

ТЕОРЕТИКО-МНОЖИННА GDPR-МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРІВ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ

Олександр Корченко, Юрій Дрейс, Ірина Лозова, Євгеній Педченко

Дедалі частіше фізичні особи надають доступ до персональної інформації громадськості. Ризик для прав і свобод фізичних осіб може стати результатом обробки персональних даних (випадкове чи навмисне знищення, втрата, модифікація, несанкціоноване розкриття або доступ тощо.), що може призвести до фізичної, матеріальної та нематеріальної шкоди. Для мінімізації втрат від порушення організацією Регламенту GDPR та зменшення негативного рейтингу на рівні держави актуальною задачею є розробка методів та моделей, що реалізують відповідні оцінювання. Саме тому, теоретико-множинне представлення параметрів Регламенту GDPR у кортежній моделі дозволяє вирішити актуальну науково-практичну задачу формалізації процесу оцінювання негативних наслідків витоку персональних даних, заподіяних їх обробкою. Розроблена GDPR-модель та її ієрархічна структура за рахунок інтегрованого теоретико-множинного представлення величини річного обігу, множин, що характеризують рівень, специфіку, характер та рецидив порушення, зниження шкоди, відповідність заходам, визначаючий чинник, ступінь відповідальності, рівень співпраці, категорії даних, спосіб виявлення, дотримання кодексів і превентивні рекомендації дозволяє відповідно до положень Регламенту GDPR визначити множини вхідних та вихідних параметрів для формалізації процесу оцінювання збитків від втрати персональних даних. В подальшому, для реалізації зазначеного процесу необхідна розробка методу оцінювання негативних наслідків від витоку персональних даних відповідно до положень регламенту GDPR, що дозволить визначити максимальний та фактичний збитки для організації.

Ключові слова: персональні дані, теоретико-множинне представлення, GDPR-модель, модель параметрів персональних даних, оцінювання у сфері інформаційної безпеки, Регламент GDPR, оцінювання збитків, втрата персональних даних.

ВСТУП

Кількість порушень, пов'язаних з обробкою персональних даних (ПД) збільшується. З моменту набрання чинності GDPR було зареєстровано понад 160 000 повідомлень про порушення даних в 28 державах-членах Європейського Союзу, а також в Норвегії, Ісландії та Ліхтенштейні. Згідно з останнім опитуванням DLA Piper, регулятори захисту ПД наклали штрафи в розмірі 114 мільйонів євро за широкий діапазон порушень GDPR, а не тільки за порушення захисту даних. Франція, Німеччина і Австрія займають перші позиції за загальним обсягом штрафів GDPR, на які відповідно припадає більше 51, 24 млн євро і 18 млн євро. Також, слід зазначити, що Нідерланди, Німеччина і Великобританія очолили рейтинг за кількістю порушень даних (відповідно 40 647, 37 636 і 22 181 випадків) про які було повідомлено регулюючим органам [1].

Для мінімізації втрат від порушення організацією Регламенту GDPR та зменшення негативного рейтингу на рівні держави актуальною задачею є розробка методів та моделей, що реалізують відповідні оцінювання. Саме тому, теоретико-множинне представлення параметрів Регламенту

GDPR у кортежній моделі дозволяє вирішити актуальну науково-практичну задачу формалізації процесу оцінювання негативних наслідків витоку ПД, заподіяних їх обробкою.

У зв'язку з цим метою даної статті є розробка моделі параметрів для оцінювання негативних наслідків втрати ПД у разі порушення вимог, що встановлені Регламентом GDPR.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

В ході проведеного аналізу було досліджено роботи у сфері захисту ПД. Так [2] висвітлює розроблену базову модель та метод оцінювання ризиків захисту ПД в автоматизованих системах, що засновані на положеннях міжнародного стандарту ISO/IEC 27005:2008 у відповідності до вимог діючого законодавства України. В [3] запропонована концептуальна модель оцінки захищеності ПД у формі ієрархії та порівнянь об'єктів щодо стандартів. Остання включає багаторівневий класифікатор об'єктів оцінювання (побудованих на базі переліку «контролів», Додаток А стандарту ISO/IEC 27001:2005), систему кваліфікаторів стандартів (за одною основною шкалою - по 3-м рівнями значущості) та систему нормування суджень декількох

незалежних експертних груп. Також в [4] запропонована розширена математична модель для аналізу і оцінки рівня загроз безпеки ПД в інформаційній системі, яка заснована на базовій системній моделі інформаційної системи і застосуванні формалізованих експертних знань.

Можливості зазначених розробок, щодо застосування їх для оцінювання шкоди відносно Регламенту GDPR [5] мають суттєві недоліки, оскільки:

1. Не враховано, що при аналізі Регламенту GDPR, організація не має змоги чітко встановити факт порушення, через відсутність чіткої прив'язки статей Регламенту GDPR до його одинадцяти принципів.

2. Відсутнє чітке визначення можливих масштабів фінансових та репутаційних збитків, у разі будь-якої дії, що суперечить Регламенту GDPR.

3. Не закладені можливості створення будь-якого GDPR-інструментарію, що дозволить автоматизувати в організації процес виявлення наслідків використання та будь-якої дії з ПД суб'єктів.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ

Введемо множину всіх можливих ідентифікаторів, що відображають організацію, яка реалізує процес виявлення та оцінювання наслідків від втрати ПД:

$$\mathbf{IDF} = \left\{ \bigcup_{\varphi=1}^z \mathbf{IDF}^{\varphi} \right\} = \{ \mathbf{IDF}^{\varphi_1}, \mathbf{IDF}^{\varphi_2}, \dots, \mathbf{IDF}^{\varphi_z} \}, \quad (1)$$

де $\mathbf{IDF}^{\varphi} \subseteq \mathbf{IDF}$ ($\varphi = \overline{1, z}$) – ідентифікатор кортежу параметрів φ -ї організації. Наприклад, (1) при $z=3$, матиме вигляд

$$\mathbf{IDF} = \left\{ \bigcup_{\varphi=1}^3 \mathbf{IDF}^{\varphi} \right\} = \{ \mathbf{IDF}^1, \mathbf{IDF}^2, \mathbf{IDF}^3 \} = \{ \mathbf{IDF}^{\text{НАУ}}, \mathbf{IDF}^{\text{ПМЕ}}, \mathbf{IDF}^{\text{Сайфер}} \},$$

де $\mathbf{IDF}^1 = \mathbf{IDF}^{\text{НАУ}}$, $\mathbf{IDF}^2 = \mathbf{IDF}^{\text{ПМЕ}}$, $\mathbf{IDF}^3 = \mathbf{IDF}^{\text{Сайфер}}$ відповідно ідентифікатори кортежів параметрів організацій «Національний авіаційний університет», «Інститут проблем моделювання в енергетиці» та «Сайфер».

Для φ -ї організації кортеж параметрів має вигляд:

$$\mathbf{IDF}^{\varphi} = \langle \mathbf{IDF}_1^{\varphi}, \mathbf{IDF}_2^{\varphi}, \dots, \mathbf{IDF}_i^{\varphi}, \dots, \mathbf{IDF}_n^{\varphi} \rangle, \quad (2)$$

де: $\mathbf{IDF}_i^{\varphi} \subseteq \mathbf{IDF}^{\varphi}$ ($i = \overline{1, n}$) – компонент кортежу, що відображає i -й ідентифікатор параметрів φ -ї організації, а n – максимальне число таких параметрів. Зазначимо, що для всіх членів $\mathbf{IDF}^{\varphi}$ характерна властивість порядку.

Наприклад, відповідно до Регламенту GDPR, при $n = 13$ кортеж (2) визначимо як [6] (див. табл. 1):

$$\mathbf{IDF}^{\varphi} = \langle \mathbf{IDF}_1^{\varphi}, \mathbf{IDF}_2^{\varphi}, \dots, \mathbf{IDF}_7^{\varphi}, \dots, \mathbf{IDF}_{13}^{\varphi} \rangle = \langle \mathbf{T}^{\varphi}, \mathbf{L}^{\varphi}, \mathbf{N}^{\varphi}, \mathbf{CH}^{\varphi}, \mathbf{A}^{\varphi}, \mathbf{R}^{\varphi}, \mathbf{I}^{\varphi}, \mathbf{C}^{\varphi}, \mathbf{CA}^{\varphi}, \mathbf{M}^{\varphi}, \mathbf{ME}^{\varphi}, \mathbf{AD}^{\varphi}, \mathbf{F}^{\varphi}, \mathbf{RE}^{\varphi} \rangle,$$

де: $\mathbf{IDF}_1^{\varphi} = \mathbf{T}^{\varphi}$ (Річний обіг); $\mathbf{IDF}_2^{\varphi} = \mathbf{L}^{\varphi}$ (Рівень порушення); $\mathbf{IDF}_3^{\varphi} = \mathbf{N}^{\varphi}$ (Специфіка порушення); $\mathbf{IDF}_4^{\varphi} = \mathbf{CH}^{\varphi}$ (Характер порушення); $\mathbf{IDF}_5^{\varphi} = \mathbf{A}^{\varphi}$ (Зниження шкоди); $\mathbf{IDF}_6^{\varphi} = \mathbf{R}^{\varphi}$ (Ступінь відповідальності); $\mathbf{IDF}_7^{\varphi} = \mathbf{I}^{\varphi}$ (Рецидив порушення); $\mathbf{IDF}_8^{\varphi} = \mathbf{C}^{\varphi}$ (Рівень співпраці); $\mathbf{IDF}_9^{\varphi} = \mathbf{CA}^{\varphi}$ (Категорії даних); $\mathbf{IDF}_{10}^{\varphi} = \mathbf{M}^{\varphi}$ (Спосіб виявлення); $\mathbf{IDF}_{11}^{\varphi} = \mathbf{ME}^{\varphi}$ (Відповідність заходам); $\mathbf{IDF}_{12}^{\varphi} = \mathbf{AD}^{\varphi}$ (Дотримання кодексів); $\mathbf{IDF}_{13}^{\varphi} = \mathbf{F}^{\varphi}$ (Визначаючий чинник); $\mathbf{IDF}_{14}^{\varphi} = \mathbf{RE}^{\varphi}$ (Превентивні рекомендації).

Таблиця 1

Приклад опису елементів кортежу відповідно до Регламенту GDPR

$\mathbf{IDF}^{\varphi}$	Назва $\mathbf{IDF}^{\varphi}$	Опис $\mathbf{IDF}^{\varphi}$
$\mathbf{T}^{\varphi}$	Річний обіг	Загальний глобальний річний обіг (turnover) підприємства за попередній фінансовий рік
$\mathbf{L}^{\varphi}$	Рівень порушення	Рівень (level) порушення
$\mathbf{N}^{\varphi}$	Специфіка порушення	Специфіка (nature), ступінь тяжкості і тривалість порушення, зважаючи на специфіку, обсяг чи ціль відповідного опрацювання, а також кількість суб'єктів даних, які зазнали впливу, і рівень шкоди, заподіяної їм
$\mathbf{CH}^{\varphi}$	Характер порушення	Навмисний або недбалний характер (character) порушення
$\mathbf{A}^{\varphi}$	Зниження шкоди	Будь-які дії (action), вжиті контролером або оператором для зниження рівня шкоди, заподіяної суб'єктами даних
$\mathbf{R}^{\varphi}$	Ступінь відповідальності	Ступінь відповідальності (responsibility) контролера або оператора, зважаючи на технічні та організаційні інструменти, які вони застосовують відповідно до статей 25 і 32

I^φ	Рецидив порушення	Будь-які належні попередні порушення (infringements) з боку контролера або оператора
C^φ	Рівень співпраці	Рівень співпраці (cooperation) з наглядовим органом для відшкодування порушення і скорочення можливих негативних наслідків порушення
CA^φ	Категорії даних	Категорії (categories) ПД, на які вплинуло порушення
M^φ	Спосіб виявлення	Спосіб (manner), у який наглядовому органу стало відомо про порушення, зокрема, або, і якщо так, то якою мірою, контролер або оператор повідомив про порушення
ME^φ	Відповідність заходам	Якщо заходи (measures), вказані в статті 58(2), було раніше призначено проти відповідного контролера або оператора щодо того самого питання, – відповідність цим заходам
AD^φ	Дотримання кодексів	Дотримання (adherence) затверджених кодексів поведінки відповідно до статті 40 або затверджених кодексів поведінки відповідно до статті 42
F^φ	Визначаючий чинник	Будь-який інший обтяжувальний або пом'якшувальний фактор (factor), застосовний до обставин справи, такий як отримана фінансова вигода або витрати, яких вдалося уникнути, прямо чи опосередковано, від порушення
RE^φ	Превентивні рекомендації	Превентивні рекомендації (recommendations). Вказуються для всіх компонент від 3 до 13.

Перший компонент кортежу **T^φ** – «**Річний обіг**». Визначення глобального річного обігу підприємства за минулий рік. Формування компонента **T^φ** здійснюється шляхом визначення експертом річного обігу в €. Даний компонент методу немає розгалужень та має лише 1 елемент.

Наприклад, якщо φ -та компанія за минулий фінансовий рік мала глобальний річний обіг 3 млрд. €, то даний компонент матиме наступний вигляд:

$$\mathbf{IDF}_1^\varphi = \mathbf{T}^\varphi = 3\,000\,000\,000\,€.$$

Другий компонент **L^φ** – «**Рівень порушення**», визначається виразом [7]:

$$\mathbf{L}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_l} \mathbf{L}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{L}_1^\varphi, \mathbf{L}_2^\varphi, \dots, \mathbf{L}_{n_l}^\varphi \}, \quad (3)$$

де: **L^φ** – множина усіх можливих рівнів порушень, $\mathbf{L}_i^\varphi \subseteq \mathbf{L}^\varphi$ ($i = \overline{1, n_l}$) – i -та підмножина рівнів порушення, а n_l – кількість таких підмножин.

Наприклад, при $n_l = 2$ ($i = \overline{1, 2}$) формулу (3) можна представити як:

$$\mathbf{L}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \mathbf{L}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{L}_1^\varphi, \mathbf{L}_2^\varphi \} =$$

$$\{ \text{"Ст.83, п.4"}, \text{"Ст.83, п.5"} \},$$

де з урахуванням [5] підмножини $\mathbf{L}_1^\varphi \subseteq \mathbf{L}^\varphi$ та $\mathbf{L}_2^\varphi \subseteq \mathbf{L}^\varphi$ відповідно характеризують значення: $\mathbf{L}_1^\varphi = \{ \text{"Ст.83, п.4"} \}$ та $\mathbf{L}_2^\varphi = \{ \text{"Ст.83, п.5"} \}$, що відповідно трактується як: «На порушення таких положень, згідно з параграфом 2, поширюється застосування адміністративних штрафів сумою до 10 000 000 євро або, у випадку підприємства, до 2% від загального глобального річного обігу за попередній фінансовий рік, залежно від того, яка сума є вищою» та «На порушення таких положень, згідно з параграфом 2, поширюється застосування адміністративних штрафів сумою до 20 000 000 євро або, у випадку підприємства, до 4% від загального глобального річного обігу за попередній фінансовий рік, залежно від того, яка сума є вищою».

