

ПАНЧЕНКО ВІТАЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО РИНКУ ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА
ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

192 Будівництво та цивільна інженерія
магістр

2018

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається зі реферату, вступу, чотирьох розділів, основних висновків, переліку джерел використаної літератури та переліку умовних скорочень. Робота містить 62 сторінки тексту, зокрема 8 таблиць, 12 рисунки, __ перелік джерел літератури.

Ключові слова: будівництво; IT-технології; технологія; спільний розвиток; суміжна галузь; КІТ;(.)

Мета роботи: дослідження впливу спільної діяльності двох галузей «Будівництво» і «ІТ».

Завдання:

1. Виконати дослідницький аналіз будівельних компаній світового, регіонального та місцевого рівня щодо можливості технологічної інтеграції.
2. Розробити показник, який дозволить оцінити привабливість та спроможність регіону до технологічної інтеграції.

Об'єктом дослідження є спільний розвиток двох галузей «Будівництво» і «ІТ».

Предметом дослідження є розвиток нового напрямку дослідження, який буде знаходитися на перехресті двох галузей та появи нових спільних галузевих термінів.

Актуальність проблеми

На сьогоднішній день галузь будівництва в нашій країні майже не розвивається, що спричиняє собою гальмування економіки, соціальних стандартів, розвитку інфраструктури тощо. Натомість ІТ щоденно народжує новітні стандарти життя, виховує фахівців, які мають стабільну, високу та конкурентну заробітну платню по всьому світі. Інформаційні технології мають плоди свого розвитку в різних сферах нашого життя. Також галузь будівництва не є винятком. Спільний розвиток двох галузей не зможе бути не помітний на мапі сучасного світу.

Таким чином, саме новітні, інноваційні рішення можуть і повинні посприяти якісним змінам в галузі будівництва.

Методи дослідження

1. Статистичний. В основу, якого увійшло збирання, обробка та аналіз матеріалу по заданій тематиці.

2. Аналітичний. Отримано оцінку привабливості та спроможності регіонів до технологічної інтеграції.

Наукова новизна

1. Вперше йде мова про виокремлення спільного розвитку двох напрямів «Будівництво» і «ІТ» в новітній напрямок наукової діяльності, який знаходиться на перехресті двох галузевих напрямів.

2. Виведено новий коефіцієнт КІТ - коефіцієнт інтеграції технологій та теорію його розрахунку.

Практичне значення

З об'єктивної сторони можна стверджувати про безцінну користь та початок нової епохи для нових досліджень у напрямку інтеграцій технологій в будівництві.

Питання досить актуальне, яке може зацікавити різні ланки еліти галузі і привернути увагу науковців, інженерів, засновників корпорацій, управлінців тощо.

Апробація результатів дослідження

Результати роботи були включені до матеріалів п'ятої всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Молодь: наука та інновації» 28-29 листопада 2017 р, Дніпро – 2017.

	5
ЗМІСТ	
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Початок інтеграції інформаційних технологій в будівельній галузі.	
Гравці галузі	7
РОЗДІЛ 2. Огляд сучасного програмного забезпечення для будівництва	11
РОЗДІЛ 3. Класифікація і особливості BIM-технологій. Перспективи розвитку BIM в Україні	23
РОЗДІЛ 4. Аналіз будівельного та технологічного регіонів світу, України та міста Дніпро	29
4.1. Аналіз будівельного та технологічного регіонів світу	29
4.1.1. Порівняння % будівельного та технологічного регіонів світу	38
4.1.2. Коефіцієнт інтеграції технологій	39
4.2. Аналіз будівельного та технологічного регіонів України	42
4.2.1. Порівняння % будівельного та технологічного регіонів міст України	49
4.2.2. Розрахунок коефіцієнта інтеграції технологій регіону міст України	50
4.3. Аналіз будівельного та технологічного регіонів міста Дніпро	52
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ РОБОТИ	59
ДЖЕРЕЛА ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	64

ВСТУП

Всебічні інноваційні рішення, щоденно оточують наше життя. Сьогодні, важко уявити життя сучасної людини, міста, країни та світу без різних інноваційних рішень. В тому, числі галузь **будівництва**, яка власне в прямому смислі будує це життя міста, країни та світу в якому існує людина, заслуговую на певну увагу та постійний розвиток галузі.

В моїй магістерській роботі розглянуто принцип взаємного розвитку двох напрямів «**Будівництво**» і «**ІТ**» (Інформаційні технології). Кожна з галузей має різне столітнє походження, історію та досягнення, але в роботі вони розглянуті, як єдиний предмет в розвитку суспільства.

Основний напрямок наукової роботи направлений на з'ясування та дослідження важливих питань для майбутнього існування двох галузей. На аналітичному рівні розглядаються міркування і тлумачення автора про можливість та необхідність появи нових професійних термінів. На стику технічних та прикладних наук до, яких відносяться вище згадані галузі розвивається новий напрямок наукової діяльності. На сьогоднішній день потенціал цієї діяльності безмежно великий. Огляд, якого зазначений в роботі.

Будівництво, як галузь представляє собою технічну науку, яка в собі вміщує багато устоїв та проявів залежності. Галузь в окремих випадках залежить від територіальних, політичних, економічних, соціальних та інших факторів, що інколи перешкоджає нормальному її існуванню та розвитку.

Трохи інша ситуація в ІТ. За останні роки галузь досягла неймовірного розвитку. Чи не єдина, яка крокує семимильними кроками. Галузь має неймовірні досягнення в медицині, освіті та громадській роботі. Звісно, неможливо уявити певний вплив діяльності галузі саме на розвиток будівництва і будівельної галузі. Мова йде про програмне забезпечення, яке дозволяє творити неперевершені речі. Економити, час та вартість будівництва, проектувати, передбачати та планувати будівельні проекти, а найголовніше робити будівництво більш безпечним.

РОЗДІЛ 1

ПОЧАТОК ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ. ГРАВЦІ ГАЛУЗІ

Перший розділ роботи направлений на ознайомлення з першими кроками технологічних впроваджень в галузі будівництва.

Будівництво, як процес ще за свого зародження і до сучасного його існування має суттєву не змінну складову. Робітники, як працювали руками так і працюють досі. Відсутні жодні ілюзії щодо майбутніх змін. За час існування будівництва, як науки та галузі змінювались матеріали, архітектура та технології. Саме технологіям, інформаційним технологіям хочу приділити увагу.

Важко вказати, які саме чинники посприяли появі одної з перших комп'ютерних технологій в будівництві, яка стала фундаментом в інтеграції інформаційних технологій в будівництві, але вони стали історичними змінами. Міркую, що керівники компанії **ADSK** (Autodesk), ще 30 років тому не могли уявити, як їх продукт **AutoCAD** (Система автоматизованого проектування двохмірного та тривимірного проектування і креслення) зробить неймовірний крок в розвитку будівельної галузі та змусить більш ніж 9 мільйонів офіційних користувачів щороку по всьому світі використовувати програмне забезпечення компанії.

Прорив 1. Креслення олівцем в минулому. А що змінилося? Змінилися погляди та можливості архітектора на проектування; уявлення та ставлення виконроба на технологічних процес; замовника на вартість і час будівництва. Можливість в процесі креслення вносити зміни; працювати над кресленням одночасно декільком фахівцям, які знаходяться в різних місцях; масштабувати, зберігати та друкувати креслення. Достатньо вагомий крок для розвитку суспільства і будівельної галузі.

Прорив 2. Наступний крок для розвитку галузі спричиняє поява тривимірного проектування. Технологія, яка дозволяє саме бачити та сприймати

будівництво, як об'єкт в принципово з іншого боку. Моделювання реальних чи фантастичних об'єктів з використанням різних розмірів, матеріалів, текстур та освітлення дає можливість візуалізації самої креативної та на перший погляд неможливої для реалізації ідеї архітектора. Цю технологію представляє ще один продукт вище згаданої компанії **3ds Max** (Система для створення і редагування тривимірної графіки і анімації).

Звісно, з появою нових можливостей приходять нові кадри. Вже не вистачає умінь та навичок архітектора для використання можливостей програмного забезпечення. Потрібно відмітити, що саме в цьому періоді спостерігається поява спеціалістів з ІТ в інтеграцію в галузь будівництва. Мова йде про спеціалістів - дизайнерів. Особи, які починають вносити вагомий вплив на архітекторів та змінювати їх ставлення на сучасну архітектуру.

Прорив 3. Дуже швидко змінюється галузь і з'являються нові вузько спрямовані програмні продукти, які вносять свій вклад в розвиток галузі. В той час виникає проблема, як можливості цих програм спрямувати в єдиний технологічний інструмент. Величезний потік інформації за час життєвого циклу ведення будівництва, змушує шукати нові технологічні можливості для координації з зовнішнім світом. Рішення приходить з появою технології **BIM** (Інформаційне моделювання будівлі), яка дозволяє створити комп'ютерну модель будівлі, яка вміщує у собі всю інформацію про майбутнє будівництво.

Дана технологія об'єднує всі сторони будівництва і змушує бачити об'єкт будівництва однаково для всіх. Архітектори проектують з урахуванням потреб людини, яка буде мешкати в будівлі; замовник має важелі впливу на підрядників та виконавців будівництва; всі сторони, ще до початку будівництва мінімізують втрати та ризики від будівництва. Можливості BIM-технології дозволяють врахувати найдрібніші деталі, які можуть виникнути в процесі будівництва. Інформаційна модель забезпечує обмін даними між існуючими системами і підрозділами організації, вона стає постачальником даних для всіх систем підприємств.

Використовуючи BIM-технології, будівельні компанії мають велику кількість ІТ спеціалістів інтегрованих в галузь будівництва, які об'єднанні в ІТ

відділи в яких займаються навчанням персоналу та обслуговування програмного комплексу.

Прорив 4. Неможливо уявити досягнення та появу вище згаданих технологій без існування інтернету. Поява інтернету посприяла розвитку інформаційних технологій, в свою чергу цей розвиток постійно впливає на галузь будівництва.

Гравці галузі

1. Autodesk. Компанія, найбільший в світі постачальник програмного забезпечення для промислового і цивільного будівництва, машинобудування, ринку засобів інформації та розваг.

Компанією розроблений широкий спектр тиражованих програмних продуктів для архітекторів, інженерів та конструкторів.

2. Microsoft. Одна з найбільших транснаціональних компаній з виробництва програмного забезпечення для різного роду обчислювальної техніки та персональних комп'ютерів.

Microsoft Windows - це одна з відомих операційних систем, яка встановлена більш як на 90% персональних комп'ютерів світу. Більшість програмних продуктів для будівництва працюють виключно на Windows, але сьогодні спостерігається трохи інша тенденція.

3. Apple. Корпорація, виробник персональних і планшетних комп'ютерів, телефонів, програмного забезпечення. Один з піонерів в області персональних комп'ютерів і сучасних операційних систем.

За остатніми даними фінансового звіту компанії 66% великих корпорацій для своєї роботи обирають техніку Apple, 18% з них припадає на будівельну галузь. Компанія повідомила, що планує за 2-3 роки цей показник поліпшити та посилити свій вплив на ринку.

4. Google. Транснаціональна публічна корпорація, що інвестує в інтернет-пошук, хмарні обчислення і рекламні технології. Google підтримує і розробляє ряд інтернет-сервісів і продуктів. Google Maps (Google Карти); Google+ (Gmail; Календар, Документи, Презентації, Рисунки, Таблиці); Google Drive (Google Диск).

Висновки до першого розділу

На основі проведеного аналізу першого розділу, було відкрито:

1. Компанією Autodesk першу систему автоматизованого проектування двомірного та тривимірного проектування і креслення.
2. Чотири технологічних прориви, які надали поштовх у розвитку будівельної галузі: AutoCAD; 3ds Max; BIM; інтернет;
3. Чотири основних гравці галузі, без яких неможливо уявити технологічні прориви: Autodesk; Microsoft; Apple; Google;

РОЗДІЛ 2

ОГЛЯД СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

Другий розділ роботи направлений на ознайомлення з сучасними програмними комплексами компанії CSoft Development, які розроблені з урахуванням місцевих особливостей процесу будівництва.

CSoft Development - провідний розробник програмного забезпечення для ринку САПР в області машинобудування, промислового і цивільного будівництва, архітектурного проектування, землеустрою та ГІС, електронного документообігу, обробки сканованих креслень, векторизації і гібридного редагування.

З 1989 року створено понад 60 додатків, які застосовуються великими, середніми і малими підприємствами в Росії і та країнах СНД. Серед 35 000 підприємств та організацій, що використовують програмні продукти CSoft Development по всьому світу, - концерни Boeing, BMW, Verizon, Shell, Toyota, Nippon Steel, Power. Користувачами продуктів CSoft Development також є державні та муніципальні структури Росії, України, Казахстану та інших країн.

Запропоновані компанією CSoft Development сучасні розробки на базі 2D- і 3D-технологій дозволяють проектним організаціям автоматизувати виконання безлічі повсякденних завдань, значно підвищити конкурентоспроможність і культуру виробництва, відкривають перспективи освоєння новітніх методик проектування, дозволяють вирішувати завдання в області САПР на найвищому рівні.

