

ПОБУДОВА МОДЕЛЕЙ ЕТИКЕТКИ РІЗНИХ ТИПІВ ТА ЕЛЕМЕНТИ ЇХ СИНТЕЗУ

Проведено дослідження багаторівневих моделей етикетки та компонентів, що її складають з метою оптимізації її виготовлення та захисту.

Research of multilevel models of label and components is conducted, that it is made with a purpose optimization of its making and defence.

Вступ

Моделі, що представляють собою синтез компонент різних типів, які складають етикетку, дозволяють дослідити різні параметри етикетки та спроектувати оптимальну методику їх виготовлення та використання. В рамках даної роботи основна увага приділяється функціям захисту, які несуть, на ряду з іншими функціями, етикетки.

Інформаційна модель етикетки

Представимо інформаційну модель етикетки у вигляді наступного співвідношення:

$$IM^E = F^I[I^D, I^C, I^R, I^Z, I^N, I^O], \quad (1)$$

де F^I - функція, що описує залежності між інформаційними складовими етикетки, I^D - інформація, що відображає документальну складову продукту, I^C - інформація, що орієнтована на покупця, I^R - рекламна інформація, I^Z - інформація, що орієнтована на реалізацію захисних функцій, I^N - додаткова, або надмірна інформація, I^O - дані, що характеризують опакування. Як уже зазначалось, інформаційні компоненти представляються у вигляді текстового опису, що формується у відповідності з обмеженнями, які визначені граматиною $\Gamma = \{\gamma_1, \dots, \gamma_n\}$. Виходячи з того, що будь яка модель орієнтована на те, щоб з її допомогою можна було розв'язувати ті, чи інші задачі, коротко зупинимось на таких задачах.

Очевидно, що будь який виробник товарів в межах вимог загально діючих стандартів може самостійно приймати рішення про те, якого типу повинна бути етикетка. До таких типів відносяться:

- етикетка, що в найбільшій мірі орієнтована на підтримку захисту авторських прав на товар (E^T),
- етикетка, що в найбільшій мірі орієнтована на захист споживача (E^C),
- етикетка, що в найбільшій мірі орієнтована на захист товару (E^V),
- етикетка, що в найбільшій мірі орієнтована на надання рекламної інформації про товар (E^R),
- етикетка, що адаптована до технологічного процесу дистрибуції

товару (E^A).

Прийmemo, що вимоги до етикетки, що формуються стандартами, завжди приймаються до уваги і враховуються при проектуванні відповідної E^i . Етикетка типу E^T повинна в максимально можливій мірі повинна захищати товар від підміни його фальсифікатом. Оскільки етикетка є компонентою незалежною від технологічного процесу виготовлення товару, то взаємозв'язок товару з етикеткою може реалізовуватися наступними способами:

- виробник товару не повинен мати монопольні права на технологію виробництва етикетки для товарів, які він продукує, а сама етикетка повинна виготовлятися з визначеним рівнем захисту останньої від підробки,
- використання етикетки повинно реалізовуватися в рамках технологічного процесу виготовлення товару хочаби на етапі опакування відповідного товару, при цьому, цей етап технологічного процесу повинен реалізовуватися, як обов'язкова компонента одного циклу виготовлення продукції,
- Процес об'єднання етикетки з товаром повинен представляти собою процес, який використовує унікальні засоби реалізації відповідних технологічних операцій.

Захист авторських прав на продукт направлений на протидію фальсифікації відповідного продукту, оскільки товар, що випродукований нелегально, незалежно від міри повноти відтворення оригінальної технології, відноситься до категорії фальсифікатів, або контрафакту. Захист, в цьому випадку, полягає у виявленні неавторизованих етикеток на опакуваннях відповідного продукту. В цьому сенсі, етикетки досить близькі до документів та цінних паперів строгої звітності [1,2]. Якщоб етикетку в повній мірі можна було ідентифікувати з документами, то проблеми захисту етикетки від підробки і, відповідно, захисту авторських прав на продукт, можна було би вважати ідентичними до проблем захисту документів. Але етикетка з точки зору її функціонального призначення дещо відрізняється від документів та цінних паперів строгої звітності. Такі відмінності полягають у наступному:

- час функціонування етикетки t_i^E є значно менший від часу функціонування документу t_i^D ,
- документ має значно більше можливостей для впровадження в нього засобів захисту, оскільки його розміри є суттєво більшими,
- технологія використання документу, як засобу захисту, має значно більше можливостей ідентифікації документу та аутентифікації його власника.

