

## РОЗРОБКА ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК АВТОКОМПОНЕНТІВ НА РИНКУ УКРАЇНИ

© 2016 ІЛЬЧЕНКО Н. Б.

УДК 658.7.001.2

**Ільченко Н. Б. Розробка динамічної моделі управління ланцюгами поставок автокомпонентів на ринку України**

У статті визначено наукові підходи до формування ланцюга поставок автомобільних компонентів на ринку України. Доведено доцільність впровадження нових концептуальних підходів до організації логістичної діяльності дистриб'юторів на ринку автомобільних компонентів. Виявлено основні фактори та критерії вибору дистриб'юторів на вказаному ринку. Проведено оцінку конкурентоспроможності компаній «AD Україна» і «Elit-Україна», що реалізують автокомпоненти на ринку України. Запропоновано багатовимірну динамічну модель надання логістичного обслуговування у ланцюгу поставок на ринку автомобільних компонентів. Визначено функціональну залежність ознак, які впливають на обсяг продажу торговельно-посередницьких підприємств у ланцюзі поставок автокомпонентів. Доведено необхідність вирішення задач мінімізації функцій, враховуючи систему обмежень. У подальшому автор оцінюватиме відповідальність учасників ланцюга поставок та визначатиме функціональну залежність усіх учасників ланцюга поставок.

**Ключові слова:** ринок автомобільних компонентів, управління ланцюгами поставок, дистриб'ютори автокомпонентів, багатовимірна динамічна модель.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 1. **Формул:** 4. **Бібл.:** 9.

**Ільченко Наталія Борисівна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри торговельного підприємництва та логістики, докторант, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

**E-mail:** i\_natalya@ukr.net

УДК 658.7.001.2

UDC 658.7.001.2

**Ільченко Н. Б. Разработка динамической модели управления цепями поставок автокомпонентов на рынке Украины**

В статье определены научные подходы к формированию цепи поставок автомобильных компонентов на рынке Украины. Доказана целесообразность внедрения новых концептуальных подходов к организации логистической деятельности дистрибьюторов на рынке автомобильных компонентов. Выявлены основные факторы и критерии выбора дистрибьюторов на данном рынке. Проведена оценка конкурентоспособности компаний «AD-Украина» и «Элит-Украина», реализующих автокомпоненты на рынке Украины. Предложена многомерная динамическая модель логистического обслуживания в цепи поставок на рынке автомобильных компонентов. Определена функциональная зависимость признаков, влияющих на объем продаж торговельно-посреднических предприятий в цепи поставок автокомпонентов. Доказана необходимость решения задач минимизации функций, учитывая систему ограничений. В дальнейшем автор будет оценивать ответственность участников цепи поставок и определять функциональную зависимость всех участников цепи поставок.

**Ключевые слова:** рынок автомобильных компонентов, управление цепочками поставок, дистрибьюторы автокомпонентов, многомерная динамическая модель.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 1. **Формул:** 4. **Библ.:** 9.

**Ільченко Наталія Борисівна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри торгового підприємництва та логістики, докторант, Київський національний торговельно-економічний університет (ул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

**E-mail:** i\_natalya@ukr.net

**Ilchenko N. B. Development of Dynamic Model for Management of Supply Chains for Automobile Components in the Ukrainian Market**

The article defines scientific approaches to establishing supply chains for automobile components in the Ukrainian market. Feasibility of introducing new conceptual approaches to organization of the logistics activities by distributors in the market for automobile components has been proved. The main factors and criteria for selecting distributors in the specified market have been identified. Competitiveness of companies «AD-Ukraine» and «Elit-Ukraine», which are trading automobile components in the Ukrainian market, has been evaluated. A multidimensional dynamic model for logistics services in terms of supply chain in the market of automobile components has been proposed. A functional dependency of qualities that impact sales of the trade-intermediary companies in the supply chain for automobile components has been defined. The need to solve the challenges of minimizing functions, taking into consideration the system of restrictions, has been proved. In the future, the author will evaluate responsibility of the supply chain participants and determine functional dependence of all participants in the supply chain.

**Keywords:** market for automobile components, management of supply chains, distributors of automobile components, multidimensional dynamic model.

