

УДК 658.014

С.А. НОСКОВА, канд. екон. наук, доцент

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля, м. Рубіжне

ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ПРОДАЖУ ТА ГРОШОВИХ ПОТОКІВ ПІДПРИЄМСТВА: ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТ

Ключові слова: прогноз, модель, грошовий потік, об'єм продажу, економічний ефект, статистичний метод, економіка підприємства.

Обґрунтовано прийняття рішення щодо використання авторегресійної моделі для побудови прогнозу, розглянуті її переваги у порівнянні з іншими методами і моделями прогнозування.

Проведено оцінку динаміки продажів підприємства по роках за десять років 2005—2014 рр. Дана оцінка продажів і грошових потоків підприємства з лагом. Розраховані значення коефіцієнтів регресії між рядами та рядами з лагами в один рік. Здійснено оцінку продажів і грошових потоків підприємства за моделлю AR. Отримано показники оцінки точності та адекватності прогнозу, які стали підставою для побудови прогнозу продажів грошових потоків підприємства на 2015—2016 рік.

Встановлено, що прогнозування економічних показників сприяє прискоренню реакції на зміни в зовнішньому середовищі і, як наслідок, своєчасному стримуванню падіння рівня економічного ефекту, визначенню реально можливих обсягів фінансових ресурсів, джерел їх формування та шляхів використання.

Актуальність прогнозування на сьогоднішній день не викликає сумнівів, оскільки в період політичної, соціально-економічної нестабільності у багатьох підприємств, які не встигли відреагувати на зміни зовнішнього середовища, відбувається спад за всіма економічними показниками. Ефективність діяльності підприємств у сучасних умовах більшою мірою залежить від того, наскільки достовірно будуть передбачені ближні та дальні перспективи розвитку.

Сутність економічного та фінансового прогнозування досліджувало багато вчених, зокрема прогнозування фінансового стану підприємства розглядається у роботах російського автора І. Балабанова [1, С. 527]. Питанням прогнозування приділяють увагу такі вчені, як В. Геєць, В. Касьяненко, Б. Кваснюк, І. Крючкова, І. Лук'яненко, І. Луніна, М. Пашута, Е. Альгман, І. Бланк, О. Клементьєва, Г. Савицька, Л. Старченко. Використання математичних методів прогнозування для вирішення різних проблем на макро- та мікрорівнях розглядається у працях А. Єріної [2, С. 170]. Ключові положення прогнозування досліджують в економічній сфері такі науковці: С. Мочерний [3], А. Стельмашук [4], О. Древаль [5], Б. Грабовецький [6]. Кожен з них подає категорії прогнозування з огляду на економічну сутність об'єктів процесів прогнозування, залишаючи при цьому деталізацію прогнозування з практичної точки зору в більшості випадків.

Метою статті є обґрунтування необхідності прогнозування на підприємствах шляхом побудови прогнозу обсягів продажу та грошових потоків на прикладі умовно взятого підприємства.

Прогнозування — діяльність, спрямована на виявлення і вивчення можливих альтернатив майбутнього розвитку фірми. Основна мета прогнозу полягає у визначенні тенденцій, а також факторів, що впливають на ринкові кон'юнктурні зміни. За тривалістю прогнози бувають короткострокові — на 1—1,5 роки, середньострокові — на 4—6 років і довгострокові — на 10—15 років.

Головний акцент у короткостроковому прогнозуванні робиться на кількісній та якісній оцінці змін обсягу виробництва, попиту і пропозиції, рівня конкурентоспроможності товару чи підприємства та індексів цін, валютних курсів, співвідношень валют і кредитних умов. Враховуються також тимчасові та випадкові чинники.

Середньострокове і довгострокове прогнозування ґрунтується на системі прогнозів кон'юнктури ринку, співвідношення попиту і пропозиції, обмежень щодо захисту навколишнього середовища, міжнародної торгівлі.

Як інструментарій прогнозування застосовують формалізовані кількісні методи (факторні, статистичного аналізу, математичного моделювання), методи експертних оцінок, що базуються на досвіді та інтуїції фахівців з даного товару і ринку.

Найважливішими прогнозами в діяльності підприємства є прогнози збуту, під час розробки яких можуть бути використані наведені нижче основні методи, розглянуті Грабовецьким Б.Є. у виданні «Теоретичні і методологічні основи економічного прогнозування».

