

УДК 656.025.4

І. Ю. Леснікова, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем та технологій Академії митної служби України
Н. В. Халіпова, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем та технологій Академії митної служби України
І. В. Свороба, інспектор Київської митниці

ПРОГНОЗУВАННЯ ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ МИТНИХ ОРГАНІВ

Статтю присвячено використанню сучасних методів прогнозування з метою підвищення ефективності планування діяльності митних органів на підставі показників попередніх періодів.

Статья посвящена вопросам использования современных методов прогнозирования с целью повышения эффективности планирования деятельности таможенных органов на основе показателей предыдущих периодов.

Article is dedicated to modern forecasting methods, to increase planning activities efficiency of customs on the basis of indicators from previous periods.

Ключові слова. Застосування методів прогнозування, функція підгонки кривих, апроксимаційні криві.

Вступ. Здатність прогнозування – інтелектуальна діяльність людини, одна з головних функцій людської свідомості. Це знання про невідоме, що ґрунтується на вже відомому знанні про сутність явищ і процесів, які нас цікавлять, та про тенденції їх подальшого розвитку.

Під прогнозом розуміється науково обґрунтоване судження про можливі стани об'єкта в майбутньому, про альтернативні шляхи і терміни їх здійснення. Процес же розроблення прогнозів називається прогнозуванням. Прогнозування – це спеціальні наукові дослідження конкретних процесів, явищ, подій, у підсумку яких з одних, уже наявних відомостей про минуле й сьогоднішнє, отримують уявлення про можливі стани прогнозованого об'єкта, тобто – інші знання. Кожен прогноз розробляється так, щоб уникнути небажаних результатів вірогідного розвитку подій і прискорення ймовірного розвитку в бажаному напрямі [1].

Використання сучасних методів прогнозування для передбачення кількості поданих у майбутньому декларацій може бути використано для оптимізації інспекторського складу митного органу, або з метою раціонального планування майбутнього навантаження на працівників. Прогноз кількості бруто оформлюваних вантажів може бути використано для розвитку інфраструктури митного органу та планування місць прибуття й ефективного розподілу черги. Оскільки приміщення та площі митниці орендовані, доцільно було б також визначати необхідну площу, що має підпадати під оренду у певному періоді.

Прогнозування та насамперед методи його здійснення дуже різноманітні. Важливий аспект у цьому питанні – програмне середовище, яке обирається для прогнозу.

Методи підгонки кривих у різних програмних забезпеченнях мають свої особливості, як правило, вони трудомісткі й займають дуже багато часу. Також кожне таке прогнозування не дає остаточної відповіді, чи справдиться, цей прогноз, оскільки він лише визначає “найоптимальніший” хід дій, в загальному – закономірність, яка на практиці не завжди справджується.

© І. Ю. Леснікова, Н. В. Халіпова, І. В. Свороба, 2012

Одним із ефективних сучасних підходів автори вважають використання для дослідження програми SPSS v.16.0, яка має всі необхідні інструменти та зручна у використанні.

Постановка завдання. На першому етапі дослідження завдання полягає в необхідності отримання статистичних даних за досліджуваний показниками. У дослідженні використано дані про кількість поданих до митного оформлення декларацій та дані про вагу брутто товарів, що оформлювалися на одному з митних постів Дніпропетровської митниці за період 2009, 2010, 2011 рр. Вихідні дані для прогнозування, що містять інформацію про кількість оформлених декларацій за період 2010–2011 рр., наведено на рис. 1. На рис. 2 наведено вихідні дані, що містять інформацію про вагу брутто товарів за той самий період.

