

Ткаченко О.І., Шиян Я.А.

## МОДЕЛЮВАННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

*Розглянуто проблематику моделювання складних систем на прикладі моделювання маркетингової діяльності, в цілому, та маркетингових досліджень і маркетингового управління, зокрема. Проаналізовано деякі аспекти, етапи та принципи моделювання маркетингової діяльності та різних її сфер. Визначено основні вимоги до засобів моделювання маркетингових досліджень та маркетингового управління для вирішення широкого кола теоретичних і практичних проблем маркетингової діяльності та окремих її сфер. Шляхом вирішення проблем було обрано моделювання на основі онтологічного підходу (аналізу та відповідної класифікації елементів такої моделі).*

*Онтологічний підхід ґрунтується на розумінні онтології як деякої універсальної форми подання знань. Онтологія є ефективним засобом для моделювання різних предметних областей, об'єктів, процесів та інформаційних ресурсів. Онтологічне моделювання предметної області «Маркетингова діяльність» сприятиме вирішенню практичних і теоретичних задач завдяки врахуванню факторів, що впливають на різні рівні онтологічної моделі та її елементів.*

*Наведено основні положення та інструментарій побудови онтології метарівня для визначення концептуальної онтологічної моделі предметної області, що розглядається. Інструментарієм є мова опису онтологій OWL та редактор онтологій Protégé.*

*У ході дослідження було обґрунтовано доцільність застосування онтологічного моделювання як методу, здатного відобразити таку складну предметну область, як «Маркетингова діяльність» на макрорівні. Було розвинуто методологію онтологічного моделювання маркетингових понять на макрорівні. Розроблена онтологічна модель предметної області «Маркетингова діяльність» може бути використана для оптимізації структури маркетингу конкретного підприємства (при реалізації його можливостей у повному обсязі та у конкретних умовах), а також для оцінки ефективності маркетингових досліджень та маркетингового управління. Запропонована онтологічна модель є динамічною моделлю відповідно до принципів логіки підвищення глибини охоплення суміжних понять, обліку залежностей та закономірностей.*

**Ключові слова:** онтологія, онтологічна модель, маркетингова діяльність, маркетингові дослідження, маркетингове управління, предметна область, OWL, Protégé, онтограф.

**Вступ.** Маркетингові принципи управління підприємствами широко використовуються в розвинених країнах. Маркетингове управління в наш час дозволяє ефективно вирішувати багато проблем вітчизняного бізнесу, узгодити цілі підприємства не тільки з інтересами споживачів його продукції, але й з інтересами всього суспільства, забезпечити гармонічний розвиток всієї економіки країни. Однак практичне використання принципів маркетингу для управління підприємствами в наш час стикається з проблемами системного підходу до опису як предметної області («Маркетингова діяльність»), так і процесів, які в ній проходять. Це робить актуальним пошук сучасних методів і моделей предметної області для дослідження маркетингу як системи управління.

Під маркетинговим управлінням розуміється комплекс організаційно-економічних,

інформаційних і виробничих заходів, спрямованих на досягнення поставлених перед підприємством цілей шляхом застосування маркетингових принципів [1].

Маркетингове управління – складна динамічна система, яка характеризується безліччю різноманітних процесів, наявністю зв'язків між її компонентами. Маркетингове управління передбачає наявність інформаційного процесу, в якому здійснюється збір, накопичення, аналіз даних і розробка на їх основі керуючих впливів на виробничу, збутову та іншу діяльність, що забезпечує досягнення поставлених цілей підприємства [2].

Розробка керуючих дій в системі маркетингового управління опирається на інформацію про результати досліджень ринку, маркетингового середовища та інших об'єктів, дані про які необхідні для вирішення широкого спектру проблем функціонування і розвитку як окремого підприємства, так і окремої галузі або суспільства в цілому.

Для дослідження маркетингових інформаційних процесів доцільно використовувати методи моделювання, які в останні роки досить широко стали застосовуватися в різноманітних економічних дослідженнях [3, 4].

Онтологічне моделювання є інноваційним підходом, який забезпечує підприємствам нові можливості переходу на більш високий і ефективний рівень управління їх діяльністю.

Тому актуальність проблематики аналізу впливу результатів маркетингових досліджень на поведінку споживачів і діяльність підприємств, реалізована у відповідних правових маркетингових інформаційних системах, що засновані на онтологічному моделюванні предметної області, не викликає сумнівів.

**Постановка проблеми.** Більшість досліджень онтологічного моделювання маркетингу розглядається на мікрорівні (на рівні окремих компонентів системи маркетингу країни). Наприклад, робота зі створення довідкової онтології [5] цікава як приклад максимально повного обліку зв'язків у рамках маркетингових взаємодій, що розглядаються.

Таким чином, спостерігається інтерес до економічних та маркетингових онтологій, проте вони не охоплюють всю економічну систему країни, здебільшого фокусуючись на онтологічному поданні деяких предметних областей. Також дослідження в галузі онтологічного моделювання ведуться на рівні обґрунтування застосування різних теорій та підходів до побудови подібних онтологій. Проблеми, пов'язані з побудовою онтологій маркетингу на макрорівні, є актуальними та потребують свого розгляду та вирішення.

