

- pp. 401- 405. <https://doi.org/10.1007/s10708-014-9538-x>
14. *New Urban Agenda*. Draft outcome document of the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III), Quito, 2016. A/CONF.226/4. URL: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>
13. Tsenkova S., Polanska D. Between state and market: Housing policy and housing transformation in post-socialist cities. *GeoJournal*. 2014. 79(4). pp. 401- 405. <https://doi.org/10.1007/s10708-014-9538-x>
14. *New Urban Agenda*. Draft outcome document of the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III), Quito, 2016. A/CONF.226/4. URL: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>

Chabanyuk O., Shvets I., Abramiuk I. METHODOLOGICAL PROBLEMS OF POST-SOCIALIST TRANSFORMATIONS OF THE HOUSING ENVIRONMENT IN UKRAINE AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES. The purpose of the article is to consider the methodological problems of post-socialist transformations of the living environment in Ukraine and Eastern European countries in view of the slow formation of architectural and urban planning strategies for the transformation of the living environment since 1991; highlight the challenges of post-socialist housing transformation in Ukraine and examples in Eastern European countries. Research methods: method of analysis of literature resources to study the current state of the art of the problem of post-socialist transformations; interdisciplinary approach for systematic comparison of mechanisms of post-socialist transformations of the living environment. The results of the article - formulated methodological problems of post-socialist transformations of the living environment in Ukraine: there is not enough terminology to build strategies for post-socialist transformations of the living environment; lack of a system criterion (housing standard) for the formation of architectural and urban planning strategies of post-socialist transformations of the living environment. **Key words:** housing policy, post-socialist housing development, strategies of post-socialist transformations.

doi.org/10.29295/2311-7257-2021-103-1-98-106
УДК 721.021+378.1

Чертков О.Ю., Ільїна Т.А., Цегельний В.О.

Київський національний університет будівництва та архітектури
(Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна; e-mail: chertoleg1954@gmail.com,
orcid.org/0000-0002-7206-4535; orcid.org/0000-0002-1609-2750, orcid.org/0000-0002-7625-3915)

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВІМ В ПРОЦЕС ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УНІВЕРСИТЕТУ З ЗАСТОСУВАННЯМ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ІСО 9001-2015

Темою цієї статті є короткий аналіз застосування можливостей та інструментарію системи менеджменту якості університету (СМЯ) при вирішенні проблем впровадження у навчання інноваційних технологій, якою, безумовно, у цей час, є – технологія інформаційного моделювання будівель (ВІМ).

Автори статті роблять спробу, на основі даних, що містяться у вітчизняних і зарубіжних джерелах, представити читачеві деякі деталі узагальнення підходу до проблем побудови концепції впровадження в навчальний процес університету технологій ВІМ у світлі процесного підходу та ризик орієнтованого мислення.

Автори роблять висновок про те, що стратегія впровадження в навчальний процес технологій ВІМ стає найбільш результативною у разі:

- її цілеспрямованості, послідовності та наукової обґрунтованості, а також
- коли основні процеси університету, такі як – маркетинг, проектування, освітня, міжнародна та наукова діяльності знаходяться в переплетенні з процесами стратегічного управління та забезпечення, тобто дійсно є взаємопов'язаними процесами, і
- керування ним відбувається як системою.

Ключові слова: інноваційні технології, освітні технології, ВІМ, інформаційне моделювання, ВНЗ, освітні програми, впровадження технологій.

Вступ. В рамках даної роботи, розглядається підходи до проблеми формулювання стратегії ВНЗ щодо проектування освітніх програм (ОП), пов'язаної з впровадження інформаційних технологій моделювання будівель і споруд в процесі освітньої діяльності вишу та необхідністю підготовки кадрів для роботи з ВІМ-технологіями.

У зв'язку з тим, що конкурентоспроможність вишу залежить від якості підготовки випускника: наскільки цей випускник буде відповідати вимогам ринку праці, настільки буде затребуваний даний ВНЗ і настільки будуть затребувані його фахівці, виникає необхідність у розробці нових підходів до інноваційних освітніх процесів, особливо таких, які мають відношення до застосування інформаційного моделювання будівель та споруд – BIM технологій.

