

## Розробка формату передачі даних ділової звітності

Рассмотрено расширение таксономии *XBRL* на основе финансовой отчетности Украины. Предложена технология формирования структурированных документов с использованием языка *XBRL*, позволяющего экспортировать данные во внешние информационные системы, не зависимо от программной платформы реципиента. Описана концепция формирования информационного ресурса статистической отчетности хозяйствующих субъектов на базе согласованной системы идентификаторов и классификаторов информационных объектов для автоматизации процесса документооборота. Спроектирована информационная система, которая осуществляет организацию информационного хранилища статистических показателей, загрузку данных, расчет ключевых показателей деятельности и формирование отчетов.

A taxonomy extensible Business Reporting Language (*XBRL*) on the basis of the accounting standard of Ukraine is considered. The technology of forming the structured documents which are using the *XBRL* language is suggested. The *XBRL* allows the exporting of the data to the external information systems regardless of a program platform of a recipient. A concept of formation of the information resource of the statistical reporting of managers on the basis of the coordinated system of identifiers and classifiers of the information objects for the automation of the process of documents circulation is described. The information system is designed which organizes the information depository of statistical indices, the data loading, the calculation of key performance indicators and the reports formation.

Розглянуто розширення таксономії *XBRL* на базі фінансової звітності України. Запропоновано технологію формування структурованих документів з використанням мови *XBRL*, яка дозволяє експортувати дані у зовнішні інформаційні системи незалежно від програмної платформи реципієнта. Описано концепцію формування інформаційного ресурсу статистичної звітності суб'єктів господарювання на базі узгодженої системи ідентифікаторів та класифікаторів інформаційних об'єктів для автоматизації процесу документообігу. Спроектвана інформаційна система здійснює організацію інформаційного сховища статистичних показників, завантаження даних, розрахунок ключових показників діяльності та формування звітів.

**Вступ.** Необхідність інтеграції інформаційної, експертної і прогнозної складових роботи господарюючих суб'єктів очевидна з ресурсного забезпечення і фінансового контролю. Визнаним інструментом аналізу діяльності суб'єктів моніторингу є перевірка узгодженості даних про потоки товарів і послуг з наявними фінансовими, матеріальними та трудовими ресурсами. Метою проведення даного аналізу є оцінка фінансово-економічних показників діяльності підприємств за даними бухгалтерської звітності.

Для формування інформаційної бази, щодо забезпечення порівняльного аналізу діяльності підприємств необхідна узгоджена система класифікаторів ресурсів та ідентифікаторів інформаційних об'єктів. Стандартизація структури звітних документів передбачає наявність термінологічних словників елементів звітності та їх зв'язків, а також регламенту обміну даними. Отже, відповідне інформаційно-аналітичне забезпечення з використанням пакету стандартних звітних документів господарюючих суб'єктів дозволить сформувати інформаційний ресурс

статистичної звітності та обліку показників діяльності підприємства. Крім того, це дасть можливість інвесторам, кредиторам і контролюючим органам безпосередньо отримувати необхідну інформацію узгодженого формату.

Як платформу керування даними вибрано СУБД, яка надає макро-мову розрахунку показників діяльності господарюючих суб'єктів та засоби бізнес-аналітики. Засоби бізнес-аналітики сервера баз даних (БД) передбачають аналітичну обробку даних та розрахунок ключових показників діяльності (*KPI*). Спроектвана БД прикладної інформаційної системи передбачає ідентифікацію суб'єктів моніторингу, вид економічної діяльності та номенклатуру продукції (послуг), а також класифікацію показників фінансових звітів.

Зазвичай підприємства формують статистичну звітність за допомогою програмного забезпечення бухгалтерського обліку і передають інформацію відповідним контролюючим органам. На цей час для кожного випадку обміну даними створюються спеціалізовані формати інфор-

маційних ресурсів. Це призводить до створення несумісних форматів файлів, які містять семантично подібну структуру даних. Тож, для узгодження та автоматизації процесу документообігу необхідно вибрати універсальний формат передачі даних статистичної звітності, незалежний від програмної платформи абонентів.

### Таксономія мови ділової звітності

Оскільки мова *XML* повсюдно використовується як засіб передачі інформації, природно виникають задачі формування та подання фінансової звітності у форматі *XML*. Мова *XBRL*, як одне з розширень *XML*, дозволяє здійснювати обмін інформацією між різним програмним забезпеченням щодо її використання кредиторами, інвесторами, аудитором і регулювальниками. При обміні інформацією між учасниками документообігу, *XBRL* враховує Міжнародні Стандарти Фінансової Звітності (МСФЗ – *IFRS*), забезпечує трансляцію бухгалтерських концептів в набір даних, зберігає семантику значень фінансових показників.

Сценарії використання цього стандарту передбачають:

- збір даних в уніфікованому форматі з метою консолідації звітності;
- передачу інформації з транзакційних систем до генераторів звітів;
- обмін даними між різними програмними платформами;
- публікацію фінансової інформації в Інтернеті.

Мета таксономії мови ділової звітності є моделювання документів фінансової звітності. Таксономія *XBRL* це спосіб опису формальних вимог до звіту, який забезпечує представлення структури фінансових декларацій зі списком базових розділів бухгалтерської звітності:

Форма № 1. Балансовий звіт (ДКУД 1801001)

Форма № 2. Звіт про прибутки і збитки (ДКУД 1801003)

Форма № 3. Звіт про рух грошових коштів (ДКУД 1801004)

Форма № 4. Звіт про рух капіталу (ДКУД 1801002)

Форми № 1–4 мають різні ієрархічні структури з вкладеними елементами, які можна швид-

ко реалізувати окремо. Використання набору різних структур має обмеження, враховуючи потенційну можливість розширення розділів, оскільки цей підхід не визначає єдину структуру звітності та не враховує відносини між елементами. Технологія, яка дає можливість уникнути представлення даних через складні ієрархічні структури та з'єднати елементи, є використання системи зв'язків за допомогою *XLink*.

Відповідно до технічної специфікації *XBRL*, таксономія складається з схеми (*schema*) і системи зв'язків (*linkbases*). Специфікація *XBRL* визначає елементи та атрибути *XML*, які застосовуються для опису інформації в реальних документах. *XML*-схема містить визначення елементів фінансової звітності (наприклад, поточні активи) і їх властивості, тоді як система зв'язків визначає стосунки між елементами. Отже, таксономія дозволяє наводити дані у відповідності з різними правилами бухгалтерської звітності. Таксономії *XBRL* мали бути розширюваними, тобто забезпечувати посилання на інші таксономії, що є ключовою функціональністю *XBRL*, яка використовується для представлення даних у різних бухгалтерських стандартах. Існують різні розширення таксономій відповідно до національних стандартів.

Мова *XBRL* наділяє одиницю інформації індивідуальними мітками (тегами), які організовані в словники показників і форми звітності. З бухгалтерської точки зору, «фінансові показники» повинні мати атрибути (грошове значення, дебіт або кредит рахунку, дату або період) для коректної обробки інформації. З точки зору користувача, таксономія – це спосіб опису формальних вимог до звіту, представленого у форматі *XBRL*. Мітки, привласнені кожній одиниці інформації, організовані в словники показників і форми звітності (національні, галузеві, спеціальні). Повний опис специфікації *XBRL* версії 2.1 знаходиться на сайті [www.xbrl.org](http://www.xbrl.org) [1].

Таксономія *XBRL* включає в себе:

- бухгалтерські поняття (*concept*) – теги для маркування елементів фінансових даних, такі мітки потрібні для комп'ютерної обробки даних;
- ярлики (*labels*) – найменування бухгалтерських статей фінансової звітності;

- визначення (*definitions*) – нормативні визначення бухгалтерських понять;

- взаємозв'язки (*linkbases*) – опис взаємозв'язків між елементами фінансових даних.

Таксономія *XBRL* складається з пакету взаємопов'язаних *XML*-файлів:

- *XML-Schema* (*XSD*-файл), складеної відповідно до специфікації *XBRL* як словник певних термінів, що використовуються у документах;

- бази зв'язків *XBRL* (*XML*-файли) для інтерпретації елементів з компонентами:

- найменування (*Labels*), що асоціюються із словником елементів;

- довідки (*References*) як посилання на стандарти звітності;

- представлення (*Presentation information*), як правила форматування звіту;

- обчислення (*Calculation relationships*) як правила для обчислень стосунків між елементами звітності;

- визначення (*Definition*) як додаткові правила до взаємин між елементами.

Посилання на дані бази зв'язків мають знаходитися в контейнері документа. Цим контейнером може бути документ *XML Schema*, що містить елемент бази зв'язків, як кореневий елемент. Будь-який документ повинен мати примірник *XML*-схеми. У документі задається елемент *import* аби посилатися на *XBRL*-схему. Додатки таксономії виконують перевірку реального документа по базовій *XBRL*-схемі.

