УДК 721.021.23

Шпагін Віктор Федорович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри біології рослин

ННЦ «Інститут біології та медицини»,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

ORCID ID 0000-0002-4394-9465

shpagin@yahoo.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЛАНДШАФТНОМУ ПРОЕКТУВАННЮ

Анотація. Висвітлено та досліджено головні проблеми та тенденції у розвитку програмного забезпечення для ландшафтного проектування в умовах прискореного впровадження BIM-технологій у будівельну галузь. Показано, що наразі спостерігається значне відставання у розробці комп'ютерних BIM-продуктів для ландшафтних архітекторів. Окреслено принципів вимоги, яким повинні відповідати сучасні BIM-застосунки для ландшафтних архітекторів, описані базові проблеми їхнього виконання. Аргументовано показано, що вирішення задачі створення BIM-застосунку для ландшафтних архітекторів під силу лише найбільш потужним розробникам програмних продуктів для будівельної галузі, таким як корпорація Autodesk і компанії Nemetschek та Trimble. Розкрито, що всі ці розробники активно діють у напрямку доопрацювання вже існуючих архітектурних BIM-застосунків з метою забезпечення можливості їхнього використання у ландшафтному проектуванні. Проаналізовано відмінності у базових підходах, які наразі застосовують для цього розробники, і показано, що Autodesk і Nemetschek надають перевагу самостійному вдосконаленню своїх продуктів Autodesk Revit та Graphisoft ArchiCAD відповідно, тоді як компанія Trimble стала на шлях широкого залучення третіх сторін – розробників плагінів до застосунку SketchUp. Зроблено висновок, що в цілому перспективними застосунками для ландшафтного проектування і, відповідно, для впровадження їх у процес викладання у вищій школі слід вважати Autodesk Revit та Graphisoft ArchiCAD та Trimble SketchUp. Водночас показано, що зазначений підхід компанії Trimble відкриває перспективи найбільш швидкого перетворення SketchUp у повноцінний BIM-інструмент для ландшафтного проектування, що варто враховувати при виборі застосунків для впровадження у процес навчання ландшафтному проектуванню в закладах вищої освіти.

Ключові слова: ландшафтна архітектура; ландшафтне проектування; BIM; BIM-застосунки; Autodesk Revit; Graphisoft ArchiCAD; Trimble SketchUp.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Останні два десятиліття відзначилися сталим розвитком інформаційних технологій будівництва, важливою складовою якого є ландшафтне проектування. Основним напрямком тут без перебільшення можна назвати всеосяжне впровадження інформаційного моделювання (у літературі воно позначається аббревіатурою BIM – Building Informational Modeling, що перекладається як інформаційне моделювання будинку). Інформаційна модель створюється на основі 3d-моделі об'єкту шляхом її наповнення різнопрофільною інформацією архітекторами, проектантами-будівельниками, проектантами систем електро- та водопостачання та вентиляційних систем, а також усіма іншими учасниками проектних робіт. Мета команди фахівців – створити базу даних про об'єкт, з якої можна максимально просто одержувати вичерпну інформацію стосовно будь-якого етапу його існування – проектування, будівництва, експлуатації і навіть демонтажу після завершення терміну експлуатації. Інформаційне моделювання в ідеальному випадку передбачає можливість одночасної роботи над моделлю всіх зацікавлених сторін. Фактично, головна ідея

полягає в запровадженні командної роботи над проектом. Концепція та практика її застосування у сфері проектування та будівництва доволі детально висвітлена як у зарубіжній, так і у вітчизняній літературі [1], [2].

Наразі можна констатувати, що такий підхід пройшов успішну апробацію у провідних західних країнах: використання BIM вже дало мільярдні прибутки і визнано пріоритетним для будівельної галузі в усіх розвинених країнах. Приміром, у Великобританії (яка є загальноновизнаним світовим лідером у цій царині) за період 2013-2015 рр. BIM-технології забезпечили більшу частину економії, яка становила 2.2 млрд. фунтів стерлінгів [3].

Для оцінки ступеня розвитку BIM-технологій використовують 4-рівневу систему [3], прийняту робочою групою з впровадження BIM, створеною при уряді Великобританії:

Рівень 0. Здійснюється 2D-проектування. Кожна особа, залучена до створення об'єкту, використовує паперові носії або специфічні комп'ютерні програми, які не застосовують інші суміжники, тому внесення змін у проект пов'язане з тривалим узгодженням з суміжниками і супроводжується значною кількістю помилок та неузгодженостей.

Рівень 1. Здійснюється 2D- і 3D-проектування. Кожен учасник проекту створює свою власну віртуальну 3D-модель. Суміжники використовують різні (хоча й популярні у користувачів) комп'ютерні програми, тому обмін інформацією між ними обмежений. 3D-моделювання дозволяє одержувати якісні візуалізації, проте програми, у яких створені моделі, не дозволяють автоматично компілювати будівельну документацію та кошториси і не передбачають координації між моделями різних учасників проекту.

