

УДК 519.2

Н. К. СТРАТИЄНКО, О. А. КОЗИНА, І. О. БОРОДИНА

## АВТОМАТИЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОДАЖІВ, ЦІНИ ТА ТОВАРУ НА МОТОРОБУДІВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Розглянута постановка задачі на розробку програмного забезпечення маркетингових досліджень продажів, ціни та товару на підприємстві. Виконано аналітичний огляд програм-аналогів для вирішення маркетингових задач, наведені алгоритми, що використовуються для маркетингових досліджень в обраних напрямках, дано короткий опис розробленого програмного забезпечення. В результаті виконання роботи отримано працездатний застосунок, який має зручний і простий інтерфейс і забезпечує користувача всією необхідною інформацією для маркетингових досліджень продажів, ціни та товару. За допомогою розробленого програмного забезпечення було проведено маркетингове дослідження для моторобудівного підприємства, отримані результати проаналізовані і зроблені висновки.

**Ключові слова:** програмне забезпечення, база даних, маркетингове дослідження, алгоритми, продажі, ціна, товар, підприємство.

Рассмотрена постановка задачи на разработку программного обеспечения маркетинговых исследований продаж, цены и товара на предприятии. Выполнен аналитический обзор программ-аналогов для решения маркетинговых задач, приведены алгоритмы, используемые для маркетинговых исследований в выбранных направлениях, дано краткое описание разработанного программного обеспечения. В результате выполнения работы получено работоспособное приложение, которое имеет удобный и простой интерфейс и обеспечивает пользователя всей необходимой информацией для маркетинговых исследований продаж, цены и товара. С помощью разработанного программного обеспечения было проведено маркетинговое исследование для моторостроительного предприятия, полученные результаты проанализированы и сделаны выводы.

**Ключевые слова:** программное обеспечение, база данных, маркетинговое исследование, алгоритмы, продажи, цена, товар, предприятие.

We consider a problem of developing software for marketing research of sales, prices and goods on an enterprise. We completed analytical review of similar software solutions of marketing problems. We gave algorithms of marketing research in selected areas. We briefly described the developed software. As a result of the work, we produced a usable user-friendly application that has a simple interface and provides users with all the necessary information for marketing research of sales, prices and goods. Using the developed software, we conducted a marketing research for an engine-building enterprise. We analyzed the results and made conclusions.

**Keywords:** software, database, marketing research, algorithms, sales, price, goods, enterprise.

**Вступ.** Сучасні економічні умови ставлять перед підприємством нові задачі, для чого необхідно здійснювати маркетингові дослідження продажів, ціни та товару та визначати на основі цього вигідні для підприємства як ринки збуту готової продукції, так і її види, прогнозувати обсяги продажів, здійснювати ефективну цінову політику й оцінку конкурентоздатності продукції.

Характерними особливостями комплексних маркетингових досліджень є їх складність, великі масиви первинної інформації, рухливість зовнішнього середовища, невизначеність внутрішніх взаємозв'язків. Тому

розробка моделей, методів, алгоритмів і програмних комплексів для вирішення задач маркетингових досліджень є сучасною актуальною проблемою.

В даній роботі розглядається постановка задачі та процес розробки програмного забезпечення для маркетингових досліджень продажів, ціни та товару на підприємстві.

**Аналіз програмних пакетів для вирішення маркетингових задач.** На сьогоднішній день на ринку існує велика кількість програмних пакетів, що допомагають розв'язувати різноманітні маркетингові задачі [1–3]. На рис. 1 наведено їх класифікацію.



Рис. 1 – Класифікація програмних пакетів для вирішення маркетингових задач

Так, в першу групу входять облікові програми підприємства, на яких базуються системи внутрішньої маркетингової звітності [1]. Другу групу складають CRM-програми, які надають широкі можливості для

збору і аналізу маркетингової інформації про клієнтів компанії і здійснювані продажі. В третю групу входять програми для моніторингу зовнішнього маркетингового середовища, за допомогою яких здійсню-

ється регулярний збір і зручне зберігання інформації про мікро- і макросередовище підприємства, забезпечуючи накопичення і структуровану видачу інформації про конкурентів і ціни на їх продукцію [2].

Проведений аналіз свідчить про те, що хоча й існує багато програмних продуктів, але немає єдиної класифікації напрямків маркетингових досліджень, універсальної методики та програмного продукту. Слід також зазначити, що підприємствам різних галузей властива своя специфіка, актуальність окремих напрямків маркетингових досліджень, різна частота їх використання. Тому автоматизація маркетингових досліджень для конкретного підприємства з урахуванням актуальних для нього напрямків дослідження є важливою задачею.