Далі, підмножину $\mathbf{L}_i^\varphi$ визначимо як:

$$\mathbf{L}_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{li}} L_{ij}^\varphi \right\} = \{ L_{i1}^\varphi, L_{i2}^\varphi, \dots, L_{in_{li}}^\varphi \}, \quad (4)$$

де $L_{ij}^\varphi \subseteq \mathbf{L}_i^\varphi$ ($j = \overline{1, n_{li}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{L}_i^\varphi$ у межах i -ї підмножини, а n_{li} – кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

Відповідно до статті 83 (п. 4, п. 5) та, з урахуванням (4) вираз (3) можна представити у такому вигляді:

$$\begin{aligned} \mathbf{L}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_l} \mathbf{L}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_l} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{li}} L_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ \{ \{ L_{11}^\varphi, L_{12}^\varphi, \dots, L_{1n_{1l}}^\varphi \}, \{ L_{21}^\varphi, L_{22}^\varphi, \dots, L_{2n_{2l}}^\varphi \}, \dots, \\ \{ L_{n_{1l}1}^\varphi, L_{n_{1l}2}^\varphi, \dots, L_{n_{1l}n_{1l}}^\varphi \} \}. \end{aligned} \quad (5)$$

Тоді, наприклад, для φ -ї організації при $n_l = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), $n_{1l} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{2l} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$), формула (5) матиме вигляд:

$$\mathbf{L}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{ij}} L_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{L_{11}^\varphi, L_{12}^\varphi, L_{13}^\varphi\}, \\ \{L_{21}^\varphi, L_{22}^\varphi, L_{23}^\varphi, L_{24}^\varphi, L_{25}^\varphi\} \} = \\ \{ \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.a"}, \text{"Ст.83,н.4,nn.b"}, \\ \text{"Ст.83,н.4,nn.c"} \}, \{ \text{"Ст.83,н.5,nn.a"}, \\ \text{"Ст.83,н.5,nn.b"}, \text{"Ст.83,н.5,nn.c"}, \\ \text{Ст.83,н.5,nn.d"}, \text{"Ст.83,н.5,nn.e"} \} \},$$

де: $L_{11}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.a"} \}$, $L_{12}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.b"} \}$, $L_{13}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.c"} \}$, $L_{21}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.5,nn.a"} \}$, $L_{22}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.b"} \}$, $L_{23}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.c"} \}$, $L_{24}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.d"} \}$ та $L_{25}^\varphi = \{ \text{"Ст.83,н.4,nn.e"} \}$, що трактується як: «Обов'язки контролера і оператора відповідно до статей 8, 11, 25-39, і 42, і 43», «Обов'язки органу з сертифікації відповідно до статей 42 і 43», «Обов'язки органу з моніторингу відповідно до статті 41 (п. 4)», «Основні принципи опрацювання, в тому числі умови надання згоди, відповідно до статей 5, 6, 7 і 9», «Права суб'єктів даних відповідно до статей 12-22», «Акти передавання ПД до одержувача в третій країні чи до міжнародної організації відповідно до статей 44-49», «Будь-які обов'язки відповідно до закону держави-члена, ухваленого згідно з главою IX» та «Невідповідність постанові або тимчасовому чи остаточному обмеженню на опрацювання чи призупинення потоків даних наглядового органу відповідно до статті 58 (п. 2) або ненадання доступу як порушення статті 58 (п. 1)».

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{L}^\varphi$ можна представити у вигляді схеми на рис. 1.

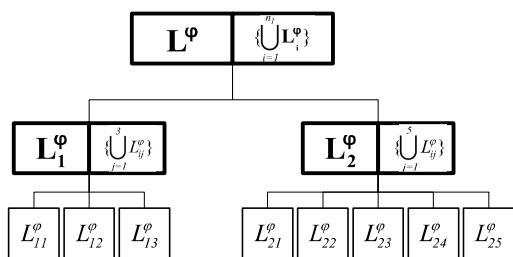


Рис. 1. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{L}^\varphi$

Третій компонент $\mathbf{N}^\varphi$ – «Специфіка порушення», визначається виразом [8]:

$$\mathbf{N}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_2} \mathbf{N}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{N}_1^\varphi, \mathbf{N}_2^\varphi, \dots, \mathbf{N}_{n_2}^\varphi \}, \quad (6)$$

де $\mathbf{N}^\varphi$ – множина критеріїв специфіки, ступеня тяжкості і тривалості порушення, $\mathbf{N}_i^\varphi \subseteq \mathbf{N}^\varphi$ ($i = \overline{1, n_2}$) i -та підмножина критеріїв визначення специфіки,

ступеня тяжкості та тривалості порушення, а n_2 – кількість таких підмножин.

Наприклад, для φ -ї організації при $n_2 = 4$ ($i = \overline{1, 4}$) формулу (6) можна представити як:

$$\mathbf{N}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^4 \mathbf{N}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{N}_1^\varphi, \mathbf{N}_2^\varphi, \mathbf{N}_3^\varphi, \mathbf{N}_4^\varphi \},$$

де підмножини $\mathbf{N}_1^\varphi \subseteq \mathbf{N}^\varphi$, $\mathbf{N}_2^\varphi \subseteq \mathbf{N}^\varphi$, $\mathbf{N}_3^\varphi \subseteq \mathbf{N}^\varphi$ та $\mathbf{N}_4^\varphi \subseteq \mathbf{N}^\varphi$ відповідно характеризують значення: $\mathbf{N}_1^\varphi$ = «Класифікація втрачених даних»; $\mathbf{N}_2^\varphi$ = «Протяжність порушення»; $\mathbf{N}_3^\varphi$ = «Кількість постраждалих суб'єктів ПД»; $\mathbf{N}_4^\varphi$ = «Рівень впливу на суб'єкти ПД».

Далі, підмножину $\mathbf{N}_i^\varphi$ визначимо як:

$$\mathbf{N}_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{2i}} N_{ij}^\varphi \right\} = \{ N_{i1}^\varphi, N_{i2}^\varphi, \dots, N_{in_{2i}}^\varphi \}, \quad (7)$$

де $N_{ij}^\varphi \subseteq \mathbf{N}_i^\varphi$ ($j = \overline{1, n_{2i}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{N}_i^\varphi$ у межах i -ї підмножини, а n_{2i} кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

Відповідно до сформованих підмножин у формулі (7) вираз (6) можна представити як:

$$\mathbf{N}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_2} \mathbf{N}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_2} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{2i}} N_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ \{ \{ N_{11}^\varphi, N_{12}^\varphi, \dots, N_{1n_{21}}^\varphi \}, \{ N_{21}^\varphi, N_{22}^\varphi, \dots, N_{2n_{22}}^\varphi \}, \dots, \\ \{ N_{n_2 1}^\varphi, N_{n_2 2}^\varphi, \dots, N_{n_2 n_{2n_2}}^\varphi \} \}. \quad (8)$$

Наприклад, при $n_2 = 4$ ($i = \overline{1, 4}$), $n_{21} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$), $n_{22} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$), $n_{23} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$) і $n_{24} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$) формула (8) матиме вигляд:

$$\mathbf{N}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^4 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{2i}} N_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{ N_{11}^\varphi, N_{12}^\varphi, N_{13}^\varphi, N_{14}^\varphi, N_{15}^\varphi \}, \\ \{ N_{21}^\varphi, N_{22}^\varphi, N_{23}^\varphi, N_{24}^\varphi, N_{25}^\varphi \}, \{ N_{31}^\varphi, N_{32}^\varphi, N_{33}^\varphi, N_{34}^\varphi, N_{35}^\varphi \}, \\ \{ N_{41}^\varphi, N_{42}^\varphi, N_{43}^\varphi, N_{44}^\varphi, N_{45}^\varphi \} \},$$

де: N_{11}^φ = «Публічна»; N_{12}^φ = «Комерційна»; N_{13}^φ = «Конфіденційна»; N_{14}^φ = «Секретна»; N_{15}^φ = «Цілком секретна»; N_{21}^φ =]0; Тиждень]; N_{22}^φ =]Тиждень; Місяць]; N_{23}^φ =]Місяць; 6 Місяців]; N_{24}^φ =]6 Місяців; Рік]; N_{25}^φ =]Рік; ∞]; N_{31}^φ =]0; 1000]; N_{32}^φ =]1000; 50000]; N_{33}^φ =]50000; 100000]; N_{34}^φ =]100000; 1000000]; N_{35}^φ =]1000000; ∞]; N_{41}^φ = «Незначний»; N_{42}^φ = «Низький»; N_{43}^φ = «Середній»; N_{44}^φ = «Високий»; N_{45}^φ = «Катастрофічний».

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{N}^\Phi$ можна представити у вигляді схеми на рис. 2.

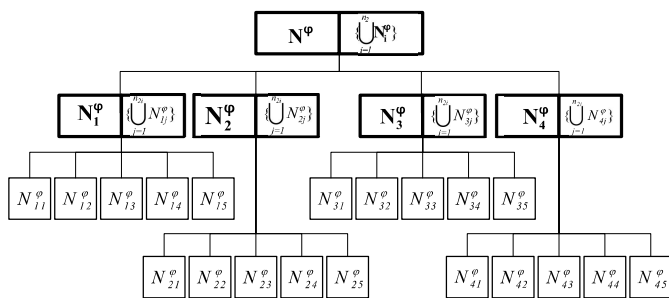


Рис. 2. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{N}^\Phi$

Четвертий компонент $\mathbf{CH}^\Phi$ – «Характер порушення», визначається виразом:

$$\mathbf{CH}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_3} \mathbf{CH}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{CH}_1^\Phi, \mathbf{CH}_2^\Phi, \dots, \mathbf{CH}_{n_3}^\Phi \}, \quad (9)$$

де $\mathbf{CH}^\Phi$ – множина критеріїв характеру порушення, $\mathbf{CH}_i^\Phi \subseteq \mathbf{CH}^\Phi$ ($i = \overline{1, n_3}$) i -та підмножина критеріїв характеру порушення, а n_3 – кількість таких підмножин.

Наприклад, для φ -ї організації при $n_3 = 3$ ($i = \overline{1, 3}$) формулу (9) можна представити як:

$$\mathbf{CH}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \mathbf{CH}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{CH}_1^\Phi, \mathbf{CH}_2^\Phi, \mathbf{CH}_3^\Phi \},$$

де підмножини $\mathbf{CH}_1^\Phi \subseteq \mathbf{CH}^\Phi$, $\mathbf{CH}_2^\Phi \subseteq \mathbf{CH}^\Phi$ та $\mathbf{CH}_3^\Phi \subseteq \mathbf{CH}^\Phi$ відповідно характеризують значення: $\mathbf{CH}_1^\Phi$ – «Рівень галузевої підтримки програмної безпеки організації відповідно до міжнародних стандартів»; $\mathbf{CH}_2^\Phi$ – «Наявність повідомлення контролерами керівництва про ризики, що були виявлені»; $\mathbf{CH}_3^\Phi$ – «Дії керівництва на рекомендації з безпеки наглядового органу».

Підмножину $\mathbf{CH}_i^\Phi$ визначимо як:

$$\mathbf{CH}_i^\Phi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{3i}} CH_{ij}^\Phi \right\} = \{ CH_{i1}^\Phi, CH_{i2}^\Phi, \dots, CH_{in_{3i}}^\Phi \}, \quad (10)$$

де $CH_{ij}^\Phi \subseteq \mathbf{CH}_i^\Phi$ ($j = \overline{1, n_{3i}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{CH}_i^\Phi$ у межах i -ї підмножини, а n_{3i} – кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахування (10) вираз (9) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{CH}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_3} \mathbf{CH}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_3} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{3i}} CH_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ CH_{11}^\Phi, CH_{12}^\Phi, \dots, CH_{1n_{31}}^\Phi \}, \\ &= \{ CH_{21}^\Phi, CH_{22}^\Phi, \dots, CH_{2n_{32}}^\Phi \}, \dots, \\ &= \{ CH_{n_31}^\Phi, CH_{n_32}^\Phi, \dots, CH_{n_3n_{3i}}^\Phi \} \}. \end{aligned} \quad (11)$$

Наприклад, при $n_3 = 3$ ($i = \overline{1, 3}$), $n_{31} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$), $n_{32} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{33} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), формула (11) матиме вигляд:

$$\begin{aligned} \mathbf{CH}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{3i}} CH_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ CH_{11}^\Phi, CH_{12}^\Phi, CH_{13}^\Phi, CH_{14}^\Phi, CH_{15}^\Phi \}, \\ &= \{ CH_{21}^\Phi, CH_{22}^\Phi \}, \{ CH_{31}^\Phi, CH_{32}^\Phi \} \}, \end{aligned}$$

де: CH_{11}^Φ – «Максимальний»; CH_{12}^Φ – «Високий»; CH_{13}^Φ – «Середній»; CH_{14}^Φ – «Низький»; CH_{15}^Φ – «Незначний»; CH_{21}^Φ – «Так»; CH_{22}^Φ – «Ні»; CH_{31}^Φ – «Ігнорування»; CH_{32}^Φ – «Застосування».

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{CH}^\Phi$ можна представити у вигляді схеми на рис. 3.

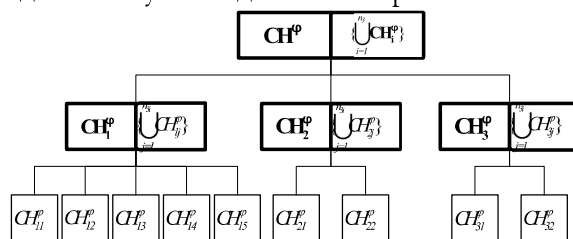


Рис. 3. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{CH}^\Phi$

П'ятий компонент $\mathbf{A}^\Phi$ – «Зниження шкоди», визначається виразом [9]:

$$\mathbf{A}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_4} \mathbf{A}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{A}_1^\Phi, \mathbf{A}_2^\Phi, \dots, \mathbf{A}_{n_4}^\Phi \}, \quad (12)$$

де $\mathbf{A}^\Phi$ – множина критеріїв дій, що вжиті контролером або оператором для зниження рівня шкоди, заподіяної суб'єктами даних, $\mathbf{A}_i^\Phi \subseteq \mathbf{A}^\Phi$ ($i = \overline{1, n_4}$) – i -та підмножина вжитих дій контролером або оператором для зниження рівня шкоди, а n_4 – кількість таких підмножин.

Наприклад, для φ -ї організації при $n_4 = 3$ ($i = \overline{1, 3}$) формулу (12) можна інтерпретувати як:

$$\mathbf{A}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \mathbf{A}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{A}_1^\Phi, \mathbf{A}_2^\Phi, \mathbf{A}_3^\Phi \},$$

де з урахуванням [5] підмножини $A_1^\varphi \subseteq A^\varphi$, $A_2^\varphi \subseteq A^\varphi$ та $A_3^\varphi \subseteq A^\varphi$ відповідно характеризують значення: A_1^φ = «Міра відшкодування збитків, яких зазнали суб'єкти ПД»; A_2^φ = «Наявність в організації дієвого плану пом'якшення наслідків до втручання наглядового органу» та A_3^φ = «Розмір розрахункових витрат, що пов'язані з пом'якшенням наслідків».

Далі, підмножину A_i^φ визначимо як:

$$A_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{di}} A_{ij}^\varphi \right\} = \{A_{i1}^\varphi, A_{i2}^\varphi, \dots, A_{in_{di}}^\varphi\}, \quad (13)$$

де $A_{ij}^\varphi \subseteq A_i^\varphi$ ($j = \overline{1, n_{di}}$) – j -те значення параметру A_i^φ у межах i -ї підмножини, а n_{di} кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (13) вираз (11) можна представити як:

$$A^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_4} A_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_4} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{di}} A_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{A_{11}^\varphi, A_{12}^\varphi, \dots, A_{1n_{d1}}^\varphi\}, \{A_{21}^\varphi, A_{22}^\varphi, \dots, A_{2n_{d2}}^\varphi\}, \dots, \{A_{n_4 1}^\varphi, A_{n_4 2}^\varphi, \dots, A_{n_4 n_{d4}}^\varphi\} \}. \quad (14)$$

Наприклад, при $n_4 = 3$ ($i = \overline{1, 4}$), $n_{d1} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$), $n_{d2} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{d3} = 5$ ($j = \overline{1, 5}$), формула (14) матиме вигляд:

$$A^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{di}} A_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{A_{11}^\varphi, A_{12}^\varphi, A_{13}^\varphi, A_{14}^\varphi, A_{15}^\varphi\}, \{A_{21}^\varphi, A_{22}^\varphi\}, \{A_{31}^\varphi, A_{32}^\varphi, A_{33}^\varphi, A_{34}^\varphi, A_{35}^\varphi\} \},$$

де: A_{11}^φ = «Повна»; A_{12}^φ = «Значна»; A_{13}^φ = «Середня»; A_{14}^φ = «Незначна»; A_{15}^φ = «Відсутня»; A_{21}^φ = «Так»; A_{22}^φ = «Ні»; A_{31}^φ = $[\infty; €1.000.000[$; A_{32}^φ = $[€1.000.000; €500.000[$; A_{33}^φ = $[€500.000; €100.000[$; A_{34}^φ = $[€100.000€; 0[$; A_{35}^φ = $[\emptyset]$.