Продукти CSoft Development неодноразово відзначалися найбільш відомими журналами, присвяченими тематиці САПР та їх огляд наведено нижче.

AutomatiCS. Програмний продукт AutomatiCS призначений для автоматизації проектування, реконструкції та експлуатації систем контролю і управління (СКУ, КВП, АСУТП), обліку енергії, ланцюгів вторинної комутації.

Project Studio CS Опалення. Програмне забезпечення Project StudioCS Опалення призначене для проектування систем опалення будівель. Функціонал програми дозволяє виконувати отрисовку планів і генерацію аксонометрических схем, гідравлічний і тепловий розрахунок систем опалення, автоматичну генерацію специфікацій обладнання, відомості гідравлічного розрахунку циркуляційних кілець, відомості теплового розрахунку опалювальних приладів, списку опалювальних приладів по будівлі, експлікації приміщень.

ElectriCS Express. Ефективне рішення для створення принципової схеми і отримання переліку елементів електротехнічного проекту відповідно до вимог різних стандартів.

Project StudioCS Водопостачання. Project StudioCS Водопостачання - програма для проектування внутрішніх систем водопроводу і каналізації в середовищі AutoCAD.

ElectriCS Pro. Система призначена для проектування електрообладнання, що застосовується в різних галузях промисловості. Забезпечує розробку принципів і монтажних схем, схем з'єднань, схем підключення зовнішніх зв'язків, автоматичне отримання проектної та монтажної документації.

Project StudioCS ОПС. У Project StudioCS ОПС поєднуються зручний, спеціально сконструйований інтерфейс, точно підібрані і налаштовані інструменти графічного відображення, а також кошти для виконання необхідних розрахунків при підборі обладнання. Ця програма забезпечує виконання проектування структурованих кабельних систем, телефонії будівлі, а також систем кабельних каналів в середовищі AutoCAD.

Project StudioCS СКС. У Project StudioCS СКС поєднуються зручний, спеціально сконструйований інтерфейс, точно підібрані і налаштовані інструменти графічного відображення, а також кошти для виконання необхідних розрахунків при підборі обладнання. Ця програма забезпечує

виконання проектування структурованих кабельних систем, телефонії будівлі, а також систем кабельних каналів в середовищі AutoCAD.

MechaniCS Устаткування. MechaniCS Устаткування - спеціальна версія MechaniCS, призначена для конструкторів теплообмінного і ємнісного обладнання, блоків і установок для нафтогазової, нафтохімічної, хімічної і енергомашинобудівній галузей.

Project StudioCS Електрика. Project StudioCS Електрика - спеціалізована програма для автоматизованого виконання проектів в частині силового електрообладнання (ЕМ), внутрішнього (ЕО) і зовнішнього (ЕН) електроосвітлення промислових і цивільних об'єктів.

Model Studio CS Кабельне господарство. Model Studio CS Кабельне господарство призначений для тривимірної компонування кабельних конструкцій будь-якої складності, тривимірної розкладки кабелів різних типів і різного призначення.

Model Studio CS Будівельні рішення. Model Studio CS Будівельні рішення - це ефективний і простий програмний продукт для швидкого і зручного створення будівель і споруд об'єктів промислового і цивільного будівництва і випуску проектної / робочої документації.

Комплекс модулів Project StudioCS. Project StudioCS (Архітектура, Конструкції, Фундаменти) - комплекс модулів для архітектурно-будівельного робочого проектування в середовищі AutoCAD. Забезпечує випуск комплектів робочих креслень марок АС, АР, АІ, КЖ і КЖИ відповідно до вимог і стандартів.

Project StudioCS Архітектура. Project StudioCS Архітектура - спеціальний пакет для розробки архітектурних моделей і робочих креслень (АР, АІ) в суворій відповідності з вітчизняними стандартами.

СПДС Залізобетон. СПДС Залізобетон - спеціалізоване програмне забезпечення, призначене для автоматизації оформлення 2D-креслень марок КЖИ і КЖ.

Project StudioCS Конструкції. Project StudioCS Конструкції - спеціалізоване графічне додаток для конструкторів, які розробляють комплекти робочих креслень марок КЖ і КЖИ.

СПДС Будмайданчик. Спеціалізоване програмне забезпечення, призначене для автоматизації оформлення креслень по розділах «Проект організації будівництва» (ПОБ) і «Проект виконання робіт» (ПВР).

Project StudioCS Фундаменти. Project StudioCS Фундаменти - спеціалізоване графічне додаток для підготовки схем розташування і креслень фундаментів на пальної і природній основі, включаючи розрахунок за деформаціями для фундаментів колон промислових і цивільних будівель, збірних і монолітних стрічкових фундаментів під цегляні стіни і фундаментні блоки, розрахунок пального куща на міцність по несучої здатності палі.

StdManagerCS. StdManagerCS - система централізованого управління настройками робочого середовища AutoCAD відповідно до стандартів підприємств по роботі в середовищі AutoCAD для різних спеціальностей.

СПДС GraphiCS. СПДС GraphiCS - кроссплатформне додаток, призначене для розробки проектно-технічної документації відповідно до вимог стандарту підприємства, а в його відсутність - нормам системи проектною документації для будівництва (СПДБ).

RChain CS Електрика. RChain CS Електрика - це додаток для розширення можливостей Autodesk Revit при проектуванні розділів внутрішнього електроосвітлення (ЕО), силового електрообладнання (ЕМ), блискавкозахисту та заземлення (ЕГ).

CS GIS Engine. Середовище швидкої розробки призначених для користувача додатків для ПС, орієнтована на використання СУБД Oracle в якості єдиного сховища просторових і описових даних.

UtilityGuide. Програмний комплекс UtilityGuide призначений для організації високопродуктивного процесу введення описової інформації з інженерних комунікацій. Застосовувана технологія виключає помилки введення.

UrbaniCS. Система UrbaniCS призначена для організацій і органів управління, відповідальних за ведення інформаційних систем забезпечення

містобудівної діяльності (ІСОГД) муніципального та обласного рівнів. Може використовуватися для створення комплексних корпоративних кадастрових систем.

Провайдер даних для Autodesk MapGuide. Провайдер даних вирішує проблему імпорту просторової інформації з баз даних Oracle безпосередньо в робочі проекти Autodesk MapGuide (без переконвертації і використання проміжних форматів).

RChain CS Електрика. RChain CS Електрика - це додаток для розширення можливостей Autodesk Revit при проектуванні розділів внутрішнього електроосвітлення (ЕО), силового електрообладнання (ЕМ), блискавкозахисту та заземлення (ЕГ).

GeoniCS. GeoniCS. Програмний комплекс, що працює на платформі AutoCAD / AutoCAD Civil 3D. Він дозволяє автоматизувати проектно-вишукувальні роботи та призначений для фахівців відділів досліджень, генплану, а також проектувальників зовнішніх інженерних мереж і автошляхів.

GeoniCS Pprofile. Програма проводить розрахунки поздовжніх профілів трубопроводів і оформлення виконаних розрахунків в AutoCAD. Здійснює проектування сталевих і поліетиленових труб. Функції програми забезпечують розрахунок профілів для похило-спрямованого буріння.

Model Studio CS Кабельне господарство. Model Studio CS Кабельне господарство призначений для тривимірної компонування кабельних конструкцій будь-якої складності, тривимірної розкладки кабелів різних типів і різного призначення відповідно до вимог ПУЕ-7 щодо кабельної розкладки.

Project StudioCS ОПС. У Project StudioCS ОПС поєднуються зручний, спеціально сконструйований інтерфейс, точно підібрані і налаштовані інструменти графічного відображення, а також кошти для виконання необхідних розрахунків при підборі обладнання. Ця програма забезпечує виконання проектування структурованих кабельних систем, телефонії будівлі, а також систем кабельних каналів в середовищі AutoCAD.

Project StudioCS СКС. У Project StudioCS СКС поєднуються зручний, спеціально сконструйований інтерфейс, точно підібрані і налаштовані

інструменти графічного відображення, а також кошти для виконання необхідних розрахунків при підборі обладнання.

Project Studio CS Опалення. Програмне забезпечення Project StudioCS Опалення призначене для проектування систем опалення будівель. Функціонал програми дозволяє виконувати отрисовку планів і генерацію аксонометрических схем, гідравлічний і тепловий розрахунок систем опалення, автоматичну генерацію специфікацій обладнання, відомості гідравлічного розрахунку циркуляційних кілець, відомості теплового розрахунку опалювальних приладів, списку опалювальних приладів по будівлі, експлікації приміщень.

Project StudioCS Електрика. Project StudioCS Електрика - спеціалізована програма для автоматизованого виконання проектів в частині силового електрообладнання (ЕМ), внутрішнього (ЕО) і зовнішнього (ЕН) електроосвітлення промислових і цивільних об'єктів.

RChain CS Електрика. RChain CS Електрика - це додаток для розширення можливостей Autodesk Revit при проектуванні розділів внутрішнього електроосвітлення (ЕО), силового електрообладнання (ЕМ), блискавкозахисту та заземлення (ЕГ).

ПолігонСофт. Особливостями системи «ПолігонСофт» є сучасний рівень застосовуваних фізичних моделей і математичних методів, висока швидкість обчислень, орієнтація на багатоядерні процесори і 64-розрядні ОС. СКМ ЛП «ПолігонСофт» використовують багато провідні російські підприємства оборонної та космічної промисловості, авіа- і автомобілебудування. Система зарекомендувала себе як прекрасний прикладний інструмент технолога-ливарника і конструктора. У версії 15 реалізовані нові алгоритми розрахунку усадочних раковин, макро- і мікропористості при відцентровому литті. Нова версія модуля «Гук-3D» розраховує напруги і деформації в литві після вилучення її з форми і видалення елементів литниково-живильної системи. Оновлений постпроцесор «Міраж-3D» з деревом моделі значно підвищує ефективність аналізу результатів.

CS GIS Engine. Середовище швидкої розробки призначених для користувача додатків для ПС, орієнтована на використання СУБД Oracle в якості єдиного сховища просторових і описових даних.

Model Studio CS Кабельне господарство. Model Studio CS Кабельне господарство призначений для тривимірної компоновання кабельних конструкцій будь-якої складності, тривимірної розкладки кабелів різних типів і різного призначення відповідно до вимог ПУЕ-7 щодо кабельної розкладки.

Model Studio CS. Програмний комплекс призначений для розрахунку і тривимірного інтерактивного проектування блискавкозахисту будівель, споруд і відкритих територій.

Model Studio CS Компоновщик щитів. Програмний комплекс призначений для автоматизації процесу компоновання щитів будь-якої складності. Система дозволяє проектувати як поодинокі, так і складові щити, що складаються з одиничних щитів і допоміжних елементів.

Model Studio CS Відкриті розподільні пристрої. Програмний комплекс призначений для розробки компоновальних рішень в тривимірному просторі відкритих і закритих розподільних пристроїв, підстанцій, виконання розрахунків гнучкою ошиновки, випуску проектної та робочої документації (креслень, специфікацій і т.д.).

Model Studio CS Корпоративна ліцензія. Унікальна можливість запускати будь-які програми серії Model Studio CS і працювати в них. При покупці однієї корпоративної ліцензії ви зможете запускати ту програму серії Model Studio CS, яка необхідна проектувальнику саме зараз.

Model Studio CS Технологічні схеми. Потужний і простий у використанні програмний продукт для швидкого і зручного створення принципів, технологічних і монтажно-технологічних схем установок і виробництв.

Model Studio CS ЛЕП. Програмний комплекс, призначений для розрахунку і випуску комплекту документів при проектуванні повітряних ліній електропередач усіх класів напруги на стадіях будівництва, реконструкції та ремонту.

Model Studio CS Трубопроводи. Програмний комплекс призначений для тривимірного проектування внутрішньомайданчикових, внутрішньоцехових і міжцехових систем трубопроводів, в тому числі - технологічних трубопроводів, трубопроводів пари і гарячої води, систем водо- та газопостачання, опалення, каналізації та інших.

PlanTracer SL. Виконання робіт з технічної інвентаризації, експлуатації та обслуговування нерухомого майна. Програма дозволяє створювати поверхові і земельні плани, а також плани лінійно-протяжних об'єктів; працювати зі сканованими планами; готувати дані, необхідні для формування кадастрового і технічного паспорта.

PlanTracer / PlanTracer Pro. Додаток презначено для швидкого і зручного створення і оформлення векторних параметричних поверхових планів, планів квартир та індивідуальних житлових будівель, а також для перетворення сканованих і двовимірних векторних планів поверхів будинків в векторні об'єктні моделі.

PlanTracer Межовий план. Професійний інструмент кадастрового інженера, призначений для створення межових планів.

RasterDesk / RasterDesk Pro. RasterDesk - графічний редактор, що доповнює функції AutoCAD професійними інструментами для роботи з растровими зображеннями.

PlanTracer техплана. Професійний інструмент кадастрового інженера, призначений для створення технічних планів.

RasterID. RasterID - оптимальне рішення для організації перекладу паперового архіву в електронний вигляд. У програму включено модуль сканування WiseScan (пряма підтримка сканерів Contex, Vidar, робота з twain-сканерами). Реалізовано можливості пакетної і індивідуальної обробки.

