



UDC 721

**THE CONCEPT OF THE LIFE CYCLE OF A CONSTRUCTION OBJECT AS  
A BASIS FOR EFFECTIVE PROJECT MANAGEMENT****КОНЦЕПЦІЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ БУДІВЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТУ ЯК ОСНОВА ДЛЯ  
ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ**

Ivanova L. / Іванова Л.С.

PhD, Associate Professor

ORCID: 0000-0002-3993-9176

Kyiv National University of Construction and Architecture,

Povitroflotskyi Avenue 31, 03307, Kyiv, Ukraine

Київський національний університет будівництва і архітектури,

просп. Повітрофлотський 31, 03307, м. Київ, Україна

**Анотація:** У цій статті розглядається концепція життєвого циклу архітектурного об'єкта та його важливість у процесі створення, експлуатації та управління будівельними проектами. Автор робить акцент на важливості інтеграції концепції життєвого циклу об'єкта архітектури у технологію Building Information Modeling (BIM). Дослідження побудовано на досвіді автора щодо будівельної галузі України, але логіка життєвого циклу об'єкту архітектури не залежить від географії та, навіть, від дозвільної бази регіону реалізації об'єкту.

Життєвий цикл об'єкта визначає послідовність етапів, через які проходить будівельний об'єкт, починаючи від ідеї створення та закінчуючи ліквідацією чи реконструкцією (капітальним ремонтом). У статті аналізуються ключові аспекти кожного етапу життєвого циклу, включно інвестиційний етап, підготовчі роботи, проектування, реалізацію, експлуатацію, обслуговування та завершення циклу у вигляді реконструкції чи ліквідації об'єкта. Також досліджуються фактори, що впливають на кожен із цих етапів, такі як фінансові аспекти, технічні вимоги, ризики та стратегії управління. Ця стаття пропонує інсайти для фахівців у галузі будівництва та архітектури щодо оптимізації процесів управління та максимізації ефективності на всіх етапах життєвого циклу архітектурного об'єкта.

Ця стаття надає детальний аналіз життєвого циклу будівельного об'єкту задля використання у побудові моделі BIM для оптимізації управління проектами та підвищення їхньої ефективності на всіх етапах існування об'єкту.

**Ключові слова:** життєвий цикл, об'єкт архітектури, будівництво, BIM, концепція, інформаційна модель

**Вступ.**

Життєвий цикл об'єкту архітектури — це концептуальна модель, що містить сукупність взаємопов'язаних етапів послідовного зміни стану об'єкту від задуму створення до реконструкції (реставрації) або повної його ліквідації (знесення, демонтажу). Ця концепція спроектована для управління ресурсами, що долучаються у створення, експлуатацію та підтримку об'єкту архітектури протягом експлуатації.

У цій статті автор приділяє значну увагу необхідності побудови детальної концепції життєвого циклу об'єкта тому, що це є умовою для створення ефективною моделі об'єкту в системі BIM (Building Information Modeling), яка надає можливість інтегрувати дані [1] про будівельний об'єкт на всіх етапах його життєвого циклу. Концепція життєвого циклу об'єкта у BIM дозволяє створити єдину інформаційну модель, яка містить усі дані про проект, включно



геометричні, геодезичні, технічні, витратні та інші дані. Такий підхід забезпечує ефективне управління інформацією та аналізувати різні сценарії розвитку проекту на всіх етапах його життєвого циклу. Це дозволяє приймати обґрунтовані рішення на основі даних, що сприяє підвищенню ефективності та зниженню ризиків. BIM сприяє підвищенню прозорості та співпраці між учасниками проекту на всіх його етапах та забезпечує більш ефективну взаємодію суб'єктів архітектури та зниження ймовірності помилок.

Дослідження ґрунтуються на знаннях та досвіді автора в галузі будівельної галузі України. Проте слід зазначити, що логіка життєвого циклу архітектурного об'єкта не обмежується географічними чи регіональними особливостями, такими як дозвільні процедури та нормативні акти, прийняті у конкретному регіоні. Іншими словами, незважаючи на те, що автор спирається на свій досвід в українській будівельній сфері, принципи та фактори, що визначають життєвий цикл архітектурного об'єкта, є універсальними та застосовними у різних контекстах та географічних сферах.