У статті буде розглянуто важливість та переваги онтологічного моделювання в такій предметній галузі, як маркетинг, виокремлено основні поняття, ключові принципи його впровадження та проаналізовано вплив маркетингових досліджень на споживача.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Теоретичні основи моделювання складних систем (у тому числі економічних) розглядалися такими вченими, як Рогушина Ю.В., Гладун А.Я. [6], Ткаченко К.О. [7], Лаврищева К.М. [8], Бернерс-Лі Т.Дж. [9]. У роботі [10] представлено комплексний аналіз досліджень із онтологічного моделювання. Особливо слід відзначити роботу з осмислення економічних онтологій [11], у якій автор проводить дослідження різних аспектів побудови онтології економіки, розрізняючи онтологію науки та онтологію економічного життя.

Аналіз досліджень з онтологічного моделювання показує, що вони, в основному, спрямовані на створення онтологій організацій та підприємств, як, наприклад, онтологічне моделювання предметної галузі закладу професійної освіти [12], різнорідних предметних знань в інтелектуальних навчальних системах [7, 13], деяких проблем, наприклад, туристичного бізнесу, онтологічного моделювання маркетингової діяльності на основі використання ігрового компонента [14 -16]. В [1, 3] описані економічні категорії та закони, які забезпечують умови для об'єктивного вирішення проблеми про відповідність уявлення індивідів щодо певної категорії онтології. У [12] наведено результати аналізу різних концепцій онтології, введено поняття «онтологічний тест» і показано його корисність для порівняння моделей соціальних, економічних та просторових систем.

В [11] запропоновано підхід до автоматизації процесів класифікації документів як в економіці загалом, так і маркетингу зокрема. Сформована бібліотека містить документи, які були класифіковані за допомогою онтології та методів аналізу тексту. Велика увага онтологічного моделювання економіки приділяється у [12, 19]. Наводиться обґрунтування того, що онтологічне моделювання відіграє важливу роль у розумінні економіки (і маркетингу зокрема) як складної системи.

**Мета дослідження.** Основною метою роботи є створення комплексної інтегрованої моделі маркетингових досліджень (у тому числі попиту та пропозицій товарів та/або товарних послуг) та вплив результатів проведених досліджень на поведінку різних категорій споживачів у контексті економіки України на макрорівні на основі системних уявлень про об'єкт.

Модель має бути здатною відобразити весь спектр взаємозв'язків та взаємозалежностей між поняттями аналізованої предметної області.

**Основний матеріал дослідження.** У традиційних методах моделювання є невідповідність між об'єктом та його моделлю, оскільки такі моделі спрощують (іноді й суттєво) уявлення про дійсність. Так, математичні моделі припускають використання різного роду обмежень. Досвід успішного моделювання різноманітних процесів свідчить про те, що прототипами для багатьох моделей були не конкретні сфери реального світу, а їх системні уявлення (результати їх опису у вигляді систем за допомогою різноманітних системоутворюючих ознак).

Розглянута предметна область – «Маркетингова діяльність» (та окремі її сфери, зокрема, такі як маркетингові дослідження, маркетингове управління) – сфера вивчення попиту та споживання тих чи інших категорій товарів різними категоріями споживачів (визначаються, наприклад, за віковими критеріями, гендерною приналежністю, місцем (регіоном) проживання, рівнем освіти, сферою професійної) діяльності, релігійної власності, культурного рівня, рівня матеріального благополуччя тощо.).

Ця область слабо формалізована. Її системне уявлення необхідно налаштовувати, оперативно змінюючи структуру, додаючи та видаляючи зв'язки й елементи при накопиченні інформації про предметну область.

Розроблена комплексна інтегрована модель маркетингових досліджень може бути надалі використана при проектуванні та розробці відповідної маркетингової інформаційної маркетингової системи. Для моделювання предметної області у цій роботі було обрано онтологію.

У класичних інформаційних маркетингових системах в якості інформаційної бази найчастіше використовується реляційна база даних. Онтологічний підхід до моделювання предметної галузі надає якісно нові можливості.

Онтології широко використовуються для гнучкої інтеграції даних, за якої дані з різних джерел відображаються у відповідній структурі онтології [17, 18].

На основі онтології будується база знань, яка (на відміну від бази даних) містить у собі не лише фактичну інформацію, а й правила виведення нових знань (отримання висновку), що дозволяють автоматично генерувати деякі рішення (робити висновки, робити автоматичні умовиводи про вже існуючі чи нові факти) та здійснювати семантичну обробку інформації.

Використання онтологій (онтологічних моделей) робить можливим пошук на основі понять і зв'язків між ними, що містяться в онтології. Перелічені можливості допомагають більш ефективно збирати та використовувати дані в інформаційній маркетинговій системі.

