

## ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ПРОВЕДЕННЯ ТЕНДЕРІВ ВЕЛИКИХ ПРОЕКТІВ

© Чирун Л.В., Турок Ю.Р., 2010

Розглядається задача створення інформаційної системи для проведення тендерів великих проектів. Визначається ряд функцій, які система покликана виконувати. З урахуванням поставлених задач формуються вимоги до інтерфейсу та функціональності. У статті запропоновано модель дерева прийняття рішень, згідно з яким система надаватиме поради. Значну увагу приділено опису інформаційної моделі загалом та потокам даних.

**Ключові слова:** тендер, великий проект, інформаційна система.

**This paper is devoted to the creation of a system for tendering of large projects. Number of functions are determined that the system is designed to perform. Based on the tasks, I am emerging requirements for interface and functionality. The paper presents a decision tree model according to which system will provide advice. Special attention is given to describe the information model and data flow description.**

**Keywords:** tender, big project, informational system.

### Вступ

У наш час існує велика кількість як державних, так і приватних замовлень, що є невід'ємною частиною ринкових відносин, на чому побудована економіка більшості країн світу і нашої країни зокрема. В світі посилюється тенденція створення масштабних проектів, які завжди супроводжуються проведенням тендерів.

Проведення тендерів завжди вимагає копіткої праці з документацією, необхідною для їх проведення, систематизацією всіх необхідних даних та порівняння характеристик і особливостей учасників для визначення фавориту. Тож необхідність в інформаційних системах, спроможних організувати проведення таких тендерів, з кожним днем збільшується у пропорції до зростання населення та його потреб. Особлива необхідність у таких системах виникла після впровадження закону України про необхідність розміщення інформації про проведення тендерів на інформаційних ресурсах [6].

### Постановка проблеми у загальному вигляді

Інформаційні технології розвиваються все стрімкішими темпами, тому їхнє використання повинне оптимізувати вже наявні процеси проведення тендерів, розробити нові методи збирання інформації, інтерфейс роботи з клієнтами, а також спроектувати систему так, щоб мінімізувати людські затрати, спрямовані на супровід функціонування системи проведення тендерів. Під час аналізу кожного процесу необхідно розглядати фактор оптимальності як головний, для того щоб продуктивність системи була на найвищому рівні. Це допоможе створити конкурентоспроможну систему проведення тендерів і дасть можливість зайняти відповідну нішу серед вже наявних систем. Інтеграція нових інформаційних можливостей необхідна на кожному етапі проектування системи.

### Аналіз досліджень та публікацій

Загальна система проведення державних тендерів визначена положеннями законодавчих актів України і основні її пункти прописані в «Законі України про умови і порядок проведення тендерів (конкурсів) з визначення спеціалізованих організацій» 2003 р. [5]. Що ж стосується організації комерційних недержавних тендерів, існує безліч досліджень та публікацій відносно організації

самого тендеру (PR, організація, ефективність проведення, залучення та зацікавлення сторін більшої кількості сторін...). Однак немає публікацій в галузі розроблення інформаційних систем контролю, автоматизації чи проведення тендерів. Існує декілька комерційних проектів, які успішно функціонують у наш час: Ua-Tenders, Tender.ua, uatender.com, e-tenders.com.ua. Однією з найбільших і найпопулярніших таких систем є інформаційна веб-система Ua-Tenders. Вона сертифікована Міністерством економіки, внесена до державного реєстру фахівців з державних закупівель в Україні. Розмірність бази даних понад 200000 тендерів, вона оновлюється кожного дня. Однак це система автоматизації процесу, яка не надає поради чи формує якусь власну оцінку, а також не має можливості розглядати тендери як великий проект. Для успішності таких систем необхідне розумне проаналізоване інформування учасників та майбутніх клієнтів про відкриття нового тендеру, чого немає в наявних системах.

### **Виділення проблеми**

На відміну від уже наявних систем такого типу, проєктована система повинна розглядати тендер як великий проект, що складається з декількох тендерів, і ефективно працюватиме з ним як із простим односкладовим тендером. Співпраця із інформаційними системами, які функціонують у цей момент для обміну досвідом, базою знань та даних, значно підвищить продуктивність нашої системи.

Інтелектуальна система (ІС) повинна організувати проведення тендеру без контролю експерта з проведення тендерів, самостійно надавати поради і робити висновки.

Задачі, які має виконувати інтелектуальна система:

- контроль процесу проведення тендеру;
- збирання і систематизація даних про клієнтів;
- формування й оголошення тендеру;
- можливість прийняття заявок і визначення їхньої відповідності;
- аналіз та опрацювання даних, необхідних для визначення результату;
- визначення фавориту та оцінка решти учасників;
- повідомлення сторін про результати проведення тендеру;
- подання підказок та порад на кожному етапі проведення тендеру.

Оскільки цю галузь сьогодні досить активно досліджують аналітики та експерти, необхідно передбачити перспективи майбутніх удосконалень та реорганізацій. Моє бачення щодо вдосконалення можливостей та функцій є таким:

- функціонування системи в інтернет-просторі, забезпечення веб-інтерфейсом;
- можливість повідомлення наявних у БД клієнтів про проведення тендеру в їхній галузі через засоби комунікації;
- організація різних методів повідомлень клієнтів про процес проведення тендеру та його результати за допомогою сучасних засобів комунікації;
- можливість автоматичного наповнення бази даних клієнтами, які можуть бути потенційними учасниками певного тендеру;
- забезпечення співпраці з інформаційними системами аналогічного типу для обміну даними та можливостями.