**Fig.:** 2. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 4. **Bibl.:** 9.

**Ilchenko Nataliia B.** – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Enterprise Trade and Logistics, Candidate on Doctor Degree, Kyiv National University of Trade and Economics (19 Kioto Str., Kyiv, 02156, Ukraine)  
**E-mail:** i\_natalya@ukr.net

Глобалізація економіки сприяє проявленню цілком нових закономірностей у створенні більш прогресивних логістичних ланцюгів. Досить специфічним є ринок автокомпонентів, який повною мірою відображає ринок автомобілів та іншої техніки. Ринок автокомпонентів України активно реагував на кризові явища і скорочення споживчого попиту. Організація логістичної діяльності на ринку автокомпонентів є непростим завданням, оскільки кожний автомобіль складається з величезної кількості деталей, які кардинально відрізняються один від одного. Відмінності можуть виражатися у формі, розмірі, матеріалі, а це означає, що всі

автокомпоненти повинні зберігатися і транспортуватися в різних умовах, і формування логістичного ланцюга залежить від організованої системи дистрибуції автомобілів. Проте необхідно розуміти, що ринок автокомпонентів для автомобілів вирізняється від ринку автокомпонентів для мотоциклів. Тому вважаємо за потрібне провести дослідження ринку автокомпонентів для автомобілів в Україні, проаналізувати фактори, що впливають на вибір того чи іншого дистриб'ютора автокомпонентів, та провести оцінку конкурентоспроможності провідних компаній-дистриб'юторів, що реалізують автокомпоненти на ринку України.

Дослідженням проблем організації дистрибуції автокомпонентів в Україні займалися такі українські та зарубіжні вчені, як Л. А. Прицюк [2], О. П. Савич [4], В. В. Волгіна [3]. Незважаючи на досить значну кількість робіт наукового та практичного спрямування, залишається ще низка недостатньо досліджених методологічних підходів та практичний інструментарій до визначення багатовимірної динамічної моделі взаємозв'язку учасників ланцюга поставок на ринку автокомпонентів.

Метою статті є обґрунтування доцільності впровадження нових концептуальних підходів до організації логістичної діяльності дистриб'юторів на ринку автокомпонентів в Україні. У частині прикладної спрямованості метою дослідження є розробка багатовимірної динамічної моделі взаємозв'язку учасників ланцюга поставок на ринку автокомпонентів.

Падіння продажу автомобілів в Україні – не єдина реакція покупців на зростання цін, вони стали по-іншому підходити до вибору автомобіля, керуючись як практичними, так і суто національними особливостями.

За 2015 р. продаж нових легкових автомобілів в Україні знизився на 52% і склав 46 546 одиниць. Як відзначають в Асоціації автовиробників України «Укравтопром», із січня 2015 р. крива продажу нових легкових авто в Україні так жодного разу і не змогла піднятися над показниками депресивного 2014 р. [1]. Лідером на українському ринку у 2015 р. залишається «Toyota», обсяг продажу 4 903 автомобіля – це на 52% менше, ніж у 2014 р. На друге місце піднялася компанія «Renault», обсяг продажу порівняно з 2014 р. скоротився на 20% і склав 4 215 автомобілів. Третє місце серед торговельних марок автомобілів займає місцевий бренд «ZAZ» з обсягом продажу 2 868 машин, що на 64% менше, ніж у 2014 р. Наступним у продажу є компанія «Nissan» – автомобілі японської марки обрали 2 659 покупців, що на 44% менше, ніж у 2014 р. Замикає «п'ятірку» лідерів з продажу компанія «Ford», обсяг продажу склав 2 608 машин, що на 42% менше, ніж у 2014 р. [1].

Ринок автокомпонентів має свої властивості, враховує попит не тільки покупців, але й і продавців. У процесі продажу підприємства, що реалізують автокомпоненти, при формуванні логістичного ланцюга повинні враховувати не тільки всі логістичні бізнес-процеси (транспортування, складування, інформаційне забезпечення тощо), а й динамічність та унікальність ринку автокомпонентів України, зокрема:

- ✦ стан та рівень конкуренції на ринку автокомпонентів, особливості регіонального розвитку та рівень попиту на автокомпоненти;
- ✦ макрочинники (політичні, економічні, соціальні тощо), що впливають на зміни попиту на автокомпоненти;
- ✦ кон'юнктуру розміщення складських об'єктів та розподільчих центрів;
- ✦ насиченість ринку оригінальними імпортними та вітчизняними автокомпонентами;
- ✦ наявність тінювого ринку реалізації та накопичення автокомпонентів;

- ✦ сезонність споживання деяких асортиментних груп автокомпонентів (шини, мастила тощо);
- ✦ рівень платоспроможності населення – власників автомобілів.

Як уже зазначалося, ланцюг поставок автокомпонентів для автомобілів має певні відмінності від ланцюга поставок автомобілів, описаного вище. Виробник автомобілів виробляє автокомпоненти і витратні матеріали на своїх заводах або закуповує їх у поставальників (за межами України). Автокомпоненти та витратні матеріали за допомогою логістичного оператора надходять до головного дистриб'юторського центру транснаціональної автомобілебудівної корпорації.