1. *Опитування керівників різних служб і відділів підприємства*, а також узагальнення оцінок окремих торгових агентів підприємства і керівників його збутових підрозділів — прогноз є усередненим значенням їхніх думок. Метод застосовується для нових фірм, що не мають досвіду використання інших методів, а також коли відсутня детальна інформація про тенденції розвитку ринку. В рамках цього методу створюється можливість враховувати регіональні особливості попиту та умов реалізації продукції підприємства.

2. *Прогнозування на базі минулого обороту* — визначається темп зростання обсягу продажів

у звітному році в порівнянні з попереднім і робиться припущення, що досягнуті темпи зростання збережуться в наступному році. Обороти наступного року ($O_{нр}$) розраховують як відношення обороту звітного (поточного) періоду ($O_{зп}$) до обороту минулого періоду ($O_{мп}$) за формулою:

$$O_{нр} = (O_{зп}) / (O_{мп}). \quad (1)$$

Метод застосовується для ринків зі стабільною кон'юнктурою, слабо мінливим асортиментом, незначними коливаннями обороту і уповільненим НТП.

3. *Аналіз тенденцій, циклів і факторів, що впливають на обсяг збуту підприємства*. До найбільш значущих факторів належать: довгострокові тенденції зростання підприємства, циклічні коливання ділової активності, сезонні зміни збуту, технічні зрушення, поява нових конкурентів та ін. Метод використовується для довгострокових прогнозів на період не менше 3—5 років і найбільш застосовний у капіталомістких видах діяльності.

4. *Кореляційний аналіз* доповнює попередній метод, але він заснований на використанні складніших методів статистичного аналізу. Виявляється тіснота зв'язку між рівнем збуту і різними факторами, які на нього впливають. У цьому зв'язку фактори ранжують за ступенем значущості. Метод вимагає великих витрат, пов'язаних з глибоким дослідженням ринку, і найбільш точні результати дозволяє одержати в ході вивчення ринків зі стабільною кон'юнктурою.

5. *Прогнозування на основі «частки ринку» збуту підприємства*. Збут прогнозується у вигляді певного відсотка від частки підприємства на ринку в даній галузі. Робиться розрахунок частки фірми в загальному обсязі продажів на ринку. При використанні методу важливо бути впевненим у точності прогнозу збуту по ринку в цілому і враховувати нецінову конкуренцію.

6. *Аналіз кінцевого використання*. Прогноз ґрунтується на передбачуваному обсязі замовлень основних клієнтів підприємства. Загальний обсяг збуту зазвичай перевищує цей показник на певний відсоток. Метод вимагає проведення досліджень по основних галузях, що споживають продукцію підприємства, і найкраще застосовується в галузях сировинного та енергетичного комплексу і на підприємствах, що випускають закінчені вироби і вузли.

7. *Аналіз асортименту товарів.* Прогнози збуту за окремими видами виробів зводяться разом і утворюють плановий оборот підприємства. Метод годиться для диверсифікованих підприємств; його точність залежить від детального дослідження ринку кожного виду виробів.

8. *Пробний маркетинг.* Один з найточніших підходів до прогнозування збуту. Новий продукт і система його просування на ринку (ціни, види реклами, канали збуту, тип упаковки) проходять апробацію на невеликому регіональному ринку, а потім інформація про обсяг продажів на ньому поширюється на весь ринок збуту підприємства.

9. *Методи стандартного розподілу ймовірностей.* Експертним шляхом визначаються три види прогнозів збуту: О — оптимістичний прогноз; В — найбільш ймовірний прогноз; П — песимістична оцінка прогнозу збуту. Далі розраховується очікуване значення прогнозу збуту (С) за формулою:

$$C = \frac{(O + 4B + P)}{6}. \quad (2)$$

Стандартне відхилення (СО) обчислюється як:

$$CO = \frac{(O - P)}{6}. \quad (3)$$

Відповідно до загальної теорії статистики найбільш ймовірне значення змінної — обсягу збуту з імовірністю 95 % — потраплятиме в інтервал $C \pm 2CO$.

10. *Регресійний аналіз* — математичний метод прогнозування. Метою регресійного аналізу є встановлення конкретної аналітичної залежності одного або декількох результативних показників від одного або декількох факторних. Таку залежність подають за допомогою математичної моделі, що задається повним рівнянням регресії. Один раз визначені взаємозв'язки вважають ustalеними, а майбутні значення залежної змінної прогнозують шляхом підстановки у рівняння певних значень незалежних змінних. Регресійний аналіз є відносно не дорогим, комплексним і надійним прийомом.

