

РОЗДІЛ 9. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ЧАСТКИ РИНКУ КОМПАНІЙ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ
ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELING OF COMPANY'S
MARKET SHARE IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY

В статті за допомогою методів економіко-математичного моделювання досліджується вплив основних факторів, таких як ціна, дистрибуція та рекламна активність товаровиробника на частку ринку брендів у сфері засобів проти болю в м'язах та суглобах. Значна увага приділяється опису та особливостям обчислення та представлення факторів, що аналізуються, дослідженню функціональних форм їх взаємозалежності. На основі емпіричних даних визначається та оцінюється інтегрована модель для відображення динаміки частки ринку кожного із брендів. Базуючись на порівнянні отриманих коефіцієнтів моделей для різних брендів надаються пояснення та рекомендації щодо основних детермінант частки ринку компанії.

Ключові слова: частка ринку, нелінійна регресійна модель, рекламна кампанія, цінний фактор, дистрибуція.

В статье с помощью методов экономико-математического моделирования исследуется влияние основных факторов, таких как цена, дистрибуция и рекламная активность производителя на долю рынка брендов в сфере препаратов против мышечных и суставных болей. Значительное внимание уделяется описанию и особенностям вычисления и представления анализиру-

емых факторов, исследованию функциональных форм их взаимозависимости. На основании эмпирических данных строится интегрированная модель для отображения динамики доли рынка каждого из брендов. Базируясь на сравнении полученных коэффициентов моделей для разных брендов приводятся объяснения и рекомендации по поводу главных детерминант доли рынка компании.

Ключевые слова: доля рынка, нелинейная регрессионная модель, рекламная кампания, ценовой фактор, дистрибуция.

Influence of main factors, such as price, distribution and advertising activity on brand market share for medicines against pain in muscles and joints is investigated in this article with the help of methods of economic-mathematical modeling. Considerable attention is given to the description and features of calculation and presentation of the analyzed factors, the study of the functional forms of their interdependence. Based on the empirical data an integrated model was built to simulate the dynamics of market share of each of the brands. Based on comparing the coefficients of models for different brands, explanations and recommendations on the main determinants of market share of the company are given.

Key words: market share, nonlinear regression, advertising activity, price factor, distribution.

УДК 339.138

Сидорук Т.С.

студентка

Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

Постановка проблеми. В умовах змінного зовнішнього середовища будь-якої компанії необхідно не лише розуміти, а і вміти кількісно обчислити вплив основних факторів на успішність її діяльності, оцінювати необхідність зміни власної стратегії та наслідки змін стратегій конкурентів. Одним із основних завдань також є переведення абстрактних понять іміджу бренду та сили креативності в коректну кількісну оцінку впливу рекламної активності на частку ринку. Це дасть можливість прогнозувати наслідки різноманітних сценаріїв розвитку ситуації та знаходити оптимальний шлях отримання максимальних прибутків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існує багато наукової літератури щодо поняття, особливостей та чинників, що визначають частку ринку. Наприклад, класик маркетингу Ф. Котлер [1] описує всі складові маркетингової стратегії на результативність компанії, Л. Купер [2] визначає основні підходи до моделювання частки ринку. Існують також практичні детальні дослідження впливу певних факторів, наприклад Д. Рабстейн

і П. Фарріс [3] досліджують взаємозв'язок дистрибуції та частки ринку, Р. Коллі [4] описує вплив рекламної активності на свідомість споживачів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. В попередніх дослідженнях не вистачає єдиного інтеграційного підходу, що математично описав би вплив усіх факторів на частку ринку в єдиній моделі.

Постановка завдання. На основі викладеного можна сформулювати завдання дослідження, яке полягає в оцінці нелінійної моделі, що відображає вплив основних факторів на динаміку частки ринку компаній, що працюють у фармацевтичній галузі.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах сучасної жорсткої конкуренції компанії будь-якої галузі, в тому числі фармацевтичної, борються один з одним за виживання. Для більшості підприємств основним індикатором їх успіху є частка ринку бренду серед усієї галузі [2]. Даний показник є відносним та інтуїтивно зрозумілим, а отже його легко трактувати. Окрім того, ліки є категорією першої необхідності, а отже відносно стій-

кою в об'ємах продажу [1]. Відповідно, збільшення частки ринку означатиме збільшення прибутку компанії.