Час існування. Або час використання етикетки визначається терміном придатності продукту, який, у випадку харчових продуктів, є порівняно коротким, або $t_i^E \ll t_i^D$. Це визначає наступні особливості створення засобів

захисту для етикеток:

- вартість засобів захисту етикеток не повинна бути занадто висока,
- засоби захисту етикеток повинні бути компактними,
- засоби захисту етикеток повинні етикеток повинні вимагати порівняно складної технології їх використання.

Вимога, яка полягає у тому, щоб етикетка здійснювала в максимально можливий рівень захисту споживача, приводить до необхідності забезпечення наступних особливостей етикетки:

- засоби захисту повинні бути доступними для споживача,
- засоби захисту для різних продуктів повинні мати свої власні характеристики,
- засоби захисту повинні в максимально можливій мірі узгоджуватися з інформаційними компонентами типу I^D .

Захист споживача полягає у наступному:

- в приємній мірі інформування споживача про параметри продукту, який споживач планує використовувати,
- в ідентифікації оригінальності продукту, яка є доступна для непідготовленого споживача,
- етикетка повинна бути не придатна для повторного використання.

Вимога до етикетки, що полягає у захисті товару, обумовлена тим, що існують фактори, які можуть приводити до такої зміни значень параметрів товару, яка є недопустимою. В цьому випадку, захист полягає у тому, щоб не допустимі значення параметрів товару можна було порівняно легко виявити. Це досягається шляхом створення етикеток, що є чутливими до змін параметрів етикетки, наприклад, якщо товар пліснявіє, то така пліснява повинна з'явитися на засобах захисту, що розміщені на етикетці. Є цілий ряд змін значень параметрів товару, я, що використовуються на етикетках, які важко виявити безпосередньо, тому важливою властивістю засобів захисту є здатність змінювати свої параметри під дією недопустимих значень параметрів продукту. Прикладом таких параметрів може служити зміна кольору певного фрагменту засобу захисту, який здійснюється під впливом зміни значення параметру продукту. Іншим прикладом такої залежності може служити залежність окремих параметрів засобів захисту, що використовуються на етикетках, від часу існування, або часу життя відповідного продукту, що потребує включення в склад етикетки відповідних компонент, стан яких, або зовнішні параметри яких змінюються в залежності від часу їх перебування на етикетці, що закріплена на упакованні. Такого типу етикетки не можуть виготовлятися в повній мірі окремо від технологічних процесів виготовлення товарів, або продуктів. Їх доповнення необхідними компонентами засобів захисту повинно здійснюватися в рамках технологічного процесу, фрагмент якого реалізує упакування відповідного продукту. Ця особливість етикетки уже давно використовується виробниками продуктів і полягає у тому, що виробник самостійно наносить на етикетку дату виготовлення товару, або іншу додаткову інформацію.

Етикетка, що орієнтована на надання рекламної інформації, досить близька до зміни свого статусу із статусу етикетки на статус реклами. Прийmemo, що етикетка перетворюється на рекламу, якщо в рамках відповідної етикетки відсутні елементи захисту типів E^T, E^C, E^V , що формально можна записати у вигляді наступного співвідношення: $(E^C = E^V = E^T = 0 \rightarrow (ER = R))$. Для переважної кількості випадків використання етикеток, чи упакувань характерною є ситуація, коли на ряду з існуванням на етикетках компоненти E^R обов'язково існують інші компоненти типу E^C, E^V, E^T . Значимість компоненти E^R на етикетці, для реалізації функцій захисту, є опосередненими і полягають у наступному:

- ефективність компоненти E^R приводить до того, що відповідний продукт інтенсивніше використовується споживачем, що обумовлює захист продукту в тому сенсі, що він попадає до споживача більш свіжим,
- рекламна компонента E^R приводить до того, що відповідний продукт привертає більшу увагу споживача, що, в свою чергу, приводить до більш детальнішого знайомства споживача з іншими компонентами етикетки, до яких відносяться компоненти E^C, E^V, E^T .