### **Основна частина.**

Протягом життєвого циклу об'єкт проектується, створюється і функціонує як матеріальний об'єкт, об'єкт нерухомості або майновий комплекс. Формалізація етапів життєвого циклу об'єкта архітектури дозволяє визначати для кожного з них завдання, необхідну вихідну інформацію і очікувані результати роботи, які потім стають частиною вхідної інформації для наступних етапів, або служать підставою для повернення до вже пройдених етапів з метою їх коригування [2], [3]. Всі етапи формально розділені, але фактично протягом життєвого циклу йде перетікання та перехрещення суб'єктів, даних, рішень та задач із одного етапу до іншого, всі етапи пов'язані між собою. Життєвий цикл архітектурного об'єкту – це цілісний нероздільний процес існування об'єкту у просторі та часі. Навіть після ліквідації об'єкту документація із складу документообігу життєвого циклу зберігається у архівах суб'єктів та державному архіву.

*Інвестиційний етап* життєвого циклу визначає фінансові та економічні аспекти проекту та здійснюється з метою отримання достовірної інформації про економічну ефективність інвестиційного проекту будівництва та обґрунтування доцільності рішень про інвестиції або капітальні вкладення щодо об'єкта капітального будівництва. Обґрунтування інвестицій охоплює визначення вартості володіння майбутнім об'єктом, тобто потрібно детально розглянути весь життєвий цикл об'єкта до експлуатації включно, а то і повний - до виведення з експлуатації та ліквідації. Для досягнення зазначених цілей розробляється концепція інвестиційно-будівельного проекту і проводяться необхідні передпроектні проробки, які, зокрема, містять розробку бізнес-плану і обґрунтування ефективності проекту. На цьому етапі інвестори мають оцінити ризики, пов'язані з будівництвом та експлуатацією об'єкта, такі як зміни в законодавстві, непередбачені витрати або зміни у попиту на об'єкт.

Невід'ємною частиною першого етапу є вибір та рішення про раціональне використання земельної ділянки, призначеної для розміщення об'єкта капітального будівництва. Підготовчі роботи на цьому етапі охоплюють



розробку та затвердження завдання на проектування, підготовку вихідних даних, збір вихідної дозвільної документації та відомостей, необхідних для розробки проектно-документації, виконання інженерних топогеодезичних та геологічних вишукувань. У завданні визначаються вимоги до майбутнього об'єкта, включно функціональні, технічні, естетичні та економічні аспекти. Також встановлюються критерії оцінки якості та терміни виконання проекту.

Найважливішим фактором є визначення джерела (джерел) фінансування. Це може бути залучення коштів від інвесторів, банківські кредити або інші джерела фінансування. Розуміння потреб у фінансах та ефективно управління ними грають важливу роль у успіху проекту. Інвестиційний етап вимагає ретельного планування бюджету.

В якості критеріїв економічної ефективності проекту на даному етапі використовуються: чиста приведена вартість, термін окупності, індекс рентабельності, внутрішня норма прибутковості і деякі інші показники.

Інвестиційний етап також передбачає розробку стратегій для забезпечення успішного виконання проекту та досягнення поставлених цілей, а також стратегії залучення клієнтів, маркетингу та продажу.

У цілому, інвестиційний етап визначає фінансові параметри та стратегії, необхідні для успішного створення архітектурного об'єкта, та відіграє важливу роль у його подальшому розвитку та успіху.

На *другому етапі* життєвого циклу здійснюється розробка проектно-кошторисної документації з метою проектного забезпечення будівельних робіт. Цей етап обіймає ряд послідовних підетапів: безпосередньо розробка окремих стадій проектно-документації, затвердження та погодження проектно-документації.