Саме тому одним із основних завдань для кожного підприємства є моделювання частки ринку в залежності від факторів, що на неї впливають. В сучасному бізнес-середовищі моделювання частки ринку здійснюється задля:

- визначення основних факторів, що впливають на частку ринку, а отже і прибуток компанії [1]. З одного боку, фактори, що визначають продажі бренду є достатньо очевидним, але на практиці надзвичайно важливим є кількісне визначення такого впливу. Компаніям необхідно усвідомлювати який саме внесок кожного із факторів в результативний показник, адже саме пріоритети споживачів відіграють визначальну роль в визначенні маркетингової стратегії товару;

- моделювання різних сценаріїв розвитку бренду [2]. Так, як бюджет кожного підприємства обмежений, інвестування не може здійснюватися у всі фактори одночасно: неможливо і знизити ціну, і збільшити інвестиції в дистрибуцію та рекламу. Відповідно, розуміючи внесок основних факторів з'являється можливість оцінити результат за умови різного перерозподілу інвестицій та зміни стратегій та обрати той сценарій, який буде максимізувати вигоду споживачів та компанії;

- порівняння факторів впливу на бренд з основними конкурентами [5]. Це здійснюється з метою різностороннього розуміння потреб споживача. Ще одна можливість такого конкурентного аналізу – прогнозування впливу факторів на частку ринку бренду, які раніше не використовувалися даним брендом, але використовувалися його конкурентами. Наприклад, на основі аналізу ефективності радіо реклами конкурентів можна зробити висновок щодо необхідності включення радіо до медіа каналів бренду компанії.

Саметомо моделювання частки ринку для бренду стає необхідністю в сучасних реаліях України.

Частка ринку може бути розрахована в грошах (як співвідношення вартості всієї проданої продукції певного бренду до вартості всієї проданої продукції відповідної категорії) та в об'ємах (як продукції відповідної категорії) [2]. Зрозуміло, що ці показники є пов'язаними через ціну бренду. Так, як ціна бренду не є екзогенним фактором (її рівень визначається конкретним підприємством), моделювання частки ринку в об'ємах є більш коректним та не створює ризику виникнення проблеми ендогенності моделі.

Для визначення впливу основних факторів було побудовано моделі для фармацевтичних брендів (група товарів – засоби проти болю в м'язах та суглобах). Було використано щотижневі дані за період з 1 тижня 2012 року по 43 тижень 2016 року [6]. Моделі було побудовано для

22 брендів даної групи товарів (кількість брендів об'ґрунтовується кількістю наявних даних). У зв'язку із зобов'язанням щодо конфіденційності інформації, в роботі не буде наведено справжніх назв брендів, а всі дані є скорегованими на певні коефіцієнти.

В моделях враховуються такі фактори:

1. Ціна. Зрозуміло, що в умовах обмеженого бюджету споживачі прагнуть до зменшення витрат, а отже віддають перевагу товарам із нижчою ціною [1]. З іншого боку, у випадку з ліками залежність є нелінійною, адже по-перше, дешеві українські бренд в даній категорії часто сприймаються як неякісні, а тому значне зменшення ціни брендом перемістить його в іншу цінову категорію і, відповідно, замість зростання, обсяг попиту може значно зменшитися. По-друге, зростання ціни не може призвести до лінійного зменшення обсягу продажу, адже при прийнятті рішення про купівлю люди часто використовують власний попередній досвід, рекомендації лікарів та інші фактори, що «перекривають» зростання ціни [7].

Одним із важливих питань є те, як саме визначити рівень ціни. Зрозуміло, що споживачі приймають рішення беручи до уваги абсолют ціни. Проте в той самий час на них впливає безліч інших цінових факторів, таких як рівень доходу, ціни інших категорій, рівень інфляції, ціни інших брендів в межах даної категорії. Динаміка абсолюту ціни не містить в собі інформації щодо таких факторів. В такому випадку необхідно враховувати всі інші цінові фактори, що суттєво ускладнює модель.

Ще одним варіантом є зважування ціни на рівень інфляції, але в Україні відсутні коректні тижневі дані щодо рівня інфляції, тим більше в фармацевтичній категорії.