Етикетка, що орієнтована на захист технологічного процесу дистрибуції, характеризується параметрами, що в більшій мірі пов'язані з ціною технологією. Необхідність використання цього типу компонент обумовлюється тим, що в багатьох випадках продукується велика кількість товарів, споживання яких можливе лише значною кількістю споживачів. Це потребує використання системи дистрибуції відповідних товарів. Однією з характеристик системи дистрибуції товарів є створення загальних ознак, які в маркетингу називаються брендами [3]. Такий бренд представляє собою певну інформацію про групу товарів, що зарекомендували себе позитивно на ринку. Фізично, бренд представляє собою певний знак, який кодує, або визначає параметри товару, які його характеризують як такий, що є одним з найприязніших для покупця не за лежно від типу, або виду товару. Такі бренди є, по своїй суті, персоналізованою рекламою одного, або, найчастіше, групи виробників.

Використання брендів, які ще прийнято називати торговими марками, зобов'язує виробників до забезпечення переважно високих показників якості товару, який вони виробляють. Хоча торгові марки можуть існувати незалежно від того, чи іншого товару, але в більшості випадків вони розміщуються в рамках етикетки.

Оскільки, дистрибуція товарів представляє собою окрему систему технологічних процесів, то існують власники такої системи і відповідно власники торгових марок. Торгова марка не є продуктом в класичному розумінні цього слова, але вона має власну вартість, що обумовлюється виробниками, які виявляють бажання користуватися нею з ціллю більш ефективного розповсюдження свого товару на ринку. Якщо існує торгова

марка, що є близькою до характеру того, чи іншого товару, то виробник такого товару платить власнику торгової марки за її використання для дистрибуції цього товару.

Очевидно, що виробник може сам створювати торгову марку, яка відповідає асортименту його товарів і в цьому випадку торгова марка, як атрибут системи дистрибуції цих товарів розміщується на етикетці відповідних товарів.

Приведений вище аналіз ілюструє необхідність виконання досить складного аналізу цілого ряду факторів, що впливають на процес проектування етикетки. Крім такого аналізу, при проектуванні етикетки, виникає необхідність в формуванні цілого ряду умов, цілей та обмежень, яким відповідна етикетка повинна відповідати. Сам процес проектування етикетки є досить складний і може складатися з ряду окремих етапів, першим з яких є виробництво етикетки, як окремого продукту, переважно, поліграфічного продукту [4].

Крім інформаційної моделі етикетки (1) в склад загальної моделі етикетки повинна входити функціональна модель, яка відображає функціональну орієнтацію етикетки. Основними компонентами такої функціональної моделі є E^C, E^V, E^T, E^A, E^R , а модель в цілому, в неявному вигляді можна записати у наступному вигляді:

$$FM^E = F^F[E^T, E^V, E^C, E^A, E^R], \quad (2)$$

де F^F – функція, що описує залежності між E^T, E^V, E^C, E^A, E^R . Загальна модель, що об'єднує IM^E і FM^E може, бути представлена як певний синтез цих двох моделей, що можна записати у вигляді:

$$ME(IF) = \Phi[IM, FM]. \quad (3)$$

Для того, щоб співвідношення (3.3) представити в конструктивній формі, необхідно визначити способи вимірювання величин E^T, E^V, E^C, E^A, E^R та встановити між окремими компонентами залежності.

