

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО РОЗМІРУ НА ПРИКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОГО РЕЄСТРУ УКРАЇНИ

**Анотація.** Розглянуто приклад використання методу вимірювання функціонального розміру COSMIC для визначення розміру Єдиної державної інформаційно-телекомунікаційної системи «Електронний реєстр апостилів» у функціональних точках COSMIC. Обговорено підходи до оцінювання трудомісткості та вартості створення цієї системи на основі її функціонального розміру.

**Ключові слова:** державний реєстр, життєвий цикл програмного забезпечення, метод COSMIC, вимірювання функціонального розміру ПЗ, трудомісткість розроблення ПЗ, функціональна точка.

### ВСТУП

У цій статті розглянуто результати, отримані в рамках науково-дослідної роботи (НДР), виконаної ІТ-фахівцями Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України на замовлення державного підприємства «Національні інформаційні системи». До програми НДР були включені питання, пов'язані з оцінюванням трудомісткості розроблення програмного забезпечення (ПЗ) на основі визначення розміру низки національних реєстрів України, зокрема:

- Єдиної державної інформаційно-телекомунікаційної системи «Електронний реєстр апостилів»;
- Єдиного державного реєстру осіб, щодо яких застосовано положення Закону України «Про очищення влади»;
- Державного реєстру актів цивільного стану громадян;
- Державного реєстру обтяжень рухомого майна.

**Постановка задачі:** розглянути можливості використання методу COSMIC (Common Software Measurement International Consortium) [1] для кількісного оцінювання результатів програмних проєктів шляхом обчислення функціонального розміру Єдиної державної інформаційно-телекомунікаційної системи «Електронний реєстр апостилів» у функціональних точках COSMIC. Оскільки трудомісткість створення ПЗ є одним з основних факторів, що впливають на його вартість, виконати її оцінювання на основі розміру ПЗ за такою схемою:

- визначити розмір розроблюваного ПЗ у функціональних точках COSMIC;
- перейти до оцінки трудомісткості в людино-годинах;
- оцінити вартість проєкту на основі оцінки ринкової вартості однієї людино-години.

### ОЦІНЮВАНІ ЕТАПИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Відповідно до ISO/IEC 15288 [2] та ISO/IEC 24748-1 [3] життєві цикли (ЖЦ) системи розрізняють залежно від її особливостей, мети, використання і умов експлуатації. Проте, незважаючи на широке розмаїття життєвих циклів системи, є основний, необхідний набір характерних стадій, який існує в повному ЖЦ будь-якої системи. Кожен етап має конкретну мету і внесок у ЖЦ системи, його слід враховувати під час планування і реалізації ЖЦ системи.

**Таблиця 1.** Опис стадій ЖЦ системи

Стадії	Мета	Варіанти рішень
Концепція	Визначення потреб зацікавлених сторін Дослідження концепції Пропозиція ефективних рішень	Виконати наступний етап Продовжити цей етап Перейти до попереднього етапу Призупинити проектну діяльність Завершити проект
Розроблення	Уточнення вимог до системи Створення опису рішення Побудова системи Верифікація і валідація системи	
Виробництво	Впровадження системи Перевірка і тестування	
Експлуатація	Експлуатація системи для задоволення потреб користувачів	
Підтримка	Забезпечення стійкого функціонування системи	
Списання	Збереження архівування або списання системи	

Етапи — це основні періоди ЖЦ системи. Етапи описують основний прогрес і досягнення системою певних контрольних точок впродовж її ЖЦ. Вони дають початок первинним рішенням у життєвому циклі. Ці варіанти рішень використовуються організаціями для стримування проявів властивих їм невизначеностей і ризиків, пов'язаних з витратами, графіком виконання і функціональністю під час створення або використання системи. Таким чином, етапи надають організаціям модель управління, що формує високорівневу оцінку і контроль над процесами проекту та технічними процесами.

У табл. 1 наведено типовий життєвий цикл системи. У ній відображено основні цілі кожного з цих етапів і можливі варіанти рішень, які використовуються для управління досягненнями і ризиками, пов'язаними з прогресом у розвитку ПЗ протягом усього ЖЦ.