PlanTracer техплана Pro. Спеціалізований програмний продукт для вирішення завдань технічної інвентаризації та кадастрової діяльності

Spotlight / Spotlight Pro. Професійний гібридний графічний редактор, що дозволяє здійснювати повний комплекс робіт з растровими монохромними,

напівтоновими і кольоровими зображеннями: відсканованими кресленнями, картами, схемами та іншими графічними матеріалами.

UrbaniCS. Система UrbaniCS призначена для організацій та органів управління, відповідальних за ведення інформаційних систем забезпечення містобудівної діяльності (ІСОГД) муніципального та обласного рівнів. Може використовуватись для створення комплексних корпоративних кадастрових систем.

TechnologiCS. Спеціалізований програмний продукт, призначений для використання на виробничих підприємствах. TechnologiCS дозволяє різним службам компанії працювати в режимі реального часу з однією програмою і з фізично єдиною базою даних, тим самим забезпечуючи оперативність і узгодженість дій на всіх стадіях - від прийняття замовлення до відвантаження продукції замовнику.

UtilityGuide. Програмний комплекс UtilityGuide призначений для організації високопродуктивного процесу введення описової інформації з інженерних комунікацій. Застосовувана технологія виключає помилки введення.

Провайдер даних для Autodesk MapGuide. Провайдер даних вирішує проблему імпорту просторової інформації з баз даних Oracle безпосередньо в робочі проекти Autodesk MapGuide (без переконвертації і використання проміжних форматів).

Model Studio CS Кабельне господарство. Model Studio CS Кабельне господарство призначений для тривимірної компонування кабельних конструкцій будь-якої складності, тривимірної розкладки кабелів різних типів і різного призначення відповідно до вимог ПУЕ-7 щодо кабельної розкладки.

Project StudioCS ОПС. У Project StudioCS ОПС поєднуються зручний, спеціально сконструйований інтерфейс, точно підібрані і налаштовані інструменти графічного відображення, а також кошти для виконання необхідних розрахунків при підборі обладнання. Ця програма забезпечує виконання проектування структурованих кабельних систем, телефонії будівлі, а також систем кабельних каналів в середовищі AutoCAD.

Project StudioCS CKC. У Project StudioCS CKC поєднуються зручний, спеціально сконструйований інтерфейс, точно підібрані і налаштовані інструменти графічного відображення, а також кошти для виконання необхідних розрахунків при підборі обладнання. Ця програма забезпечує виконання проектування структурованих кабельних систем, телефонії будівлі, а також систем кабельних каналів в середовищі AutoCAD.

Project Studio CS Опалення. Програмне забезпечення Project StudioCS Опалення призначене для проектування систем опалення будівель. Функціонал програми дозволяє виконувати отрисовку планів і генерацію аксонометрических схем, гідравлічний і тепловий розрахунок систем опалення, автоматичну генерацію специфікацій обладнання, відомості гідравлічного розрахунку циркуляційних кілець, відомості теплового розрахунку опалювальних приладів, списку опалювальних приладів по будівлі, експлікації приміщень.

Project StudioCS Електрика. Project StudioCS Електрика - спеціалізована програма для автоматизованого виконання проектів в частині силового електрообладнання (ЕМ), внутрішнього (ЕО) і зовнішнього (ЕН) електроосвітлення промислових і цивільних об'єктів.

Project StudioCS Водопостачання. Project StudioCS Водопостачання - програма для проектування внутрішніх систем водопроводу і каналізації в середовищі AutoCAD.

PlanTracer SL. Виконання робіт з технічної інвентаризації, експлуатації та обслуговування нерухомого майна. Програма дозволяє створювати поверхові і земельні плани, а також плани лінійно-протяжних об'єктів; працювати зі сканованими планами; готувати дані, необхідні для формування кадастрового і технічного паспорта.

UrbaniCS. Система UrbaniCS призначена для організацій і органів управління, відповідальних за ведення інформаційних систем забезпечення містобудівної діяльності.

CADLib Модель і Архів. CADLib Модель і Архів - інформаційна система для підтримки життєвого циклу об'єктів капітального будівництва та технологічного обладнання діючих компаній, а також для інформаційної підтримки будівництва великих об'єктів.

TDMS. TDMS (Technical Data Management System) - це система, призначена для управління інформаційними потоками і електронною документацією проектних, конструкторських, виробничих, керуючих і експлуатаційних організацій, а також будь-яких інших підприємств, в роботі яких використовуються технічні дані і створювані на їх основі документи: креслення, плани, схеми, специфікації, відомості тощо

RasterID. RasterID - оптимальне рішення для організації перекладу паперового архіву в електронний вигляд. У програму включено модуль сканування WiseScan (пряма підтримка сканерів Contex, Vidar, робота з twain-сканерами). Реалізовано можливості пакетної і індивідуальної обробки.

UrbaniCS. Система UrbaniCS призначена для організацій і органів управління, відповідальних за ведення інформаційних систем забезпечення містобудівної діяльності (ІСОГД) муніципального та обласного рівнів. Може використовуватися для створення комплексних корпоративних кадастрових систем.

ElectriCS. Програма призначена для проектування електрообладнання, що застосовується в різних галузях промисловості.

EnergyCS Втрати. Програмний комплекс поєднує в собі зручний призначений для користувача інтерфейс і потужні математичні методи розрахунку режимів як розімкнених розподільних, так і складнозамкнених системоутворюючих мереж. Програмний комплекс повністю сумісний з моделі з програмними комплексами EnergyCS Режим і EnergyCS ТКЗ.

ElectriCS 3D. Програмний пакет призначений для автоматизованої (автоматичної і інтерактивної) розкладки кабелів різного призначення при проектуванні, реконструкції та експлуатації будівель, споруд та відкритих територій.

EnergyCS Режим. Програмний комплекс поєднує в собі зручний призначений для користувача інтерфейс і потужні математичні методи розрахунку режимів як розімкнутих розподільних, так і складнозамкнених системоутворюючих мереж. Повністю сумісний з моделі з програмними комплексами EnergyCS ТКЗ і EnergyCS Втрати.

Висновки до другого розділу

На основі проведеного аналізу другого розділу, було:

1. Приведено більше 70 програмних продуктів для будівництва.
2. При підбірці аналізу було враховано всі життєві цикли для ведення будівництва, від проектування та внутрішніх мереж, до розробки та затвердження проектної документації.

РОЗДІЛ 3

КЛАСИФІКАЦІЯ І ОСОБЛИВОСТІ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВІТКУ BIM В УКРАЇНІ

В основу третього розділу покладено, ознайомлення з третім проривом технологічного розвитку - BIM-технологій у світі, та особливостями впровадження їх в Україні.

Інформаційне моделювання будівлі(BIM) це комплексний підхід до зведення, оснащення, забезпечення експлуатації та ремонту будівлі, який передбачає збирання та комплексну обробку в процесі проектування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, фінансової та іншої інформації про будівлю з усіма її взаємозв'язками і залежностями. В інформаційному моделюванні будівля і все, що до неї відноситься, розглядається як єдиний об'єкт. Кожен елементарний модуль, об'єкт будівлі є просторовою інформаційною моделлю, яка пов'язана із базою знань, і у якій кожному елементу можна привласнити додаткові атрибути. Такі ознаки і переваги органічно впливають із глобальних відмінностей знань від інформації їх композитивність, ієрархічність, процедуральність та описовість. Будівельний об'єкт відтоді проектується фактично як єдине ціле і зміна будь-якого його параметра тягне за собою автоматичну зміну інших, пов'язаних з ним параметрів і об'єктів, зміни креслень, візуалізацій, специфікацій, графіка будівництва тощо на всіх етапах життєвого циклу.

Сучасне інформаційне моделювання - Building Information Modeling нерозривно поєднане із управлінням ефективністю (Building Performance Management) та життєвим циклом будівлі (Building Lifecycle Management). BIM дає змогу не тільки прискорити монтаж конструкцій, а й прослідкувати ефективність інвестицій, акумулювати якісні та кількісні дані, що застосовуються у різних сферах за схемою Продукт - Процеси - Ресурси.

Компанія Autodesk визначає наступні особливості BIM: добра координація, узгодженість та взаємозв'язок, піддатливість розрахункам та аналізу, наявність геометричного прив'язування, придатність до комп'ютерного використання та можливість необхідних оновлень. Числова інформація щодо існуючого або запланованого об'єкта у BIM може використовуватися для: прийняття конкретних проектних рішень; створення високоякісної проектної документації; передбачення експлуатаційних якостей об'єкта; розроблення кошторисів та будівельних планів; замовлення та виготовлення матеріалів, конструкцій та обладнання; управління зведенням будівлі та її експлуатацією, а також засобів технічного оснащення протягом усього життєвого циклу; управління будівлею як об'єктом комерційної діяльності; проектування та реконструкції або ремонту будівлі, її знесення та утилізації.

Застосування інформаційної моделі будівлі істотно полегшує роботу з об'єктом і має ряд переваг порівняно з класичними методами проектування. Насамперед, BIM дозволяє у віртуальному режимі розробити, пов'язати разом та узгодити створювані різними фахівцями та організаціями компоненти, системи майбутньої споруди, заздалегідь перевірити їх життєздатність, функціональність і експлуатаційні якості. BIM дає змогу створити модель, у якій можуть паралельно працювати архітектори, конструктори, інженери та інші фахівці, залучені до проекту. Середовище BIM підтримує функційспільної роботи впродовж усього життєвого циклу будівлі без ризику неузгодженості або втрати даних, а також унеможливорює помилки при їх передачі та перетворенні. Прийняття зважених рішень на ранніх етапах існування об'єкта заздалегідь дозволяє заощадити, адже відомо, що ціна внесення змін у проект зростає експоненціально із часом від початку робіт.

Таким чином, основними перевагами BIM можна назвати наступні:

1. Значне скорочення часу проектування для типових, регулярних об'єктів, а також для внесення змін у проектну документацію.
2. Упередження конфліктів між системами та підсистемами будівлі і окремими елементами.

3. Детальне опрацювання збільшує прогностичність техніко-економічних показників та зменшення операційних витрат.
4. Виявлення взаємозв'язків між елементами будівлі, функціональністю.
5. Здатність до накопичення предметних знань.
6. Можливість дослідження та оптимізації експлуатаційних показників.
7. Компактність систем, що проектуються, можливість значного ускладнення їх функції та форми.

Перспективи розвитку BIM в Україні

Впровадження BIM-технологій у світі відбувається зростаючими темпами, причому нерідко за державної підтримки. В Україні також спостерігається поживлення інтересу, однак цей процес притаманний лише окремим інтегрованим підприємствам або компаніям із іноземними інвестиціями. BIM активно застосовується у будівельній галузі України, де очевидна його ефективність: будівництво великих торговельно-розважальних центрів (наприклад **Ocean Plaza**, у Києві), мультифункціональних об'єктів зі складною внутрішньою інфраструктурою (наприклад укриття над **ЧАЕС**).

При цьому основними **бар'єрами** щодо впровадження BIM в Україні видаються наступні:

1. Висока вартість програмних комплексів BIM порівняно із вартістю проектних послуг.
2. Рентабельність тільки для великих, типових або закордонних проектів.
3. Неврегульованість нормативної бази щодо статусу інформаційного моделювання та його впровадження у процес будівництва на всіх етапах.
4. Недосконале законодавство, яке допускає виробництво конструкцій некваліфікованими учасниками.
5. Невизначеність розподілу відповідальності та права інтелектуальної власності.
6. Неготовність інвесторів додатково вкладати у інформаційні моделі, що можуть бути використані не тільки при будівництві, але і при експлуатації об'єктів.

7. Сумісність між різними програмними продуктами, вироблення єдиних стандартів із передачі даних.

8. Інерційність будівельної галузі щодо впровадження BIM, неготовність виконавців проектування; асиметричність ризиків та винагород у будівництві; відсутність стандартизованих бізнес- та контракт-моделей у будівництві, до яких міг би бути прив'язаний наскрізний процес BIM.

У той же час можна позначити чинники, що в сучасних умовах **стимулюють** впровадження BIM в Україні:

1. Орієнтація проектування на зовнішні західні ринки, для яких BIM є природним.

2. Імплементация європейських будівельних норм, що органічні для BIM-комплексів.

3. Зростання вартості енергоносіїв, що змушує девелоперів та власників переходити на інформаційні технології проектування, будівництва та експлуатації з високим рівнем прогнозування та контролю.

4. Впровадження енергоощадних програм та реформ, що спонукає державу виступати ефективним ощадним власником.

5. Очікування закордонних інвестицій та програм і необхідність дієвого контролю за їх виконанням.

Органічно конструктивно орієнтовані BIM насамперед набули застосування у галузі проектування сталевих конструкцій, що мають наскрізний інтегрований ланцюжок проектування, виробництва і монтажу. Історично склалося так, що проектування сталевих конструкцій в Україні та СНД складається з двох розділів: КМ(конструкції металеві) і КМД (конструкції металеві деталювальні). BIM-технологія дозволяє моделювати об'єкти будь-якої складності, безподілу процесу на КМ і КМД. Повні інформаційні моделі будівель створюються довше ніж звичайні креслення КМ і КМД, але дозволяють отримати всю проектну документацію на об'єкт.