Ефективність застосування того чи іншого методу залежить від специфіки діяльності підприємства. Зазвичай вважають, що прогноз складений правильно, якщо відхилення фак-

тичного обороту від планованого не перевищує 5 %. Виходячи з викладеного, можна зробити висновок, що існує безліч різних методів прогнозування, спрямованих на визначення якогось окремого показника та його змін у перспективі. У практичній діяльності керівникам підприємств дуже складно визначитися з тим, як само будувати прогноз. Враховуючи те, що мета любого підприємства полягає в отриманні прибутку, який прямо залежить від обсягів продажу, доречним буде рекомендувати розглянути приклад побудови прогнозу обсягів продажу та грошових потоків. Такий прогноз можна будувати, використовуючи різні моделі, наприклад, модель змінного середнього (MA, Moving Average), або модель авторегресії (AR, Autoregressive), модель авторегресії змінного середнього (Autoregressive Moving Average model, ARMA), модель Бокса-Дженкінса та ін.

У цій статті детально розглянуто прогнозування за допомогою моделі авторегресії. Авторегресійні моделі використовують для опису стійких (стаціонарних) процесів в економіці, коли на майбутні значення прогнозованої величини впливають попередні значення. Авторегресійні моделі (AR) використовуються в прогнозуванні як макроекономічних показників (ВВП, інфляція та ін.), так і для оцінки мікроекономічних показників: обсяг майбутніх продажів, чистого прибутку, розміру грошових потоків т.д. Вона має такий аналітичний вигляд:

$$Y_i = \alpha + \beta \cdot Y_{i-1} + \varepsilon, \quad (4)$$

де Y_i — прогноз грошового потоку або обсягу продажів; Y_{i-1} — значення грошового потоку і продажів у попередньому періоді; α , β — коефіцієнти в моделі авторегресії; ε — випадкова величина (білий шум).

Розглянемо практичний приклад планування продажів (виручки) та обсягу грошових потоків умовного підприємства, яке працює на українському ринку послуг мобільного зв'язку. Дане підприємство було обране для аналізу, бо має стійку мережу дистриб'юторів і постійний попит на продукцію, що дозволяє адекватно зробити оцінку. На рис. 1 представлена виручка і грошовий потік компанії за останні 10 років. Дані були взяті з офіційної звітності підприємства (smida.gov.ua). Грошові потоки представляли собою суму чистого прибутку підприємства й амортизації.



Рис. 1. Прогнозування обсягів продажу та грошового потоку підприємства

Як видно з рис. 1, грошовий потік компанії різко змінився в 2013 році. Це відбулося завдяки збільшенню розміру нарахованої амортизації, що сильно спотворює динаміку зміни грошового потоку. Зробимо прогноз обсягів продажу і грошового потоку підприємства за моделлю AR на два роки вперед. Для побудови прогнозу обов'язково треба дотримуватися однієї умови: період, який прогнозується, повинен складати половину від періоду, що аналізується. Наприклад, якщо для аналізу взято 10 років (2005—2014 рр.), то прогноз можна будувати максимум на 5 років — 2015—2020 рр. У цьому випадку прогноз побудували на два роки, з урахуванням нестабільної ситуації в державі і особливостей умовно взятого підприємства. Прогнозування на більший період позбавлено сенсу.

Спочатку для побудови моделі необхідно визначити тісноту зв'язку між найближчими значеннями продажів і грошовим потоком, тобто необхідно встановити, на скільки один показник залежить від іншого, чи є ця залежність

взагалі. Для цього необхідно зробити оцінку регресії зі зрушенням ряду обсягу продажів. Було взято лаг в один рік, тому що максимальний вплив на майбутні значення надають саме попередні продажі. Під лагом у даному випадку розуміємо фактор часу. Між причинами і наслідками є певний проміжок часу, який ще називають затриманням, саме його і будемо інтерпретувати як лаг. Оцінку продажів та грошових потоків з лагом по моделі AR представлено в табл. 1.

На наступному етапі необхідно розрахувати значення коефіцієнтів регресії між рядами і рядами з лагами в один рік. Skorистаємося надбудовою: Головне меню *Excel* → «Дані» → «Аналіз даних» → «Регресія». Розрахуємо параметри окремо для прогнозування виручки і грошового потоку. Приклад оцінки обсягу продажу представлений у табл. 2.

У результаті отримали базові значення в моделі регресії для виручки (обсягу продажів). Так коефіцієнт α в моделі регресії дорівнює 22534501401, а коефіцієнт β — 0,74. Наведена статистика за регресійною моделлю дає можливість отримати показники оцінки адекватності і точності прогнозування.

