

УДК 004.92:378.147(045)

Бірілло І.В., канд.тех. наук, доцент кафедри архітектури,
Костюченко О.А., асистент кафедри архітектури
Національний авіаційний університет

ІНТЕГРОВАНЕ 3D МОДЕЛЮВАННЯ ЛАНДШАФТУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ АРХІТЕКТОРІВ

***Анотація.** У статті розглядаються питання комп'ютерного моделювання ландшафту при підготовці майбутніх архітекторів у САПР Allplan, що допоможе майбутнім архітекторам підвищити ефективність проектування, стати конкурентоспроможними фахівцями.*

***Ключові слова:** комп'ютерне моделювання, ландшафт, підготовка майбутніх архітекторів.*

Постановка проблеми. Бурхливий розвиток інформаційних технологій і комп'ютерної техніки спричинив суттєві зміни всього суспільства та окремих сфер його функціонування. У різноманітних галузях застосовують інноваційні підходи з метою скорочення часу для вирішення поставлених завдань.

Комп'ютерна графіка дозволяє опрацювати проект від ідеї до його віртуальної візуалізації, виконуючи системоутворюючу роль на всіх етапах проектно-архітектурної діяльності. Використання комп'ютерної техніки та програмного забезпечення при підготовці майбутніх архітекторів є необхідним, оскільки, дозволяє суттєво скоротити терміни проектно – конструкторських робіт, по новому реалізувати сам процес проектування та отримати більш ефективні рішення. Створення, редагування та використання тривимірної графіки й анімації надає архітектору можливість якнайкраще донести свою ідею, ефективно й гнучко продемонструвати проекти та презентації. А одним з найбільш важливих факторів втілення успішного і яскравого проекту є використання сучасного програмного забезпечення.

На жаль, в області вищої архітектурної освіти потенціал сучасних комп'ютерних засобів використовується далеко не повною мірою й не використовуються ефективно можливості комп'ютерних технологій. Оскільки, сучасна архітектура все частіше прагне до створення об'єкту, що знаходиться в гармонії зі своїм середовищем, то тема комп'ютерного моделювання ландшафту в формоутворенні сучасної архітектури при підготовці майбутніх архітекторів є актуальною.

Аналіз літератури з проблеми дослідження. Взаємодія архітектури та природи досліджується в роботах Д.Саймондса, П.Портогезі, Ч.Дженкса, І.Добріциної та ін.

Впровадженню в навчальний процес інноваційних методик і технологій комп'ютеризованого навчання, проектуванню і здійсненню навчального процесу, спрямованого на опанування студентами сучасних комп'ютерних засобів і технологій присвячено дослідження В. Бикова, Р. Гуревича, А. Гуржія, М. Жалдака, А. Єршова, Є. Полат, І. Роберт, О. Співаковського, О. Спіріна, Н.Тверезовської та інших.

Різним теоретичним і методичним аспектам підготовки архітекторів у системі вищої освіти присвячено дослідження К. Алабяна, Л. Бачинської, М. Бархіна, Є. Білоусова, Ю. Білоконя, Н. Докучаєва, М. Дьоміна, Ю. Дорошенка, О. Кащенко, А. Кудрявцева, А. Степанова, Г. Сомова, В. Тімохіна, В. Товбича, М.А.Туркуса, М. Никольського, Н. Нечаєва, Л. Холодової та інших.

Формулювання цілей статті. Особливості використання програмних засобів для інтегрованого моделювання ландшафту при підготовці майбутніх архітекторів в університеті.