Висока геометрична точність конструкцій, що отримується за допомогою BIM, і можливість передачі даних у САМ-системи (у виробниче устаткування) значно підвищують технологічність виробництва та скорочують час монтажу, а

також дають можливість реалізувати складні архітектурні форми, мінімізують терміни на розроблення проекту, а також внесення до нього змін. Із метою популяризації BIM-технології в Україні на початку 2014 р. Український Центр Сталевого Будівництва уклав партнерську угоду із компанією Tekla, що спеціалізується на розробленні програмного забезпечення архітектурного, інженерного і будівельного призначення. В рамках укладеної угоди сторони домовилися спільно здійснювати просування одностадійного проектування та BIM-моделювання на ринку України з метою підвищення ефективності сталевих будівництва.

Наступними **перспективними** кроками щодо розвитку BIM в Україні мають бути такі:

1. Сучасні стандарти повинні містити опис та закріпити статус інформаційної моделі.
2. Реалізація впровадження BIM на державному рівні, спеціальні програми нормативної адаптації BIM комплексів та розвитку власного спеціалізованого програмного забезпечення.
3. Запущення пілотних проектів із розроблення інформаційних моделей типових об'єктів та оцифрування існуючих будівель та систем.
4. Відкриття геоінформаційних BIM баз даних міст, що також є елементом стійкого розвитку міського середовища та електронної демократії.

Досвід свідчить, що для переходу компаній на BIM потрібні поетапні зміни, що відбуваються відповідно до концепції. Такий підхід за умови однорідності та поступовості виконання роботи здатний призвести до зростання продуктивності із часом. Тотальний перехід на BIM у майбутньому неминучий. Але слід розуміти, що він можливий лише за умови зміни технологій та організації процесу проектування. Для активного застосування BIM-технологій в Україні необхідно, перш за все, провадити роз'яснювальну роботу, змінювати підхід замовників і проектувальників будівельних об'єктів, при цьому ефективним замовником має бути держава.

Висновки до третього розділу

На основі проведеного аналізу третього розділу, було:

1. Виведено 7 основних переваг BIM-технологій: корочення часу проектування; упередження конфліктів; зменшення операційних витрат; виявлення взаємозв'язків; здатність до накопичення предметних знань; можливість дослідження; компактність систем.
2. Наведено перспективи розвитку BIM в Україні.
3. Висуното 8 стримуючих бар'єрів впровадження BIM в Україні.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ БУДІВЕЛЬНОГО ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕГІОНІВ СВІТУ,
УКРАЇНИ ТА МІСТА ДНІПРО

Четвертий розділ роботи містить дослідницьку роботу та аналіз будівельних та технологічних регіонів світу, України та міста Дніпро. Виведено новий коефіцієнт КІТ - коефіцієнт інтеграції технологій та теорію КІТ.

4.1. Аналіз будівельного та технологічного регіонів світу

У **табл. 4.1** наведено перелік країн, до яких входять найбільші будівельні компанії світу, за станом на 2017 рік . Ранжування в переліку здійснювалося за сумарними показниками активів та використанням BIM-технологій.

Перелік країн до яких входять топ 50 будівельних компаній світу (перелік)

Країна	Кількість компаній	У тому числі % у світовому ринку
1	2	3
Австрія Strabag (38)	1	2
Голандія Chicago Bridge & Iron (42)	1	2
Індія Larsen & Toubro (10)	1	2
Іспанія Grupo Acs (9); Acciona (40); Fcc (44)	3	6
Китай China State Construction Engineering (1); China State Construction Engineering (2); China Railway Group (4); China Railway Construction(5); Sinohydro Group (6); Metallurgical Corp Of China (8); China Energy Engineering (13); China Gezhouba (24); Shanghai Construction (26); China National Chemical (32); Oceanwide Holdings (37)	12	24
Корея Doosan (27); Hyundai Engineering (28); Gs Engineering (47)	3	6
Мексика Desarrolladora Homex	1	2
Сінгапур Sembcorp Industries (35)	1	2
США Lennar (15); DR Horton (16); Fluor (25); Barratt Developments (29); Taylor Wimpey (30); Persimmon (31); PulteGroup (36); NVR (43); Jacobs Engineering (45); SNC-Lavalin Group (46); Berkeley Group Holdings (49); Quanta Services (50);	12	24

1	2	3
Турція Enka (39)	1	2
Фінляндія China Energy Engineering (14); Eiffage (18)	1	2
Франція China State Construction Engineering (3); Bouygues (11)	3	6
Швеція Skanska (17)	1	2
Японія Daiwa House Industry (7); Sekisui House (12); Obayashi (19); Taisei (20); Shimizu (21); Daito Trust Construction (22); Kajima (23); Sekisui Chemical (33); Aecom Technology (34); Haseko (48)	9	18
		100

Перелік складений на основі даних сайту: forbes.net.ua

Проводячи аналіз країн до яких причетні найбільші будівельні компанії світу можна відмітити, що першу частину переліку впевнено займає Китай з 12 компаніями; на другому місці Японія з 9 компаніями ; третє місце рейтингу займає Сполучені Штати Америки з 12 компаніями. Маючи чисельну перевагу за кількістю компаній перед Японією, США поступається низкими місцями у рейтингу з меншими сумарними показниками активів та використанням ВІМ-технологій.

Візуальне відображення табл 4.1 наведено на рис. 4.1 - 4.2.

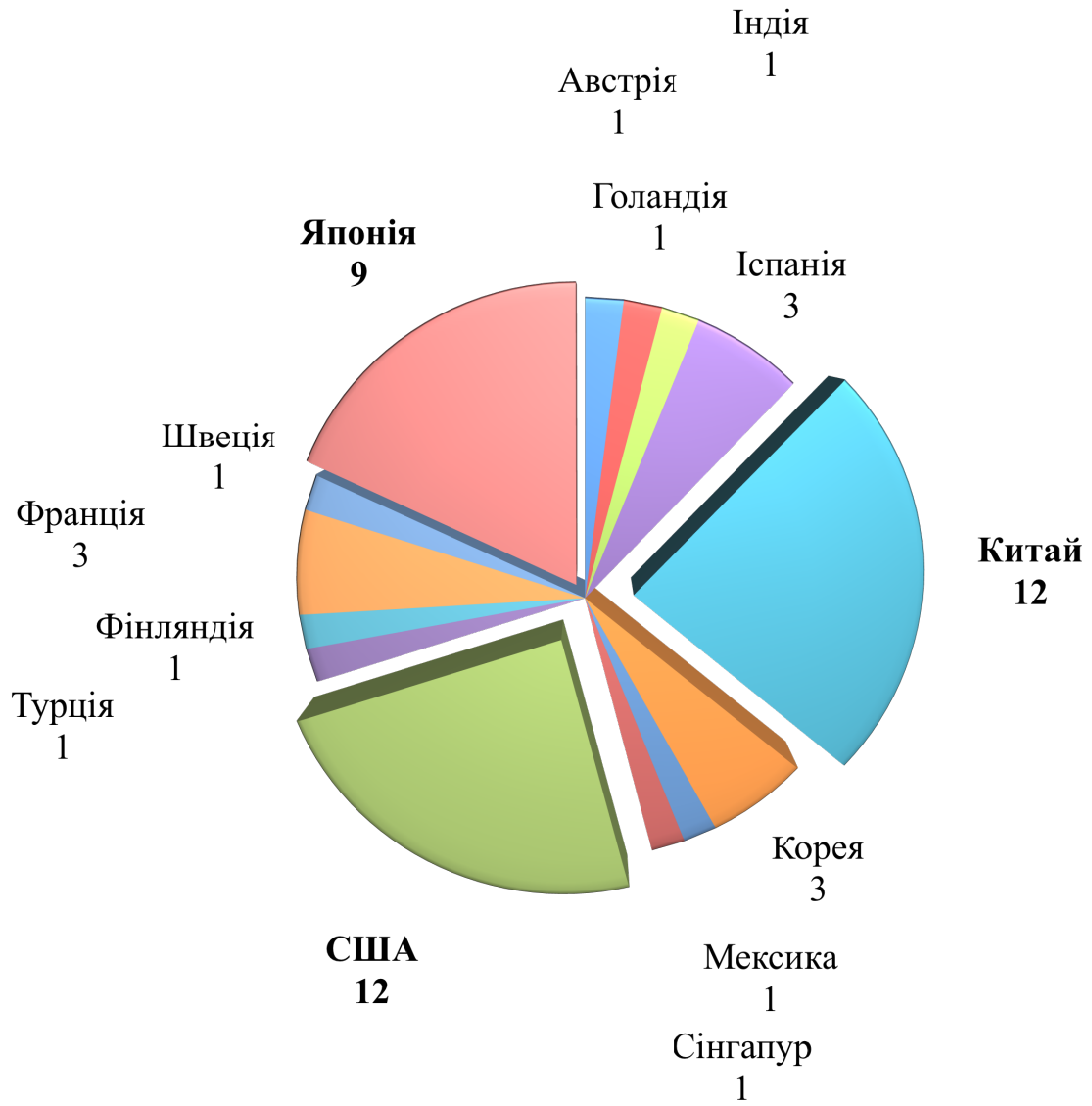


Рис. 4.1. Кількість будівельних компаній у країнах світу

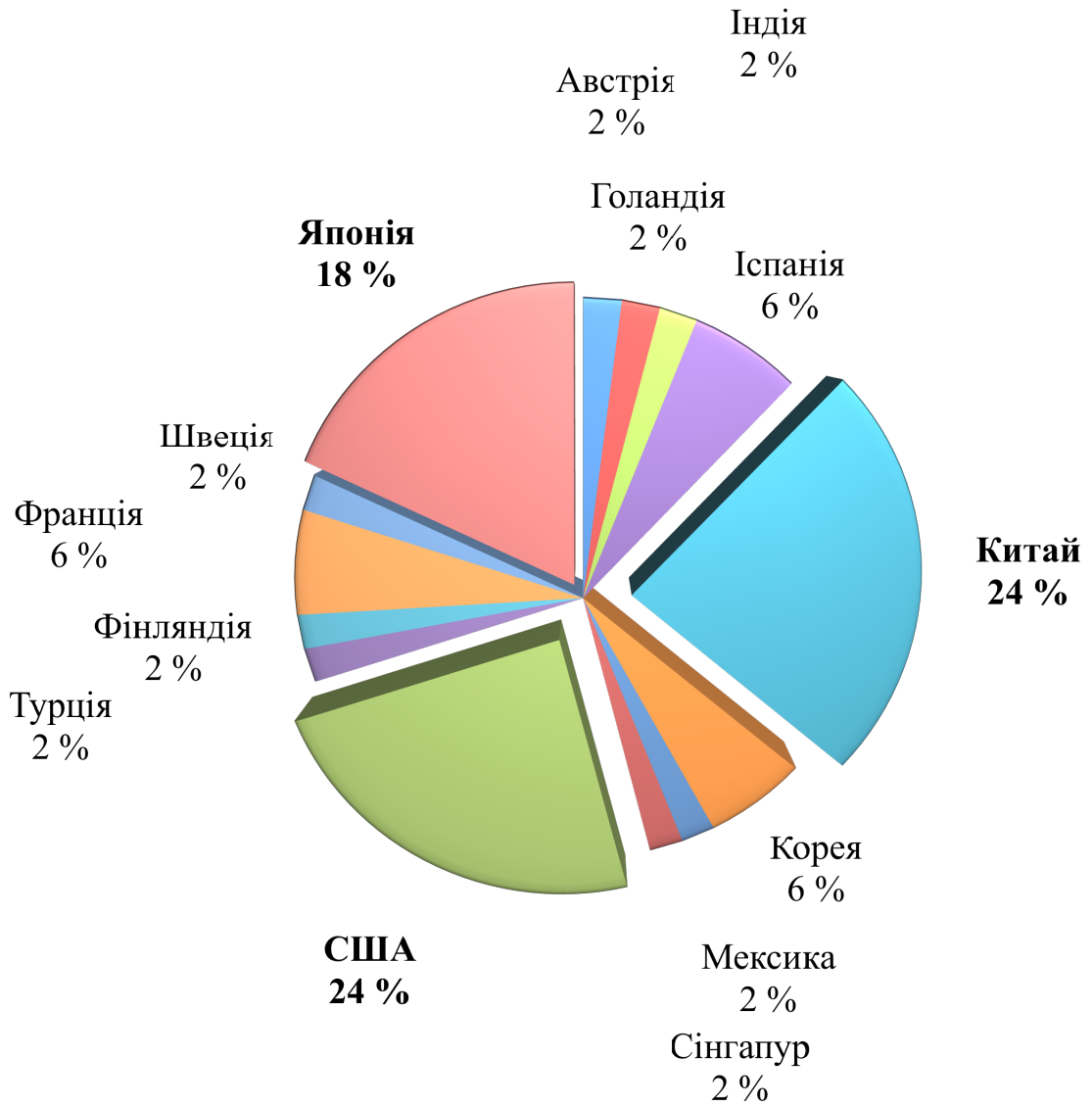


Рис. 4.2. Кількість будівельних компаній у країнах світу, у тому числі % на світовому ринку

У Таблиця 4.2 вказано перелік країн, до яких входять найбільші технологічні компанії світу, за станом на 2017 рік. Ранжування в переліку здійснювалося за сумарними показниками технологічних патентів.