На нашу думку, показником, що вміщує інформацію про всі названі вище чинники є індекс ціни, що розраховується як:

$$P_{it} = \frac{P_{it}}{\left(\sum_{k=1}^n p_{ki} d_k \right) / \left(\sum_{k=1}^n d_k \right)},$$

де P_{it} – індекс ціни i -того бренду в момент часу t , p_{it} – абсолют ціни i -того бренду в момент часу t , n – загальна кількість брендів в категорії, d_k – середній рівень дистрибуції для кожного із брендів.

Тобто індекс ціни розраховується як ціна бренду, що поділена на середню зважену на дистрибуцію ціну категорії.

Такий спосіб визначення ціни враховує всі інші цінові фактори, адже вплив ціни конкурентів визначається через середню ринкову ціну. При цьому вплив ціни кожного із конкурентів теж не однаковий – чим більшу представленість має бренд, тим більший вплив даного конкурента на частку ринку бренду, що аналізується. Дане припущення виходить із логіки, що споживач порівнює ціну брендів, представлених на полиці, адже він робить вибір

саме серед них. Наприклад, ціна товару, що представлений лише в кількох містах Західної України не може мати суттєвий вплив на покупців в Києві, і навпаки. Окрім того, даний показник, як і показник частки ринку є відносним, що приводить всю модель до однієї системи виміру.

Існують кілька варіантів функціональних залежностей обсягу продажу від ціни [2]. Найкращий результат (найвищий коефіцієнт детермінації для всіх моделей) отримуємо використавши залежність вигляду:

$$sh_t = \frac{a}{P^b},$$

де sh_t – частка ринку в момент часу t , P – індекс ціни, a , b – коефіцієнти. Графічно така залежність зображена на рис 1. Коефіцієнт a визначає ступінь впливу ціни на частку ринку. Коефіцієнт b визначає ступінь увігнутості кривої та використовується при розрахунку коефіцієнту еластичності (рис. 2).

1. Дистрибуція. В даному випадку під дистрибуцією розуміється частка торгових точок, в яких був представлений даний товар. В літературі [3] представлено обґрунтування двох функціональних форм залежності частки ринку від дистрибуції, вибір функції повинен залежати від емпіричних даних.

Для більшості брендів залежність частки ринку від дистрибуції має схожий вигляд:

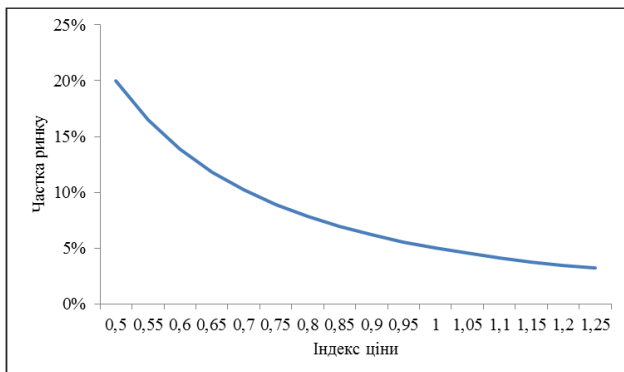


Рис. 1. Залежність частки ринку від індексу ціни (за інших рівних умов)

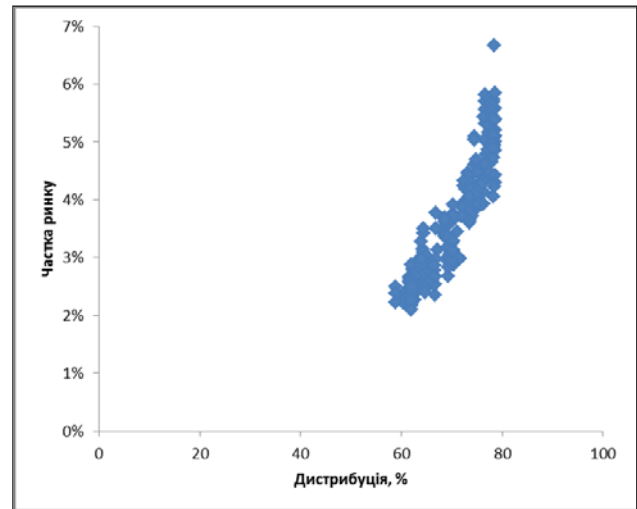


Рис. 3. Залежність частки ринку бренду від дистрибуції

Тобто, за умови початково низького рівня дистрибуції, її збільшення призводить до майже лінійного зростання частки ринку. Якщо ж бренд стає великим та нарощує рівень дистрибуції майже до максимального значення, то існує схильність до подальшого збільшення частки ринку без збільшення рівня дистрибуції [3].

