

Т. О. Голубєва

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У статті розглянуто побудову структурно-логічної моделі прогнозування часу виконання проекту розробки програмного забезпечення. Вдосконалена база даних MS Project, яка дозволить реалізувати представлену технологію.

Ключові слова: модель, прогнозування, розробка програмного забезпечення.

Вступ

Задачі управління проектами на сьогоднішній день виділені в окрему гілку менеджменту, що сприяє розвитку інформаційних технологій, призначених для спрощення процесу управління проектами. Оскільки сучасні проекти можуть бути досить великими, із залученням значної кількості людей, та довгостроковими, то виникає потреба у використанні допоміжного програмного забезпечення, яке дозволить полегшити роботу керівника. До таких належать, наприклад, Spider Project [1], Primavera [2], MS Project 2007 [3]. Але аналіз цих основних пакетів показав, що в більшості з них потрібно точно задавати оцінки часу виконання окремих завдань, в них немає механізму аналізу параметрів завдань та виконавців, який дозволив би оцінити цей час.

Методи оцінки часу на виконання завдань та проекту в цілому можна розділити таким чином:

- використання типових норм часу [4]. У типових нормах часу вказані методики обчислення часу на початкових стадіях проекту. Проте недоліком цих норм є застарілість і непристосованість до сучасних технологій автоматизації праці програмістів. До того ж деякі параметри цих методик не мають чіткого способу визначення;
- експертні оцінки. Недоліком такого оцінювання є те, що така оцінка повністю залежить від кваліфікації керівника, його досвіду й того, чи виконувались подібні задачі до цього в команді розробників;
- статистика попередніх робіт.

У проектах з розробки програмного забезпечення задача керівника ускладнюється ще й тим, що більшість завдань містять творчу складову. Це призводить до того, що більшість оцінок часу на виконання завдань є досить неточними. Такі оцінки повністю залежать від кваліфікації керівника.

Отже, постає питання створення автоматизованої технології прогнозування часу виконання завдань проектів розробки програмного забезпечення. Така технологія дозволить врахувати основні фактори, від яких може залежати оцінка часу на виконання завдання. Ці фактори знаходяться в певних логічних залежностях між собою. Визначення таких факторів і побудова логічних зв'язків між ними є актуальним і дозволить точніше визначати час на виконання завдання. **Метою** статті є побудова структурно-логічної моделі прогнозування часу виконання проекту розробки програмного забезпечення.

Розв'язання задачі

Експертами для визначення необхідних параметрів було залучено ряд керівників проектів різних компаній через мережу Internet, а також керівників проектів ТОВ «Арісент Україна» та Вінницького національного технічного університету.

Для розв'язання задачі побудови структурно-логічної моделі прогнозування часу

виконання проекту, насамперед, розділимо усі чинники на дві групи: характеристики проекту в цілому і характеристики потенціальних виконавців проекту (рис. 1).

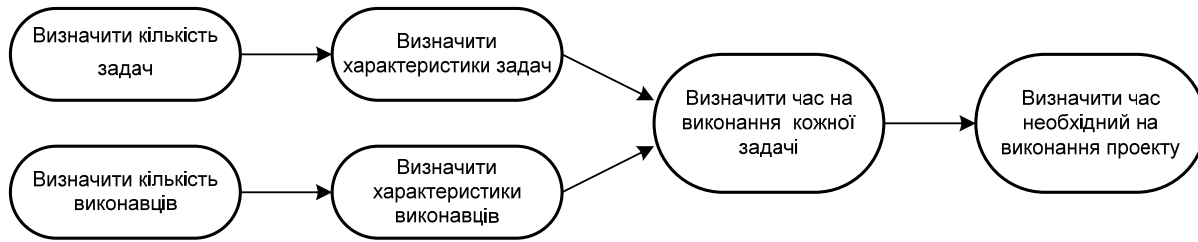


Рис. 1. Зв'язок між часом на виконання одного завдання та часом на виконання всього проекту

Після визначення параметрів та характеристик керівник розподіляє завдання між виконавцями (оптимальний розподіл завдань між виконавцями виходить за рамки цієї статті) та може, нарешті, визначити приблизний час, необхідний для виконання проекту. Слід зазначити, що дане визначення часу є оптимістичним і не враховує непередбачувані події.