Таблиця 4.2

Перелік країн до яких входять топ 50 технологічних компаній світу

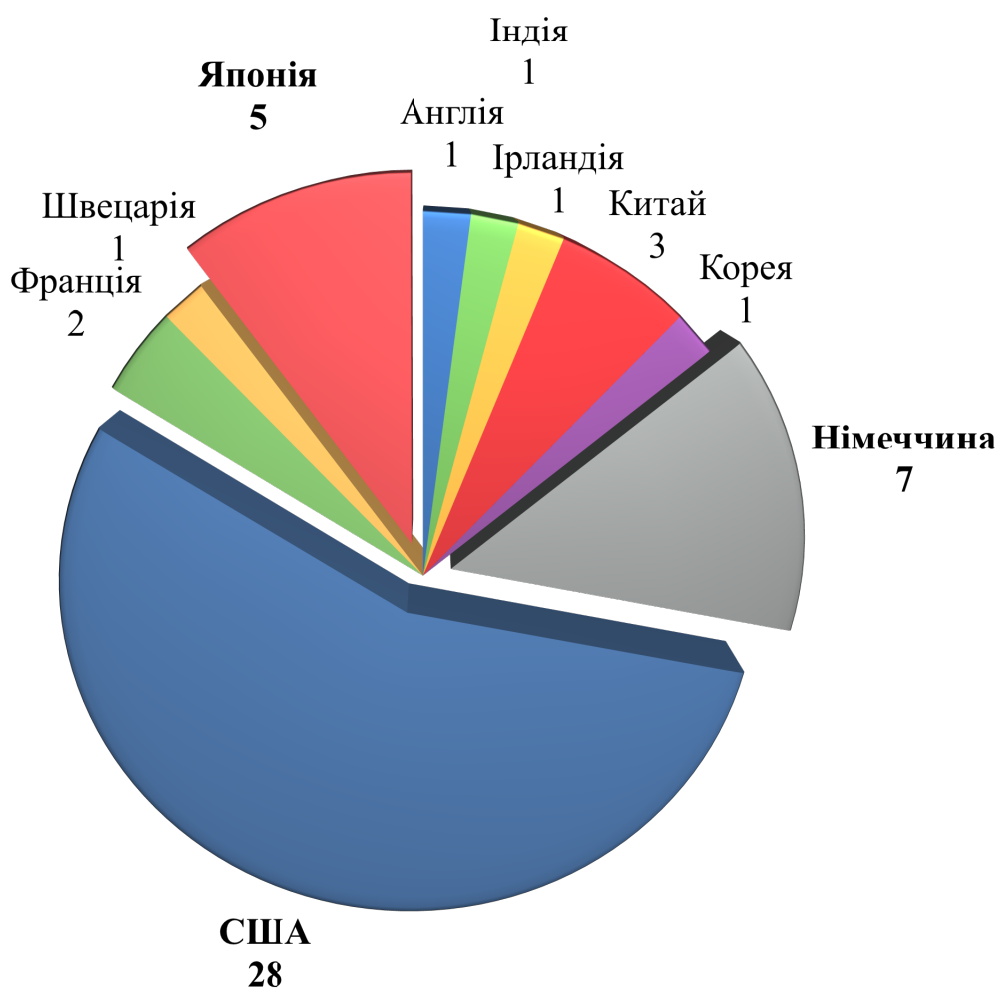
Країна	Кількість компаній	У тому числі у %
1	2	3
Англія BT Group (47)	1	2
Індія Tata Motors (26)	1	2
Ірландія Medtronic (42)	1	2
Німеччина BMW (7); Daimler A (10); Bayer (11); Allianz (25); BASF (29); Siemens (30); Volkswagen (37)	7	14
Китай Tencent (12); Huawei (45); Lenovo (50)	3	6
Корея Samsung (5)	1	2
США Apple (1); Google (2); Tesla Motors (3); Microsoft (4); Gilead Sciences, Inc. (8); Amazon (9); IBM (13); Yahoo!(16); Biogen (17); The Walt Disney Company (18); Marriott International (19); Johnson & Johnson (20); Netflix (21); Hewlett-Packard (23); Amgen (24);General Electric (27); Facebook (28); Cisco (31); Dow Chemical Company (32); Fidelity Investments (34); VISA (36); DuPont (37); 3M (40); JPMorgan Chase (43); Pfizer (44); Nike (46); Mastercard (48); Salesforce (49)	28	56

1	2	3
Франція AXA (22); Renault (33)	2	4
Швейцарія Roche (39)	1	2
Японія Toyota (6); Softbank (14); Fast retailing (15); Hitachi (38); NEC (41)	5	10
		100

Перелік складений на основі даних сайту: bcgperspectives.com

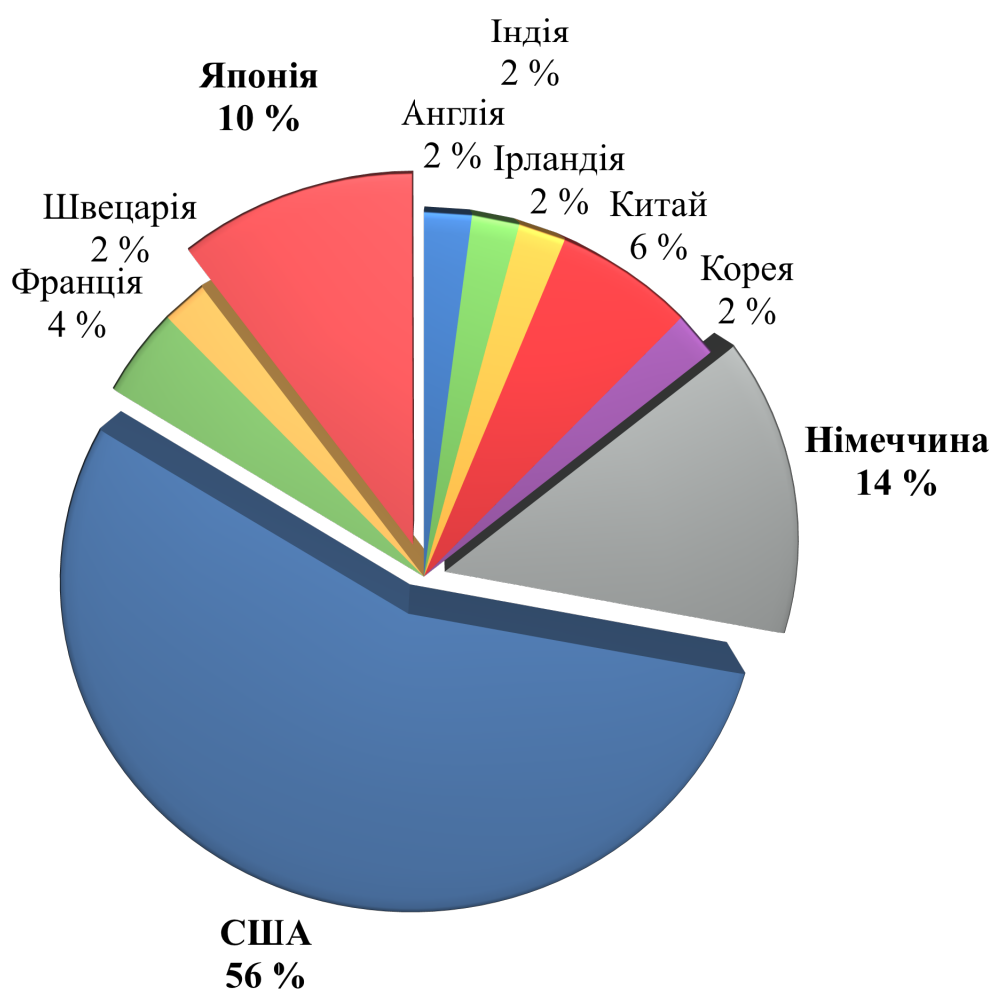
Наведені дані для аналізу (см. табл. 4.2) показали, що на технологічному ринку світу Сполучені Штати Америки майже стали монополістом, маючи - 56% ринку технологічних патентів. Німеччина, займає другу позицію рейтингу - 14%; третє місце - Японія - 10% від загальних показників.

Перелік країн до яких входять топ 50 технологічних компаній світу



Перелік складений на основі даних Таблиця 4.2

У тому числі у %



Перелік складений на основі даних Таблиця 4.2

4.1.1. Порівняння %**словом** будівельного та техногічного регіонів світу

Будівельний регіон представлено 14 країнами (см. табл 4.1): Австрія; Голандія; Індія; Іспанія; Китай; Корея; Мексика; Сінгапур; США; Турція; Фінляндія; Франція; Швеція; Японія.

Технологічний регіон в Таблиці 4.2 представлено 10 країнами: Англія; Індія; Ірландія; Китай; Німеччина; Корея; США; Франція; Швеція; Японія;

Цікаво, що один з лідерів будівельного регіону світу - Китай, майже не представлено на технологічному ринку світу.

Німеччина має високі показники на технологічному світовому ринку, а - будівельному взагалі не представлена.

США, ділить первенство з Китаєм на будівельному просторі та займає монополію на технологічному.

Таким чином, для порівняння % впливу будівельного та техногічного регіонів світу, виведені тільки ті країни, які представлені в обох позиціях: **Індія; Корея; Китай; США; Франція; Японія;**

Для виведення % впливу будівельного та техногічного регіонів світу, запропоновано застосування КІТ, що дозволить визначити рівень спроможності будівельних регіонів до технологічної інтеграції.

4.1.2. Коефіцієнт інтеграції технологій

Коефіцієнт інтеграції технологій (**КІТ**) - це власний висунутий науковий термін, який пропонується автором для визначення рівня спроможності та привабливості регіону до інтеграції технологій в будівництво.

Рекомендовано на один будівельний регіон, щоб припадало від 1.0 до 3.0 КІТ. Це дозволить вважати будівельний регіон максимально привбливим для впровадження технологій у будівництво. Коли, КІТ менше 1.0 то будівельний регіон, на момен дослідження неспроможний сприймати технології, а коли, КІТ більше 3.0 то будівельний регіон вже не є цікавим для технологічної інтеграції, оскільки він автоматично трансформується у технологічний.

КІТ - безрозмірна величина. Непостійний коефіцієнт, потребує перерахунку при зміні позицій, тобто щороку.

КІТ - розраховується відсотковим відношенням технологічних до будівельних компаній.

Розрахунок коефіцієнта інтеграції технологій регіону країн світу

$$\text{КІТ} = \% \text{ Технологічного регіону} / \% \text{ Будівельного регіону}$$

$$\text{КІТ - Індія} = 2/2 = 1.0$$

$$\text{КІТ - Корея} = 2/6 = 0.33$$

$$\text{КІТ - Китай} = 6/24 = 0.25$$

$$\text{КІТ - США} = 56/24 = 2.33$$

$$\text{КІТ - Франція} = 4/6 = 0.66$$

$$\text{КІТ - Японія} = 10/18 = 0.55$$

Розрахунок коефіцієнта інтеграції технологій регіону країн світу

Країна	% Технологічного регіону	% Будівельного регіону	Коефіцієнт Інтеграції Технологій
1	2	3	4
Індія	2	2	1
Корея	2	6	0.33
Китай	6	24	0.25
США	56	24	2.33
Франція	4	6	0.66
Японія	10	18	0.55

Розрахунок складений на основі даних: Таблиця 4.1 та Таблиця 4.2 та приведенного розрахунку вище

Аналізуючи розрахункові дані табл. можна відмітити, що привабливий рівень технологічної інтеграції має Індія, з достатньо незначними позиціями, країна має однаково розвинуті дві галузі, що підкреслює її спроможність для технологічного розвитку.

Перевага однієї галузі на ринку перед іншою може призвести, як до великого так і до малого КІТ. Завдяки застосуванню розрахунку КІТ підтвержуємо ситуацію відносно США, будучи монополістом в технологічному регіоні країн світу, демонструє великий КІТ - 2.33. Вважаю, що країні вдалось вкластись у рекомендовану норму тільки тому, що вона має великий вплив також і в будівельному регіоні.

Інша ситуація з Китаєм - маючи великі позиції в будівельному секторі, натомість не маючи істотних досягнень в технологіях, КІТ країни складає лише 0.25. Це означає, що країна мусить замислитись над своїм технологічним розвитком. Корея - 0.33 - теж саме.

Японія, займає непогані позиції в обох показниках, але КІТ - 0.55. Це свідчить про те, що країна знаходиться на правильному шляху. Просто галузь будівництва в даний період в два рази сильніша за технологічну.

Франція, маючи низчі показники чим у Японії, демонструє більший КІТ - 0,66. Це свідчить про менший розрив у розвитку двох галузей.

4.2. Аналіз будівельних та технологічних компаній України

У Таблиця 4.4 вказано перелік міст до яких входять найбільші будівельні компанії України, за станом на 2017 рік . Ранжування в переліку здійснювалося за сумарними показниками активів та використанням BIM-технологій.