У таких дистриб'юторських центрах зберігається практично вся номенклатура автозапчастин для повного модельного ряду автомобілів даного виробника, як тих, що поставляються на територію в даний час, так і вже знятих з виробництва 5–7 років тому. Як правило, створюється один головний дистриб'юторський центр на континент. Складський комплекс зазвичай складається з декількох великих складських будівель класу А, що спеціалізуються на зберіганні автозапчастин різного типу, з розвинутою інфраструктурою: транспортними, пішохідними, енергетичними та інформаційними комунікаціями.

Головний дистриб'юторський центр (ГДЦ) може належати як транснаціональній автомобілебудівній корпорації, так і великому логістичному оператору. З ГДЦ автозапчастини відвантажуються в контейнери або в автотрейлери і за допомогою експедиторських компаній пересилаються в регіональні дистриб'юторські центри (РДЦ), які обслуговують всіх автодилерів певної марки, що діють в певному регіоні. Під регіоном у даному випадку розуміється досить широке територіально-адміністративне утворення. У Західній або Центральній Європі до складу такого регіону входить кілька держав, розташованих поруч, наприклад Франція, Бельгія, Нідерланди, Люксембург входять в один регіон; Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина – в інший; країни Скандинавії – у третій, тощо. Зрозуміло, в об'єднаній Європі, де є спільний економічний і митний простір, державна приналежність дилера не відіграє суттєвої ролі при визначенні маршруту доставки. Україна ж не може входити в один регіон з іншими країнами Європи та змушена мати свій власний розподільчий дистриб'юторський центр (або навіть кілька) [5].

Для цього є свої причини: 1) *політична* – полягає в тому, що Україна має своє власне митне законодавство; 2) *географічна* – полягає в тому, що Україна має досить вигідне територіально-географічне розміщення. З цих причин найважливішою є, безумовно, політична. Митне оформлення імпорту в Україні є досить складною процедурою, у ланцюжок поставок включаються такі ланки, як оператор складу тимчасового зберігання і митний брокер. Ці ролі виконуються або одним, або двома різними логістичними операторами.

На *рис. 1* розроблено схему формування ланцюгів поставок автокомпонентів в Україні.

Зазвичай на розподільчих дистриб'юторських центрах зберігається не вся номенклатура автокомпонентів,