Перше, на що треба звернути увагу, це показник R-квадрат (коефіцієнт детермінації), який показує якість моделі в шкалі від 0 до 1. У конкретному прикладі якість моделі не висока і становить 0,48. Показник моделі — критерій F, він дорівнює 0,03 (близький до 0), і показує стійкість моделі. Статистичний показник P відображає адекватність значень коефіцієнтів α , β , для отриманої моделі він менше 15 % для обох коефіцієнтів, що задовольняє нормативам.

ТАБЛИЦЯ 1. Оцінка продажу та грошових потоків підприємства з лагом

Рік	Виручка продажів, грн	Грошовий потік, грн	Виручка продажів, грн з лагом	Грошовий потік, грн з лагом
2005	8 694 096 579,18	3 424 009 206,84	—	—
2006	11 267 573 681,15	4 908 659 188,32	8 694 096 579,18	3 424 009 206,84
2007	15 940 444 930,95	5 222 314 672,73	11 267 573 681,15	4 908 659 188,32
2008	20 419 310 876,24	6 579 061 061,43	15 940 444 930,95	5 222 314 672,73
2009	26 164 725 977,57	4 148 395 748,45	20 419 310 876,24	6 579 061 061,43
2010	38 207 465 011,38	10 613 661 767,82	26 164 725 977,57	4 148 395 748,45
2011	48 713 829 104,71	12 244 561 220,17	38 207 465 011,38	10 613 661 767,82
2012	62 364 483 901,26	13 154 854 754,22	48 713 829 104,71	12 244 561 220,17
2013	65 365 768 360,76	67 139 915 141,01	62 364 483 901,26	13 154 854 754,22
2014	71 475 354 516,11	9 070 776 562,25	65 365 768 360,76	67 139 915 141,01

ТАБЛИЦЯ 2. Оцінка обсягу продажу

		Регресійна статистика					Дисперсійний аналіз						
Множинний R	0,691 064 746												
R-квадрат	0,477 570 483												
Нормований R-квадрат	0,402 937 695												
Стандартна помилка	16 713 680 502												
Спостереження	9												
		<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значення</i>	<i>Верхнє 95 %</i>	<i>Нижнє 95 %</i>	<i>Верхнє 95 %</i>	<i>Нижнє 95 %</i>	<i>Верхнє 95 %</i>	<i>Нижнє 95 %</i>
Регресія		1	1,78752E + 21	6,398 936 652	0,039 255 197	3,245 650 481	0,014 142 079	38 952 051 228	6 116 951 574	38 952 051 228	6 116 951 574	38 952 051 228	6 116 951 574
Залишок		7	1,95543E + 21			2,529 611 957		1,432 114 361	0,048 277 454	1,432 114 361	0,048 277 454	1,432 114 361	0,048 277 454
Разом		8	3,74295E + 21										
		<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>										
Y-перетин	22 534 501 401		6 942 984 629										
Змінна X 1	0,740 195 908		0,292 612 432										

ТАБЛИЦЯ 3. Модель планування грошових потоків підприємства

		Регресійна статистика					Дисперсійний аналіз						
Множинний R	0,683 138 702												
R-квадрат	0,466 678 487												
Нормований R-квадрат	0,377 791 568												
Стандартна помилка	50 012 238 046												
Спостереження	8												
		<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значення</i>	<i>Верхнє 95 %</i>	<i>Нижнє 95 %</i>	<i>Верхнє 95 %</i>	<i>Нижнє 95 %</i>	<i>Верхнє 95 %</i>	<i>Нижнє 95 %</i>
Регресія		1	1,3132E + 22	5,250 249 332	0,061830116	3,441 029 365	0,0137 83 551	1,32249E + 11	22 328 890 614	1,32249E + 11	22 328 890 614	1,32249E + 11	22 328 890 614
Залишок		6	1,50073E + 22			2,291 342 255		1,400 110 392	-0,045 969 379	1,400 110 392	-0,045 969 379	1,400 110 392	-0,045 969 379
Разом		7	2,81394E + 22										
		<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>										
Y-перетин	77 289 019 490		22 461 017 121										
Змінна X 1	0,677 070 506		0,295 490 778										