**Постановка задачі.** В якості об'єкту, для якого поводиться маркетингові дослідження продажів, ціни та товару в роботі, було обрано підприємство, що спеціалізується на виробництві моторів, а також товарів народного споживання. В ході проведеного огляду і аналізу основних напрямів та задач маркетингової діяльності цього підприємства, враховуючи процес маркетингових досліджень, що описаний в роботах [4, 5], виділено наступні напрямки для автоматизації:

- прогнозування продажів;
- сегментація та позиціонування товару;
- оцінювання конкурентоспроможності товару;
- визначення ціни.

Сформулюємо постановку задачі на розробку програмного забезпечення в стислій формі: розробити програмне забезпечення для виконання маркетингових досліджень, що забезпечує виконання наступного набору функцій:

- перегляд, введення та редагування вихідних даних, необхідних для проведення досліджень;
- проведення маркетингових досліджень в обраних напрямках;
- експорт результатів досліджень в популярних форматах HTML та PDF;

- можливість одночасної роботи декількох користувачів;
- забезпечення цілісності даних.

Для того щоб відповідати певним стандартам, конкурувати з аналогічними програмними продуктами, для найбільш якісної й правильної роботи, програмне забезпечення повинне задовольняти наступним вимогам:

- мати якомога менші вимоги до кваліфікації користувача, у тому числі бути максимально простим у налаштуванні;
- забезпечувати максимально комфортний доступ до основних інформаційних ресурсів підсистеми;
- забезпечувати процес введення і редагування вихідних даних (одержання нових вихідних даних, забезпечення роботи з уже існуючими даними, перегляд і редагування даних, збереження даних в базі даних, збереження отриманих результатів і т.п.);
- забезпечувати можливість друку як вихідних, так і сформованих даних у встановленій формі подання вихідної інформації;
- задовольняти всім вимогам користувачів до вмісту бази даних;
- гарантувати несуперечність і цілісність даних;
- забезпечувати природне, легке для сприйняття структурування інформації;
- мати знайомий для користувача інтерфейс із головним меню та сторінками допомоги у використанні програми;
- надавати можливість скасувати помилковий запит на руйнівну операцію, наприклад, запитувати підтвердження видалення запису із таблиці.

**Алгоритмічне забезпечення.** На рис. 2 наведено алгоритми, що були використані для проведення маркетингових досліджень в обраних напрямках.



Рис. 2 – Алгоритми, що використовуються в роботі

**Опис програмного забезпечення.** Програмне забезпечення розроблено згідно архітектури тонкого клієнта. Сервер бази даних обслуговує запити серверу застосування, що, у свою чергу, обробляє запити браузера користувача.

Грунтуючись на проведеному аналізі предметної області, було побудовано концептуальну модель даних, що є основою для розробки логічної та фізичної моделей даних. При проектуванні бази даних було використано CASE-засіб ERwin 4.0, що підтримує концепцію IDEF1X.

Програмне забезпечення містить наступні пакети та модулі. Модуль Main – головний модуль програми. Модуль ConnectDB забезпечує зв'язок з базою даних. Пакет persistent містить набір класів для роботи з базою даних. Кожному класу відповідає рівно одна таблиця. Бібліотека Hibernate забезпечує завантаження та збереження об'єктів до бази. Пакет view слугує для перегляду та редагування таблиць бази даних за допомогою веб-сторінок.

Пакет investigation містить модулі, в яких реалізовано алгоритми проведення маркетингових досліджень та підготовки звітів.

Розроблене програмне забезпечення має простий інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та орієнтоване на користувачів, що володіють навичками використання програмних продуктів.

Використання трирівневої архітектури з тонким клієнтом знімає необхідність в установці та налаштування програми кінцевим користувачем. Розгортання програми здійснюється адміністратором.

Налаштування серверної частини програмного забезпечення здійснюється допоміжною програмою. Вона перевіряє версію Java, встановлює необхідні компоненти програмного комплексу та створює текстовий конфігураційний файл для доступу до бази даних.

**Маркетингове дослідження та аналіз отриманих результатів.** Для проведення маркетингового дослідження на підприємстві було взято статистику роботи підприємства за декілька років. Структура продажів продукції підприємства за 2015 р. наведена на діаграмі (див. рис. 3).