Рівень 2. Для цього рівня характерна поглиблена координація між суміжниками. Усі сторони використовують власні інформаційні моделі, але робота над моделями є скоординованою завдяки обміну моделями через спільний формат файлів, наприклад, IFC або COBie. У деяких випадках суміжники можуть працювати над спільною моделлю. Інформаційні моделі дозволяють автоматично компілювати будівельну документацію та кошториси.

Рівень 3. Передбачає повну координацію між суміжниками в усіх аспектах у результаті використання спільної міждисциплінарної інформаційної моделі, розміщеної у мережі. Всі сторони мають доступ до цієї моделі й можуть вносити в неї корективи, що дозволяє запобігти напруженості на працевлаштуванні неузгодженої інформації.

Наразі архітектори, проєктанти-конструктори, інженери електро- та водозабезпечення й вентиляційних систем використовують програмне забезпечення, яке гарантує їм роботу на 2 рівні впровадження BIM. Слід відзначити, що економічні вигоди задають високий темп впровадження BIM у провідних країнах світу. За приклад можна взяти США, де за період 2012 – 2016 рр. використання BIM-технологій 2 рівня у великих архітектурних фірмах збільшилося з 70% до 100%. [4]. З квітня 2016 року використання BIM 2 рівня вже стало законною вимогою для проектування в державному секторі будівельної галузі Великобританії (а це приблизно 40 % від будівельного ринку Великобританії). На черзі прийняття подібних законів у США, Німеччині, Франції та інших розвинених країнах.

Водночас для ландшафтно-архітектурної характерне уповільнене впровадження BIM-технологій. Сучасне специфічне програмне забезпечення для ландшафтного проектування має лише 1 рівень BIM, що не може не викликати стурбованість світової наукової спільноти. Увага до цієї проблематики швидко зростає, про що можна судити з динамічного збільшення відповідних публікацій [7].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основними системними дослідниками проблем впровадження BIM-технологій у ландшафтне проектування є Американська спілка ландшафтних архітекторів (ASLA) та Ландшафтний інститут Великобританії (Landscape Institute). У ґрунтовних оглядах впровадження 2-го рівня BIM у сферу ландшафтного проектування, опублікованих ASLA у США у 2014 році [5] та Ландшафтним інститутом у Великобританії у 2016 році [6], відзначено відсутність BIM-застосунків 2 рівня для ландшафтного проектування. Констатовано також той факт, що законні вимоги щодо обов'язкового використання BIM-застосунків 2-го рівня змушують ландшафтних архітекторів застосовувати відповідне програмне забезпечення суміжників попри те, що воно не має специфічних інструментів, призначених для ландшафтного проектування. Водночас ASLA і Ландшафтний інститут не називають застосунки, найбільш перспективні з точки зору впровадження BIM у ландшафтне проектування. Відсутність таких орієнтирів ставить у складне становище вузівську спільноту, специфіка діяльності якої передусім потребує визначення найбільш перспективних комп'ютерних програм для впровадження в навчальний процес. Усе зазначене спонукає до проведення даного дослідження.

Мета статті – визначити найбільш перспективні програмні продукти для використання у ландшафтному проектуванні, і, відповідно, для впровадження в навчальний процес закладів вищої освіти, і для цього здійснити аналіз тенденцій та закономірностей сучасного етапу розвитку ринку застосунків для ландшафтних архітекторів.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ландшафтний інститут – провідна організація у впровадженні BIM у ландшафтну архітектуру Великобританії – окреслив таке коло задач, які повинен вирішувати комп'ютерний BIM-застосунок ландшафтного архітектора і на які повинні орієнтуватися розробники фахового програмного забезпечення [8]:

1. Можливість створення і редагування BIM-моделі об'єкта.
2. Вирішення специфічних задач, притаманних виключно ландшафтній архітектурі, наприклад, створення схеми мостіння і планів посадки рослин.
3. Компіляція специфікацій.
4. Розробка тривимірних моделей ландшафтних об'єктів.
5. Розробка моделей рослин та озеленення.
6. Виконання візуалізації фотореалістичної якості.
7. Можливість включення BIM-моделей, які надходять від інших учасників процесу проектування, перш за все, архітекторів та проектантів зовнішніх інженерних мереж, у єдину модель з виявленням конфліктних аспектів між моделями і можливістю їхнього узгодження з суміжниками.
8. Компіляція кошторисів на основі інформації з BIM-моделі.
9. Можливість дистанційного перегляду BIM-моделі з метою одержання з неї інформації.
10. Можливість роботи з форматом COBie: створення таблиці з інформацією, яка стосується експлуатації ландшафтного об'єкта.
11. Налаштування передачі BIM-моделі (її інформаційного наповнення) в Систему управління обладнанням та систему диспетчеризації інженерного обладнання будинку.