Для того, щоб визначити час, потрібний для виконання проекту, необхідно врахувати параметри, показані на рис. 2.

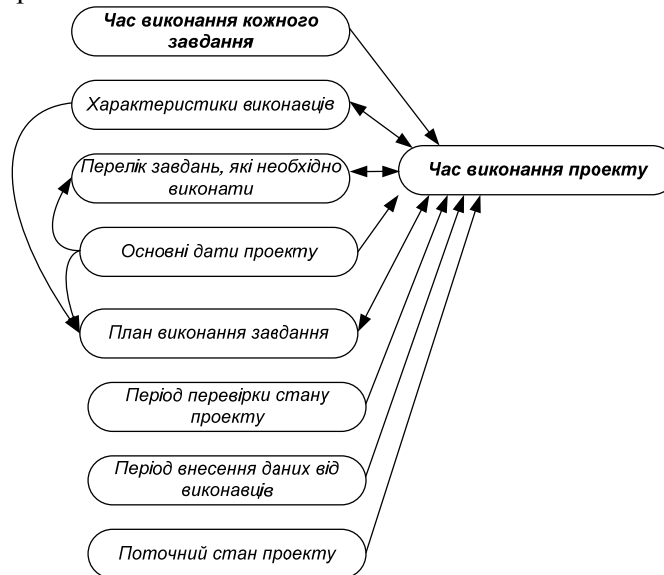


Рис. 2. Параметри, що впливають на час виконання проекту

На рис. 2 і в усіх подальших рисунках статті курсивом виділені параметри, що визначаються експертом, жирним виділені параметри, що можуть бути визначені точно або визначені на основі попередніх даних про цей параметр, жирним курсивом позначаються параметри, що визначаються або експертом, або на основі попередніх даних про цей параметр, які, наприклад, можуть зберігатися у базі даних: перелік завдань, що їх необхідно виконати:

- план виконання завдань – хто з виконавців виконує які завдання та в якій послідовності,
- час виконання кожного завдання,
- основні дати проекту – на будь-якому проекті є дати, до яких потрібно подати результати роботи. Цей параметр впливає також на те, які саме завдання будуть виконані: якщо часу багато, то можна виконати більшу кількість завдань, якщо ні – тоді визначають, як завдання можна спростити або які завдання є найменш пріоритетними, тому будуть виконані лише в разі, якщо на них буде час. Основні дати проекту таким самим чином впливають і на план виконання проекту;
- параметри менеджменту: період перевірки стану проекту керівником проекту, період внесення даних від виконавця про ступінь виконання завдань, поточний стан проекту –

стадія проекту та необхідність оптимізування розкладу на даному етапі. Ці параметри призводять до того, що в системі з'являється зворотний зв'язок, тобто ця система є динамічною та замкненою.

Як певні параметри впливають на час виконання проекту (ЧВП), так і сам параметр ЧВП впливає на ці параметри:

- вплив на перелік завдань. Якщо ЧВП замалий, то керівник буде шукати, які завдання є найменш пріоритетні, тому можуть не виконуватись, якщо час виконання занадто великий, керівник перевірятиме, чи все враховано під час планування;
- вплив на кількість виконавців. Цей вплив спостерігається там, де намагаються скоротити строки і при цьому можливе залучення додаткових ресурсів у проект;
- вплив на план виконання завдання. Залежно від ЧВП й основних дат проекту план може змінюватись для того, щоб досягти оптимального розподілу завдань між виконавцями.

Отже, отримуємо зворотний зв'язок, який має бути врахований під час визначення ЧВП. Зворотний зв'язок впливає на динаміку процесу проектування, яка в існуючих системах управління проектами [1–3] не врахована.

Оцінка необхідного часу для виконання одного завдання залежить від параметрів, показаних на рис. 3.

