁAŃ MARKETINGOWYCH

Janusz Wątroba, StatSoft Polska Sp. z o.o.

Opracowanie jest poświęcone omówieniu znaczenia prognozowania sprzedaży w procesie zarządzania firmą. Zwrócono uwagę na najważniejsze czynniki determinujące jej wielkość. Spośród stosowanych procedur prognozowania położono szczególny nacisk na metody ilościowe. Przedstawiono także przykład budowy modeli sprzedaży i ich ocenę pod kątem trafności generowanych prognoz. W końcowej części przedstawiono możliwość wykorzystania ostatecznego modelu do oceny strategii działań marketingowych.

Wprowadzenie

W działalności współczesnych firm jedną z kluczowych kwestii jest dostęp do informacji oraz umiejętność odpowiedniego jej przetworzenia, zwłaszcza pod kątem potrzeb zarządzania. W gospodarce rynkowej ważne są zarówno informacje odzwierciedlające przebieg zjawisk i procesów wewnątrz firmy, jak i te, które charakteryzują warunki zewnętrzne, w których działa firma, czyli jej szeroko pojęte otoczenie. Ta szczególna rola, jaką pełni informacja, potęguje się w przypadku, gdy działalność firmy jest związana z ryzykiem, niepewnością lub niepełną informacją. Taka sytuacja występuje na przykład wtedy, gdy firma rozszerza swoje rynki zbytu, na rynku pojawiają się nowi konkurenci, zmienia się polityka ekonomiczna rządu lub zmieniają się zachowania klientów.

Trzeba sobie zdawać sprawę z faktu, iż nie każde dane stanowią użyteczną informację. Dane przyjmują postać użytecznej informacji dopiero w momencie, gdy surowe liczby i fakty, odzwierciedlające np. różne aspekty funkcjonowania firmy, zostaną odpowiednio zinterpretowane (Prognozowanie gospodarcze, 2002). We wspomaganiu procesów decyzyjnych na różnych szczeblach zarządzania firmą znaczenie mają tylko użyteczne informacje. W związku z gwałtownym rozwojem technik informacyjnych ilość dostępnych danych narasta niesłychanie szybko i powoduje wzrost zainteresowania technikami zarządzania informacją. Szczególną uwagę coraz częściej zwraca się na odpowiednie metody przetwarzania informacji. Chodzi tutaj przede wszystkim o procedury, które pozwalają na przedstawienie przetworzonych informacji w postaci umożliwiającej bezpośrednie wspomaganie decyzji.



Zarządzanie firmą a procedury prognozowania

Skuteczne zarządzanie wymaga nie tylko umiejętnego wykorzystywania informacji o bieżącym stanie firmy oraz informacji dotyczących zdarzeń w przeszłości, ale także przewidywanie zdarzeń przyszłych. Nietrafne przewidywania tendencji występujących w sytuacji wewnętrznej firmy oraz zjawisk i procesów charakteryzujących jej otoczenie może powodować duże trudności w funkcjonowaniu firmy na rynku. Duże znaczenie, jakie przywiązuje się do procedur prognostycznych w firmie, wynika nie tylko z roli, jaką pełnią one we wspomaganie procesu zarządzania, ale także z faktu, iż stanowią one ważny element systemu wspomaganie decyzji w przypadku zdecydowanej większości systemów informacji marketingowej (Rószkiewicz 2002). Przewidywanie trendów rynkowych oraz zachowań uczestników gry rynkowej pozwala lepiej przygotować strategię działania firmy. Oczywiście równie ważne jest umiejętne przewidywanie krótkookresowe, jaki i to, które dotyczy dłuższego horyzontu czasowego. Nie bez powodu wśród menedżerów zajmujących kluczowe stanowiska w firmach największą charyzmą darzy się tych, którzy mają umiejętność wyczuwania kierunków rozwoju w danej branży, a nawet w całej gospodarce światowej.

Rola procedur prognozowania jest różna w różnych obszarach działalności firmy. Największe ich znaczenie można zaobserwować przede wszystkim w zarządzaniu sprzedażą, produkcją, zasobami siły roboczej, zapasami i finansami (Dittmann 2004). W niniejszym opracowaniu nieco więcej uwagi poświęcimy znaczeniu metod prognozowania w szacowaniu wielkości sprzedaży, ze względu na jej olbrzymi wpływ na inne aspekty działalności firmy.