Для брендів із малою часткою ринку (менше 1%) та невеликим рівнем дистрибуції (до 30%) спостерігається лінійна залежність, що свідчить про те, що бренд іще не дійшов до точки заломлення функції та знаходиться на лінійному відрізку такої кривої.

Із сказаних вище припущень зв'язок між дистрибуцією та часткою ринку описує рівняння вигляду:

$$sh_t = \frac{\rho d_t}{1 - d_t},$$

де sh_t – частка ринку в момент часу t , d_t – рівень дистрибуції в момент часу t , ρ – коефіцієнт.

Проте оцінивши параметри даної формули та проаналізувавши динаміку відхилень (рис. 4) можна помітити, що за високого рівня дистрибуції

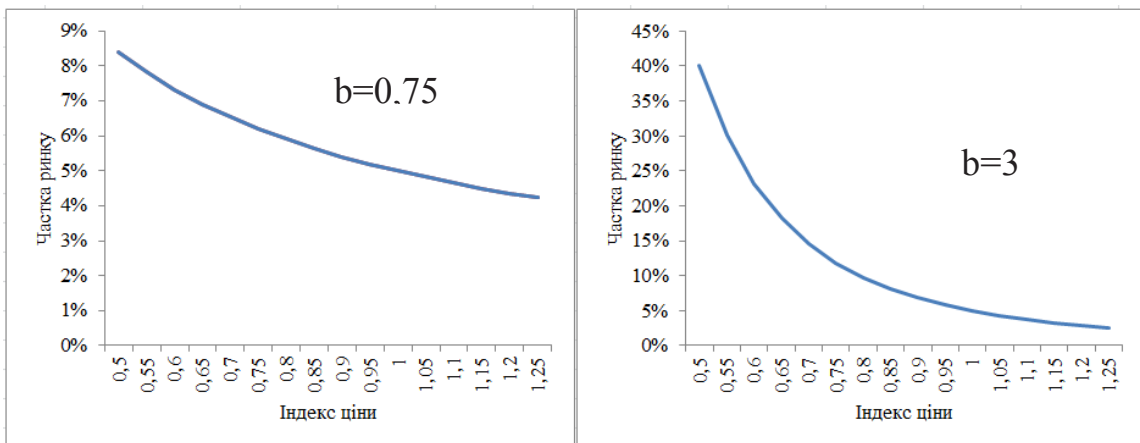


Рис. 2. Вплив коефіцієнту b на функцію частки ринку від ціни

трендовий рівень починає перевищувати реальний рівень. Така сама ситуація повторюється для всіх брендів.