Ієрархічну структуру параметра A^φ можна інтерпретувати за допомогою схеми на рис. 4.

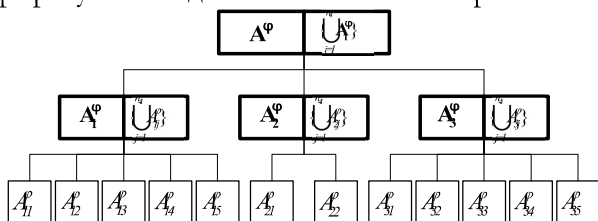


Рис. 4. Ієрархічна інтерпретація параметра A^φ

Шостий компонент R^φ – «Ступінь відповідальності», визначається виразом:

$$R^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_5} R_i^\varphi \right\} = \{R_1^\varphi, R_2^\varphi, \dots, R_{n_5}^\varphi\}, \quad (15)$$

де R^φ – множина ступеня відповідальності контролера/оператора, $R_i^\varphi \subseteq R^\varphi$ ($i = \overline{1, n_5}$) – i -та підмножина ступеня відповідальності контролера/оператора, а n_5 – кількість таких підмножин.

За аналогією з попереднім викладом, наприклад, при $n_5 = 8$ ($i = \overline{1, 8}$) формулу (15) можна представити як:

$$R^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^8 R_i^\varphi \right\} = \{R_1^\varphi, R_2^\varphi, R_3^\varphi, R_4^\varphi, R_5^\varphi, R_6^\varphi, R_7^\varphi, R_8^\varphi\},$$

де підмножини $R_1^\varphi \subseteq R^\varphi$, $R_2^\varphi \subseteq R^\varphi$, $R_3^\varphi \subseteq R^\varphi$, $R_4^\varphi \subseteq R^\varphi$, $R_5^\varphi \subseteq R^\varphi$, $R_6^\varphi \subseteq R^\varphi$, $R_7^\varphi \subseteq R^\varphi$ та $R_8^\varphi \subseteq R^\varphi$, відповідно характеризують значення: R_1^φ = «Наявність в організації забезпечення захисту ПД»; R_2^φ = «Наявність в організації використання засобів шифрування та маркування ПД»; R_3^φ = «Використання організацією сучасних стандартів шифрування інформації»; R_4^φ = «При використанні шифрування, було втрачено ключі разом із даними»; R_5^φ = «Виконання організацією затверджених планів реагування на інциденти та відновлення після них»; R_6^φ = «Наявність в організації надійних процедур тестування»; R_7^φ = «Наявність в організації надійних процедур управління ризиками»; R_8^φ = «Наявність Кодексу поведінки працівників в організації».

Підмножину R_i^φ визначимо як:

$$R_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{si}} R_{ij}^\varphi \right\} = \{R_{i1}^\varphi, R_{i2}^\varphi, \dots, R_{in_{si}}^\varphi\}, \quad (16)$$

де: $R_{ij}^\varphi \subseteq R_i^\varphi$ ($j = \overline{1, n_{si}}$) – j -те значення параметру R_i^φ у межах i -ї підмножини, а n_{si} – кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (16) вираз (15) можна представити як:

$$\mathbf{R}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_5} \mathbf{R}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_5} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{5i}} R_{ij}^\varphi \right\} \right\} =$$

$$\{ \{R_{11}^\varphi, R_{12}^\varphi, \dots, R_{1n_{51}}^\varphi\}, \{R_{21}^\varphi, R_{22}^\varphi, \dots, R_{2n_{52}}^\varphi\}, \dots,$$

$$\{R_{n_{51}}^\varphi, R_{n_{52}}^\varphi, \dots, R_{n_{5n_{51}}}^\varphi\} \}. \quad (17)$$

Наприклад, для φ -ї організації при $n_5 = 8$ ($i = \overline{1, 8}$), $n_{51} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{52} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{53} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{54} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{55} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{56} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{57} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{58} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), формула (17) матиме вигляд:

$$\mathbf{R}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^8 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{5i}} R_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{R_{11}^\varphi, R_{12}^\varphi\}, \{R_{21}^\varphi, R_{22}^\varphi\},$$

$$\{R_{31}^\varphi, R_{32}^\varphi, R_{33}^\varphi\}, \{R_{41}^\varphi, R_{42}^\varphi, R_{43}^\varphi\}, \{R_{51}^\varphi, R_{52}^\varphi\},$$

$$\{R_{61}^\varphi, R_{62}^\varphi\}, \{R_{71}^\varphi, R_{72}^\varphi\}, \{R_{81}^\varphi, R_{82}^\varphi\} \},$$

де: $R_{11}^\varphi = R_{21}^\varphi = R_{31}^\varphi = R_{41}^\varphi = R_{51}^\varphi = R_{61}^\varphi = R_{71}^\varphi = R_{81}^\varphi$
 = «Так»; $R_{12}^\varphi = R_{22}^\varphi = R_{32}^\varphi = R_{42}^\varphi = R_{52}^\varphi = R_{62}^\varphi = R_{72}^\varphi$
 = R_{82}^φ = «Ні»; $R_{33}^\varphi = R_{43}^\varphi$ = «Невідомо».

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{R}^\varphi$ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 5.

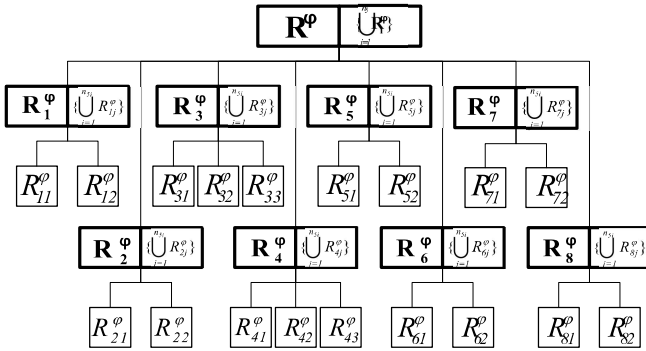


Рис. 5. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{R}^\varphi$

Сьомий компонент $\mathbf{I}^\varphi$ – «Рецидив порушення», визначається виразом:

$$\mathbf{I}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \mathbf{I}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{I}_1^\varphi, \mathbf{I}_2^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{n_6}^\varphi \}, \quad (18)$$

де $\mathbf{I}^\varphi$ – множина порушень з боку контролера/оператора, $\mathbf{I}_i^\varphi \subseteq \mathbf{I}^\varphi$ ($i = \overline{1, n_6}$) i -та підмножина порушень з боку контролера/оператора, а n_6 кількість таких підмножин.

Наприклад, $n_6 = 1$ ($i = 1$) формулу (18) можна представити як:

$$\mathbf{I}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \mathbf{I}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{I}_1^\varphi \},$$

де підмножина $\mathbf{I}_1^\varphi \subseteq \mathbf{I}^\varphi$ відповідно характеризує значення: $\mathbf{I}_1^\varphi$ = «Перша втрата ПД в організації».

Підмножину $\mathbf{I}_i^\varphi$ визначимо як:

$$\mathbf{I}_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \mathbf{I}_{ij}^\varphi \right\} = \{ \mathbf{I}_{i1}^\varphi, \mathbf{I}_{i2}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{in_{6i}}^\varphi \}, \quad (19)$$

де $\mathbf{I}_{ij}^\varphi \subseteq \mathbf{I}_i^\varphi$ ($j = \overline{1, n_{6i}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{I}_i^\varphi$ у межах i -ї підмножини, а n_{6i} – кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (19) вираз (18) можна представити як:

$$\mathbf{I}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \mathbf{I}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \mathbf{I}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{ \mathbf{I}_{11}^\varphi, \mathbf{I}_{12}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{1n_{61}}^\varphi \},$$

$$\{ \mathbf{I}_{21}^\varphi, \mathbf{I}_{22}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{2n_{62}}^\varphi \}, \dots, \{ \mathbf{I}_{n_{61}}^\varphi, \mathbf{I}_{n_{62}}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{n_{6n_{61}}}^\varphi \} \}.$$

Наприклад, при $n_6 = 1$ ($i = 1$), $n_{61} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), формулу (20) можна представити як:

$$\mathbf{I}_1^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \mathbf{I}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{ \mathbf{I}_{11}^\varphi, \mathbf{I}_{12}^\varphi \} \}, \quad (21)$$

де: $\mathbf{I}_{11}^\varphi$ = «Так»; $\mathbf{I}_{12}^\varphi$ = «Ні».

Зважаючи на вираз (21), а саме компоненти $\mathbf{I}_{12}^\varphi$, яка має відповідь «Ні», отримуємо наступне розгалуження підмножини $\mathbf{I}_{ij}^\varphi$:

$$\mathbf{I}_{ij}^\varphi = \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{6ij}} \mathbf{I}_{ijk}^\varphi \right\} = \{ \mathbf{I}_{ij1}^\varphi, \mathbf{I}_{ij2}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{ijn_{6ij}}^\varphi \}, \quad (22)$$

де $\mathbf{I}_{ijk}^\varphi \subseteq \mathbf{I}_{ij}^\varphi$ ($k = \overline{1, n_{6ij}}$) – k -те значення параметру $\mathbf{I}_{ij}^\varphi$ у межах ij -ї підмножини, а n_{6ij} – кількість альтернативних значень параметрів ij -ї підмножини.

З урахуванням (22) вираз (20) можна представити як:

$$\mathbf{I}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \mathbf{I}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \mathbf{I}_{ij}^\varphi \right\} \right\} =$$

$$\left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{6ij}} \mathbf{I}_{ijk}^\varphi \right\} \right\} \right\} = \{ \{ \{ \mathbf{I}_{111}^\varphi, \mathbf{I}_{112}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{11n_{611}}^\varphi \},$$

$$\{ \mathbf{I}_{121}^\varphi, \mathbf{I}_{122}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{12n_{612}}^\varphi \}, \dots, \{ \mathbf{I}_{1n_{61}1}^\varphi, \mathbf{I}_{1n_{61}2}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{1n_{61}n_{611}}^\varphi \} \}, \dots,$$

$$\{ \{ \mathbf{I}_{n_{61}11}^\varphi, \mathbf{I}_{n_{61}12}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{n_{61}1n_{611}}^\varphi \}, \{ \mathbf{I}_{n_{61}21}^\varphi, \mathbf{I}_{n_{61}22}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{n_{61}2n_{611}}^\varphi \}, \dots,$$

$$\{ \mathbf{I}_{n_{6n_{61}}1}^\varphi, \mathbf{I}_{n_{6n_{61}}2}^\varphi, \dots, \mathbf{I}_{n_{6n_{61}}n_{611}}^\varphi \} \} \}.$$

Наприклад, при $n_6 = 1$ ($i = 1$), $n_{61} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), та при $n_{61} = 1$ $n_{611} = 0$ ($j = 0$), а при $n_{61} = 2$ $n_{612} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), формулу (23) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{I}^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^l \mathbf{I}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^l \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \mathbf{I}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^l \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{6ij}} \mathbf{I}_{ijk}^\varphi \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \mathbf{I}_{11}^\varphi, \mathbf{I}_{121}^\varphi, \mathbf{I}_{122}^\varphi, \mathbf{I}_{123}^\varphi \}, \end{aligned} \quad (24)$$

де: $\mathbf{I}_{11}^\varphi$ = «Нове порушення (втрата даних, їх видалення, типи даних) аналогічно попередньому»; $\mathbf{I}_{122}^\varphi$ = «Організацією вжито заходів щодо усунення проблем, які було зафіксовано в попередньому порушенні»; $\mathbf{I}_{123}^\varphi$ = «Наявність стягнення штрафу за нове порушення».

Виходячи з (24), підмножину $\mathbf{I}_{ijk}^\varphi$ визначимо як:

$$\mathbf{I}_{ijk}^\varphi = \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{6ijk}} I_{ijke}^\varphi \right\} = \{ I_{ijk1}^\varphi, I_{ijk2}^\varphi, \dots, I_{ijkn_{6ijk}}^\varphi \}, \quad (25)$$

де $I_{ijke}^\varphi \subseteq \mathbf{I}_{ijk}^\varphi$ ($e = \overline{1, n_{6ijk}}$) – e -те значення параметру $\mathbf{I}_{ijk}^\varphi$ у межах ijk -ї підмножини, а n_{6ijk} кількість альтернативних значень параметрів ijk -ї підмножини.

З урахуванням (25) вираз (23) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{I}^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \mathbf{I}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \mathbf{I}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{6ij}} \mathbf{I}_{ijk}^\varphi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_6} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{6i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{6ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{6ijk}} I_{ijke}^\varphi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ I_{1111}^\varphi, I_{1112}^\varphi, \dots, I_{111n_{611}}^\varphi \}, \{ I_{1121}^\varphi, I_{1122}^\varphi, \dots, I_{112n_{612}}^\varphi \}, \dots, \\ &\quad \{ I_{11n_{61}1}^\varphi, I_{11n_{61}2}^\varphi, \dots, I_{11n_{61}n_{611}}^\varphi \} \}, \dots, \\ &\quad \{ \{ I_{n_6n_{61}11}^\varphi, I_{n_6n_{61}12}^\varphi, \dots, I_{n_6n_{61}1n_{611}}^\varphi \}, \\ &\quad \{ I_{n_6n_{61}21}^\varphi, I_{n_6n_{61}22}^\varphi, \dots, I_{n_6n_{61}2n_{611}}^\varphi \}, \dots, \\ &\quad \{ I_{n_6n_{61}n_{61}1}^\varphi, I_{n_6n_{61}n_{61}2}^\varphi, \dots, I_{n_6n_{61}n_{61}n_{611}}^\varphi \} \} \}. \end{aligned} \quad (26)$$

Наприклад, для φ -ї організації при $n_6 = 1$ ($i = \overline{1}$), $n_{61} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), та при $n_{61} = 1$ $n_{611} = 0$ ($k = 0$), а при $n_{61} = 2$ $n_{612} = 3$ ($k = \overline{1, 3}$), $n_{6121} = 3$ ($e = \overline{1, 3}$), $n_{6122} = 3$ ($e = \overline{1, 3}$), $n_{6123} = 3$ ($e = \overline{1, 3}$) формулу (26) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{I}^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^l \mathbf{I}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^l \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \mathbf{I}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^l \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{6ij}} \mathbf{I}_{ijk}^\varphi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^l \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{6ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{6ijk}} I_{ijke}^\varphi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ I_{11}^\varphi, \{ \{ I_{1211}^\varphi, I_{1212}^\varphi, I_{1213}^\varphi \}, \\ &\quad \{ I_{1221}^\varphi, I_{1222}^\varphi, I_{1223}^\varphi \}, \{ I_{1231}^\varphi, I_{1232}^\varphi, I_{1233}^\varphi \} \} \}, \end{aligned}$$

де: $I_{1211}^\varphi = I_{1221}^\varphi = I_{1231}^\varphi$ = «Так»; $I_{1212}^\varphi = I_{1222}^\varphi = I_{1232}^\varphi$ = «Ні»; $I_{1213}^\varphi = I_{1223}^\varphi = I_{1233}^\varphi$ = «Невідомо».

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{I}^\varphi$ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 6.

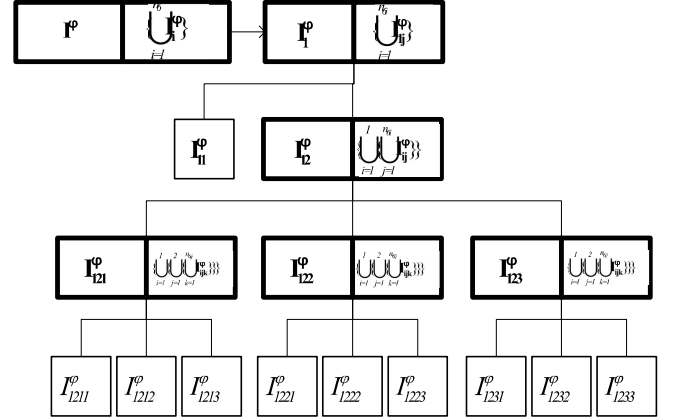


Рис. 6. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{I}^\varphi$

Восьмий компонент $\mathbf{C}^\varphi$ – «Рівень співпраці» визначається виразом:

$$\mathbf{C}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_7} \mathbf{C}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{C}_1^\varphi, \mathbf{C}_2^\varphi, \dots, \mathbf{C}_{n_7}^\varphi \}, \quad (27)$$

де $\mathbf{C}^\varphi$ – множина критеріїв рівня співпраці з наглядним органом, $\mathbf{C}_i^\varphi \subseteq \mathbf{C}^\varphi$ ($i = \overline{1, n_7}$) i -та підмножина рівня співпраці з наглядним органом, а n_7 – кількість таких підмножин.