Тож можна із впевненістю сказати: виконуючи ці та низку інших завдань, система здатна задовольнити бажання та потреби клієнтів, як тих, що представляють державну власність, так і приватну.

### **Цілі (завдання) статті**

Метою цієї статті є вирішення таких завдань:

- 1) визначити функціональні вимоги до проєктованої інформаційної системи;
- 2) з урахуванням окреслених функціональних потреб визначити вигляд ядра інформаційної системи, як будуть зберігатися, оброблятися дані та отримуватись результат;
- 3) запропонувати практичні рішення щодо окремих завдань, що покладаються на інформаційну систему;
- 4) описати очікувані ефекти від упровадження системи.

## Основний матеріал дослідження

### Визначення функціональних вимог

Для проектування такої системи необхідно виконати такі кроки:

- 1) проаналізувати та описати систему;
- 2) розробити концептуальну модель;
- 3) розробити даталогічну модель;
- 4) розробити зручний інтерфейс та введення і виведення інформації;
- 5) розробити архітектуру та поєднання всіх модулів.

Зобразимо вимоги до функціонування системи за допомогою SYSML Diagram (рис. 1) [3].

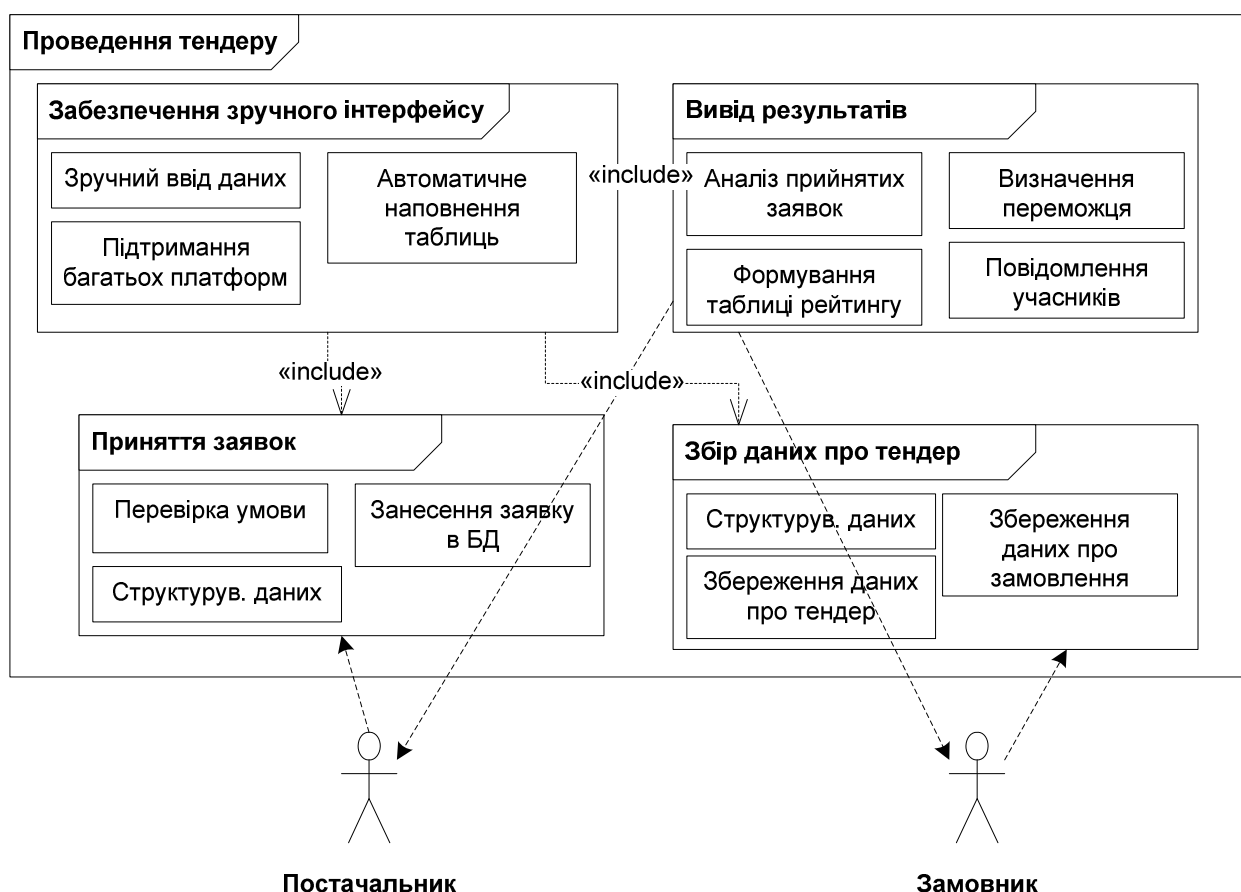


Рис. 1. SYSML Діаграма Вимог системи проведення тендерів

### Визначення вигляду ядра інформаційної системи

Інформаційна система повинна бути адаптована для організації тендерів великих проектів. Великий проект (тендер) може складатися з декількох підтендерів, які ділять основне замовлення на декілька підзамовлень. Це зумовлено тим, що великі проекти часто передбачають виконання завдань з різних галузей, що унеможливує виконання завдання одним постачальником. Кожен підтендер складається із пропозиції (підзамовлення), яка має свої умови, і кількох заявок, що задовольняють ці умови (рис. 2).

Проаналізуємо діяльність системи проведення тендерів згідно із загальним процесом проведення тендерів: інформацію про систему (як для користувача, послідовність дій, які він повинен виконати для досягнення мети, так і для розробника, який займається реалізацією програмної частини системи). Покажемо, які процеси можна виконувати одночасно, а які вимагають попередньої оцінки іншими частинами або процесами системи (рис. 3) [4].