У *XBRL*-схемі реального документа визначено основні типи даних, а також абстрактні елементи *item* і *tuple*, які використовуються в оголошеннях груп підстановки. Для визначення елементів зв'язку *XBRL* спирається на *XLink*, описані у відповідній специфікації *W3C* (*xlink:type*, *xlink:show*, *xlink:actuate*, *xlink:title*). Бази зв'язків визначають елементи *calculation Arc*, *presentationArc*, *definitionArc*, які використовуються для відображення стосунків між елементами. Наприклад, між поточними активами і витратами майбутніх років існує відношення (витрати майбутніх років додаються до поточних активів).

У *XBRL*-схемі визначено грошовий (*monetary*) тип даних, який має бути використаний при

оголошенні елемента, якщо він є грошовою величиною. Елементи цього типу повинні мати одиницю виміру з простору імен валют *ISO4217* (код валюти *UAH* – гривня, цифровий код – 980).

Елементи контексту *numericContext* і *non NumericContext* – це контейнери для метаданих. Вони надають контекст, необхідний для розуміння фінансового факту, що міститься в елементі. Елемент *nonNumericContext* містить метадані і атрибути, що належать до текстових фактів; елемент *numericContext* забезпечує схожі елементи для числових фактів.

Коректне виявлення документа *XBRL* залежить від простору імен *XBRL*. Тип *MIME* дозволяє додаткам виявляти документ *XBRL*, не відкриваючи його. *XBRL.org* зареєструвала типи *MIME* для *application/xbml-instance*; *application/xbml-schema*; *application/xbml-linkbase*.

Документи *XBRL* обов'язково мають бути дійсними (*valid*). Базовий синтаксис реальних документів спирається на *XML*-схему (*xsd*-файлів), яку необхідно імпортувати. Для елемента мають бути вказані атрибути: ім'я (*name*) і тип даних (*type*). Крім того, для елемента можуть бути наведені факультативні атрибути – ідентифікаційний код (*id*) та баланс (*balance*).

Реальний документ повинен містити два контексти, що представляють поточний і попередній періоди. Наприклад, в балансовому звіті ці факти подано так:

```
<ua-pfs: НеоборотніАктиви numericContext='AsOfPrior'>xxxxxx</ua-pfs: НеоборотніАктиви >
```

```
<ua-pfs: НеоборотніАктиви numericContext='AsOfCurrent'>yyyyyy</ua-pfs: Необоротні Активи >
```

Префікс *ua-pfs* пов'язаний з універсальним ідентифікатором ресурсу (*URI*) простору імен для елементів первинної фінансової звітності (*pfs*) Українського бухгалтерського обліку.

Розглянемо фрагмент структури балансу підприємства, наведеного на рис. 1.

Фрагмент балансу підприємства – необігові активи у форматі *XML*:

```
<ua-pfs:нематеріальніАктивиЗалишковаВартість id="11.010" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">24700</ua-pfs:нематеріальні АктивиЗалишковаВартість>
```

<ua-pfs:нематеріальніАктивиЗалишковаВартість id="11.010" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">24700</ua-pfs:нематеріальніАктивиЗалишковаВартість>

<ua-pfs:нематеріальніАктивиПервіснаВартість id="11.011" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">83100</ua-pfs:нематеріальніАктивиПервіснаВартість>

<ua-pfs:нематеріальніАктивиПервіснаВартість id="11.011" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">77100</ua-pfs:нематеріальніАктивиПервіснаВартість>

<ua-pfs:нематеріальніАктивиЗнос id="11.012" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">58400 </ua-pfs:нематеріальніАктивиЗнос>

<ua-pfs:нематеріальніАктивиЗнос id="11.012" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">52400 </ua-pfs:нематеріальніАктивиЗнос>

<ua-pfs:основніЗасобиЗалишковаВартість id="11.030" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH"> 1814800</ua-pfs: основніЗасобиЗалишковаВартість>

<ua-pfs:основніЗасобиЗалишковаВартість id="11.030" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH"> 1814800</ua-pfs:ОсновніЗасобиЗалишковаВартість>

<ua-pfs:основніЗасобиПервіснаВартість id="11.031" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH"> 2152250 </ua-pfs:основніЗасобиПервіснаВартість>

<ua-pfs:основніЗасобиПервіснаВартість id="11.031" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH"> 2146000 </ua-pfs:основніЗасобиПервіснаВартість>

<ua-pfs:основніЗасобиЗнос id="11.032" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH"> 336450 </ua-pfs: основніЗасобиЗнос>

<ua-pfs:основніЗасобиЗнос id="11.032" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">331200 </ua-pfs: основніЗасобиЗнос>

<ua-pfs:відтермінованіПодатковіАктиви id="11.060" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH"> 51500</ua-pfs: відтермінованіПодатковіАктиви>

<ua-pfs:відтермінованіПодатковіАктиви id="11.060" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH"> 51500</ua-pfs: відтермінованіПодатковіАктиви>

<ua-pfs:усьогоНеобіговіОсновніАктиви id="11.080" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">1891000 </ua-pfs:усьогоНеобіговіОсновніАктиви>

<ua-pfs:усьогоНеобіговіОсновніАктиви id="11.080" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">1891000 </ua-pfs:усьогоНеобіговіОсновніАктиви>.

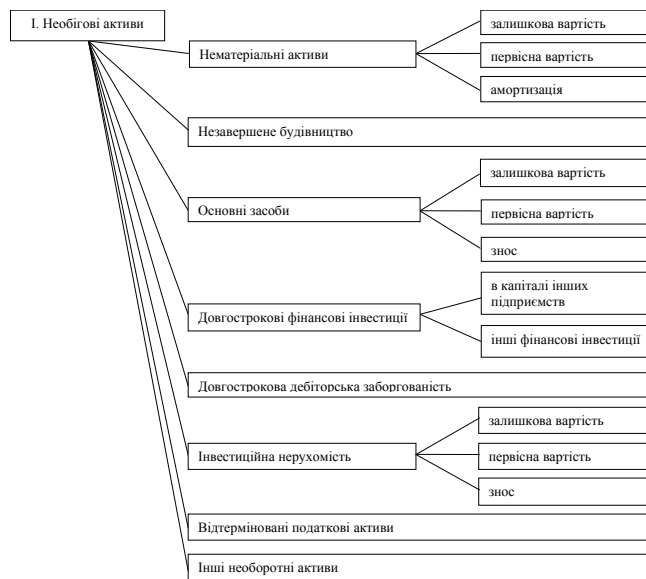


Рис. 1. Необігові активи

До даного фрагмента належать елементи таксономії, яким відповідають значення показників звітності та структурні елементи, які не містять числових значень і описуються у файлах таксономії для створення підрозділів звітності (Нематеріальні активи, Основні засоби, Довгострокові фінансові інвестиції, Інвестиційна нерухомість – рис. 1).

Дані реального документа відображені у таблиці фактів БД.

Мова XBRL використовує структуру оригіналу файлу (схему XSD) і набір стилів (XLS) для відображення даних. Специфікація XBRL не містить будь-яких рекомендацій щодо використання методів передачі інформації. Питання цілісності та конфіденційності лежать поза сферою інтересів мови XBRL, основне за-

вдання якої – передача дійсного вмісту в погодженому форматі даних.

Код	Найменування елемента	Період	Значення
11.010	Нематеріальні Активи ЗалишковаВартість	AsOf2009	24,7
11.010	Нематеріальні Активи ЗалишковаВартість	AsOf2008	24,7
11.011	Нематеріальні Активи ПервіснаВартість	AsOf2009	83,1
11.011	Нематеріальні Активи ПервіснаВартість	AsOf2008	77,1
11.012	НематеріальніАктивиЗнос	AsOf2009	58,4
11.012	НематеріальніАктивиЗнос	AsOf2008	52,4
11.030	ОсновніЗасобиЗалишковаВартість	AsOf2009	18148
11.030	ОсновніЗасобиЗалишковаВартість	AsOf2008	18148
11.031	ОсновніЗасобиПервіснаВартість	AsOf2009	2152,25
11.031	ОсновніЗасобиПервіснаВартість	AsOf2008	2146
11.032	ОсновніЗасобиЗнос	AsOf2009	336,45
11.032	ОсновніЗасобиЗнос	AsOf2008	331,2
11.060	Відтерміновані ПодатковіАктиви	AsOf2009	51,5
11.060	Відтерміновані ПодатковіАктиви	AsOf2008	51,5
11.080	Усього необіговіОсновніАктиви	AsOf2009	1891
11.080	Усього необіговіОсновніАктиви	AsOf2008	1891

### Інфраструктура XBRL

Мова XBRL містить фінансовий звіт, відповідно до норм бухгалтерського обліку та використовує ряд рекомендацій консорціуму W3C (XML Namespaces; XML Linking). Таксономія фінансової звітності використовується спільно з «Загальним документом», «Аудиторським висновком Бухгалтерської звітності» і повідомленнями «Пояснень і обліковою політикою».