В наш час існує багато підходів до моделювання тих чи інших маркетингових процесів (використання, наприклад графових, ієрархічних, мережевих чи продукційних моделей). Перевагою онтологічного моделювання є можливість обробляти тексти, що надаються живою (хоча й обмеженою) професійною мовою, тобто здійснювати пошук і обробку не лише структурованої, а й неструктурованої інформації. Обробка тексту, представленого такою слабо формалізованою мовою, в автоматичному режимі можлива за наявності докладного опису предметної області з виявленням великої кількості зв'язків (зокрема, логічних та існуючих між поняттями) [19].

Застосування онтологічного моделювання прискорює процес аналізу та пошуку шляхів оптимального управління підприємствами, дозволяє отримати нову інформацію про їхню структуру, функції та поведінку. Структурні моделі враховують структуру і основні зв'язки між складовими частинами системи, що моделюється. Моделі поведінки відображають розвиток систем як наслідок процесів, що відбуваються в них. Об'єктом функціональних моделей є зв'язки, які формуються всередині та між підсистемою, що моделюється, та іншими підсистемами повної системи (з точки зору функціонування підприємства).

Процес маркетингового дослідження з наступною генерацією рішень щодо маркетингового управління передбачає виконання, зокрема, таких дій:

- вибір типу моделі (замкнута, розімкнена);
- формування структурної та функціональної моделі процесу маркетингового дослідження;
- формування моделі процесу генерації рішень з маркетингового управління (з урахуванням результатів попередньо проведеного маркетингового дослідження);
- побудова онтологічної макромоделі маркетингового дослідження;
- побудова онтологічних моделей підсистем маркетингового дослідження;
- побудова онтологічних моделей підсистем маркетингового управління.

Розімкнута модель маркетингового управління має такі особливості:

- облік вимог до параметрів товару  $T_i$  (множина  $P_i = \{P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{ik}\}$ , де  $k$  – загальна кількість параметрів товару  $T_i$ );
- генерація множини впливів  $F_j = \{F_{j1}, F_{j2}, \dots, F_{jn}\}$  на об'єкт управління  $OM_j$  (виробничої та ринкової діяльності) з метою досягнення поставлених цілей,  $n$  – загальна кількість впливів на  $j$ -ий об'єкт управління  $OM_j$ ;
- параметри товару  $P_i = \{P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{ik}\}$  не контролюються і не використовуються для корекції управління.

Розімкнута модель використовувалася на початку розвитку маркетингу. Суттєвим недоліком таких моделей була їхня низька ефективність, обумовлена відсутністю зворотних зв'язків і складністю контролю результатів управління. Ця система немає можливості оптимізації показника ефективності.

Замкнута модель усуває ці недоліки. Вихідні параметри товару  $P_i^* = \{P_{i1}^*, P_{i2}^*, \dots, P_{ik}^*\}$  враховуються при маркетингових дослідженнях і як зворотний зв'язок використовуються при генерації рішень щодо маркетингового управління, що надає можливість при управлінні виробництвом враховувати відхилення вихідних параметрів продукції від існуючих вимог споживачів.

Включення в систему маркетингового управління зворотного зв'язку дозволяє оптимізувати управління, контроль та ухвалення рішення. У цьому випадку оптимізація може здійснюватися шляхом корекції множини  $F_j = \{F_{j1}, F_{j2}, \dots, F_{jn}\}$ .

Комплекс маркетингової діяльності можна розділити, зокрема, такі групи [4 – 6]:

- product (товар);
- price (ціна);
- place (ринок);
- promotion (просування товарів).

Маркетингова діяльність ґрунтується на маркетингових дослідженнях, зборі, аналізі, накопиченні інформації, а також управлінні. При моделюванні маркетингової діяльності можна виділити такі напрями досліджень (які відображаються в онтології макrorівня):

- *Управління маркетингом* – вирішення проблем управління та контролю маркетингової діяльності підприємства, координації роботи структурних підрозділів підприємства, їх націленості на споживача.
- *Маркетингові дослідження* – збір та аналіз різноманітної маркетингової інформації для обґрунтування маркетингових рішень.
- *Управління товаром* – комплекс маркетингових заходів щодо забезпечення

конкурентоспроможності продукції, що випускається, та вирішення інших, пов'язаних з цим, проблем.

– *Управління роботою на ринку*, оскільки маркетингова діяльність підприємства протікає на ринку, при цьому, зокрема, оцінюється рівень попиту на продукцію, вимоги споживачів до параметрів товару, вибираються сегменти ринку.

– *Управління ціноутворенням* – визначення стратегії ціноутворення та встановлення ціни на продукцію підприємства (з урахуванням, наприклад, їхньої споживчої цінності, попиту та пропозиції на ринку, витрат виробництва, поведінки конкурентів, узгодження цілей підприємства).

– *Управління просуванням (товару)* – формування ефективних каналів розподілу товарів підприємства, створення реклами, розробка заходів щодо формування попиту та стимулювання збуту.

– *Управління зв'язків із громадськістю* (Public Relations, PR, паблік рілейшенз) – забезпечення зв'язків з іншими організаціями, формування позитивного іміджу підприємства.