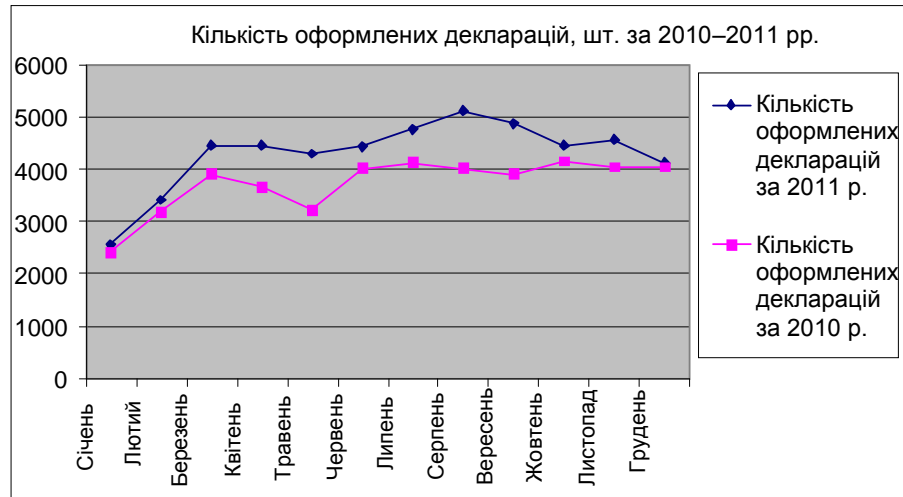


Рис. 1. Статистичні дані про кількість оформлених декларацій

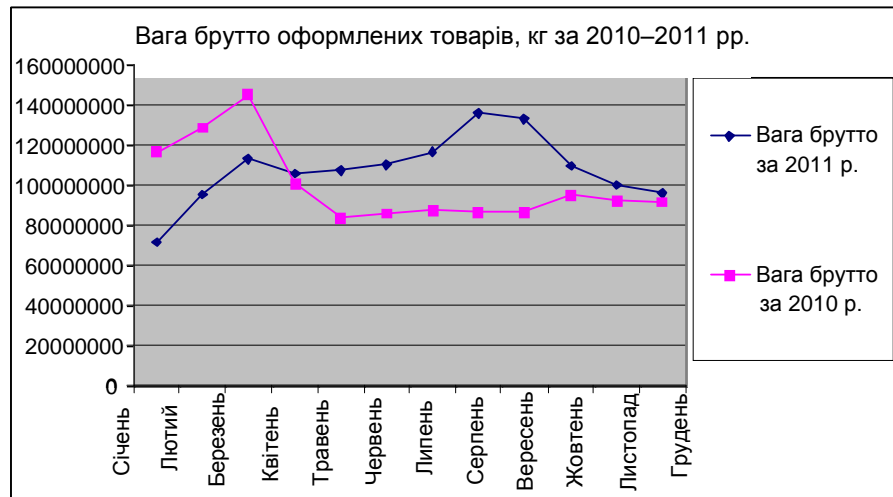


Рис. 2. Статистичні дані про вагу брутто товарів

Результати дослідження. Виходячи із постановки завдання, на основі сформованих даних виконаємо дослідження з використанням програми SPSS v.16.0. За допомогою пункту меню **Підгонка кривих** можна будувати графіки реального перебігу досліджуваних процесів та наближати їх за допомогою апроксимаційних кривих. Для цього в розпорядження надається одинадцять різних типів кривих. Діалогове вікно для виконання апроксимаційних кривих часових рядів (Analyze (Аналіз) > Regression (Регресія) > Curve Estimation) наведено на рис. 3.