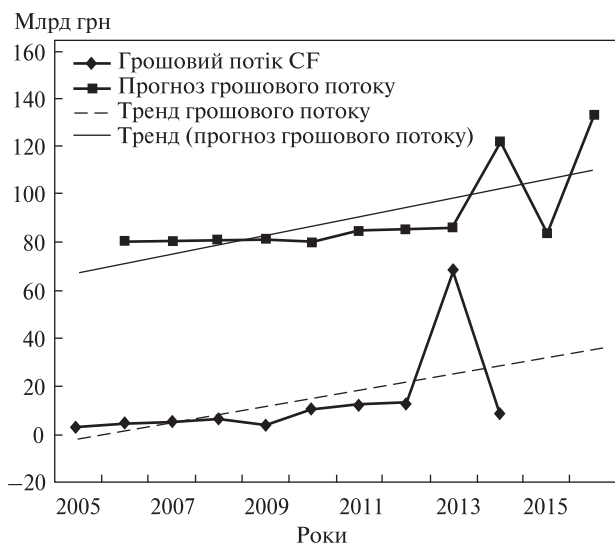


Рис. 2. Графічний прогноз обсягів продажу підприємства на 2015–2016 рр.

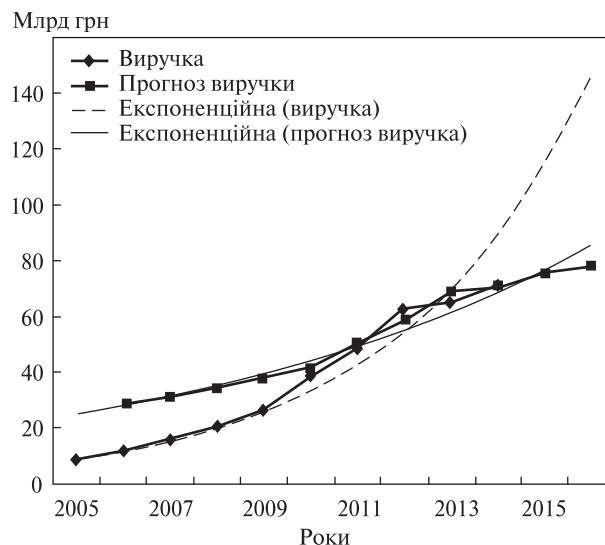


Рис. 3. Графічний прогноз грошових потоків підприємства на 2015–2016 рр.

ТАБЛИЦЯ 4. Оцінка продажу та грошових потоків підприємства за моделлю AR

Рік	Виручка продажів, грн	Грошовий потік, грн	Прогнозування виручки	Прогнозування грошового потоку
2005	8 694 096 579,18	3 424 009 206,84		
2006	11 267 573 681,15	4 908 659 188,32	28 968 132 870	79 583 105 659
2007	15 940 444 930,95	5 222 314 672,73	30 872 505 925	80 577 821 146
2008	20 419 310 876,24	6 579 061 061,43	34 330 430 650	80 787 970 321
2009	26 164 725 977,57	4 148 395 748,45	37 644 791 449	81 696 990 401
2010	38 207 465 011,38	10 613 661 767,82	41 896 398 624	80 068 444 641
2011	48 713 829 104,71	12 244 561 220,17	50 808 025 509	84 400 172 874
2012	62 364 483 901,26	13 154 854 754,22	58 582 734 938	85 492 875 508
2013	65 365 768 360,76	67 139 915 141,01	68 684 219 488	86 102 772 175
2014	71 475 354 516,11	9 070 776 562,25	70 905 169 988	122 272 762634
2015	70 905 169 988,00	122 272 762 634	75 426 263 743	83 366 439 787
2016	75 426 263 743,00	83 366 439 787	78 349 936 571	133 144 534 147
α	22 534 501 401	77 289 019 490		
β	0,74	0,67		

Аналогічно будується модель планування грошових потоків підприємства, результати наведені у табл. 3.

Далі отримані моделі прогнозування обсягу продажу і грошових потоків описуються за допомогою рівнянь:

$$V_{\Pi} = 22534501401 + 0,74 \cdot V_{\Pi-1}, \quad (5)$$

$$CF = 77289019490 + 0,67 \cdot CF_{-1}, \quad (6)$$

Спираючись на рівняння, побудуємо прогноз на основі отриманих моделей значень обсягу продажу і грошового потоку на два роки вперед (2015–2016 рр.) за допомогою формул Excel (табл. 4).

Більш наглядно планування продажу представлено на рис. 2.

На рис. 2 видно прогнозоване зростання показників на 2015–2016 рр. Грошовий потік за ці роки особливо не зміниться. Графік грошового потоку зображено на рис. 3.