Загальний документ – охоплює елементи, загальні для більшості реальних документів XBRL, незалежно від їх типу. Ця таксономія містить елементи, які описують власне реальний документ XBRL та організацію.

Аудиторський висновок призначено для надання інформації щодо висновку аудиторів/незалежних бухгалтерів.

Повідомлення і облікова політика містить елементи, що підтримують додаткові представлення облікової інформації. В контексті щорічних фінансових звітів ці пояснення зазвичай оформлюються в примітках до фінансових документів або управлінських коментарів.

Стосунки між таксономіями при формуванні фінансових звітів наведено на рис. 2.

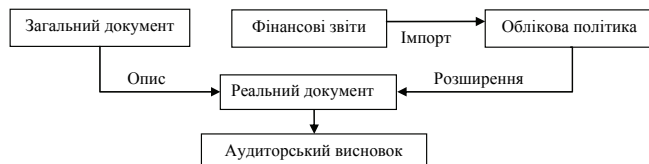


Рис. 2. Інфраструктура XBRL

На рис. 3 показано процес надання фінансової інформації [2].

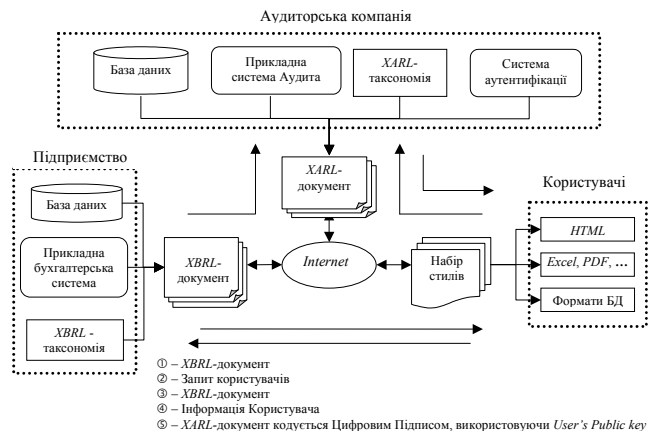


Рис. 3. Перевірка достовірності фінансового звіту

Пояснення до рис. 3:

- Документ створюється шляхом відображення фінансової інформації в системі бухгалтерського обліку через елементи XBRL. Потім документ передається аудиторі фінансової звітності через Інтернет (1). Традиційно проводиться перевірка цілісності інформації (повнота, точність), валюта і авторизація документа. Додаткові перевірки зв'язані з використанням елементів таксономії, що відображають фінансові дані.

- Аудитор виконує процедури, які підтверджують достовірність документів та аналітичні процедури з перевірки даних. Далі створюються XARL-документи, які відображають інформацію, пов'язану з елементами XBRL, узгодженими з таксономією XARL. Інформація, що включається в документ XARL, може стосуватися фінансової звітності в цілому або окремих її позицій. Також надається інформація про системи контролю.

- Користувачі, яким необхідна фінансова інформація підприємства, отримують її через Інтернет (2 і 3). Аби отримати достовірну фінансову інформацію, користувач повинен отримати

мати *XARL*-документ безпосередньо від Аудитора.

- Після отримання запиту про надання інформації (④), система Аудитора відправляє *XARL*-документ користувачеві. Документ *XARL* має цифровий підпис Аудитора, зашифрований за допомогою відкритого ключа користувача. Цей процес перевірки достовірності міститься в документі *XARL*. Потім зашифрований документ *XARL* передається користувачеві (⑤).

- Використовуючи свій закритий ключ і відкритий ключ страховика, користувач розшифровує *XARL*-документ. Якщо він хоче перетворити документи в *HTML*-формат або таблицю БД, він може це зробити за допомогою стилів *XSL*. Кодування *XARL* надає докази того, що документ *XBRL* було перевірено аудитором і він не був змінений.

### **Система моніторингу діяльності суб'єктів господарювання**

Інформаційна система моніторингу передбачає агрегацію всіх показників діяльності суб'єктів господарювання в єдине сховище, яке використовують для створення аналітичних матеріалів, аналізу фінансового стану підприємств та надання відомостей уповноваженим особам. Система моніторингу складається з блоку реєстру господарюючих суб'єктів, який характеризується ідентифікацією суб'єктів та класифікацією показників їх діяльності; блоку збору і передачі даних, що здійснює взаємодію між абонентами; блоку обробки даних та формування аналітичних звітів.

Для обліку господарюючих суб'єктів та формування інформаційного ресурсу показників їх діяльності, необхідно використати державні реєстри щодо актуалізації статистичних кодів підприємств (організацій). Наведемо перелік класифікаторів картки підприємства: ЄДПРОУ (реєстровий номер); КОАТУУ (територія); КФВ (форма власності); КОПФГ (форма господарювання); СПОДУ (орган управління); ЗКНГ (галузь); КВЕД (вид економічної діяльності); ЦСКП (номенклатура продукції, послуг); ДКУД (управлінська документація).

Підприємства і організації наводять дані в спеціальному форматі або безпосередньо вво-

дять їх через *Web*-сервіс в систему. Блок збору даних суб'єктів обліку виконує наступні функції: введення та зберігання даних в системі; підтримку довідників і класифікаторів; підтримку протоколу обміну даними та перевірку формату введення даних; гарантію безпеки зберігання (передачі) даних та ведення журналу їх змін; розмежування прав доступу до даних системи.

Для аналізу діяльності суб'єктів обліку блок обробки даних виконує наступні функції: розрахунок аналітичних показників; виявлення розбіжностей в значеннях аналогічних показників; здійснення пошуку записів за даними системи моніторингу; формування аналітичних звітів з врахуванням динаміки показників в часі.

Показниками *KPI*, що характеризують ключові аспекти діяльності господарюючих суб'єктів, є рентабельність власного капіталу, норм прибутку, сукупних активів (*ROTA*), а також чистий операційний прибуток до податків та амортизації (*EBITDA*), економічний прибуток (*EVA*), продуктивність праці. На основі *KPI* будується розширена господарська звітність суб'єктів господарювання.

Показники фінансово-господарської діяльності підприємств, які розраховуються за декілька періодів звітності, групуються за показниками обсягу виробництва та продажу, використуваних ресурсів, капіталу та затрат; показниками ефективності використання ресурсів, капіталу та затрат, а також за показниками фінансового результату діяльності, фінансової стійкості та ліквідності (на кінець періоду).

Інформаційний інтерфейс для *KPI* дозволяє вводити додатково «якісну» інформацію для будь-якого показника: коментар загального характеру, стосунок даного *KPI* до стратегії підприємства, пояснення і визначення формули розрахунку. Розрахунок *KPI* як цифри реалізується за допомогою макро-мови *SQL*. Код *SQL*-запитів має бути параметричним (на вхід подається дата початку і кінця періоду).

Спроектвана БД прикладної системи в результаті класифікації показників, дозволить будувати звітність з будь-яким угрупованням і заданим сортуванням. Візуалізація значень по-

казників в графічній та табличній формі надає можливість порівняння фактичних даних з планом та фактом за минулі періоди.

Програмне забезпечення в цілому реалізує:

- створення шаблонів форм звітності відповідно до її структури (схеми);
- введення реєстру статистичної звітності та інформаційної бази показників, на підставі яких здійснюється моніторинг стану об'єктів обліку;
- введення перевірки фінансових показників діяльності підприємств та їх логічної порівняльності між різними формами звітності;
- формування запитів за критеріями вибору інформації, визначеними замовником.
- формування аналітичних показників для порівняльного аналізу діяльності підприємств.

Аналіз господарської діяльності підприємств на основі *KPI* за декілька періодів та консолідація балансу корпорації або розрахунок регіонального міжгалузевого балансу потребує використання інформаційних технологій зберігання даних.

### **Зберігання даних документів XML у СУБД**

Використання інформації на прикладному рівні у форматі *XML* потребує зберігання ієрархічно структурованих даних за допомогою СУБД і селективного пошуку інформації.

При використанні СУБД для зберігання та обробки даних документів *XML* слід пам'ятати, що файли *XML* і реляційні бази засновано на істотно різних моделях. При використанні *SQL*-запиту відносно обробки *XML*-даних необхідно перетворити ієрархічно структуровані дані *XML* у відповідні реляційні дані. На прикладному рівні БД є наборами зв'язаних даних, що зберігаються в двомірних таблицях з нормалізованими взаєминами. Реляційна таблиця є плоский файл з невизначеним набором кортежів та обмеженим набором атрибутів, причому кожен кортеж повинен мати ту ж структуру. На контрасті, документи *XML*, які описують відповідні об'єкти, мають ієрархічну структуру. Структура *XML*-документа являє собою взаємини елементів, які можуть повторюватись будь-яке число разів. Крім того, схеми *XML* містять багато необов'язкових елементів і приписів, які не існують у документі.