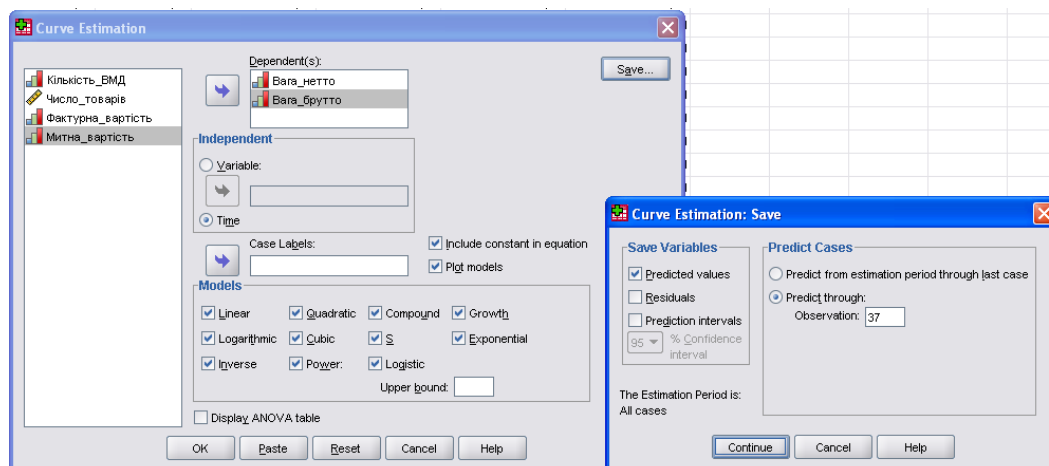


Рис. 3. Діалогове вікно Curve Estimation

У діалоговому вікні Curve Estimation (Підгонка кривих) можна обрати одну з одинадцяти різних моделей. Прогнозним моделям відповідають залежності, наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Залежності

Модель	Формула
Лінійна	$y = b_0 + b_1 * x$
Логарифмічна	$y = b_0 + b_1 * \ln(x)$
Обернено пропорційна	$y = b_0 + b_1 / x$
Квадратична	$y = b_0 + b_1 * X + b_2 * X^2$
Кубічна	$y = b_0 + b_1 * X + b_2 * X^2 + b_3 * X^3$
Степенева	$y = b_0 * X^{b_1}$
Показникові (комбінована)	$y = e^{(b_0 + b_1 * X)}$
Логістична S	$y = 1 / (1/u + b_0 * b_1^x)$
Зростання	$y = e^{(b_0 + b_1 * X)}$
Експоненціальна	$y = b_0 * e^{(b_1 * t)}$

Обираємо в діалоговому вікні Curve Estimation усі моделі, а в полі залежних даних розміщуємо статистичні дані показників діяльності митного поста, що підлягають аналізу та прогнозуванню. Активуємо параметр Time (активація опції Time (Час) має сенс тільки тоді, коли аналізовані змінні подано у вигляді часових рядів з однаковими інтервалами).

У налаштуванні Save обираємо пункт Predicted Values, а в ньому ставимо прогноз на 37 кроків. За допомогою кнопки Save (Збереження) в діалоговому вікні прогнозовані значення змінної буде збережено у вихідному файлі даних. Результати прогнозу наведено в табл. 2–3.

Таблиця 2

**Результати моделювання та визначення параметрів
(Model Summary and Parameter Estimates)**

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0,001	0,027	1	34	0,872	1,067E8	9,094E4		
Logarithmic	0,044	1,583	1	34	0,217	8,617E7	8,368E6		
Inverse	0,138	5,459	1	34	0,025	1,166E8	-7,096E7		
Quadratic	0,056	0,970	2	33	0,389	8,748E7	3,131E6	-8,217E4	
Cubic	0,369	6,244	3	32	0,002	2,821E7	2,113E7	-1,282E6	2,162E4
Compound	0,020	0,706	1	34	0,407	9,618E7	1,004		
Power	0,121	4,663	1	34	0,038	7,529E7	0,120		
S	0,277	13,030	1	34	0,001	18,559	-0,877		
Growth	0,020	0,706	1	34	0,407	18,382	0,004		
Exponential	0,020	0,706	1	34	0,407	9,618E7	0,004		
Logistic	0,020	0,706	1	34	0,407	1,040E-8	0,996		

Під час прогнозування на три наступні місяці, ($i+1$, $i+2$, $i+3$) завдання полягає в якнайточнішому наближенні даних, отриманих з розрахунку за кожним із одинадцяти методів наближення кривих. Отже, найточнішим буде прогноз, яким можна керуватись у наступному кварталі, отриманий за допомогою квадратичної моделі, оскільки згідно з табл. 4 він дає найменшу похибку – 6,4 %.

Таблиця 3

Підсумок процесу

Case Processing Summary	N
Total Cases	36
Excluded Cases	0
Forecasted Cases	1
Newly Created Cases	0

a. Cases with a missing value in any variable are excluded from the analysis.