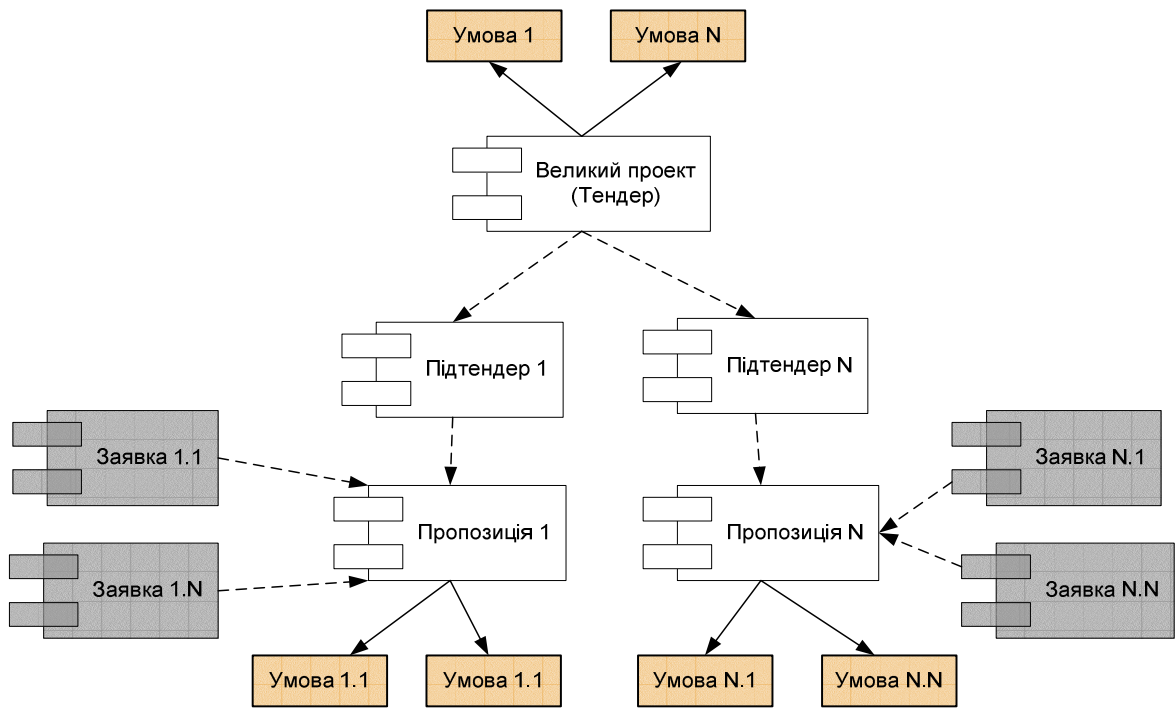


Рис. 2. UML Component Diagram – діаграма системи проведення тендерів великих проектів

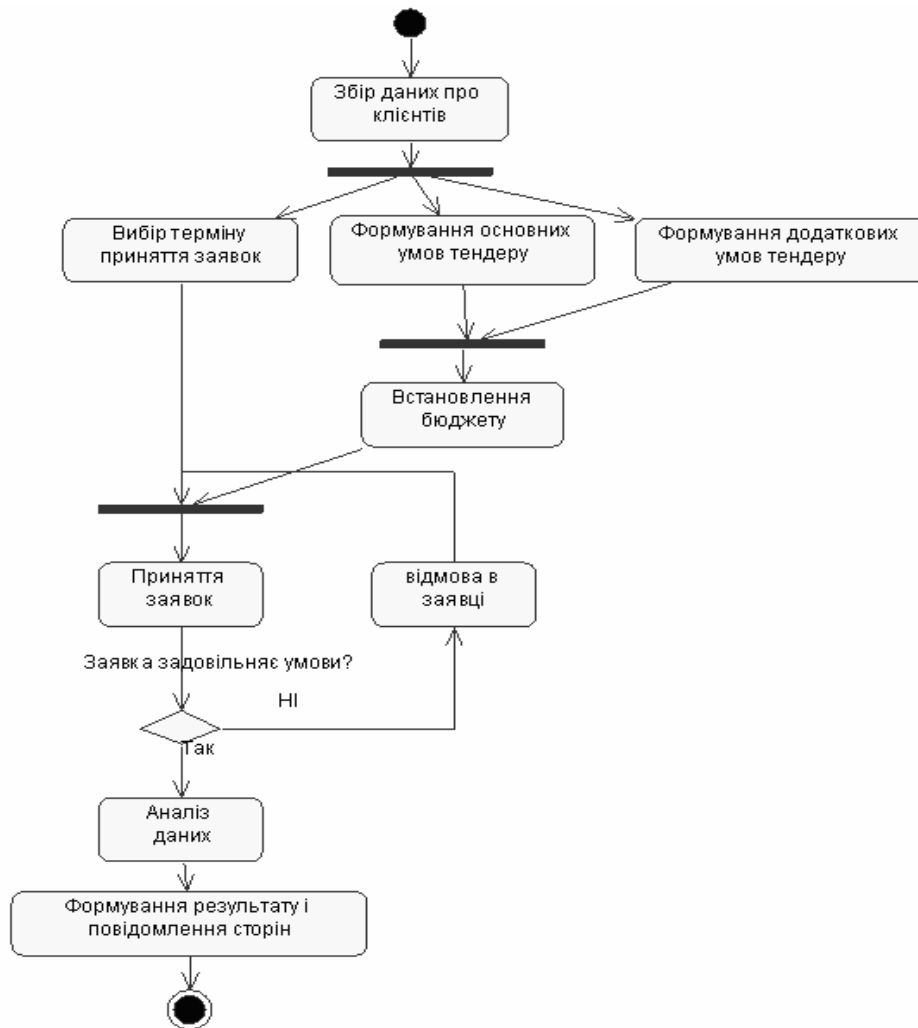


Рис. 3. UML Activity Diagram – діаграма системи проведення тендерів великих проектів