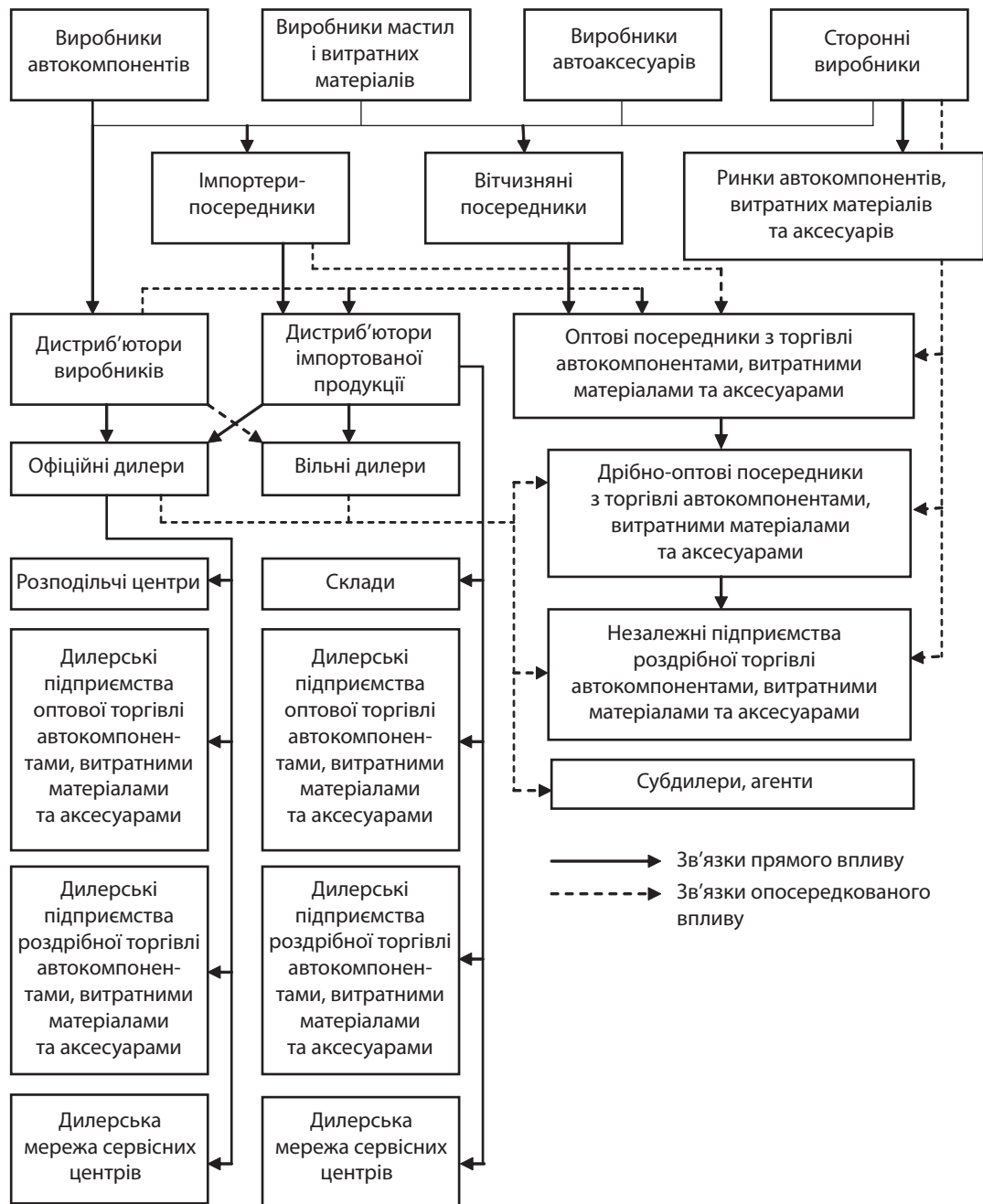


Рис. 1. Особливості формування ланцюгів поставок автокомпонентів в Україні

Джерело: розроблено автором.

а тільки ті, що користуються найбільшим попитом. Критерії, що визначають, чи повинні ті чи інші автозапчастини зберігатися на розподільчих дистриб'юторських центрах, у різних автомобілебудівних корпорацій різні. Більшість з них використовують принцип Парето, виходячи з того, що на 20% номенклатурних найменувань доводиться 80% попиту, тому на розподільчих дистриб'юторських центрах доцільно зберігати в першу чергу автокомпоненти, що входять саме в ці 20%.

У галузі торгівлі дилери можуть організувати продаж автокомпонентів не лише через підприємства роздрібно торгівлі, дрібнооптову торгівлю та оптову торгівлю, а й можуть виступати як торговельні посередники між виробниками і дистриб'юторами. Не можна не погодитися з позицією Волгіна В. В. [3, с. 17], що причи-

нами успіху та невдач у автомобільному бізнесі є організація забезпечення надання сервісного обслуговування, запасними частинами до автомобілів, оскільки покупці обирають автомобілі, експлуатація яких не передбачає значних витрат, та дилерські підприємства, у розпорядженні яких є найбільш широкий спектр послуг та асортимент запчастин за прийнятними цінами.

Завдання централізованих складів автокомпонентів полягає в організації діяльності щодо оперативного забезпечення комплектуючими дилерських складів відповідно до замовлень дилерів. Критерії ж ефективності діяльності в зарубіжних компаній за матеріалами вищевказаного автора [3, с. 19] такі: забезпечення замовлень для офіційних дилерів на 90–95%; тер-

мінове відвантаження за межі регіону протягом 12 годин; відвантаження протягом двох діб.

Важливим моментом організації ефективної роботи дилера є оперативне отримання необхідних автокомпонентів і матеріалів, що залежить від вдало організованого ланцюга поставки продукції. На українському автомобільному ринку використовується гнучка логістична система, яка включає в себе централізовані склади та склади дилерів. Дилерами може використовуватися при поставці великим споживачам концепція «точно у строк».

**В**ідмінність організації логістичної діяльності європейських автовиробників від українських полягає в наявності точного планування. В Україні процес планування короткостроковий, майже в кожного автовиробника є власний склад, на якому зберігається певний запас автокомпонентів. Ця відмінність пов'язана з динамічним розвитком ринку, нерегулярністю поставок. Так, наприклад, у Німеччині автовиробники розробляють прогноз поставки зі складів за 6 місяців, за 3 місяці деталізують план поставки, за місяць складають графік поставки по днях, деталізуючи при цьому час поставки, кількість поставки, місце знаходження споживача тощо. В Україні європейську модель організації ланцюгів поставки автокомпонентів тільки починають впроваджувати.

На українському ринку автомобільних компонентів і комплектуючих за останні роки сформувалася система товароруху за чотирма принципово різними і незалежними каналами:

- 1) офіційна дистрибуторська мережа транснаціональних корпорацій – виробників автомобілів;
- 2) офіційна дистрибуторська мережа виробника або постачальника автомобільних компонентів і комплектуючих;
- 3) самостійні імпортерні закупівлі автодилерами автокомпонентів, при цьому може створюватися тінювий ринок;
- 4) досить специфічний канал поставки автокомпонентів – розбирання автомобілів.

*Перший канал* поставок автокомпонентів і матеріалів в Україні має бурхливий розвиток, орієнтований виключно на офіційний ринок автокомпонентів, причому основним споживачем на ньому виступають автосервіси авторизованих дилерів.

