

PHARMACY

**РЕАЛІЗАЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ
РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ
СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ В
АПТЕКАХ МІСТА КИЄВА**

д. фарм. н. *Косяченко К. Л.*,
магістр фармації *Саханда І. В.*

Україна, м. Київ, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ARTICLE INFO

Received 29 November 2017
Accepted 21 December 2017
Published 10 January 2018

KEYWORDS

statistical analysis,
medicinal products,
cardiovascular diseases

ABSTRACT

Recently, there has been an increased interest in the problem of forming a pharmacy range of medicinal products (MP) and forecasting their implementation. Today, one of the most acute health problems is the rational use of medicines. The purpose of our study is to prepare a forecast for the sale of medicinal products for the treatment of cardiovascular diseases in pharmacies in the city of Kyiv. We conducted research on the sale of medicines in pharmacies in the city of Kyiv, serving about 100 000 people a year and the corresponding results were obtained.

© 2018 The Authors.

Вступ. Останнім часом збільшився інтерес до проблеми формування аптечного асортименту лікарських препаратів (ЛП) та прогнозування їх реалізації. На сьогодні однією з гострих проблем охорони здоров'я є їх раціональне використання [1, 2]. Проведено аналіз асортименту лікарських препаратів аптек міста Києва, у тому числі лікарських препаратів рослинного походження (ЛП РП) для лікування серцево-судинних захворювань (ССЗ). Вивчені показники їх реалізації за період з 2012 до 2016 року та складений прогноз реалізації на 2018 рік.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилося за допомогою статистичного аналізу і регресивного моделювання [3].

У структурі аптек було виділено 8 відділів:

- 1) рецептурно-виробничий;
- 2) відділ готових лікарських препаратів;
- 3) відділ запасів;
- 4) відділ безрецептурного відпуску;
- 5) гомеопатичний відділ;
- 6) відділ парафармацевтики;
- 7) фітовідділ;
- 8) інформаційний відділ.

Досліджувались аптеки 1 категорії, різних форм власності, які обслуговували біля 100 тисяч населення на рік.

Результати дослідження. Нами були проведені дослідження реалізації лікарських препаратів у аптеках міста Києва, які обслуговують біля 100 тисяч населення на рік та отримані наступні результати (табл. 1).

Статистичний аналіз і регресивне моделювання проводилося у декілька етапів залежно від кількості спостережень – n (табл. 2)

Так, спочатку аналізувався динамічний ряд 20 показників, тобто поквартально за 5 досліджуваних років. Проте, коефіцієнт варіації К виявився значно більшим за нормативне значення ($\pm 30\%$) – він дорівнював 42,9 %, що говорить про істотні коливання показника за досліджуваний період. За даними таблиці 1 можна побачити, що ці істотні коливання припадають на 2015 р., коли здійснювалася реорганізація в аптеках і обсяг реалізації за рік (2,3 млн. грн.) знизився в 5,3, порівняно з 2012 роком (12,2 млн. грн) [4, 5].

Таблиця 1. Динаміка показників обсягу реалізації лікарських препаратів (ЛП) (у т. ч. кардіологічних) в аптеках м. Києва за 2012-2016 рр. (поквартально)

Рік дослідження	Квартали	Загальні обсяги реалізації ЛП аптеками м. Києва, млн.грн. *	Обсяг реалізації кардіологічних ЛП РП, тис.грн. *	Частка кардіологічних ЛП РП, у загальному обсязі реалізації, %
2012	I	3,9	177	4,5
	II	3,1	104	3,4
	III	2,9	117	4,0
	IV	2,3	138	6,0
2013	I	2,6	148	5,7
	II	2,4	109	4,5
	III	2,6	102	3,9
	IV	3,1	122	4,0
2014	I	2,9	126	4,3
	II	2,6	117	4,5
	III	2,2	114	5,2
	IV	2,4	103	4,2
2015	I	0,6	150	23,8
	II	0,5	119	24,9
	III	0,5	105	21,3
	IV	0,7	177	23,4
2016	I	3,1	145	4,7
	II	1,9	97	5,0
	III	3,5	126	4,2
	IV	3,6	126	4,3