Prognozowanie wielkości sprzedaży

Wielkość sprzedaży w warunkach gospodarki rynkowej jest jednym z najważniejszych wyznaczników kondycji firmy w zmaganiach rynkowych. Wieloaspektowa analiza sprzedaży i wnioski z niej płynące stanowią zazwyczaj jeden z głównych elementów decyzyjnych dla osób odpowiedzialnych za działalność firmy na różnych szczeblach zarządzania. Na wielkość sprzedaży ma wpływ wiele czynników. Część z nich to czynniki, które mogą być (przynajmniej w pewnym zakresie) kontrolowane przez firmę, np. koszty (stałe i zmienne) produkcji (mają one bezpośredni wpływ na cenę produktu), środki przeznaczane na działania promocyjne, cechy sprzedawanych produktów czy też ich jakość. Druga część czynników charakteryzuje różne aspekty otoczenia zewnętrznego firmy. Chodzi tu przede wszystkim o działania firm konkurencyjnych (w tym działania promocyjno-reklamowe), dostępność i cechy produktów substytucyjnych i komplementarnych, siłę nabywczą ludności, preferencje nabywców (Metody statystyczne w analizie..., 2002). Jak widać, przed przystąpieniem do konstruowania formalnych modeli sprzedaży zachodzi potrzeba zebrania całego szeregu informacji charakteryzujących funkcjonowanie firmy i jej otoczenia.



Metody stosowane w prognozowaniu wielkości sprzedaży

W procesie prognozowania wykorzystywanych jest wiele podejść. Zazwyczaj wyróżnia się podział na metody ilościowe i jakościowe. Jak to zostało już wcześniej wspomniane, w niniejszym opracowaniu zwraca się uwagę przede wszystkim na metody ilościowe. Wśród tej grupy procedur najczęściej stosowane są modele szeregów czasowych, modele ekonometryczne, modele analogowe, modele zmiennych wiodących, modele analizy kohortowej i testy rynkowe (Dittmann 2004). Wybór określonej metody prognozowania zależy m.in. od zaakceptowanych wcześniej przesłanek prognostycznych, przyjęcia określonej postawy prognostycznej (aktywnej lub pasywnej), rodzaju dostępnych danych oraz wymaganego horyzontu czasowego prognozy.

W zaprezentowanym w dalszej części opracowania przykładzie wykorzystano modelowanie ekonometryczne.

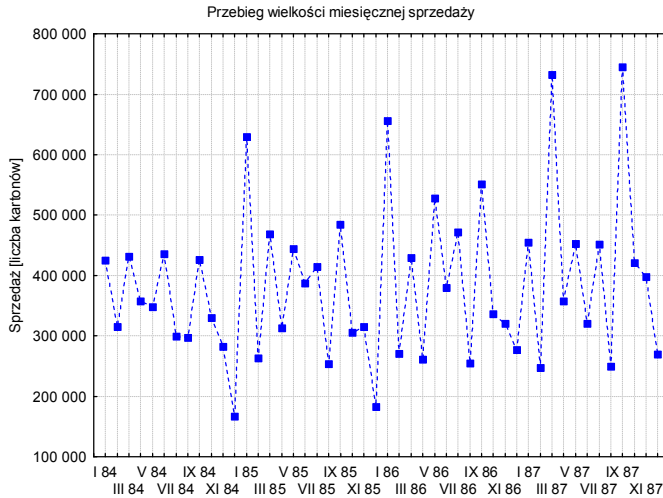
Przykład budowy modelu sprzedaży w programie *STATISTICA*

Dla zilustrowania procesu modelowania wielkości sprzedaży zostaną użyte dane dotyczące jednego z produktów (kaszka śniadaniowa), oferowanych przez amerykańską firmę Harmon Foods, działającą na rynku produktów żywnościowych. Jest to produkt mający dosyć dobrą pozycję na rynku, a jednocześnie jeden z najważniejszych produktów wytwarzanych w fabrykach firmy. Z tego powodu trafne szacowanie spodziewanej wielkości sprzedaży było jedną z kluczowych informacji wykorzystywanych w firmie przy przygotowywaniu planów produkcji.