*Другий канал* організації товароруху використовують підприємства, які спеціалізуються на виробництві автомобільних вузлів і агрегатів (аккумуляторні батареї, зчеплення, гальмівні колодки, свічки запалювання, електролампи, щітки склоочисників, колісні диски, покришки, системи навігації, комплектуючі аудіосистем, автомастила тощо). Цей канал має свої особливі риси, оскільки ця категорія товару не прив'язана до конкретної марки або моделі автомобіля, має універсальне призначення. Іноді це абсолютно ідентичні за технічними параметрами вироби, які за своїми якісними характеристиками не поступаються оригінальним автокомпонентам, тому їх часто використовують компанії – виробники автомобілів. Проте при організації цього каналу товароруху необхідно постійно контролювати

якість виробів. Об'єктами ланцюга поставки при організації цього товароруху можуть виступати магазини автокомпонентів і матеріалів, а головними споживачами – безпосередньо автолюбители, які вибирають і купують автокомпоненти на свій страх і ризик.

*Третій канал* сформувався ще років 20 тому і був практично єдиним в Україні. Цей канал включає автосервіси (СТО), що займаються ремонтом автомобілів європейських торговельних марок. Ці сервіси не мають статусу офіційного дилера, вони були вимушені самостійно закуповувати автокомпоненти – як оригінальні, так і контрафактні. Ця система товароруху виникла через те, що «іномарки» вже імпортувалися в Україну по різних каналах збуту, а системи поставок автокомпонентів ще не існувало. У деяких компаній – виробників автомобілів до сьогодні залишилися ця система збуту, вони не мають власних авторизованих автодилерів в Україні, тому неавторизовані дилери змушені самостійно імпортувати їх з інших країн або закуповувати в Україні в неофіційних постачальників.

*Четвертий канал*, або так звані «розборки», – неофіційний канал поставки на місцевий ринок автокомпонентів, що були у вжитку, його можна назвати тінювим. Незалежно від ступеня зносу встановлення таких автокомпонентів здійснюється поза авторизованих автосервісів і виключно на ризик самого автовласника. Втім, для ряду моделей «іномарок», особливо вже давно знятих з виробництва, цей канал в Україні залишається єдиним з можливих.

**О**станніми роками керівництво транснаціональних корпорацій – виробників автомобілів обирає в Україні власний логістичний ланцюг поставки автомобілів та автокомпонентів – створення власних дистрибуторських мереж, зобов'язуючи своїх авторизованих дилерів купувати запчастини виключно через них. Таким чином, перший канал поставки все ж таки витісняє з українського ринку інші канали. Далі ми більш детально розглянемо функціонування цього каналу на прикладі провідних компаній, що реалізують автокомпоненти на ринку України.

Так, компанія «АИС-Автозапчастини», що входить до групи компаній «АИС», з огляду на різке падіння продажу оригінальних та неоригінальних автокомпонентів через сервісні центри, враховуючи зниження доходів населення і бажання зекономити на сервісі у кризовий період, відкриває супермаркети та магазини з продажу автокомпонентів, що сприяє збільшенню обсягів реалізації [2].

Натомість дистрибуторські компанії «AD Ukraine» та «Еліт-Україна», навпаки, надають перевагу реалізації автокомпонентів через сервіс та оптову і дрібнооптову торгівлю.

Проведемо дослідження особливостей формування ланцюга поставок автокомпонентів одних з провідних компаній-дистрибуторів, які займаються оптовим продажем автокомпонентів на ринку України. Група компаній «AD Ukraine» входить до складу найбільшої європейської торгової групи *Auto Distribution International* (ADI) й активно працює на українському ринку з 2007 р.



На сьогоднішній день «AD Ukraine» контролює близько 20% ринку *Independent Aftermarket*. Чисельність персоналу становить 337 осіб, площа складських приміщень 6000 кв. м, на яких зберігатися більше 80 000 асортиментних позицій. Загальний перелік наявних у продажу найменувань перевищує 300 000. У пропозиції компанії 137 брендів і більше 100 товарних ліній. Успішно налагоджена робота відділу логістики: здійснюються поставки overnight для клієнтів у будь-яке місце України (замовлення – до 17:00, поставка – до 9:00). Поставка автозапчастин у Києві здійснюється за принципом «протягом 100 хвилин» [6].

Компанія «Еліт-Україна» – це великий імпортер і один з лідерів ринку автокомпонентів для легкових автомобілів та комерційного транспорту. Компанія входить до складу чеської *ELIT Group*, яка є частиною італійської *Rhiag Group*. В Україні центральний розподільчий склад компанії розташований в Києві, його площа становить 7000 кв. м, кінцевою ланкою логістичного ланцюга є склади філій (19 філій), на яких знаходиться повний асортимент найбільш популярних автозапчастин, з урахуванням регіональних особливостей. Оперативна логістична служба компанії дозволяє автосервісам отримувати запчастини зі своєї філії протягом 1,5–2 годин, а з центрального складу – вже на наступний день [7].