Наприклад, $n_7 = 3$ ($i = \overline{1, 3}$) формулу (27) можна представити як:

$$\mathbf{C}^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \mathbf{C}_i^\varphi \right\} = \{ \mathbf{C}_1^\varphi, \mathbf{C}_2^\varphi, \mathbf{C}_3^\varphi \},$$

де підмножини $\mathbf{C}_1^\varphi \subseteq \mathbf{C}^\varphi$, $\mathbf{C}_2^\varphi \subseteq \mathbf{C}^\varphi$ та $\mathbf{C}_3^\varphi \subseteq \mathbf{C}^\varphi$, відповідно характеризують значення: $\mathbf{C}_1^\varphi$ = «Міра безпосереднього залучення керівництва до розслідування наглядним органом», $\mathbf{C}_2^\varphi$ = «Працівники з власної ініціативи дали свідчення наглядовому органу» та $\mathbf{C}_3^\varphi$ = «Організація розробила і подала План по відновленню / Отримано Наказ від наглядового органу».

Підмножину $\mathbf{C}_i^\varphi$ можна представити як:

$$\mathbf{C}_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{7i}} C_{ij}^\varphi \right\} = \{ C_{i1}^\varphi, C_{i2}^\varphi, \dots, C_{in_{7i}}^\varphi \}, \quad (28)$$

де $C_{ij}^\varphi \subseteq \mathbf{C}_i^\varphi$ ($j = \overline{1, n_{7i}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{C}_i^\varphi$ у межах i -ї підмножини, а n_{7i} кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (28) вираз (27) можна представити як:

$$\mathbf{C}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_7} \mathbf{C}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_7} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{7i}} C_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \{ \{C_{11}^\Phi, C_{12}^\Phi, \dots, C_{1n_{71}}^\Phi\}, \{C_{21}^\Phi, C_{22}^\Phi, \dots, C_{2n_{72}}^\Phi\}, \dots, \{C_{n_{71}}^\Phi, C_{n_{72}}^\Phi, \dots, C_{n_{7n_{71}}}^\Phi\} \}. \quad (29)$$

Наприклад, при $n_7 = 3$ ($i = \overline{1,3}$), $n_{71} = 5$ ($j = \overline{1,5}$), $n_{72} = 2$ ($j = \overline{1,2}$), $n_{73} = 2$ ($j = \overline{1,2}$), формула (29) матиме вигляд:

$$\mathbf{C}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{7i}} C_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \{ \{C_{11}^\Phi, C_{12}^\Phi, C_{13}^\Phi, C_{14}^\Phi, C_{15}^\Phi\}, \{C_{21}^\Phi, C_{22}^\Phi\}, \{C_{31}^\Phi, C_{32}^\Phi\} \},$$

де: $C_{11}^\Phi = [100\%; 75\%]$; $C_{12}^\Phi = [75\%; 50\%]$; $C_{13}^\Phi = [50\%; 25\%]$; $C_{14}^\Phi = [25\%; 0\%]$; $C_{15}^\Phi = [\emptyset]$; $C_{21}^\Phi = \text{«Так»}$; $C_{22}^\Phi = \text{«Ні»}$; $C_{31}^\Phi = \text{«План по відновленню»}$; $C_{32}^\Phi = \text{«Наказ»}$.

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{C}^\Phi$ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 7.

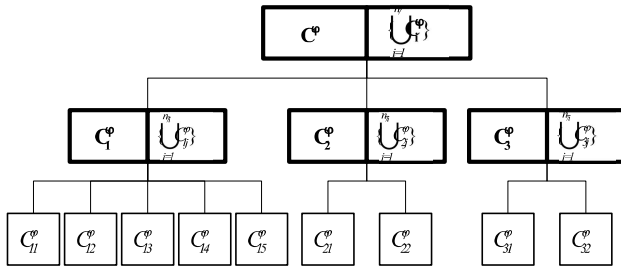


Рис. 7. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{C}^\Phi$

Дев'ятий компонент $\mathbf{SA}^\Phi$ – «Категорії даних», визначається виразом:

$$\mathbf{SA}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_8} \mathbf{SA}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{SA}_1^\Phi, \mathbf{SA}_2^\Phi, \dots, \mathbf{SA}_{n_8}^\Phi \}, \quad (30)$$

де $\mathbf{SA}^\Phi$ – множина критеріїв категорій ПД, $\mathbf{SA}_i^\Phi \subseteq \mathbf{SA}^\Phi$ ($i = \overline{1, n_8}$) i -та підмножина категорій ПД, на які вплинуло порушення, а n_8 – кількість таких підмножин.

Наприклад, $n_8 = 3$ ($i = \overline{1,3}$) формулу (30) можна представити як:

$$\mathbf{SA}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \mathbf{SA}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{SA}_1^\Phi, \mathbf{SA}_2^\Phi, \mathbf{SA}_3^\Phi \},$$

де підмножини $\mathbf{SA}_1^\Phi \subseteq \mathbf{SA}^\Phi$, $\mathbf{SA}_2^\Phi \subseteq \mathbf{SA}^\Phi$ та $\mathbf{SA}_3^\Phi \subseteq \mathbf{SA}^\Phi$, відповідно характеризують зна-

чення: $\mathbf{SA}_1^\Phi$ – «Втрачені дані про персонал організації були незашифровані», $\mathbf{SA}_2^\Phi$ – «Втрачені дані містили чутливі ПД організації» та $\mathbf{SA}_3^\Phi$ – «Втрачені дані містили інформацію про кримінальні правопорушення організації».

Підмножину $\mathbf{SA}_i^\Phi$ можна представити як:

$$\mathbf{SA}_i^\Phi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{8i}} \mathbf{CA}_{ij}^\Phi \right\} = \{ \mathbf{CA}_{i1}^\Phi, \mathbf{CA}_{i2}^\Phi, \dots, \mathbf{CA}_{in_{8i}}^\Phi \}, \quad (31)$$

де $\mathbf{CA}_{ij}^\Phi \subseteq \mathbf{SA}_i^\Phi$ ($j = \overline{1, n_{8i}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{SA}_i^\Phi$ у межах i -ї підмножини, а n_{8i} кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (31) вираз (30) можна представити як:

$$\mathbf{SA}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_8} \mathbf{SA}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_8} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{8i}} \mathbf{CA}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \{ \{ \mathbf{CA}_{11}^\Phi, \mathbf{CA}_{12}^\Phi, \dots, \mathbf{CA}_{1n_{81}}^\Phi \}, \{ \mathbf{CA}_{21}^\Phi, \mathbf{CA}_{22}^\Phi, \dots, \mathbf{CA}_{2n_{82}}^\Phi \}, \dots, \{ \mathbf{CA}_{n_{81}}^\Phi, \mathbf{CA}_{n_{82}}^\Phi, \dots, \mathbf{CA}_{n_{8n_{81}}}^\Phi \} \}. \quad (32)$$

Наприклад, при $n_8 = 3$ ($i = \overline{1,3}$), $n_{81} = 2$ ($j = \overline{1,2}$), $n_{82} = 2$ ($j = \overline{1,2}$) і $n_{83} = 2$ ($j = \overline{1,2}$) формула (32) матиме вигляд:

$$\mathbf{SA}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^3 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{8i}} \mathbf{CA}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \{ \{ \mathbf{CA}_{11}^\Phi, \mathbf{CA}_{12}^\Phi \}, \{ \mathbf{CA}_{21}^\Phi, \mathbf{CA}_{22}^\Phi \}, \{ \mathbf{CA}_{31}^\Phi, \mathbf{CA}_{32}^\Phi \} \},$$

де: $\mathbf{CA}_{11}^\Phi = \mathbf{CA}_{21}^\Phi = \mathbf{CA}_{31}^\Phi = \text{«Так»}$; $\mathbf{CA}_{12}^\Phi = \mathbf{CA}_{22}^\Phi = \mathbf{CA}_{32}^\Phi = \text{«Ні»}$.

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{SA}^\Phi$ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 8.

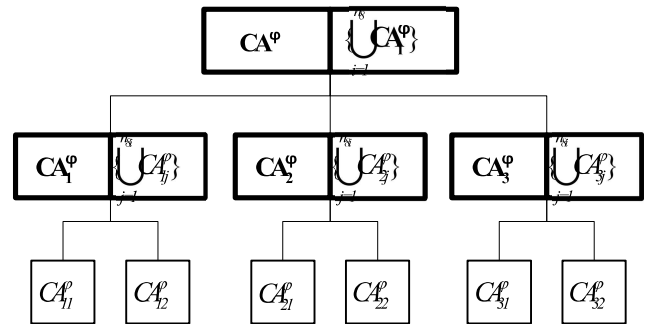


Рис. 8. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{SA}^\Phi$

Десятий компонент $\mathbf{M}^\Phi$ – «Спосіб виявлення», визначається виразом:

$$\mathbf{M}^\Phi = \{\bigcup_{i=1}^{n_g} \mathbf{M}_i^\Phi\} = \{\mathbf{M}_1^\Phi, \mathbf{M}_2^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_g}^\Phi\}, \quad (33)$$

де $\mathbf{M}^\Phi$ – множина критеріїв способу повідомлення про порушення, $\mathbf{M}_i^\Phi \subseteq \mathbf{M}^\Phi$ ($i = \overline{1, n_g}$) i -та підмножина способу, у який наглядовому органу стало відомо про порушення, а n_g – кількість таких підмножин.

Наприклад, $n_g = 1$ ($i = 1$) формулу (33) можна представити як:

$$\mathbf{M}^\Phi = \{\bigcup_{i=1}^1 \mathbf{M}_i^\Phi\} = \{\mathbf{M}_1^\Phi\},$$

де підмножина $\mathbf{M}_1^\Phi \subseteq \mathbf{M}^\Phi$ відповідно характеризує значення: $\mathbf{M}_1^\Phi = \text{«Наглядовий орган отримав повідомлення про порушення від:»}$.

Підмножину $\mathbf{M}_i^\Phi$ визначимо як:

$$\mathbf{M}_i^\Phi = \{\bigcup_{j=1}^{n_{gi}} \mathbf{M}_{ij}^\Phi\} = \{\mathbf{M}_{i1}^\Phi, \mathbf{M}_{i2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{in_{gi}}^\Phi\}, \quad (34)$$

де: $\mathbf{M}_{ij}^\Phi \subseteq \mathbf{M}_i^\Phi$ ($j = \overline{1, n_{gi}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{M}_i^\Phi$ у межах i -ї підмножини, а n_{gi} кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (34) вираз (33) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{M}^\Phi &= \{\bigcup_{i=1}^{n_g} \mathbf{M}_i^\Phi\} = \{\bigcup_{i=1}^{n_g} \{\bigcup_{j=1}^{n_{gi}} \mathbf{M}_{ij}^\Phi\}\} = \\ &= \{\{\mathbf{M}_{11}^\Phi, \mathbf{M}_{12}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{1n_{g1}}^\Phi\}, \{\mathbf{M}_{21}^\Phi, \mathbf{M}_{22}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{2n_{g2}}^\Phi\}, \dots, \\ &\quad \{\mathbf{M}_{n_g1}^\Phi, \mathbf{M}_{n_g2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_gn_{gn}}^\Phi\}\}. \end{aligned} \quad (35)$$

Наприклад, при $n_g = 1$ ($i = 1$), $n_{g1} = 4$ ($j = \overline{1, 4}$) формулу (35) можна представити як:

$$\mathbf{M}^\Phi = \{\bigcup_{i=1}^1 \{\bigcup_{j=1}^{n_{gi}} \mathbf{M}_{ij}^\Phi\}\} = \{\{\mathbf{M}_{11}^\Phi, \mathbf{M}_{12}^\Phi, \mathbf{M}_{13}^\Phi, \mathbf{M}_{14}^\Phi\}\},$$

де: $\mathbf{M}_{11}^\Phi = \text{«Суб'єкт порушник»}$; $\mathbf{M}_{12}^\Phi = \text{«Інформатор»}$; $\mathbf{M}_{13}^\Phi = \text{«Заголовки ЗМІ»}$; $\mathbf{M}_{14}^\Phi = \text{«Інше»}$.

Підмножину $\mathbf{M}_{ij}^\Phi$ визначимо як:

$$\mathbf{M}_{ij}^\Phi = \{\bigcup_{k=1}^{n_{gjk}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi\} = \{\mathbf{M}_{ij1}^\Phi, \mathbf{M}_{ij2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{ijn_{gjk}}^\Phi\}, \quad (36)$$

де $\mathbf{M}_{ijk}^\Phi \subseteq \mathbf{M}_{ij}^\Phi$ ($k = \overline{1, n_{gjk}}$) – k -те значення параметру $\mathbf{M}_{ij}^\Phi$ у межах ij -ї підмножини, а n_{gjk} кількість

альтернативних значень параметрів ijk -ї підмножини.

З урахуванням (36) вираз (35) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{M}^\Phi &= \{\bigcup_{i=1}^{n_g} \mathbf{M}_i^\Phi\} = \{\bigcup_{i=1}^{n_g} \{\bigcup_{j=1}^{n_{gi}} \mathbf{M}_{ij}^\Phi\}\} = \\ &= \{\bigcup_{i=1}^{n_g} \{\bigcup_{j=1}^{n_{gi}} \{\bigcup_{k=1}^{n_{gjk}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi\}\}\} = \{\{\{\mathbf{M}_{111}^\Phi, \mathbf{M}_{112}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{11n_{g1}}^\Phi\}, \\ &\quad \{\mathbf{M}_{121}^\Phi, \mathbf{M}_{122}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{12n_{g1}}^\Phi\}, \dots, \\ &\quad \{\mathbf{M}_{1n_{g1}1}^\Phi, \mathbf{M}_{1n_{g1}2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{1n_{g1}n_{g1}}^\Phi\}\}, \dots, \\ &\quad \{\{\mathbf{M}_{n_g11}^\Phi, \mathbf{M}_{n_g12}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_g1n_{g1}}^\Phi\}, \\ &\quad \{\mathbf{M}_{n_g21}^\Phi, \mathbf{M}_{n_g22}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_g2n_{g2}}^\Phi\}, \dots, \\ &\quad \{\mathbf{M}_{n_gn_{g1}1}^\Phi, \mathbf{M}_{n_gn_{g1}2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_gn_{g1}n_{g1}}^\Phi\}\}\}. \end{aligned} \quad (37)$$

Наприклад, при $n_g = 1$ ($i = 1$), $n_{g1} = 4$ ($j = \overline{1, 4}$) та $n_{g11} = 1$ ($k = \overline{1, 1}$), а при $n_{g1} = 2$, $n_{g1} = 3$, $n_{g1} = 4$ і $n_{g12} = 0$ ($k = 0$) формулу (37) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{M}^\Phi &= \{\bigcup_{i=1}^1 \mathbf{M}_i^\Phi\} = \{\bigcup_{i=1}^1 \{\bigcup_{j=1}^4 \mathbf{M}_{ij}^\Phi\}\} = \\ &= \{\bigcup_{i=1}^1 \{\bigcup_{j=1}^4 \{\bigcup_{k=1}^{n_{gjk}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi\}\}\} = \\ &= \{\{\{\mathbf{M}_{111}^\Phi\}, \mathbf{M}_{12}^\Phi, \mathbf{M}_{13}^\Phi, \mathbf{M}_{14}^\Phi\}\}, \end{aligned}$$

де: $\mathbf{M}_{111}^\Phi = \text{«"Суб'єкт порушник" повідомив наглядовий орган протягом 72 годин після виникнення інциденту»}$ відповідно до статті 33(1)»

Підмножину $\mathbf{M}_{ijk}^\Phi$ визначимо як:

$$\begin{aligned} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi &= \{\bigcup_{e=1}^{n_{gijk}} \mathbf{M}_{ijke}^\Phi\} = \\ &= \{\mathbf{M}_{ijk1}^\Phi, \mathbf{M}_{ijk2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{ijkn_{gijk}}^\Phi\}, \end{aligned} \quad (38)$$

де $\mathbf{M}_{ijke}^\Phi \subseteq \mathbf{M}_{ijk}^\Phi$ ($e = \overline{1, n_{gijk}}$) – e -те значення параметру $\mathbf{M}_{ijk}^\Phi$ у межах ijk -ї підмножини, а n_{gijk} кількість альтернативних значень параметрів ijk -ї підмножини.