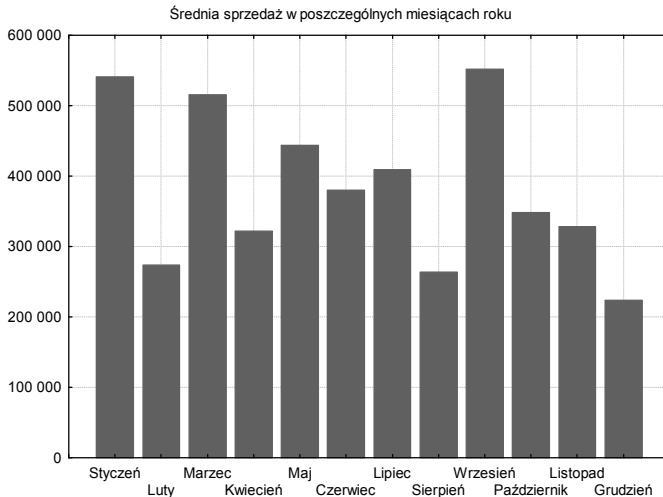
Ponieważ publikowane w branżowych czasopismach wyniki analizy rynku „produktów śniadaniowych” wskazywały na występowanie wzrastającej tendencji sprzedaży (również własne dane firmy o sprzedaży za poprzednie 4 lata wskazywały na występowanie rosnącego trendu), menedżer odpowiedzialny za przygotowywanie prognoz uwzględniał więc w budowanym przez siebie modelu składnik trendu. Oprócz tego doświadczenie pracowników działu sprzedaży wskazywało na występowanie wyraźnych wahań sezonowych. Zazwyczaj w ostatnich miesiącach roku sprzedaż hurtowa wyraźnie spadała, co było głównie spowodowane tym, że sprzedawcy detaliczni mają skłonność do zmniejszania stanu zapasów przed dokonywaną na przełomie roku inwentaryzacją. Powodowało to zwykle wyraźny wzrost sprzedaży w styczniu. W związku z tym w lutym występował zazwyczaj mocny spadek, częściowo spowodowany również mniejszą liczbą dni handlowych. Kolejny zauważalny spadek sprzedaży obserwowano w miesiącach letnich. Było to związane z sezonem urlopowym (niektóre zakłady firmy są w tym okresie czasowo zamykane, a ponadto jest to okres urlopów dla pracowników działu sprzedaży).

Model uwzględniający trend sprzedaży i wahania sezonowe

Prześledzimy obecnie dostępne dane o sprzedaży i zbudujemy model do prognozowania. Poniżej przedstawiono wykres ilustrujący kształtowanie się wielkości sprzedaży badanego produktu od stycznia 1984 roku do grudnia roku 1987.



Przedstawione na wykresie dane pozwalają zauważyć długofalową tendencję wzrostową wielkości sprzedaży oraz występowanie mocnych wahań sezonowych. Dokładny charakter tych wahań można prześledzić, analizując średnie wielkości sprzedaży w kolejnych miesiącach roku w analizowanym okresie czasu. Możemy je traktować w pewnym sensie jak wskaźniki sezonowości. Poniżej przedstawiono je na wykresie.



Zaprezentowany wykres pozwala zauważyć kilka wyraźnych prawidłowości. W pierwszej połowie roku można zauważyć stopniowy spadek średnich wartości sprzedaży w miesiącach o numerach nieparzystych, a jednocześnie stopniowy wzrost średnich wartości sprzedaży w miesiącach o numerach parzystych. Ponadto od września jest obserwowany stopniowy spadek średnich wartości sprzedaży.