Завдяки цим відмінностям відображення даних *XML* на реляційні таблиці утруднено, хоча розподілення *XML*-даних за реляційними таблицями може виявитися корисним щодо використання переваг СУБД. Зберігання даних у таблицях означає обробку окремих даних без вибірки всього документа та застосування операції *SQL* для *XML*-даних.

Наведемо перелік переваг декомпозиції документів для маніпулювання даними формату *XML* у відповідності до БД:

- документи *XML* зберігаються у реляційній базі для звернень до *XML*-даних;
- структура *XML*-даних може легко проектуватися на реляційну таблицю;
- формат *XML*-документа відносно стійкий і зміни до нього рідкі.

Для вирішення проблеми застосування формату *XML* до сучасних СУБД доданий тип даних *XML*, що дозволяє перенести обробку *XML*-документів на сервер БД. Схеми БД підтримують структуру *XML*-документів і забезпечують доступ до конкретного вузла документа за допомогою програмного інтерфейсу. При роботі з *XML*-документами проміжний інтерфейс до СУБД транслює шляхи *XPath* у *SQL*-запити і назад. У цьому випадку вузли *XML*-документа зберігаються в таблицях БД, а при запитах *XML*-документ відновлюється з цих таблиць.

У реляційній БД таблиці пов'язані зовнішніми ключами, а у *XML* ці ж стосунки відбиваються у вигляді ієрархії елементів. Для зберігання ієрархічних структур *XML*-документів можна використовувати:

- тип вузла (елемент, атрибут, інструкція обробки, простір імен і кореневий вузол);
- ім'я вузла (ім'я елемента, одержувач інструкції обробки, префікс простору імен);
- значення вузла (*NULL* для кореневого вузла і елементів).

Схема *XSD* визначає типи даних як для елементів, так і атрибутів. Рядки таблиці БД конвертуватимуться в елементи складного типу схеми, а значення стовпців БД конвертуються в атрибути або елементи простого типу. Якщо імена простих елементів і атрибутів *XML* відповідають іменам стовпців у БД, то функція

*SQLXML* передбачає, що елементи складного типу конвертуються в таблиці, а елементи простого типу і атрибути – в стовпці. Щоб врахувати ієрархію при конвертації, необхідно визначити зв'язки між елементами, використовуючи анотацію *sql:relationship*. Тоді *SQLXML* використовуватиме цю інформацію для створення правильної ієрархії.

Для представлення дерева об'єктної моделі вузлів *XML*-документа необхідна процедура приготування набору даних (*Parsing*) відповідно до схеми *XSD*. Потім виконується завантаження даних в реляційні таблиці. На сервері БД можна писати логіку, використовуючи інтеграцію з *CLR* [3], для підтримки бізнес-правил. Бізнес-логіка може бути задана за допомогою коду *SQLCLR* або процедур, що зберігаються, і функцій *T-SQL*, які виконують обробку набору даних. Для відображення *XML*-даних можливо використати запити *XQuery* або анотації в *XML*-схемі, щоб визначити проєкцію *XML*-даних на реляційні таблиці.

Методи прийому і обробки даних залежать від структури звітності та інтерфейсу прикладного сервера, а зберігання та пошук інформації – від можливостей СУБД і структури *XML*-документів. У процесі обробки *XML*-даних використовується схема документа (*XSD*), а для представлення *XML*-документів у різних форматах (*HTML*, *PDF*, *Excel*) – набір стилів *XSL*.

Для виконання сценаріїв обробки даних *XML* необхідно реалізувати наступні дії: створити *XML*-файл, заснований на схемі *XML*; імпортувати *XML*-дані до *SQL*-серверу; зберігати *XML*-дані в БД; отримати набір даних та документ *XML* з БД.

### **Система ідентифікаторів і класифікаторів інформаційного ресурсу**

Складовими інформаційного ресурсу (ІР) фінансової звітності є сукупність об'єктів (наприклад, інформаційний об'єкт *документ*), що утворюють архітектуру даних системи. Ця архітектура складається із сутностей з атрибутами та ідентифікаторів і класифікаторів.

Кожному об'єкту необхідно присвоїти ідентифікатор відповідно до стандарту *ISO-OID*, який кодує документи і ресурси. *OID* має уні-

кальне значення і однозначно ідентифікує об'єкт в адресному просторі об'єктних ідентифікаторів. Будь-який ІР має власні ідентифікатори, а також використовує ідентифікатори інших ІР для інтеграції. Українським сегментом світового простору ідентифікаторів об'єктів є 1.2.804 (*ISO.member-body.UA*).

Окрім ідентифікатора, об'єкт характеризується набором атрибутів. Сукупність значень і відповідний код утворює класифікатор атрибутів. Використання класифікаторів спрощує опис умов для перевірки правильності інформації. Зокрема, система класифікаторів забезпечує зіставлення економіко-статистичних показників діяльності господарюючих суб'єктів. Слід зазначити, що хаотичний розвиток інформаційних ресурсів призводить до ситуації, коли одні і ті ж атрибути кодується по різних класифікаторах. Це виключає можливість інтеграції різних ІР та ускладнює використання даних. Для вирішення проблеми власник ІР разом з ідентифікацією об'єктів має створювати класифікатори атрибутів даного ресурсу. Крім того, мають бути визначені правила побудови дерева об'єктних ідентифікаторів та підтримки в актуальному стані класифікаторів для забезпечення доступу до інформації користувачів.

### **Підсистема формування та подання фінансової звітності**

Система формування електронних документів призначена для обміну даними і автоматизації процесу документообігу між господарюючими суб'єктами (абонентами) і контролюючими органами. Для обміну конфіденційною інформацією система передбачає використання електронного цифрового підпису та містить опис форматів документів.

Під час обміну інформацією між учасниками документообігу використовується мова *XML*. Завдання *XML* полягає в тому, щоб дані документа могли бути визначені незалежно від платформи програмного забезпечення. При створенні *XML*-документів його структура, типи елементів визначаються окремо, завдяки використанню схеми (*XSD*) та набору стилів (*XLS*) для розмітки вмісту документів.



Для електронного обміну даними введені поняття партнери (довірчі контракти), конверти повідомлень з ключами цифрового підпису, програмне забезпечення перекладу даних з вихідного формату в набір транзакцій серверу додатків. Клієнтська частина системи виконує операції введення і перевірки даних, формування оригінала файлу *XML*, криптографічного перетворення документу (накладення/перевірка цифрового підпису, шифрування/дешифрування). Абонент взаємодіє з серверною частиною системи через *Web*-інтерфейс. Суб'єкт ініціює виконання функції звернення до *Web*-сервісу з передачею необхідних даних. Після завершення виконання процесу, ініціаторові запуску передається відповідне повідомлення. Сервер оператора також підтримує *XML*-формат даних за допомогою, наприклад, *ASP*-сторінок.

Обмін даними здійснюється за допомогою простого протоколу об'єктного доступу (*SOAP*). Сервіс являє собою *Web*-службу синхронного обміну *XML*-повідомленнями:

```
<Envelope>
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/soap
/envelope/"
  <Header>
    <!-- заголовок -->
  </Header>
  <Body>
    <!-- документи фінансової звіт-
ності -->
  </Body>
</Envelope>
```

Система передбачає режим гарантованої доставки інформації, тобто користувачеві надсилається підтвердження про отримання або неотримання повідомлення. У кожному випадку *SOAP*-сервер має бути реалізований як *WEB*-додаток.

Всі операції визначаються вмістом *XML*-документа. Ідентифікаційні параметри відправника такі: ідентифікатор сесії (якщо вже визначений при реєстрації), ім'я користувача, пароль. *XSD*-схема наводиться окремим файлом і розміщується на сайті сервера.

Для кожного елемента *XML*-файлу наводяться відомості відповідно до таксономії *XBRL*:

- найменування елемента;
- тип елемента (складний, простий та атрибут елемента);
- формат значення елемента:
  - ознака обов'язковості присутності елемента у файлі обміну;
  - додаткова інформація.

У разі реєстрації користувача формується нова сесія, а відповідний сервіс повертає ідентифікатор створеної сесії користувачеві. Подальші звернення до сервісу можливі без імені користувача і пароля, але з вказівкою виданого раніше ідентифікатора сесії.

Простий мережевий сервіс не підпорядкований стандартам комунікацій. Тому для забезпечення мережевого сервісу необхідно працювати із стандартними протоколами, які засновані на *HTTP*-, *GET*- і *PUT*-методології та підтримують *Web*-послуги.

Існують дві домінуючі тенденції: Протокол *XML-RPC* для дистанційної обробки даних і *SOAP*. Процес, запущений з клієнтського додатку, використовує протокол *SOAP* або *XML-RPC*, переводить *XML*-запит *Web*-сервісу через *HTTP* і повертає відповідно оброблену відповідь. Процес обміну файлами подано на рис. 4.

Протокол *SOAP* спершу визначає, як обробити повідомлення, а потім відображає дані відповідно віддаленим процедурам.