Тому, при прийнятті і розробці стратегічного рішення про проектування ОП пов'язаних з BIM, у відповідь на виклики зовнішнього оточення університету, можливо врахувати, що:

а) формування логіки інноваційного освітнього процесу, а саме таким є впровадження інформаційного моделювання будівель, відбувається на тлі впровадження BIM-технологій у будівельну та супутні їй галузі, тому має враховувати класичні етапи впровадження будь яких інновацій від задуму до експлуатації, і далі – по кільцю життєвого циклу (ЖЦ);

б) відповідність цієї логіки сучасним вимогам інтеграції вітчизняної моделі освітньої діяльності з міжнародною, робить доцільним використання моделей процесів систем управління якістю згідно з ISO 9001-2015.

Актуальність даної теми обумовлена зазначенням керівництва галузей освіти, будівництва та інших про стратегічний розвиток цифрової економіки в Україні [1] і початком створенням нової нормативно-правової бази, пов'язаної з інформаційним моделюванням в будівництві у тому числі [2, 3].

Мета роботи: вирішення проблеми підготовки випускника ВНЗ, компетентного в питаннях інформаційного моделювання - реальна необхідність для будівельних вишів. В даній статті розглядаються процеси стратегічного управління, маркетингу та забезпечення. Процеси проектування, освітні, міжнародної та наукової діяльності розглядаються в іншій роботі.

Основна частина. Аналіз сучасного стану потреб зовнішнього і внутрішнього середовища ВНЗ, які мають будівельну направленість:

а) визначає необхідність швидкої та адекватної реакції закладів освіти на поширення концепції інформаційного моделювання в будівництві (BIM-технології) та зростання потреби в застосуванні BIM-технологій як учасниками будівельної галузі, так і органами державної влади;

б) визначає, з яким продуктом він виходить на ринок.

Більше того, для ВНЗ цілі і завдання, яких пов'язані з підготовкою студентів у сфері інформаційного моделювання будівель і які знаходяться в стані корекції місії, цілей та заходів по їх здійсненню, головним стає правильне визначення необхідних компетенцій, які повинні бути освоєні студентами в процесі освіти і які покликані, щоб підготувати студентів, здатних розробляти інформаційні моделі будівель, формувати на основі цих моделей пов'язані креслення і забезпечити грамотний обмін даними між учасниками інвестиційно-будівельної діяльності. У цьому контексті, підґрунтям для визначення нових цілей є таким:

а) інформаційне моделювання будівлі (BIM), являє собою спільний процес, керований створенням і обміном відповідної цифровою інформацією протягом всього життєвого циклу будівлі або споруди;

б) інформаційна модель будівництва являє собою цільну систему даних, в якій кожному елементу моделі призначені властивості і атрибути. Комплекс об'єктів (будова), будівельний об'єкт проектується як єдине ціле. Всі параметри пов'язані між собою. Зміна одного параметра спричинить за собою цілий ряд змін інших параметрів, аж до креслень, специфікацій, оцінки вартості, візуалізації, календарного плану і графіків робіт;

в) інформаційна модель будівлі є загальним ресурсом знань для отримання інформації про об'єкт, служить основою для прийняття рішень протягом його життєвого циклу, який визначається як – існуючий від самої ранньої концепції до знесення;

г) інформаційна модель об'єкта будівництва (ВІМ-модель) є основою, за допомогою якої відбувається комплексна взаємодія сторін-учасників на всіх стадіях життєвого циклу об'єкта;

д) ВІМ-технологія дозволяє передавати віртуальну інформаційну модель від команди розробників (архітектори, інженери і т. д.) будівельникам (генпідряднику і субпідрядникам), а потім власникам або керуючим об'єктами;

е) серед завдань, які вирішує ВІМ на стадіях супроводу інвестиційно-будівельних проектів, основними є:

- підготовка проектних пропозицій;
- фінансово-технічна експертиза і аудит інвестиційних проектів;
- технічний нагляд, перевірка кошторисних розрахунків та обґрунтованості витрат;
- управління проектами;
- екологічний консалтинг, екологічна незалежна експертиза і екологічний аудит проектів;
- технічна експертиза та багато іншого [4, 5].