Зміст і обсяг проектно-документації для окремих об'єктів будівництва визначаються нормативними документами та законодавчими актами та в цілому містять затвержені текстові та графічні матеріали, якими визначаються містобудівні, об'ємно-планувальні, архітектурні, конструктивні, технічні, технологічні рішення, а також кошториси об'єктів будівництва. Проектна документація має бути розроблена з урахуванням усіх документів будівельних норм та стандартів, чинних на час її передачі у виробництво.

Проектування починається зі створення архітектурної концепції у складі планувального рішення, композиції, зовнішнього вигляду і архітектурного стилю об'єкта. Потім відбувається розробка архітектурно-планувальних рішень, візуалізація та розробка робочої документації.

Інженерне проектування містить розробку інженерних систем об'єкта, таких як системи опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, електропостачання, водопостачання та каналізації, а також інші інженерні комунікації та споруди.

Конструкторська документація включає робочі креслення, специфікації та інші документи, необхідні для будівництва несучих та огорожувальних конструкцій будівлі.

Етап розробки проектно-документації є домінуючим етапом у життєвому циклі архітектурного об'єкта, оскільки саме тут формуються основні технічні та



дизайнерські рішення, що визначають подальший перебіг будівництва та експлуатації об'єкта.

Після завершення розроблення проектної документації необхідно провести її погодження із замовником, регулюючими органами та іншими зацікавленими сторонами згідно з чинним законодавством.

На *третьому етапі* життєвого циклу здійснюється будівництво об'єкту. Підставою для початку капітального будівництва є затверджена і погоджена в установленому порядку проектна документація і дозвільні документи на будівництво.

Нове будівництво стосується будівництва будинків, будівель, споруд, їх комплексів, що здійснюється з метою створення об'єктів виробничого і невиробничого призначення, а також лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, в тому числі добудова зупинених об'єктів незавершеного будівництва.

Підготовка до будівництва охоплює систему організаційно-технічних заходів і підготовчих робіт для забезпечення будівництва об'єкта у відповідності з проектними рішеннями, вимогами законодавства та нормативних документів, а також з узгодженою діяльністю учасників будівництва.

На етапі будівництва відбувається безпосередня реалізація проектних рішень, розроблених попередніх етапах. Будівництво передбачає зведення будівельних конструкцій, встановлення інженерних систем, оздоблювальні роботи та інші процеси, необхідні для створення об'єкта.

Етап будівництва потребує ефективного управління ресурсами, трудовими силами та термінами, дотримання технічних вимог та нормативів, а також дотримання безпеки на будмайданчику.

На етапі будівництва необхідно підтримувати комунікацію із замовником, проектувальниками, підрядниками, підрозділами місцевої влади та іншими зацікавленими сторонами. Це допомагає вирішувати питання, пов'язані зі змінами у проекті, обговорювати технічні деталі та координувати дії всіх учасників процесу.

Контроль якості будівельних робіт обіймає комплекс технічних та організаційних заходів з ефективного управління якістю на всіх стадіях створення об'єкта будівництва відповідно до вимог чинного законодавства та нормативної бази, а саме:

- контроль показників якості матеріалів, виробів, конструкцій та устаткування;
- контроль технологічних процесів;
- забезпечення виконання будівельних робіт з дотриманням вимог щодо пожежної безпеки; безпеки людей; впливу на навколишнє природне середовище; впливу шуму та вібрації.

Місце етапу будівництва в життєвому циклі об'єкта архітектури полягає в тому, що він є фазою фізичної реалізації проекту, в якій абстрактні концепції та плани перетворюються на реальні будівельні конструкції. Цей етап слідує безпосередньо за етапом розробки проектної документації і є важливою ланкою



в ланцюжку процесів, спрямованих на створення та експлуатацію архітектурного об'єкта.

Завершується цей етап прийняттям в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.

*Четвертий етап життєвого циклу* – експлуатація (функціонування) об'єкта, передбачає раціональне використання будівлі (споруди) згідно з функціональним призначенням та проведення необхідних заходів до збереження стану конструкцій, при якому вони здатні виконувати задані функції з параметрами, що визначені вимогами технічної документації.