Основна частина. Сучасна комп'ютерна графіка надає майбутньому архітектору нові прогресивні можливості для реалізації його творчого потенціалу. У результаті появи потужних комп'ютерів виникла можливість реалізувати математичну інтеграцію графічних об'єктів з метою віртуалізації майбутніх проектів на екрані. Комп'ютерне моделювання реалізує архітектурне віртуальне середовище. Принципи і методи комп'ютерного проектування лежать в основі сучасної архітектурної практики та забезпечують динамічне формоутворення в інтерактивному режимі віртуальної моделі об'єкта із врахуванням простору рельєфного утворення природного чи штучного середовища. Автором [1] наведена раціоналізація застосування комп'ютерних засобів і технологій архітектурного проектування для вирішення архітектурно - проектних завдань, що сприяє підвищенню ефективності, та якості процесу. Можна згрупувати програми для реалістичного відображення простору рельєфного утворення природного чи штучного середовища за подібністю інтерфейсу та однаковим принципом роботи: геоінформаційні системи (ГІС), редактори тривимірної графіки, ландшафтні дизайнери, генератори ландшафтів, автоматизовані системи проектування та інші. Відповідно їх можливості, набір функцій різняться більш ніж у кілька разів [2].

Огляд і аналіз досягнень спеціального програмного забезпечення для 3D-моделювання ландшафту показав, що основними функціями більшості програмних засобів є побудова 3D моделей, але не місцевості; існує велике різноманіття програм, які будуть недосяжними для користувача без спеціальної

підготовки і навичок, водночас існують програми які дозволяють користувачеві без досвіду створювати спрощені 3D-моделі; 3D-моделювання вимагає використання значних технічних ресурсів.

Тривимірне моделювання дозволяє створити модель об'єкта, майже ідентичну реальному зображенню, яка може мати високий рівень деталізації, але вимагає високих системних ресурсів (3D StudioMax, Cinema 4D тощо). Часто, ландшафт здається не природним, занадто спрощеним.

Принцип роботи генераторів ландшафтів досить складний і заснований на розумінні ними внутрішньої структури природного пейзажу і на знанні географічних даних різноманітних екосистем. Більшість генераторів ландшафтів будують рельєф на основі карти висот, яка може бути отримана на базі реальних даних, взятих з бази ГІС, може створюватися самою програмою, чи за даними користувача. Рельєф в штучних природних ландшафтах може бути доповнений різними варіантами антуражу. Функціональність пакетів може бути розширена за рахунок використання додаткових плагінів.

В системах автоматизованого проектування модель ділянки місцевості отримується шляхом зміни на визначену величину щодо будівлі на основі даних топографічної зйомки. Можна оперативно, якісно виконувати проекти. Застосування ВІМ-процесів істотно підвищує продуктивність будівельної галузі та дозволяє вирішити багато сьогоденних проблем, пов'язаних з відсутністю узгодженості в обміні інформацією [3]. Інформаційне моделювання будівель полегшує роботу з об'єктом, має переваги порівняно з класичними методами проектування, дозволяє у віртуальному режимі розробити та узгодити компоненти, системи майбутньої споруди, заздалегідь перевірити їх життєздатність, функціональність і експлуатаційні якості. Інтегрований пакет Allplan є САД-системою для всіх проектних робіт. Всі етапи роботи, будь то нарис, планування, ландшафт, а також зміни, що вносяться, автоматично доступні в графічному виді для всіх учасників процесу проектування.

Для створення проекту ландшафту система Allplan має ряд зручних функцій: автоматичне визначення точок кадастру, позиціонування, розмітка осей, контроль примусових точок, сплайни і сполучення по клотоїдах, робота із зображенням, імпорт різних форматів (DXF, DWG, DGN та інші).

Відомо, що генеральні плани відрізняються складною геометрією. Робота над ними завжди починається з геодезичної зйомки вихідної території. Знання координат точок є найважливішою передумовою для переводу даних зйомки в графічне зображення. У програмі Allplan ці координати можуть бути отримані шляхом оцифрування існуючих карт, за допомогою ручного введення з клавіатури або лічені безпосередньо з файлів, що містять інформацію про точки. Точки тривимірного простору можуть бути оброблені потім в модулі «Digital

Terrain Model». Щоб робота над генеральним планом проходила без збоїв, передбачено постійний обмін даними між учасниками процесу проектування за допомогою функціонального модуля «Geodesy».