Слідуючи логіці моделі процесів Системи менеджменту якості (СМЯ), у рамках моніторингу і аналізування інформації про зацікавлені сторони та їхні відповідні вимоги та очікування можливо структурувати наступним чином:

А) Вимоги

У зв'язку зі зміщенням фокусу з процесу проектування та будівництва на планування управління всім життєвим циклом комплексу об'єктів (будови), перед учасниками інвестиційно-будівельної діяльності постає проблема запровадження нових сучасних технологій проектування, будівництва та експлуатації будівель і споруд, однією з яких є - ВІМ-технології. Разом з тим, державою (як однією з зацікавлених сторін), для розв'язання проблем, пов'язаних зі запровадженням поетапної, поступової модернізації та цифрової трансформації будівельної галузі України шляхом впровадження будівельного інформаційного моделювання, серед передбачених комплексних заходів для створення відповідних умов є й - освітній напрямок, який стосується забезпечення підготовки фахівців у галузі ВІМ-технологій, створення освітніх програм та курсів.

Водночас, способами розв'язання проблеми визначаються:

- 1) розроблення посібників, регламентів та протоколів щодо принципів та вимог до моделювання, обміну та управління даними, що використовуються у ВІМ-моделюванні, із врахуванням кращого міжнародного досвіду;
- 2) перегляд та розроблення освітніх програм за спеціальностями, пов'язаними з ВІМ, у закладах вищої та передвищої професійної освіти, зокрема фахівців ВІМ-менеджер, ВІМ-координатор, ВІМ-автор (розробник моделі);
- 3) створення механізмів для перекваліфікації та сертифікації спеціалістів з ВІМ-технологій, сприяння створенню додаткових курсів з ВІМ-технологій (проектування, будівництво, експлуатація) для підготовки необхідної кількості фахівців у цій сфері;
- 4) створення інформаційних ресурсів;
- 5) проведення інформаційно-просвітницьких кампаній, тренінгів та семінарів та інше. [6]

Б) Очікування

Заклади освіти мають утворити нові освітні програми та курси з підготовки ВІМ-менеджерів, ВІМ-координаторів, ВІМ-авторів.

Для успішного впровадження технологій інформаційного моделювання будівель необхідна підготовка кваліфікованих фахівців в даній сфері, тому метою даного дослідження є розробка методичного задуму по освоєнню студентами цих технологій.

В) Рішення, пов'язані зі стратегією

Виходячи з вищесказаного, прийняття Вченими радами рішення про необхідність впровадження ВІМ-технологій в основні та забезпечуючи процеси університету, як

відповідь на виклик з боку оточення, яке дозволить домогтися конкурентних переваг в довгостроковій перспективі, виглядає цілком доцільним.

В свою чергу, керівництво ВНЗ для реалізації цих рішень в рамках Процесів управління (див. модель процесів ВНЗ на прикладі КНУБА) має визначити заходи, серед яких, першочергові – визначення цілей і розробка стратегії для досягнення цих цілей, аналіз реалізації стратегії (визначення необхідності корекції місії, цілей та заходів по їх здійсненню) та реалізація стратегії [7].

Крім того, в тому ж розділі, формулюються завдання для фінансового менеджменту стосовно:

- 1) стратегічного планування фінансування, організації оперативної фінансової роботи, складання і аналізу фінансової, управлінської та податкової звітностей, оцінки ризиків та вирішення завдань, пов'язаних з плануванням і ефективним використанням власних і (можливо) кредитних ресурсів;
- 2) управління ризиками, точніше – прорахування пов'язаних з впровадженням ВІМ, як інноваційним проектом, ймовірних ризиків – загрози того, що очікуваний ефект від реалізації проекту не буде досягнутий з причин помилок у їх виявленні і ідентифікації, визначенні з більшою або меншою точністю варіантів розвитку подій або в описанні дії вишу і умов реалізації проекту в небезпечних ситуаціях.