За результатами проведених досліджень нами визначено фактори, що найбільше впливають на вибір клієнтами постачальника запчастин та розробку логістичної стратегії компаній на ринку автокомпонентів (табл. 1).

Так, згідно з проведеними нами дослідженнями, Компанія «AD Ukraine» займає кращі позиції у виборі логістичної стратегії, проте компанія «Еліт-Україна» за-

ймає також провідні позиції на ринку запчастин. Однак вона значно поступається «AD Ukraine» в широті асортименту запчастин, яка налічує понад 30 торговельних марок автозапчастин.

З метою визначення пріоритетів у господарській діяльності та розробки логістичної стратегії підприємств, що досліджувалися, було проведено аналіз факторів, що впливають на логістичне обслуговування споживачів, які купують автозапчастини у цих підприємств. За наведеними даними побудовано багатокритеріальний конкурентоспроможності (рис. 2).

Чим більша площа багатокритеріальності підприємства на ринку автозапчастин. У компанії «AD Україна» багатокритеріальності більше, і тому ця компанія є найбільшим конкурентом для компанії «Еліт-Україна».

Одним із завдань дослідження було побудувати багатовимірну динамічну модель взаємозв'язку учасників ланцюга поставок на ринку автокомпонентів та оцінити об'єктивно існуючі зв'язки між явищами в ланцюзі поставки автокомпонентів. Для виявлення наявності зв'язку, його характеру і напрямку використано статистичний метод кореляції та регресії.

У конкретних умовах простору і часу межі варіації взаємозв'язаних ознак  $x$  і  $y$  значно вужчі за теоретично можливі. І якщо кривина регресії невелика, то в межах фактичної варіації ознак зв'язок між ними досить точно описується лінійною функцією. Цим значною мірою пояснюється широке застосування лінійних рівнянь регресії (формула (1) [8, 9]):

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n. \quad (1)$$

Таблиця 1

Фактори, що визначають вибір дистриб'ютора на ринку автокомпонентів

Характеристика послуг	Середній бал, досягнутий «AD Ukraine» (за 10-бальною шкалою)	Середній бал, досягнутий «Еліт-Україна» (за 10-бальною шкалою)
Широта асортименту	10,00	5,00
Наявність необхідних запчастин на складі	9,00	9,25
Своєчасна доставка запчастин	8,24	8,5
Прийнятність цін	7,00	8
Оптимальні для клієнта умови оплати	8,5	8,5
Позитивний імідж компанії	8,00	8
Партнерські відносини з клієнтами	9,00	8,2
Зручність розміщення	8	9
Кваліфікація персоналу, який обслуговує	7,96	7,65
Чітка координація діяльності різних структурних підрозділів підприємства	7,00	6,87
Наявність післяпродажного обслуговування	5,00	4,3
Ефективна збутова діяльність	8,00	7,5
Унікальна товарна пропозиція	7,00	7,00
Наявність акцій заохочення	2,44	2,5
Середній бал	7,01	6,68

Джерело: розроблено автором.

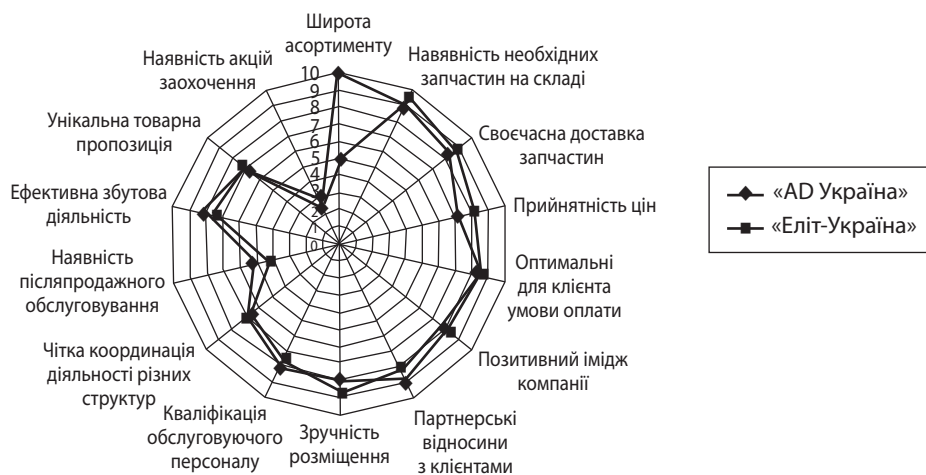


Рис. 2. Багатокутник конкурентоспроможності дистриб'юторів, що реалізують автозапчастини на ринку України

Джерело: розроблено автором.