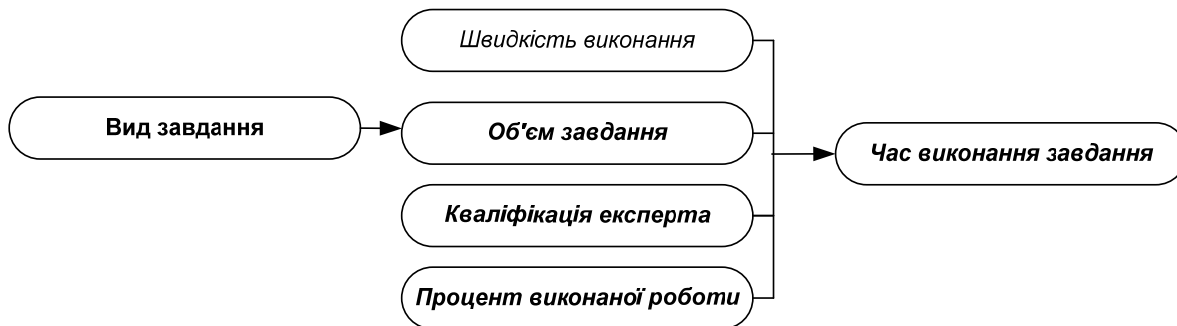


Рис. 3. Параметри, що впливають на час виконання одного завдання

Параметри, що впливають на час виконання одного завдання:

- швидкість виконання завдання виконавцем;
- обсяг завдання в одиницях виконаної роботи (наприклад, для програмістів – у написаних програмних одиницях, для тестувальників – у кількості протестованих test-cases). Обсяг залежить від виду завдання: до якого виду робіт належить завдання, наприклад, це написання документації, чи кодування, чи тестування та ін.;
- кваліфікація експерта, який оцінює всі параметри проекту, виконавців і завдань. Як правило, для отримання більш об'єктивних результатів на основі експертних оцінок залучають декількох експертів і їх оцінки усереднюють. Показники кваліфікації експертів при цьому використовуються як вагові коефіцієнти. Зауважимо, що кваліфікація експерта – це параметр, що впливає на визначення часу виконання проекту від початку планування до його завершення на усіх стадіях планування;
- процент виконаної частини завдання. Залежно від того, яку частину завдання виконано, здійснюється коригування часу потрібного на виконання решти завдання.

Окремо зупинимось на параметрі кваліфікації експерта. Призначення цього параметру – показати, наскільки достовірними можуть виявитись дані, отримані від експерта. Зрозуміло, що кваліфікація експерта залежить від того, наскільки точно він надав дані раніше, тобто на скільки днів проект закінчився пізніше, ніж передбачав експерт. Назвемо цей параметр запізненням. Оскільки проекти можуть бути різними за тривалістю, доцільніше враховувати не абсолютне запізнення, а відносне запізнення – відношення кількості днів запізнення до загальної тривалості проекту в днях.

$$w_i = \frac{W_i}{D_i}, \quad (1)$$

де W_i – запізнення в днях по i -му проекту, D_i – тривалість i -го проекту в днях, w_i – відносне запізнення. Кваліфікація експерта залежить від параметрів, показаних на рис. 4.

Параметр швидкості роботи залежить від багатьох параметрів виконавця та складності самого завдання.