Разом з тим, для управління процесами проектування, на підставі освітнього та професійного стандартів

- 1) приймаються необхідні компетенції, трудові функції, трудові дії, знання, вміння і навички, пов'язані з проектуванням і інформаційним моделюванням будівель, які повинні бути освоєні студентами в процесі освіти;
- 2) видається техніко-технологічне та економічне завдання на проектування цільового, змістовних, процесуальних, результативно-оціночних і коригувальних компонентів освітнього процесу;
- 3) робиться вибір навчальних дисциплін, на яких формуються компетенції, знання, вміння, навички;
- 4) пропонується міждисциплінарний підхід в освоєнні технологій інформаційного моделювання будівель;
- 5) наводиться зміст освіти для освоєння знань, умінь і навичок;
- 6) передбачається спільне виконання курсових і самостійних робіт в рамках декількох дисциплін з використанням ВІМ-технологій;
- 7) пропонуються методи навчально-педагогічної взаємодії, плани лекційних та практичних занять, самостійної роботи студентів, а також можливість застосування отриманих знань на виробничій практиці;
- 8) формуються критерії оцінки діяльності студентів при освоєнні інструментів інформаційного моделювання.

Стратегія процесу маркетингу вишу має відповідати його діяльності, яка спрямована на задоволення запитів споживачів за допомогою обміну, а саме тому, що виробляючи продукти громадського користування, він працює одночасно на двох основних ринках - з одного боку надає суспільству освітні послуги певного виду, споживачами яких є студенти, і, одночасно, з другого - представляє результати своєї діяльності на ринку праці, споживачами яких є організації сфери будівництва та супутній їй. В той же час, освітня програма, пов'язана з використанням ВІМ-технологій і є той продукт, з яким ВНЗ виходить на ринок. Цю програму університет має запропонувати як їх безпосереднім споживачам - студентам і слухачам, так і опосередковано, через своїх випускників, ринку праці і державним органам.

Таким чином, відносячи до споживачів освітніх послуг вишу з одного боку студентів/слухачів, а з іншої компанії і організації, саме їх потреби прагне задовольнити ВНЗ,

університет спрямовує свою маркетингову стратегію на вирішення таких комплексів питань як:

а) моніторинг інформації, планування та організація маркетингових досліджень, підготовка первинної та вторинної маркетингової документації, створення і поточне оновлення електронного фонду інформації;

б) реклама, планування рекламної діяльності вишу, організація тематичних рекламних кампаній, здійснення комунікативних функцій з замовниками та рекламними посередниками, підготовка, обробка і дизайн рекламних матеріалів планування, ведення та контроль рекламного бюджету;

в) маркетингові комунікації – планування, організаційне та ресурсне забезпечення PR-проектів, спрямованих на формування іміджу ВНЗ,

планування та організаційне забезпечення програм, організація та контроль виставкової діяльності університету, розвиток електронних засобів комунікацій;

г) продажі та сервіс – побудова системи каналів розподілу освітніх послуг університету, підготовка первинної та вторинної маркетингової документації, формування пакету сервісних послуг вишу;

д) сприяння працевлаштуванню – створення і розвиток системи сприяння працевлаштуванню та адаптації до ринку праці студентів і випускників, розробка довгострокових і поточних програм розвитку системи сприяння працевлаштуванню, підготовка, працевлаштування випускників, студентів і аспірантів ВНЗ, зміцнення іміджу вишу як вишу, котрий використовує інноваційні методи управління і стратегічного розвитку.

Г) Проектування ОП.

У більшості інвестиційно-будівельної спільноти, а головне – у науково-викладацької, ствердження про необхідність застосування ВІМ-технологій в навчальному процесі взагалі і, особливо, в університетських науково-освітніх процесах сприймається майже як аксіома, але уявлення про конкретні досягнення та проблеми в цьому питанні досить розпливчасте. Будучи обмеженими рамками даної статті, розглянемо проблеми проектування освітніх програм, а ще більше – внесення змін в діючі та окреслимо аспекти особливої уваги їх розробників:

а) необхідність врахування наявності істотного розриву між теоретичною підготовкою в вишах і практичними аспектами конкретної трудової діяльності, що робить неадекватною реакцію потенційного роботодавця на можливо високий рівень підготовки молодих фахівців, не підкріплений відповідним розвитком трудових умінь і навичок, і що в підсумку позначається на можливостях їх реального працевлаштування і успішної професійної адаптації, та