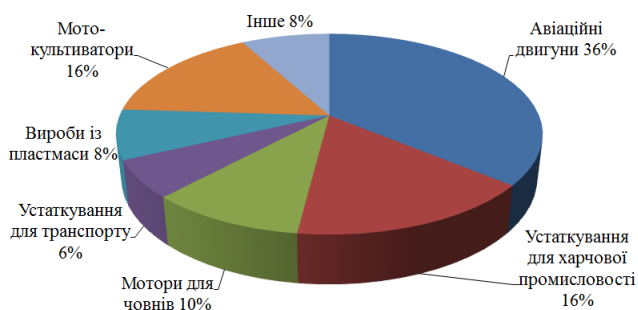


Рис. 3 – Структура продажів продукції підприємства

Маркетингові дослідження було проведено в чотирьох напрямках, які описані вище, по всій продукції підприємства. Далі наведемо приклади дослідження в обраних напрямках.

**Проведення сегментації.** Для аналізу структури ринку моторів для човнів за допомогою розробленого

програмного забезпечення проведено кластеризацію. Технічні дані про мотори наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики моторів для човнів

Модель	Робочий об'єм, куб. см	Діаметр циліндра, мм	Хід поршня, мм	Вихідна потужність, кВт	Максимальна частота обертання, об/хв
ВЛ 4 М3	123	60	39	4.7	4000
ВН 8 М2	189	60	38	5.7	5000
ВН 9.9 М2	331	62	55	7.5	4500
ВЛ 15 М5	318	62	55	10.5	4500
ВЕ 15 Н2	311	62	55	10.5	4500
ВЛ 25 Н4	502	69	71	17.8	5000
ВЕ 28 М4	480	69	71	17.8	5000
ВТ 40 Н4	761	69	71	31.6	5000

Дендрограма, яку побудовано за допомогою програмного забезпечення, наведена на рис. 4. Прийнято рішення розбити мотори на два кластери.

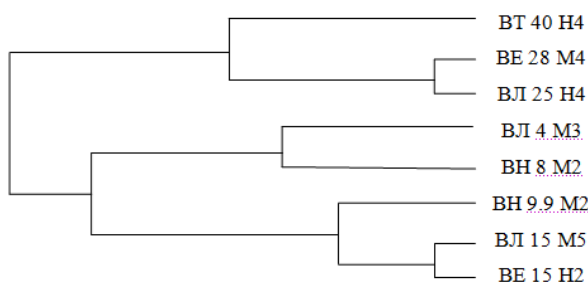


Рис. 4 – Дендрограма, отримана в ході кластеризації моторів на базі агломеративного ієрархічного алгоритму

До першого потрапляють мотори ВТ 40 Н4, ВЕ 28 М4, ВЛ 25 Н4; до другого – ВЛ 4 М3, ВН 8 М2, ВН 9.9 М2, ВЛ 15 М5, ВЕ 15 Н2. Мотори першого кластера мають великий робочий об'єм, діаметр циліндра та ступінь стиснення, тобто є потужнішими за моделі другого кластера.

**Прогнозування продажів.** Щоб прийняти рішення про об'єм випуску моторів «ВЛ 15 М5», на базі статистики продажів по місяцях за 2012-2015 роки. за допомогою розробленого програмного забезпечення було побудовано прогноз на перший квартал 2016 року (див. табл. 2).

Таблиця 2 – Прогноз продажів моторів «ВЛ 15 М5» на перший квартал 2016 року на базі адаптивної моделі

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень
Прогноз	101	99	124	289

Статистику продажів представлено на рис. 5. Нескладно помітити, що продажі моторів зростають влітку, тобто явно присутня сезонна складова.

**Оцінка конкурентоздатності.** За допомогою розробленого програмного забезпечення була проведена оцінка конкурентоздатності нового мотокультиватора «МКП 12».

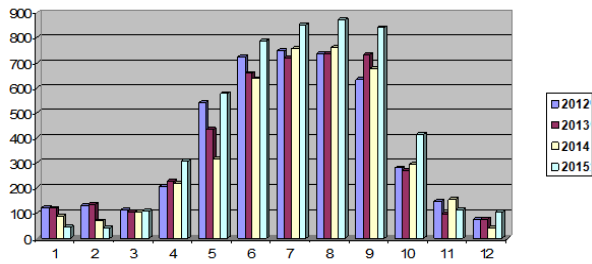


Рис. 5 – Продажі моторів «АЛ 15 М5» за 2012-2015 рр.