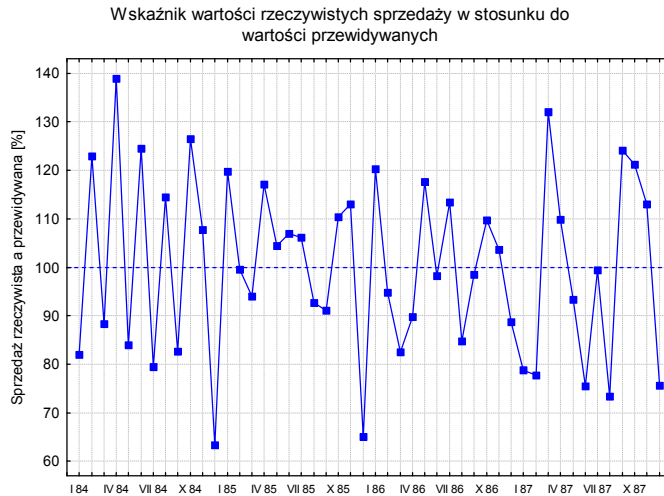
Przy budowie modelu prognozy wykorzystano dane o wielkości miesięcznej sprzedaży (zmienna objaśniana). W charakterze zmiennych objaśniających wzięto pod uwagę numery miesięcy i numery miesięcy podniesione do kwadratu (jako składniki opisujące trend liniowy i kwadratowy) oraz zmienne zero-jedynkowe oznaczające miesiące w roku (dla uwzględnienia składnika sezonowości). W trakcie konstruowania ostatecznego modelu stosowano procedurę *eliminacji wstecz*. Polega ona na tym, że model wstępny uwzględnia wszystkie dostępne zmienne objaśniające, a następnie usuwa się z modelu po kolei zmienne, dla których współczynniki regresji nieistotnie różnią się od zera.

Zamieszczona niżej tabela zawiera najważniejsze wyniki dla ostatecznego modelu.

Podsumowanie regresji dla zmiennej zależnej: Sprzedaż R=0,83096 R ² =0,69049 Skorygowane R ² =0,63632 F(7,40)=12,748 p<0,00001 Błąd std. estymacji: 77575,00						
N=48	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t(40)	poziom p
W. wolny			256370,70	21094,55	12,15341	0,00000
t ²	0,23662	0,08905	43,02	16,19	2,65713	0,01127
Styczeń	0,56822	0,09166	261697,07	42214,30	6,19925	0,00000
Marzec	0,50475	0,09136	232464,34	42075,07	5,52499	0,00000
Maj	0,33990	0,09112	156540,22	41967,58	3,73003	0,00059
Czerwiec	0,19916	0,09104	91725,85	41929,89	2,18760	0,03460
Lipiec	0,25706	0,09099	118387,95	41905,28	2,82513	0,00734
Wrzesień	0,55645	0,09098	256276,28	41902,78	6,11597	0,00000

Przy ocenie dobroci dopasowania modelu najczęściej brane są pod uwagę dwie statystyki: współczynnik determinacji R² oraz błąd standardowy estymacji (odchylenie standardowe składnika resztowego modelu). Współczynnik determinacji jest miernikiem zgodności dopasowania modelu do danych empirycznych. Jeśli parametry modelu są szacowane metodą najmniejszych kwadratów, wówczas statystyka ta przyjmuje wartości z przedziału [0, 1]. Wartości bliskie 1 świadczą o lepszym dopasowaniu modelu do rzeczywistych danych. Miara ta informuje o tym, jaka część całkowitej zmienności zmiennej prognozowanej jest wyjaśniana przez zbudowany model. Oszacowany przez nas model wyjaśnia nieco ponad 69% zmienności oryginalnej zmiennej zależnej. Tak więc około 31% zmienności jest wyjaśniana przez inne, nieuwzględnione w modelu czynniki. Standardowy błąd estymacji wyniósł 77 575. Jego wartość oznacza, że przy prognozowaniu w oparciu o uzyskany model mylimy się średnio o $\pm 77\ 575$ kartonów. Stanowi to nieco ponad 20% średniej wielkości sprzedaży.

Przy stosowaniu opisywanego modelu do przewidywania wielkości sprzedaży co pewien czas pojawiały się jednak problemy z trafnością przewidywań, polegające na tym, że faktyczna wielkość sprzedaży różniła się dość znacznie od wartości prognozowanych. Spośród wielu różnorodnych wskaźników stosowanych do oceny trafności prognoz generowanych przez model wykorzystano formułę ilorazu ujmującego stosunek rzeczywistych wielkości sprzedaży do wartości przewidywanych przez model. Otrzymany w ten sposób wskaźnik wyrażono w procentach. Jego przebieg w kolejnych miesiącach badanego okresu pokazuje zamieszczony poniżej wykres.

