

2. Патент на винахід №97780 «Спосіб вимірювання витрати за переміщенням сферичної мітки вимірюваним середовищем». Мельничук С.І., Мазурик І.З., Яковин С.В. 12.03.2012.
3. Пістун Є. П. Нормування витратомірів змінного перепаду тиску. / Є.П. Пістун, Л.В. Лесовой. – Львів: Видавництво ЗАТ «Інститут енергоаудиту та обліку енергоносіїв», 2006. – 576 с.
4. Стенцель Й.І. Метрологія та технологічні вимірювання в хімічній промисловості / Й. І. Стенцель, В. В. Тіщук. – Луганськ: Східноукраїнський держ. ун-т, Северодонецький технологічний ін-т, 2000. – Ч.1. – 263с.
5. Жураковський Ю.П. Теорія інформації кодування: [підручник] / Ю.П. Жураковський, В.П. Полторака. – К.: Вища шк., 2001. – 255с.
6. Заде Дж. Теория информации и её приложения (сборник переводов под ред. А.А. Харкевича) / Дж. Заде, Р. Хартли, К. Шеннон и др. – М.: Физматгиз, 1959. – 328 с.
7. Пряха Б.Г. Про числові характеристики результатів вимірювань / Б.Г. Пряха // Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейський досвід. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2008. – 243 с.
8. Мельничук С.І. “Оптимізація алгоритму обчислення оцінок інформаційної ентропії випадкових сигналів для цифрових засобів обміну даними”. / С.І. Мельничук, М.І. Коропецька, І.З. Мануляк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – №3. – С. 141-148.

Рецензія/Peer review : 28.9.2015 р.

Надрукована/Printed :2.11.2015 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Замиховський Л.М.

УДК 004.031

А.П. ПОНОМАРЕНКО, С.С. КОВАЛЬЧУК

Хмельницький національний університет

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ І КОМПЛЕКСАХ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

*У статті наведені визначення комплексних, комбінованих, інтегрованих і синергетичних технологій. Проведено аналіз існуючих обчислювальних систем та комплексів в галузі будівництва та архітектури. Розкрито необхідність розробки нових програмних продуктів або модулів до існуючих САПР.*

*Ключові слова: інформаційні технології, САПР, будівництво, архітектура*

A.P. PONOMARENKO, S.S. KOVALCHUK  
Khmelnitsky National University, Khmelnytsky, Ukraine,

### INFORMATION TECHNOLOGIES IN MODERN COMPUTER SYSTEMS AND COMPLEX CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

*Abstract -In the article the analysis of existing computer systems in the field of construction and architecture was given. The necessity to develop new systems or to improve existing one was grounded.*

*The definitions of complex, combined, integrated and synergetic technologies were provided in this article. The analysis of existing computer systems and complexes in the field of construction and architecture on the usage of these technologies in them was performed. The requirement to develop new software products or modules to existing CAD systems on the basis of integrated technologies' structure was proved. A general pattern of the integrated construction and architecture technologies' structure was carried out.*

*The necessity to develop new software products or modules to existing CAD systems in order to ensure full compliance with the structure of integrated technologies in the field of construction and architecture under the BIM approach was determined basing on the studies of existing CAD systems' structure and construction technologies.*

*Keywords: information technologies, CAD system, construction, architecture*

#### Вступ

Внаслідок інтенсивного розвитку техніки протягом ХХ і на початку ХХІ століття нові та досить ефективні технології для одного покоління виробників і споживачів продукції ставали в подальшому застарілими і не завжди задовольняли зростаючі потреби часу і ринку. Це зумовило необхідність не тільки в розробці нових технологій, скільки у розвитку нових підходів до їх розробки. При цьому використовуються різні види технологій - комплексні, комбіновані, інтегровані, синергетичні та інші. [1]

Технологія - це комплекс наукових та інженерних знань, реалізованих у прийомах праці, наборах матеріальних, технічних, енергетичних, трудових факторів виробництва, способах їх поєднання для створення продукту або послуги, що відповідають певним вимогам [2].

Згідно визначення, прийнятого ЮНЕСКО, інформаційна технологія - це комплекс взаємозалежних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих обробкою і зберіганням інформації; методи організації і взаємодії з людьми і виробничим устаткуванням а також пов'язані з усім цим соціальні, економічні та культурні проблеми.

Інформаційна технологія повинна відповідати таким вимогам [2]:

- забезпечувати високу ступінь поділу всього процесу обробки інформації на етапи (фази), операції, дії;

- включати весь набір елементів, необхідних для досягнення поставленої мети;

- мати регулярний характер. Етапи, дії, операції технологічного процесу можуть бути стандартизовані й уніфіковані, що дозволить більш ефективно здійснювати цілеспрямоване управління інформаційними процесами.