Інтерфейс системи із зовнішнім світом, а саме інформаційні потоки між системою й зовнішніми сутностями, з якими вона повинна бути зв'язана, складається із інформаційних потоків між замовниками та постачальниками та самою ІС, яка обробляє та зберігає інформацію в базі даних. Ідентифікуємо ці зовнішні сутності, а також єдиний процес, що відображає головну мету або природу системи (рис. 4–5) [1].

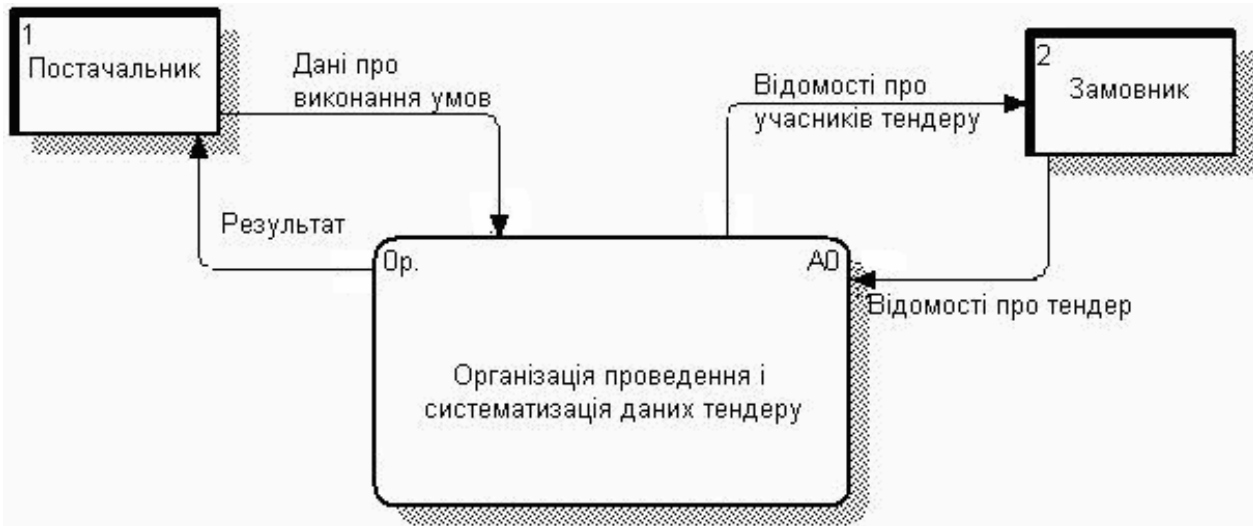


Рис. 4. Контекстна діаграма DF-діаграма системи проведення тендерів великих проектів

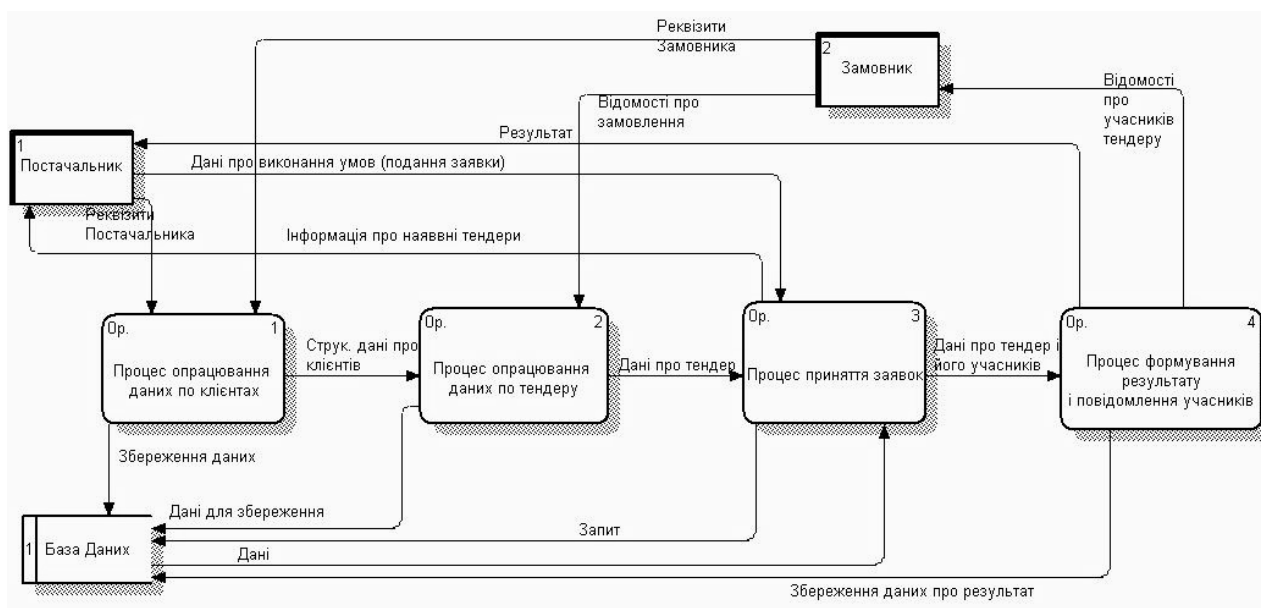


Рис. 5. DF-діаграма системи проведення тендерів великих проектів 1 рівня

Інформаційні потоки вхідних та вихідних даних містять інформацію про тендер, саме замовлення, замовника, постачальника, заявку, а також відбувається управління системою. Вихідними даними є результат проведення тендеру, структурована інформація про клієнтів та про сам тендер (рис. 6).