У рамках виконання оцінювання трудомісткості використано лише оцінку етапу розроблення системи, оскільки методики функціональних точок обмежені цим етапом.

#### **ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ РОЗРОБЛЕНОГО ПЗ**

Для визначення розміру ПЗ використано методологію вимірювання на основі функціональних точок, викладену в серії міжнародних стандартів ISO/IEC 14143:2007 [4]. У рамках методології ISO/IEC 14143 обрано метод COSMIC (ISO/IEC 19761:2011) [1], що визначає стандартний підхід до вимірювання функціонального розміру ПЗ у таких галузях:

- бізнес-застосування, які зазвичай використовуються як інструментарій у бізнес-процесах (банківська справа, страхування, бухгалтерський облік, кадрова робота, продажі, логістика та виробництво). Таке ПЗ, як правило, працює з великою кількістю даних, оскільки його розроблення зазвичай зумовлюється потребою в ефективному обробленні великих обсягів даних про події реального світу;

- ПЗ, яке працює в режимі реального часу і завданнями якого є підтримка або контроль подій, що відбуваються в реальному світі, наприклад, ПЗ, встановлене на телефонних станціях, вбудоване у пристрої, призначені для контролю техніки (побутові електроприлади, ліфти, мотори автомобілів і літаки), процесів та автоматичного оброблення даних;

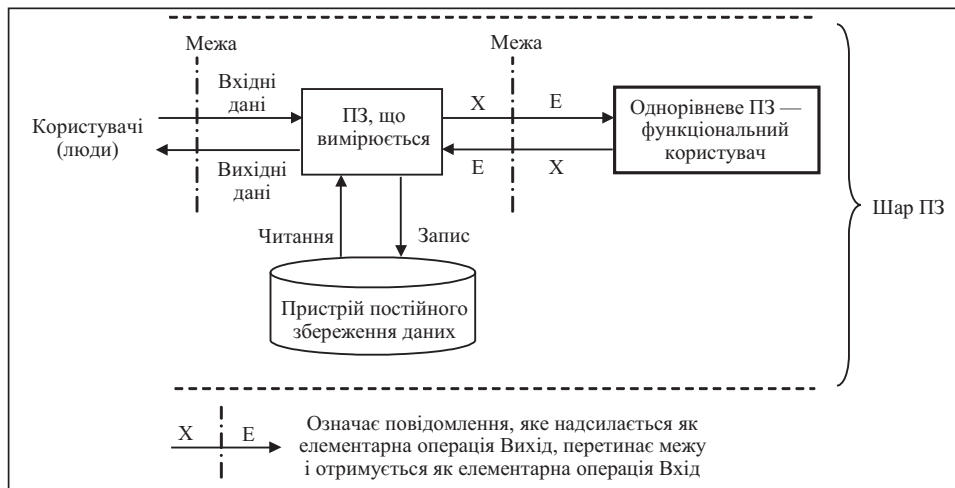


Рис. 1. Бізнес-застосування, у якого два функціональні користувача: людина та однорівневе ПЗ (логічне представлення)

- гібридні застосування, наприклад, системи резервування авіаліній або готелів у режимі реального часу.

Відповідно до методу COSMIC частина ПЗ, яку потрібно виміряти, повинна бути чітко визначена і це визначення має враховувати оточення у вигляді іншого програмного та/або апаратного забезпечення, з яким відбувається взаємодія розглянутої частини ПЗ.

Для бізнес-застосувань функціональні вимоги користувача зазвичай описують необхідну функціональність з точки зору користувача-людини і, можливо, інших застосувань, які відправляють у застосування дані та/або отримують їх із нього. Отже, зазначені користувачі та інтегровані застосування будуть функціональними користувачами цього застосування.

На рис. 1 показано, що функціональні користувачі взаємодіють з ПЗ через межу за допомогою двох типів переміщень даних (Вхід і Вихід). ПЗ також обмінюється даними з пристроєм постійного зберігання даних за допомогою двох інших типів переміщень даних (Читання і Запис). Межа визначається як «концептуальний інтерфейс між ПЗ і його функціональними користувачами». Вона дає змогу здійснити чітке розмежування частини вимірюваного ПЗ і частини оточення функціональних користувачів. Постійне сховище даних не розглядається як функціональний користувач ПЗ і тому знаходиться на боці ПЗ відносно проведеної межі [5].