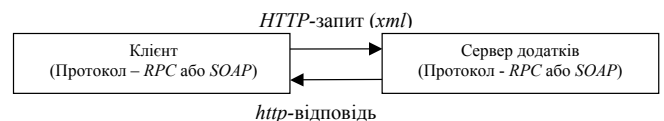


Рис. 4. Протокол обміну файлів

*SOAP* вкладено в інфраструктуру, яка визначається термінами *WSDL* і *UDDI*:

- мова опису мережевих послуг (*Web Services Description Language – WSDL*) – *XML*-файл, який містить перелік послуг на *Web*-вузлі. Це надає точне посилання на послуги, до яких можна звернутися і які параметри використовувати;
- опис дослідження та інтеграції (*Universal Description Discovery & Integration – UDDI*) –

Web-сервіс, який використовується з додатками та інтегрований у інтерфейсі XML.

На рис. 5 показано взаємодії технологій [3]:

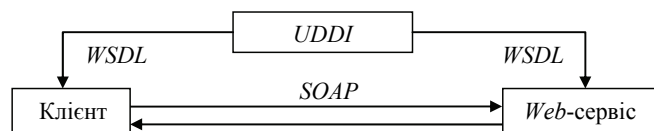


Рис. 5. Взаємодія сервісів

Специфікація UDDI разом з XML, SOAP та WSDL набувають широкої підтримки в структурі Web-послуг. Для забезпечення взаємодії Web-служб використовується концепція упаковки даних у конверті. Технологія SOAP є фактично стандартом передачі XML-повідомлень через Інтернет. Упаковка даних дозволяє активувати вкладення протоколів, заснованих на XML. Вкладення означає, що для завдань підписання, шифрування, маршрутизації можуть бути визначені протоколи і формати повідомлення.

Конфіденційність фінансової звітності потребує електронного підпису документа. Зразками підпису слугує криптографічна пара *закритий-відкритий ключ* (*private-public key pair*) сервісу довіри інфраструктури відкритих ключів (*Public Key Infrastructure*). Сфера вживання цифрового підпису (ЦП) – це здійснення реєстраційних процедур, оформлення документів для надання держустановам, електронні платежі та комерція. Перевагою захищеного електронного документа є захист інформації від спотворення, несанкціонованого ознайомлення, а також неспростовності у разі відмови від факту підпису документа.

Алгоритми здобуття профілю повідомлення і інфраструктури відкритих ключів діють відповідно до октетів повідомлення та використовуються для обчислення значення профілю. Якщо повідомлення буде модифіковано та значення профілю можна використовувати для виявлення змін. Отже, профіль є електронним способом забезпечення цілісності інформації.

Сервіси довіри створюють і підтримують криптографічні пари – *закритий-відкритий* ключ. Генерація секретного і відкритого ключа ЦП виконує програмне забезпечення – генера-

тор ключів, який надається центром сертифікації ключів. ЦП – це блок інформації, який прикріплюється до файлу даних автором і захищає файл від модифікації. Ключі зберігаються в різних файлах: секретний (особистий) ключ у власника підпису, а відкритий ключ перевірки – в спеціалізованому довіднику. Політика сертифікатів ЦП представляється ідентифікатором *OID*. Це означає, що у заголовку документа мають бути вказані відповідні ідентифікатори об'єктів.

Маючи тільки доступ до відкритого ключа неможливо поставити цифровий підпис. Конфіденційність закритого ключа забезпечує страховку від підробки підпису. Секретний ключ є власністю власника підпису і не надається нікому іншому (навіть центру сертифікації ключів). Використовуючи відкритий ключ можна лише перевірити цифровий підпис.

Для підписання XML-документа спочатку класифікують XML-файл і синтезують значення профілю. Потім підписують за допомогою закритого ключа. Додаток, який містить підписане повідомлення, підтверджує достовірність і цілісність підписаного повідомлення за допомогою відкритого ключа.

**Висновки.** Мова *XBRL*, як формат представлення даних, дозволяє здійснювати платформно-незалежний обмін даними між абонентами. Дані моделюються як повідомлення з розміткою XML, обробляються і експортуються у зовнішні інформаційні системи.

Впровадження єдиного формату передачі даних з розширенням таксономії *XBRL* на національному рівні забезпечить інтеграцію інформаційних ресурсів для функціонування електронного документообігу підприємств, банків, аудиторів і контролюючих органів.

1. *Extensible Business Reporting Language (XBRL) 2.1.* – <http://www.xbrl.org/Specification/XBRL-RECOMMENDATION-2003-1231+Corrected-Errata-2008-07-02.htm>
2. *Boritz J.E., No W.G. Assurance Reporting for XBRL, Trust and Data Assurances in Capital Markets: The Role of Technology Solutions, Research Monograph, S. Rohani (ed.), March 2003.* – P. 17–31.
3. *Introduction to SQL Server CLR Integration (ADO.NET).* – <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms254498.aspx>

О.А. Хорозов

## Разработка формата передачи данных деловой отчетности

**Введение.** Необходимость интеграции информационной, экспертной и прогнозной составляющих работы хозяйствующих субъектов очевидна из ресурсного обеспечения и финансового контроля. Признанным инструментом анализа деятельности субъектов мониторинга есть проверка согласованности данных о потоках товаров и услуг с имеющимися финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами. Цель проведения данного анализа – оценка финансово-экономических показателей деятельности предприятий по данным бухгалтерской отчетности.

Для формирования информационной базы относительно обеспечения сравнительного анализа деятельности предприятий необходима согласованная система классификаторов ресурсов и идентификаторов информационных объектов. Стандартизация структуры отчетных документов предусматривает наличие терминологических словарей элементов отчетности и их связи, а также регламент обмена данными. Таким образом, соответствующее информационно-аналитическое обеспечение с использованием пакета стандартных отчетных документов хозяйствующих субъектов позволит сформировать информационный ресурс статистической отчетности и показателей деятельности предприятия. Кроме того, это даст возможность инвесторам, кредиторам и контролирующим органам непосредственно получать необходимую информацию согласованного формата.

В качестве платформы управления данными выбрана СУБД, предоставляющая макро-язык расчета показателей деятельности хозяйствующих субъектов и средства бизнес-аналитики. Средства бизнес-аналитики сервера базы данных (БД) включают в себя аналитическую обработку данных и расчет ключевых показателей деятельности (*KPI*). Спроектированная БД прикладной информационной системы предусматривает идентификацию субъектов мониторинга, вид экономической деятельности и номенклатуру продукции (услуг), а также классификацию показателей финансовых отчетов.

Обычно предприятия формируют статистическую отчетность с помощью программного обеспечения бухгалтерского учета и передают информацию соответствующим контролирующим органам. В настоящее время для каждого случая обмена данными создаются специализированные форматы информационных ресурсов. Это приводит к образованию несовместимых форматов файлов, содержащим семантически подобную структуру данных. Поэтому для согласования и автоматизации процесса документооборота необходимо выбрать универсальный

формат передачи данных статистической отчетности, независимый от программной платформы абонентов.

### Таксономия языка деловой отчетности

Поскольку язык *XML* повсеместно используется в качестве средства передачи информации, естественно возникает задача формирования и представления финансовой отчетности в формате *XML*. Язык *XBRL*, будучи одним из расширений *XML*, позволяет осуществлять обмен информацией между разным программным обеспечением, относительно ее использования кредиторами, инвесторами, аудиторами и регуляторами. При обмене информацией между участниками документооборота, *XBRL* учитывает Международные Стандарты Финансовой Отчетности (МСФЗ – *IFRS*), обеспечивает трансляцию бухгалтерских концептов в набор данных, хранит семантику значений финансовых показателей.

Сценарии использования этого стандарта предусматривают:

- сбор данных в унифицированном формате с целью консолидации отчетности;
- передачу информации с транзакционной системы генераторам отчетов;
- обмен данными между разными программными платформами;
- публикацию финансовой информации в Интернете.

Цель таксономии языка деловой отчетности – моделирование документов финансовой отчетности. Таксономия *XBRL* – способ описания формальных требований к отчету, обеспечивающий представление структуры финансовой декларации со списком базовых разделов бухгалтерской отчетности:

Форма № 1. Балансовый отчет (ДКУД 1801001)

Форма № 2. Отчет о прибыли и убытках (ДКУД 1801003)

Форма № 3. Отчет о движении денежных средств (ДКУД 1801004)

Форма № 4. Отчет о движении капитала (ДКУД 1801002)

Формы № 1–4 имеют разную иерархическую структуру с вложенными элементами, которую можно быстро реализовать отдельно. Использование набора документов разной структуры имеет свое ограничение с учетом потенциальной возможности расширения разделов, поскольку этот подход не определяет единую структуру отчетности и не учитывает отношения между элементами. Технология, позволяющая избежать представления данных через сложную иерархическую структуру и соединить элементы, есть использование системы связи с помощью *XLink*.