З урахуванням (38) вираз (37) можна представити як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{M}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \mathbf{M}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \mathbf{M}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\
 &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{g_{ijk}}} \mathbf{M}_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\
 &= \{ \{ \{ \mathbf{M}_{1111}^\Phi, \mathbf{M}_{1112}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{111n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{1121}^\Phi, \mathbf{M}_{1122}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{112n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \dots, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{11n_{g_{1j}}1}^\Phi, \mathbf{M}_{11n_{g_{1j}}2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{11n_{g_{1j}}n_{g_{1jk}}}^\Phi \} \}, \dots, \\
 &\quad \{ \{ \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}11}^\Phi, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}12}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}1n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}21}^\Phi, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}22}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}2n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \dots, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}1}^\Phi, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}n_{g_{1jk}}}^\Phi \} \} \}.
 \end{aligned} \quad (39)$$

Наприклад, при $n_g = 1$ ($i = 1$), $n_{g1} = 4$ ($j = \overline{1,4}$) та при $n_{g1} = 1$ $n_{g11} = 1$ ($k = \overline{1,1}$), $n_{g111} = 3$ ($e = \overline{1,3}$), а при $n_{g1} = 2$, $n_{g1} = 3$, $n_{g1} = 4$ та $n_{g12} = 0$ ($k = 0$) формулу (39) можна представити як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{M}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \mathbf{M}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^4 \mathbf{M}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\
 &= \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^4 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^4 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{g_{ijk}}} \mathbf{M}_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\
 &= \{ \{ \{ \mathbf{M}_{1111}^\Phi, \mathbf{M}_{1112}^\Phi, \mathbf{M}_{1113}^\Phi \}, \mathbf{M}_{12}^\Phi, \mathbf{M}_{13}^\Phi, \mathbf{M}_{14}^\Phi \} \},
 \end{aligned}$$

де: $\mathbf{M}_{1111}^\Phi = \text{«Так»}$; $\mathbf{M}_{1112}^\Phi = \text{«Ні»}$; $\mathbf{M}_{1113}^\Phi = \text{«Невідомо»}$.

Підмножину $\mathbf{M}_{ijke}^\Phi$ визначимо як:

$$\mathbf{M}_{ijke}^\Phi = \left\{ \bigcup_{p=1}^{n_{g_{ijke}}} \mathbf{M}_{ijkp}^\Phi \right\} = \{ \mathbf{M}_{ijkp1}^\Phi, \mathbf{M}_{ijkp2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{ijkpn_{g_{ijke}}}^\Phi \}, \quad (40)$$

де $\mathbf{M}_{ijkp}^\Phi \subseteq \mathbf{M}_{ijke}^\Phi$ ($p = \overline{1, n_{g_{ijke}}}$) – p -те значення параметру $\mathbf{M}_{ijkp}^\Phi$ у межах $ijke$ -ї підмножини, а $n_{g_{ijke}}$ кількість альтернативних значень параметрів $ijke$ -ї підмножини.

З урахуванням (40) вираз (39) можна представити як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{M}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \mathbf{M}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \mathbf{M}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\
 &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{g_{ijk}}} \mathbf{M}_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\
 &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \left\{ \bigcup_{p=1}^{n_{g_{ijk}}} \mathbf{M}_{ijkp}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\
 &= \{ \{ \{ \mathbf{M}_{1111}^\Phi, \mathbf{M}_{1112}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{111n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{1121}^\Phi, \mathbf{M}_{1122}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{112n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \dots, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{11n_{g_{1j}}1}^\Phi, \mathbf{M}_{11n_{g_{1j}}2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{11n_{g_{1j}}n_{g_{1jk}}}^\Phi \} \}, \dots, \\
 &\quad \{ \{ \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}11}^\Phi, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}12}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}1n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}21}^\Phi, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}22}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}2n_{g_{1jk}}}^\Phi \}, \dots, \\
 &\quad \{ \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}n_{g_{1j}}1}^\Phi, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}n_{g_{1j}}2}^\Phi, \dots, \mathbf{M}_{n_{g_1}n_{g_1}n_{g_{1j}}n_{g_{1j}}n_{g_{1jk}}}^\Phi \} \} \}.
 \end{aligned} \quad (41)$$

Наприклад, при $n_g = 1$ ($i = 1$), $n_{g1} = 4$ ($j = \overline{1,4}$) та при $n_{g1} = 1$ $n_{g11} = 1$ ($k = \overline{1,1}$), $n_{g111} = 3$ ($e = \overline{1,3}$), $n_{g1112} = 1$ ($p = \overline{1,1}$), а при $n_{g1} = 2$, $n_{g1} = 3$, $n_{g1} = 4$ та $n_{g12} = 0$ ($k = 0$) формулу (41) можна представити як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{M}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \mathbf{M}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^4 \mathbf{M}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\
 &= \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^4 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^4 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{g_{ijk}}} \mathbf{M}_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\
 &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_g} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{g_i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{g_{ij}}} \left\{ \bigcup_{p=1}^{n_{g_{ijk}}} \mathbf{M}_{ijkp}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\
 &= \{ \{ \{ \mathbf{M}_{1111}^\Phi, \mathbf{M}_{1112}^\Phi, \mathbf{M}_{1113}^\Phi \}, \mathbf{M}_{12}^\Phi, \mathbf{M}_{13}^\Phi, \mathbf{M}_{14}^\Phi \} \},
 \end{aligned}$$

де: $\mathbf{M}_{11121}^\Phi = \text{«Повідомлення наглядового органу не відбулося протягом 72 годин і організація має задокументовану причину»}$.

Підмножину $\mathbf{M}_{ijkp}^\Phi$ визначимо як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{M}_{ijkp}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{x=1}^{n_{g_{ijkp}}} M_{ijkpx}^\Phi \right\} = \\
 &= \{ M_{ijkp1}^\Phi, M_{ijkp2}^\Phi, \dots, M_{ijkpn_{g_{ijkp}}}^\Phi \}, \quad (42)
 \end{aligned}$$

де $M_{ijkpx}^\Phi \subseteq \mathbf{M}_{ijkp}^\Phi$ ($x = \overline{1, n_{g_{ijkp}}}$) – x -те значення параметру $\mathbf{M}_{ijkp}^\Phi$ у межах $ijkp$ -ї підмножини, а $n_{g_{ijkp}}$ кількість альтернативних значень параметрів $ijkp$ -ї підмножини.

З урахуванням (42) вираз (41) можна представити як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{M}^\Phi &= \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \mathbf{M}_i^\Phi\} = \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \{\bigcup_{j=1}^{n_{0i}} \mathbf{M}_{ij}^\Phi\}\} = \\
 &= \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \{\bigcup_{j=1}^{n_{0i}} \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi\}\}\} = \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \{\bigcup_{j=1}^{n_{0i}} \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \{\bigcup_{e=1}^{n_{0ijk}} \mathbf{M}_{ijke}^\Phi\}\}\}\} = \\
 &= \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \{\bigcup_{j=1}^{n_{0i}} \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \{\bigcup_{e=1}^{n_{0ijk}} \{\bigcup_{p=1}^{n_{0ijke}} \mathbf{M}_{ijkpe}^\Phi\}\}\}\}\} = \\
 &= \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \{\bigcup_{j=1}^{n_{0i}} \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \{\bigcup_{e=1}^{n_{0ijk}} \{\bigcup_{p=1}^{n_{0ijke}} \{\bigcup_{x=1}^{n_{0ijkpe}} M_{ijkpex}^\Phi\}\}\}\}\}\} = \\
 &= \{\{\{\{\{M_{11111}^\Phi, M_{11112}^\Phi, \dots, M_{1111n_{0ijkpe}}^\Phi\}, \\
 &= \{M_{11121}^\Phi, M_{11122}^\Phi, \dots, M_{1112n_{0ijkpe}}^\Phi\}, \dots, \\
 &= \{M_{111n_{0ijkpe}1}^\Phi, M_{111n_{0ijkpe}2}^\Phi, \dots, M_{111n_{0ijkpe}n_{0ijkpe}}^\Phi\}\}, \dots, \\
 &= \{\{M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}11}^\Phi, M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}12}^\Phi, \dots, M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}1n_{0ijkpe}}^\Phi\}, \\
 &= \{M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}21}^\Phi, M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}22}^\Phi, \dots, M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}2n_{0ijkpe}}^\Phi\}, \dots, \\
 &= \{M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}n_{0ijke}1}^\Phi, M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}n_{0ijke}2}^\Phi, \dots, \\
 &= M_{n_0n_{0i}n_{0ij}n_{0ijk}n_{0ijke}n_{0ijkpe}}^\Phi\}\}\}\}\}.
 \end{aligned}
 \tag{43}$$

Наприклад, при $n_0 = 1$ ($i = \overline{1}$), $n_{01} = 4$ ($j = \overline{1,4}$) та при $n_{01} = 1$ $n_{011} = 1$ ($k = \overline{1,1}$), $n_{0111} = 3$ ($e = \overline{1,3}$), $n_{01112} = 1$ ($p = \overline{1,1}$), $n_{011121} = 3$ ($x = \overline{1,3}$), а при $n_{01} = 2$, $n_{01} = 3$, $n_{01} = 4$ та $n_{012} = 0$ ($k = 0$) формулу (43) можна представити як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{M}^\Phi &= \{\bigcup_{i=1}^1 \mathbf{M}_i^\Phi\} = \{\bigcup_{i=1}^1 \{\bigcup_{j=1}^4 \mathbf{M}_{ij}^\Phi\}\} = \\
 &= \{\bigcup_{i=1}^1 \{\bigcup_{j=1}^4 \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \mathbf{M}_{ijk}^\Phi\}\}\} = \{\bigcup_{i=1}^1 \{\bigcup_{j=1}^4 \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \{\bigcup_{e=1}^{n_{0ijk}} \mathbf{M}_{ijke}^\Phi\}\}\}\} = \\
 &= \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \{\bigcup_{j=1}^{n_{0i}} \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \{\bigcup_{e=1}^{n_{0ijk}} \{\bigcup_{p=1}^{n_{0ijke}} \mathbf{M}_{ijkpe}^\Phi\}\}\}\}\} = \\
 &= \{\bigcup_{i=1}^{n_0} \{\bigcup_{j=1}^{n_{0i}} \{\bigcup_{k=1}^{n_{0ij}} \{\bigcup_{e=1}^{n_{0ijk}} \{\bigcup_{p=1}^{n_{0ijke}} \{\bigcup_{x=1}^{n_{0ijkpe}} M_{ijkpex}^\Phi\}\}\}\}\}\} = \\
 &= \{\{\{\{M_{1111}^\Phi, \{M_{11121}^\Phi, M_{11122}^\Phi, M_{11123}^\Phi\}, \\
 &= M_{1113}^\Phi\}, M_{12}^\Phi, M_{13}^\Phi, M_{14}^\Phi\}\}, \\
 &= \{M_{21}^\Phi, M_{22}^\Phi, \dots, M_{2n_{01}}^\Phi\}, \dots, \\
 &= \{M_{n_{01}1}^\Phi, M_{n_{01}2}^\Phi, \dots, M_{n_{01}n_{01}}^\Phi\}\}.
 \end{aligned}$$

де: $M_{11121}^\Phi = \text{«Так»}$; $M_{11122}^\Phi = \text{«Ні»}$; $M_{11123}^\Phi = \text{«Невідомо»}$.

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{M}^\Phi$ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 9.

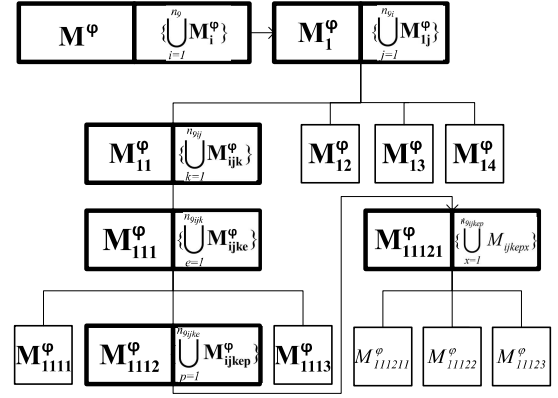


Рис. 9. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{M}^\Phi$

Одинадцятий компонент $\mathbf{ME}^\Phi$ – «Відповідність заходам», визначається виразом:

$$\mathbf{ME}^\Phi = \{\bigcup_{i=1}^{n_{10}} \mathbf{ME}_i^\Phi\} = \{\mathbf{ME}_1^\Phi, \mathbf{ME}_2^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}}^\Phi\}, \tag{44}$$

де $\mathbf{ME}^\Phi$ – множина критеріїв відповідності заходам, $\mathbf{ME}_i^\Phi \subseteq \mathbf{ME}^\Phi$ ($i = \overline{1, n_{10}}$) i -та підмножина заходів раніше призначених проти контролера/оператора, а n_{10} – кількість таких підмножин.

Наприклад, при $n_{10} = 1$ ($i = \overline{1}$) формулу (44) можна представити як:

$$\mathbf{ME}^\Phi = \{\bigcup_{i=1}^1 \mathbf{ME}_i^\Phi\} = \{\mathbf{ME}_1^\Phi\},$$

де підмножина $\mathbf{ME}_i^\Phi \subseteq \mathbf{ME}^\Phi$ відповідно характеризує значення: $\mathbf{ME}_i^\Phi = \text{«Застосовано коригувальні заходи відповідно до Статті 58 (а-г та ж)»}$.

Підмножину $\mathbf{ME}_i^\Phi$ визначимо як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{ME}_i^\Phi &= \{\bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \mathbf{ME}_{ij}^\Phi\} = \{\mathbf{ME}_{i1}^\Phi, \mathbf{ME}_{i2}^\Phi, \\
 &= \dots, \mathbf{ME}_{in_{10i}}^\Phi\},
 \end{aligned}
 \tag{45}$$

де $\mathbf{ME}_{ij}^\Phi \subseteq \mathbf{ME}_i^\Phi$ ($j = \overline{1, n_{10i}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{ME}_i^\Phi$ у межах i -ї підмножини, а n_{10i} – кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (45) вираз (44) можна представити як:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{ME}^\Phi &= \{\bigcup_{i=1}^{n_{10}} \mathbf{ME}_i^\Phi\} = \{\bigcup_{i=1}^{n_{10}} \{\bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \mathbf{ME}_{ij}^\Phi\}\} = \\
 &= \{\{\mathbf{ME}_{11}^\Phi, \mathbf{ME}_{12}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{1n_{101}}^\Phi\}, \\
 &= \{\mathbf{ME}_{21}^\Phi, \mathbf{ME}_{22}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{2n_{102}}^\Phi\}, \dots, \\
 &= \{\mathbf{ME}_{n_{10}1}^\Phi, \mathbf{ME}_{n_{10}2}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}n_{10i}}^\Phi\}\}.
 \end{aligned}
 \tag{46}$$

Наприклад, при $n_{10} = 1$ ($i = I$), $n_{101} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$) формулу (46) можна представити як:

$$\mathbf{ME}_i^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^I \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \mathbf{ME}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \{ \{ \mathbf{ME}_{11}^\Phi, \mathbf{ME}_{12}^\Phi \} \},$$

де: $\mathbf{ME}_{11}^\Phi = \text{«Так»}$; $\mathbf{ME}_{12}^\Phi = \text{«Ні»}$.