#### ОПИС МЕТОДУ COSMIC

Метод вимірювання COSMIC передбачає застосування групи моделей, принципів, правил і процесів до функціональних вимог користувача (ФВК) щодо деякої частини ПЗ. Результатом є «кількісне значення», що являє собою функціональний розмір цієї частини ПЗ. Одиницею вимірювання функціонального розміру є функціональна точка (ФТ) COSMIC.

Отриманий методом COSMIC функціональний розмір не залежить від технічних рішень, викладених у документації з експлуатації вимірюваного ПЗ. Функціональність ПЗ пов'язана з обробленням інформації, яку ПЗ повинно надати користувачам, а не з технічними методами реалізації.

Таким чином, ФВК описує функції, які ПЗ має виконувати для функціональних користувачів. Функціональні користувачі — це відправники та/або цільові одержувачі даних відповідно до необхідної функціональності. ФВК виключає

будь-які технічні вимоги або вимоги до якості. Під час проведення вимірювань використовують лише функціональні вимоги.

Під час оцінювання проектів розроблення ПЗ рідко можна знайти матеріали, явно виражені у формі, безпосередньо придатній для проведення розрахунку без потреби в інтерпретації інформації. Часто доводиться виокремлювати ФВК з доступних матеріалів, враховуючи і неявні вимоги.

Функціональні вимоги користувача можна виділити з артефактів проекту, створених до етапу розроблення ПЗ (технічне завдання, результат аналізу даних або функціоналу ПЗ на основі запропонованих вимог тощо). Таким чином, функціональний розмір ПЗ можна виміряти ще до його безпосередньої реалізації.

Буває так, що потрібно провести вимірювання конкретної частини ПЗ без доступних матеріалів або з невеликою кількістю матеріалів, що описують архітектуру і дизайн ПЗ так, що ФВК не є описаними (у випадку, якщо ПЗ вже розроблено і використовується). У такому разі ФВК можна виділити з матеріалів, доступних користувачам ПЗ (копії екранів або звіти, аналіз потоків даних тощо). Процес виділення ФВК з різних типів матеріалів залежить від типів використовуваних матеріалів. Методи і процеси складання списку ФВК безпосередньо пов'язані з конкретною предметною областю ПЗ і можуть значно відрізнятися [5].

Як матеріали для виділення ФВК під час вимірювання розміру Єдиної державної інформаційно-телекомунікаційної системи «Електронний реєстр апостилів» використано відповідні нормативні документи (закони, положення тощо), які регулюють діяльність у цій галузі [6]. Крім того, проведено ознайомлення з наявним програмним забезпеченням. Ці оцінки стали основою розрахунку функціонального розміру відповідного ПЗ.

Під час проведення розрахунку виконано інтерпретацію цієї інформації для виділення ФВК з доступних матеріалів. У результаті визначено основні об'єкти оцінюваного ПЗ, перелік яких разом з кількістю оброблюваних полів цих сутностей наведено у табл. 2. Виділено унікальні функціональні процеси (зокрема, внесення та вилучення даних з реєстру, формування Витягів та Інформаційних довідок тощо), а також з неявних функціональних вимог визначено та оцінено такі додаткові функціональні процеси, як пошук, перегляд, редагування даних у реєстрі, підтримка неспростовності і цілісності даних.

**Таблиця 2.** Перелік основних сутностей реєстру

Сутність	Кількість полів
Апостиль	12
Нотаріуси (приватні та ті, які працюють у державній нотаріальній конторі, державному нотаріальному архіві)	6
Відділ державної реєстрації актів цивільного стану	5
Суди	6
Судді	6
Компетентні органи, посадові особи, що видають офіційні документи, на які поширюється дія Конвенції, що скасовує вимогу легалізації іноземних офіційних документів	8
Заява про проставлення апостиля	4
Заява про допущення помилки в апостилі	2
Електронний документ про відмову	2
Письмовий запит на отримання інформації	2
Інформаційна довідка	6

## ОСНОВНА МОДЕЛЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В МЕТОДІ COSMIC

Після інтерпретації функціональних вимог складають Основну модель ПЗ, яка визначає компоненти функціональності, що будуть виміряні. Основна модель ПЗ передбачає, що зазначені нижче принципи виконуються для тих типів ПЗ, які можна виміряти методом COSMIC.