Функція *Генплан* дозволяє створити точну 3D модель місцевості. Для зручного користування функція розбита на 4 модуля: The Site Plan module, The Digital Terrain Model module, The Digital Terrain Model module, The Landscaping Planning module, The Urban Planning module.

Комплексне завдання на етапі розробки проекту під час вивчення дисципліни «Комп'ютерні технології в архітектурному проектуванні» (10 семестр, 5 курс) у Національному авіаційному університеті включає побудову моделі будівлі та побудову моделі місцевості засобами функціонального модуля «Генплан» програми Allplan. Майбутні архітектори, використовуючи інструментарій програми, виконують графічну роботу по моделюванню оточуючого середовища згідно запропонованого варіанту. Як основа для роботи надається фрагмент топографічної зйомки місцевості, ситуаційний план та дані для проектування будівлі (наприклад арт-центр чи медіа-тека), як основного елементу середовища. При комп'ютерному проектуванні враховується розміщення будівлі відносно рельєфу: на площині, на підвищенні, на схилі, заглиблення в ґрунт, біля водойми, на воді.

Враховується взаємодія архітектури з рельєфом: накладання, нависання, перетворення оточуючого середовища, терасування, геоархітектура.

Проектування моделі середовища починається з завантаження та аналізу топографічної підоснови у середовищі САПР Allplan. Можливе використання сканованих топографічних карт із подальшим заданням відповідних даних, так і використання готових масивів координат точок. Засобами модуля *План місцевості* майбутні архітектори задають основні параметри рельєфу місцевості. Зокрема такі параметри як: пікети, осьові лінії, криві та відкоси, параметри для проектування доріг та мостів. У процесі моделювання можна використовувати один із способів задання даних моделі місцевості (задання горизонталей, задання точок). Засобами модуля Цифрова модель місцевості по точкам координат автоматично створюється триангуляційна просторова модель місцевості, яку можна аналізувати і візуалізувати за допомогою відповідних засобів. Цей модуль є багатофункціональним інструментом, який є основою для всіх стадій вертикального проектування простору біля будівлі, створення креслень, відображення і розрахунку котлованів і насипів, що дає можливість подання рельєфу місцевості в 3D просторі. Місцевість являє собою сітку, що складається з тривимірних трикутних площин. Спеціальні області (наприклад, будівельні ділянки) можуть бути визначені в цій сітці і пізніше вирізані в процесі редагування. Генплан можна перетворити в 3D-тіло і редагувати в модулі 3D

моделювання. Потім його можна перетворити назад в ЦММ. На моделі місцевості розміщується запроєктована будівля та продовжується робота над моделями елементів оточуючого середовища у САПР Allplan. Результати побудови представлено на рис 1.