Таблиця 4.4

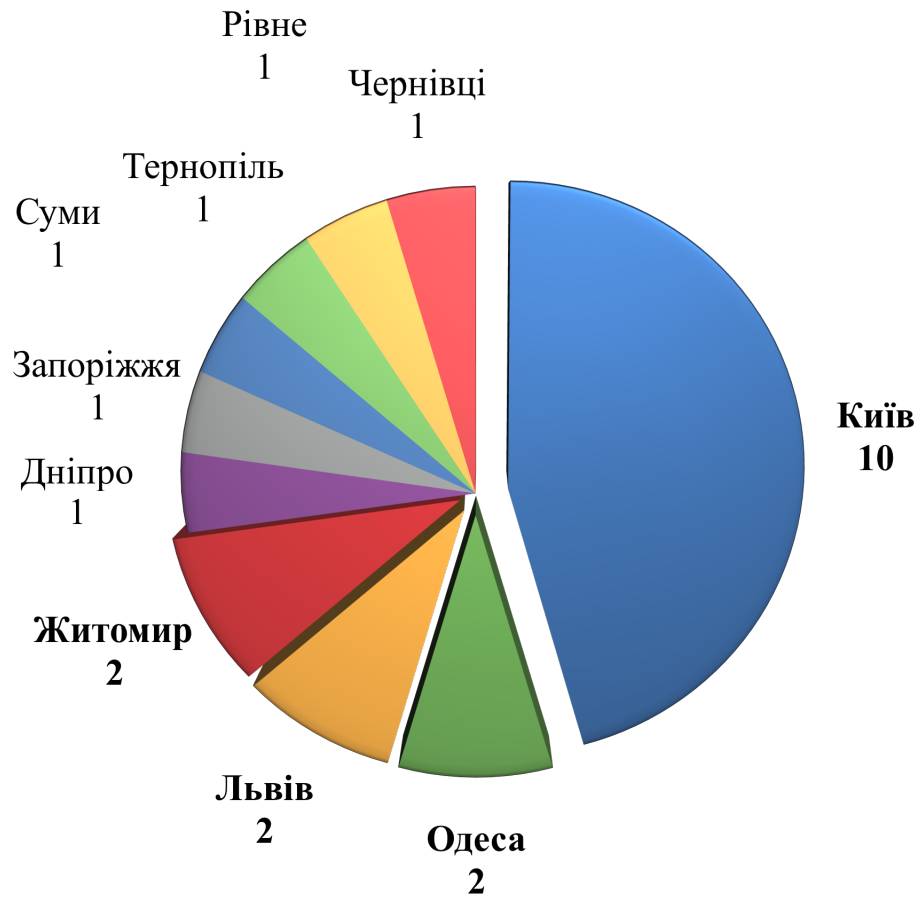
Перелік міст до яких входять топ 10 будівельних компаній України

Місто	Кількість компаній	У тому числі у %
1	2	3
Київ ХК Київміськбуд (1); Корпорація Укрбуд (2); UDP (3); KAN Development (4); КП Житлоінвестбуд-УКБ (5); ДБК-Житлобуд (6); Інтергал-Буд (7); Фундамент (8); Stolitsa Group (9); NOVBUD (10)	10	45
Одеса ХК Київміськбуд (1); Корпорація Укрбуд (2)	2	9
Львів Корпорація Укрбуд (2); Інтергал-Буд (2)	2	9
Житомир ХК Київміськбуд (1); Інтергал-Буд (2)	2	9
Дніпро Корпорація Укрбуд (2)	1	5
Запоріжжя ХК Київміськбуд (1)	1	5
Суми Інтергал-Буд (2)	1	5
Тернопіль Інтергал-Буд (2)	1	5
Рівне Інтергал-Буд (7)	1	5
Чернівці Інтергал-Буд (7)	1	5
		100

Перелік складений на основі даних сайту: forbes.net.ua

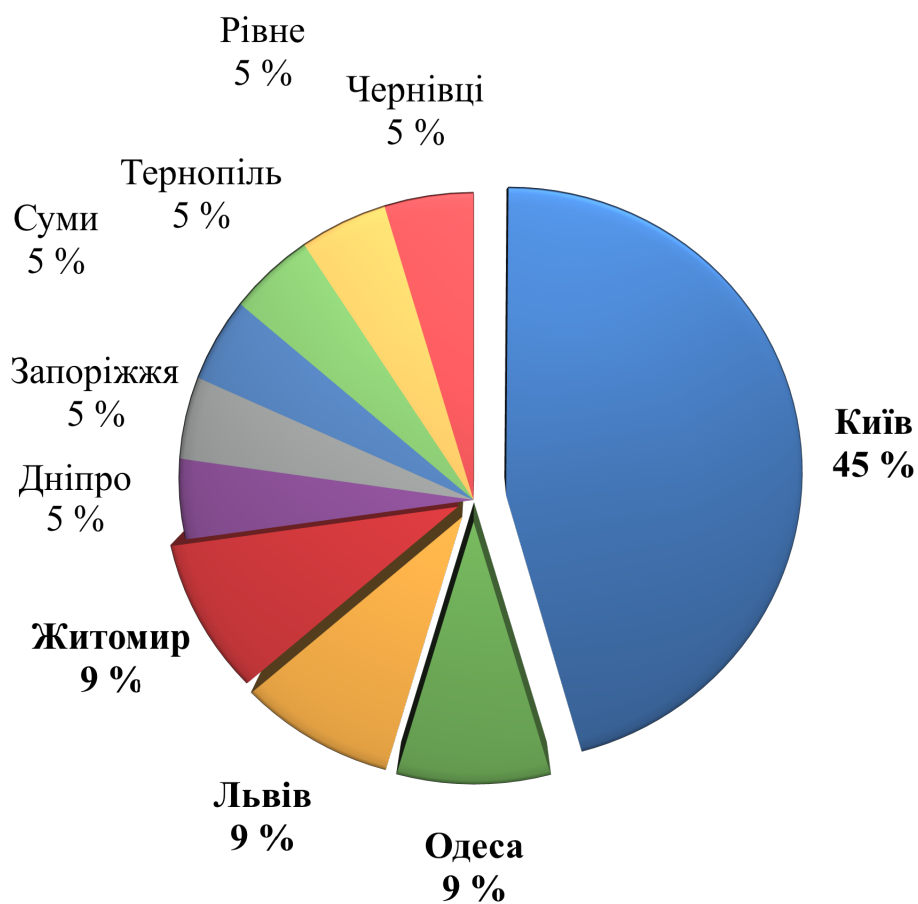
Рисунок 4.5

Перелік міст до яких входять топ 10 будівельних компаній України



Перелік складений на основі даних Талиця 4.4

У тому числі у %



Перелік складений на основі даних Талиця 4.4

У Таблиця 4.5 вказано перелік міст до яких входять найбільші ІТ компанії України, за станом на 2017 рік . Ранжування в переліку здійснювалося за сумарними показниками активів компаній.

Таблиця 4.5

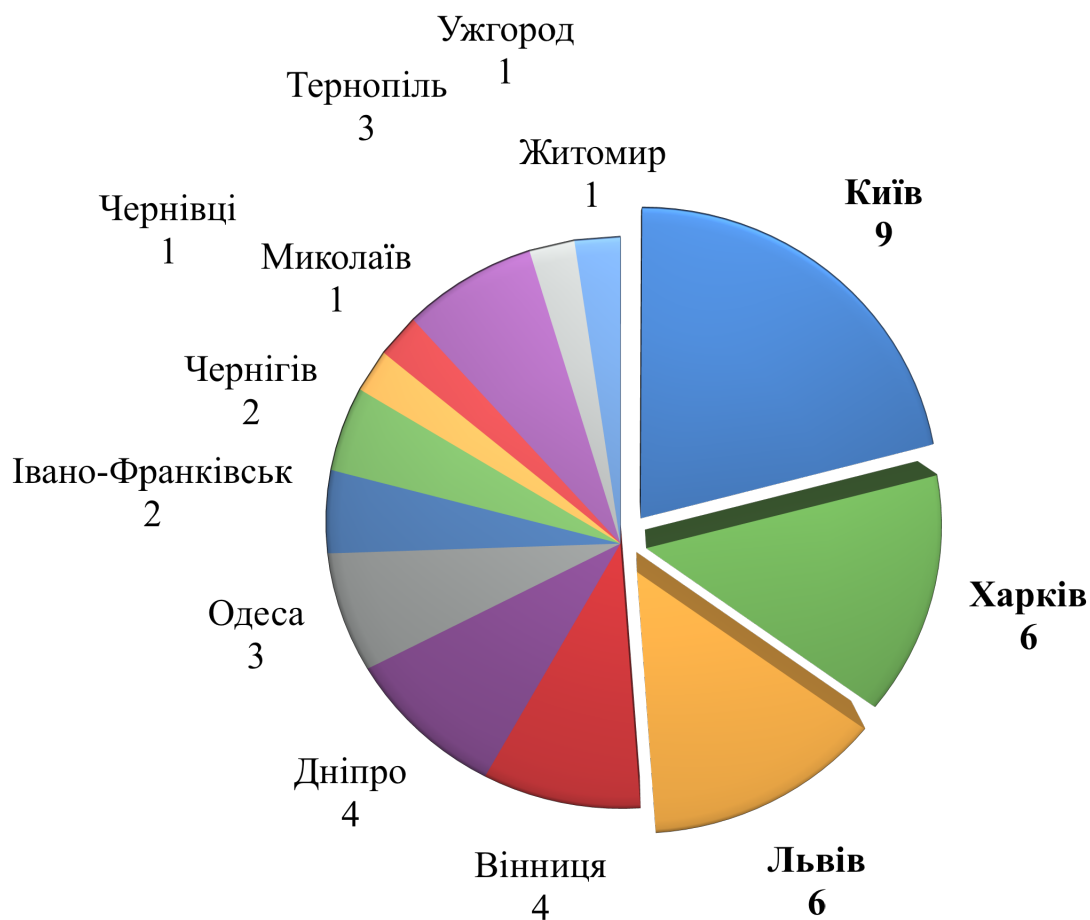
Перелік міст до яких входять топ 10 технологічних компаній України

Місто	Кількість компаній	У тому числі у %
1	2	3
Київ Ерам (1); Softserve (2); Luxoft (3); Globallogic (4); Ciklum (5); Infopulse (6); Sigma Software (8); Astound Commerce (9); Simcorp (10)	9	21
Харків Ерам (10); Softserve (2); Globallogic (4); Ciklum (5); Infopulse (6); Sigma Software (8)	6	14
Львів Ерам (1); Softserve (2); Globallogic (3); Globallogic (4); Ciklum (5); Eleks (7); Sigma Software (8)	6	14
Вінниця Ерам (1); Ciklum (5); Infopulse (6); Astound Commerce (9)	4	9
Дніпро Ерам (1); Softserve (2); Luxoft (3); Ciklum (5)	4	9
Одеса Luxoft (3); Ciklum (5); Sigma Software (8)	3	7
Івано-Франківськ Softserve (2); Eleks (7)	2	5
Чернігів Infopulse (6); Astound Commerce (9)	2	5
Чернівці SOFTSERVE (2)	1	2

1	2	3
Миколаїв Globallogic (4)	1	2
Житомир Infopulse (6)	1	2
Ужгород Astound Commerce (9)	1	2
		100

Перелік складений на основі даних сайту: tsn.ua

Перелік міст до яких входять топ 10 технологічних компаній України



Перелік складений на основі даних Талиця 4.5

У тому числі у %



Перелік складений на основі даних Талиця 4.5

4.2.1. Порівняння % будівельного та техногічного регіонів міст України

Будівельний регіон України представлено 10 містами. Будівництво ведеться переважно у Києві - 45%; Одесі, Львові та Житомирі - 9%.

Технологічний ринок країни представлено 13 містами, серед яких є представники всієї частини України, а напрями діяльності дуже різні. Це є лідери у галузі Product development services для індустрій фінансів, медіа, туризму, охорони здоров'я, енергетика, автомобільна промисловість.

Таким чином, для порівняння % впливу будівельного та техногічного регіонів міст України, виведені тільки ті міста, які представлені в обох переліках: **Київ; Львів; Дніпро; Одеса; Чернівці; Житомир; Тернопіль;**

4.2.2. Розрахунок коефіцієнта інтеграції технологій регіону міст України

$$\text{КІТ} = \% \text{ Технологічного регіону} / \% \text{ Будівельного регіону}$$

$$\text{КІТ - Київ} = 45 / 21 = 2.14$$

$$\text{КІТ - Львів} = 9 / 12 = 0.75$$

$$\text{КІТ - Дніпро} = 5 / 10 = 0.5$$

$$\text{КІТ - Одеса} = 9 / 7 = 1.28$$

$$\text{КІТ - Чернівці} = 5 / 2 = 2.5$$

$$\text{КІТ - Житомир} = 9 / 2 = 4.5$$

$$\text{КІТ - Тернопіль} = 5 / 2 = 2.5$$

Таблиця 4.6

Розрахунок коефіцієнта інтеграції технологій регіону міст України

Місто	% Будівельного регіону	% Технологічного регіону	Коефіцієнт Інтеграції Технологій
1	2	3	4
Київ	21	45	2.14
Львів	12	9	0.75
Дніпро	10	5	0.5
Одеса	7	9	1.28
Чернівці	2	5	2.5
Житомир	2	9	4.5
Тернопіль	2	5	2.5

Розрахунок складений на основі даних: Таблиця 4.4 та Таблиця 4.5 та приведенного розрахунку вище

Таким чином, можна зробити висновки щодо привабливого рівня технологічної інтеграції в місті Київ з показником КІТ - 2.14. Домінуючими

показниками відображено в двох рейтингах, що вказує на однаково розвинуті дві галузі і це дає можливість для його технологічного розвитку.