Етап експлуатації об'єкта починається з отримання дозволу на введення об'єкту в експлуатацію і завершується прийняттям рішення про капітальний ремонт, реконструкції (реставрації) об'єкта або його ліквідації (демонтажу) на підставі технічного обстеження об'єкта. Тривалість експлуатації (термін служби) визначається проектною документацією, умовами експлуатації та рішенням власника об'єкту. Експлуатація об'єкта охоплює заходи щодо його утримання, технічного обслуговування, ремонту технологічного устаткування і систем інженерно-технічного забезпечення, поточного ремонту об'єкта відповідно до вимог норм і правил експлуатації.

*П'ятий етап* життєвого циклу передбачає капітальний ремонт, реконструкцію (реставрацію) або ліквідацію об'єкта.

Капітальний ремонт планується в разі настання в процесі експлуатації об'єкта фізичного зносу, дефектів або руйнування будівельних конструкцій та (або) систем і мереж інженерно технічного обладнання, що визначається за висновками по результатах технічного обстеження об'єкту. Де технічне обстеження - це комплекс заходів, спрямованих на встановлення технічного стану будівельних конструкцій та інженерних мереж об'єкта з метою визначення можливості або неможливості його надійної та безпечної експлуатації.

Капітальний ремонт обіймає сукупність робіт на об'єкті будівництва, введеному в експлуатацію в установленому порядку, без зміни його геометричних розмірів та функціонального призначення, що передбачають втручання у несучі та огорожувальні системи, при заміні або відновленні конструкцій чи інженерних систем та обладнання, у зв'язку з їх фізичною зношеністю та руйнуванням, поліпшення експлуатаційних показників, а також благоустрій території.

У випадках, коли в процесі експлуатації об'єкта виникає необхідність зміни параметрів об'єкта або його частин (висоти, кількості поверхів, площі, показників виробничої потужності, обсягу та ін.) та якості інженерно-технічного забезпечення, здійснюється реконструкція об'єкта.

Реконструкція об'єкта полягає в зміні основних параметрів об'єкта або його частин (висоти, кількості поверхів, площі, обсягу), в тому числі надбудови, перебудови, розширення об'єкта, а також заміні і (або) у відновленні несучих будівельних конструкцій об'єкта, яке тягне за собою зміну класу, категорії і техніко-економічних показників об'єкта, зміна меж ділянки забудови і (або) охоронних зон об'єкта.



Для об'єктів культурної спадщини та історичних пам'яток реконструкція зазвичай включає реставрацію. Реставрація - це відновлення в первісному вигляді архітектурних об'єктів, які постраждали від часу, клімату, природних явищ або негативної діяльності людей. Таким чином, мова йде про відновлення відносно збережених пам'яток архітектури, які втратили елементи декору або окремі елементи об'єкта.

Капітальний ремонт або реконструкція об'єкта здійснюється на підставі завдання забудовника (замовника) і висновків технічного обстеження об'єкта, починається з розробки проектно-кошторисної документації, затвердження і погодження документації. Будівельні роботи здійснюються згідно з проектною документацією капітального ремонту або реконструкції. Завершується етап прийманням виконаних будівельно-монтажних і ремонтно-будівельних робіт.

Підставою для ліквідації об'єкта можуть бути рішення власника або рішення органу місцевого самоврядування або суду. Знесення вважається винятковою мірою, пов'язаною з містобудівними та іншими об'єктивними обставинами (високий фізичний і моральний знос, аварійний стан, тощо).

Заключний етап життєвого циклу об'єкта починається з прийняття рішення про виведення об'єкта з експлуатації для його подальшої ліквідації та отримання дозвільних документів згідно з чинним законодавством. Ліквідація об'єкта капітального будівництва, як правило, здійснюється відповідно до проекту організації робіт по знесенню або демонтажу. Роботи зі знесення (демонтажу) об'єктів можуть бути більш складними і небезпечними, ніж безпосередньо роботи з будівництва та реконструкції.

Завершується ліквідація об'єкту очищенням і відновленням території чи земельної ділянки, на якому розміщувався об'єкт.

### **Підсумки та висновки.**

Життєвий цикл архітектурного об'єкта є комплексним процесом, що охоплює не тільки створення і будівництво, а й подальшу експлуатацію, обслуговування та демонтаж.