В соответствии с технической спецификацией *XBRL*, таксономия состоит из схемы (*schema*) и системы связей (*linkbases*). Спецификация *XBRL* определяет элементы и атрибуты *XML*, которые будут использоваться для описания информации в реальных документах. *XML*-схема содержит определение элементов финансовой отчетности (например, текущие активы) и их свойства, тогда как система связи определяет отношения между элементами. Таким образом, таксономия позволяет приводить данные в соответствии с разными правилами бухгалтерской отчетности. Таксономии *XBRL* должны быть расширяемыми, т.е. обеспечивать ссылку на другие таксономии, что есть ключевой функциональностью *XBRL*, используемой для представления данных в разных бухгалтерских стандартах. Существуют разные расширения таксономий, соответствующие национальным стандартам.

Язык *XBRL* наделяет единицу информации индивидуальной меткой (тэгами), которая организована в словари показателей и формы отчетности. С бухгалтерской точки зрения, «финансовые показатели» должны иметь атрибуты (денежное значение, дебит или кредит счета, дату или период) для корректной обработки информации. С точки зрения пользователя, таксономия – это способ описания формальных требований к отчету, представленному в формате *XBRL*. Метка, присвоенная каждой единице информации, организована в словари показателей и формы отчетности (национальные, отраслевые, специальные). Полное описание спецификации *XBRL* версии 2.1 находится на сайте [www.xbrl.org](http://www.xbrl.org) [1].

Таксономия *XBRL* содержит:

- бухгалтерские понятия (*concept*) – тэги, для маркировки элементов финансовых данных; такая метка нужна для компьютерной обработки данных;
- ярлыки (*labels*) – наименование бухгалтерской статьи финансовой отчетности;
- определение (*definitions*) – нормативные определения бухгалтерских понятий;
- взаимосвязь (*linkbases*) – описание взаимосвязи между элементами.

Таксономия *XBRL* состоит из пакета взаимосвязанных *XML*-файлов:

- *XML Schema* (*XSD*-файл), составленная в соответствии со спецификацией *XBRL* как словарь определенных терминов, используемых в документах.
- База связи *XBRL* (*XML*-файлы) для интерпретации элементов с компонентами:
  - наименования (*Labels*), которые ассоциируются со словарем элементов;
  - справка (*References*) как ссылка к стандартам отчетности;
  - представление (*Presentation information*) как правила форматирования отчета;
  - вычисление (*Calculation relationships*) как правила для вычислений отношений между элементами отчетности;
  - определение (*Definition*) как дополнительные правила к взаимоотношениям между элементами.

Ссылка на данную базу связи должна находиться в контейнере документа. Этим контейнером может быть документ *XML-Schema*, содержащий элемент базы связи как корневой элемент. Любой документ должен иметь экземпляр *XML*-схемы. В документе задается элемент *import*, чтобы ссылаться на *XBRL*-схему. Дополнения таксономии выполняют проверку реального документа по базовой *XBRL*-схеме.

В *XBRL*-схеме реального документа определены основные типы данных, а также абстрактные элементы *item* и *tuple*, используемые в объявлениях группы подстановки. Для определения элементов связи *XBRL* опирается на *XLink*, описанные в соответствующей спецификации *W3C* (*xlink:type*, *xlink:show*, *xlink:actuate*, *xlink:title*). Базу связи определяют элементы *calculationArc*, *presentationArc*, *definitionArc*, используемые для отображения отношений между элементами. Например, между текущими активами и расходами будущих лет существует отношение (расходы будущих лет добавляются к текущим активам).

В *XBRL*-схеме определен денежный (*monetary*) тип данных, который должен быть использован при объявлении элемента, если он представляет денежную величину. Элементы этого типа должны иметь единицу измерения из пространства имен валюты *ISO4217* (код валюты *UAH*-гривня, цифровой код-980).

Элементы контекста *numericContext* и *nonNumericContext* – это контейнеры для метаданных. Они предоставляют контекст, необходимый для понимания финансового факта, содержащегося в элементе. Элемент *nonNumericContext* содержит метаданные и атрибуты, которые относятся к текстовым фактам; элемент *numericContext* обеспечивает похожие элементы для числовых фактов.

Корректное выявление документа *XBRL* зависит от пространства имен *XBRL*. Тип *MIME* позволяет дополнениям обнаруживать документ *XBRL*, не открывая его. *XBRL.org* зарегистрировала типы *MIME* для *application/xbrl-instance*; *application/xbrl-schema*; *application/xbrl-linkbase*.

Документы *XBRL* обязательно должны быть действительными (*valid*). Базовый синтаксис реальных документов опирается на *XML*-схему, которую необходимо импортировать. Для элемента должны быть указаны атрибуты: имя (*name*) и тип данных (*type*). Кроме того, для элемента могут быть приведены факультативные атрибуты – идентификационный код (*id*) и баланс (*balance*).

Реальный документ должен содержать два контекста, представляющие текущий и предыдущий периоды. Например, в балансовом отчете эти факты представлены так:

```
<ua-pfs: НеоборотныеАктивы numericContext=
='AsOfPrior'>xxxxxx</ua-pfs: НеоборотныеАктивы >
<ua-pfs: НеоборотныеАктивы numericContext=
='AsOfCurrent'>yyyyyyy</ua-pfs: НеоборотныеАктивы >
```

Префикс *ua-pfs* связан с универсальным идентификатором ресурса (*URI*) пространства имен для элементов первичной финансовой отчетности (*pfs*) Украинского бухгалтерского учета.

Рассмотрим фрагмент структуры баланса предприятия, представленный на рис. 1.



Рис. 1. Необоротные активы

Фрагмент баланса предприятия – необратимые активы в формате XML:

```

<ua-pfs:нематериальныеАктивыОстаточнаяСтоимость id="11.010" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">24700</ua-pfs:нематериальныеАктивыОстаточнаяСтоимость >
<ua-pfs:нематериальныеАктивыОстаточнаяСтоимость id="11.010" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">24700</ua-pfs:нематериальныеАктивыОстаточнаяСтоимость >
<ua-pfs:нематериальныеАктивыНачальнаяСтоимость id="11.011" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">83100</ua-pfs:нематериальныеАктивыНачальнаяСтоимость >
<ua-pfs:нематериальныеАктивыНачальнаяСтоимость id="11.011" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">77100</ua-pfs:нематериальныеАктивыНачальнаяСтоимость >
<ua-pfs:нематериальныеАктивыИзнос id="11.012" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">58400 </ua-pfs:нематериальныеАктивыИзнос >
<ua-pfs:нематериальныеАктивыИзнос id="11.012" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">52400 </ua-pfs:нематериальныеАктивыИзнос >
<ua-pfs:основныеСредстваОстаточнаяСтоимость id="11.030" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">1814800</ua-pfs:основныеСредстваОстаточнаяСтоимость >
<ua-pfs:основныеСредстваОстаточнаяСтоимость id="11.030" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">1814800</ua-pfs:основныеСредстваОстаточнаяСтоимость >
  
```

```

<ua-pfs:основныеСредстваНачальнаяСтоимость id="11.031" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">2152250 </ua-pfs:основныеСредстваНачальнаяСтоимость >
<ua-pfs:основныеСредстваНачальнаяСтоимость id="11.031" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">2146000 </ua-pfs:основныеСредстваНачальнаяСтоимость >
<ua-pfs:основныеСредстваИзнос id="11.032" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">336450 </ua-pfs:основныеСредстваИзнос >
<ua-pfs:основныеСредстваИзнос id="11.032" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">331200 </ua-pfs:основныеСредстваИзнос >
<ua-pfs:отсроченныеНалоговыеАктивы id="11.060" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">51500</ua-pfs:отсроченныеНалоговыеАктивы >
<ua-pfs:отсроченныеНалоговыеАктивы id="11.060" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">51500</ua-pfs:отсроченныеНалоговыеАктивы >
<ua-pfs:всегоНеоборотныеОсновныеАктивы id="11.080" decimals="3" contextRef="AsOf2009" unitRef="UAH">1891000 </ua-pfs:всегоНеоборотныеОсновныеАктивы >
<ua-pfs:всегоНеоборотныеОсновныеАктивы id="11.080" decimals="3" contextRef="AsOf2010" unitRef="UAH">1891000 </ua-pfs:всегоНеоборотныеОсновныеАктивы >
  
```

К данному фрагменту относятся элементы таксономии, которым соответствуют значения показателей отчетности и структурные элементы, не содержащие числовые значения и описываемые в файлах таксономии для создания подразделов отчетности (Нематериальные активы, Основные средства, Долгосрочные финансовые инвестиции, Инвестиционная недвижимость (рис. 1)).