– *Міжнародний маркетинг* займається проблемами зовнішньоекономічної діяльності.

Формальна модель онтології маркетингових досліджень може бути описана таким чином:

$$O = \langle L, C, F, G, H, R, A \rangle,$$

де  $L = L^C \cup L^R$  – словник онтології, що містить множину лексичних одиниць для маркетингових понять  $L^C$  та множину одиниць для відношень  $L^R$ ;  $C$  – множина маркетингових понять онтології, причому для кожного поняття  $c \in C$  в онтології існує принаймні одне твердження;  $F$  та  $G$  – функції посилань такі, що

$$F: F^{LC} \rightarrow 2^C \text{ та } G: F^{LR} \rightarrow 2^R.$$

$F$  і  $G$  пов'язують множини лексичних одиниць  $\{L_j\} \subset L^C$  з множинами маркетингових понять і відношень, якими вони зв'язуються відповідно до даної онтології. При цьому одна лексична одиниця може відноситися до кількох понять або відношень і одне поняття або відношення може посилатися на декілька елементів множини  $L$ .

Інверсіями функцій посилань є  $F^{-1}$  та  $G^{-1}$ ;  $H$  – фіксує таксономічний характер відношень (зв'язків), у якому поняття онтології пов'язані нереклексивними, ациклическими, транзитивними відношеннями  $H \subset C \times C$ .

$H(C_1, C_2)$  означає, що поняття  $C_1$  є підпоняттям  $C_2$ ;  $R$  означає бінарний характер відносин між поняттями онтології, що фіксують пари:

$$\langle \text{область застосування (domain), область значень (range)} \rangle,$$

тобто пари  $(D R)$  з  $D, R \in C$ ;  $A$  – набір аксіом онтології.

Відмінною особливістю реалізації маркетингових досліджень є метод створення онтології, що ґрунтується на використанні контрольованої (професійно обмеженої) природної мови, яка розробляється як мова подання знань для проведення маркетингових досліджень (зокрема, анкетування споживачів, їх опитування, формування управлінських рішень тощо).

Ця мова утворюється шляхом обмеження граматики, термінології та мовних зворотів для предметної області «Маркетингова діяльність», що розглядається. Встановлені на мову обмеження призначені для усунення неоднозначності/багатозначності природної мови. При цьому ключові маркетингові поняття та зв'язки відображаються у вигляді:

$$\langle \text{суб'єкт} - \text{предикат} - \text{об'єкт} \rangle.$$

У редакторі онтологій Protégé [21, 22] реалізовано можливість експорту та імпорту онтологій у стандартних форматах опису (OWL [22, 23], RDF [24]).

На рис. 1 приведено графічне відображення моделі (на метарівні) предметної області «Маркетингова діяльність».

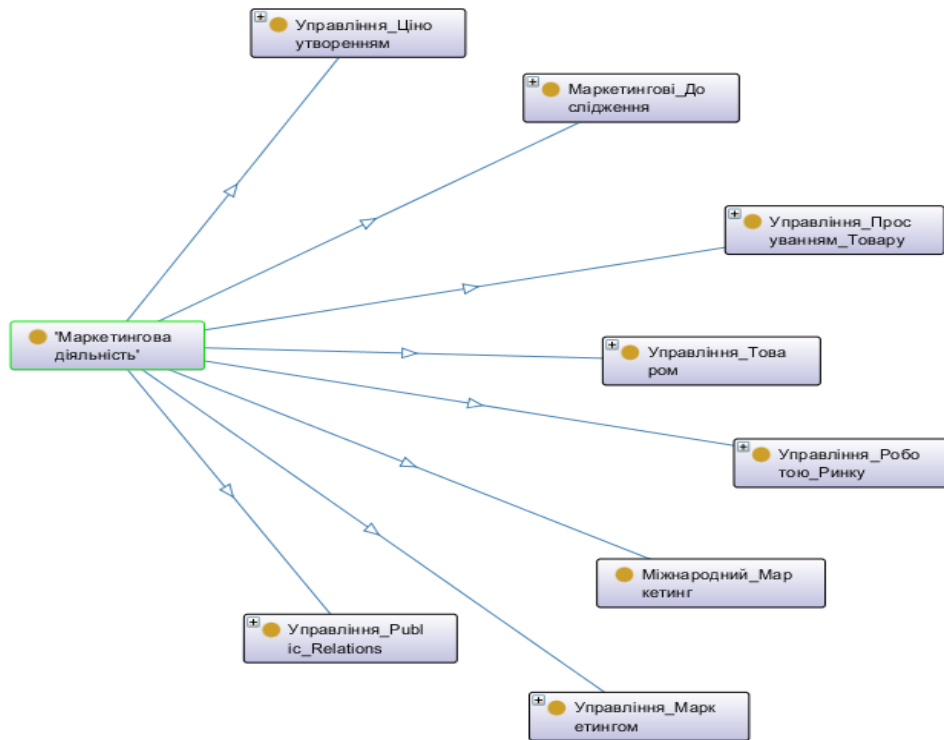


Рисунок 1 – Онтограф предметної області «Маркетингова діяльність»