Для правильного збирання знань та опрацювання вхідної інформації, необхідної для проектування та функціонування системи проведення тендерів великих проектів, треба вибрати певну модель, за допомогою якої вони будуть зображені для подальшого опрацювання та збереження.

Одним з найзручніших інструментів уніфікованого представлення даних, незалежного від програмного забезпечення, за допомогою якого реалізується, є модель "сутність-зв'язок" (entity – relationship model, ER – model) [2].

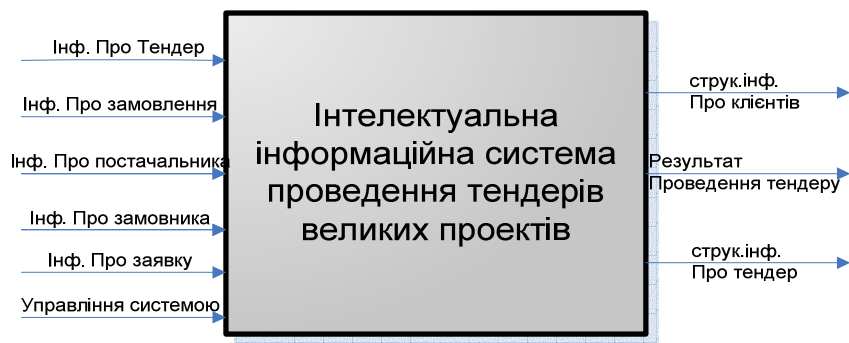


Рис. 6. Загальна модель системи проведення тендерів

Модель "сутність–зв'язок" ґрунтується на якійсь важливій семантичній інформації про реальний світ і призначена для логічного представлення даних. У нашому випадку – інформацію про тендери їх учасників, елементів об'єктів та суб'єктів їх проведення. Вона визначає значення даних у контексті їх взаємозв'язку з іншими даними. Важливим для нас є той факт, що з моделі "сутність–зв'язок" можуть бути породжені всі наявні моделі даних (ієрархічна, мережева, реляційна, об'єктна), тому вона є найзагальнішою.

Будь-який фрагмент проектованої системи може бути поданий як множина сутностей, між якими існує множина зв'язків.

Можливо виділити такі основні сутності: Постачальник, Заявка, Повірена особа, Тендер, Замовник, Пропозиція.