Проблема розробки сучасних BIM-застосунків, які виконували б вказані задачі, має економічну, соціальну, правову, освітню та технічну складові. У принципі вже наявний досвід успішного подолання всіх цих чинників у ході розробки BIM-продуктів

для інших областей проектування у будівельній галузі, і є очевидним, що наразі стримування розробки повноцінного застосунок для ландшафтних архітекторів має чітко виражену економічну основу. Річ у тому, що витрати на розробку комп'ютерних BIM-програм для ландшафтних архітекторів більші, а рентабельність нижча, ніж для будь-яких інших застосунків суміжників. Зазначена ситуація є наслідком дії таких чинників:

По-перше, ландшафтна архітектура належить до числа мультидисциплінарних спеціальностей, палітра ландшафтного архітектора для різних проектів може значно відрізнятися. У ньому повинно бути передбачено, зокрема, використання живого рослинного матеріалу з притаманними йому сезонними змінами та розвитком у часі, типів ґрунтів, кліматичні особливості і значну кількість додаткових параметрів, які впливають з вищевказаних задач.

По-друге, ринок програмного забезпечення для ландшафтних архітекторів значно менший, ніж ринок для архітекторів (так, наприклад, у США на 40 архітекторів припадає лише 1 ландшафтний архітектор).

Економічний чинник затримки в розробці комп'ютерної програми 2-го рівня впровадження BIM для ландшафтних архітекторів дозволяє припустити, що:

1. Появу BIM-застосунка для ландшафтних архітекторів слід очікувати не за рахунок розробки нового застосунку, а за рахунок менш витратного доопрацювання існуючого BIM-застосунку 2 рівня для архітекторів як найбільш споріднених з ландшафтними архітекторами за цілями та вирішуваними задачами.
2. Розв'язання даної проблеми наразі під силу лише найбільш потужним світовим розробникам архітектурних програм з досвідом впровадження BIM-технологій.
3. Найкращі перспективи стати провідним інструментом для ландшафтних архітекторів мають найпопулярніші серед користувачів BIM-застосунки. Популярність застосунку – це не лише максимізація надходжень від збуту продуктів, але й можливість залучити ресурси третіх сторін. Чим популярніший застосунок, тим він привабливіший для розробників плагінів. Користь від розробників плагінів максимальна, оскільки вони за власний кошт створюють специфічні інструменти і водночас несуть повну відповідальність перед користувачами за узгодженість функціонування своїх розробок як із застосунком, так і з іншими плагінами.

Використаємо вищезазначені припущення для того, щоб визначити коло застосунків, які мають найбільшу перспективу стати основним BIM-інструментом у руках ландшафтних архітекторів.

Наразі можна виділити трьох світових розробників архітектурних програм, які мають досвід впровадження BIM-технологій – Autodesk, Nemetschek і Trimble. Безсумнівним лідером серед них є Autodesk з серією програмних продуктів Revit, яким, зокрема, користуються 90% архітектурних фірм США [5]. Revit поширений і в інших частинах світу, зокрема, в Європі. Так з матеріалів Британської організації будівельних специфікацій (NBS), підпорядкованої Королівському інституту архітекторів Британії, відомо, що в 2017 році Revit використовували понад 41% архітектурно-будівельних фірм Великобританії [9].

З програмних продуктів компанії Nemetschek найбільш цікавим є Vectorworks Landmark, який розробники від початку позиціонують як застосунок, орієнтований на потреби ландшафтних архітекторів. Інший вартий уваги продукт компанії Nemetschek – ArchiCAD. Його активно використовують у федеральних проектах у США, зокрема, в архітектурних проектах, пов'язаних з Береговою охороною та Управлінням служб загального призначення (General Services Administration). Цей застосунок знайшов

значне поширення у Центральній та Східній Європі, зокрема в Німеччині, Австрії, Угорщині, Болгарії, Румунії, Україні, Росії та інших країнах. Останнім часом Nemetschek активно просуває ArchiCAD на ринок США [10].

Як було зазначено вище, Revit та ArchiCAD лише частково здатні задовольнити потреби ландшафтних архітекторів: моделювання на платформі BIM складної топографії, криволінійних підпірних стін та інших компонентів з традиційної палітри ландшафтного архітектора – нетривіальна задача. На додаток сучасному Revit та ArchiCAD притаманний певний дефіцит бібліотек оригінальних ландшафтних компонентів. (Більш детально проблеми використання Revit у ландшафтній архітектурі висвітлені у [11]). У 2012 році Ландшафтний інститут Великобританії взагалі не радив ландшафтикам інвестувати кошти у Revit. Наразі ця рекомендація вже не озвучується, оскільки суперечить вимогам законів щодо впровадження 2-го рівня BIM-технологій. Проте її чинність від того не втрачена: практика доводить, що попри явний успіх BIM-застосунків Revit і ArchiCAD у царині архітектурного проектування, наразі у світі лише окремі ландшафтні фірми використовують їх у повсякденній діяльності [4].

Вище зазначені корпорація Autodesk та компанія Nemetschek є давніми розробниками BIM-застосунків. А компанія Trimble стала активним гравцем ринку BIM-застосунків порівняно недавно – після придбання у 2011 році комп'ютерної BIM-продукту Tekla, розрахованого на використання у проектуванні складних металевих та залізобетонних конструкцій, а також у 2012 році застосунку SketchUp, розрахованого, зокрема, на використання архітекторами. Це стало початком, а низка наступних придбань за деякими оцінками [12] зробила компанію одним зі світових лідерів на ринку BIM-застосунків. З програмних продуктів компанії Trimble для ландшафтних архітекторів найбільш перспективним є SketchUp (цей аспект буде детально розглянуто нижче).