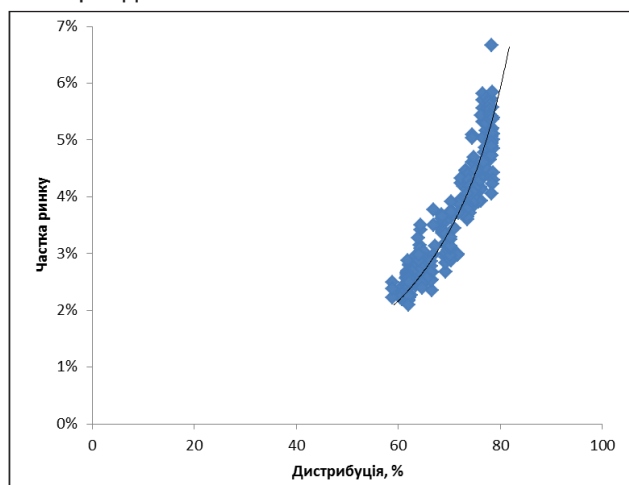


Рис. 4. Залежність частки ринку від дистрибуції та її функціональна оцінка

На нашу думку це пов'язано із тим, що наявні дані представлені не по зваженому, а по сумарному рівню дистрибуції [3]. Зважена дистрибуція коректує представленість бренду в певній торговій точці на вагу (зазвичай – частка продажів даної торгової точки в загально категорійних продажах) цієї торгової точки. Зазвичай вона має вищий рівень, ніж сумарна дистрибуція, адже товаровиробники намагаються перш за все бути представленими в найбільших торгових мережах, а вже потім в поодиноких невеликих роздрібних точках. Тож це означає, що досягнувши певного рівня сумарної дистрибуції бренд досягає певної точки насичення, після якої чого зважена дистрибуція близька до 100%, і, відповідно, частка ринку припиняє зростати зі збільшенням дистрибуції. В подальшому на зростання частки ринку впливають інші, окрім дистрибуції, фактори (наприклад, ціна та реклама). Тобто, на нашу думку, зв'язок між дистрибуцією та часткою ринку більш коректно описує рівняння вигляду:

$$sh_t = \frac{\rho d_t}{1 - d_t}, \quad d_t < d^*$$

$$sh_t = \frac{\rho d^*}{1 - d^*}, \quad d_t > d^*$$

де sh_t – частка ринку в момент часу t , d_t – рівень дистрибуції в момент часу t , ρ – коефіцієнт, d^* – точка насичення (значення чистої дистрибуції, за якого зважена дистрибуція близька до одиниці).

На практиці за умови відсутності даних по зваженому рівню дистрибуції точку d^* можна оцінити як параметр функції.

2. Рекламна активність. Рекламна активність впливає на частку ринку в довгостроковому та короткостроковому періодах [8]. З точки зору моделювання частки ринку для кожного із брендів дов-

гостроковий ефект реклами зазвичай відображається в константі (логічна інтерпретація – частка лоялістів певного бренду) [8]. Короткостроковий ефект реклами відображається у зростанні частки ринку впродовж періоду рекламної активності бренду.

Вплив реклами можна відобразити за допомогою формули:

$$Ad_t = \beta \frac{TRP}{TRP + \gamma}$$

де Ad – вплив реклами, β , γ – коефіцієнти, TRP – обсяг рейтингів.

Дана крива є монотонно зростаючою до асимптоти (рис. 5). Тобто із початком рекламної активності ефект від реклами збільшується з часом, проте досягнувши певного рівня, зростання ефекту припиняється, нові інвестиції спрямовуються на підтримку певного рівня впливу, а не на його збільшення. Після припинення рекламної активності ефект починає зменшуватися, але без різкого падіння [9]. Саме така форма кривої була виведена на основі соціологічних опитувань для брендів даної категорії [6].

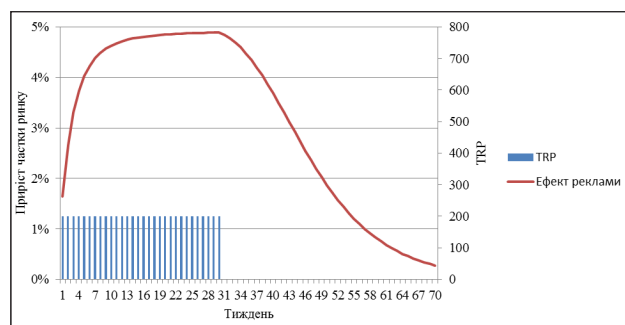


Рис. 5. Функціональна залежність ефекту від реклами на частку ринку від TRP

Варто зазначити, що ефект від реклами буде різними для різних рекламних креативів, тобто різні рекламні кампанії по-різному впливають на частку ринку [10]. Зазвичай бренди не змінюють рекламних стратегій, тому відмінність між впливом різних рекламних кампаній для них незначна. Тим не менше, кожну рекламну кампанію варто оцінювати за подібною схемою окремо. Так, кожна рекламна кампанія матиме певний рівень насичення (β), який зазвичай залежить від сили креативу та коефіцієнту γ . Коливання останнього коефіцієнту зазвичай не значні, адже пояснюються швидше особливостями пам'яті та психології людей, а отже можуть бути однаковими для різних рекламних повідомлень.

Поняття TRP, не зважаючи на універсальність його визначення, найчастіше використовується як метрика для телевізійних кампаній. Тим не менше, його можна застосовувати і для інших медіа. Звісно, один рейтинг буде мати різну ефективність в залежності від медіа каналу, що буде виража-

тися в різних коефіцієнтах, проте форма кривої залишається незмінною [8].

В даному випадку у фармацевтичних брендів не було іншої активності, окрім телевізійної реклами.