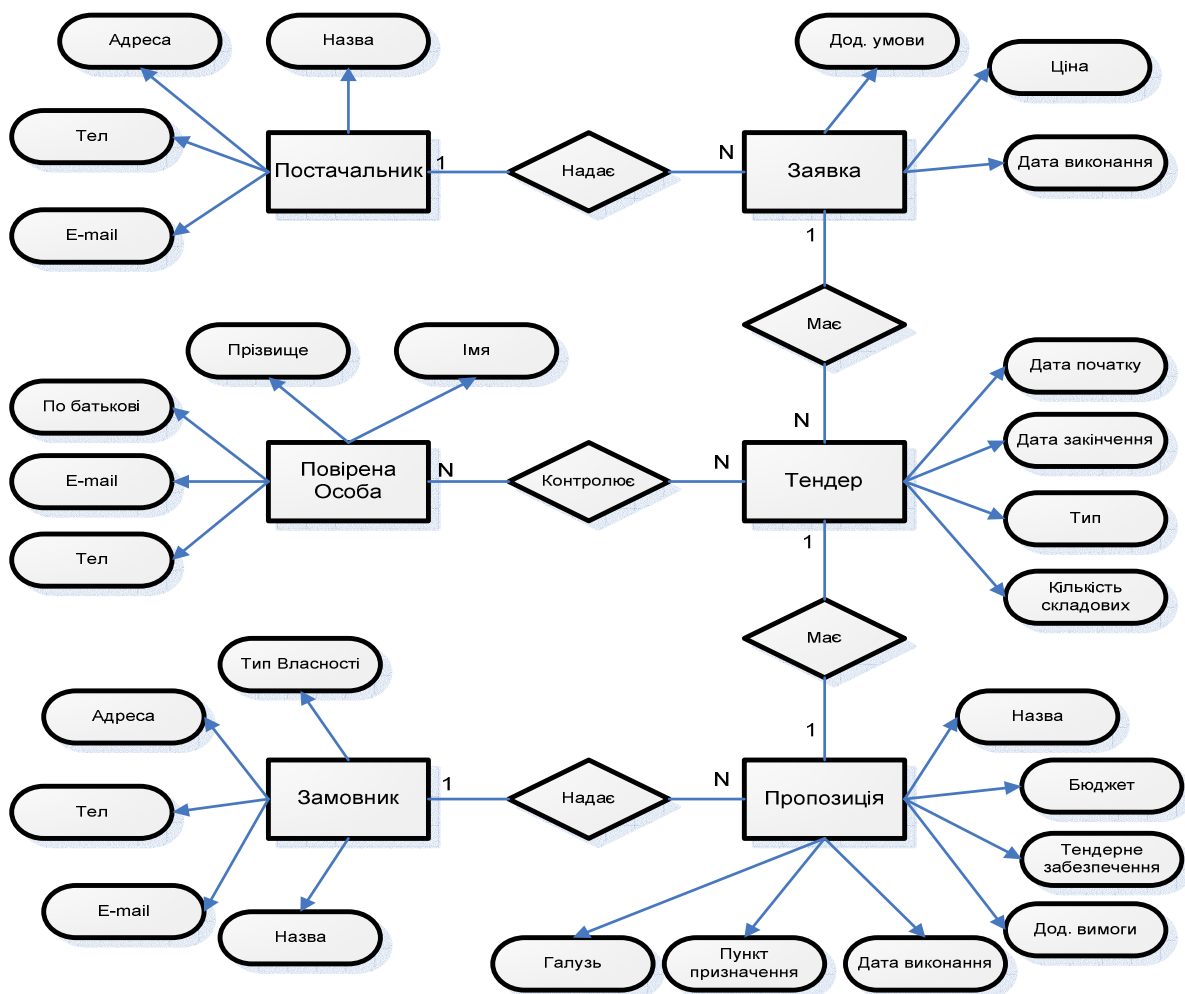


Рис. 7. Представлення знань за допомогою моделі «сутність–зв'язок» у нотації Чена

Для проектування структури бази даних застосуємо метод семантичного моделювання. Семантичне моделювання є моделюванням структури даних на основі сенсу цих даних. Як інструмент семантичного моделювання використовуються різні варіанти діаграм сутність–зв'язок (ER – Entity-Relationship).

Розробляючи ER-моделі, необхідно одержати таку інформацію про тендер та об'єкти та суб'єкти, які задіяні під час його проведення:

- список сутностей проведення тендерів;
- список атрибутів сутностей;
- опис взаємозв'язків між сутностями.

ER-діаграми зручні тим, що процес виділення сутності, атрибутів і зв'язків є ітераційним. Розробивши перший наблизений варіант діаграм, ми уточнюємо їх під час декомпозиційного аналізу системи. При цьому документацією, в якій фіксуються результати аналізу, є самі ER-діаграми [2].

Опишемо роботу з ER-діаграмами, близькими до нотації Баркера, як досить легкої в розумінні основних ідей. Цей розділ є швидше ілюстрацією методів семантичного моделювання, ніж повноцінним введенням в цю область.

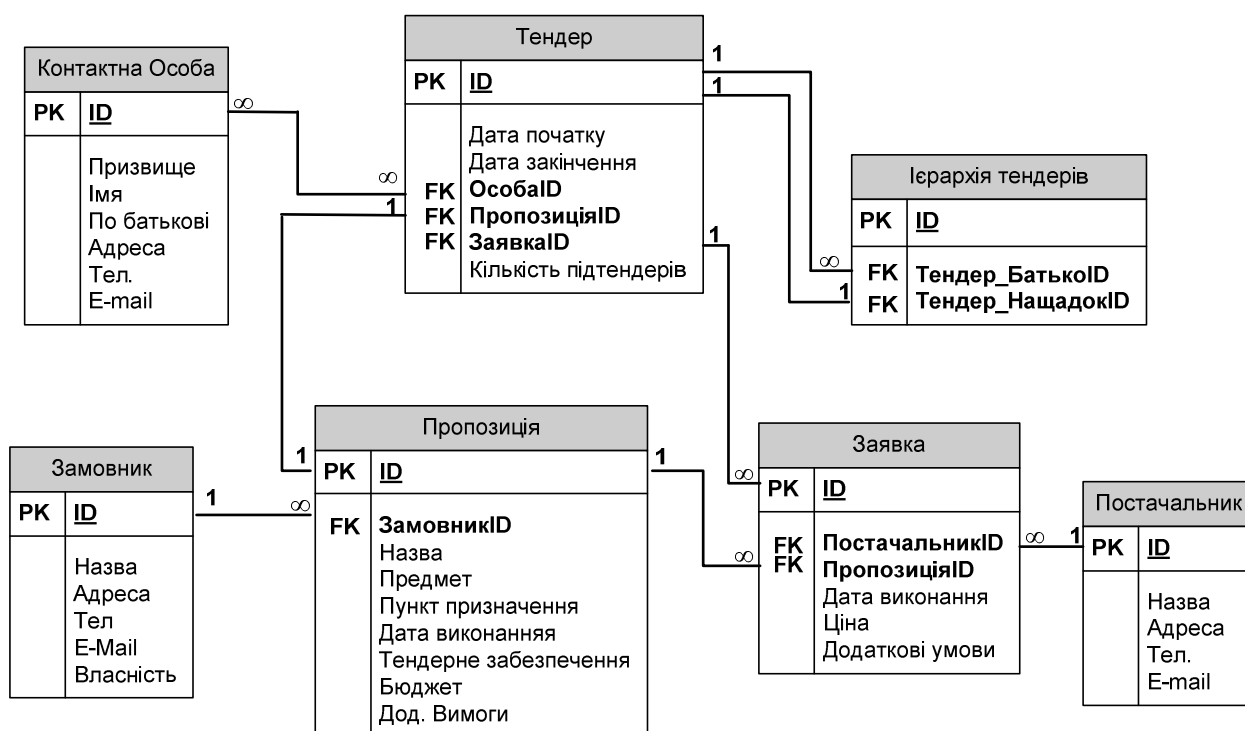


Рис. 8. ER-діаграма ІС проведення тендерів великих проектів

Кожна сутність має свій номер (ID), за яким переважно відбувається зв'язок між сутностями. Більшість зв'язків між сутностями типу один-до-багатьох. Зобразимо словесно кожен таких зв'язків:

**Один** Тендер містить **одну** Пропозицію;

**Один** Тендер може мати **одного** Тендера Батька (Ієрархія тендерів);

**Один** Тендер може містити **багато** Тендерів нащадків (Ієрархія тендерів);

**Один** Замовник може подавати **багато** Пропозицій;

**Один** Постачальник може подавати **багато** Заявок;

**Багато** Заявок можуть подаватись на **один** Тендер;

**Багато** Заявок задовольняють **одну** пропозицію;

**Багато** Контактних осіб контролюють **багато** Тендерів

(**Одна** Контактна особа може контролювати **багато** Тендерів і **Один** тендер можуть контролювати **багато** Контактних осіб );

Зв'язок між сутністю Контактна особа та сутністю Тендер повинен здійснюватись за зв'язком багато-до-багатьох, але, зважаючи на те, що такий зв'язок важко реалізувати на практиці, будемо застосувати зв'язок один-до-багатьох.

Кожен розроблений блок і модель розробленої інформаційної системи повинні взаємодіяти та обмінюватись даними між собою. Це відбувається так, як зображено на рис. 9.

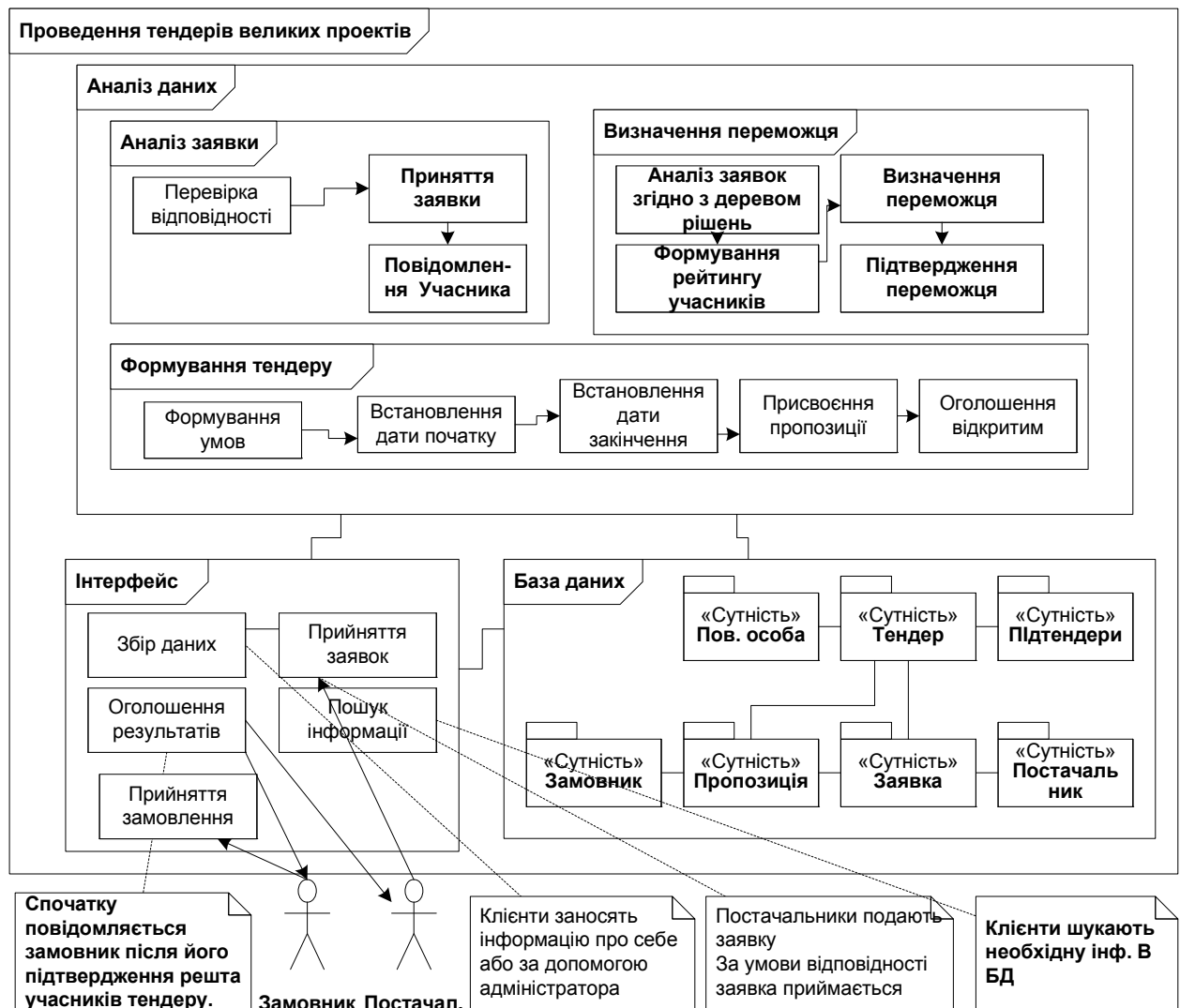


Рис. 9. SYSML BLOCK DIAGRAM системи проведення тендерів

#### Практичні рішення щодо конкретних задач

Для представлення знань у системі проведення тендерів великих проектів рекомендуються і використовуються два основні способи: за допомогою спроектованої бази даних за допомогою засобів Microsoft SQL Server, а також дизайнера проектування бази даних ADO .NET у середовищі Microsoft Visual Studio 2008 мови програмування С#. Для подання правил застосовують елементи побудови коду програми, у вигляді логічних операторів та операторів вибору, які подаються за допомогою класів – об'єктів. Це зумовлене використанням об'єктно-орієнтованого програмування.