Висновок. У роботі описано проведення та результати короткострокового прогнозування обсягів продажу і грошового потоку на підприємстві мобільного зв'язку з використанням моделі AR. Зазначена модель має певні переваги у порівнянні з іншими методами прогнозування, а також дозволяє кількісно і якісно обґрунтувати стан підприємства та перспективи

його розвитку. Основною перевагою моделі оцінки AR є можливість врахування впливу попереднього обсягу продажів (грошового потоку) на майбутні значення. Встановлено, що у ситуаціях економічної кризи і нестабільності оцінка може сильно змінюватися під впливом макроекономічних чинників і глобальних трендів.

Прогнозування економічних показників сприяє прискоренню реакції на зміни у зовнішньому середовищі, своєчасному стримуванню падіння рівня економічного ефекту, складанню плану виробництва і реалізації продукції підприємства з урахуванням змін, а також визначенню реально можливих обсягів фінансових ресурсів, джерел їх формування та шляхів використання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабанов *И.Т.* Основы финансового менеджмента : [Учебн. пособие] / И.Т. Балабанов. — М. : Финансы и статистика, 2000. — 527 с.
2. Єріна *А.М.* Статистичне моделювання та прогнозування: [Навч. посіб.] / А.М. Єріна. — К. : КНЕУ, 2001. — 170 с.
3. Мочерний *С.В.* Економічна енциклопедія: у 3 томах. Т.1. [Електронний ресурс] / С.В. Мочерний та ін. — К. : Академія, 2000. — 864 с.
4. Стельмашук *А.М.* Державне регулювання економіки : навчальний посібник / А.М. Стельмашук. — Тернопіль : ТАНГ, 2000. — 315 с.
5. Древаль *О.Ю.* Планування діяльності підприємства : конспект лекцій / уклад. О.Ю. Древаль. — Суми : Вид-во СумДУ, 2008. — 146 с.
6. Грабовецкий *Б.Є.* Теоретичні і методологічні основи економічного прогнозування : навч. посіб. [Електронний ресурс] / Б.Є. Грабовецкий // Основи економічного прогнозування. — Вінниця : ВФ ТАНГ, 2000. — Режим доступу : <http://pulib.if.ua/part/9816>

Надійшла 05.09.2015

С.А. Носкова

Институт химических технологий
Восточноукраинского национального университета
имени Владимира Даля, г. Рубежное

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ И ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ: ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ

Обосновано принятие решения относительно использования при построении прогноза авторегрессивной мо-

дели (AR), рассмотрены ее преимущества в сравнении с другими методами и моделями прогнозирования.

Проведена оценка динамики продаж предприятия по годам за десять лет (2005—2014). Оценены продажи и денежные потоки предприятия с лагом. Рассчитаны значения коэффициентов регрессии между рядами и рядами с лагами в один год.

Осуществлена оценка продаж и денежных потоков предприятия по модели AR. Получены показатели оценки точности и адекватности прогноза, которые стали основанием для построения прогноза продаж денежных потоков предприятия на 2015—2016 гг.

Установлено, что прогнозирование экономических показателей способствует ускорению реакции на изменения во внешней среде и, как следствие, своевременному сдерживанию падения уровня экономического эффекта, определению реально возможных объемов финансовых ресурсов, источников их формирования и путей использования.

Ключевые слова: прогноз, модель, денежный поток, объем продаж, экономический эффект, статистический метод, экономика предприятия.

S.A. Noskova

Institute of Chemical Technological Volodymyr Dahl
East Ukraine National University, Rubizhne

FORECASTING SALES VOLUMES AND CASH FLOWS OF THE COMPANY: APPLIED ASPECT

Making decision concerning the usage of autoregressive models during the forecast is grounded and its advantages are considered, other methods and forecasting models are compared.

Assessment of the companies sales dynamics for all ten years (2005—2014) is made. The estimation of sales and cash flows of the company with a lag is given. The values of the regression coefficients between the rows and rows of a lag of one year is calculated. The estimation of sales and cash flows of the AR enterprise model is done. Indicators accuracy assess and adequacy of the forecast is obtained which became the basis for building sales forecast cash flow of the enterprise in the 2015—2016 year.

It was found that the forecast of economic indicators is influencing on reaction accelerate as to the changes in the external environment and as consequence timely containment of economic falling levels effect, definition of financial resources real possibility, the sources of their formation and the ways of their use.

Key words: forecast, model, cash flow, sales volume, economic impact, statistical method, enterprise economics.