Що стосується поширеності Revit, ArchiCAD, SketchUp та Vectorworks у світі, то з відкритих джерел можна віднайти лише доволі приблизну маркетингову інформацію: Vectorworks використовують понад 75 000 користувачів [13], ArchiCAD – понад 120 000 користувачів [14], SketchUp – понад 40 мільйонів користувачів [12].

З метою перевірки відносної популярності зазначених застосунків нами через сервіс Google Analytics була перевірена частота вводу пошукових словосполучень “Revit download”, “ArchiCAD download”, “Vectorworks download” та “SketchUp download” протягом 2017 року. Результати наведені на рис. 1.

Рис. 1. Частота використання пошукових слів “Revit download”, “ArchiCAD download”, “SketchUp download” та “Vectorworks download” у пошуковій машині Google за період з 21 січня 2016 року по 21 січня 2017 року (дані GoogleAnalytics)

З гістограми, наведеної ліворуч на рисунку, бачимо таку середньодобову частоту запитів: SketchUp – 77; Revit – 30, ArchiCAD – 8, Vectorworks – 2. Ці дані підтверджують, що SketchUp значно випереджає у своїй популярності застосунки Revit, ArchiCAD та Vectorworks. Оскільки Vectorworks наразі не має значної користувацької бази для забезпечення порівняно швидкого руху в напрямку створення програмного продукту для ландшафтних архітекторів, звузимо подальший розгляд застосунками Revit, ArchiCAD та SketchUp.

Розглянемо способи, які наразі використовують розробники для пристосування архітектурних застосунків до вирішення ландшафтних задач. У цілому можна виділити чотири основних, поділених на дві групи (див. таблицю 1).

Таблиця 1.

Способи пристосування архітектурних BIM-застосунків до вирішення ландшафтних задач

Способи пристосування архітектурних BIM-застосунків до вирішення ландшафтних задач			
Група 1. Доопрацювання специфічних функцій та інструментів самих застосунків, зокрема, із залученням плагінів третіх сторін		Група 2. Використання специфічних функцій та інструментів інших застосунків	
1. Розробник самостійно створює нові ландшафтні інструменти, бібліотеки, функції. Це найбільш надійний, але витратний для розробників спосіб, тому реалізується порівняно повільно.	2. Плагіни та бібліотеки розробляють треті сторони. Всю відповідальність за функціонування плагіну чи бібліотеки несе його розробник. Це найбільш привабливий спосіб, оскільки дозволяє залучати фінансові ресурси третіх сторін – розробників плагінів.	3. Розробник налагоджує опосередкований зв'язок свого програмного продукту зі спеціалізованими застосунками, які мають потрібні ландшафтні інструменти, бібліотеки та функції, використовуючи для цього файли у форматі IFC або COBie, що не контролюються жодною компанією. Цей спосіб наразі є обов'язковим, оскільки передбачений ідеєю BIM 2-го рівня, для якого характерна можливість роботи кожної зі сторін проектних робіт з власною моделлю за умови активного обміну моделями за допомогою формату IFC. Проте реалізація цього способу наразі затримується повільною розробкою BIM-стандартів для сфери ландшафтної архітектури.	4. Розробник налагоджує прямий зв'язок свого програмного продукту зі спеціалізованими застосунками, які вже мають потрібні ландшафтні інструменти, бібліотеки та функції, використовуючи для цього формати файлів, які контролюються іншими компаніями, що тягне за собою конкурентні проблеми. Використання цього способу буде поступово зменшуватися в міру успіху у використанні способів 1 та 2 і, відповідно, збільшення самодостатнього застосунку як єдиного програмного продукту для ландшафтних архітекторів.

Перша група способів полягає у тому, що розробники власними зусиллями й коштом доопрацьовують застосунок і/або покладаються на осіб, які за власний кошт розробляють платні плагіни та бібліотеки до застосунку та зацікавлені в результатах своїх розробок. Реалізація цих способів відкриває перспективи виведення застосунку на 3 рівень впровадження BIM.

Друга група способів полягає у тому, що розробники налагоджують операції імпорту/експорту, щоб можна було скористатися ресурсами інших застосунків. Реалізація цих способів обмежується виведенням застосунку на 2 рівень впровадження BIM і значно залежить від сторонніх розробників стандартів.

Зважаючи на близькі перспективи впровадження 3-го рівня BIM (приміром, у відповідності до планів уряду Великобританії 3-й рівень стане обов'язковим у 2025 році, а перехід до нього започаткований у 2016 році [15]), далі доцільно розглянути особливості застосування перших двох способів розробниками Revit, ArchiCAD та SketchUp.

