

# МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ

УДК: 51-77: 336.64[63]

Назарова О.П., к.т.н., доцент,  
Таврійський державний агротехнологічний університет,  
nazarova777o@gmail.com

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНКУРЕНЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРАРНОЙ СФЕРЫ

**Анотація.** У статті обґрунтовується актуальність застосування методики оцінки інтенсивності конкуренції, що дає можливість використання ресурсів регіонів, регулювання продаж товарів на ринку, прийняття об'єктивного рішення для регіонів. Вирішення цього завдання та застосовувані методи для його розв'язку дозволяють оцінити конкурентні позиції підприємств на ринку товарів і послуг, визначити стратегію ринку, побудувати моделі управління та оцінити діяльність підприємств.

**Ключові слова:** конкуренція, інтенсивність, оцінка, доля, ємність ринку, регіон, ступень конкуренції, стратегія.

**JEL code classification:** O18 M19 H79

Nazarova Olga, PhD, ass. prof.  
nazarova777o@gmail.com

## SYSTEM MODELING - COMPETITION OF AGRARIAN SPHERE ENTERPRISES

**Abstract.** The article discusses the method of calculating the intensity of competition for the steppe zone of Ukraine in the agricultural sector. This makes it possible to use the resources of the regions, to regulate sales in a competitive environment. The procedure for studying the capacity and competitive environment of the consumer goods market, as well as its methods can be applied in experimental studies in order to assess the attractiveness of the market and the competitive positions of enterprises. Assessment of the intensity of competition in the analysis of the market is of great importance, since it allows you to determine the possibilities of market promotion, forms a strategy for product promotion, and preliminarily assess the results of activities. Information on the distribution of market shares among enterprises allows you to analyze the competitive structure of the market, which is one of the objectives of the study. Competition is one of the main factors of the external environment of commercial organizations and their regional divisions, determining the market strategy, the decision to enter the region, the choice of management model and an objective assessment of the performance of the divisions.

**Keywords:** competition, intensity, assessment, share, market capacity, region, degree of competition, strategy, strategic development, integrated city development program .

**Постановка проблеми.** Конкуренція — это нормальное состояние рынка. Её интенсивность с каждым годом растёт. Многие западные компании организуют свое производство в странах, где стоимость ресурсов невысокая, рассчитывая при этом на экспорт продукции по заниженной цене. Кроме того, возможности продажи продукции по Интернету дает возможность выхода на рынок новых конкурентов. При

этом повсеместно конкуренция значительно увеличивается для всех рынков и любой продукции.

Одним из основных факторов, определяющих средства и методы ведения конкурентной борьбы, является уровень активности конкурентной среды. Особенности конкурентной среды для каждого рынка определяются типом

конкуренции, характеризующей состояние данного рынка.

Одной из важнейших характеристик активности конкурентной среды является степень противодействия конкурентов в борьбе за потребителей и новые рыночные ниши или интенсивность конкуренции [1].

При анализе рынка оценка интенсивности конкуренции имеет большое значение, так как позволяет определить возможности продвижения товара на рынок, формирует стратегию его продвижения, предварительно оценить результаты деятельности.

Конкуренция является одним из главных факторов внешней среды коммерческих организаций и их региональных подразделений, определяющих рыночную стратегию, решение о вхождении в регион, выбор модели управления и объективную оценку результатов деятельности подразделений. В регионах уровень конкуренции дифференцирован с учётом различных возможностей у банковских учреждений, торговых фирм, страховых компаний. Поэтому в регионах для более качественного управления бизнесом необходима объективная оценка интенсивности конкуренции.

С этой целью необходимо определить методические подходы к определению степени конкуренции в зависимости от значений коэффициентов, определить оценку их влияния на отдельные факторы и, по возможности, обосновать их влияние.

Поэтому задача обоснования интегральной оценки интенсивности конкуренции по совокупности частных индикаторов является актуальной для регионов. Применение данной методики позволит объективно оценить интенсивность конкуренции на различных региональных рынках, что позволит принять объективные решения.