Таким чином, для кожного із брендів було побудовано модель вигляду:

$$sh_{it} = const + \frac{a}{P^b} + \rho \frac{d_t}{1-d_t} + \sum_{k=1}^l \beta \frac{TRP}{TRP + \gamma},$$

де sh_{it} – частка ринку i – того бренду в період t , $const$ – константа, P – індекс ціни, a , b – коефіцієнти, d_t – рівень дистрибуції в момент часу t , ρ – коефіцієнт, Ad – вплив реклами, β , γ – коефіцієнти, TRP – обсяг рейтингів, l – кількість рекламних кампаній кожного із брендів.

Дана регресія є нелінійною, причому її неможливо звести до лінійного вигляду. Тому було використано метод максимальної правдоподібності для оцінки параметрів регресії [11; 12]. Моделювання здійснювалося за допомогою програми R.

Перед оцінкою дані щодо частки ринку були згладжені за допомогою фільтру Ходріка-Прескота. Необхідність такого згладжування пояснюється високим рівнем шуму в тижневих даних, що погіршує якість моделей.

Всі моделі є адекватними з імовірністю не менше 99%, коефіцієнти значущими, відсутня мультиколінеарність, автокореляція та гетероскедастичність [12].

Основні коефіцієнти, отримані в результаті побудови моделей наведені в таблиці 1.

Як бачимо, такі фактори, як дистрибуція, ціна та реклама достатньо добре описують динаміку частки ринку для всіх наявних брендів. Варто зазначити, що найбільш впливовим фактором для брендів із невеликою часткою ринку є рівень дистрибуції, тоді як для великих брендів рівень дистрибуції визначає невелику частку коливань. Таким чином робимо висновок, що без достатнього рівня дистрибуції немає сенсу відбудовувати імідж бренду та маніпулювати з ціною, адже споживачі не зважаючи на бажання, просто не матимуть можливості купити товар. Тобто, для частки ринку критичним є відбудова достатнього рівня дистрибуції.

Коефіцієнт b , що вказує на еластичність по ціні, є більшим одиниці для більшості брендів (в середньому становить 2). Отже в умовах кризи споживачі схильні відмовлятися від купівлі певних товарів через ціновий фактор та переключатися на більш дешеві замітники.

Таблиця 1

Коефіцієнти в оцінених моделях

Назва бренду	Коефіцієнт детермінації моделі	Константа	Коефіцієнт α	Коефіцієнт b	Коефіцієнт ρ	Середнє значення коефіцієнту β	Коефіцієнт γ	Середня частка ринку бренду
1	0,89	0,0155	0,0187	2,39	0,0099	0,0040	498	4,7%
2	0,93	0,0173	0,0117	2,51	0,0105	0,0064	429	3,8%
3	0,92	0,0224	0,0105	0,95	0,0121	0,0051	550	3,7%
4	0,89	0,0562	0,0046	1,98	0,0147	0,0289	519	7,9%
5	0,86	0,0034	0,0086	1,88	0,0070	0,0088	522	2,7%
6	0,90	0,0123	0,0092	2,09	0,0054	0,0067	493	2,1%
7	0,93	0,0026	0,0019	2,22	0,0063	0,0159	547	3,1%
8	0,91	-0,0192	0,0161	0,71	0,0042	0,0069	452	2,0%
9	0,88	0,0045	0,0047	2,21	0,0051	0,0044	467	1,7%
10	0,90	0,0102	0,0019	2,90	0,0067	0,0058	496	2,1%
11	0,88	-0,0020	0,0025	2,31	0,0432	0,1742	501	6,3%
12	0,94	0,0031	0,0022	1,51	0,0032	0,0081	529	1,1%
13	0,89	0,0218	0,0018	2,32	0,0086	-	-	3,7%
14	0,93	0,0014	0,0039	2,8	0,0082	0,0238	521	0,7%
15	0,92	0,0098	0,0018	1,96	0,0047	0,0219	467	1,5%
16	0,94	0,0453	0,0017	3,01	0,0797	0,0194	540	14,5%
17	0,92	0,0199	0,0019	2,42	0,0305	0,0053	460	7,8%
18	0,95	0,0215	0,0002	1,87	0,0063	-	-	2,6%
19	0,97	-0,0017	0,0002	2,69	0,0116	-	-	2,3%
20	0,96	0,0030	0,0001	2,4	0,0053	-	-	1,4%
21	0,92	0,0107	0,0091	2,4	0,0196	-	-	4,7%
22	0,95	0,0003	0,0008	2,3	0,0015	0,0010	507	3,6%