Підмножину $\mathbf{ME}_{ij}^\Phi$ визначимо як:

$$\mathbf{ME}_{ij}^\Phi = \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{10ij}} \mathbf{ME}_{ijk}^\Phi \right\} = \{ \mathbf{ME}_{ij1}^\Phi, \mathbf{ME}_{ij2}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{ijn_{10ij}}^\Phi \}, \quad (47)$$

де $\mathbf{ME}_{ijk}^\Phi \subseteq \mathbf{ME}_{ij}^\Phi$ ($k = \overline{1, n_{10ij}}$) – k -те значення параметру $\mathbf{ME}_{ij}^\Phi$ у межах ij -ї підмножини, а n_{10ij} – кількість альтернативних значень параметрів ij -ї підмножини.

З урахуванням (47) вираз (46) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{ME}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \mathbf{ME}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \mathbf{ME}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{10ij}} \mathbf{ME}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ \mathbf{ME}_{111}^\Phi, \mathbf{ME}_{112}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{11n_{101}}^\Phi \}, \\ &\{ \mathbf{ME}_{121}^\Phi, \mathbf{ME}_{122}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{12n_{101}}^\Phi \}, \dots, \\ &\{ \mathbf{ME}_{1n_{101}1}^\Phi, \mathbf{ME}_{1n_{101}2}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{1n_{101}n_{101}}^\Phi \} \}, \dots, \\ &\{ \{ \mathbf{ME}_{n_{10}11}^\Phi, \mathbf{ME}_{n_{10}12}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}1n_{101}}^\Phi \}, \\ &\{ \mathbf{ME}_{n_{10}21}^\Phi, \mathbf{ME}_{n_{10}22}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}2n_{101}}^\Phi \}, \dots, \\ &\{ \mathbf{ME}_{n_{10}n_{101}1}^\Phi, \mathbf{ME}_{n_{10}n_{101}2}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}n_{101}n_{101}}^\Phi \} \} \}. \end{aligned} \quad (48)$$

Наприклад, при $n_{10} = 1$ ($i = I$), $n_{101} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$) та при $n_{102} = 2$ $n_{1011} = 0$ ($k = 0$), а при $n_{101} = 1$ $n_{1011} = 1$ ($k = \overline{1, I}$) формулу (48) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{ME}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^I \mathbf{ME}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^I \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \mathbf{ME}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^I \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{10ij}} \mathbf{ME}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \{ \{ \{ \mathbf{ME}_{111}^\Phi \}, \mathbf{ME}_{12}^\Phi \} \}, \end{aligned}$$

де: $\mathbf{ME}_{111}^\Phi = \text{«Коригувальні заходи відповідно до Статті 58 (а-г та ж) затверджено та передбачено Плани відновлення»}$.

Підмножину $\mathbf{ME}_{ijk}^\Phi$ визначимо як:

$$\mathbf{ME}_{ijk}^\Phi = \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{10ijk}} \mathbf{ME}_{ijke}^\Phi \right\} = \{ \mathbf{ME}_{ijk1}^\Phi, \mathbf{ME}_{ijk2}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{ijkn_{10ijk}}^\Phi \}, \quad (49)$$

де $\mathbf{ME}_{ijke}^\Phi \subseteq \mathbf{ME}_{ijk}^\Phi$ ($e = \overline{1, n_{10ijk}}$) – e -те значення параметру $\mathbf{ME}_{ijk}^\Phi$ у межах ijk -ї підмножини, а n_{10ijk} – кількість альтернативних значень параметрів ijk -ї підмножини.

З урахуванням (49) вираз (48) можна представити як:

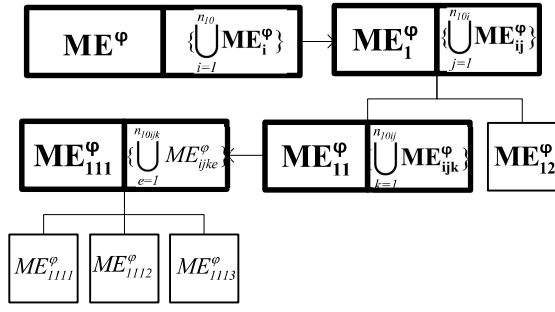
$$\begin{aligned} \mathbf{ME}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \mathbf{ME}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \mathbf{ME}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{10ij}} \mathbf{ME}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{10ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{10ijk}} \mathbf{ME}_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ \{ \mathbf{ME}_{1111}^\Phi, \mathbf{ME}_{1112}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{111n_{1011}}^\Phi \}, \\ &\{ \mathbf{ME}_{1121}^\Phi, \mathbf{ME}_{1122}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{112n_{1012}}^\Phi \}, \dots, \\ &\{ \mathbf{ME}_{11n_{101}1}^\Phi, \mathbf{ME}_{11n_{101}2}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{11n_{101}n_{101}}^\Phi \} \}, \dots, \\ &\{ \{ \mathbf{ME}_{n_{10}1011}^\Phi, \mathbf{ME}_{n_{10}1012}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}101n_{101}}^\Phi \}, \\ &\{ \mathbf{ME}_{n_{10}2011}^\Phi, \mathbf{ME}_{n_{10}2012}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}201n_{101}}^\Phi \}, \dots, \\ &\{ \mathbf{ME}_{n_{10}n_{101}01}^\Phi, \mathbf{ME}_{n_{10}n_{101}02}^\Phi, \dots, \mathbf{ME}_{n_{10}n_{101}0n_{101}}^\Phi \} \} \}. \end{aligned} \quad (50)$$

Наприклад, при $n_{10} = 1$ ($i = I$), $n_{101} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), та при $n_{102} = 2$ $n_{1011} = 0$ ($k = 0$), а при $n_{101} = 1$ $n_{1011} = 1$ ($k = \overline{1, I}$), $n_{10111} = 3$ ($e = \overline{1, 3}$) формулу (50) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{ME}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^I \mathbf{ME}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^I \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \mathbf{ME}_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^I \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{10ij}} \mathbf{ME}_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{10}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{10i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{10ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{10ijk}} \mathbf{ME}_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ \{ \mathbf{ME}_{1111}^\Phi, \mathbf{ME}_{1112}^\Phi, \mathbf{ME}_{1113}^\Phi \}, \mathbf{ME}_{12}^\Phi \} \}, \end{aligned}$$

де: $\mathbf{ME}_{1111}^\Phi = \text{«Так»}$; $\mathbf{ME}_{1112}^\Phi = \text{«Ні»}$; $\mathbf{ME}_{1113}^\Phi = \text{«Невідомо»}$.

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{ME}^\Phi$ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 10.


 Рис. 10. Ієрархічна структура параметра ME^φ

Дванадцятий компонент AD^φ – «Дотримання кодексів», визначається виразом:

$$AD^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} AD_i^\varphi \right\} = \{AD_1^\varphi, AD_2^\varphi, \dots, AD_{n_{11}}^\varphi\}, \quad (51)$$

де AD^φ – множина критеріїв дотримання кодексів поведінки, $AD_i^\varphi \subseteq AD^\varphi$ ($i = \overline{1, n_{11}}$) i -та підмножина затверджених кодексів поведінки, а n_{11} – кількість таких підмножин.

Наприклад, $n_{11} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$) формулу (51) можна представити як:

$$AD^\varphi = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 AD_i^\varphi \right\} = \{AD_1^\varphi, AD_2^\varphi\},$$

де підмножини $AD_1^\varphi \subseteq AD^\varphi$ та $AD_2^\varphi \subseteq AD^\varphi$ відповідно характеризують значення: AD_1^φ – «Наявність Кодексу поведінки працівників в організації (Стаття 40)» та AD_2^φ – «Наявність державного механізму сертифікації засобів захисту ПД».

Підмножину AD_i^φ визначимо як:

$$AD_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} AD_{ij}^\varphi \right\} = \{AD_{i1}^\varphi, AD_{i2}^\varphi, \dots, AD_{in_{11i}}^\varphi\}, \quad (52)$$

де $AD_{ij}^\varphi \subseteq AD_i^\varphi$ ($j = \overline{1, n_{11i}}$) – j -те значення параметру AD_i^φ у межах i -ї підмножини, а n_{11i} – кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (52) вираз (51) можна представити як:

$$\begin{aligned} AD^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} AD_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} AD_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \{ \{AD_{11}^\varphi, AD_{12}^\varphi, \dots, AD_{1n_{111}}^\varphi\}, \\ &= \{AD_{21}^\varphi, AD_{22}^\varphi, \dots, AD_{2n_{112}}^\varphi\}, \dots, \\ &= \{AD_{n_{11}1}^\varphi, AD_{n_{11}2}^\varphi, \dots, AD_{n_{11}n_{11i}}^\varphi\} \}. \end{aligned} \quad (53)$$

Наприклад, при $n_{11} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), а саме, при $n_{11} = 1$ $n_{111} = 1$ (дані отримуються із відповідей користувача на 8 запитання компоненти R^φ), а при $n_{11} = 2$ $n_{112} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$) формулу (53) можна представити як:

$$AD_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} AD_{ij}^\varphi \right\} = \{ \{AD_{i1}^\varphi\}, \{AD_{i2}^\varphi, AD_{i3}^\varphi\} \},$$

де: AD_{i1}^φ – «Так/Ні» (залежить від параметра R_8^φ); AD_{i2}^φ – «Так»; AD_{i3}^φ – «Ні».

Підмножину AD_{ij}^φ визначимо як:

$$AD_{ij}^\varphi = \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11ij}} AD_{ijk}^\varphi \right\} = \{AD_{ij1}^\varphi, AD_{ij2}^\varphi, \dots, AD_{ijn_{11ij}}^\varphi\}, \quad (54)$$

де $AD_{ijk}^\varphi \subseteq AD_{ij}^\varphi$ ($k = \overline{1, n_{11ij}}$) – k -те значення параметру AD_{ij}^φ у межах ij -ї підмножини, а n_{11ij} – кількість альтернативних значень параметрів ij -ї підмножини.

З урахуванням (54) вираз (53) можна представити як:

$$\begin{aligned} AD^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} AD_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} AD_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11i1}} AD_{ijk}^\varphi \right\}, \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11i2}} AD_{ijk}^\varphi \right\}, \dots, \right. \\ &= \{ \{AD_{111}^\varphi, AD_{112}^\varphi, \dots, AD_{11n_{111}}^\varphi\}, \\ &= \{AD_{121}^\varphi, AD_{122}^\varphi, \dots, AD_{12n_{112}}^\varphi\}, \dots, \\ &= \{AD_{1n_{11}1}^\varphi, AD_{1n_{11}2}^\varphi, \dots, AD_{1n_{11}n_{11i}}^\varphi\}, \dots, \\ &= \{ \{AD_{n_{11}11}^\varphi, AD_{n_{11}12}^\varphi, \dots, AD_{n_{11}1n_{11i}}^\varphi\}, \\ &= \{AD_{n_{11}21}^\varphi, AD_{n_{11}22}^\varphi, \dots, AD_{n_{11}2n_{11i}}^\varphi\}, \dots, \\ &= \{AD_{n_{11}n_{11}1}^\varphi, AD_{n_{11}n_{11}2}^\varphi, \dots, AD_{n_{11}n_{11}n_{11i}}^\varphi\} \}. \end{aligned} \quad (55)$$

Наприклад, при $n_{11} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), а саме, при $n_{11} = 1$ $n_{111} = 1$ (дані отримуються із відповідей користувача на 8 запитання компоненту R^φ), а при $n_{11} = 2$ $n_{112} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{1111} = 1$ ($k = \overline{1, 1}$), формулу (55) можна представити як:

$$\begin{aligned} AD^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^2 AD_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} AD_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^1 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11ij}} AD_{ijk}^\varphi \right\} \right\} \right\} = \{ \{AD_{11}^\varphi\}, \{ \{AD_{21}^\varphi\}, AD_{22}^\varphi \} \}, \end{aligned}$$

де: $AD_{211}^\Phi = \text{«Організація сертифікована (знаходиться в процесі сертифікації)»}$.

Підмножину AD_{ijk}^Φ визначимо як:

$$AD_{ijk}^\Phi = \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{11ijk}} AD_{ijke}^\Phi \right\} = \{AD_{ijk1}^\Phi, AD_{ijk2}^\Phi, \dots, AD_{ijkn_{11ijk}}^\Phi\}, \quad (56)$$

де $AD_{ijke}^\Phi \subseteq AD_{ijk}^\Phi$ ($e = \overline{1, n_{11ijk}}$) – e -те значення параметру AD_{ijk}^Φ у межах $ijke$ -ї підмножини, а n_{11ijk} кількість альтернативних значень параметрів $ijke$ -ї підмножини.

З урахуванням (56) вираз (55) можна представити як:

$$\begin{aligned} AD^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} AD_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} AD_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11ij}} AD_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{11}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{11i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{11ijk}} AD_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ \{ AD_{1111}^\Phi, AD_{1112}^\Phi, \dots, AD_{111n_{1111}}^\Phi \}, \{ AD_{1121}^\Phi, AD_{1122}^\Phi, \dots, AD_{112n_{1112}}^\Phi \}, \dots, \\ &\{ AD_{11n_{1111}1}^\Phi, AD_{11n_{1111}2}^\Phi, \dots, AD_{11n_{1111}n_{1111}}^\Phi \} \}, \dots, \\ &\{ \{ AD_{n_{11}n_{111}11}^\Phi, AD_{n_{11}n_{111}12}^\Phi, \dots, AD_{n_{11}n_{111}1n_{1111}}^\Phi \}, \\ &\{ AD_{n_{11}n_{111}21}^\Phi, AD_{n_{11}n_{111}22}^\Phi, \dots, AD_{n_{11}n_{111}2n_{1111}}^\Phi \}, \dots, \\ &\{ AD_{n_{11}n_{111}n_{111}1}^\Phi, AD_{n_{11}n_{111}n_{111}2}^\Phi, \dots, AD_{n_{11}n_{111}n_{111}n_{1111}}^\Phi \} \} \}. \end{aligned} \quad (57)$$

Наприклад, при $n_{11} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), а саме, при $n_{11} = 1$ $n_{111} = 1$ (дані отримуються із відповідей користувача на 8 запитання компоненту R^Φ), а при $n_{11} = 2$ $n_{112} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{1111} = 1$ ($k = \overline{1, 1}$), $n_{11111} = 3$ ($e = \overline{1, 3}$) формулу (57) можна представити як:

$$\begin{aligned} AD^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^2 AD_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^2 AD_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11ij}} AD_{ijk}^\Phi \right\} \right\} \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{11ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{11ijk}} AD_{ijke}^\Phi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ AD_{11}^\Phi \}, \{ \{ \{ AD_{2111}^\Phi, AD_{2112}^\Phi, AD_{2113}^\Phi \}, AD_{22}^\Phi \} \}, \end{aligned}$$

де: $AD_{2111}^\Phi = \text{«Так»}$; $AD_{2112}^\Phi = \text{«Ні»}$; $AD_{2113}^\Phi = \text{«Невідомо»}$.

Ієрархічну структуру параметра AD^Φ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 11.

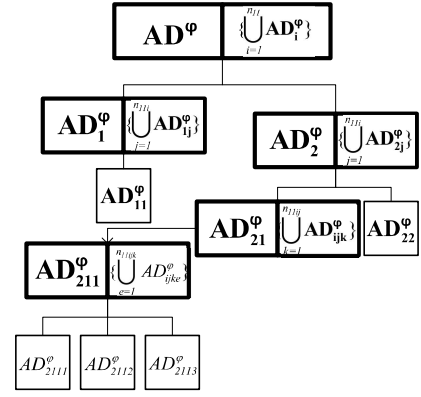


Рис. 11. Ієрархічна структура параметра AD^Φ

Тринадцятий компонент F^Φ – «Визначаючий чинник», визначається виразом:

$$F^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} F_i^\Phi \right\} = \{F_1^\Phi, F_2^\Phi, \dots, F_{n_{12}}^\Phi\}, \quad (58)$$

де F^Φ – множина критеріїв чиннику порушення, $F_i^\Phi \subseteq F^\Phi$ ($i = \overline{1, n_{12}}$) i -та підмножина чинників порушення, а n_{12} – кількість таких підмножин.