*наведені середні значення для всіх досліджуваних аптек

Не дивлячись на маленький коефіцієнт кореляції $r = -0,3$, що свідчить про дуже слабкий негативний взаємозв'язок показників від часу, тобто від динаміки, нами проведено математичне моделювання і за критеріями оптимальності відібрано 3 моделі з коефіцієнтами кореляції $r_1 = 0,44-0,59$. Ці моделі можуть пояснити динаміку показників тільки на 19-35 % згідно коефіцієнту детермінації r_1^2 (у відсотках). Отже, останні 65-80 % показників формуються за рахунок впливу інших випадкових або закономірних чинників. За цими моделями і показниками прогнозування МАРЕ % і МРЕ % теж значні (МАРЕ до ± 10 %, МРЕ до ± 5 %), що свідчить про не зовсім вдалі моделі для прогнозування. Однак, врахувавши такі погрішності, нами проведено прогнозування за цими моделями (таблиця 2, колонки 13-16). Порівняно прийнятними можна рахувати показники прогнозу за третьою моделлю – параболічною: прогнозується щорічне квартальне зростання і можливий об'єм реалізації 14,8 млн. грн. (за 1-ю моделлю -8,4, за 2-ю моделлю 6,96 млн. грн., фактично за 2016 р. - 12,1 млн. грн.).

Далі ми провести моделювання з кількістю спостережень $n=16$, виключивши показники 2015 р., нам вдалося зменшити K_v до 18,8 %, проте моделювання здійснити

неможливо внаслідок дуже низького коефіцієнта кореляції $r=-0,11$.

Наступний етап аналізу полягав у зменшенні динамічного ряду до річних значень $n=5$ і $n=4$ з виключенням 2015 р. На жаль, не вдалося отримати прийнятні статистичні характеристики: при $n=5$ K_v рівний 38,5 %, $r=-0,3$; при $n=4$ $K_v = 8,0$ % (хороший показник), але $r=-0,11$.

Разом з тим, нами проведено моделювання і розрахунок показника загального обсягу реалізації на 2018 рік. Можна говорити про можливі прийнятні цифри прогнозу, що розраховані за моделями параболічної кривої (y_3). У табл.3 і на рис.1 приведені результати моделювання і прогнозування показника обсягу реалізації по аптеці з кількістю спостережень $n=4$ (щорічно з 2012 по 2016 рр. – без 2015 р.), довірчі інтервали дані для 95 % рівня достовірності.

Як видно на рис. 1, та у табл. 3 за сприятливих зовнішніх умов можна очікувати зростання загального обсягу реалізації лікарських препаратів за третьою моделлю в аптеках, що досліджувались, до 15,4 млн.грн.

Статистичний аналіз і регресійне моделювання показника обсягу реалізації кардіологічних лікарських препаратів в аптеках м. Києва за 2012-2016 рр. проведено аналогічно до дослідження загального обсягу реалізації ЛП (табл. 4).

Таблиця 2. Результати статистичного аналізу і математичного моделювання обсягів реалізації вцілому (млн. грн.)

n	Варіаційна статистика						Математична модель	Критерії оптимальності				2018 р. (прогноз)			
	γ	D	δ	$K_v, \%$	T %	r		r_1	r_1^2	MAPE %	MPE %	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
20	2,37	1,03	1,02	42,9	15,9	-0,30	$Y1 = 2,0 + 2,04/t$ $Y2 = 1,73 - 0,420,01$ $Y3 = 4,28 - 0,42t + 0,02t^2$	0,44	0,19	68,3	-46,3	2,1	2,09	2,09	2,09
5	9,53	13,46	3,67	38,5	79,7	-0,30	$Y1 = 8,2 + 12,4(-0,35t)$ $Y2 = 6,7,7,32 - 0,34$ $Y3 = 19,7 - 7,35t + 1,08t^2$	0,44	0,19	62,7	-40,3	2018			
4	11,30	0,81	0,90	8,0	0,6	-0,11	$Y1 = t/(-0,01 - 0,09t)$ $Y2 = \exp(2,4 + 0,12/t)$ $Y3 = 15,8 - 4,3t + 0,84t^2$	0,44	0,20	6,4	0,0	2018			
16	2,82	0,28	0,53	18,8	2,6	-0,07	-								

*Примітка: n – кількість спостережень;
n=20 – поквартально за 5 років (2012-2016 рр.);
n=5 – щорічно за 5 років;
n=4 – щорічно за 4 роки (без 2015 р.);
n=16 – поквартально за 4 роки (без 2015 р.).