Розглянемо більш детально параметри етикетки типу E^T, E^C . Перший тип етикетки E^T орієнтований на захист авторських прав на продукт. Це означає, що етикетка повинна забезпечувати розпізнавання контрафакту. Прийемо, що у авторського товару використовується оригінальна етикетка, а для контрафакту використовується підроблена етикетка, або мають місце E_O і E_K , відповідно. Включення в процес захисту самого товару, або продукту реалізується шляхом реалізації лабораторного аналізу відповідного товару. Цей аспект захисту товару розглядати не будемо, оскільки такий аналіз проводиться у спеціальних випадках. Для того, щоб можна було встановити залежності між параметрами різних моделей, необхідно визначити спосіб їх вимірювання та масштаб, в якому ці величини будуть вимірюватися. Оскільки вимірюванню підлягають фізичні величини, то прийемо наступне. Параметр E^T фізично представляє собою інформацію про продукт, який описується параметрами, що відрізняють продукт P_j^i від аналогічного продукту P_k^i . Справа у тому, що в описі продукту повинні бути присутніми описи

параметрів, які є спільним для всього класу цих продуктів \mathcal{P}^i . Таким чином, параметр E^T визначається кількістю індивідуальних параметрів $p_{p(j),k}$, що характеризують продукт \mathcal{P}_j^i , які будемо позначати символом $p_{p(j),k}^{i(t)}$. Тоді, параметр $E^T(\mathcal{P}_j^i) = \sum_{l=1}^m p_{p(j),k}^{i(t)}$. В даному випадку, до $p_{p(j),k}^{i(t)}$ відносяться параметри, що описані в текстовій формі і кодовій формі та є індивідуальними для \mathcal{P}_j^i . З цього визначення виходить, що чим більше в описі, який знаходиться на етикетці, інформаційних параметрів, тим вищий рівень захисту авторських прав на продукт. Аналогічна ситуація з вимірюванням величини параметра E^C . Очевидно, що окремі $p_{p(j),k}^{i(c)}$ повинні узгоджуватися з відповідними параметрами $p_{p(j),k}^{i(t)}$. Таке узгодження описується в семантичних словниках, що вміщують фрагменти описів предметної області інтерпретації для відповідних продуктів виробництва. Не всі параметри з E^T і E^C повинні узгоджуватися між собою, але в ідеальному випадку, всі параметри з E^T узгоджені з параметрами з E^C . Узгодження між параметрами будемо позначати наступним чином: $p_{p(j),k}^{i(t)} \Rightarrow p_{p(j),k}^{i(c)}$. При цьому, не для всіх параметрів $p_{p(j),k}^{i(c)}$ з $p_{p(j),k}^{i(t)}$ повинні узгоджуватися з $p_{p(j),k}^{i(t)}$, оскільки для одного класу \mathcal{P}_j^i існують параметри, які є спільними для всіх параметрів класу \mathcal{P}^i . Прийmemo наступне визначення.

Визначення 1. Величина захищеності авторських прав на окремих продукт \mathcal{P}^i визначається кількістю персональних параметрів цього продукту, яка визначається співвідношенням:

$$\mu^T = \sum_{l=1}^m p_{p(j),k}^{i(t)} \quad (4)$$

Аналогічно визначається величина захищеності покупця, або споживача товару \mathcal{P}^i .

Визначення 2. Величина захищеності споживача C_i , визначається кількістю власних параметрів відповідаючих цьому продукту, яка визначається співвідношенням:

$$\mu^C = \sum_{l=1}^m p_{p(j),k}^{i(c)} \quad (5)$$

Загальна величина захисту по цих двох параметрах буде визначатися сумою двох видів захищеності, що описується співвідношенням $\mu^{(T,C)} = \mu^T + \mu^C$. З цього співвідношення виходить, що можна досягнути однакових значень загальної захищеності при різних комбінаціях двох складових цієї суми. З точки зору захисту продукту у випадку, коли $\mu^C > \mu^T$, кожна частка μ_i^C , яка не має узгодженого μ_i^T в семантичному словнику, має опосереднену узгодженість з параметрами продукту \mathcal{P}^i . Це означає, що в рамках синтезованої моделі може бути побудований вивід $\mathcal{P}^i[p_{p1}^T, p_{p2}^T, \dots, p_{pm}^T] \rightarrow p_{pj}^C$. На змістовному рівні це є зрозумілим, бо довільний параметр, що є приязним до споживача і знаходиться в FM обумовлюється хочаби одним параметром, що характеризує \mathcal{P}^i . Обернене твердження є неправильним, оскільки, може