Данные реального документа отражены в таблице фактов БД:

Код	Наименование элемента	Период	Значение
1	2	3	4
11.010	Нематериальные активы ОстаточнаяСтоимость	AsOf2009	24,7
11.010	Нематериальные активы ОстаточнаяСтоимость	AsOf2008	24,7
11.011	Нематериальные активы НачальнаяСтоимость	AsOf2009	83,1
11.011	Нематериальные активы НачальнаяСтоимость	AsOf2008	77,1
11.012	НематериальныеАктивыИзнос	AsOf2009	58,4
11.012	НематериальныеАктивыИзнос	AsOf2008	52,4
11.030	ОсновныеСредства ОстаточнаяСтоимость	AsOf2009	18148
11.030	ОсновныеСредства ОстаточнаяСтоимость	AsOf2008	18148
11.031	ОсновныеСредства НачальнаяСтоимость	AsOf2009	2152,25
11.031	ОсновныеСредства НачальнаяСтоимость	AsOf2008	2146
11.032	ОсновныеСредстваИзнос	AsOf2009	336,45
11.032	ОсновныеСредстваИзнос	AsOf2008	331,2



передачи данных, осуществляющего взаимодействие между абонентами; блока обработки данных и формирования аналитических отчетов.

Для учета хозяйствующих субъектов и формирования информационного ресурса показателей их деятельности необходимо использовать государственные реестры относительно актуализации статистических кодов предприятий (организации). Приведем перечень классификаторов карточки предприятия: ЕДПРОУ (реестровый номер); КОАТУУ (территория); КФС (форма собственности); КОПФХ (форма ведения хозяйства); НИЗУ (орган управления); ЗКНГ (отрасль); КВЭД (вид экономической деятельности); ЦСКП (номенклатура продукции, услуги); ДКУД (управленческая документация).

Предприятия и организации предоставляют данные в специальном формате или непосредственно вводят данные через *Web*-сервис в систему. Блок сбора данных субъектов учета выполняет следующие функции: введение и хранение данных в системе; поддержка справочников и классификаторов; поддержка протокола обмена данными и проверка формата введения данных; обеспечение безопасности хранения (передача) данных и ведения журнала изменений данных; разграничение прав доступа к данным системы.

Для анализа деятельности субъектов учета блок обработки данных выполняет следующие функции: расчет аналитических показателей; выявление расхождений в значениях аналогичных показателей; осуществление поиска записи по данным системы мониторинга; формирование аналитических отчетов с учетом динамики показателей во времени.

Показатели *KPI*, характеризующие ключевые аспекты деятельности хозяйствующих субъектов, – рентабельность собственного капитала, нормы прибыли, совокупных активов (*ROTA*), а также чистая операционная прибыль до налогов и учета амортизации (*EBITDA*), экономическая прибыль (*EVA*), производительность труда. На основе *KPI* строится расширенная хозяйственная отчетность субъектов.

Показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятий, которые рассчитываются за несколько периодов отчетности, группируются по показателям объема производства и продаж; показателям объема используемых ресурсов, капитала и затрат; показателям эффективности использования ресурсов, капитала и затрат, а также по показателям финансового результата деятельности, финансовой устойчивости и ликвидности (на конец периода).

Информационный интерфейс для *KPI* позволяет вводить дополнительно «качественную» информацию для любого показателя: комментарии общего характера, отношения данного *KPI* к стратегии предприятия, объяснения и определения формул расчета. Расчет *KPI* как цифры реализуется с помощью макро-языка *SQL*. Код *SQL*-запросов должен быть параметрическим (на вход подается дата начала и конца периода).

Спроектированная БД прикладной системы вследствие классификации показателей позволит строить отчетность с любой группировкой и заданной сортировкой. Визуализация значений показателей в графической и в табличной форме позволяет сравнивать фактические данные с планом и фактом за прошлые периоды.

Программное обеспечение в целом реализует:

- создание шаблонов формы отчетности в соответствии с ее структурой (схема);
- введение реестра статистической отчетности и информационной базы показателей, на основании которых осуществляется мониторинг состояния объектов учета;
- введение проверки финансовых показателей деятельности предприятий и их логической сравнимости между разными формами отчетности;
- формирование запросов по критериям выбора информации определенными заказчиком.
- формирование аналитических показателей для сравнительного анализа деятельности предприятий.

Анализ хозяйственной деятельности предприятий на основе *KPI* за несколько периодов и консолидация баланса корпорации или расчет регионального межотраслевого баланса нуждается в использовании информационной технологии хранения данных.

#### **Хранение данных документов XML в СУБД**

Использование информации на прикладном уровне в формате *XML* требует хранения иерархически структурированных данных с помощью СУБД и селективного поиска информации.

При использовании СУБД для хранения и обработки данных документов *XML* следует помнить, что файлы *XML* и реляционные базы основаны на существенно разных моделях. При использовании *SQL*-запросов относительно обработки *XML*-данных необходимо превратить иерархически структурированные данные *XML* в соответствующие реляционные данные. На прикладном уровне БД – набор связанных данных, сохраняемых в двумерной таблице с нормализованными отношениями. Реляционная таблица – плоский файл с неопределенным набором кортежей и ограниченным набором атрибутов, где каждый кортеж должен иметь ту же структуру. На контрасте, документы *XML*, описывающие соответствующие объекты, имеют иерархическую структуру. Структура *XML*-документа представляет собой отношения элементов, которые могут повторяться любое число раз. Кроме того, схемы *XML* содержат много необязательных элементов и предписания, которые не существуют в документе.

Благодаря этим отличиям отображение *XML*-данных на реляционную таблицу затруднено. Хотя распределение *XML*-данных по реляционным таблицам может оказаться полезным относительно использования преимуществ СУБД. Хранение данных в таблице означает обработку отдельных данных без выборки всего документа и применение операций *SQL* для *XML*-данных.

Приведем перечень преимуществ декомпозиции документов для манипулирования данными формата *XML* в соответствии с БД:

- документы *XML* сохраняются в реляционной базе, чтобы обращаться к *XML*-данным;
- структура *XML*-данных может легко проецироваться на реляционную таблицу;
- формат *XML*-документа относительно стоек и изменений к нему редки.

Для решения проблемы применения формата *XML* к современной СУБД добавлен тип данных *XML*, что позволяет перенести обработку *XML*-документов на сервер БД. Схема БД поддерживает структуру *XML*-документов и обеспечивает доступ к конкретному узлу документа с помощью программного интерфейса. При работе с *XML*-документами промежуточный интерфейс к СУБД транслирует пути *XPath* в *SQL*-запросы и обратно. В этом случае узлы *XML*-документа сохраняются в таблице БД, а при запросах *XML*-документ возобновляется из этой таблицы.

В реляционной БД таблицы связаны внешними ключами, а в *XML* эти же отношения отражаются в виде иерархии элементов. Для хранения иерархической структуры *XML*-документов можно использовать:

- тип узла (элемент, атрибут, инструкция обработки, пространство имен и корневой узел);
- имя узла (имя элемента, получатель инструкции обработки, префикс пространства имен);
- значение узла (*NULL* для корневого узла и элементов).

Схема *XSD* определяет типы данных как для элементов, так и для атрибутов. Строка таблицы БД будет конвертироваться в элементы сложного типа схемы, а значения столбцов БД конвертируются в атрибуты или элементы простого типа. Если имена простых элементов и атрибутов *XML* соответствуют именам столбцов в БД, то функция *SQLXML* предусматривает, что элементы сложного типа конвертируются в таблице, а элементы простого типа и атрибуты – в столбцы. Чтобы учесть иерархию при конвертации, необходимо определить связку между элементами, используя аннотацию *sql:relationship*. Тогда *SQLXML* использует эту информацию для создания правильной иерархии.

Для представления дерева объектной модели узлов *XML*-документа необходима процедура приготовления набора данных (*Parsing*) в соответствии со схемой *XSD*. Затем выполняется загрузка данных в реляционную таблицу. На сервере БД можно писать логику, используя интеграцию с *CLR* [3], для поддержки бизнес-правил. Бизнес-логика может быть задана с помощью кода *SQLCLR* или хранимой процедуры и функций *T-SQL*, выполняющих обработку набора данных. Для отображения *XML*-данных возможно использовать запросы *XQuery* или аннотацию в *XML*-схеме, чтобы определить проекцию *XML*-данных на реляционную таблицу.

Методы приема и обработки данных зависят от структуры отчетности и интерфейса прикладного сервера, а

хранение и поиск информации – от возможности СУБД и структуры *XML*-документов. При обработке *XML*-данных используется схема документа (*XSD*), а для представления *XML*-документов в разных форматах (*HTML*, *PDF*, *Excel*) – набор стилей *XSL*.

Для выполнения сценариев обработки данных *XML* необходимо выполнить следующие действия: создать *XML*-файл, основанный на схеме *XML*; импортировать *XML*-данные на *SQL*-сервер; сохранить *XML*-данные в БД; получить набор данных и документ *XML* из БД.