Коефіцієнт β , що показує потенціал впливу реклами на частку ринку теж різний для кожного із брендів, причому існує тенденція до зменшення значення коефіцієнту (у співвідношенні до самої частки ринку) для брендів із значною часткою ринку. Це пояснюється тим, що у випадку брендів із великою часткою ринку більша частина людей вже чули про даний бренд і використовували його, вони пам'ятають його назву навіть без нагадування, а отже короткострокове стимулювання буде меншим, але лояльна база споживачів більшою. З іншого боку бренди із низькою часткою ринку характеризуються значним впливом рекламних повідомлень у короткостроковому періоді. Адже саме із рекламних повідомлень споживачі дізнаються про існування бренду та, в перспективі, здійснюють купівлю.

Коефіцієнт γ , що визначає швидкість зростання функції, коливається в межах від 450 до 550. Знаючи даний коефіцієнт можна зробити висновок про ступінь наближення функції до асимптоти в кожен момент часу в залежності від попередньої рекламної активності і навпаки. Так, наприклад, для того, щоб наблизитися до точки максимум на 90% за умови, що , необхідно набрати 4500 TRP.

Таким чином, на основі представлених моделей можна знайти відповідь на запитання щодо кількісного виміру впливу таких факторів, як дистрибуція, ціна та реклама на частку ринку, а отже і отримати прогнозовані значення частки ринку бренду за умови планового рівня ціни, дистрибуції та рекламних інвестицій в майбутньому.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, на основі методів математичного моделювання можна кількісно визначити вплив основних факторів на частку ринку компанії.

Вплив різних факторів залежить від специфіки бренду та історичної динаміки факторів. Так, для невеликих брендів критичним фактором є дистрибуція, вона пояснює найбільшу частину коливань динаміки частки ринку. При цьому реклама має значний вплив в короткостроковому періоді. Великі бренди мають достатньо високу константу, яка відображає довгостроковий вплив реклами шля-

хом формування лояльної бази, тоді як короткостроковий вплив рекламної активності незначний.

На основі отриманих функціональних залежностей можна перевіряти результати розвитку різних сценаріїв, моделювати різноманітні шляхи розвитку ринкової ситуації, а також знаходити таке поєднання ціни, дистрибуції та рекламної активності, що буде максимізувати корисність підприємства.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Kotler P. Marketing Management, 7-th edition. – Englewood Cliffs, NJ, 1991. –589 p.
2. Cooper. Market-Share Analysis: Evaluating Competitive Marketing Effectiveness / Cooper, Nakanishi. – 2010.
3. Reibstein, D. J. Market Share and Distribution: A Generalisation, A Speculation, and Some Implications / Reibstein, D. J., Farris, P.W. // Marketing Science. – 1995. – № 14(3).
4. Colley, Russell H. Defining Advertising Goals for Measured Advertising Results. New York, NY: Association of National Advertisers. – 2011.
5. Електронне видання «WARC». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.warc.com/>.
6. Офіційний сайт дослідницької компанії «Мілворд Браун». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.millwardbrown.com/closed>.
7. Офіційний сайт Marketing QED Software. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://marketingqed.com/>.
8. Gensch, Dennis H. Media Factors: A Review Article. Journal of Marketing Research. – 2005. – № 72. – P. 16–25.
9. Murray, George B., and John C. Jenkins. The Concept of 'Effective Reach' in Advertising. Journal of Advertising Research. – 1992. – № 32, 3. – P. 34–42.
10. Огівлі Д. Огівлі про рекламу / Девід Огівлі. – М.: Ексмо, 2011. – 232 с.
11. Федоренко І.К. Дослідження операцій в економіці: Підручник / І.К. Федоренко, О.І. Черняк. – К.: Знання, 2007. – 558 с.
12. Черняк О.І. Економетрика: Підручник / О.І. Черняк, А.В. Ставицький, О.В. Баженова, О.В. Шебанина / За ред. О.І.Черняка. – 2-ге вид., перероб. та доп. – Миколаїв: МНАУ, 2015. – 414 с.