Джерело: Авторська розробка

Рис.2 демонструє складові (підкласи) класу Маркетингові дослідження

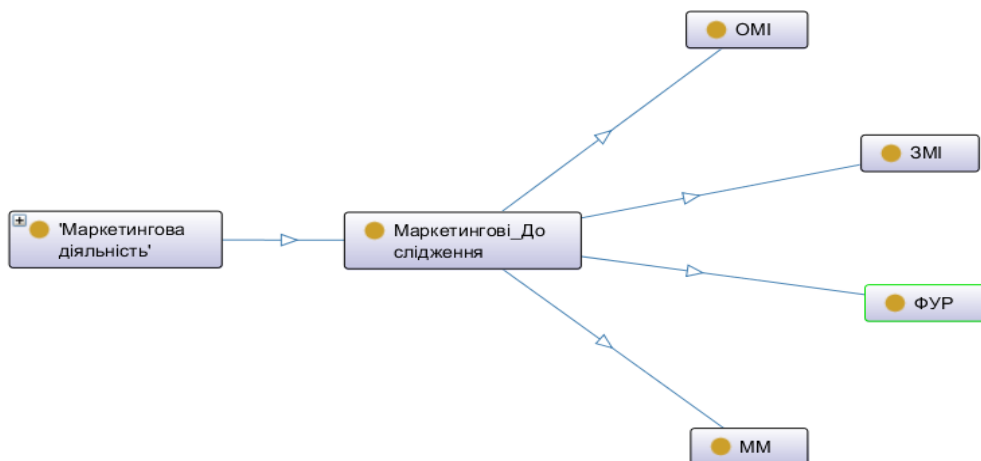


Рисунок 2 – Онтограф класу Маркетингові дослідження

Джерело: Авторська розробка

Підкласами класу Маркетингові дослідження є наступні:

- ЗМІ – Збір маркетингової інформації.
- ММ – Вибір маркетингової стратегії (моделі).
- ОМ – Обробка маркетингової інформації.
- ФУР – Формування управлінських рішень.

На рис.3 представлено ієрархію всіх основних класів та підкласів, що відображені у відповідній онтологічній моделі, побудованій в редакторі онтологій Protégé.



Рисунок 3 – Онтологічна модель предметної області Маркетингова діяльність (з відповідною ієрархією класів)

*Джерело: Авторська розробка*

На рис. 3 використано такі скорочення (для відповідних підкласів):

- ЗІП – Зв'язки з іншими підприємствами.
- ФПІП – Формування позитивного іміджу підприємства.
- КРСПП – Координація роботи структурних підрозділів підприємства.
- ННС – Націленість на споживача.
- УМДП – Управління маркетинговою діяльністю підприємства.
- СЗ – Стимулювання збуту..
- СР – Створення реклами.
- ФКРТП – Формування каналів розподілу товарів підприємства.
- ДЗКЗТ – Дії з формування попиту стимулювання збуту.
- ВСР – Вимоги споживача до товару.
- ОРПТ – Оцінювання рівня попиту на товар.
- ПОАП – Проведення опитування / анкетування підприємств
- ВСЦ – Визначення стратегії ціноутворення.
- ВЦТ – Встановлення ціни на товар.
- ВВ – Витрати виробництва.
- ПК – Поведінка конкурентів.
- ПР – Пропозиції на ринку.

- СП – Споживацький попит на товар.

При формуванні онтологічної метамоделі важливим є поділ понять інформаційного простору та інтегрованої моделі. Інформаційний простір заповнюється вихідною інформацією, достовірність якої може бути верифікована. Інтегрована модель вирішує завдання аналізу, збагачення, обробки, інтерпретації даних поверх інформаційного простору. Інформаційний простір має, зокрема:

- реалізувати збір, зберігання, зв'язування та подання інформації;
- забезпечувати побудову впорядкованих асоціативних структур різного роду (на основі відповідних асоціативних правил);
- формувати спеціалізовані уявлення, використовуючи асоціативні структури;
- забезпечувати функціональний взаємозв'язок вихідних даних інформаційного простору з параметрами моделі;
- підтримувати типові рішення для завдань, що повторюються;
- містити способи рішення для нетипових оригінальних завдань.

У системах маркетингових досліджень об'єктивними факторами, що визначають розвиток, є населення та його добробут.

Виходячи з цього пропонується використання такого порядку проведення досліджень з використанням запропонованої онтологічної моделі метарівня, яка передбачає наявність, зокрема, таких підмоделей:

- *Демографічна та кліматичні моделі.* Вихідними даними моделі є статистичні спостереження на території, що розглядається як зовнішня. Результатами розрахунків згідно з обраними моделями, є кількість населення, його розселення територією; температура, опади та інші кліматичні характеристики довкілля, які впливають на поведінку споживачів та їхні потреби.

- *Модель кінцевого споживання продукції,* яку виробляє підприємство. Результатами є очікувані обсяги споживання основних видів продукції (ресурсів).