Визначення найбільш ефективного методу прогнозування

Модель	$i+1$	$i+2$	$i+3$	Прогноз	Похибка, %
	99660332,0	95684380,9	68698807,9		
Лінійна	109917788,9	110008731,8	110099674,6	330026195,3	25,0
Логарифмічна	115918783,8	116154514,8	116383786,7	348457085,3	32,0
Обернено про- порційна	114618177,5	114674493,6	114727765,6	344020436,7	30,3
Квадратична	96414977,1	93712234,7	90845157,9	280972369,7	6,4
Кубічна	124310788,8	136162383,0	150119704,2	410592876,0	55,5
Степенева	110872225,6	111323351,7	111776313,4	333971890,8	26,5
Комбінована	115500836,2	115893126,6	116275945,9	347669908,7	31,7
S	111948172,2	112026137,4	112099938,1	336074247,7	27,3
Логістична	110872225,6	111323351,7	111776313,4	333971890,8	26,5
Зростання	110872225,6	111323351,7	111776313,4	333971890,8	26,5
Експоненціальна	110872225,6	111323351,7	111776313,4	333971890,8	26,5

На рис. 4 зображено графік, який з'являється у вікні перегляду та відображує криві, що відповідають даним щодо ваги бруто і прогнозованим значенням.

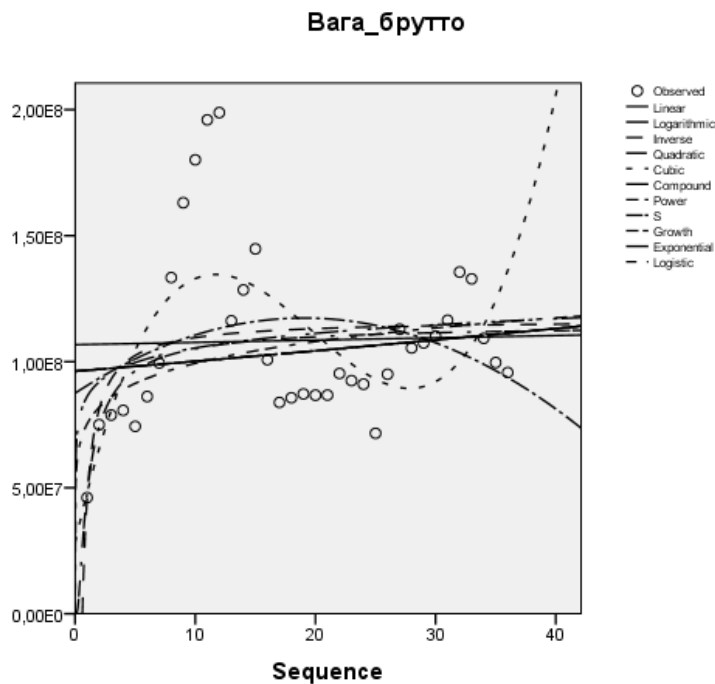


Рис. 4. Апроксимаційні криві за вагою бруто товарів

Таблиця 5

**Результати моделювання й визначення параметрів
(Model Summary and Parameter Estimates)**

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0,430	24,099	1	32	,000	2,966E3	47,418		
Logarithmic	0,459	27,097	1	32	,000	2,319E3	566,730		
Inverse	0,396	20,999	1	32	0,000	4,094E3	- 2,465E3		
Quadratic	0,430	11,699	2	31	0,000	3,006E3	40,731	0,191	
Cubic	0,539	11,694	3	30	0,000	2,267E3	277,344	- 16,467	0,317
Compound	0,379	19,558	1	32	0,000	2,955E3	1,013		
Power	0,463	27,573	1	32	0,000	2,401E3	0,168		
S	0,477	29,137	1	32	0,000	8,318	- 0,798		
Growth	0,379	19,558	1	32	0,000	7,991	0,013		
Exponential	0,379	19,558	1	32	0,000	2,955E3	0,013		
Logistic	0,379	19,558	1	32	0,000	0,000	0,987		

Таблиця 6

Підсумок процесу

Case Processing Summary	N
Total Cases	36
Excluded Cases	0
Forecasted Cases	1
Newly Created Cases	0

a. Cases with a missing value in any variable are excluded from the analysis.