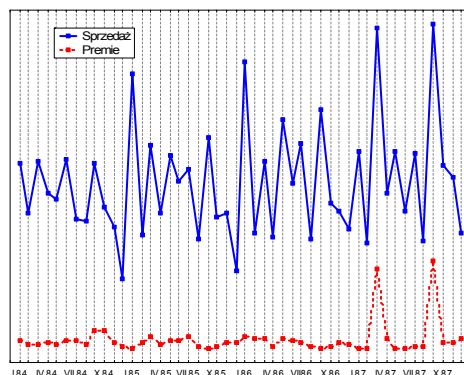
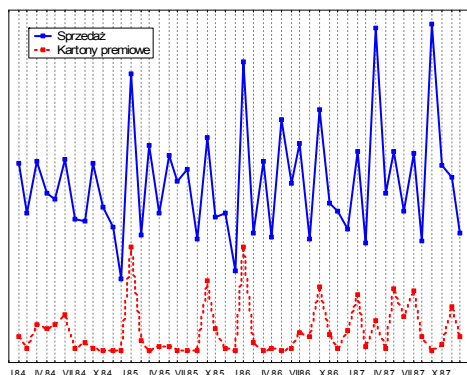


Jak widać, zdarzały się miesiące, w których rzeczywista sprzedaż stanowiła nieco ponad 60% wartości prognozowanych oraz miesiące, w których dochodziła do 140% wartości przewidywanych przez model. Sytuacja taka powodowała coraz większe trudności w prawidłowym funkcjonowaniu całej firmy, a zwłaszcza działu produkcji, zapasów i sprzedaży.

W celu poprawy trafności prognoz postanowiono dokładnie przestudiować inne potencjalne czynniki mogące mieć wpływ na wielkość miesięcznej sprzedaży branego pod uwagę produktu. W tym celu wzięto pod uwagę informacje dotyczące stosowanych działań marketingowych. W firmie stosowano reklamy swoich produktów w radiu i telewizji. Co roku ustalano budżet na ten cel. Jego wysokość była proporcjonalna do przewidywanej wielkości sprzedaży. Jeżeli z prognoz wynikał wzrost sprzedaży, wówczas starano się dodatkowo pozyskiwać czas reklamowy kosztem tych produktów, dla których prognozy przewidywały niższą sprzedaż. Około 25% budżetu przeznaczanego na reklamę stanowiły wydatki na działania pozamedialne. Wykorzystywano dwie sprawdzone formy promocji. Pierwsza z nich była skierowana bezpośrednio do indywidualnych konsumentów i polegała na oferowaniu w sprzedaży detalicznej specjalnych opakowań premiowych. Kupujący przy zakupie takiego opakowania otrzymywał w kasie zwrot części pieniędzy. Tę formę promocji stosowano w firmie od wielu lat i uważano, że przynosi ona dobry skutek. Druga forma działań była skierowana do sprzedawców detalicznych. Otrzymywali oni premie pieniężne, których wysokość była bezpośrednio powiązana z realizowaną przez nich sprzedażą. Głównym celem stosowania premii było skłonienie sprzedawców detalicznych do dodatkowego promowania produktu.

Jak przypuszczali pracownicy działu sprzedaży, obie formy działań promocyjnych miały znaczny wpływ na sprzedaż i powodowały częściową modyfikację zarówno trendu wielkości sprzedaży, jak i wahań sezonowych. Dla ułatwienia dokładnego prześledzenia, kiedy i na jaką skalę stosowano działania pozamedialne, na poniższych wykresach przedstawiono liczbę kartonów premiowych oraz wysokość wypłaconych premii na tle

wielkości sprzedaży (przyjęty sposób skalowania osi dla ilości kartonów premiowych i premii jest umowny i miał na celu umożliwienie dokonania porównania okresów stosowanych działań marketingowych i ich zakresu).