- *Модель попиту, пропозиції та виробничих можливостей.* Вихідними даними цієї моделі є статистика реалізації, виробництва та запасів продукції, собівартості виробництва, виробничої потужності, інвестиційних планів, прогнозів кінцевого споживання. Результатами є рівноважні ціни на реалізацію продукції, точки безбитковості, галузі (сфери) конкурентоспроможності, пропозиції до планів продажу.

- *Балансові моделі,* що забезпечують кількісно зумовлені баланси: продуктивних сил (засобів виробництва та персоналу), виробництва, розподілу та використання валової продукції; виробничих навантажень та потужностей, споживання та виробництва; випуск-витрат, фінансових ресурсів. Вихідними даними цих моделей є обсяги споживання, рівноважні ринкові ціни, структура витрат за виробництво окремої продукції. Результатами є дисбаланси та потенціали підприємства (або галузі), вартість, обсяги виробництва та споживання продукції.

- *Моделі розподілу результатів,* що забезпечують оптимізацію розподілу виробництва та реалізації асортименту продукції підприємства з різних ринків, з урахуванням критерію результативності. Вихідними даними цих моделей є структура витрат за продукцію, обсяги й ціни реалізації продукції на ринках. Результатами є коригування планів із виробництва, реалізації продукції, виробництва та розподілу капіталу, пропозиції до виробничих програм.

- *Модель розвитку виробничих потужностей.* Вихідними даними, зокрема, є дисбаланси за економічними потенціалами, граничні обсяги капіталовкладень. Результатами оптимальні плани щодо розвитку виробничих потужностей, визначення напрямків капітальних вкладень для реконструкції, будівництва, модернізації, пропозиції до інвестиційних програм.

- *Модель ризиків,* що забезпечує оцінку соціальних, екологічних та техніко-економічних ризиків (імовірності виконання планів реалізації, виробництва та інвестицій). Вихідними даними є статистика відхилень у виконанні планових показників. Результатом є можливість досягнення планового результату.

Усі джерела даних при проведенні маркетингових досліджень було поділено на п'ять великих груп: нормативно-правова база, рейтинги, індекси, статистика, аналітичні дані.

Більшість даних, що використовуються, має числове значення, навіть аналітичні матеріали в текстовій формі після обробки дозволяють виявити числові значення відповідних показників. Тільки документи із групи «нормативно-правова база» мають у остаточному вигляді вербальне формулювання.

Онтологія, представлена у роботі, являє собою множину понять (метазнань) у предметній області «Маркетингова діяльність» та їхніх зв'язків як між собою, так і з поняттями суміжних предметних областей, що характеризують діяльність підприємства та таких, що мають відношення як до продукції щодо якої відбувається маркетингове дослідження, так і до спільнот (категорій) споживачів з їхніми характерними властивостями та особливостями.

Онтологія визначає зв'язки та взаємозв'язки понять, які, у свою чергу, були поділені на класи, підкласи, екземпляри з позначенням відношень.

Розроблена онтологія може розширюватися та доповнюватися, забезпечуючи структуру для подальшого пошуку та збору даних.

Пропонована онтологічна модель може бути використана, зокрема, для подальших досліджень, пошуку інформації, відповідей на неточно сформульовані запити, подальшого збирання інформації з різних джерел, публікації даних у форматі linked data [AAS\$].

Отримані результати маркетингових досліджень можуть бути використані для створення на їх основі системи прогнозування, аналізу та формулювання економічних і маркетингових висновків, формування нових стратегій розвитку підприємства (або відповідного ринку товарів та товарних послуг).

**Висновки.** У ході дослідження на основі систематизації існуючих підходів було обґрунтовано доцільність застосування онтологічного моделювання як методу, здатного відобразити складну структуру понять, взаємозв'язків та взаємозалежностей такої предметної області, як «Маркетингова діяльність» (включаючи маркетингові дослідження та маркетингове управління) на макрорівні. Було розвинуто методологію онтологічного моделювання маркетингових понять на макрорівні.

Розроблена онтологічна модель предметної області «Маркетингова діяльність» (у тому числі відповідних досліджень та управління) може бути використана для оптимізації структури маркетингу конкретного підприємства (при реалізації його можливостей у повному обсязі та у конкретних умовах), а також для оцінки ефективності маркетингових досліджень та маркетингового управління.

В онтології відображено вплив результатів маркетингових досліджень на різні види потенціалів підприємства.