Розробники Revit, ArchiCAD та SketchUp на даному етапі використовують обидва описаних вище способи доопрацювання своїх продуктів, але з різними пріоритетами. Наразі можна констатувати, що розробники Revit та ArchiCAD, зважаючи на порівняно невелику кількість користувачів, мусять більше уваги приділяти використанню способу 1. У SketchUp ситуація інша. Наявність безкоштовної версії SketchUp, яка відрізняється від професійної версії головним чином обмеженням на операції імпорту/експорту, забезпечує значну користувацьку аудиторію застосунку. Популярність програмного продукту у свою чергу індукує інтерес до нього у розробників плагінів. У результаті наразі лише в одній бібліотеці плагінів Extension Warehouse налічується понад 400 плагінів (фактично, додаткових інструментів та функцій), спеціально розрахованих на використання в ландшафтній архітектурі. І хоча SketchUp належить до числа застосунків 1-го рівня впровадження BIM, наявність значної кількості ландшафтно-орієнтованих плагінів вже зараз виводить його на більш вигідну позицію для виходу на 3 рівень впровадження BIM, аніж Revit та ArchiCAD.

Про перспективність цього застосунку для використання у сфері ландшафтного проектування в контексті впровадження 2-го та 3-го рівня BIM свідчать такі факти:

1. Принципові питання застосування SketchUp у ландшафтній архітектурі вже вирішені й описані у книгах Деніела Тела [16], [17]. Ефективність програми для вирішення задач ландшафтно-архітектури беззаперечно доведена реальною практикою, яка розкрила такі переваги застосунку:

- Наявність загальнодоступної інтернет-бібліотеки 3dwarehouse.sketchup.com з понад трьома мільйонами компонентів.
- Наявність у мережі бібліотек з сотнями безкоштовних або недорогих плагінів, які збільшують можливості використання SketchUp у ландшафтній архітектурі.
- Можливість здійснювати імпорт-експорт у найбільш поширені BIM застосунки для архітекторів.
- Підтримка роботи з форматом IFC.
- Порівняно невисокі вимоги до системного обладнання.
- Порівняно невисока вартість придбання пакету, наявність безкоштовної версії.
- Поширеність SketchUp у професійному архітектурному середовищі в усьому світі, що полегшує обмін моделями між проектантами (згідно з дослідженнями, проведеними у 2016 році, 37% за 100 найбільших архітектурних фірм світу використовують SketchUp у повсякденній роботі).

[18], і SketchUp наразі є одним із трьох основних застосунків у розпорядженні ландшафтних архітекторів [19]).

- Широке впровадження SketchUp у навчальний процес західних країн. Загальновідомо, що оволодіння цим застосунком передбачене, зокрема, програмами навчання у середніх школах США і університетах, де готують архітекторів, будівельників, інженерів-механіків і т.і.
- Простота та інтуїтивна зрозумілість інтерфейсу, що значно спрощує оволодіння цим застосунком.

2. Переваги SketchUp для застосування у сфері ландшафтно́ї архітектури визнають розробники ArchiCAD та Revit. Підтверджується це, зокрема, укладенням угоди про співпрацю між Nemetschek та Trimble [20], що, крім іншого, дозволяє користувачам ArchiCAD імпортувати моделі, розроблені в SketchUp. Інший приклад – укладання в червні 2016 року угоди між Autodesk і Trimble про обмін програмними інтерфейсами прикладних задач (API) між Revit і SketchUp [21]. Переваги SketchUp визнані й на рівні користувачів, які в повсякденній діяльності застосовують ArchiCAD та Revit, але в проблемних випадках звертаються до SketchUp. [5], [10].

3. Trimble докладає значних зусиль для підвищення BIM-статусу SketchUp. З 11 наведених вище вимог до BIM-застосунків для ландшафтних архітекторів, сформульованих Ландшафтним інститутом Великобританії, наразі вже принципово виконані 9 (поки що немає лише якісної візуалізації – на даний момент для цього використовують, зокрема, плагіни – і немає функції передачі інформації з BIM-моделі у Систему управління обладнанням та систему диспетчеризації інженерного обладнання будинку). Останнє нововведення кінця 2017 року підсилює BIM-статус SketchUp започаткуванням переведення безкоштовної версії SketchUp Make на Інтернет платформу Trimble Connect, основу на хмарних технологіях і спеціально створену для розміщення в ній інформаційних моделей для використання BIM-застосунків 3 рівня. Наміри компанії Trimble щодо підвищення BIM-статусу SketchUp підтверджуються і випуском версії SketchUp для мобільних носіїв, таких як i-Pad тощо, яка уможливорює доступ до розміщеної в Інтернеті інформаційної моделі з будь-якого місця, зокрема, з будівельного майданчика. Водночас відбувається й розширення можливостей SketchUp як міждисциплінарної платформи для створення й редагування BIM-моделі. Зокрема, у 2015 році Trimble оголосила про випуск плагіну до SketchUp, призначеного для використання проєктантами інженерного обладнання, електро- та водопостачання [22]. Це теж значно посилює BIM-статус SketchUp і засвідчує, що компанія Trimble поставила перед собою мету перетворити SketchUp на одну з найбільш просунутих BIM-платформ для використання у будівельній галузі взагалі і у ландшафтній архітектурі зокрема.