бути ситуація, коли параметр $p_{p(j),k}^{i(c)}$ присутній на етикетці E_i , а обґрунтовуючий його параметр, який характеризує відповідний продукт, є відсутнім. Ця ситуація відповідає фальсифікації продукту. Виходячи з приведеного, можна сформулювати наступне твердження, яке визначає фальсифікат.

Твердження 1. Продукт \mathcal{P}^i є фальсифікованим, якщо на етикетці E_i існує персоніфікований параметр $p_{p(j),k}^{i(c)}$ з E^C , а вивід $\mathcal{P}^i[p_{p_1}^T, p_{p_2}^T, \dots, p_{p_m}^T] \rightarrow p_{p_j}^C$ не існує.

Це твердження витікає з приведених вище міркувань і в загальному випадку означає, що коли в E^C приведено хоча б один параметр, який не має свого підтвердження в технічному описі продукту \mathcal{P}^i , то такий продукт є контрафактом. Ця обставина означає, що для уявлення про фальсифіковані продукти, чи товари є відносно і визначається на основі того, які дані приведені на E^T і чи може бути виведено параметр $p_{p_j}^C \in E^C$ з даних технічного опису \mathcal{P}^i . З цього виникає, що для того, щоб продукт виявився контрафактом, нічого з самим продуктом робити не обов'язково, досить в E^C подати параметри $p_{p_j}^C$, які не відповідають реальним властивостям відповідного продукту.

Розглянемо більш детально можливі атаки на параметри, які характеризують E_i в цілому та призначені для забезпечення безпеки не тільки продукту та споживача а й самої етикетки, яка є одним з основних засобів захисту, який має цілий ряд аспектів. Перш за все, зупинимося на можливих атаках, які орієнтовані на порушення безпеки, яка визначається типами E^T і E^C . До таких атак відносяться:

- фальсифікація опису продукту,
- фальсифікація призначення до споживача параметрів,
- впровадження суперечливих даних в результаті чого виникає суперечність між E^T і E^C .

Протидія таким атакам реалізується наступним методом. Фальсифікації опису продукту протидіє технологічний процес використання етикеток, який безпосередньо пов'язаний з технологічним процесом виготовлення продукту. Реалізація атаки є можливою завдяки наступним факторам, які пов'язані з виготовленням етикеток:

- виготовлення етикеток реалізується на окремих технологічних процесах, які організаційно відокремлені від технологічних процесів виготовлення продуктів,
- виготовлення етикеток може реалізовуватися не авторизованим виконавцем з ціллю доповнення ними авторизованих партій етикеток, а також з ціллю підміни такими етикетками, етикеток авторизованих.

Щоб протидіяти таким атакам, використовуються наступні методи та засоби:

- найбільш поширений засіб, який призначається для протидії таким атакам, є виготовлення засобів захисту на етикетках, які, в більшості випадків, є графічними засобами,
- більш ефективний спосіб протидії таким атакам полягає у розподіл функцій формування засобів захисту між виробниками етикеток та виробниками продуктів та інші способи, що є відомими з методик захисту документів та цінних паперів.

Перший підхід ґрунтується на використанні унікальних технологій виготовлення засобів захисту, повторення, або відтворення яких є не можливим. В другому випадку, в процесі упакування продуктів використовуються персоналізовані доповнення засобів захисту, яке реалізується в автоматичному режимі. Прикладом такого доповнення можуть служити числа, що генеруються відповідними алгоритмами і наносяться у виділених місцях етикеток. Підробка таких чисел є не можливою, якщо не відомий алгоритм їх генерації. Перевірка їх аутентичності може реалізовуватися досить просто з допомогою простих електронних зчитувачів, в яких реалізовані алгоритми ідентифікації відповідних кодових величин.