Інструментарій інформаційної технології - один або декілька взаємозалежних програмних продуктів для певного типу комп'ютера, технологія роботи в яких дозволяє досягти поставленої мети.

Для інформаційних технологій цілком природним є те, що вони застарівають і замінюються новими.

### Цілі статті

Ознайомитись з термінами «комплексні», «комбіновані», «інтегровані», «синергетичні» технології. Провести аналіз існуючих обчислювальних систем та комплексів в галузі будівництва та архітектури на наявність використання в них вказаних технологій. Розкрити необхідність розробки нових програмних продуктів або модулів до існуючих САПР на базі відповідної інформаційної технології.

### Основна частина

В технічній літературі наводиться велика кількість визначень таких понять як комплексні, комбіновані, інтегровані і синергетичні технології. Ці визначення постійно доповнюються, уточнюються і вдосконалюються, так як з'являються нові технології, що враховують і використовують взаємодію все більшої кількості факторів. Іноді ці поняття використовуються як синоніми, що вказує на наявність у них загальних ознак. [1]

Під комплексними технологіями розуміють систему або сукупність систем за окремими видами робіт, що мають спільне призначення, об'єднаних разом і відповідають певній меті. Дана група технологій може безпосередньо не впливати на якість продукції, але впливає на величину витрат часу і коштів на її виробництво, таким чином забезпечуючи її економічну ефективність.

Комбіновані технології передбачають комбінацію (поєднання) різноманітних систем (процесів) в одній системі (процесі) для забезпечення необхідних технічних характеристик продукції. Таким чином, системи, побудовані на основі даної технології, складаються з двох і більше окремих технологічних процесів (систем), кожен з яких може застосовуватися самостійно, але при цьому не забезпечує необхідної якості продукції або вимагає значних витрат часу та коштів на її розробку.

Синергетичні технології забезпечують сумарний результат взаємодії двох або більше процесів, при цьому отриманий ефект істотно перевершує ефект виконання процесів окремо (одночасно або послідовно). Під синергією розуміється взаємне посилення або послаблення ефектів, а також прояв нових ефектів від взаємодії різноманітних чинників, наприклад – знання та зусилля кількох виконавців можуть організуватися таким чином, що вони взаємно посилюються; Ці технології дозволяють спроектувати технологічний процес, в ході якого проявляються кілька підсилюючих один одного ефектів.

Інтегровані технології передбачають об'єднання різноманітних частин (систем) в єдине середовище залежно від контексту для підтримки розробки всього життєвого циклу продукції, або, як мінімум, всього циклу її розробки. Дані технології можуть забезпечувати об'єднання даних, що знаходяться в різних джерелах і надавати результуючі дані користувачам. Характерною для створення інтегрованих технологій є орієнтація на потреби ринку і робота в умовах спільного проведення науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт.

Загальна схема структури інтегрованих технологій (стосовно до галузі будівництва та архітектури) наведена на рисунку 1.



Рис. 1. Загальна схема структури інтегрованих технологій (стосовно до галузі будівництва та архітектури)

Основною особливістю комплексних, комбінованих, інтегрованих, синергетичних технологій та їх спільною рисою є пошук, створення і використання синергетичної взаємодії між процесами, що в загальному випадку впливають на прийняття і виконання управлінських, конструкторських, технологічних, організаційних рішень, що діють на всіх етапах життєвого циклу продукції.

Ці технології можуть бути об'єднані одним визначенням – інформаційні технології, які забезпечують сукупність процесів збору, передачі, обробки, створення, зберігання і доведення до користувачів інформації, що реалізуються за допомогою сучасних програмних засобів.

На даний час для виконання робіт у сфері будівництва та архітектури існує великий вибір інформаційних технологій (програмного забезпечення). Ці програмні засоби різняться за своєю структурою та цільовим призначенням [3].

У таблиці 1 наведено аналіз існуючих обчислювальних систем та комплексів в галузі будівництва та архітектури на наявність використання в них наступних інформаційних технологій: комплексних, комбінованих, синергетичних, інтегрованих.