б) чіткість у розумінні конкретних цілей використання ВІМ-технологій як взагалі, так і в навчальному процесі будівельного вишу, у тому числі – взаємозв'язків між існуючими і запроваджуваними технологіями, способів здобуття знань, переваг студентів при виборі стратегій навчання, таких як технології змішаного, віртуального, онлайн навчання, де найбільш поширеною є форма дистанційного навчання з широким застосуванням відповідних інформаційних технологій. Тому, у цьому контексті, актуалізація цілей і завдань для вишів, у відповідь на Концепцію впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання в Україні [8], буде пов'язана з наступним набором компонентів:

- забезпечення навчання (підвищення кваліфікації) щодо використання будівельного інформаційного моделювання (ВІМ-технологій) у будівництві;
- розроблення (внесення змін) та затвердження стандартів вищої освіти для першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів освіти для спеціальностей галузі знань «Архітектура та будівництво» із запровадженням спеціальних (фахових, предметних) компетентностей у сфері ВІМ-технологій;

- організаційно-методичне забезпечення запровадження в освітніх (освітньо-професійних, освітньо-наукових) програмах освітніх компонентів, спрямованих на досягнення результатів навчання у сфері BIM-технологій;
- організаційно-методичне забезпечення підготовки фахівців на другому (магістерському) рівні за спеціалізаціями у галузі BIM-технологій;
- розроблення (перегляд) програм підвищення кваліфікації за напрямом професійної атестації відповідальних виконавців окремих видів робіт (послуг), пов'язаних із створенням об'єктів архітектури;
- визначення впровадження будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) у будівництві у переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок, а також як середньострокового пріоритетного напрямку інноваційної діяльності галузевого рівня;
- створення умов щодо виконання проектів наукових досліджень і розробок за напрямом наукових досліджень «Будівельне інформаційне моделювання (BIM-технологій) у будівництві», які виконуються закладами вищої освіти, подальше виконання цих наукових досліджень і розробок;
- реалізація пілотних проектів будівництва з використанням будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) та запровадження обов'язкової реалізації з використанням будівельного інформаційного моделювання (BIM), та розроблення проектів повторного використання, створених із використанням BIM-технологій, для пріоритетних об'єктів;
- моніторинг виконання проектів, розроблених з використанням BIM-технологій та висвітлення результатів реалізації проектів;

а також,

в) на етапі розвитку проектування і будівництва в умовах BIM-технологій, основним техніко-технологічним ресурсом стає нове знання, яке з однієї сторони, формує інтелектуальний потенціал компаній і забезпечує можливість отримання надприбутку, але з другої - трансформує умови виникнення цього, нового знання, що в кінцевому результаті, буде вимагати істотних змін і в умовах функціонування вишу, і, особливо, умовах фінансування та напрямків наукових досліджень. Тому, одним із напрямків впровадження елементів інформаційного моделювання будівель та споруд в процес освітньої діяльності університету, є участь вишу в реалізації комплексних проектів, яка дозволить оновити (осучаснити) парк комп'ютерного обладнання, приладів і програмного забезпечення, які призначені не тільки для вирішення поточних завдань щодо виконання проектів, але і в цілому для забезпечення наукових досліджень і розробок. Крім того, кооперація з компаніями інвестиційно-будівельного комплексу при виконанні комплексних проектів відкриває перспективу для вдосконалення впровадженого в ОП шляхом створення базових кафедр, проведення спільних ініціативних наукових досліджень в ході реалізації проекту, виконання студентами випускних кваліфікаційних робіт за тематикою комплексних проектів, працевлаштування випускників на підприємствах, створення нових і модернізація існуючих програм навчальних курсів, спільна участь у виставкових і наукових заходах. [9]

Д) Забезпечуючи процеси у поєднанні з процесом управління ризиками.