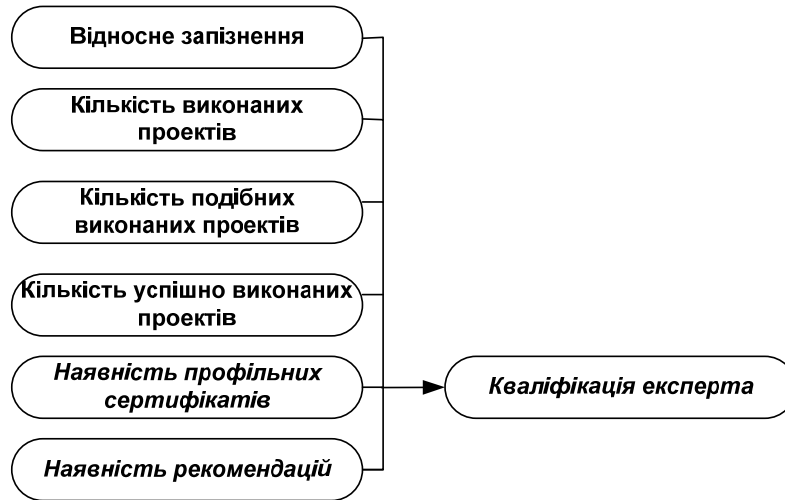


Рис. 4. Параметри, що впливають на кваліфікацію експерта

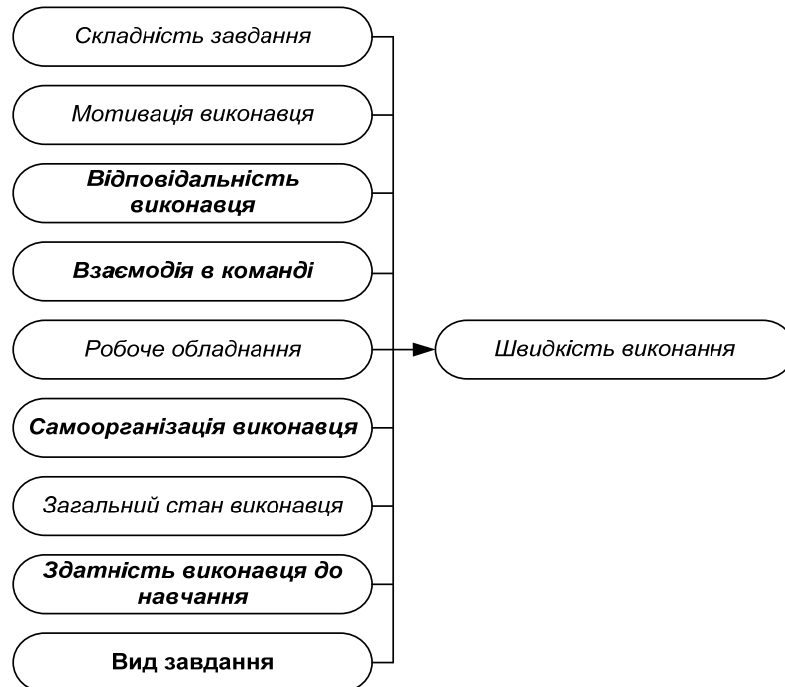


Рис. 5. Модель оцінки часу виконання завдання

Основні параметри, від яких залежить швидкість виконання завдання (рис. 5):

- складність завдання;
- вид завдання;
- мотивація виконавця (наскільки вмотивований робітник працювати з повною віддачею);
- відповідальність виконавця;

- взаємодія в команді (наскільки легко можуть взаємодіяти виконавці між собою, наприклад, якщо вони працюють поруч, то можуть швидко взаємодіяти, а якщо виконавці в різних часових поясах і можуть лише листуватися, то взаємодія є досить складною);
- робоче обладнання;
- самоорганізація виконавця (наскільки він (вона) може сам(а) організувати свою роботу, правильно розподілити час на виконання завдання);
- загальний стан виконавця (фізичний та моральний) під час виконання завдання;
- здатність навчатися (цей параметр показує, як швидко виконавець може навчатися новим знанням та навикам, що відповідають його кваліфікації).

Складність задачі залежить від параметрів, показаних на рис. 6.

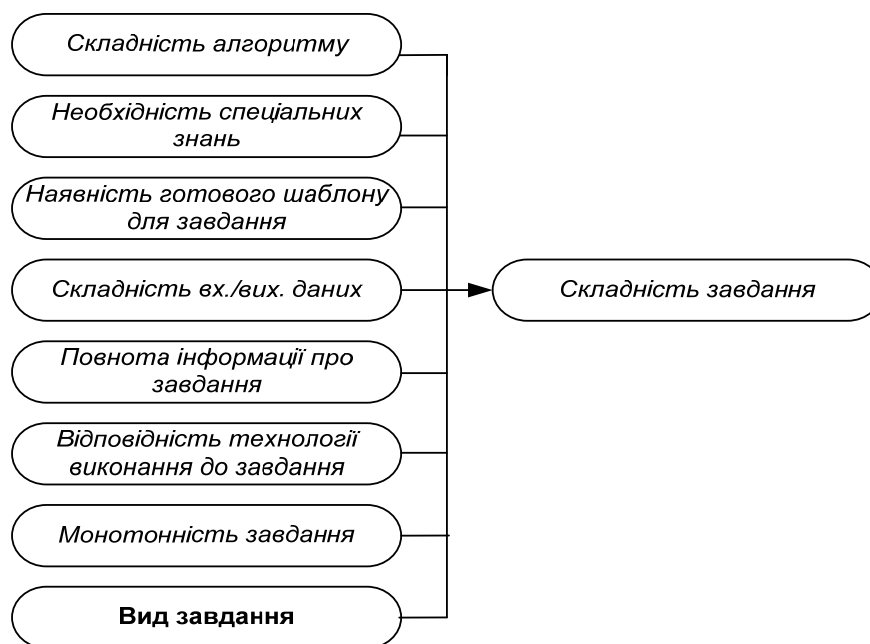


Рис. 6. Модель оцінки складності завдання

На рис. 6:

- необхідність спеціальних знань - необхідність виконавця мати якісь додаткові знання з певної вузької галузі знань;
- монотонність завдання та необхідність виконання однакових операцій протягом тривалого часу;
- шаблонність, тобто існування готових алгоритмів для розв'язання задачі;
- відповідність технології завданню: досить часто буває, що завдання треба виконати з використанням певних технологій, а це обмеження може призвести до ускладнення вирішення завдання порівняно з тим, коли використовується інша, прийнятніша технологія;
- складність вхідних/вихідних даних (одні дані досить прості в обробці, а інші дані можуть містити певну інформацію, наприклад, комплексну команду для програми, що буде досить складною в обробці);
- повнота інформації для вирішення завдання;
- дослідження: чи необхідні додаткові дослідження для розв'язання завдання;
- складність алгоритму визначається у відповідності до окремих методик, наприклад, в умовах невизначеності складність алгоритму визначається порядком операторної моделі алгоритму [6];
- вид завдання.

Поєднуючи схеми на рис. 2 – 6, отримуємо загальну структурно-логічну модель прогнозування часу виконання проекту розробки програмного забезпечення, зображену на рис. 7.

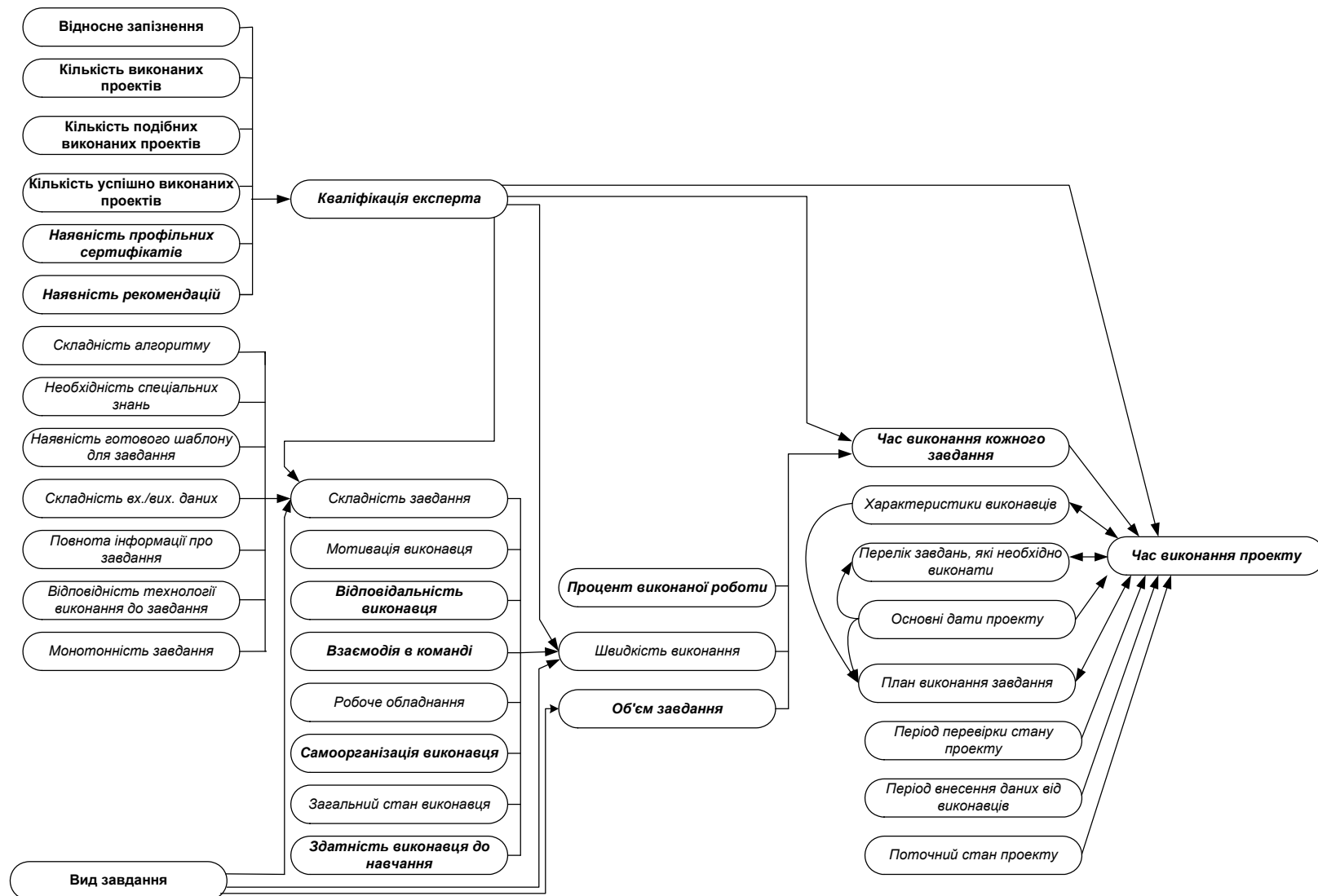


Рис. 7. Структурно-логічна модель прогнозування часу виконання проєкту розробки програмного забезпечення