Таблиця 1

**Аналіз САПР в галузі будівництва та архітектури на наявність використання в них наступних інформаційних технологій: комплексні (ІТ1), комбіновані (ІТ2), синергетичні (ІТ3), інтегровані (ІТ4).**

САПР галузі будівництва та архітектури	ІТ1	ІТ2	ІТ3	ІТ4
ARCHICAD	●	-	●	●
ArCon Eleco +2014 PROF	-	●	●	-
ArCon Eleco Small Business	●	●	-	-
ArCon Home 2 RUS (Визуальна архітектура)	●	●	-	-
ArCon RealTimeRenderer	●	-	-	-
ArCon-Разбреновка	●	●	-	-
Artlantis	●	-	-	-
AutoCAD	-	●	●	-
AutoCAD Architecture	●	●	●	-
AutoCAD Design Suite Premium	●	●	●	-
AutoCAD LT	●	●	●	-
Autodesk 3ds Max	●	-	-	-
Autodesk Building Design Suite	-	●	●	●
Autodesk Design Review	●	-	-	-
Autodesk Revit	-	●	●	●
Autodesk Softimage	●	-	●	-
bCAD Чертеж	●	-	-	-
Bentley Architecture	-	●	●	●
BricsCad V12	●	●	-	-
CADprofi	-	●	●	-
Creative Lines	●	-	-	-
GeoBL	●	-	-	-
HouseCreator	●	●	-	-
Lumion Act-3D	●	-	-	-
MagiCAD	-	●	●	-
Mental ray	●	-	-	-
TangenTools	●	-	-	-
ViSoft Premium	●	-	-	-
V-Ray 3.0 для Autodesk 3ds Max	●	-	-	-
ZWCAD+2015 Professional Version	-	●	●	-
Аркулятор – 5.1	●	-	-	-
АРФАКАД	●	●	-	-
Базис-Салон	●	●	-	-
Визикон ПРО 1.3	●	●	-	-
КЗ-КОТТЕДЖ	●	●	-	-
ПП "КАФЕЛЬ" 6.0	●	-	-	-

На основі аналізу визначень комплексних, комбінованих, синергетичних, та інтегрованих технологій можна зробити висновок, що межі застосування цих технологій перекриваються, так як відсутні чітко визначені критерії та межі для віднесення того чи іншого програмного продукту до конкретної інформаційної технології. Тому при розгляді існуючих САПР в галузі будівництва та архітектури в залежності від їх функціональних можливостей та структурного забезпечення відповідні програмні продукти віднесені одночасно до декількох технологій.

Найближчими до використання інтегрованих технологій, як найбільш перспективних для

подальшого розвитку (застосування при розробці програмних продуктів) є САПР, основані на підходах BIM, так як даний підхід передбачає збір та комплексну обробку в процесі проектування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про будівлю з усіма її взаємозв'язками та залежностями, коли будівля і все, що має до неї відношення, розглядаються як єдиний об'єкт [3].

Це такі САПР як: ARCHICAD, Bentley Architecture, Autodesk Building Design Suite, Autodesk Revit.

Розглянуті сучасні системи акцентують увагу в основному на розробці архітектурних та конструкторських рішень, лише деякі звертають увагу на інші (спеціалізовані) розділи будівель та споруд без безпосередньої ув'язки їх в одне ціле як систему, відсутній зв'язок між проектуванням об'єктів будівництва та їх реалізацією. Дані САПР не в повній мірі забезпечують відповідність структурі інтегрованих технологій в галузі будівництва та архітектури.

### Висновки

Загальними ознаками комплексних, комбінованих, інтегрованих і синергетичних технологій є їх орієнтація на створення конкурентоспроможної продукції на ринку за рахунок забезпечення відповідного техніко-економічного рівня.

Процеси розробки і впровадження інформаційних технологій в галузі будівництва та архітектури на даний час не стандартизовані саме в силу необхідності врахування великої кількості різноманітних факторів.

На основі дослідження структури та технологій побудови існуючих САПР визначено необхідність розробки нових програмних продуктів або модулів до існуючих САПР з метою забезпечення повної відповідності з структурою інтегрованих технологій в галузі будівництва та архітектури згідно підходу BIM.

### Література

1. Джур Е.А. Комплексные, комбинированные, интегрированные и синергетические технологии в машиностроении / Джур Е.А., Проволоцкий А.Е., Фесенко А.Г., Бондаренко И.И., Бондаренко О.В. // Сборники научных работ НТУ "ХПИ" : Високі технології в машинобудуванні. – 2010. – №1 – С. 65–78.
2. Макарова Н. В. Информатика : учебник для студ. вищ. учеб. заведений / Н. В. Макарова. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 768 с.
3. Сучасні обчислювальні системи і комплекси в технологічних процесах будівництва та архітектури : матеріали XV міжнар. наук.-техн. конференції “Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах” (Одеса, 10-14 вересня 2015р. / Одеська нац. акад. зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса-Хмельницький: ХНУ, 2015. – 103 с.

Рецензія/Peer review : 25.9.2015 р.

Надрукована/Printed : 2.11.2015 р.

Рецензент: д. т. н., професор Сорокати Р.В.