**Анализ последних исследований и публикаций.** При достаточно полном отражении проблем рыночной конкуренции в научных публикациях [2] задача измерения и оценка её степени рассматривается только в нескольких работах [3; 4]. Так, методические подходы к оценке интенсивности конкуренции представлены в монографии Г.Л. Азоева [3]. В качестве главных факторов, определяющих интенсивность конкуренции, автор рассматривает распределение рыночных до-

лей между конкурентами, темпы роста и рентабельность рынка. Коэффициенты, количественно характеризующие эти факторы, предложено рассматривать для оценки интенсивности конкуренции.

**Формулирование целей статьи.** Цель исследования состоит в вычислении количественной оценки интенсивности конкуренции на региональных рынках товаров и услуг в пакете Mathcad путём определения частных измерителей интенсивности конкуренции.

О степени концентрации товарных рынков судят по совокупной доле первых 4 (либо 8, 20, 50) предприятий в общем объёме рынка. Такой показатель приемлем для оценки степени монополизации рынка, но недостаточен для оценки степени конкуренции, поскольку не учитывает соотношение между долями лидеров рынка, которое весьма значимо для интенсивности конкуренции.

**Изложение основного материала.** Производственный потенциал рынка (ёмкость рынка) – это предполагаемое на нем количество товаров в течение определенного периода. Потребительский потенциал рынка – это его способность поглотить определенное количество товаров (ёмкость рынка с точки зрения потребительского спроса).

Потребительский потенциал рассчитывается по рынку определенного товара за определенный период в физических единицах или денежном выражении. Этот показатель демонстрирует возможный объем сбыта и позволяет оценить перспективу по региону.

Изучая рынок, фирма должна соизмерять свою долю на нем с объективными границами его емкости. Поэтому исследование емкости рынка связано с определением долей рынка, принадлежащих отдельным предприятиям. Такая доля рассчитывается как отношение объема продаж конкретного предприятия (в физических единицах или денежном выражении) к общей емкости рынка. Информация о распределении долей рынка позволяет оценить конкурентные позиции отдельных предприятий и общую конкурентную среду, характеризующуюся интенсивностью конкуренции.

Интенсивность и конкретные формы конкурентной борьбы зависят от ситуации на рынке, возникающей в результате действий конкурентов. Конкурентную среду возможно оценить, зная емкость рынка, состав конкурентов и размер их рыночных долей.

Для количественной оценки интенсивности конкуренции в настоящее время применяют:

- метод дольных показателей;
- метод Герфиндаля-Гиршмана;
- метод, основанный на нормальном распределении плотности вероятностей стоимостных долей элементов.

Последний широко используется для оценки интенсивности конкуренции.

При сопоставимости долей элементов в подсистемах, их стратегии часто похожи, что является причиной неустойчивого, конфликтного состояния в соответствующей подсистеме и в системе «Рынок». В методе, основанном на нормальном распределении плотности вероятностей стоимостных долей элементов, предлагается оценить степень разброса долей конкурентов на рынке относительно средней доли, т.е. использовать коэффициент вариации.

Емкость определяется как сумма реализации товара на исследуемом рынке всеми продавцами:

$$V = \sum_{i=1}^n V_i \quad (1)$$

$$CR = \frac{\sum_{k=1}^m Q_k}{\sum_{k=1}^m Q_k + \sum_{j=1}^n Q_j} \quad (3)$$

где: CR – коэффициент концентрации рынка,

$Q_k$  – объем продаж k-го крупного предприятия,

$Q_j$  – объем продаж j-го менее крупного предприятия,

m – число самых крупных (по доле на рынке) предприятий,

n – число менее крупных (по доле на рынке) предприятий.

где V – общая емкость рынка,

$V_i$  – объем продаж каждого i-го предприятия,

n – общее число предприятий.

Показатель общей емкости рынка позволяет определить доли предприятий на рынке и тип их конкурентной структуры:

$$D_i = \frac{Q_i}{V} \cdot 100\% \quad (2)$$

где  $D_i$  – доля каждого i-го предприятия на рынке,

$Q_i$  – объем предложения каждого i-го предприятия на рынке,

V – общая емкость рынка.