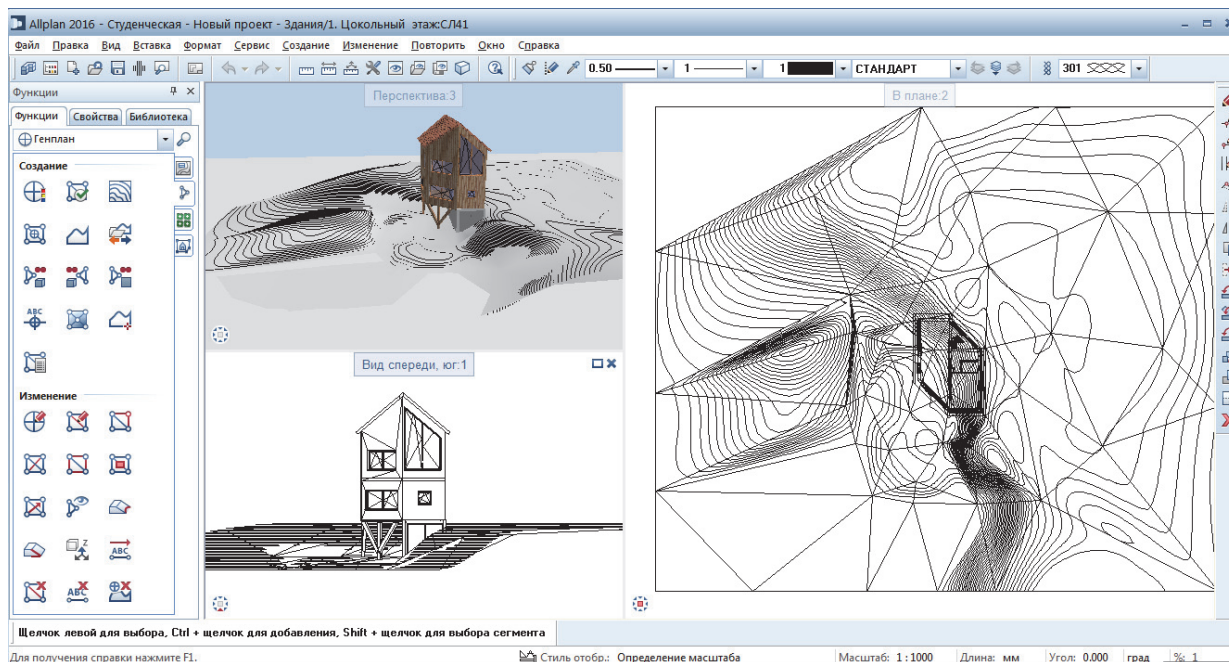


Рис.1. Розташування запроєктованої будівлі на ЦММ

Можна розрахувати коефіцієнти площі поверху, площі ділянки, будівельного об'єму, і створювати модель оточуючої забудови з 3D будівлями різного типу.

Для проектування і планування ділянок із зеленими насадженнями, пішохідних доріжок та об'єктів благоустрою майбутні архітектори використовують модуль *Ландшафтна архітектура*, у якому створюють плани зелених насаджень з автоматичним створенням експлікацій і створенням фондів рослин. При цьому можуть використовувати існуючі каталоги саженців та спеціальних символів чи створювати власні. Наприкінці роботи студент має оцінити точність здійсненого ним комп'ютерного моделювання.

Висновки. Інтегроване 3D моделювання ландшафту на кінцевому етапі розробки проекту під час вивчення дисципліни «Комп'ютерні технології в архітектурному проектуванні» (10 семестр, 5 курс) та під час дипломного проектування засобами функціонального модуля «Генплан» програми Allplan допоможе майбутнім архітекторам підвищити ефективність проектування, побачити майбутній впроваджений в життя проект, втілити ідею та концепцію. А доповнюючи та розширюючи інформаційне освітнє середовище хмарними

технологіями надасть можливість студентам стати найбільш затребуваними фахівцями на ринку праці.

Література

1. Training content comparison of future architects in economic conditions in Poland and Ukraine // National Economic Reform: experience of Poland and prospects for Ukraine – Collective monograph. / Inna Birillo et al.– Vol. 1. “Izdevnieciba “Baltija Publishing”, 2016. – p. 61-77.

2. Візуалізація комп'ютерних моделей віртуального архітектурного середовища // Архітектура та екологія: збірник Матеріалів 7 Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 31 жовтня – 1 листопада 2016 року). – Київ, 2016. – С. 33-35.

ИНТЕГРИРОВАННОЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы компьютерного моделирования ландшафта при подготовке будущих архитекторов в САПР Allplan, что поможет будущим архитекторам повысить эффективность проектирования, стать конкурентоспособными специалистами.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, ландшафт, подготовка будущих архитекторов.

INTEGRATED 3D - MODELING OF LANDSCAPE DURING THE FUTURE ARCHITECT TRAINING

Abstract. The article deals with question of using computer simulation of the landscape at the final stage of project development during "Computer technologies in architectural design" study and during qualification design project with Allplan CAD will aid future architects to increase the effectiveness of design, to become competitive specialists.

Keywords: computer modeling, terrain, training of future architects.