Для оцінювання щільності зв'язку ми використаємо найпоширеніший коефіцієнт кореляції Пірсона. Проблема попереднього відбору факторних ознак для побудови моделей взаємозв'язку вирішена на основі евристичного (інтуїтивно-логічного) методу аналізу. За впливом виділені фактори можна розділити на групи, що впливають окремо на обсяги продажу торговельно-посередницьких підприємств у містах України та регіонах України в цілому. Вважаємо за потрібне при побудові моделей згрупувати виділені фактори за критерієм характеру впливу. Нами було розроблено такі функціональні залежності:

- ✦ обсягу продажу в ланцюзі поставок і факторів ринку;
- ✦ обсягу продажу і факторів розвитку;
- ✦ обсягу продажу автокомпонентів і факторів витрат на маркетингову діяльність;
- ✦ обсягу продажу і факторів технологій формування замовлень на автокомпоненти;
- ✦ обсягу продажу і факторів охоплення суб'єктів каналу розподілу автозапчастин;
- ✦ обсягу продажу і факторів витрат обігу та інші моделі.

Наведемо приклад функціональної залежності обсягу продажу і факторів охоплення суб'єктів каналу розподілу автокомпонентів на ринку України:

$$y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_4), \quad (2)$$

де  $x_1$  – частка власних дилерських (дистриб'юторських) мереж автокомпонентів у ланцюгу поставки від їх загальної кількості, з якими співпрацюють дилери (дистриб'ютори) по містах України;

$x_2$  – частка дрібнооптових підприємств у ланцюгу поставки по містах України;

$x_3$  – частка підприємств роздрібною торгівлі з продажу автокомпонентів, з якими співпрацюють дилери (дистриб'ютори) по містах України;

$x_4$  – частка авторизованих автосервісів (СТО), з якими співпрацюють дилери в ланцюгу поставки автокомпонентів по містах України;

$y_1$  – обсяг продажу по містах України.

$$y_2 = f(x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}), \quad (3)$$

де  $x_{11}$  – частка власних дилерських (дистриб'юторських) мереж автокомпонентів у ланцюгу поставки від їх загальної кількості по регіонах, з якими співпрацюють дилерські (дистриб'юторські) мережі по регіонах України;

$x_{12}$  – частка дрібнооптових підприємств у ланцюгу поставки по регіонах України;

$x_{13}$  – частка підприємств роздрібною торгівлі з продажу автокомпонентів, з якими співпрацюють дилерські (дистриб'юторські) мережі по регіонах України;

$x_{14}$  – частка авторизованих автосервісів (СТО), з якими співпрацюють дилерські (дистриб'юторські) мережі в ланцюгу поставки автокомпонентів по регіонах України;

$y_2$  – обсяг продажу автокомпонентів по регіонах України.

Попередній відбір ознак, які впливають на обсяг продажу дилерських (дистриб'юторських) мереж у ланцюгу поставки автокомпонентів та матеріалів, здійснено на основі логіки економічного аналізу та доповнено шляхом реалізації кореляційного аналізу та крокової регресії.

Існує система обмежень по витратах у логістичному ланцюгу поставок автокомпонентів і обсягу продажу по кожній функціональній залежності [4]:

$$f_i(P_\phi) \leq F_i, \quad (4)$$

де  $f_i$  – функція витрат у логістичному ланцюгу та обсягу продажу в логістичному ланцюгу поставки автокомпонентів (логістичні бізнес-процеси,  $i = 1, \dots, n$ );

$n$  – кількість об'єктів у логістичному ланцюгу поставок автокомпонентів;

$F_i$  – максимально можливі планові витрати логістичного ланцюга  $i$ -го об'єкта.

Показниками якості надання логістичного сервісу в ланцюгу поставки можуть бути: виконання замовлення «точно в строк»; повнота задоволення виконання замовлення; точність дотримання параметрів замовлення; інформаційна та комунікаційна надійність, точність і своєчасність; число повернень товарів, відсутність

надмірних запасів, підвищення тарифів; наявність скарг споживачів; доступність запасів.

Таким чином, входи – це ресурси логістичного ланцюга. Від їх структури, кількості та складу залежать виходи логістичної системи, тобто її результати і якість логістичних послуг. Для формалізації процедури оцінювання ефективності логістичного ланцюга введемо такі характеристики, які підсумовують показники, що надані вище, ефективності логістичного ланцюга:

- 1) точність часу поставки;
- 2) точність місця поставки;
- 3) точність номенклатури й асортименту товарів, що поставляються;
- 4) точність кількісних показників номенклатури товарів, що поставляються;
- 5) точність якісних показників номенклатури товарів, що поставляються;
- 6) відповідність ціни вимогам ринку.