Принципи Основної моделі ПЗ у методі COSMIC:

- 1) ПЗ отримує вхідну інформацію від функціональних користувачів і виводить результат функціональним користувачам;
- 2) на основі функціональних вимог до ПЗ можна виділити унікальні функціональні процеси;
- 3) кожен функціональний процес складається з процесів нижчого рівня (підпроцесів);
- 4) підпроцесом може бути переміщення або оброблення даних;
- 5) кожен функціональний процес ініціюється Входом з боку функціонального користувача, який таким чином передає інформацію функціональному процесу про те, що функціональний користувач виявив деяку подію;
- 6) операція переміщення переміщує одну групу даних;
- 7) група даних складається з унікального набору атрибутів даних, які описують один об'єкт;
- 8) виділяють чотири типи переміщень даних (Вхід переміщує групу даних від функціонального користувача в ПЗ; Вихід переміщує групу даних функціональному користувачеві з ПЗ; Запис переміщує групу даних з ПЗ у постійне сховище даних; Читання переміщує групу даних з постійного сховища даних у ПЗ);
- 9) у функціональний процес слід включати принаймні один Вхід та/або Запис, або Вихід, таким чином, виходить не менше двох переміщень даних;
- 10) як спрощення для цілей вимірювання, підпроцеси оброблення даних не вимірюються окремо. Вважається, що функціональність будь-якого оброблення даних включена в переміщення даних, з яким вона пов'язана.

Завданням ПЗ є реагування на події, які відбуваються на стороні функціонального користувача. Функціональний користувач повідомляє ПЗ про початок події та/або відправляє дані про подію. ПЗ має зробити щось корисне для функціонального користувача, відповівши на подію. Це «щось корисне» називається «функціональним процесом». Таким чином, усі ФВК до ПЗ можуть бути виражені у вигляді переліку обставин і відповідних їм функціональних процесів, які надають відповідь ПЗ на кожну подію. Принципи 3) і 4) свідчать про те, що функціональний процес можна представити у вигляді двох типів підпроцесів: переміщення і оброблення даних. ПЗ, своєю чергою, може лише переміщати та/або обробляти дані.

Кожне переміщення даних стосується лише однієї групи даних, що являє собою інформацію про один об'єкт, тобто «предмет інтересу» функціонального користувача. Наприклад, функціональний процес авторизації користувача за паролем зазвичай включає такі переміщення даних:

- один Вхід для групи даних про користувача (логін і пароль);
- одне Читання групи даних про користувача для перевірки збігу введених логіна та пароля;
- один Вихід для виведення повідомлення про помилку в разі незбігу введених логіна та пароля.

Принцип 9) стверджує, що функціональний процес передбачає принаймні два переміщення даних (це впливає з описаних вище принципів). Функціональний процес, який здійснює лише одне переміщення даних і жодним чином їх не обробляє, буде марним з практичної точки зору. Значить, усі функціональні процеси повинні

містити принаймні одне переміщення даних з інформацією про початок події (Вхід), а також хоча б одне переміщення даних, як відповідь (корисний результат) або функціональному користувачу (Вихід), або в постійне сховище даних (Запис).

Метод COSMIC передбачає спрощення основної моделі ПЗ з урахуванням предметних областей, для яких метод COSMIC був розроблений. Як перше наближення в цій версії методу вимірювання підпроцеси, пов'язані з обробленням даних, не виділяються окремо і пов'язані з підпроцесами переміщення даних або є їх частиною. Таке наближення використовують тому, що поняття і визначення, потрібні для вимірювання процесів оброблення даних, досі є предметом обговорення серед розробників ПЗ.

#### ПРИНЦИП ВИМІРЮВАННЯ МЕТОДОМ COSMIC

Функціональний розмір деякої частини ПЗ є прямо пропорційним кількості переміщень даних у цій частині.