Таблиця 3. Результати моделювання і прогнозування обсягу реалізації лікарських препаратів в аптеках м. Києва

Роки Моделі	Обсяг реалізації (млн.грн.)				Прогноз 2018 рік
	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2016 рік	
Фактично	12,2	10,7	10,1	12,1	
1 модель	11,9	11,2	10,9	10,8	10,8 ± 3,6
2 модель	11,9	11,2	11,0	10,9	10,8 ± 3,6
3 модель	12,3	10,4	10,4	12,0	15,4 ± 0,8

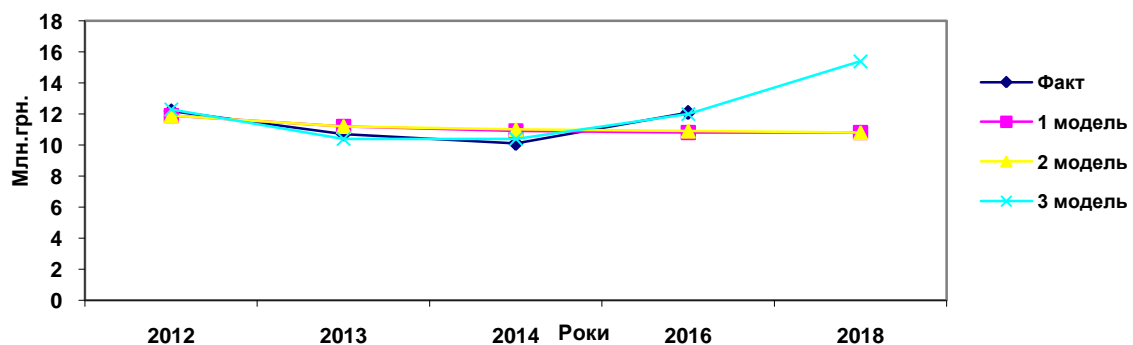


Рис. 1. Динаміка обсягу реалізації за 2012-2016 рр. і прогноз на 2018 р., побудований за математичними моделями (при n=4)

Для досліджень розрахунки проводилися двічі: при n=20 і n=5. K_v у першому випадку рівний 18 %, що цілком прийнятно, проте r становить всього – 0,06, що говорить про відсутність будь-якого взаємозв'язку в динаміці. Це не дозволяє за правилами проводити моделювання методом

аналітичного вирівнювання. Тому, слід було б використати багатофакторний аналіз і багатофакторне моделювання. Однак їх виконати, практично, неможливо у зв'язку з відсутністю початкової інформації по чинниках, які логічно могли б зробити формуючий вплив на даний показник. Це такі

чинники як, кількість немолодого населення, що обслуговується, з низькими доходами, кількість населення, що обслуговується без рецептів, попит на кардіологічні лікарські препарати і т.і.

Тому, припускаючись певних похибок, проведено моделювання і прогнозування. Слід зазначити, що отримані моделі характеризують слабкий взаємозв'язок у поквартальній динаміці $r_1=0,48$; $r_1^2=0,23$,

тобто 23 % її можна пояснити часом, хоча характеристики прогнозу хороші (MAPE і MPE). Для показників за роками взаємозв'язку майже немає $r_1=0,31$; $r_1^2=0,1$

У табл. 5 і на рис. 2 приведені результати моделювання і прогнозування показника обсягу реалізації кардіологічних лікарських препаратів при $n=5$.

Таблиця 4. Результати статистичного аналізу і математичного моделювання обсягу реалізації кардіологічних ЛП вцілому (тис. грн.)

n *	Варіаційна статистика						Математична модель	Критерії оптимальності				2018 р. (прогноз)			
	γ	D	δ	$K_v, \%$	T %	r		r_1	r_1^2	MAPE %	MPE %	I	II	III	IV
20	126,1	514,9	22,7	18,0	1,4	-0,06	$Y1 = 123,2+348,7(-0,14^t)$ $Y2 = 121,7,7,7-0,16t$ $Y3 = 1/(0,008-0,01(-0,18t))$	0,48	0,23	12,3	-2,4	123,2	123,2	123,2	123,2
5	504,4	159,4	34,0	6,7	-1,3	-0,06	$Y1 = 494,1,1,16-0,37t$ $Y2 = 1/(0,002-0,0003(-0,36t))$ $Y3 = 562,6-47,7t+7,7t^2$	0,31	0,1	5,1	0,2	2018			
								0,48	0,23	12,1	-1,1	121,7	121,7	121,7	121,7
								0,48	0,23	12,0	0,02	120,4	120,4	120,4	120,4
								0,32	0,1	5,0	0,0	493,7			
								0,38	0,1	5,4	-0,4	554,2			