Значною статтею витрат при впровадженні BIM-технологій стають інвестиції в розвиток програмно-технічної інфраструктури, найбільш вагомими з них є закупівля офісної техніки, програмного забезпечення та інші витрати, пов'язані з підтримкою і розвитком виробничих процесів в умовах переходу на BIM-технології. Ці ствердження у повній мірі стосується як виробничої діяльності, так і освітньої. Пов'язуючи реалізацію переходу на BIM-технології, по-перше, з матеріально-технічним переобладнанням та, по друге, з впровадженням там BIM-середовища, треба розуміти необхідність випередження цього процесу у вишах, тому конкретизуємо типовий склад BIM-середовища, характерного для процесів проектування, освітньої та наукової діяльності ВНЗ:

а) основне програмне забезпечення - програми BIM, програмне забезпечення для рецензування, координації та аналізу;

б) апаратне забезпечення, що дозволить раціонально інтегрувати всі компоненти, система управління документами або робочий простір для координації проекту і протокол для зберігання, управління та обміну моделями BIM.

При розгляданні цього переліку доцільно усвідомлювати, що існує низка чинників, яка ускладнює процес переходу до нових інформаційних технологій:

а) не існує програмного продукту, який би повністю задовольняв всі потреби учасників навчальних і виробничих процесів на різних стадіях розробки проектів, і тому для створення інформаційних моделей і їх аналізу потребує застосування програм різних вендорів, де рішення різних виробників об'єднуються в пакети програмних продуктів для проектування і будівництва промислових і цивільних об'єктів, і які частково, або повністю дозволяють реалізовувати завдання інформаційного моделювання на всіх етапах створення і актуалізації моделі;

б) для суміжних завдань, таких як розрахунок кошторисів та інші, використовуються додаткові рішення;

г) невідповідність існуючих зарубіжних рішень українським будівельним стандартам, в результаті чого на перших кроках буде виникати необхідність ручного доопрацювання програмних засобів та інформаційного забезпечення під українську дійсність і нормативну базу;

д) необхідність перекваліфікації персоналу при переході від CAD-технологій (засобів автоматизованого проектування) на BIM-інструменти;

е) високими технічними вимогами до устаткування з боку програмного забезпечення - нові програмні продукти вимагають більш потужного устаткування (що призводить до значного технічного переоснащення вишу) та іншими чинниками, які ускладнюють співпрацю із зарубіжними розробниками і постачальниками програмних і апаратних засобів;

ж) в той же час, сукупність програмних і апаратних комплексів, задіяних на кожному етапі життєвого циклу об'єкта, повинні складати єдине інформаційне середовище, здатне забезпечити «безшовну» реалізацію всіх процесів та інші. [10]

Висновок. У світлі цього, серед першорядних, можна визначити такі альтернативи:

- 1) для визначення переліку необхідних матеріально-технічних засобів ВНЗ, який планує впроваджувати BIM, необхідно сформулювати технологічне рішення, здатне забезпечити підтримку структури процесів, і яке буде розроблено відповідно до стратегії (концепції) переходу на BIM-технології. При цьому кожній групі процесів (див. модель процесів СМЯ [1]) буде відповідати унікальний програмно-апаратний комплекс, який використовує комп'ютерне обладнання, засоби комунікацій, а також спеціальне програмне та інформаційне забезпечення. В той же час, сукупність програмних і апаратних комплексів, задіяних на кожному етапі життєвого циклу об'єкта, повинні входити до єдиного інформаційного середовища вишу, здатного забезпечити «безшовну» реалізацію всіх процесів;
- 2) якщо перелічені проблеми завчасно позначити як ризики, тобто – як можливості виникнення подій, що можуть негативно впливати, і які визначаються ймовірністю і наслідками, то свідоме керування ними (ризиками) приведе до розчленування їх на організаційні, техніко-виробничі, юридичні та деякі інші ризики зі своїми звичними шляхами усунення. Крім того, для управління ризиками власниками процесів стратегічного управління (ректори вишів) та забезпечення, на початковій стадії BIM-впровадження, доцільно розробити комплекс дій, спрямований на ліквідацію негативних наслідків подій, враховуючи те, що діяльність з управління ризиками спрямована на зниження ймовірності їх настання, і зменшення розмірів збитку, а не ліквідацію некерованих наслідків.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гольтерова Т. А., Обухова Н. В., Масс О. М. Підвищення організаційно-технічного рівня будівництва в сучасних умовах економіки України. *Науковий вісник будівництва*. 2020. №3. С. 238- 243.
2. Любченко М. А., Мандріченко О. Є., Демиденко Т. П. Створення 3d бібліотек цифрових компонентів моделі багатоповерхової будівлі. URL: <http://visnyk-odaba.org.ua/2020-80/4.pdf>.
3. Кушнір О. А., Бондар О. А., Поколенко В. О., Якимчук І. М., Хоменко О. М. Застосування BIM-технологій для потреб моделювання циклу будівельного проекту та адміністрування його середовищем. URL: <http://btrtp.diit.edu.ua/article/view/172376>.
4. Трач Р. В. Інформаційне моделювання в будівництві (BIM): сутність, етапи становлення та перспективи розвитку. URL: <http://global-national.in.ua/archive/16-2017/99.pdf>.
5. Мет І. М., Антонюк О. Є. Використання BIM-технологій на етапі проектування будівель та споруд. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/download/9345/7833>
6. ISO 9001-2015 «Системи управління якістю. Вимоги». URL: <http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2018/05/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3-ISO-9001-2015.pdf>.
7. Модель процесів СМЯ КНУБА згідно рішення ректорату №33 від 30.06.20. URL: http://www.knuba.edu.ua/?page_id=35783.
8. Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 лют. 2021 р. № 152-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-vprovadz-a152r>.
9. Абдусаламов М. М. Инновационные образовательные технологии в университетах и колледжах: транснациональный тренд. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-v-universitetah-i-kolledzhah-transnatsionalnyy-trend>.
10. Кулік М. В., Куліш С. О., Іщенко С. С. Впровадження новітніх цифровізованих програмних комплексів на базі BIM-технологій у будівництві України. *Науковий вісник будівництва*. 2020. №2. С. 301-306.

REFERENCES:

1. Holterova T. A., Obukhova N. V., Mass O. M. Pidvyshchennia orhanizatsiino-tekhnichnoho rivnia budivnytstva v suchasnykh umovakh ekonomiky Ukrainy. *Naukovyi visnyk budivnytstva*. 2020. №3. S. 238-243.
2. Liubchenko M. A., Mandrichenko O. Ye., Demidenko T. P. Stvorennia 3d bibliotek tsyfrovyykh komponentiv modeli bahatopoverkhovoi budivli [URL: <http://visnyk-odaba.org.ua/2020-80/4.pdf>].
3. Kushnir O. A., Bondar O. A., Pokolenko V. O., Yakymchuk I. M., Khomenko O. M. Zastosuvannia BIM-tekhnologii dlia potreb modeliuivannia tsykladu budivelnogo proektu ta administruivannia yoho seredovyschem. URL: <http://btrtp.diit.edu.ua/article/view/172376>.
4. Trach R. V. Informatsiine modeliuvannia v budivnytstvi (BIM): sutnist, etapy stanovlennia ta perspektyvy rozvytku. URL: <http://global-national.in.ua/archive/16-2017/99.pdf>.
5. Met I. M., Antoniuk O. Ye. Vykorystannia BIM-tekhnologii na etapi proektuvannia budivel ta sporud. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/download/9345/7833>
6. ISO 9001-2015 «Systemy upravlinnia yakistiu. Vymohy». URL: <http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2018/05/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3-ISO-9001-2015.pdf>.
7. Model protsesiv SMIA KNUBA zghidno rishennia rektoratu №33 vid 30.06.20. URL: http://www.knuba.edu.ua/?page_id=35783.
8. Pro skhvalennia Kontseptsii vprovadzhenia tekhnologiiy budivelnogo informatsiinoho modeliuvannia (BIM-tekhnologii) v Ukraini ta zatverdzhennia planu zakhodiv z yii realizatsii: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 17 liut. 2021 r. № 152-r. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-vprovadz-a152r>.
9. Abdusalamov M. M. Ynnovatsionnye obrazovatelnye tekhnologiy v unyversytetakh y kolledzhakh: transnatsionalnyi trend. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-obrazovatelnye-tehnologii-v-universitetah-i-kolledzhah-transnatsionalnyy-trend>.
10. Kulik M. V., Kulish S. O., Ishchenko S. S. Vprovadzhenia novitnikh tsyfrovizovanykh prohramnykh kompleksiv na bazi BIM-tekhnologii u budivnytstvi Ukrainy. *Naukovyi visnyk budivnytstva*. 2020. №2. S. 301-306.