Одной из целей исследования является получение информации о распределении долей рынка между предприятиями, что позволяет проанализировать конкурентную структуру рынка. Для этого целесообразно использовать такие статистические методы, как расчет коэффициентов концентрации рынка (CR) и индекс Герфиндаля-Гиршмана (НИИ), характеризующие преобладание на рынке той или иной фирмы. Коэффициент концентрации рынка представляет собой процентное отношение всех продаж товаров предприятиями, имеющими значительные доли на рынке, к общему объему продаж и рассчитывается по формуле:

Индекс Герфиндаля-Гиршмана определяется как сумма квадратов долей рынка каждой крупной фирмы:

$$НИИ = \sum_{k=1}^m D_k^2 \quad (4)$$

где НИИ – индекс Герфиндаля-Гиршмана,  $D_k$  – доля k-го крупного предприятия на рынке,

m – число крупных предприятий.

Значение индекса увеличивается по мере роста концентрации рынка в отрасли и достигает единицы при чистой монополии. В области, где действуют 100 равноправных предприятий с равными долями, для модифицированного индекса суммы квадратов долей рассчитываются только для первых 50 крупнейших предприятий, работающих на анализируемом рынке. Если его значение превышает 0,18, речь идет о низкой интенсивности конкуренции и о высокой концентрации рынка. Это требует вмешательства государства для нормализации ситуации на рынке, однако не учитывает ранг предприятий по рыночным долям.

Коэффициент концентрации рынка целесообразно рассчитывать как сумму

долей трех крупнейших хозяйствующих субъектов.

$$CR_{(3)} = \sum_{k=1}^{m=3} D_k \quad (5)$$

где  $CR_{(3)}$  – коэффициент концентрации трех крупнейших предприятий,

$D_k$  – доля крупного предприятия,

$m = 3$  – число исследуемых предприятий.

Индекс Герфиндаля-Гиршмана характеризует интенсивность конкуренции. Чем выше значение НИ, тем влиятельнее крупнейшие предприятия. Этот показатель предлагается использовать в сочетании с коэффициентом концентрации  $CR_{(3)}$ .

Для оценки уровня интенсивности конкуренции на рынке применяют формулу:

$$U_{ck} = 1 - \sqrt{n \sum \left( D_i - \frac{1}{n} \right)^2} \quad (6)$$

где  $U_{ck}$  – коэффициент интенсивности конкуренции на рынке;

$n$  – количество предприятий-конкурентов;

$D_i$  – доля рынка, занимаемая каждым из предприятий-конкурентов.

Для определения уровня динамичности конкуренции применяют формулу:

$$U_{cg} = 1 - \sqrt{n \sum (D_{in} - D_{ik})^2} \quad (7)$$

где  $U_{cg}$  – коэффициент динамичности конкуренции на рынке;

$n$  – количество предприятий-конкурентов;

$D_i$  – доля рынка, занимаемая каждым из предприятий-конкурентов соответственно в исследуемом и предшествующем периодах [7].

Показатель представляет собой общую долю 4-х первых предприятий рынка, реализующих максимальный объем продукции в общем объеме реализации продукции на данном рынке. Это позволяет оценить степень монополизации рынка и является величиной, обратной к интенсивности конкуренции. Существенным недостатком показателя является нечувствительность к различным

вариантам распределения долей между конкурентами.

Значение для трех крупнейших предприятий означает <45% – рынок концентрированный; <<45%-70% – рынок умеренно концентрированный; <70% – рынок высококонцентрированный.

Рассмотрим показатели финансового потенциала предприятий аграрной сферы агроклиматической степной зоны Украины, млн. грн.

На основании данных оценим долю рынка, контролируемых в регионе за период, уровень интенсивности конкуренции и динамичность ее изменения.

Вычисления проводились в пакете MatCad. Листинг вычислений представлен на рис. 1, рис. 2.

Таблиця 1

## Показатели финансового потенциала предприятий аграрной сферы агро-климатической степной зоны Украины, млн. грн.

№з/п	Область	Чистый доход (выручка 2007)	Чистый доход (выручка 2013)	Финансовые ресурсы
1	АРК	870	2044,2	23157
2	Днепропетровская	2068,7	7046,7	3973,1
3	Донецкая	1907,5	5865,8	2941,3
4	Запорожская	1627	4438,9	1675,1
5	Кировоградская	1424,8	5888,2	2652
6	Луганская	1079,9	3094,4	1252,6
7	Николаевская	972,1	4438,2	765
8	Одесская	1199,7	4993,5	1647,8
9	Херсонская	920,6	4185,0	1480,6