Таблиця 3 – Параметри мотокультиваторів

Характеристика	МК 15	РД 35 У	РД 42	Оптимум	Вага
Місткість паливного бака, л	1,70	2,10	1,40	2,10	21
Потужність, кВт	2,90	5,40	2,40	5,40	21
Робочий об'єм, куб. см	96,00	125,00	105,00	145,00	18
Ширина оброблюваної смуги, мм	620,00	610,00	592,00	620,00	14
Глибина оранки без оберту шару, мм	230,00	100,00	260,00	260,00	10
Число передач	5,00	3,00	6,00	6,00	9
Маса, кг	43,20	60,00	47,00	43,20	7

**Визначення ціни.** Ціну культиватора «МК 15» було розраховано на основі коефіцієнту технічного рівня. В якості товару-еталону було взято модель «РД 35 У» за ціною 720 грн. Рекомендована ціна для культиватора «МК 15» становить 622 грн.

Для мотоблоку «СВ-Nova 25 М» визначено ціну, орієнтуючись на цінові точки. Для цього проведено опитування 240 респондентів (фрагмент результатів опитування наведено в табл. 4).

Респонденти порівнювали конкуруючі мотоблоки «АКТВ-5», «АЛМЛ 6», «СКР 91» та «Vik3T VH 400», та повідомляли, скільки б вони заплатили за «СВ-Nova 25 М».

Таблиця 4 – Фрагмент результатів опитування для ціни мотоблоку «СВ-Nova 25 М»

Ціна	Кількість покупців, що визначили ціну як максимальну	% покупців, що визначили ціну як максимальну	% покупців, що вважають ціну прийнятною	Очікувані продажі, грн.	Загальний дохід, грн.
6000	3	1,20%	100,00%	4000	24000000
6200	5	1,99%	98,80%	3952	24503586
6400	2	0,80%	96,81%	3873	24784064
6600	27	10,76%	96,02%	3841	25348207
6800	42	16,73%	85,26%	3410	23190438

Попит на мотоблоки оцінюється на рівні 4 000 одиниць.

За допомогою розробленого програмного забезпечення отримані дані було оброблено. Побудовано графіки очікуваного попиту та загального доходу (див. рис. 6).

Мотокультиватор «МКП 12» було порівняно з кращими зразками: «РДП 32 У» та «РДП 40».

Параметри культиваторів наведено в табл. 3.

В результаті розрахунків був отриманий інтегральний показник конкурентоздатності нового мотокультиватора рівний 0,79. Оскільки цей показник менший, ніж у моделі «РД 35 У» (0,92), але більший, ніж у моделі «РД 42» (0,78), рекомендується збільшити потужність і ємність паливного баку культиватора «МК 15».

Бачимо, що при збільшенні ціни від 6 600 до 7 000, від 8 000 до 8 400, від 9 000 до 9 200 спостерігається суттєве зменшення очікуваного попиту та об'єму продажів.

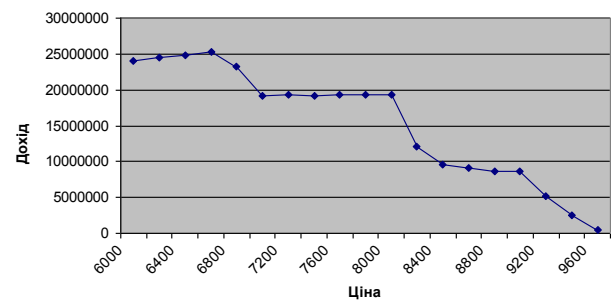


Рис. 6 – Графік загального доходу від продажів мотоблоку «СВ-Nova 25 М» при різних цінах

Існує три цінові категорії: низькі, середні та високі ціни та, відповідно, три цінові точки: 6 600, 8 000 та 9 000 грн. Позиціонування мотоблоку «СВ-Nova 25 М», як дорогого високоякісного, передбачає певні обмеження при визначенні ціни, тому варто обрати 8 000 грн., хоча максимальний дохід можна отримати при ціні 6 600, що сприймається як низька і викликає великий попит.

**Висновки.** В роботі розглянуто задачу розробки програмного забезпечення для маркетингових досліджень продажів, ціни та товару на підприємстві. Розглянута предметна область, зроблено аналітичний огляд програм-аналогів для вирішення маркетингових задач.

Виконана постановка задачі. Наведено методи проведення маркетингових досліджень в обраних напрямках, розроблено алгоритми вирішення комплексу поставлених завдань.