Наприклад, $n_{12} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$) формулу (58) можна представити як:

$$F^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 F_i^\Phi \right\} = \{F_1^\Phi, F_2^\Phi\},$$

де підмножини $F_1^\Phi \subseteq F^\Phi$ та $F_2^\Phi \subseteq F^\Phi$ відповідно характеризують значення: $F_1^\Phi = \text{«Отримано фінансову вигоду від витоку ПД»}$; $F_2^\Phi = \text{«Отримано фінансовий збиток від витоку ПД»}$.

Підмножину F_i^Φ визначимо як:

$$F_i^\Phi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} F_{ij}^\Phi \right\} = \{F_{i1}^\Phi, F_{i2}^\Phi, \dots, F_{in_{12i}}^\Phi\}, \quad (59)$$

де $F_{ij}^\Phi \subseteq F_i^\Phi$ ($j = \overline{1, n_{12i}}$) – j -те значення параметру F_i^Φ у межах i -ї підмножини, а n_{12i} кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (59) вираз (58) можна представити як:

$$\begin{aligned} F^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} F_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} F_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ F_{11}^\Phi, F_{12}^\Phi, \dots, F_{1n_{121}}^\Phi \}, \\ &\{ F_{21}^\Phi, F_{22}^\Phi, \dots, F_{2n_{122}}^\Phi \}, \dots, \\ &\{ F_{n_{12}1}^\Phi, F_{n_{12}2}^\Phi, \dots, F_{n_{12}n_{12i}}^\Phi \} \}. \end{aligned} \quad (60)$$

Наприклад, при $n_{12} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), $n_{121} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$) формулу (60) можна представити як:

$$\mathbf{F}_i^\varphi = \left\{ \bigcup_{j=1}^2 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{12j}} \mathbf{F}_{ijk}^\varphi \right\} \right\} = \{ \{ \mathbf{F}_{11}^\varphi, \mathbf{F}_{12}^\varphi, \mathbf{F}_{13}^\varphi \}, \{ \mathbf{F}_{21}^\varphi, \mathbf{F}_{22}^\varphi, \mathbf{F}_{23}^\varphi \} \},$$

де: $\mathbf{F}_{11}^\varphi = \mathbf{F}_{21}^\varphi = \text{«Так»}$; $\mathbf{F}_{12}^\varphi = \mathbf{F}_{22}^\varphi = \text{«Ні»}$; $\mathbf{F}_{13}^\varphi = \mathbf{F}_{23}^\varphi = \text{«Невідомо»}$.

Підмножину $\mathbf{F}_{ij}^\varphi$ визначимо як:

$$\mathbf{F}_{ij}^\varphi = \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{12ij}} \mathbf{F}_{ijk}^\varphi \right\} = \{ \mathbf{F}_{ij1}^\varphi, \mathbf{F}_{ij2}^\varphi, \dots, \mathbf{F}_{ijn_{12ij}}^\varphi \}, \quad (61)$$

де $\mathbf{F}_{ijk}^\varphi \subseteq \mathbf{F}_{ij}^\varphi$ ($k = \overline{1, n_{12ij}}$) – k -те значення параметру $\mathbf{F}_{ij}^\varphi$ у межах ij -ї підмножини, а n_{12ij} кількість альтернативних значень параметрів ij -ї підмножини.

З урахуванням (61) вираз (60) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{F}^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} \mathbf{F}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} \mathbf{F}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{12ij}} \mathbf{F}_{ijk}^\varphi \right\} \right\} \right\} = \{ \{ \{ \mathbf{F}_{111}^\varphi, \mathbf{F}_{112}^\varphi, \dots, \mathbf{F}_{11n_{121j}}^\varphi \}, \{ \mathbf{F}_{121}^\varphi, \mathbf{F}_{122}^\varphi, \dots, \mathbf{F}_{12n_{121j}}^\varphi \}, \dots, \\ &\{ \mathbf{F}_{1n_{121}1}^\varphi, \mathbf{F}_{1n_{121}2}^\varphi, \dots, \mathbf{F}_{1n_{121}n_{121j}}^\varphi \} \}, \dots, \\ &\{ \{ \mathbf{F}_{n_{12}11}^\varphi, \mathbf{F}_{n_{12}12}^\varphi, \dots, \mathbf{F}_{n_{12}1n_{121j}}^\varphi \}, \{ \mathbf{F}_{n_{12}21}^\varphi, \mathbf{F}_{n_{12}22}^\varphi, \dots, \mathbf{F}_{n_{12}2n_{121j}}^\varphi \}, \dots, \\ &\{ \mathbf{F}_{n_{12}n_{121}1}^\varphi, \mathbf{F}_{n_{12}n_{121}2}^\varphi, \dots, \mathbf{F}_{n_{12}n_{121}n_{121j}}^\varphi \} \} \}. \end{aligned} \quad (62)$$

Наприклад, при $n_{12} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), $n_{121} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{1211} = 2$ ($k = \overline{1, 2}$) формулу (62) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{F}^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \mathbf{F}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} \mathbf{F}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{12ij}} \mathbf{F}_{ijk}^\varphi \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ \mathbf{F}_{111}^\varphi, \mathbf{F}_{112}^\varphi, \mathbf{F}_{113}^\varphi \}, \{ \mathbf{F}_{211}^\varphi, \mathbf{F}_{212}^\varphi, \mathbf{F}_{213}^\varphi \} \}, \end{aligned}$$

де: $\mathbf{F}_{111}^\varphi = \text{«Величина фінансової вигоди»}$; $\mathbf{F}_{211}^\varphi = \text{«Величина фінансового збитку»}$.

Підмножину $\mathbf{F}_{ijk}^\varphi$ визначимо як:

$$\mathbf{F}_{ijk}^\varphi = \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{12ijk}} F_{ijke}^\varphi \right\} = \{ F_{ijk1}^\varphi, F_{ijk2}^\varphi, \dots, F_{ijkn_{12ijk}}^\varphi \}, \quad (63)$$

де $F_{ijke}^\varphi \subseteq \mathbf{F}_{ijk}^\varphi$ ($e = \overline{1, n_{12ijk}}$) – e -те значення параметру $\mathbf{F}_{ijk}^\varphi$ у межах ijk -ї підмножини, а n_{12ijk} кількість

альтернативних значень параметрів ijk -ї підмножини.

З урахуванням (63) вираз (62) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{F}^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} \mathbf{F}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} \mathbf{F}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{12}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{12i}} \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{12ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{12ijk}} F_{ijke}^\varphi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ \{ F_{1111}^\varphi, F_{1112}^\varphi, \dots, F_{111n_{121jk}}^\varphi \}, \{ F_{1121}^\varphi, F_{1122}^\varphi, \dots, F_{112n_{121jk}}^\varphi \}, \dots, \\ &\{ F_{11n_{121}1}^\varphi, F_{11n_{121}2}^\varphi, \dots, F_{11n_{121}n_{121jk}}^\varphi \} \}, \dots, \\ &\{ \{ F_{n_{12}n_{121}11}^\varphi, F_{n_{12}n_{121}12}^\varphi, \dots, F_{n_{12}n_{121}1n_{121jk}}^\varphi \}, \\ &\{ F_{n_{12}n_{121}21}^\varphi, F_{n_{12}n_{121}22}^\varphi, \dots, F_{n_{12}n_{121}2n_{121jk}}^\varphi \}, \dots, \\ &\{ F_{n_{12}n_{121}n_{121j}1}^\varphi, F_{n_{12}n_{121}n_{121j}2}^\varphi, \dots, F_{n_{12}n_{121}n_{121j}n_{121jk}}^\varphi \} \} \}. \end{aligned} \quad (64)$$

Наприклад, при $n_{12} = 2$ ($i = \overline{1, 2}$), $n_{121} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{1211} = 2$ ($k = \overline{1, 2}$) та $n_{12111} = 5$ ($e = \overline{1, 5}$) формулу (64) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{F}^\varphi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \mathbf{F}_i^\varphi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^3 \mathbf{F}_{ij}^\varphi \right\} \right\} = \\ &= \left\{ \bigcup_{i=1}^2 \left\{ \bigcup_{j=1}^3 \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_{12ij}} \left\{ \bigcup_{e=1}^{n_{12ijk}} F_{ijke}^\varphi \right\} \right\} \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ \{ \{ F_{1111}^\varphi, F_{1112}^\varphi, F_{1113}^\varphi, F_{1114}^\varphi, F_{1115}^\varphi, F_{1116}^\varphi \}, F_{112}^\varphi, F_{113}^\varphi \}, \\ &\{ \{ \{ F_{2111}^\varphi, F_{2112}^\varphi, F_{2113}^\varphi, F_{2114}^\varphi, F_{2115}^\varphi, F_{2116}^\varphi \}, F_{22}^\varphi, F_{23}^\varphi \} \}, \\ &\text{де: } F_{1111}^\varphi = F_{2111}^\varphi =]\infty; \infty[; F_{1112}^\varphi = F_{2112}^\varphi = [\infty; 10000000[; F_{1113}^\varphi = F_{2113}^\varphi = [5000000; \infty[; \\ &F_{1114}^\varphi = F_{2114}^\varphi = [1000000; 0[; F_{1115}^\varphi = F_{2115}^\varphi = [\emptyset]; F_{1116}^\varphi = F_{2116}^\varphi = \text{«Невідомо»} [10]. \end{aligned}$$

Ієрархічну структуру параметра $\mathbf{F}^\varphi$ інтерпретуємо у вигляді схеми на рис. 12.

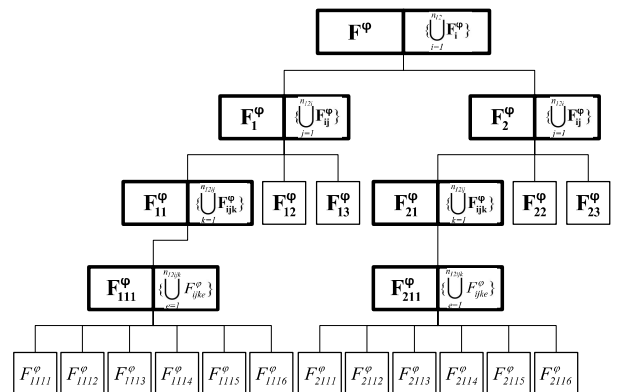


Рис. 12. Ієрархічна структура параметра $\mathbf{F}^\varphi$

Чотирнадцятий компонент $\mathbf{RE}^\Phi$ – «Превентивні рекомендації». Вони вказуються для всіх компонент від 3 до 13. В такому разі змінна n_{13} є константою та становить 11 підмножин. Дана компонента визначається виразом:

$$\mathbf{RE}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{13}} \mathbf{RE}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{RE}_1^\Phi, \mathbf{RE}_2^\Phi, \dots, \mathbf{RE}_{n_{13}}^\Phi \}, \quad (65)$$

де $\mathbf{RE}^\Phi$ – множина рекомендацій, $\mathbf{RE}_i^\Phi \subseteq \mathbf{RE}^\Phi$ ($i = \overline{1, n_{13}}$) i -та підмножина компонент кортежу, а n_{13} кількість таких підмножин.

Оскільки $n_{13} = 11$ ($i = \overline{1, 11}$), то формулу (65) можна представити як:

$$\mathbf{RE}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{11} \mathbf{RE}_i^\Phi \right\} = \{ \mathbf{RE}_1^\Phi, \mathbf{RE}_2^\Phi, \mathbf{RE}_3^\Phi, \mathbf{RE}_4^\Phi,$$

$$\mathbf{RE}_5^\Phi, \mathbf{RE}_6^\Phi, \mathbf{RE}_7^\Phi, \mathbf{RE}_8^\Phi, \mathbf{RE}_9^\Phi, \mathbf{RE}_{10}^\Phi, \mathbf{RE}_{11}^\Phi \},$$

де: $\mathbf{RE}_1^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти N»; $\mathbf{RE}_2^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти CH»; $\mathbf{RE}_3^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти А»; $\mathbf{RE}_4^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти R»; $\mathbf{RE}_5^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти І»; $\mathbf{RE}_6^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти С»; $\mathbf{RE}_7^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти СА»; $\mathbf{RE}_8^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти М»; $\mathbf{RE}_9^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти МЕ»; $\mathbf{RE}_{10}^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти AD»; $\mathbf{RE}_{11}^\Phi$ = «Рекомендації для компоненти F».

Підмножину $\mathbf{RE}_i^\Phi$ визначимо як:

$$\mathbf{RE}_i^\Phi = \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{13i}} RE_{ij}^\Phi \right\} = \{ RE_{i1}^\Phi, RE_{i2}^\Phi, \dots, RE_{in_{13i}}^\Phi \}, \quad (66)$$

де $RE_{ij}^\Phi \subseteq \mathbf{RE}_i^\Phi$ ($j = \overline{1, n_{13i}}$) – j -те значення параметру $\mathbf{RE}_i^\Phi$ у межах i -ї підмножини, а n_{13i} кількість альтернативних значень параметрів i -ї підмножини.

З урахуванням (66) вираз (65) можна представити як:

$$\begin{aligned} \mathbf{RE}^\Phi &= \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{13}} \mathbf{RE}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{n_{13}} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{13i}} RE_{ij}^\Phi \right\} \right\} = \\ &= \{ \{ RE_{11}^\Phi, RE_{12}^\Phi, \dots, RE_{1n_{131}}^\Phi \}, \\ &= \{ RE_{21}^\Phi, RE_{22}^\Phi, \dots, RE_{2n_{132}}^\Phi \}, \dots, \\ &= \{ RE_{n_{13}1}^\Phi, RE_{n_{13}2}^\Phi, \dots, RE_{n_{13}n_{13i}}^\Phi \} \}. \end{aligned} \quad (67)$$

Наприклад, при $n_{13} = 11$ ($i = \overline{1, 11}$), $n_{131} = 4$ ($j = \overline{1, 4}$), $n_{132} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{133} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{134} = 8$ ($j = \overline{1, 8}$), $n_{135} = 4$ ($j = \overline{1, 4}$), $n_{136} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{137} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{138} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$), $n_{139} = 2$ ($j = \overline{1, 2}$), $n_{1310} = 3$ ($j = \overline{1, 3}$) і $n_{1311} = 4$ ($j = \overline{1, 4}$) та враховуючи всі вище перераховані приклади формулу (67) можна представити як:

$$\mathbf{RE}^\Phi = \left\{ \bigcup_{i=1}^{11} \mathbf{RE}_i^\Phi \right\} = \left\{ \bigcup_{i=1}^{11} \left\{ \bigcup_{j=1}^{n_{13i}} RE_{ij}^\Phi \right\} \right\} =$$

$$\{ \{ RE_{11}^\Phi, RE_{12}^\Phi, RE_{13}^\Phi, RE_{14}^\Phi \},$$

$$\{ RE_{21}^\Phi, RE_{22}^\Phi, RE_{23}^\Phi \}, \{ RE_{31}^\Phi, RE_{32}^\Phi, RE_{33}^\Phi \},$$

$$\{ RE_{41}^\Phi, RE_{42}^\Phi, RE_{43}^\Phi, RE_{44}^\Phi, RE_{45}^\Phi, RE_{46}^\Phi, RE_{47}^\Phi, RE_{48}^\Phi \},$$

$$\{ RE_{51}^\Phi, RE_{52}^\Phi, RE_{53}^\Phi, RE_{54}^\Phi \}, \{ RE_{61}^\Phi, RE_{62}^\Phi, RE_{63}^\Phi \},$$

$$\{ RE_{71}^\Phi, RE_{72}^\Phi, RE_{73}^\Phi \}, \{ RE_{81}^\Phi, RE_{82}^\Phi, RE_{83}^\Phi \}, \{ RE_{91}^\Phi, RE_{92}^\Phi \},$$

$$\{ RE_{101}^\Phi, RE_{102}^\Phi, RE_{103}^\Phi \}, \{ RE_{111}^\Phi, RE_{112}^\Phi, RE_{113}^\Phi, RE_{114}^\Phi \} \},$$