$$\begin{array}{l}
 A := \begin{pmatrix} 870 \\ 2068.7 \\ 1907.5 \\ 1627 \\ 1424.8 \\ 1079.9 \\ 972.1 \\ 1199.7 \\ 920.6 \end{pmatrix} \\
 n := \text{rows}(A) \\
 V := \sum A \\
 D := \frac{A}{V} \cdot 100 \\
 CR := \frac{A_1 + A_2 + A_4}{V} \\
 U := 1 - \sqrt[n \cdot \sum \left( D \cdot 0.01 - \frac{1}{n} \right)^2} \\
 CR3 := D_1 + D_2 + D_4 \\
 НИИ := (D_1)^2 + (D_2)^2 + (D_4)^2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 B := \begin{pmatrix} 2044.2 \\ 7046.7 \\ 5865.8 \\ 4438.9 \\ 5888.2 \\ 3094.4 \\ 4438.2 \\ 4993.5 \\ 4185 \end{pmatrix} \\
 i := 0..8 \\
 V1 := \sum B \\
 D1 := \frac{B}{V1} \cdot 100 \\
 CR1 := \frac{B_1 + B_2 + B_4}{V1} \\
 UC := 1 - \sqrt[n \cdot \sum [(D - D1) \cdot 0.01]^2} \\
 CR13 := D1_1 + D1_2 + D1_4 \\
 НИИ1 := (D1_1)^2 + (D1_2)^2 + (D1_4)^2
 \end{array}$$

Рис. 1. Листинг вычислений коэффициентов конкуренции

На основаних отриманих результатах можна зробити висновок щодо інтенсивності конкуренції областей в аграрній зоні України.

$$D = \begin{pmatrix} 7.208 \\ 17.139 \\ 15.803 \\ 13.479 \\ 11.804 \\ 8.947 \\ 8.054 \\ 9.939 \\ 7.627 \end{pmatrix} \quad D1 = \begin{pmatrix} 4.868 \\ 16.78 \\ 13.968 \\ 10.57 \\ 14.021 \\ 7.369 \\ 10.568 \\ 11.891 \\ 9.965 \end{pmatrix}$$

$$U = 0.689 \quad UC = 0.809 \quad n = 9$$

$$CR = 0.447 \quad CR1 = 0.448 \quad V = 1.207 \times 10^4$$

$$CR3 = 44.746 \quad CR13 = 44.769 \quad V1 = 4.199 \times 10^4$$

$$ННІ = 682.819 \quad ННІ1 = 673.262$$

Рисунок 2. Листинг результатів вирахувань

**Висновки.** Можливо зробити висновок, що для степної зони України більша частка ринку припадає на Дніпропетровську, Донецьку, Запорізьку та Кіровоградську області для інтенсивності конкуренції областей в аграрній сфері. При  $CR < 45\%$ ;  $ННІ < 1000$  — ринок концентрований.

Програмний блок дає можливість проводити вирахування для великого

кількості підприємств з мінімальними витратами.

Процедура вивчення ємкості та конкурентної середовища ринку споживчих товарів, а також методи її проведення можуть бути використані в експериментальному дослідженні з метою оцінки привабливості ринку та конкурентних позицій підприємств.

**Список літератури.**

1. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. Експрес-курс. 2-е вид. / Пер. з англ. під ред. С. Г. Бо жук. — СПб.: Пітер, 2006. — 464 с
2. Портер, Майкл Е. Стратегія конкуренції: Методика аналізу галузей і діяльності конкурентів / пер. з англ.- К.: Основи, 1997.- 390 с.
3. Азоев Г.Л Конкуренція: аналіз, стратегія і практика.- М.: Центр економіки та маркетингу, 1996.- 208 с.
4. Все о маркетинге. Сборник материалов для руководителей предприятий, экономических и коммерческих служб.- М.: Азимут-Центр, 1992.- 366 с..
5. Лендьял М. Моніторинг та оцінювання стратегій і програм регіонального розвитку в Україні / М. Лендьял, Б. Винницький, Ю. Ратейчак. — К.: Вид-во «К.І.С.», 2007. — 120 с.
6. Назарова О.П. Теоретико – методичні основи ризику менеджмента в управлінських рішеннях / О.П. Назарова // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) №1(29), – Мелітополь, 2015.- С.105-109.
7. Чепурко В. В. Методика оцінки інтенсивності конкуренції на регіональних ринках / В. В. Чепурко // Культура народів Причорномор'я.–2003.– № 46.– С. 87–91.