**Одиниці вимірювання.** Стандарт вимірювання, а саме одну ФТ (функціональну точку COSMIC), визначено угодою як еквівалент одного переміщення даних.

**Таблиця 3.** Розрахунок розміру ПЗ національного реєстру у ФТ

№ п/п	Функціональні процеси	Переміщення даних, ФТ				Всього, ФТ
		Вхід	Читання	Запис	Вихід	
1	Внесення відомостей про апостилі	2+1+1	2+2+1	1	2+2+1	15
Ведення словника уповноважених органів, які проставляють апостилі						
2	Додавання	1	1	1	1+1	5
3	Редагування	1+1	1+1	1	1+1+1	8
Ведення словника осіб, яким надано повноваження на проставлення апостиля						
4	Додавання	1	2	1	2+1	7
5	Редагування	1+1	2+1	1	2+1+1	10
Ведення словника органів, що проставили відбиток печатки, штампа						
6	Додавання	1	1	1	1+1	5
7	Редагування	1+1	1+1	1	1+1+1	8
Ведення словника осіб, які мають право на скріплення підписом та печаткою та/або штампом офіційних документів, що підпадають під дію Конвенції						
8	Додавання	1	2	1	2+1	7
9	Редагування	1+1	2+1	1	2+1+1	10
10	Інформаційна довідка	3+1	3	1	3+1	12
11	Формування заяви про проставлення апостиля, заяви про допущення помилки в апостилі	1	3	1	3+1	9
12	Формування електронного документа про відмову	1	1	1	1+1	5
13	Формування письмового запиту на отримання інформації	1		1	1	3
14	Журналізація змін (для 13 попередніх дій)	13		13		26
15	Ведення словників (типів причин відмови, типів заявників, типів уповноважених органів, типів органів, що проставили відбиток печатки штампа, типів заяв, типів причин звільнення від оплати тощо)		6		6	
16	Авторизація користувачів	1	1		1	3
<b>Разом:</b>						145



**Адитивність розмірів у межах кордонів вимірювання.** Функціональний розмір функціонального процесу визначається як арифметична сума числа складових його переміщень даних. Іншими словами, функціональний розмір будь-якої частини ПЗ у заданих межах вимірювання є арифметичною сумою функціональних розмірів функціональних процесів цієї частини ПЗ.

**Розмір змін до конкретної частини ПЗ.** Функціональний розмір будь-якої необхідної зміни в конкретній частині ПЗ є арифметичною сумою кількості переміщень даних, які мають бути додані, змінені або видалені через внесені зміни.

**Мінімальний і максимальний розмір функціонального процесу.** Мінімальний розмір функціонального процесу — дві ФТ, тому що найменший функціональний процес повинен мати принаймні один «Вхід» (на вході у процес) та/або один «Вихід» (як результат процесу), або один «Запис» (як альтернативний корисний результат). З того, що зміна може стосуватися лише одного переміщення даних, випливає, що мінімальний розмір внесеної зміни — одна ФТ. Таким чином, не існує верхньої межі функціонального розміру функціонального процесу, а отже не існує верхньої межі функціонального розміру будь-якої частини ПЗ [5].

Відповідно до цих принципів та інформації, отриманої на етапі інтерпретації функціональних вимог, сформовано і оцінено перелік основних та додаткових функціональних процесів. Результати оцінювання наведено в табл. 3. Отже, функціональний розмір Єдиної державної інформаційно-телекомунікаційної системи «Електронний реєстр апостилів» у рамках заданих меж склав 145 ФТ.

#### **ОЦІНКА ТРУДОМІСТКОСТІ ОДНІЄЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТОЧКИ COSMIC**

Для переходу від функціональних точок до орієнтовних оцінок людино-годин, які потрібно витратити для розроблення ПЗ, можна використовувати різні алгоритмічні моделі, зокрема запропоновану в [7] модель експоненційної залежності між цими показниками. Проте в цій роботі для оцінювання трудомісткості етапу розроблення використано інший підхід, більш наочний (на думку авторів) для замовника. У рекомендаціях COSMIC (ISO/IEC 19761:2011) для цього запропоновано використовувати базу даних (БД) контрольних показників міжнародної групи зі стандартів оцінювання програмного забезпечення ISBSG (International Software Benchmarking Standards Group) [8]. Ця БД містить дані про сотні проектів, у рамках яких розроблене програмне забезпечення вимірювали за допомогою методу COSMIC. Контрольні показники містять такі показники результативності як продуктивність, розмір програмного забезпечення, зусилля, потрібні для завершених проектів зі створення ПЗ, тощо.