Таблиця 7

Визначення найефективнішого методу прогнозування

Модель	$i+1$	$i+2$	$i+3$	Прогноз	Похибка, %
	4557	4121	2558	11236	
Лінійна	4626	4673	4721	14019	24,8
Логарифмічна	4334	4350	4366	13050	16,1
Обернено пропорційна	4024	4026	4028	12078	7,5
Квадратична	4666	4720	4775	14161	26,0
Кубічна	5405	5713	6057	17176	52,9
Степенева	4682	4744	4807	14234	26,7
Комбінована	4364	4385	4405	13153	17,1
S	4005	4008	4010	12023	7,0
Логістична	4682	4744	4807	14234	26,7
Зростання	4682	4744	4807	14234	26,7
Експоненціальна	4682	4744	4807	14234	26,7

Використовуючи статистичні дані за позицією кількості ВМД, поданих для митного оформлення, отримано результати, наведені в табл. 5–6, що визначають параметри й підсумки проведених процесів.

Отже, можна зробити такий висновок: найточнішим буде прогноз, яким можна керуватись у наступному кварталі – на основі обернено пропорційної та S моделі, оскільки згідно з табл. 7 вони дають найменшу похибку – 7,5 та 7,0 % відповідно.

Одинадцять апроксимаційних кривих що відповідають змінам спостережених і прогнозованих значень за кількістю поданих декларацій, з'являються у вікні перегляду, наведеному на рис. 5.

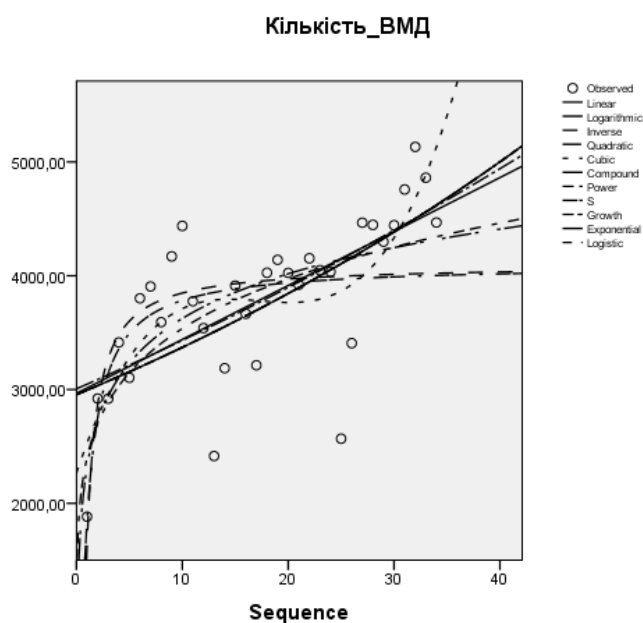


Рис. 5. Одинадцять апроксимаційних кривих за кількістю поданих декларацій

Висновки. У статті проаналізовано проблему вибору найточнішого методу прогнозування з метою передбачення майбутніх обсягів вантажів, що проходять митне оформлення, та кількості поданих декларацій. На основі найсучасніших підходів обрано найкращі з альтернатив і визначено похибки до реального перебігу подій.

У подальшому необхідно розробити комплексний підхід для визначення даних параметрів і застосовувати точніший підхід для прогнозування, з урахуванням тих чинників, які впливали або можуть впливати на результати прогнозу. Це покращить результати й вагомо знизить похибку прогнозів.

Література

1. Політологія : навчально-методичний комплекс / [за ред. Ф. М. Кирилюка]. – К., 2005.
2. Електронний ресурс Центрального Університету Мічиган, США. – Режим доступу : <http://calcnnet.mth.cmich.edu/org/spss/toc.htm>. – Дата звернення : 26.03.2012
3. Самовчитель програми SPSS [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.learnspss.ru/>. – Дата звернення : 22.03.2012.