Перевага однієї галузі на ринку перед іншої може призвести, як до великого так і до малого КІТ. Ситуація з містом Дніпро - КІТ - 0.5 показує, що маючи непогані показники в технологічному розвитку, а в будівельному - навпаки. Нажаль в масштабах країни, місто покищо недостатньо має будівельних компаній з технологічною інтеграцією.

Натомість місто Житомир, має суттєвий розрив між двома галузями, таким чином КІТ складає - 4.5.

Міста, Чернівці та Тернопіль мають практично однаково розвинуті галузі, з КІТ - 2.5, що свідчить про сприятливість регіонів до технологічної інтеграції в будівництві.

КІТ, міста Одеса - 1.28 свідчить про сприятливість регіоніону до технологічної інтеграції в будівництві.

Будівельний ринок міста Львів - 0.75, трохи переважає його технологічний. На даний час місто не входить у межі рекомендованого КІТ.

4.3. Аналіз будівельного та технологічного регіону міста Дніпро

У Таблиця 4.8 вказано перелік найбільших будівельних компаній міста Дніпро, за станом на 2017 рік. Ранжування в переліку здійснювалося за сумарною кількістю об'єктів, які будуються та кількістю об'єктів, які збудовані.

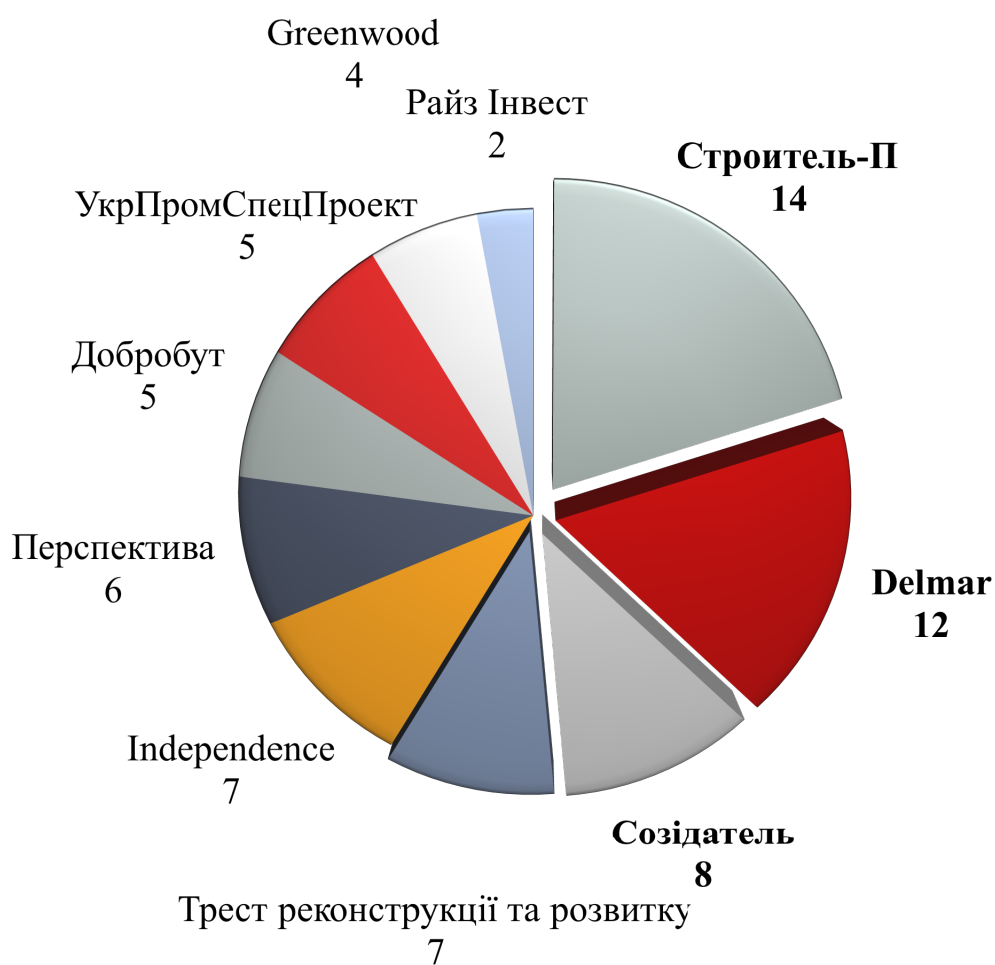
Таблиця 4.7

Перелік топ 10 будівельних компаній міста Дніпро

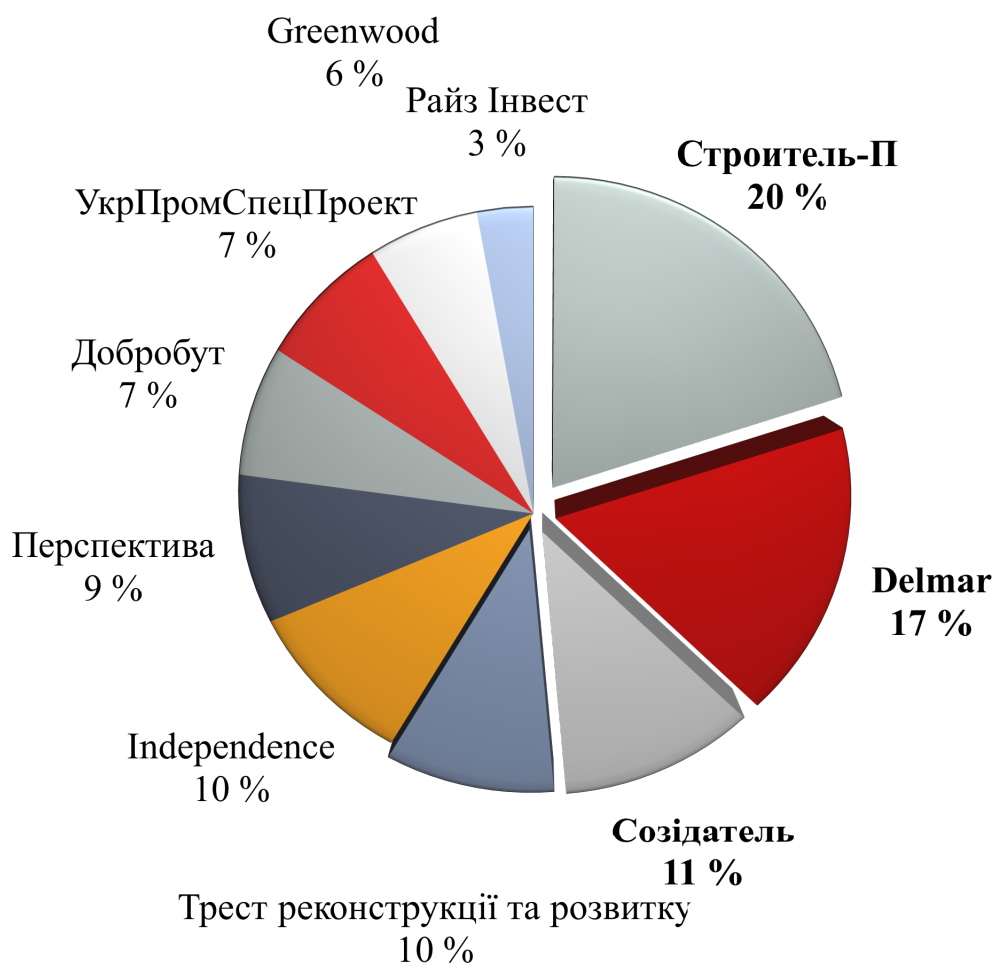
Позиція у рейтингу	Компанія	Кількість об'єктів будується / Кількість об'єктів збудовано	Разом	У тому числі у %
1	2	3	4	
1	Строитель-П	6/8	14	20
2	Delmar	6/6	12	17
3	Созидатель	2/6	8	11
4	Трест реконструкції та розвитку	2/5	7	10
4	Independence	3/4	7	10
5	Перспектива	2/4	6	9
6	Добробут	1/4	5	7
6	УкрПромСпецПроект	2/3	5	7
7	Greenwood	1/3	4	6
8	Райз Інвест	1/1	2	3
				100

Перелік складений на основі даних сайту: novostroyki.lun.ua

Перелік топ 10 будівельних компаній міста Дніпро



У тому числі у %



Перелік складений на основі даних Талиця 4.8

У Таблиця 4.9 вказано перелік найбільших ІТ компаній міста Дніпро, за станом на 2017 рік. Ранжування в переліку здійснювалося за сумарною кількістю виконаних проєктів та тематичного індексу цитування (ТІЦ.)

Таблиця 4.8

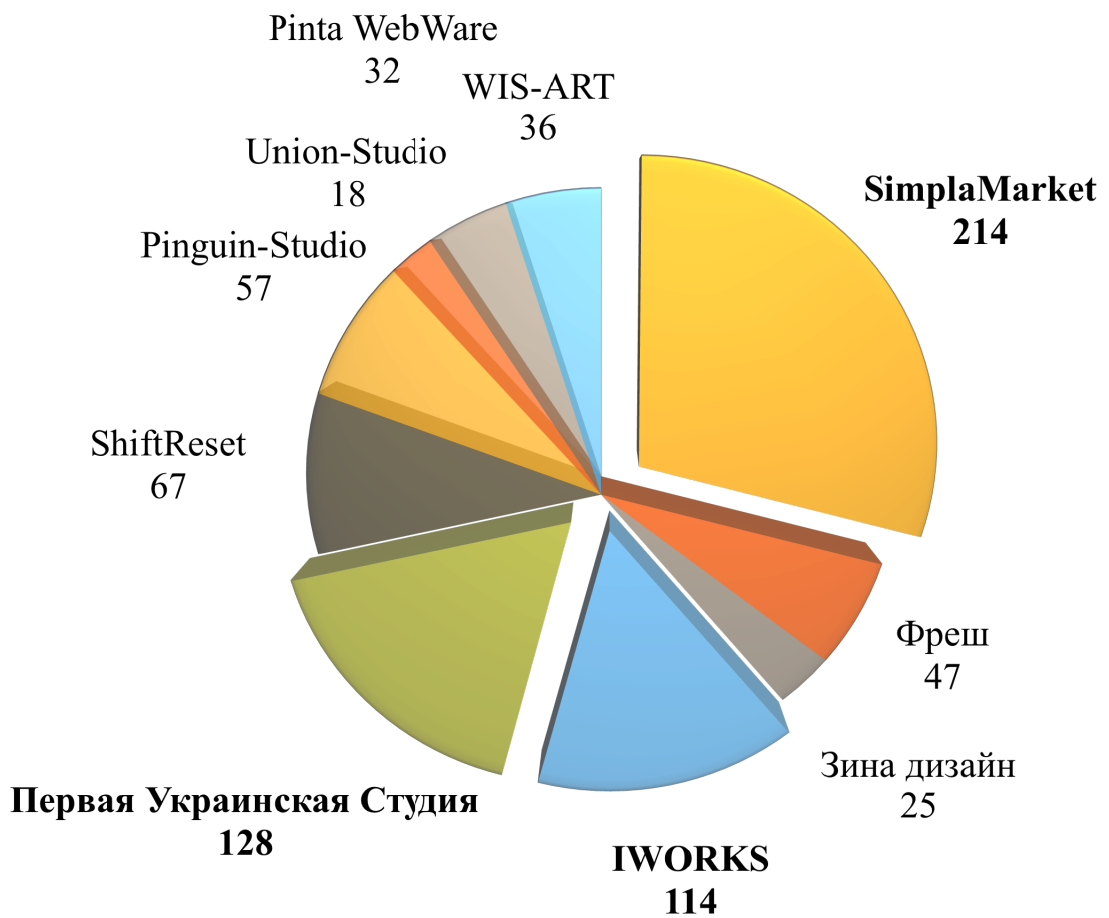
Перелік топ 10 технологічних компаній міста Дніпро

Позиція у рейтингу	Компанія	Кількість проєктів	У тому числі у %	ТІЦ
1	2	3	4	5
1	SimplaMarket	214	29	3860
2	Фреш	47	6	1540
3	Зина дизайн	25	3	1300
4	IWORKS	114	15	1110
5	Первая Украинская Студия	128	17	970
6	ShiftReset	67	9	740
7	Pinguin-Studio	57	8	440
8	Union-Studio	18	2	400
9	Pinta WebWare	32	4	330
10	WIS-ART	36	5	320
			100	