Контрольні показники є цінними. По-перше, якщо закінчено проект з розроблення ПЗ та виміряно його результат (розмір ПЗ) і витрачено на його досягнення зусилля, з'являється можливість порівняти продуктивність команди розробників з даними щодо схожих проектів з еталонної бази даних. Під «схожими» розуміють проекти однакового типу (нова розробка або вдосконалення), у яких використовували такі самі або подібні технології (апаратні платформи, мови програмування, середовища розроблення тощо), проекти, що мають однаковий розмір тощо. Дані про результати проекту порівняно з типовими даними галузі є ключовими для розуміння конкурентоспроможності організації-розробника серед інших постачальників ПЗ та можуть сприяти підвищенню продуктивності роботи.

По-друге, кількісна оцінка функціонального розміру нової частини ПЗ, яку ще потрібно розробити, у поєднанні з даними про еталонні для галузі контрольні показники дає змогу спрогнозувати зусилля і час, потрібні для виконання нового проекту.

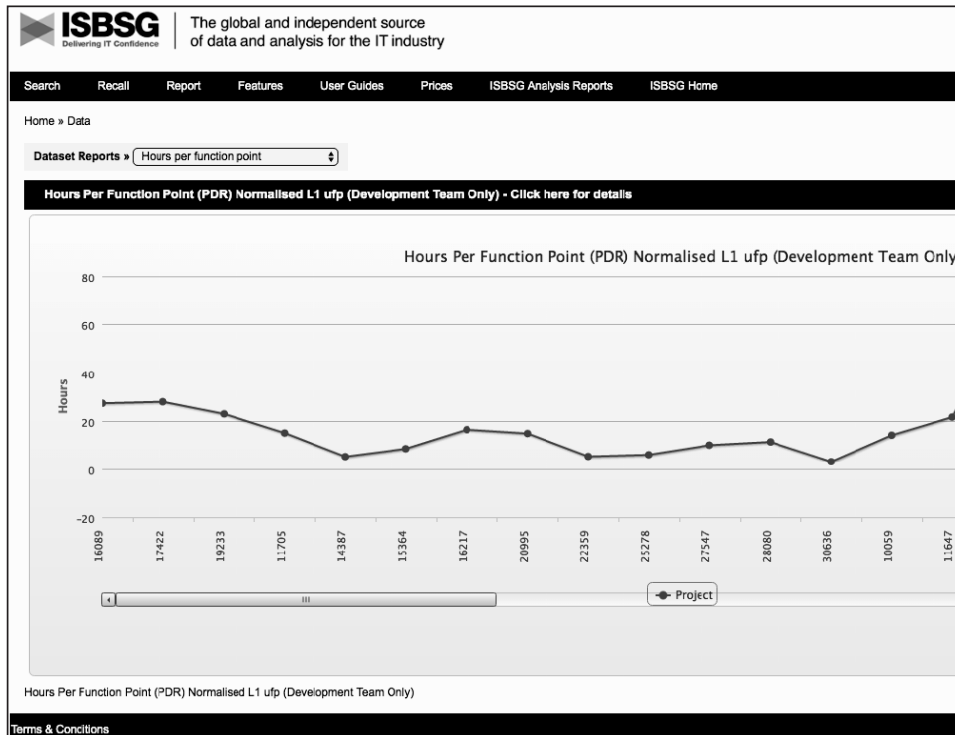


Рис. 2. Відображення функціональних точок на трудомісткість [8]

Отже, відповідно до специфіки оцінюваного ПЗ, обрано 65 проектів за такими критеріями:

- 1) метод оцінювання розміру — COSMIC;
- 2) тип ПЗ — бізнес-застосування;
- 3) розмір ПЗ — середній.