Запропонована онтологічна модель є динамічною моделлю відповідно до принципів логіки підвищення глибини охоплення суміжних понять, обліку залежностей та закономірностей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сухорська У.Р. Роль функцій маркетингу в управлінні підприємством // Науковий вісник національного лісотехнічного університету України, 2006. Вип. 16.1. С. 410-413.
2. Россоха В.В. Маркетинговий менеджмент в системі управління підприємством // Агроінком, 2012. №10 (12). С. 108-112.
3. Buchta C., Mazanec J. Basic Concepts and a Discrete-Time Model. In: Taudes, A. (eds) Adaptive Information Systems and Modelling in Economics and Management Science. Interdisciplinary Studies in Economics and Management, 2005. vol 5. Vienna: Springer. P. 23-44. DOI: 10.1007/3-211-29901-7\_2.
4. Models of Modern Information Economy. URL: <https://www.emerald.com/insight/publication/doi/10.1108/9781787562875>

5. Blums I., Weigand H. Towards a reference ontology of complex economic exchanges for Accounting Information Systems. //Proc. Of 20th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2016). Vienna, Austria, 2016. P. 1-10.
6. Rogushina J., Gladun A. Ontology-based competency analyses in new research domains. //Journal of Computing and Information Technology, 2012. Vol. 20(4). P. 277-291
7. Ткаченко К.О. Нечітке онтологічне моделювання знань в інформаційних навчальних системах. // Водний транспорт, 2020. 3 (31). С.80-91.
8. Lavrishcheva E. Ontological Approach to the Formal Specification of the Standard Life Cycle. //Science and Information Conference-2015 (July 28-30, 2015, UK, London). P. 965-972.
9. Berners-Lee T.J. Spinning the Semantic Web: Bringing the World Wide Web to Its Full Potential. The MIT Press, 2005.
10. Liveta P., Muller J.-P., Phanc D., Sanders L. Ontology, a Mediator for Agent-Based Modeling in Social Science. //Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 2010. 13(1)3. URL: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/13/1/3.html>, DOI: 10.18564/jasss.1538
11. Vogrincic S., Bosnic Z. Ontology-based multi-label classification of economic articles. //Computer Science and Information Systems, 2011. № 1. vol. 8. P. 101-119.
12. Grabner C. A systemic framework for the computational analysis of complex economies. An evolutionary-institutional perspective on the ontology, epistemology, and methodology of complexity economics. A thesis submitted to the Doctoral Commission Dr. rer. pol. of the University of Bremen in fulfillment of the requirements for the degree of Dr. rer. pol. Bremen, 2016.
13. Zichermann G., Linder J. Game Based Marketing: Inspire Customer Loyalty Through Rewards, Challenges and Contests. John Wiley & Sons, 2010. 240 p.
14. Holzwarth M., Janiszewski C., Neumann M. The Influence of Avatars on online Consumer Shopping Behavior. //Journal of Marketing, 2016. Vol. 70. P. 19–36.
15. How You Win Big With Gamification in Marketing. URL: <https://optimonster.com/gamification-in-marketing/>
16. The power of gamification in marketing for businesses. URL: <https://www.thedrum.com/profile/playable/news/the-power-of-gamification-in-marketing-for-businesses>
17. Keet M. An Introduction to Ontology Engineering. College Publications, 2018. 256 p.
18. Sowa J. Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations. Brooks/Cole, 2000. 594 p.
19. Daraio C., Lenzerini M., Leporelli P. Data integration for research and innovation policy. // Ontology-Based Data Management approach. Scientometrics, 2016. vol. 106.
20. The Ontolingua ontology library. URL: <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>
21. Protégé. URL: <http://protege.stanford.edu/>
22. Rubin D.L., Knublauch H., Fergerson R.W., Dameron O., Musen M.A. Protégé-OWL: Creating Ontology-Driven Reasoning Applications with the Web Ontology Language. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1560433/>
23. OWL. Web Ontology Language. URL: <http://www.w3.org/>
24. Allemang D., Hedler J.A. Semantic web for the working ontologist modeling in RDF, RDFS and OWL. Morgan Kaufmann, 2008. 352 p.
25. What Are Linked Data and Linked Open Data. URL: <https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/linked-data-linked-open-data/>

## REFERENCES

1. Sukhorska U.R. (2006). Rol' funktsiy marketynhu v upravlinni pidpryyemstvom [The role of marketing functions in enterprise management] // Naukovyy visnyk natsional'noho lisotekhnichnoho universytetu Ukrainy [Scientific Bulletin of the National Forestry University of Ukraine]. Vol. 16.1. P. 410-413. (in Ukrainian).