Отже, ефективність діяльності в логістичному ланцюгу поставок автокомпонентів залежить від багатьох факторів: від вибору системи розподілу; від вибору об'єктів та суб'єктів на ринку автокомпонентів; від місця розміщення дилерської (дистриб'юторської) мережі автокомпонентів тощо.

Пропонуємо визначити кожний фактор для побудови моделей взаємозв'язку в ланцюгу поставок на ринку автокомпонентів:

- ✦ відкриття власних роздрібних торговельних підприємств з продажу автокомпонентів, що можуть створювати дилерські (дистриб'юторські) мережі по містах та регіонах України;
- ✦ дослідження ринку автомобілів та відповідно ринку автокомпонентів для поповнення та зберігання автокомпонентів, оскільки ринок автомобілів і автокомпонентів має синергетичний ефект;
- ✦ гнучка цінова політика, надання знижок оптовим покупцям, виключенням є унікальність автомобільних компонентів до унікальних моделей автомобілів;
- ✦ інтегровані маркетингові комунікації, які діють на всьому шляху логістичного ланцюга поставки автокомпонентів, включаючи поштову та СМС-розсилку клієнтам;
- ✦ управління товарними запасами, що включає визначення величини партії для різних видів автокомпонентів за допомогою інтегрованої системи електронного обміну даними (*Electronic Data Interchange*), інформаційних систем класу SCM та ERP та автоматизованої системи управління WMC (*Warehouse Management System*), що дозволяють здійснювати оперативний контроль обігу складських запасів, за ABCXYZ-аналізом.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, запропонована нами багатовимірною динамічною моделлю управління ланцюгами поставок автокомпонентів дозволить зробити прогноз продажу у ланцюзі поставки по окремих містах та регіонах України, оці-

нити вплив факторів на ефективність ланцюга поставок автокомпонентів та інших товарів. Ця методика може застосовувати для всіх підприємств оптової торгівлі. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. Продажа автомобилей за январь – ноябрь 2015 года в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.autostat.ru/news/24483/>
2. Прицюк Л. А. Економіко-організаційні засади діяльності посередників на ринку автозапчастин. / Л. А. Працюк // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 10. – Ч. 4. – С. 218–223.
3. Волгин В. В. Автобизнес. Техника, сервис, запчасты / В. В. Волгин. – М.: Книготорговый дом «Маркетинг». 2003. – 848 с.
4. Савич О. П. Стратифікація та динаміка вітчизняного ринку автозапчастин [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1235>
5. Теклин Б. Различие цепочек поставок автомобилей и запчастей / Б. Теклин // ЛОГИНФО. – 2011. – № 9. – С. 63–71.
6. Сторінка компанії «AD Ukraine» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ad.ua>
7. Сторінка компанії «Еліт-Україна» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.elit.ua/>
8. Альгин В. А. Вероятностная оценка операционного риска / В. А. Вальгин // Управление риском. – 2006. – № 4 (40). – С. 57–63.
9. Єнченко Є. В. Методи робастної оптимізації в моделюванні системних ризиків в логістиці / Є. В. Єнченко // Моделювання та інформаційні системи в економіці. – 2006. – Вип. 74. – С. 280–292.

## REFERENCES

- Algin, V. A. "Veroyatnostnaya otsenka operatsionnogo riska" [Probabilistic estimation of operational risk]. *Upravleniye riskom*, no. 4 (40) (2006): 57-63.
- Prytsiuk, L. A. "Ekonomiko-orhanizatsiini zasady diialnosti poserednykiv na rynku avtozapchastyn" [Economic and organizational principles of market intermediaries auto parts]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, vol. 4, no. 10 (2010): 218-223.
- "Prodazha avtomobiley za yanvar – noyabr 2015 goda v Ukraine" [Car sale in January – November 2015 Ukraine]. <http://www.autostat.ru/news/24483/>
- Savych, O. P. "Stratyfikatsiia ta dynamika vitchyznianoho rynku avtozapchastyn" [Stratification and dynamic domestic market for auto parts]. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1235>
- Storinka kompanii «AD Ukraine». <http://www.ad.ua>
- Storinka kompanii «Elit-Ukraina». <http://www.elit.ua/>
- Teklin, B. "Razlichije tsepochek postavok avtomobiley i zapchastei" [The difference between supply chains and car spares]. *LOGINFO*, no. 9 (2011): 63-71.
- Volgin, V. V. *Avtobiznes. Tekhnika, servis, zapchasti* [Car business. Equipment, service, spare parts]. Moscow: KD «Marketing», 2003.
- Yenchenko, Ye. V. "Metody robasnoi optyimizatsii v modeliuванні systemnykh ryzykiv v lohistytsii" [Robust optimization methods in modeling systemic risk in logistics]. *Modeliuvannia ta informatsiini systemy v ekonomitsi*, no. 74 (2006): 280-292.