Досить поширеним є уявлення про те, що захист та протидія повинні забезпечувати максимальні значення безпеки та переконання в тому, що засоби протидії атакам повинні бути максимально ефективними. В дійсності таке уявлення є досить помилковим, оскільки засоби захисту, з ростом їх ефективності стають складними, що приводить до необхідності переборювати додаткові складності. Особливістю захисту етикеток типу E^T і E^C є те, що кожний клас продуктів потребує різні рівні захисту та, відповідно, різні рівні захищеності. Для визначення різних рівнів захищеності, необхідно визначитися зі способами вимірювання цих рівнів. Представляється доцільним такі міри узгоджувати з мірою захисту μ^T та мірою захисту μ^C , оскільки, в даному випадку, розглядаються такі типи етикеток. Згідно з (3), міра величини захисту авторських прав μ^T визначається кількістю персоналізованих параметрів для кожного окремого продукту. Можна прийняти, що міра захисту μ^T відповідного продукту повинна співставлятися, або узгоджуватися з мірою безпеки етикетки, яка використовується для відповідного товару. Як уже зазначалось, графічні засоби захисту надруковуються на певних полях етикеток. Оскільки, на відміну від документів, розміри етикеток є досить малими, то у випадку етикеток, для надрукування засобів захисту відводиться порівняно мало місця. У зв'язку з цим, графічні засоби захисту конструюються таким чином, щоб збільшення їх складності зростало з надрукуванням чергової частини цих засобів поверх попередніх частин. Нехай в залежності від μ^T , для засобу захисту використовується m рівнів складності. Якщо $\mu^T = k$ і $k < m$, то для відповідного засобу, який будемо позначати ξ_i , буде використовуватися тільки k рівнів надрукування. Слід зауважити, що для створення графічних засобів використовуються абстрактні рисунки типу узорів, які накладаючись один на

один створюють досить складний для відтворення образ. Міра складності такого образу росте у відповідності з експоненціальною функцією. Якщо позначити міру безпеки символом η , то можна записати співвідношення:

$$\eta^T = e^{\alpha k},$$

де α – коефіцієнт масштабування, k з- кількість, що використовуються для формування μ^T . Тоді, зв'язок між μ^T та η^T буде представляти собою певну рівність виду:

$$\mu^T = e^{\alpha k},$$

що можна записати у наступному вигляді:

$$\sum_{l=1}^m p_{p(j),k}^{i(t)} = e^{\alpha k}.$$

Висновок

Вибір показникової функції для η^T обумовлюється тим, що накладання графічних образів типу узорів один на один приводить до ускладнення образу, який можна отримати в результаті, значно скоріше ніж у випадку, коли просто збільшується кількість засобів захисту, які розміщуються на різних ділянках етикетки.

1. Дурняк Б.В., Пашкевич В.З. Методи побудови математичних моделей графічних засобів захисту. //Квалілогія книги, зб. наук. праць, Укр.акад. друкарства. Л.: УАД, 2007.
2. Шевчук А.В. Модель графічних методів захисту та їх дослідження./ Моделювання та інформаційні технології., вип. 21, ІПМЕ НАН України, Київ, 2003.
3. Шевчук А.В. Система економічної безпеки поліграфічного підприємства./ Друкарство, 2002, 5(46).
4. Лазаренко Е.Е., Назар І.М., Ярка Н.В. Технологія виготовлення етикетки. Українська академія друкарства, Львів – 2008.
5. Войтенко С.О., Рудник Л.В., Сафонов О.В., Циманек Я., Якуцевич С. Етикетка: як виготовити? Київ , ІАЦ Упаковка, 2003.

Поступила 18.02.2013р.