За допомогою розробленого програмного забезпечення було проведено дослідження продажів,

ціни та товару на моторобудівному підприємстві, отримані результати проаналізовані та зроблені висновки.

#### Список літератури

1. Top Marketing Automation Software Products. – Режим доступу : <http://www.capterra.com/marketing-automation-software>. – Дата звертання : 20 вересня 2016.
2. Compare Marketing Resource Management Software – Режим доступу : <http://www.softwareadvice.com/marketing/mrm-comparison>. – Дата звертання : 25 вересня 2016.
3. БЕСТ-Маркетинг. – Режим доступу : <http://www.bestnet.ru/programs/best-marketing>. – Дата звертання : 26 вересня 2016.
4. *Гаркавенко С. С.* Маркетинг : Підруч. для студ. екон. спец. вищ. навч. закл. / С. С. *Гаркавенко*. 4-те вид., доповн. – К. : Лібра, 2006. – 717 с.
5. *Бойко И. И.* Маркетинговые исследования. – К. : Кондор, 2005. – 280 с.

#### References (transliterated)

1. Top Marketing Automation Software Products. Available at: <http://www.capterra.com/marketing-automation-software>. (accessed 20.09.2016)
2. Compare Marketing Resource Management Software. Available at: <http://www.softwareadvice.com/marketing/mrm-comparison>. (accessed 25.09.2016)
3. BEST-Marketing. Available at: <http://www.bestnet.ru/programs/best-marketing>. (accessed 26.09.2016)
4. *Garkavenko S. S.* *Marketing : Pidruch. dlya stud. ekon. spets. vyshch. navch. zakl.* [Marketing : A textbook for students of economic specialties of higher educational institutions]. Kyiv, Libra Publ., 2006. 717 p.
5. *Boiko I. I.* *Marketingovie issledovaniya* [Marketing Research]. Kyiv, Kondor Publ., 2005. 280 p.

Надійшла (received) 28.10.2016

#### Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Автоматизація маркетингових досліджень продажів, ціни та товару на моторобудівному підприємстві / Н. К. Стратієнко, О. А. Козіна, І. О. Бородіна // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – № 37 (1209). – С. 62–66. – Бібліогр.: 5 назв. – ISSN 2079-0023.**

**Автоматизация маркетинговых исследований продаж, цены и товара на моторостроительном предприятии / Н. К. Стратієнко, О. А. Козіна, И. А. Бородіна // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 37 (1209). – С. 62–66. – Библиогр.: 5 назв. – ISSN 2079-0023.**

**Automation of marketing research of sales, price and goods on an engine-building enterprise / N. K. Stratiienko, O. A. Kozina, I. O. Borodina // Bulletin of NTU "KhPI". Series: System analysis, control and information technology. – Kharkov : NTU "KhPI", 2016. – No. 37 (1209). – P. 62–66. – Bibliogr.: 5. – ISSN 2079-0023.**

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Стратієнко Наталія Костянтинівна** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління; тел.: (057) 707-64-74; e-mail: strana@kpi.kharkov.ua.

**Стратієнко Наталія Константиновна** – кандидат технічних наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», доцент кафедры программной инженерии и информационных технологий управления; тел.: (057) 707-64-74; e-mail: strana@kpi.kharkov.ua.

**Stratiienko Nataliia Kostiantunivna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor at the Software Engineering and Management Information Technologies Department; tel.: (057) 707-64-74; e-mail: strana@kpi.kharkov.ua.

**Козіна Ольга Андріївна** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри обчислювальної техніки та програмування; тел.: (050) 526-46-60; e-mail: kozina@kpi.kharkov.ua.

**Козіна Ольга Андреевна** – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», профессор кафедры вычислительной техники и программирования; тел.: (050) 526-46-60; e-mail: kozina@kpi.kharkov.ua.

**Kozina Olga Andriivna** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor at the Department of Computer Equipment and Programming; tel.: (050) 526-46-60; e-mail: kozina@kpi.kharkov.ua.

**Бородіна Інна Олександрівна** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», асистент кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління; тел.: (098) 227-28-55; e-mail: borodina@kpi.kharkov.ua.

**Бородіна Інна Александровна** – Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», ассистент кафедры программной инженерии и информационных технологий управления; тел.: (098) 227-28-55; e-mail: borodina@kpi.kharkov.ua.

**Borodina Inna Oleksandrivna** – National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", lecture assistant at the Software Engineering and Management Information Technologies Department; tel.: (098) 227-28-55; e-mail: borodina@kpi.kharkov.ua.