Наведені факти дозволяють говорити, що SketchUp наразі є найбільш перспективним для впровадження у процес викладання ландшафтного проєктування. Слід зазначити, що, як засвідчив досвід розвинених країн у впровадженні BIM-застосунків у навчальний процес, використання SketchUp студентами молодших курсів значно полегшує подальше засвоєння ними на старших курсах порівняно складних BIM-застосунків, зокрема, Revit.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Успіхи у впровадженні BIM-технологій у будівельну галузь роблять невідворотним ужиток інформаційних моделей у роботі ландшафтних архітекторів. Затримка у використанні BIM-застосунків, яка спостерігається у сфері ландшафтного проєктування, має тимчасовий характер і стимулює вузівську спільноту до пошуку

найбільш перспективних програмних продуктів з метою їхнього застосування в процесі викладання ландшафтного проектування. Аналіз проблем та особливостей розвитку ринку програмного забезпечення для ландшафтних архітекторів засвідчує, що до числа таких застосунків наразі належать Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD та Trimble SketchUp. Для Trimble SketchUp в останні роки характерне значне посилення BIM-статусу, що, зважаючи на інші переваги цього програмного продукту для вжитку у ландшафтному проектуванні, робить його пріоритетним для використання в навчальному процесі у вищих навчальних закладах.

Ситуація на ринку програмних продуктів для ландшафтних архітекторів наразі швидко змінюється, тому існує нагальна потреба у періодичному проведенні дослідження основних тенденцій його BIM-розвитку з метою своєчасного внесення відповідних коректив у процес навчання у вищих навчальних закладах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] В. Талапов, *Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий*. Москва, Россия: ДМК Пресс, 2011.
- [2] А.С. Білик та М.А. Беляєв, "BIM моделювання. Огляд можливостей та перспективи в Україні", *Промислове будівництво та інженерні споруди*, № 2, с. 9-15, 2015.
- [3] BSI, "BIM Level 2 Guidance - UK Introduction", 2017 [Електронний ресурс]. Доступно: <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/uk-guide-chapter-1-introduction.pdf/>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [4] В. Barth, "BIM There, Done That", *Landscape Architecture Magazine*, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://landscapearchitecturemagazine.org/2017/08/15/bim-there-done-that/>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [5] J. L. Sipes, Integrating BIM Technology into Landscape Architecture, Washington, USA: ASLA, 2014. [Електронний ресурс]. Доступно: [https://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/Resources/LATIS/IntegratingBIMTechnologyintoLA\(2014\).pdf](https://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/Resources/LATIS/IntegratingBIMTechnologyintoLA(2014).pdf). Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [6] Landscape Institute. BIM for Landscape. London&New York: Routledge, 2016.
- [7] A. M. Ahmad and A. A. Aliyu, "The Need for Landscape Information Modelling (LIM) in Landscape Architecture", in *Proc. 13th Digital Landscape Architecture Conference*, Bernburg, Germany, 2013, pp. 531-540. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.9995&rep=rep1&type=pdf>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [8] Landscape Institute BIM Working Group, "Software Considerations for Engaging with Building Information Modelling (BIM)", 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.landscapeinstitute.org/wp-content/uploads/2016/04/02-13-Software-Considerations.pdf>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [9] NBS, "NBS National BIM Report", 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.thenbs.com/knowledge/nbs-national-bim-report-2017>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [10] L. Khemlani, "GRAPHISOFT's BIM 2017 North America User Conference", *AECbytes Newsletter #86*, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: http://www.aecbytes.com/newsletter/2017/issue_86.html. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [11] L. Schmidt, "Revit and Landscape Architecture: The Issues", 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://worldlandscapearchitect.com/revit-landscape-architecture-issues/#.WmXqz65l-po>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [12] Roopinder Tara, "Trimble a Surprise BIM Software Leader", 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.engineering.com/BIM/ArticleID/13859/Trimble-a-Surprise-BIM-Software-Leader.aspx>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [13] Roopinder Tara, "CEO Sean Flaherty Wants to Grow Vectorworks to 3 Million Users", 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.engineering.com/BIM/ArticleID/10270/CEO-Sean-Flaherty-Wants-to-Grow-Vectorworks-to-3-Million-Users.aspx>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [14] "ArchiCAD". [Електронний ресурс]. Доступно: <https://en.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [15] HM Government (February, 2015), "Digital Built Britain. Level 3 Building Information Modelling - Strategic Plan". [Електронний ресурс]. Доступно:

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/410096/bis-15-155-digital-built-britain-level-3-strategy.pdf. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [16] D. Tal, *Google SketchUp for Site Design. A Guide to Modeling Site Plans*. Hoboken, New Jersey, USA: Wiley, 2009.
- [17] D. Tal, *Rendering in SketchUp: From Modeling to Presentation for Architecture, Landscape Architecture, and Interior Design*. Hoboken, New Jersey, USA: Wiley, 2009.
- [18] "Annual Software Requirements Study", The Black Spectacles Resources, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: [https://blackspectacles.com/uploads/project_files/Black_Spectacles_Software_Requirements_Study_2016_\(1\).pdf](https://blackspectacles.com/uploads/project_files/Black_Spectacles_Software_Requirements_Study_2016_(1).pdf). Дата доступу 04 квітня 2018 року.
- [19] J. Green, Interview With Daniel Tal, ASLA, "On Technology For Landscape Architects", *ASLA News Release*, 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.asla.org/ContentDetail.aspx?id=20096>. Accessed on: April 04, 2018. Дата доступу 04 квітня 2018 року.
- [20] "Trimble and Nemetschek Group Partner to Expand Adoption of Building Information Modeling Across Building Design, Construction and Operation", *Trimble News Release*, 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.trimble.com/news/release.aspx?id=050415a>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [21] "Autodesk and Trimble Sign Agreement to Increase Interoperability", *Revit News Release*, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.revit.news/2016/06/autodesk-and-trimble-sign-agreement-to-increase-interoperability/>. Дата доступу 05 березня 2018 року.
- [22] "Trimble Delivers New Version of Trimble MEPdesigner for SketchUp with Expanded Capabilities for Electrical Contractors", *Trimble News Release*, 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.trimble.com/news/release.aspx?id=072215a>. Дата доступу 05 березня 2018 року.

Матеріал надійшов до редакції 06.03.2018 р.

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ ЛАНДШАФТНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Шпагин Виктор Федорович

кандидат физико-математических наук,

доцент кафедры биологии растений УНЦ «Институт биологии и медицины»

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина

ORCID ID 0000-0002-4394-9465

shpagin@yahoo.com

Аннотация. Исследованы и освещены основные проблемы и тенденции в развитии программного обеспечения для ландшафтного проектирования в условиях ускоренного внедрения BIM-технологий в строительную отрасль. Показано, что на данный момент имеет место значительное отставание в разработке компьютерных BIM-продуктов для ландшафтных архитекторов. Определены принципиальные требования, которым должны отвечать современные BIM-приложения для ландшафтных архитекторов, описаны базовые проблемы их выполнения. Аргументировано показано, что решение задачи создания BIM-приложения для ландшафтных архитекторов под силу ведущим мировым разработчикам программных продуктов для строительной отрасли, таким как корпорация Autodesk и компании Nemetschek и Trimble. Показано также, что все эти разработчики активно работают в направлении доработки уже существующих архитектурных BIM-приложений с целью обеспечения возможности их использования в ландшафтном проектировании. Проанализированы различия в базовых подходах, которые для этого применяют разработчики, и показано, что Autodesk и Nemetschek отдает предпочтение самостоятельному совершенствованию своих продуктов Autodesk Revit и Graphisoft ArchiCAD, соответственно, тогда как компания Trimble стала на путь активного привлечения третьих сторон – разработчиков плагинов к приложению SketchUp. Сделан вывод, что в целом перспективными приложениями для ландшафтного проектирования и, соответственно, для внедрения в процесс его преподавания в высшей школе, следует считать Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD и Trimble SketchUp. При этом показано, что вышеописанный подход компании Trimble открывает перспективы самого быстрого превращения SketchUp в полноценный BIM-инструмент для ландшафтного

проектирования, и это следует учитывать при выборе приложения для внедрения в процесс обучения ландшафтному проектированию в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура; ландшафтное проектирование; BIM; BIM-приложения; Autodesk Revit; Graphisoft ArchiCAD; Trimble SketchUp.

PECULIARITY OF SOFTWARE SELECTION FOR TRAINING OF LANDSCAPE DESIGN

Victor F. Shpagin

Ph D of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Biology
Educational and Scientific Center "Institute of Biology and Medicine"

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

ORCID ID 0000-0002-4394-9465

shpagin@yahoo.com

Abstract. The article deals with the main problems and trends in development of software for landscape design in the context of accelerated introduction of BIM-technologies into the building and construction industry. It is shown that there is currently a significant lag in the development of computer BIM-products for landscape architects. The principal requirements which the modern BIM applications for landscape architects should meet and basic problems of their implementation are determined. It is argued that the decision to create a BIM application for landscape architects is possible the only by the world's leading developers of software products for the construction trade, such as Autodesk Inc. and Nemetschek and Trimble companies. It is also shown that all these developers are actively working towards improvement their existing architectural BIM applications in order to provide the possibility of their usage in landscape design. Analysis of the differences in the basic approaches used by the developers for this purpose revealed that Autodesk and Nemetschek prefer to improve their Autodesk Revit and Graphisoft ArchiCAD products, respectively, without engagement the third party developers whereas Trimble took approach with active participation of third parties – plug-ins developers to the SketchUp application. The conclusion of the article is that Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD and Trimble SketchUp are promising applications for landscape design and, accordingly, for introducing them into the teaching process of colleges and universities. At the same time, it is revealed that the above-described approach by Trimble opens the prospect of the fastest conversion of SketchUp into a full-fledged BIM tool for landscape architects, and this should be taken into account when choosing an application for introducing into the educative process.