Jak widać, kartony premiowe oferowano z różnym nasileniem w ciągu całego badanego okresu (stosowano również specjalne akcje, kiedy liczba oferowanych kartonów premiowych była zdecydowanie wyższa, np. w styczniu i wrześniu 1985). Premie dla sprzedawców detalicznych również były stosowane w całym analizowanym okresie, przy czym można zauważyć dwa miesiące (marzec i wrzesień 1987), w których wypłacone premie były zdecydowanie wyższe. Układ danych na wykresie pokazuje również, że stosowane działania promocyjne przynosiły skutek (w postaci wzrostu wielkości sprzedaży) w tym samym miesiącu, w którym były stosowane.

Zarówno w przypadku kartonów premiowych, jak i premii dla sprzedawców detalicznych zdawano sobie sprawę z tego, że uzyskane zwiększenie wielkości sprzedaży może powodować czasowe zwiększenie zapasów hurtowni, sklepów i konsumentów indywidualnych. Stąd też w następnych okresach można spodziewać się spadków sprzedaży. Sądono, że takie spadki mogą być obserwowane nawet do dwóch miesięcy po organizowanych działaniach promocyjnych.

Model całościowy uwzględniający działania promocyjne

W tej części przykładu zostanie zbudowany model, w którym obok składników trendu i wahań sezonowych wzięto również pod uwagę ilość oferowanych w poszczególnych miesiącach badanego okresu kartonów premiowych i wysokość wypłaconych premii oraz odpowiednie wartości tych zmiennych opóźnione o jeden i dwa miesiące wstecz.

Podobnie jak poprzednio przy budowie modelu stosowano procedurę *eliminacji wstecz*. Po wyeliminowaniu zmiennych niewyjaśniających w istotny sposób zmienności wielkości sprzedaży w modelu pozostały zmienne wywierające największy wpływ na sprzedaż. Trzeba przy tym pamiętać także o tym, że niektóre spośród zmiennych objaśniających były nawzajem wielokrotnie skorelowane i w związku z tym niektóre z nich również wywierają



pośredni wpływ na wielkość sprzedaży poprzez inne zmienne. Zamieszczona poniżej tabela przedstawia najważniejsze wyniki ostatecznego modelu.

Podsumowanie regresji dla zmiennej zależnej: Sprzedaż R=0,96642 R2=0,93398 Skorygowane R2=0,89990 F(16,31)=27,408 p<0,0 Błąd std. estymacji: 40699,00						
N=48	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t(31)	poziom p
W. wolny			174535,976	24313,45	7,17858	0,00000
t	0,11580	0,05495	1063,982	504,87	2,10743	0,04327
Styczeń	0,43224	0,08170	199070,695	37628,53	5,29042	0,00001
Luty	0,26873	0,07574	123766,700	34882,01	3,54815	0,00126
Marzec	0,43670	0,06863	201121,760	31609,81	6,36264	0,00000
Kwiecień	0,23601	0,06310	108696,249	29059,34	3,74049	0,00075
Maj	0,45454	0,06653	209337,868	30641,70	6,83180	0,00000
Czerwiec	0,34196	0,06453	157490,568	29719,27	5,29927	0,00001
Lipiec	0,36194	0,06380	166693,345	29385,47	5,67265	0,00000
Sierpień	0,13201	0,06291	60797,712	28975,75	2,09823	0,04413
Wrzesień	0,42618	0,07157	196278,463	32961,55	5,95477	0,00000
Październik	0,28483	0,06442	131179,916	29668,34	4,42155	0,00011
Listopad	0,24674	0,06552	113639,360	30176,62	3,76581	0,00070
Kartony	0,40773	0,07274	0,377	0,07	5,60501	0,00000
Kartony (-1)	-0,21916	0,06616	-0,199	0,06	-3,31265	0,00236
Premie	0,47550	0,05880	0,267	0,03	8,08699	0,00000
Premie (-2)	-0,11001	0,06114	-0,062	0,03	-1,79922	0,08173

Otrzymane wyniki pokazują, że do modelu weszła zmienna opisująca trend liniowy, zmienne oznaczające poszczególne miesiące (bez grudnia, który stanowi tutaj punkt odniesienia), zmienne określające ilość oferowanych kartonów premiowych i wartości tej zmiennej opóźnione o jeden miesiąc oraz zmienne oznaczające wysokość premii wypłaconych sprzedawcom detalicznym i wartości tej zmiennej opóźnione o dwa miesiące.