З урахуванням цих показників оцінка трудомісткості однієї функціональної точки COSMIC відповідно до даних ISBSG склала від 10 до 20 людино-годин (рис. 2) [8].

#### РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОДНІЄЇ ЛЮДИНО-ГОДИНИ РОБОТИ ІТ-ФАХІВЦЯ

Дані про розмір оплати людино-години роботи ІТ-фахівців ґрунтуються на даних дослідження «ІТ-Україна від А до Я», що є комплексним оглядом українського ІТ-аутсорсингу і програмного забезпечення RD-потужностей у 2015 р. [9].

Україна пропонує найбільшу чисельність робочої сили у сфері ІТ в Європі. Близько 60 % усіх інженерів працюють для аутсорсингових компаній і чверть з них працюють у 25 найбільших компаніях з розроблення ПЗ.

ІТ-фахівці в Україні, як прошарок, отримують одну з найвищих заробітних плат (1600 доларів США за вирахуванням податків) і є основою для розширення українського середнього класу. Ці фактори додатково стимулюють інтерес молодого населення України до цієї сфери діяльності, внаслідок чого швидко зростає кількість ІТ-інженерів в Україні.

**Рівень заробітної плати.** На сучасному ринку праці української сфери ІТ спостерігаються три такі тенденції:

- активність найму зросла порівняно з 2013–2014 рр.;
- заробітна плата вирівнялася, але як і раніше виплачується в доларах США;
- багато інженерів прагнуть переїхати до інших країн.



Середня заробітна плата українських ІТ-фахівців значно виросла за останні чотири роки в доларовому еквіваленті і трохи зменшилася на декілька позицій у 2014–2015 рр. Середня заробітна плата інженера-програміста в 2015 р. становила близько 1600 доларів США/місяць (10 доларів США/год). У 2015 р. зарплата менеджерів проєктів знизилася до 2000–4000 доларів США, тоді як щомісячна заробітна плата менеджерів із забезпечення якості становила від 500 до 2100 доларів США на місяць.

Фінансово-економічна нестабільність у 2014–2015 рр. не мала істотного впливу на кількість робочих місць у сфері ІТ, яка продовжувала зростати. Це було в основному зумовлено такими факторами:

- попит на українських ІТ-фахівців перевищує пропозицію приблизно в 1.8 рази;
- більшість клієнтів українських ІТ-компаній розташовані в США і Західній Європі;
- зарплати ІТ-фахівців в Україні зазвичай узгоджуються в доларах США і виплачуються в українській гривні за поточним обмінним курсом, таким чином, усувається ризик коливань валютних курсів;
- військовий конфлікт відбувається на невеликому відсотку території України (3 %) і не вплинув на діяльність більшості ІТ-компаній. Тим, що зазнали його впливу, вдалося швидко перенести свої операції в інші міста.

Зарплати є найвищими в київському регіоні. Зазвичай, в інших регіонах заробітна плата фахівця, який обіймає одну й ту саму посаду, платять на 15–30 % менше. Відповідно до звіту IT UKRAINE [9] вартість однієї людино-години роботи ІТ-фахівця становить від 9 до 21 у.о. (без податків), що станом на вересень відповідає діапазону 233.1–543.9 грн/годину у національній валюті.

## ВИСНОВКИ

У цій роботі наведено приклад застосування стандартизованого методу вимірювання функціонального розміру ПЗ для оцінювання результатів розроблення програмних продуктів (а саме національних реєстрів України). Обґрунтовано використання оцінки розміру ПЗ лише для етапу розроблення системи (відповідно до класифікації етапів життєвого циклу систем за стандартом ISO/IEC 15288) та запропоновано спосіб переходу від оцінювання розміру ПЗ до оцінювання трудомісткості розроблення ПЗ. У результаті визначено такі кількісні показники.

1 Оцінка функціонального розміру Єдиної державної інформаційно-телекомунікаційної системи «Електронний реєстр апостилів» з використанням методу COSMIC склала 145 функціональних точок.

2. Під час переходу до оцінювання трудомісткості розроблення ПЗ одна функціональна точка COSMIC за даними міжнародної групи зі стандартів оцінювання програмного забезпечення ISBSG потребує від 1450 до 2900 людино-годин роботи ІТ-фахівців.