Життєвий цикл об'єкта архітектури є безперервним процесом, який допомагає не тільки успішно створити будинок, але й забезпечити його ефективне функціонування протягом усього терміну експлуатації. Він є важливим інструментом для управління ресурсами та оптимізації всіх етапів проекту, починаючи від розробки концепції та закінчуючи демонтажем чи реконструкцією. Розуміння та облік усіх етапів життєвого циклу дозволяють виявити та мінімізувати потенційні ризики, оптимізувати витрати на різні етапи проекту, а також забезпечити відповідність об'єкта архітектури потребам та очікуванням користувачів. Таким чином, ретельно та виважено підготовлений життєвий цикл архітектурного об'єкта є важливим інструментом для створення стійких та успішних будівельних проектів.

Важливо усвідомлювати, кожен етап життєвого циклу вимагає особливих підходів і управлінських рішень. Наприклад, на етапі проектування необхідно приділити увагу оптимізації структури та функціональності об'єкта, а на етапі експлуатації – забезпечення ефективного управління ресурсами та обслуговування.



Фінансові аспекти відіграють суттєву роль протягом життєвого циклу. Наприклад, розмір інвестицій на етапі проектування та будівництва може значно позначитися на майбутній експлуатації та обслуговуванні об'єкта.

Управління ризиками також має велике значення. Оцінка потенційних загроз та розробка стратегій їх мінімізації дозволяють уникнути фінансових втрат та забезпечити стабільність проекту.

Безперервне вдосконалення та оновлення об'єкта протягом його життєвого циклу є необхідними умовами для його довгострокової ефективності та конкурентоспроможності.

В цілому, розуміння та облік усіх аспектів життєвого циклу архітектурного об'єкта дозволяють ефективно керувати проектом на всіх його етапах та забезпечити досягнення поставлених цілей.

Та найбільш суттєвим та значущим результатом детальної побудови концепції життєвого циклу об'єкта є підготовка до реалізації у системі BIM технології, що є найважливішим сучасним інструментом для управління проектом та забезпечення його успішної реалізації на всіх етапах життєвого циклу.

### Література:

1. Дружинін А.В., Давиденко О.А., Братішко С.М., Жилякова Г.С. Концепція інформаційних технологій в будівництві і напрямки їх розвитку в Україні // Комунальне господарство міст, 2021, том 2, випуск 162, с. 2-11, DOI: 10.33042/2522-1809-2021-2-162-2-11
2. Барабаш М.С. Архітектурно-будівельне проектування об'єкта будівництва на основі моделювання його життєвого циклу // Проблеми розвитку міського середовища. Вип.9. 2013, с.27-34
3. Іванова Л.С. Інформаційні технології моделювання життєвого циклу будівель та споруд. Science, engineering, and technologies: current issues and research: proceedings of International scientific and practical conference (Prague, March 12-13, 2021). Prague: Izdevnieciba "Baltija Publishing", 2021. P. 193-196.

**Abstract.** This article discusses the concept of the life cycle of an architectural object and its importance in the process of creating, operating and managing construction projects. The author emphasizes the importance of integrating the concept of the life cycle of an architectural object into Building Information Modeling (BIM) technology. The study is based on the author's experience in the construction industry of Ukraine, but the logic of the life cycle of an architectural object does not depend on geography or even on the permit base of the region where the object is implemented.

The life cycle of an object determines the sequence of stages through which a construction object goes, from the idea of creation to liquidation or reconstruction (major repairs). The article analyzes the key aspects of each stage of the life cycle, including the investment stage, preparatory work, design, implementation, operation, maintenance and completion of the cycle in the form of reconstruction or liquidation of the facility. It also explores the factors that influence each of these stages, such as financial aspects, technical requirements, risks, and management strategies. This article offers insights for construction and architecture professionals to optimize management processes and maximize efficiency at all stages of the architectural object's life cycle.

This article provides a detailed analysis of the life cycle of a construction object for use in building a BIM model to optimize project management and increase efficiency at all stages of the object's existence.