База даних для реалізації технології

Параметри завдань і виконавців можуть визначатись як експертно, виходячи з досвіду, так і використовуючи базу даних, яка може містити дані про попередні завдання й попередні характеристики виконавців. Відсутність такої бази даних, яка містила б подібні відомості, значно ускладнює роботу керівників проектів. Особливо це відчутно, коли керівник зіштовхується із задачами, які команда раніше не вирішувала, але аналогічні завдання вирішували інші команди, і з виконавцями, яких перевели від інших керівників. Дані про такі завдання та про таких виконавців можуть зберігатися в базі даних і стати в нагоді при подальшому плануванні. Для того, щоб запропонована технологія інтегрувалася з поширеними засобами менеджменту проектів, побудуємо базу даних як доповнення існуючої системи. Серед основних пакетів [1 – 3] виберемо пакет MS Project 2003 як такий, що має централізовану базу даних і має більшість необхідних функцій для планування [3].

Відповідно до розробленої структурно-логічної схеми усі дані можна розглядати як атрибути таких об'єктів:

- завдання,
- проекти,
- виконавці,
- експерти,
- команди.

Дані можна об'єднати в окремі таблиці або ввести в наявні таблиці. Наведемо спрощену схему включення в базу даних додаткових параметрів (рис. 8).