*Примітка: n – кількість спостережень
 n=20 – поквартально за 5 років (2012-2016 рр.)
 n= 5 – щорічно за 5 років

Таблиця 5. Результати моделювання і прогнозування обсягу реалізації кардіологічних лікарських препаратів в аптеках м. Києва

Роки Моделі	Обсяг реалізації (тис. грн.)				Прогноз 2018 рік
	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2016 рік	
Фактично	536	481	460	494	
1 модель	523	505	498	495	495 ± 121
2 модель	523	504	497	493	494 ± 121
3 модель	527	498	489	517	554 ± 117

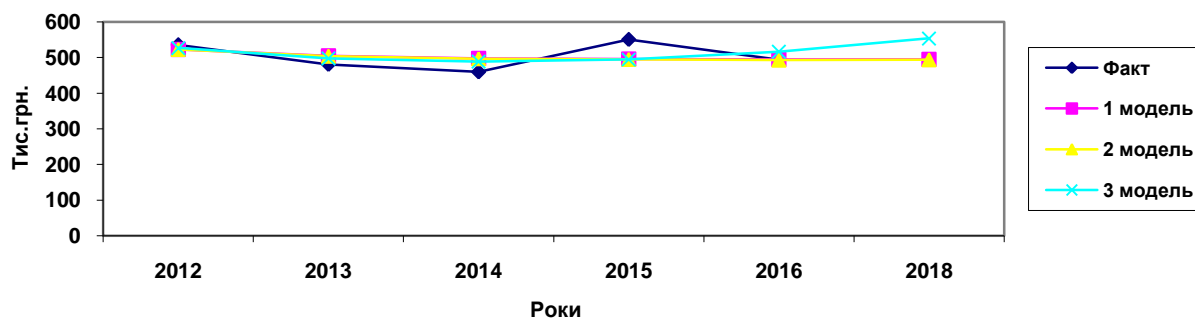


Рис.2. Динаміка обсягу реалізації кардіологічних лікарських препаратів за 2012-2016 рр. і прогноз на 2018 р., побудований за математичними моделями (при $n=4$)

Отже, як видно на рис. 2, та у табл. 5 за сприятливих зовнішніх умов можна очікувати прогноз обсягу реалізації кардіологічних лікарських препаратів за третьою моделлю в

аптеках м. Києва, що досліджувались – 554 тис. грн.

Висновки. Проведені нами дослідження обсягів реалізації ЛП (у т.ч. кардіологічних) в аптеках м. Києва, що

обслуговують біля 100 тис. населення на рік 15,4 млн. грн., а прогноз реалізації за 2012-2016 рр. показали, що на 2018 рік кардіологічних лікарських препаратів за можна очікувати зростання загального обсягу третьою моделлю – 554 тис. грн. реалізації в аптеках, що досліджувались, до

ЛІТЕРАТУРА

1. Апазов А. Д. Законодательные и экономические основы формирования цивилизованного фармацевтического рынка / А. Д. Апазов, Т. Г. Кирсанова // Новая аптека. - 2011. - Спец. вып. - С. 9-12.
2. Дремова Н. Б. Компьютерные технологии маркетинговых исследований в медицинских и фармацевтических организациях / Н.Б. Дремова, С.В. Соломка. - Курск: КГМУ, 2009. - 147 с.
3. Заліська О. М. Фармакоєкономіка: теорія і практика // Фарм. журн. – 2010. – № 2. – С. 10-16.
4. Саханда І. В. Вивчення асортименту лікарських препаратів рослинного походження для лікування серцево-судинних захворювань / І. В. Саханда, М. Л. Сятиня, Т.С. Негода // Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин: матеріали II міжнар. наук.-практ. Internet-конф., м. Харків, 21-23 берез. 2016 р. – Х.: НФаУ, 2016.- С. 216-217.
5. <http://dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/9498>