Keywords: landscape architecture; landscape design; BIM; BIM-applications; Autodesk Revit; Graphisoft ArchiCAD; Trimble SketchUp.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] V.V. Talapov, *Basics of BIM: Introduction to Information Building Modeling*. Moscow, Russia: DMK Press, 2011. (in Russian).
- [2] A.S. Bilyk, M.A. Belyayev, " BIM modeling. Overview of opportunities and prospects in Ukraine ", *Industrial Construction and Engineering Structures*, № 2, с. 9-15, 2015. (in Ukrainian).
- [3] BSI, "BIM Level 2 Guidance - UK Introduction", 2017 [online]. Available: <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/uk-guide-chapter-1-introduction.pdf/>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [4] B. Barth, "BIM There, Done That", *Landscape Architecture Magazine*, 2017. [online]. Available: <https://landscapearchitecturemagazine.org/2017/08/15/bim-there-done-that/>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [5] J. L. Sipes, *Integrating BIM Technology into Landscape Architecture*, Washington, USA: ASLA, 2014. [online]. Available: [https://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/Resources/LATIS/IntegratingBIMTechnologyintoLA\(2014\).pdf](https://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/Resources/LATIS/IntegratingBIMTechnologyintoLA(2014).pdf). Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [6] Landscape Institute. *BIM for Landscape*. London&New York: Routledge, 2016. (in English)

- [7] A. M. Ahmad and A. A. Aliyu, "The Need for Landscape Information Modelling (LIM) in Landscape Architecture", in *Proc. 13th Digital Landscape Architecture Conference*, Bernburg, Germany, 2013, pp. 531-540. [online]. Available: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.9995&rep=rep1&type=pdf>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [8] Landscape Institute BIM Working Group, "Software Considerations for Engaging with Building Information Modelling (BIM)", 2016. [online]. Available: <https://www.landscapeinstitute.org/wp-content/uploads/2016/04/02-13-Software-Considerations.pdf>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [9] NBS, "NBS National BIM Report", 2017. [online]. Available: <https://www.thenbs.com/knowledge/nbs-national-bim-report-2017>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [10] L. Khemlani, "GRAPHISOFT's BIM 2017 North America User Conference", *AECbytes Newsletter #86*, 2017. [online]. Available: http://www.aecbytes.com/newsletter/2017/issue_86.html. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [11] L. Schmidt, "Revit and Landscape Architecture: The Issues", 2016. [online]. Available: <http://worldlandscapearchitect.com/revit-landscape-architecture-issues/#.WmXqz65l-po>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [12] Roopinder Tara, "Trimble a Surprise BIM Software Leader", 2016. [online]. Available: <https://www.engineering.com/BIM/ArticleID/13859/Trimble-a-Surprise-BIM-Software-Leader.aspx>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [13] [13] Roopinder Tara, "CEO Sean Flaherty Wants to Grow Vectorworks to 3 Million Users", 2015. [online]. Available: <https://www.engineering.com/BIM/ArticleID/10270/CEO-Sean-Flaherty-Wants-to-Grow-Vectorworks-to-3-Million-Users.aspx>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [14] [14] "ArchiCAD". [online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [15] HM Government (February, 2015), "Digital Built Britain. Level 3 Building Information Modelling - Strategic Plan". [online]. Available: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/410096/bis-15-155-digital-built-britain-level-3-strategy.pdf. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [16] D. Tal, *Google SketchUp for Site Design. A Guide to Modeling Site Plans*. Hoboken, New Jersey, USA: Wiley, 2009. (in English)
- [17] D. Tal, *Rendering in SketchUp: From Modeling to Presentation for Architecture, Landscape Architecture, and Interior Design*. Hoboken, New Jersey, USA: Wiley, 2009. (in English)
- [18] "Annual Software Requirements Study", The Black Spectacles Resources, 2016. [online]. Available: [https://blackspectacles.com/uploads/project_files/Black_Spectacles_Software_Requirements_Study_2016_\(1\).pdf](https://blackspectacles.com/uploads/project_files/Black_Spectacles_Software_Requirements_Study_2016_(1).pdf). Accessed on: April 04, 2018. (in English)
- [19] J. Green, Interview With Daniel Tal, ASLA, "On Technology For Landscape Architects", *ASLA News Release*, 2015. [online]. Available: <https://www.asla.org/ContentDetail.aspx?id=20096>. Accessed on: April 04, 2018. (in English)
- [20] "Trimble and Nemetschek Group Partner to Expand Adoption of Building Information Modeling Across Building Design, Construction and Operation", *Trimble News Release*, 2015. [online]. Available: <http://www.trimble.com/news/release.aspx?id=050415a>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [21] "Autodesk and Trimble Sign Agreement to Increase Interoperability", *Revit News Release*, 2016. [online]. Available: <https://www.revit.news/2016/06/autodesk-and-trimble-sign-agreement-to-increase-interoperability/>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)
- [22] "Trimble Delivers New Version of Trimble MEP designer for SketchUp with Expanded Capabilities for Electrical Contractors", *Trimble News Release*, 2015. [online]. Available: <http://www.trimble.com/news/release.aspx?id=072215a>. Accessed on: March 05, 2018. (in English)