Model charakteryzuje się zdecydowanie lepszym dopasowaniem do danych rzeczywistych. Współczynnik determinacji wzrósł do ponad 93%. Tak więc tylko niecałe 7% zmienności sprzedaży jest wyjaśniane przez czynniki nieuwzględnione w modelu. Znacznemu obniżeniu uległa także wartość standardowego błędu estymacji. Jej wartość wyniosła 40699, co stanowi 10,6% średniej miesięcznej wielkości sprzedaży (czyli niemal dwukrotnie mniej niż w przypadku modelu uwzględniającego tylko trend i wahania sezonowe).

Najbardziej wymierne korzyści ze zbudowanego modelu całościowego widać przy porównaniu rzeczywistych wielkości sprzedaży z wartościami przewidywanymi przez model. Podobnie jak przy ocenie poprzednio oszacowanego modelu wykorzystano wskaźnik procentowy. Poniższy wykres przedstawia przebieg wartości tego wskaźnika w kolejnych miesiącach analizowanego okresu.



Jak widać, zdarzały się miesiące, w których rzeczywista sprzedaż stanowiła nieco powyżej 80% wartości przewidywanych, oraz miesiące, w których dochodziła ona do 120% wartości prognozowanych, ale są to wartości wyraźnie niższe w porównaniu z modelem zbudowanym poprzednio. Uzyskana dokładność prognoz w zdecydowany sposób poprawia efektywność planowania produkcji i zarządzania zapasami.

Dodatkową korzyścią ze zbudowanego modelu może być możliwość oceny stosowanych przez firmę działań marketingowych. Do ostatecznego modelu weszły bowiem zmienne określające ilość oferowanych kartonów premiowych oraz wysokość wypłaconych premii (oraz ich opóźnienia), a więc te, na które firma ma wpływ (mają one zatem charakter zmiennych sterujących). Dzięki temu można wykorzystać oszacowane parametry modelu do wyboru optymalnej strategii promowania produktu.

Ocena strategii działań marketingowych

Do oceny wpływu liczby oferowanych do sprzedaży kartonów promocyjnych można wykorzystać oszacowane wartości odpowiednich współczynników regresji (bierzemy pod uwagę wartości współczynników regresji dla liczby kartonów i liczby kartonów opóźnionej o jeden miesiąc).

$$\text{Efekt kartonu premiowego} = 0,377 - 0,199 = 0,178$$

Wiadomo, że koszt związany z wypuszczeniem jednego kartonu premiowego wynosi 1,5\$ (łącznie obniżka ceny oraz druk specjalnych opakowań). Możemy zatem łatwo obliczyć, że jeden dolar włożony w karton promocyjny przynosi przeciętny przyrost sprzedaży o około 0,119 kartonu ($0,178/1,5$).



Z kolei do oceny wpływu premii wypłacanych sprzedawcom detalicznym można wykorzystać oszacowane wartości odpowiednich współczynników dla wielkości premii i wielkości premii opóźnionych o dwa miesiące.

$$\text{Efekt premii} = 0,267 - 0,062 = 0,205$$

Tak więc jeden dolar włożony w premie dla sprzedawców detalicznych przynosi przeciętny wzrost sprzedaży o 0,205 kartonu (tutaj nie stosuje się przeliczania, ponieważ premie są wyrażone bezpośrednio w \$).

Na tej podstawie można szacować, że stosowanie premii dla sprzedawców detalicznych jest niemal dwukrotnie bardziej efektywne w porównaniu do oferowania specjalnych kartonów promocyjnych.

Literatura

1. Dittmann P., 2004, Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowania, wyd. II, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
2. Metody statystyczne w analizie działalności przedsiębiorstwa (2001), red. E. Nowak, PWE, Warszawa.
3. Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania (2002), red. M. Cieślak, PWN, Warszawa.
4. Rószkiewicz M., 2002, Metody ilościowe w badaniach marketingowych, PWN, Warszawa.
5. StatSoft Polska, (2005), *STATISTICA* (oprogramowanie do analizy danych), wersja 7.1, www.statsoft.pl.