Перелік складений на основі даних сайту: cmsmagazine.ru

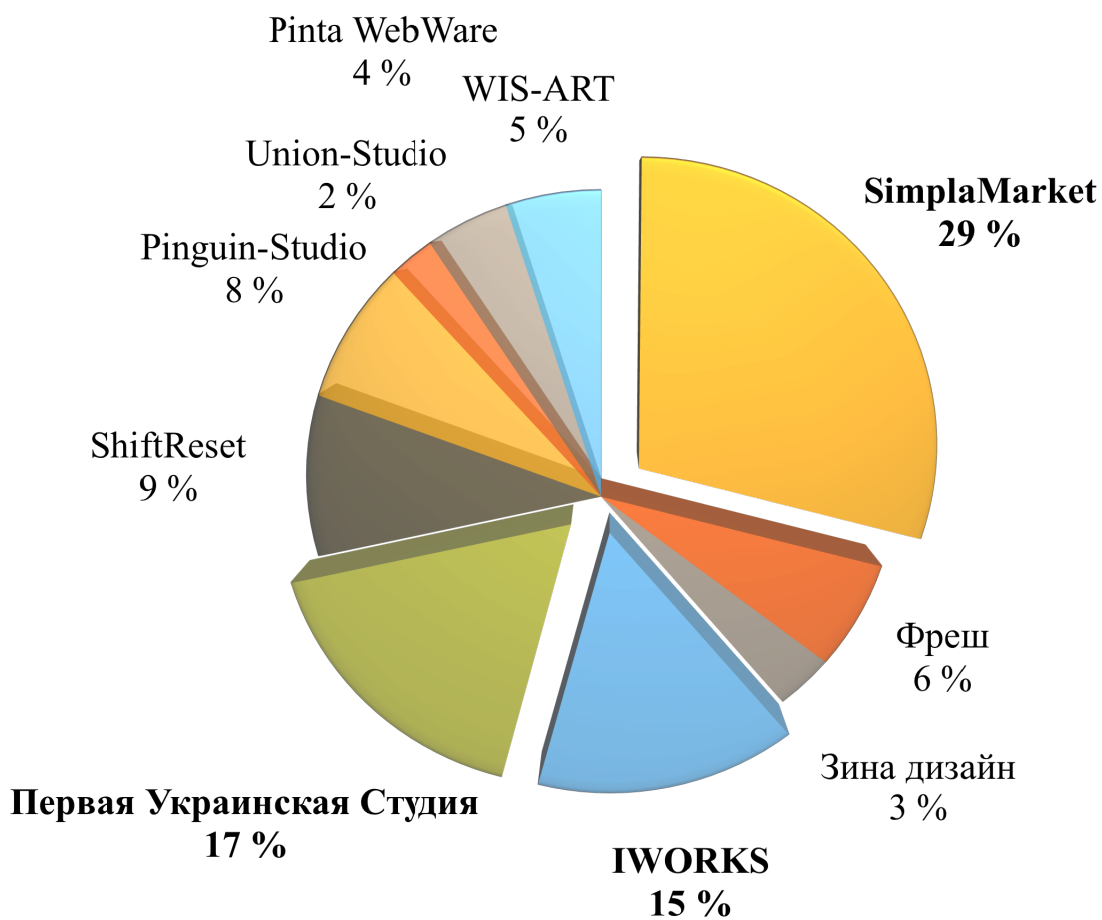
Відповідно розрахунку інтеграції технологій - Таблиця 4.6 було встановлено КІТ міста Дніпро - 0,5. Даний показник може свідчить про різний розвиток двох галузей. Будівельний ринок міста на даний час, не є конкурентноспроможним, а технологічний розвивається окремо від будівельної галузі.

Рейтинг Перелік топ 10 технологічних компаній міста Дніпро



Перелік складений на основі даних Талиця 4.9

У тому числі у %



Перелік складений на основі даних Талиця 4.9

Висновки до четвертого розділу

На основі проведенного аналізу четвертого розділу, було:

1. Встановлено Китай та США - монополістами будівельного ринку світу.
2. Встановлено США - одноіменним монополістом технологічного ринку світу.
3. Виведено коефіцієнт інтеграції технологій та теорію КІТ.
4. Встановлено місто Київ - монополіст будівельно та технологічного ринків України.
5. Розраховано КІТ для міста Дніпро, який становить 0.5.

ВИСНОВКИ

Проведена аналітична робота та приведені результати дослідження свідчать про не безпідставно обрану тематику та актуальність роботи. Постійний інформаційний прогрес впливає також на одну з найбільш консервативних галузей життєдіяльності людини - будівництво.

На основі представного огляду та обробки аналітичних даних обґрунтовно, що рівномірно розвиваючи два напрями діяльності Будівництво та ІТ в регіоні відбувається процес технологічної інтеграції, прикладом свідчить США, що не можна сказати про Китай, який приділяє більш одній галузі діяльності.

Аналізуючи технологічні інтеграції України доведено, що у переліку міст країни очолює Київ згідно з розрахунком КІТ. Для Києва він становить 2.14. Це свідчить, що саме в Києві будівельні компанії використовують BIM-технології у своїй роботі.

Щодо BIM-технології - то в роботі наведені актуальні поради та перспективи розвитку цієї інформаційної технології в Україні.

Запропонований коефіцієнт та теорія КІТ надасть поштовх для подальшого розвитку у наступних досліджень двох галузей. Цей коефіцієнт показує потенціал та сприятливу можливість для інтеграції технологій в будівництво.

За ствердженням американських вчених - будівництво, як процес вважається одним з найприбутковіших секторів економіки світу, натомість ІТ - сферою, яка розвивається швидше інших. Тому впливає велика можливість саме для галузі будівництва - використовувати технологічний розвиток та будувати безпечне, високотехнологічне життя та об'єкти будівництва.

ДЖЕРЕЛА ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прокофьева Н. О. Модели и методы компьютерного контроля знаний. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://alephfiles.rtu.lv/TUA01/000029477_e.pdf (дата звернення: 13.02.2015)
2. Зайцева Л.В. Некоторые аспекты контроля знаний в дистанционном обучении // Образование и виртуальность - 2000. Сборник научных трудов 4-й Международной конференции. - Харьков - Севастополь: УАДО, 2000, - с.126
3. Зайцева Л.В. Проблемы компьютерного контроля знаний / Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. // Proceedings. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002). 9-12 September 2002. Kazan, Tatrstan, Russia, 2002, - p. 102 - 106.
4. Растрингин Л.А. Адаптивное обучение с моделью обучаемого. / Растрингин Л.А., Эренштейн М.Х. // РПИ. - Рига : Зинатне, 1986. - 160 с.
5. Зайцева Л.В. Модели и методы адаптивного контроля знаний / Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. // Educational Technology & Society. - Nr.7(4), 2004 ISSN 1436-4522 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html> (дата звернення: 25.02.2015)
6. Буль Е.Е. Обзор моделей студента для компьютерных систем обучения // Educational Technology & Society 6(4). – 2003. ISSN 1436-4522
7. Коляда М.Г. Виды моделей обучаемых в автоматизированных обучающих системах // Искусственный интеллект. – 2008. – No 3. – С. 142–147
8. Мелещенко Т.В. Психолого-педагогічна модель викладача вищої школи та шляхи її реалізації // Вісник психології і педагогіки. – 2010. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.psyh.kiev.ua> (дата звернення: 03.03.2015)
9. Генсьорська М. М. Адаптивне тестування в освіті // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – 2014. - No1 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.e-journals.npu.edu.ua/index.php/ikt/article/viewFile/36/pdf_20 (дата звернення: 22.04.2015)
10. Weiss D. J.(Ed.) New Horizons in Testing: Latent Trait. Test Theory and Computerised Adaptive Testing. N.Y., Academic Press, 1983. – 345 pp.

11. Lord P. M. Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems. Hillsdale N – J. Lawrence Erlbaum Ass., Publ. 1980, – 266 pp.
12. Норенков И. П. Интеллектуальные технологии на основе онтологий // Информационные технологии. – 2010. – No 1. – С. 17-23.
13. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения / Добров Б.В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В., Соловьев В.Д. – М.: БИНОМ, 2009. – 173 с.
14. T. R. Gruber. A translation approach to portable ontologies. Knowledge Acquisition, 5(2):199-220, 1993.
15. Онтології і подання знань [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.znannya.org/?view=ontology-give-knowledge> (дата звернення: 10.03.2015)
16. Манцивода А.В. Достижения в Интернете и будущее информационной среды российского образования / Манцивода А.В., Малых А.А. // Информационные технологии. – 2008. – No 1. – С. 67-74.
17. Никоненко А.А. Обзор баз знаний онтологического типа // Искусственный интеллект. – 2002. – No 4. – С. 157–163.
18. Шатовская Т. Репозитарий интеллектуального анализа данных / Шатовская Т. Каменева И., Гуд А. // Компьютерные науки и информационные технологии. - 2009. - No 650. - С. 263-269.
19. Клещев А. С. Системный анализ при автоматизации интеллектуальной профессиональной деятельности / Клещев А. С., Шалфеева Е. А. // Труды XIII национальной конф. по искусственному интеллекту КИИ-2012. – Т.2. – Белгород: БГТУ, 2012. – С. 128–135.
20. Палагин А.В. Системно-онтологический анализ предметной области / Палагин А.В., Петренко Н. Г. // Управляющие системы и машины. - 2009. – No 4. - С. 3-14.
21. Норенков И. П. Интеллектуальные технологии на основе онтологий // Информационные технологии. – 2010. – No 1. – С. 17-23.99
22. Снитюк В.Е. Интеллектуальное управление оцениванием знаний / Снитюк В.Е., Юрченко К.Н. – Черкассы, 2013. – 262 с.

23. Noy N.F. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology* / Noy N.F., McGuinness D.L. // Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880. – Stanford. –2001.–23 p.

24. Титенко С.В. Семантическая модель знаний для целей организации контроля знаний в обучающей системе / Титенко С.В., Гагарин О.О. // Сб. трудов VI Межд. конф. —Интеллектуальный анализ информации-2006. — К., 2006. — С. 298-307.

25. Методика извлечения знаний при построении интеллектуальных обучающих систем / Таран Т.А., Копычко С.Н., Сирота С.В., Гулякина Н.А. // Сб. трудов VI Межд. конф. —Интеллектуальный анализ информации-2006. — К., 2006. — С. 282-287.

26. Таран Т.А. Обучение понятиям в интеллектуальных обучающих системах на основе формального концептуального анализа / Таран Т.А., Сирота С.В. // Искусственный интеллект. — 2000. — No 3. — С. 340-347.

27. Нетавская Е. Концептуальные принципы реализации и структура инструментария контроля знаний на базе онтологий // In Proc. XIIIth Int. Conf. —Knowledge-Dialogue-Solutions. — Bulgaria, Varna, 2007; Vol. 2. — P. 464-470.

28. Гайтан О. М. Елементи технології реалізації автоматизованого адаптивного контролю знань студентів в комп'ютерних системах навчання // ISSN 1814-4225. Радіоелектронні і комп'ютерні системи. — 2014. — No 4 (68)

28. Танченко С. С. Анализ методов генерации тестовых заданий / Танченко С. С., Титенко С. В., Гагарин А. А. // XIII международная научная конференция имени Т. А. Таран «Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2013», Киев, 15-17 мая 2013 г. : сб. тр./ гл. ред. С.В.Сирота. — К. : Просвіта, 2013. — С. 220- 226

29. Мельник А. М. Метод генерації тестових завдань на основі системи семантичних класів / Мельник А.М., Пасічник Р.М. // Вісник ТДТУ. — 2010. — Том 15. — No 1. — С. 187-193.

30. Петрова Л.Г. Використання модифікованої понятійно-тезисної моделі для автоматизованого формування бази тестових запитань в системах комп'ютеризації освіти / Петрова Л.Г., Петров С.О. // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — №4 (30).

31. Рафальська О. О. Адаптивне тестування в системі Moodle. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=119&lang=ru> (дата звернення: 03.06.2015)

32. Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин : НПАОП 0.00.-1.31-10. – [Чинний від 2010-03-26]. – К. : Держнагляд охорони праці України, 2010. – 7 с. – (Національні стандарти України).

33. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПіН 3.3.2.007-98 (затверджено Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998 р. № 7).

34. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : ДСН 3.3.6.037-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : МОЗ України, 2000. – 37 с. – (Національні стандарти України).

35. Природнє і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28:2015 – [Чинний від 2015-01-01]. – К. : Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2015. – 171 с. – (Національні стандарти України).

36. Охорона праці в офісі. Вимоги до робочого місця офісного працівника – [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://gs.ua/business-news/oxorona-praci-v-ofisi-vimogi-do-robochogo-miscya-ofisnogo-pracivnika/> (дата звернення: 01.06.2015)

37. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : ДСН 3.3.6.042-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : МОЗ України, 2000. – 42 с. – (Національні стандарти України).

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

IT - Інформаційні технології

ADSK - Компанія Autodesk

AutoCAD - Система автоматизованого проектування двомірного та тривимірного проектування і креслення

3ds Max - Система для створення і редагування тривимірної графіки і анімації

BIM (Building Information Modeling) - Інформаційне моделювання будівлі

КІТ - Коефіцієнт інтеграції технологій

ТІЦ - Тематичний індекс цитування