Так забезпечується виконання всіх необхідних вимог до подання правил в системі. Такий тип зображення даних відповідає сучасним баченням збереження знань, а також надає можливість для швидкої зміни, додавання або видалення конкретних знань. Крім того, це надає істотні переваги з погляду використання часових та людських затрат, необхідних для створення, проектування та підтримки функціонування.



Методи логічного виведення рішень в системі виконується або безпосередньо через графічний інтелектуальний інтерфейс або існує можливість через периферійний пристрій типу принтер. Інтелектуальний графічний інтерфейс поєднуватиме в собі інтерфейс роботи з базою даних, із знаннями та апаратом прийняття рішень і формування висновків та аналізів.

Рішення в системі приймаються відповідно до умов проведення тендеру та дій користувача, система побудована в об'єктно-орієнтованому стилі, тож реакція на кожну дію користувача викликає певний метод конкретного об'єкта, необхідного для виконання дій користувача. Збереження даних реалізовано за допомогою реляційної моделі бази даних.

#### Очікувані ефекти від впровадження системи

Галузь застосування системи є доволі широкою, починаючи від різних установ чи організацій, навіть юридичних осіб, які індивідуально хочуть провести тендер, так і для масового використання, де кожен охочий має можливість подати пропозицію на організацію тендеру або подати заявку на участь в уже створеному тендері.

Основним споживачем і клієнтом є державні установи, оскільки більшою частиною всіх тендерів, які проводяться на території України, є держзамовлення.

Отже, користувачами будуть працівники установ такого типу або організацій, які спеціалізовано займаються проведенням тендерів, експерти в галузі тендерної документації, ринків закупівель для виконання певного аналізу за допомогою системи.

Використовування інформаційних комунікаційних технологій повинно оптимізувати процеси проведення тендерів і створити ефективну організаційну структуру.

Кожна інформаційна система повинна передбачати елемент економічного ефекту, для того щоб система могла забезпечувати собі можливість подальшого функціонування і забезпечення розробників віддачею потрачених часових і економічних ресурсів на її створення. Такий ефект передбачений системою за рахунок різних способів. Основними джерелами є клієнти, які хочуть провести тендер, ті, які хочуть подати заявку на участь в тендері, а також ті, кому просто необхідна інформація про наявні тендери, постачальників або замовників. Ще одним із можливих джерел можуть бути інші системи аналогічного типу, яким необхідно буде скористатись базою даних проектованої системи проведення тендерів великих проектів. Тож передбачені такі способи отримання економічного ефекту:

- За рахунок реєстрації клієнтів у системі задля отримання інформації відносно тендерів, постачальників, замовників та наявних експертів з проведення тендерів. Такий тип стягнення може мати терміновий характер, одноразовий або щодо кількості інформації.
- За рахунок одержання тендерної документації про тендер, який проводиться. Таким типом користується більшість інформаційних систем цього типу.
- За рахунок процента від економічної успішності проведення тендеру.
- За рахунок надання доступу іншим системам до бази даних.

Отже, із впевненістю можна сказати, що система здатна не тільки забезпечити економічними ресурсами своє функціонування, але й нагромадження їх для подальшого розвитку й удосконалення системи.

Крім економічного ефекту, така система містить організаційний ефект, який зменшить завантаження персоналу, наприклад, на організації з проведення тендерів, які займаються копіткою роботою, пов'язаною зі збиранням, аналізом даних та різного типу роботою з документами.

Також наявність такої системи в кожній установі, яка є постійним ініціатором проведення тендерів, виключить потребу в користуванні послугами агентств чи організацій, що займаються проведенням тендерів, що, своєю чергою, підвищить авторитет установи та моральний дух працівників.

## Висновки

Для проектованої інформаційної системи було визначено необхідні виконувані функції, на основі яких було сформовано функціональні вимоги до ядра системи і поставлено питання: у якому вигляді та структурі повинні зберігатися дані, щоби система ефективно вирішувала необхідні завдання. Також розглядалися передбачувані ефекти від впровадження системи.

Основними проблемами, яких до цього моменту не торкались, були такі: інтелектуальність системи під час вибору переможця тендеру, організація тендеру великих проектів і як зберегти інформацію про ієрархічну структуру цих даних? Під час написання статті ці питання були вирішені та описані.

Отже, можна зробити висновок, що інформаційна система описана у статті у загальному вигляді і може бути технічно реалізована за допомогою довільних платформ та технологій і її можна використовувати, починаючи від різних установ чи організацій, навіть юридичних осіб, які індивідуально хочуть провести тендер, так і для масового використання, де кожен має можливість подати Пропозицію на організацію тендеру або подати заявку на участь в уже створеному тендері.

1. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації / А.В. Катренко. – Львів: Новий світ-2000, 2003. – 424 с. 2. Берко А.Ю. Застосування баз даних: навч. посіб. / А.Ю. Берко, О.М. Верес. – Львів: Ліга-Прес, 2007. – 208 с. 3. Object Management Group, OMG SysML Specification [Електронний ресурс] / Object Management Group – режим доступу: [www.omg.org](http://www.omg.org), 2006 4. Object Management Group. OMG Unified Modeling Language Specification [Електронний ресурс] / Object Management Group – режим доступу: [www.omg.org](http://www.omg.org), 2003. 5. Закон України “Про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні засоби” / Верховна Рада України. – К. 2003. 6. Постанова КМУ від 29.02.1996 р. № 266 “Про порядок формування й розміщення держ. замовлень на поставку продукції для держ. потреб і контролю за їхнім виконанням” / Кабінет Міністрів України. – К., 29.02.1996.