8. Назарова О.П. Определение условий существования товарорыночной оборачиваемости при конкуренции / О.П. Назарова // Сучасна наука в мережі Інтернет : VI Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конф.- ,2010.- Ч.2.- С.31-33.
9. Марченко І.Ф. Аналіз та прогнозування конкурентоспроможності товарів важкого машинобудування/ І.Ф.Марченко, О.П. Назарова, Т.О.Марченко // Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. Випуск 27, частина III. Черкаси, 2011. – С. 97-102.
10. Конкурентоспроможність економіки України в умовах глобалізації: Монографія/ Я А. Жаліко, Я. Б. Базиліук, Я. В. Белінська та ін.; Нац. ін-т стратегічних досліджень . - К.: Знання України, 2005. – 387 с.
11. Конкурентоспроможність: країна, регіон, підприємство: монографія/ Рада конкурентоспроможності України, Центр стратегій конкурентоспроможності (МІМ-Київ); Ред. Ю. В. Полунєєва. - К.: ЛАТ&К, 2006. - 175 с.

**Reference:**

1. Kotler F. (2006) *Marketynh menedzhment. Eks press-kurs. 2-e yzd.* [Per. s anhl. pod red. S. H. Bo zhuk]. SPb.: Pyter, 464 p.
2. Porter, Maikl E. (1997) *Stratehiia konkurentsii: Metodyka analizu haluzei i diialnosti konkurentiv* [per. z anhl.]. K.: *Osnovy*, 390 p.
3. Azoev H.L (1996) *Konkurentsyya: analiz, stratehiya y praktyka.- M.: Tsentr ekonomyky y marketynha*, 208 p.
4. *Vsë o marketynhe. Sbornyk materyalov dlia rukovodytelei predpriyatiy, ekonomycheskykh y kommercheskykh sluzhb. M.: Azymut-Tsentr (1992). 366 p.*
5. M. Lendel, B. Vynnytskyi, Yu. Rateichak (2007) *Monitorynh ta otsiniuvannia stratehii i prohram rehionalnoho rozvytku y Ukraini. K.: Vyd-vo «K.I.S.»*, 120 p.
6. Nazarova O.P. (2015) *Teoretyko – metodychni osnovy ryzyku menedzhmenta v upravlynskykh rishenniakh. Zbirnyk naukovykh prats Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu (ekonomichni nauky) №1(29), Melytopol*, p. 105-109.
7. Cherpurko V. V. (2003) *Metodyka otsenky yntensyvnyosti konkurentsyy na rehionalnykh rynkakh. Kultura narodov Prychernomorja. № 46, p. 87–91.*
8. Nazarova O.P. (2010) *Opredeleye uslovyi sushchestvovaniya tovarorynochnoi oborachyvaemosti pry konkurentsyy. Suchasna nauka v merezhi Internet : VI Vseukrainska naukovo-praktychna Internet-konf., Ch.2, p.31-33.*
9. Marchenko I.F. (2011) *Analiz ta prohnozuvannia konkurentospromozhnosti tovariv vazhkoho mashynobuduvannia/ [I.F.Marchenko, O.P. Nazarova, T.O.Marchenko] Zbirnyk naukovykh prats Cherkaskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky. Vypusk 27, chastyna III. Cherkasy, p. 97-102.*
10. Ya A. Zhaliko, Ya. B. Bazylіuk, Ya. V. Belin-ska [ta in.] (2005) *Konkurentospromozhnist ekonomiky Ukrainy v umovakh hlobalizatsii: Monohrafiia/; Nats. in-t stratehichnykh doslidzhen. K.: Znannia Ukrainy, 387 p.*
11. *Konkurentospromozhnist: kraina, rehion, pidpriemstvo: monohrafiia/ Rada konkurentospromozhnosti Ukrainy, Tsentr stratehii konkurentospromozhnosti (MIM-Kyiv); [Red. Yu. V. Polunieieva] (2006). K.: LAT&K, 175 p.*