### **Система идентификаторов и классификаторов информационного ресурса**

Составляющей информационного ресурса (ИР) финансовой отчетности есть совокупность объектов (например, информационный объект *документ*), образующих архитектуру данных системы. Данная архитектура состоит из сущности с атрибутами, идентификаторов и классификаторов.

Каждому объекту необходимо присвоить идентификатор в соответствии со стандартом *ISO-OID*, который кодирует документы и ресурсы. *OID* имеет уникальное значение и однозначно идентифицирует объект в адресном пространстве объектных идентификаторов. Любой ИР имеет собственные идентификаторы, а также использует идентификаторы других ИР для интеграции. Украинский сегмент мирового пространства идентификаторов объектов – 1.2.804 (*ISO.member-body.UA*).

Кроме идентификатора, объект характеризуется набором атрибутов. Совокупность значений и соответствующий ему код образует классификатор атрибутов. Использование классификаторов упрощает описание условий для проверки правильности информации. В частности, система классификаторов обеспечивает сопоставление экономико-статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов. Следует отметить, что хаотическое развитие информационных ресурсов приводит к ситуации, когда одни и те же атрибуты кодируются по разным классификаторам. Это исключает возможность интеграции разных ИР и усложняет использование данных. Для решения проблемы владелец ИР вместе с идентификацией объектов должен создавать классификаторы атрибутов данного ресурса. Кроме того, должны быть определены правила построения дерева объектных идентификаторов и поддержки в актуальном состоянии классификаторов для обеспечения доступа к информации пользователей.

### **Подсистема формирования и представления финансовой отчетности**

Система формирования электронных документов предназначена для обмена данными и автоматизации процесса документооборота между хозяйствующими субъектами (абонентами) и контролирующими органами. Для обмена конфиденциальной информацией система предусматривает использование электронной цифровой подписи и содержит описание форматов документов.

Во время обмена информацией между участниками документооборота используется язык *XML*. Задание *XML*



заключается в том, чтобы данные документа могли быть определены независимо от платформы программного обеспечения. При создании XML-документов его структура, типы элементов определяются отдельно благодаря использованию схемы (XSD) и набора стилей (XLS) для разметки содержимого документов.

Для электронного обмена данными введены понятия *партнеры* (доверительные контракты), конверты сообщений с ключами цифровой подписи, программное обеспечение перевода данных из исходного формата в набор транзакций сервера приложений. Клиентская часть системы выполняет операцию введения и проверки данных, формирования оригинала файла XML, криптографического превращения документа (наложение/проверка цифровой подписи, шифрование/дешифрование). Абонент взаимодействует с серверной частью системы через Web-интерфейс. Субъект инициирует выполнение функции обращения к Web-сервису с передачей необходимых данных. После завершения выполнения процесса инициатора запуска передается соответствующее сообщение. Сервер оператора также поддерживает XML-формат данных с помощью, например, ASP-страниц.

Обмен данными осуществляется с помощью простого протокола объектного доступа (SOAP). Сервис представляет собой Web-службу синхронного обмена XML-сообщениями:

```
<Envelope>
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  <Header>
    <!-- заглавие -->
  </Header>
  <Body>
    <!-- документы финансовой отчетности -->
  </Body>
</Envelope>
```

Система предусматривает режим гарантированной доставки информации, т.е. пользователю высылается подтверждение о получении или неполучении сообщения. В каждом случае SOAP-сервер должен быть реализован как WEB-приложение.

Все операции определяются содержимым XML-документа. Идентификационные параметры отправителя таковы: идентификатор сессии (если определен при регистрации), имя пользователя, пароль. XSD – схема приводится отдельным файлом и размещается на сайте сервера.

Для каждого элемента XML-файла подаются сведения соответственно таксономии XBRL:

- наименование элемента;
- тип элемента (сложный, простой) и атрибут элемента);
- формат значения элемента;
- признак обязательности присутствия элемента в файле обмена;
- дополнительная информация.

В случае регистрации пользователя формируется новая сессия, а соответствующий сервис возвращает иден-

тификатор созданной сессии пользователю. Последующие обращения к сервису возможны без имени пользователя и пароля, но с указанием выданного ранее идентификатора сессии.

Простой сетевой сервис не подчинен стандартам коммуникации. Поэтому для обеспечения сетевого сервиса, необходимо работать со стандартными протоколами, основанными на HTTP-, GET- и PUT-методологии и поддерживать Web-услуги.

Существуют две доминирующие тенденции: Протокол XML-RPC для дистанционной обработки данных и SOAP. Процесс, запущенный из клиентского приложения, использует протокол SOAP или XML-RPC, переводит XML-запрос Web-сервису через HTTP и возвращает соответственно обработанный ответ. Процесс обмена файлами представлен на рис. 4.

Протокол SOAP сначала определяет, как обработать сообщение, а затем отображает данные в соответствии с удаленной процедурой.

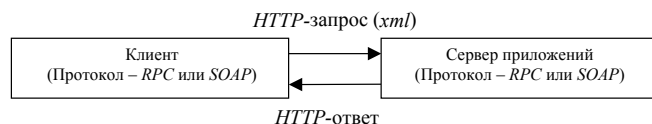


Рис. 4. Протокол обмена файлов

SOAP вложен в инфраструктуру, определяемую терминами WSDL и UDDI:

- язык описания сетевой услуги (Web Services Description Language – WSDL) – XML-файл, содержащий перечень услуг на Web-узле. Это дает точную ссылку на услугу, к которой можно обратиться, и какие параметры использовать;
- описание исследования и интеграция (Universal Description Discovery & Integration – UDDI) – Web-сервис, используемый с дополнениями и интегрированный в интерфейс XML.

На рис. 5 показаны взаимодействия технологий [3]:

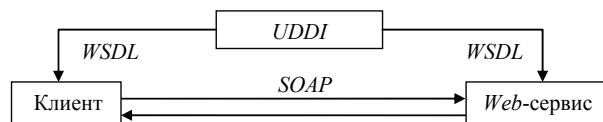


Рис. 5. Взаимодействие сервисов

Спецификация UDDI вместе с XML, SOAP и WSDL приобретают широкую поддержку в структуре Web-сервиса. Для обеспечения взаимодействия Web-служб используется концепция упаковки данных в конверте. Технология SOAP – фактически стандарт передачи XML-сообщений через Интернет. Упаковка данных позволяет активизировать вложение протоколов, основанных на XML. Вложение значит, что для заданий подписания, шифровки, маршрутизации могут быть использованы определенные протоколы и форматы сообщения.

Окончание на стр. 93

Конфиденциальность финансовой отчетности требует электронной подписи документа. Образцами подписи служит криптографическая пара *закрытый–открытый ключ* (*private–public key pair*) сервиса доверия инфраструктуры открытых ключей (*Public Key Infrastructure*). Сфера употребления цифровой подписи (ЦП) – осуществление регистрационной процедуры, оформление документов для предоставления госучреждениям, электронные платежи и коммерция. Преимущество защищенного электронного документа – защита информации от искажения, несанкционированного ознакомления, а также неопровержимость в случае отказа от факта подписи документа.

Алгоритмы получения профиля сообщения и инфраструктуры открытых ключей действуют в соответствии с октетами сообщения и используются для вычисления значения профиля. Если сообщение будет модифицировано, то значение профиля можно использовать для выявления изменений. Следовательно, профиль является электронным способом обеспечения целостности информации.

Сервисы доверия создают и поддерживают криптографические пары – *закрытый–открытый ключ*. Генерацию секретного и открытого ключа ЦП выполняет программное обеспечение – генератор ключей, предоставляемый центром сертификации ключей. ЦП – это блок информации, прикрепляемый к файлу данных автором и защищающий файл от модификации. Ключи сохраняются в разных файлах: секретный (личный) ключ – у владельца подписи, а открытый ключ проверки – в специа-

лизированном справочнике. Политика сертификатов ЦП представляется идентификатором *OID*. Это значит, что в заголовке документа должны упоминаться соответствующие идентификаторы объектов.

Имея только доступ к открытому ключу, невозможно поставить цифровую подпись. Конфиденциальность закрытого ключа обеспечивает страховку от подделки подписи. Секретный ключ – собственность владельца подписи и не предоставляется никому другому (даже центру сертификации ключей). Используя открытый ключ, можно лишь проверить цифровую подпись.

Для подписания *XML*-документа сначала классифицируют *XML*-файл и синтезируют значение профиля. Затем подписывают с помощью закрытого ключа. Дополнение с подписанным сообщением подтверждает его достоверность и целостность с помощью открытого ключа.

**Заключение.** Язык *XBRL*, как формат представления данных, позволяет осуществлять платформенно-независимый обмен данными между абонентами. Данные моделируются как сообщение с разметкой *XML*, обрабатываются и экспортируются во внешнюю информационную систему.

Внедрение единого формата передачи данных с расширением таксономии *XBRL* на национальном уровне, обеспечит интеграцию информационных ресурсов для функционирования электронного документооборота предприятий, банков, аудиторов и контролирующих органов.