2. Rossokha V.V. (2012). Marketynhovyy menedzhment v systemi upravlinnya [Marketing management in the enterprise management system] //Agroinkom [Agroinkom]. No. 10 (12). P. 108-112. (in Ukrainian).
3. Buchta C., Mazanec J. (2005). Basic Concepts and a Discrete-Time Model. In: Taudes, A. (eds) Adaptive Information Systems and Modelling in Economics and Management Science. Interdisciplinary Studies in Economics and Management. vol 5. Vienna: Springer. P. 23-44. DOI: 10.1007/3-211-29901-7\_2.
4. Models of Modern Information Economy. URL: <https://www.emerald.com/insight/publication/doi/10.1108/9781787562875>
5. Blums I., Weigand H. (2016). Towards a reference ontology of complex economic exchanges for Accounting Information Systems. //Proc. Of 20th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2016). Vienna, Austria. P. 1-10.
6. Rogushina J., Gladun A. (2012). Ontology-based competency analyses in new research domains. //Journal of Computing and Information Technology. Vol. 20(4). P. 277-291
7. Tkachenko K.O (2020). Nechitke ontolohichne modelyuvannya znan' v informatsiynykh navchal'nykh systemakh. [Fuzzy ontological modeling of knowledge in informational educational systems] // Vodnyy transport [Water transport]. 3 (31). P.80-91.
8. Lavrisheva E. Ontological Approach to the Formal Specification of the Standard Life Cycle. //Science and Information Conference-2015 (July 28-30, 2015, UK, London). P. 965-972.
9. Berners-Lee T.J.(2005). Spinning the Semantic Web: Bringing the World Wide Web to Its Full Potential. The MIT Press.
10. Liveta P., Mullerb J.-P., Phanc D., Sandersd L. (2010). Ontology, a Mediator for Agent-Based Modeling in Social Science. //Journal of Artificial Societies and Social Simulation. 13(1)3. URL: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/13/1/3.html>, DOI: 10.18564/jasss.1538
11. Vogrincic S., Bosnic Z. (2011). Ontology-based multi-label classification of economic articles. //Computer Science and Information Systems. № 1. vol. 8. P. 101-119.
12. Grabner C. (2016). A systemic framework for the computational analysis of complex economies. An evolutionary-institutional perspective on the ontology, epistemology, and methodology of complexity economics. A thesis submitted to the Doctoral Commission Dr. rer. pol. of the University of Bremen in fulfillment of the requirements for the degree of Dr. rer. pol. Bremen.
13. Zichermann G., Linder J. (2010). Game Based Marketing: Inspire Customer Loyalty Through Rewards, Challenges and Contests. John Wiley & Sons. 240 p.
14. Holzwarth M., Janiszewski C., Neumann M. (2016). The Influence of Avatars on online Consumer Shopping Behavior. //Journal of Marketing. Vol. 70. P. 19–36.
15. How You Win Big With Gamification in Marketing. URL: <https://optinmonster.com/gamification-in-marketing/>
16. The power of gamification in marketing for businesses. URL: <https://www.thedrum.com/profile/playable/news/the-power-of-gamification-in-marketing-for-businesses>
17. KeetM. (2018). An Introduction to Ontology Engineering. College Publications. 256 p.
18. Sowa J. (2000). Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations. Brooks/Cole. 594 p.
19. Daraio C., Lenzerini M., Leporelli P. (2016). Data integration for research and innovation policy. // Ontology-Based Data Management approach. Scientometrics. vol. 106.
20. The Ontolingua ontology library. URL: <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>
21. Protégé. URL: <http://protege.stanford.edu/>
22. Rubin D.L., Knublauch H., Fergerson R.W. Dameron O., Musen M.A. Protégé-OWL: Creating Ontology-Driven Reasoning Applications with the Web Ontology Language. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1560433/>
23. OWL. Web Ontology Language. URL: <http://www.w3.org/>
24. Allemang D., Hedler J.A. (2008). Semantic web for the working ontologist modeling in RDF, RDFS and OWL. Morgan Kaufmann. 352 p.

25. What Are Linked Data and Linked Open Data. URL: <https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/linked-data-linked-open-data/>

**Tkachenko O.I., Shyian Ya.A.**

### **MARKETING ACTIVITY MODELING: ONTOLOGICAL APPROACH**

*The problems of modeling complex systems are considered on the example of modeling marketing activity, in general, and marketing research and marketing management, in particular. Some aspects, stages and principles of modeling marketing activity and its various spheres are analyzed. The main requirements for modeling tools for marketing research and marketing management for solving a wide range of theoretical and practical problems of marketing activity and its individual areas are defined. Modeling based on the ontological approach (analysis and appropriate classification of the elements of such a model) was chosen as the way to solve the problems.*

*The ontological approach is based on the understanding of ontology as a universal form of knowledge presentation. Ontology is an effective tool for modeling various subject areas, objects, processes and information resources. Ontological modeling of the subject area "Marketing activity" will contribute to the solution of practical and theoretical problems thanks to the consideration of factors affecting different levels of the ontological model and its elements. The main provisions and tools for building a meta-level ontology for defining the conceptual ontological model of the subject area under consideration are given. The toolkit is the OWL ontology description language and the Protégé ontology editor.*

*In the subject area of the study, the expediency of using ontological modeling as a method capable of reflecting such a complex subject area as "Marketing activity" at the macro level was substantiated. The methodology of ontological modeling of marketing concepts at the macro level was developed. The developed ontological model of the subject area "Marketing activity" can be used to optimize the marketing structure of a specific enterprise (when realizing its capabilities in full and under specific conditions), as well as to evaluate the effectiveness of marketing research and marketing management. The proposed ontological model is a dynamic model in accordance with the principles of the logic of increasing the depth of coverage of related concepts, accounting for dependencies and regularities.*

**Keywords:** *ontology, ontological model, marketing activity, marketing research, marketing management, subject area, OWL, Protégé, ontograph.*