3. Вартість проєкту оцінено з урахуванням того, що ринкова вартість однієї людино-години роботи ІТ-фахівця в Україні у вересні 2019 р. згідно з [9] становила від 233.1 до 543.9 грн./годину.

У подальших дослідженнях планується проаналізувати методи переходу від функціональної точки до оцінки трудомісткості однієї людино-години залежно від архітектури та складності системи, оскільки ці методики можуть варіюватися. Крім того, буде досліджено можливості використання функціонального розміру ПЗ як одного з показників якості архітектури програмних рішень.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ISO/IEC 19761:2011 Software engineering — COSMIC: a functional size measurement method. URL: <https://www.iso.org/standard/54849.html>.
2. ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering — System life cycle processes. URL: <https://www.iso.org/standard/63711.html>.
3. ISO/IEC TS 24748-1:2018 Systems and software engineering — Life cycle management — Part 1: Guidelines for life cycle management. URL: <https://www.iso.org/standard/72896.html>.
4. ISO/IEC 14143-1:2007 Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part 1: Definition of concepts. URL: <https://www.iso.org/standard/38931.html>.
5. Методология измерения функционального размера COSMIC. Версия 3.0. Общие представления. URL: <https://cosmic-sizing.org/>.
6. ДП «Національні інформаційні системи» (НАІС). URL: <https://nais.gov.ua>.
7. Vogelezang F. Using COSMIC-FFP for sizing, estimating and planning in an ERP environment. Software Measurement Conference, IWSM/MetriKon. 2006. P. 327–342. URL: [http://peerevaluation.org/data/ef50c335cca9f340bde656363ebd02fd/2006\\_IWSM\\_-\\_Using\\_COSMIC-FFP\\_for\\_sizing\\_estimating\\_and\\_planning\\_in\\_an\\_ERP\\_environment.pdf](http://peerevaluation.org/data/ef50c335cca9f340bde656363ebd02fd/2006_IWSM_-_Using_COSMIC-FFP_for_sizing_estimating_and_planning_in_an_ERP_environment.pdf).
8. Міжнародна база даних контрольних показників групи ISBSG. URL: [www.isbsg.org](http://www.isbsg.org).
9. IT Ukraine — IT services and software R&D in Europe’s rising tech nation. 2016. URL: [http://uadn.net/files/ua\\_hightech.pdf](http://uadn.net/files/ua_hightech.pdf).

*Надійшла до редакції 04.04.2018*

### **А.В. Гречко, А.О. Мелашенко**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗМЕРА НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО РЕЕСТРА УКРАИНЫ**

**Аннотация.** Рассмотрен пример использования метода измерения функционального размера COSMIC для определения размера Единой государственной информационно-телекоммуникационной системы «Электронный реестр апостилей» в функциональных точках COSMIC. Обсуждены подходы к оценке трудоемкости и стоимости создания этой системы на основе ее функционального размера.

**Ключевые слова:** государственный реестр, жизненный цикл программного обеспечения, метод COSMIC, измерение функционального размера ПО, трудоемкость разработки ПО, функциональная точка.

### **A.V. Hrechko, A.O. Melashchenko**

#### **APPLICATION OF THE METHOD OF MEASURING THE FUNCTIONAL SIZE ON THE EXAMPLE OF THE NATIONAL REGISTER OF UKRAINE**

**Abstract.** An example of using the COSMIC functional size estimation method for calculating the size of the Unified State Information and Telecommunication System “Electronic Register of Apostilles” in the COSMIC functional points is considered. The approaches to estimating the complexity and cost of creating this system based on its functional size are discussed.

**Keywords:** state register, software life cycle, COSMIC method, measuring a functional size of software, software development effort, functional point.

#### **Гречко Анастасія Валеріївна,**

кандидат фіз.-мат. наук, науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, e-mail: [grechna@gmail.com](mailto:grechna@gmail.com).

#### **Мелашенко Андрій Олегович,**

кандидат фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, e-mail: [javatask@ukr.net](mailto:javatask@ukr.net).