де: RE_{11}^Φ = «Здійснювати періодичну інвентаризацію даних в організації»; RE_{12}^Φ = «Виконувати періодичний аналіз недоліків в забезпеченні захисту ПД організації»; RE_{13}^Φ = «Проводити заходи, пов'язані з оцінкою, веденням обліку активів та управлінням активами, в тому числі їх зберіганням, переміщенням, захистом»; RE_{14}^Φ = «Проводити систематичне та масштабне оцінювання впливу передбачених автоматизованих операцій опрацювання ПД суб'єктів, що може призвести до виникнення високого ризику для прав і свобод суб'єкта ПД»; RE_{21}^Φ = «Виконувати періодичний аналіз недоліків в забезпеченні захисту ПД організації відповідно до ISO 27001»; RE_{22}^Φ = «Вище керівництво повинно демонструвати лідерство та обов'язки по відношенню до СМІБ організації» [11]; RE_{23}^Φ = «Встановити, впровадити, підтримувати функціонування та безперервно покращувати СМІБ у відповідності до вимог ISO 27001 в організації»; RE_{31}^Φ = «Контролер або оператор повинні відшкодувати будь-яку шкоду, заподіяну суб'єкту ПД в результаті опрацювання з порушенням Регламенту»; RE_{32}^Φ = «Розробити відповідний план усунення недоліків, пом'якшення негативних наслідків або інших коригуючих дій при виявленні порушень захисту ПД»; RE_{33}^Φ = «Проводити оцінку зниження витрат при їх застосуванні в умовах пом'якшення наслід-

ків збитків»; RE_{41}^{φ} = «Проводити періодичний аналіз відповідності СМІБ до вимог ISO 27001»; RE_{42}^{φ} = «Вибір та удосконалення засобів шифрування ПД у відповідності до методів обробки ПД суб'єктів»; RE_{43}^{φ} = «Проводити перевірку використаних засобів шифрування у відповідності до потужностей організації, мети обробки та сфери застосування ПД суб'єктів»; RE_{44}^{φ} = «Здійснювати періодичний аудит інформаційної системи організації для перевірки засобів шифрування та зберігання ключів шифрування»; RE_{45}^{φ} = «Проводити аналіз інцидентів, що відбулися, з метою планування превентивних заходів захисту та поліпшення процесу забезпечення захисту ПД суб'єктів та інших критично важливих даних організації»; RE_{46}^{φ} = «Впровадити та періодично проводити тестування на проникнення у відповідності до PTES, та використовувати сканери вразливостей для своєчасного їх виявлення для попередження витоку ПД» [12]; RE_{47}^{φ} = «Впровадити систему управління ризиками та періодично проводити аналіз інформаційної системи організації у відповідності до ISO/IEC 31010:2009» [13]; RE_{48}^{φ} = «Узагальнювати та вдосконалювати Кодекс поведінки (або відповідний до нього) в організації для дотримання правил обробки ПД суб'єктів у відповідності до Резолюції 34/169 ООН» [14]; RE_{51}^{φ} = «Проводити розслідування для з'ясування причин втрати ПД суб'єктів шляхом дослідження журналів реєстрації відповідної інформаційної системи та перевіряти засоби їх захисту»; RE_{52}^{φ} = «Проводити аудит щодо осіб контролера/оператора, які були причасні до попереднього порушення, на предмет відповідності займаним посадам»; RE_{53}^{φ} = «Перевірити наявність та проводити аналіз впроваджених заходів запобігання витоку ПД суб'єктів, що ґрунтуються на попередніх втратах ПД»; RE_{54}^{φ} = «Проводити перевірку на відповідність скоєного порушення Регламенту для отримання детальних рекомендацій щодо його попередження в майбутньому»; RE_{61}^{φ} = «Забезпечувати тісну співпрацю контролера/оператора з наглядовим органом для зменшення розміру можливого штрафу»; RE_{62}^{φ} = «Весь персонал організації повинен бути відповідним чином проінформований та навчений, а також сповіщений про зміни в політиках та процедурах організації, що були впроваджені на основі рекомендацій наглядового органу»; RE_{63}^{φ} = «Розробити

та впровадити план(и) по відновленню для можливості зменшення дії порушення на інформаційну систему організації та зробити їх невід'ємною частиною реагування на витоки ПД суб'єктів»; RE_{71}^{φ} = «Впровадити сучасні засоби криптографічного захисту інформації для шифрування ПД суб'єктів, або якщо такі вже впроваджені, перевірити яким чином ПД не пройшли етап шифрування»; RE_{72}^{φ} = «Перед внесенням Чутливих ПД в базу даних організації обов'язково перевіряйте чи було здійснено їх шифрування, оскільки Чутливі ПД є критично-важливими для всієї організації загалом та їх власника»; RE_{73}^{φ} = «Перед внесенням Даних про кримінальні правопорушення в базу даних організації обов'язково перевіряйте чи було здійснено їх шифрування, оскільки їх витік може гарантувати крах всієї організації»; RE_{81}^{φ} = «Реагування на порушення захисту ПД повинно відбуватися у відповідності з документованими процедурами організації, що розроблені з урахуванням Регламенту»; RE_{82}^{φ} = «Як тільки контролеру стає відомо про порушення захисту ПД, він повинен повідомити наглядовий орган про це, але не пізніше ніж за 72 години після того, як йому стало про це відомо»; RE_{83}^{φ} = «Якщо неможливо здійснити повідомлення про порушення захисту ПД протягом 72 годин, у такому разі разом із повідомленням необхідно надати відомості про причини затримки»; RE_{91}^{φ} = «Провести перевірку відповідності отриманих коригувальних заходів від наглядового органу у відповідності до пунктів Статті 58»; RE_{92}^{φ} = «Провести перевірку, чи отримані коригувальні заходи були впроваджені в розроблені Плани по відновленню»; RE_{101}^{φ} = «Узагальнювати та вдосконалювати Кодекс поведінки (або відповідний до нього) в організації для дотримання правил обробки ПД суб'єктів у відповідності до Резолюції 34/169 ООН»; RE_{102}^{φ} = «Перед відкриттям діяльності в країні ЄС, необхідно здійснити перевірку щодо наявності механізмів сертифікації основних засобів захисту ПД»; RE_{103}^{φ} = «Провести сертифікацію організації в рамках певної системи та за вибраною схемою, що діє на ринку держави країни ЄС»; RE_{111}^{φ} = «Проводити внутрішні аудити на предмет виявлення контролера/оператора, який створив умови для витоку ПД суб'єктів та дослідити всі можливі прогалини в системі менеджменту інформаційної безпеки»; RE_{112}^{φ} = «Здійснити аналіз втрачених ПД суб'єктів

ВИСНОВКИ

В роботі на основі теоретико-множинного представлення розроблена GDPR-модель, яка за рахунок множин кортежних моделей інтегрованого представлення параметрів персональних даних, що відображають величини річного обігу, множини, що характеризують рівень, специфіку, характер та рецидив порушення, зниження шкоди, відповідність заходам, визначаючий чинник, ступінь відповідальності, рівень співпраці, категорії даних, спосіб виявлення, дотримання кодексів і превентивні рекомендації дозволяє відповідно до положень Регламенту GDPR визначити необхідну низку множин вхідних та вихідних величин для формалізації процесу оцінювання збитків від втрати ПД, як на державному рівні, так і на рівні організації.

В подальшому, для реалізації зазначеного процесу необхідна розробка методу оцінювання негативних наслідків від витоку ПД відповідно до положень регламенту GDPR, що дозволить визначити максимальний та фактичний збитки для організації.

ЛІТЕРАТУРА

- [1]. DLAIPER. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.dlapiper.com/en/us/insights/publications/2020/01/gdpr-data-breach-survey-2020/?fbclid=IwAR0bZkXEhbMaX1y58skglQQv1ZYWm04zd3IM3AHUrl2h_YESvZwr6LfG6nk.
- [2]. О. Корченко, Ю. Дрейс, І. Лозова, "Модель та метод оцінки ризиків захисту персональних даних під час їх обробки в автоматизованих системах", *Захист інформації*, Т. 18, № 1, С. 39-47, 2016.
- [3]. И. Лившиц, "Подходы к синтезу модели оценки защищенности персональных данных в соответствии с требованиями стандарта ISO/IEC 27001:2005", *Тр. СПИИРАН*, выпуск 23, С. 80-92, 2012.
- [4]. О. Зеленский, А. Зеленский, "Построение математической модели для анализа и оценки уровня угроз безопасности персональных данных в информационных системах", *Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 3: Педагогика. Психология. Образовательные ресурсы и технологии*, Выпуск 1(2), С. 83-87, 2013.
- [5]. РЕГЛАМЕНТ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ (ЄС) 2016/679 від 27 квітня 2016 року про захист фізичних осіб у зв'язку з опрацюванням персональних даних і про вільний рух таких даних, та про скасування Директиви 95/46/ЄС (Загальний регламент про захист даних). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/uploaded-files/es-2016679.pdf>.
- [6]. Y. Dreis, I. Lozova, A. Biskupskyi, Y. Pedchenko, Y. Ivanchenko, "GDPR-model of parameters for estimating losses from loss of personal data", *Przetwarzanie, transmisja i bezpieczeństwo informacji: Monografia*, Tom 2, Akademia Techniczno Humanistyczna w Bielsku-Białej, pp. 127-138, 2019.
- [7]. І. Лозова, Є. Педченко, А. Баланда, "Теоретико-множинне представлення параметру «Рівень порушення» для кортежної GDPR-моделі", *ITSec-2020: Безпека інформаційних технологій матеріали X міжнар. наук.-техніч. конф.*, м. Київ, 19-24 березня 2020 року, Київ, С. 47-49, 2020.
- [8]. І. Лозова, "Теоретико-множинне представлення окремих параметрів для кортежної GDPR-моделі", *Безпека ресурсів інформаційних систем: збірник тез I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці 16-17 квітня 2020 р.)*, Чернівці: НУЧП, С. 110-115, 2020.
- [9]. Ю. Дрейс, С. Скворцов, І. Лозова, А. Біскупський, "Множинна інтерпретація параметрів «Зниження шкоди» та «Ступінь відповідальності» для кортежної GDPR-моделі", *Стан та удосконалення безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем (SITS' 2020)*, Миколаїв: С. 21-24, 2020.
- [10]. *Методики и программные продукты для оценки рисков*, Москва: НОУ «ИНТУИТ», 2009. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.intuit.ru/studies/courses/531/387/lecture/8996?page=1#keyword37>.
- [11]. А. Горбунов, *Информационные технологии – Методы защиты – Системы менеджмента информационной безопасности – Требования*, Москва, 2013, 34 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-mek-27001-2013\(rus\).pdf](https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-mek-27001-2013(rus).pdf).
- [12]. *The Penetration Testing Execution Standard Documentation / The PTES Team*, 2017, 229 p. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/pentest-standard/latest/pentest-standard.pdf>.
- [13]. ISO/IEC 31010:2009 Risk Management. Risk assessment techniques. Geneva: 2009, №1, 176 p.
- [14]. Резолюція 34-169 Генеральної Асамблеї ООН «Кодекс поведінки посадових осіб з підтриманням правопорядку». Нью-Йорк, 1979 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_282.

ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ GDPR-МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Все чаще физические лица предоставляют доступ к персональной информации общественности. Риск для прав и свобод физических лиц может стать результатом обработки персональных данных (случайное или умышленное уничтожение, потеря, модификация, несанкционированное раскрытие или доступ и т.д.), что

может привести к физическому, материальному и моральному ущербу. Для минимизации потерь от нарушения организацией Регламента GDPR и уменьшения негативного рейтинга на уровне государства актуальной задачей является разработка методов и моделей, реализующих соответствующие оценки. Именно поэтому, теоретико-множественное представление параметров Регламента GDPR в кортежной модели позволяет решить актуальную научно-практическую задачу формализации процесса оценки негативных последствий утечки персональных данных, причиненных их обработкой. Разработанная GDPR-модель и ее иерархическая структура за счет интегрированного теоретико-множественного представления величины годового оборота, множеств, характеризующих уровень, специфику, характер и рецидив нарушения, снижение вреда, соответствие мерам, определяющий фактор, степень ответственности, уровень сотрудничества, категории данных, способ выявления, соблюдения кодексов и превентивные рекомендации позволяет в соответствии с положениями Регламента GDPR определить множества входных и выходных параметров для формализации процесса оценки ущерба от потери персональных данных. В дальнейшем, для реализации указанного процесса необходима разработка метода оценки негативных последствий утечки персональных данных в соответствии с положениями регламента GDPR, что позволит определить максимальный и фактический ущерб для организации.

Ключевые слова: персональные данные, теоретико-множественное представление, GDPR-модель, модель параметров персональных данных, оценки в сфере информационной безопасности, Регламент GDPR, оценка ущерба, потеря персональных данных.

A MULTIPLE-THEORETICAL GDPR MODEL OF PARAMETERS FOR PERSONAL DATA

Increasingly, individuals are providing access to personal information to the public. The risk to the rights and freedoms of individuals may result from the processing of personal data (accidental or intentional destruction, loss, modification, unauthorised disclosure or access etc.), which may lead to physical, material and non-material detriment. For minimising losses from violation by an organisation of the GDPR Regulation and for reducing the negative rating at the state level, it is important to develop methods and models that implement appropriate assessments. That is why the multiple-theoretical representation of the parameters of the GDPR Regulation in a form of a tuple model allows solving the current scientific and practical problem of formalizing the process of assessing the negative consequences of leakage of personal data caused by their processing. Developed GDPR-model and its hierarchical structure owing to its integrated theoretical-multiple representation of annual turnover, a number of sets that characterize the level, specificity, nature and recurrence of viola-

tions, harm reduction, compliance with measures, determining factor, degree of responsibility, level of cooperation, data categories, the method of detection, abidance by codes and preventive recommendations allows, in accordance with the provisions of the GDPR, to determine the set of input and output parameters to formalize the process of assessing the loss of personal data. Further, for the implementation of the abovementioned process, it is required the development of a method for assessing the negative consequences of personal data leakage in accordance with the provisions of the GDPR, which will allow determining the maximum and actual damage to an organization.

Keywords: personal data, a multiple-theoretical representation, GDPR-model, model of personal data parameters, assessment in the area of information security, GDPR regulation, losses assessment, loss of personal data.

Корченко Олександр Григорович, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, завідувач кафедри безпеки інформаційних технологій Національного авіаційного університету, візит-професор Університету в Бельсько-Бялій (Гуманітарно-технічна академія в Бельсько-Бялій, м. Бельсько-Бяла, Польща), провідний науковий співробітник Національної академії СБ України.

E-mail: icaocentre@pau.edu.ua.

Orcid ID: 0000-0003-3376-0631.

Корченко Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники, заведующий кафедрой безопасности информационных технологий Национального авиационного университета, визит-профессор Университета в Бельско-Бялой (Гуманитарно-техническая академия в Бельско-Бялой, г. Бельско-Бяла, Польша), ведущий научный сотрудник Национальной академии СБ Украины.

Korchenko Oleksandr, Dr Eng (Information security), professor, laureate of the State Prize of Ukraine in Science and Technology, Head of IT-Security Academic Department, National Aviation University, Visit-Professor at The University of Bielsko-Biala (Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biala, Poland), Leading Researcher of the National Academy of SS of Ukraine.

Дрейс Юрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки інформаційних технологій Національного авіаційного університету, старший науковий співробітник Національної академії СБ України.

E-mail: dreisyuri@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0003-2699-1597.

Дрейс Юрий Александрович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры безопасности информационных технологий Национального авиационного университета, старший научный сотрудник Национальной академии СБ Украины.

Dreis Yurii, PhD Eng (Information Security), Associate Professor of IT-Security Academic Department, National Aviation University, Senior Researcher of Scientific Department, National Academy of Security Service of Ukraine.

Лозова Ірина Леонідівна, старший викладач кафедри безпеки інформаційних технологій Національного авіаційного університету.

E-mail: illozovaya@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0002-7224-4763

Лозовая Ирина Леонидовна, старший преподаватель кафедры безопасности информационных технологий Национального авиационного университета.

Lozova Iryna, Senior lector of IT-Security Academic Department, National Aviation University.

Педченко Євгеній Максимович, магістр кафедри безпеки інформаційних технологій Національного авіаційного університету.

E-mail: zhenia1398@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0001-8436-5792.

Педченко Евгений Максимович, магистр кафедры безопасности информационных технологий Национального авиационного университета.

Pedchenko Yevhenii, Master of IT-Security Academic Department, National Aviation University.