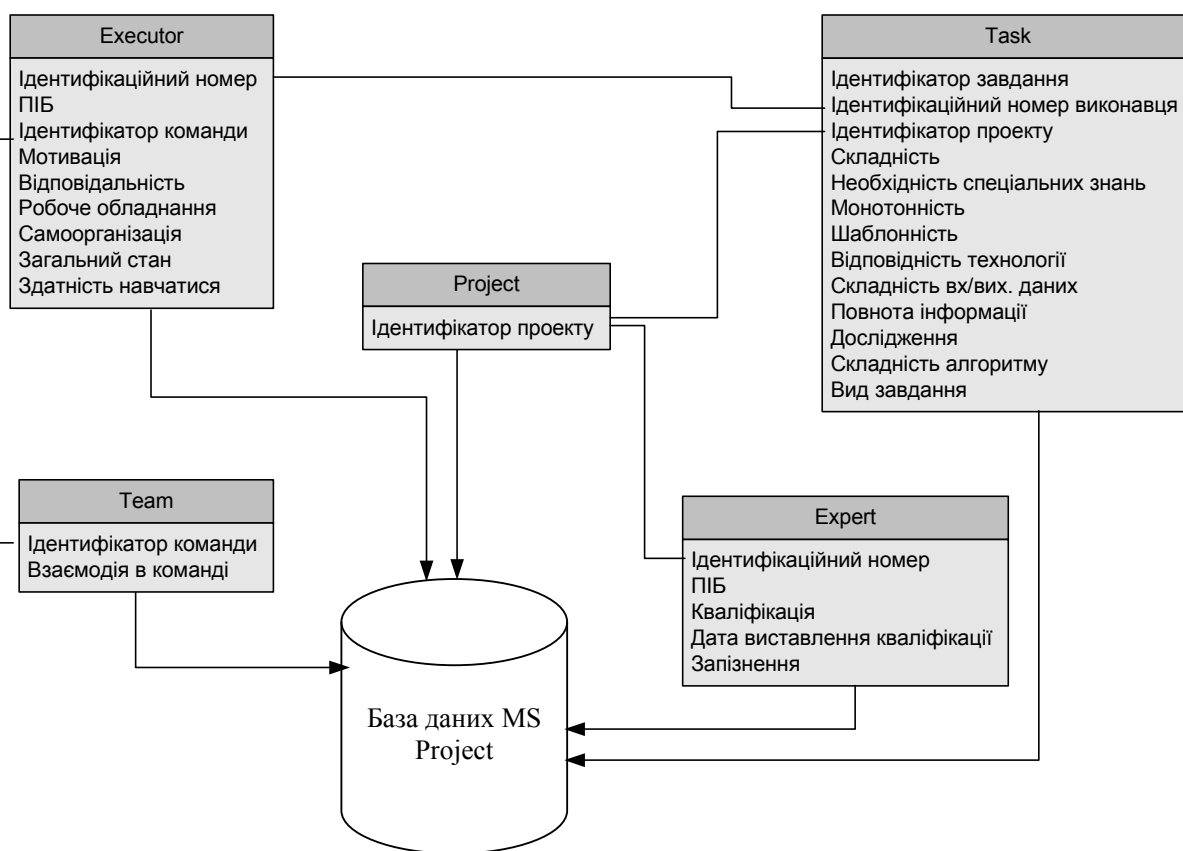


Рис. 8. Спрощена схема включення в базу даних додаткових параметрів і характеристик

Крім вказаних вище параметрів, враховуватимемо ще такі параметри:
Наукові праці ВНТУ, 2008, № 3

- ключі-ідентифікатори завдання, виконавця, команди, проекту, експерта – унікальний номер, що дозволяє однозначно визначити завдання, виконавця, команди, проекту, експерта;
- ПІБ – прізвище, ім'я виконавця й експерта;
- кваліфікація експерта (яка саме кваліфікація була виставлена експерту, причому зберігаються всі випадки, коли виставлялась кваліфікація);
- дата виставлення кваліфікації експерта (коли саме була виставлена кваліфікація);
- запізнення (на скільки днів було запізнення на проекті від оцінки експерта (якщо проект закінчився раніше – значення буде від'ємним)).

Такі параметри, як обсяг завдання та процент виконаної роботи за завданням вже закладені в базу даних MS Project.

Висновки

Розроблена структурно-логічна модель є основою інформаційної технології планування розподілу ресурсів (часу та виконавців) для управління проектами розробки програмного забезпечення. Модель призначена для подальшої розробки програмного комплексу, що має допомогти керівникам у прогнозуванні та веденні проектів. Технологія легко інтегрується з існуючими засобами менеджменту проектів шляхом включення в базу даних проектів MS Project додаткових параметрів та утиліт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Спайдер Проджект: Управление Проектами Project Management консалтинг обучение Spider Project. – 2008. – Режим доступу: <http://www.spiderproject.ru/>
2. Project and Portfolio Management. – 2008. – Режим доступу: <http://www.primavera.com/>
3. Project Home Page – Microsoft Office Online-2008. – Режим доступу: <http://office.microsoft.com/en-us/project/FX100487771033.aspx>
4. Типовые нормы времени на программирование задач для ЭВМ. – М.: НИИ труда, 1980. – 28 с.
5. A. Yousefli, M. Ghazanfari, K. Shahanaghi, M. Heydari. A New Heuristic Model for Fully Fuzzy Project Scheduling. – Режим доступу: <http://www.worldacademicunion.com/journal/jus/jusVol02No1paper07.pdf>
6. Дубовой В. М. Застосування алгоритмічної моделі до оптимізації інформаційно-обчислювальних систем в умовах комбінованої невизначеності / В. М. Дубовой, О. Д. Нікітенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2005. – № 6. – С. 9–13.

Голубева Тетяна Олександрівна – аспірантка кафедри комп'ютерних систем управління
 gtat@bigmir.net
 Вінницький національний технічний університет