Chertkov O.Y., Pina T.A., Tselnyi V.O. INTRODUCTION OF ELEMENTS OF BIM IN THE PROCESS OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF THE UNIVERSITY WITH THE USE OF ISO 9001-2015. The topic of this article is a brief analysis of the application of the capabilities and tools of the university quality management system (QMS) in solving problems of implementation of innovative technologies in education, which, of course, is currently – building information modeling technology (BIM).

The authors of the article try, based on data contained in domestic and foreign sources, to present to the reader some details of the generalization of the approach to the problems of building the concept of introduction of BIM technologies in the educational process in the light of process approach and risk-oriented thinking.

The authors conclude that the strategy of introduction of BIM technologies into the educational process becomes the most effective in the case of:

- a) its purposefulness, consistency and scientific validity, as well as;
- b) when the main processes of the university, such as – marketing, design, educational, international and scientific activities are intertwined with the processes of strategic management and support, ie are really interconnected processes;
- c) it is managed as a system.

Keywords: innovative technologies, educational technologies, BIM, information modeling, universities, educational programs, technology implementation.

doi.org/10.29295/2311-7257-2021-103-1-106-112

УДК 711.4.01

Чечельницька К.С.

*Харківський національний університет будівництва та архітектури
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002, Україна; e-mail: chechelnytska.kateryna@kstuca.kharkov.ua;
orcid.org/0000-0001-8444-8117)*

ТРАНСФОРМАЦІЯ МІСЬКИХ ПРОСТОРІВ ПЕРІОДУ ВСЕСВІТНЬОЇ ПАНДЕМІЇ COVID-19

У статті розглянуто тему: що чекає на міста після пандемії COVID-19 та як повинно змінитися міське життя, щоб проблеми епохи пандемії не повторилися. Дослідники різних спеціальностей обговорюють тему захисту городян від масових хвороб та які уроки варто винести з минулого, щоб підготувати міста до майбутніх епідемій. Все більше занурюючись у самоізоляцію, населення планети так чи інакше стикається зі спадщиною міських карантинів минулого. Зараз з'являється багато нових досліджень епохи пандемії, що вивчають цю спадщину та пропонують ідеї для розвитку міст. Такий підхід можна назвати експериментальним, що розглядає сучасний урбанізм та його майбутнє через призму карантину. Вивчення карантинів минулого та сьогодення вкрай важливі для того, щоб уявити, як буде виглядати місто після пандемії.

Ключові слова: містобудування, урбаністика, архітектура, карантин, соціум, пандемія COVID-19.

*У всі дні, коли хвороба на ньому,
він повинен бути нечистим...
він повинен жити окремо,
поза табором оселя його.*

Старий Заповіт. Книга Левіт. Глава 13

Вступ. Найвпливовіша обставина, що значно змінює сучасний світ останнім часом – це Всесвітня пандемія COVID-19. Головне питання, що постає до урбаністів під час епідемії: як зробити місто стійким до карантину? Як пристосувати найкращим чином вже існуючі міста до нових умов? Не існує середовища, яке б гарантувало захист від зараження вірусом. Епідемія – не містобудівна проблема, але урбаністи не можуть стояти осторонь від великих змін, що стосуються життя людства. Архітектори та урбаністи звертають особливу увагу на устрій міст: як в умовах пандемії повинні існувати люди у просторі міста, як нові норми та заходи безпеки можуть впливати на середовище та як підготувати міста до майбутніх епідемій. Багато науковців досліджують, яку роль в майбутніх пандеміях можуть зіграти кораблі-госпіталі та як нові стандарти харчової промисловості, розроблені в Ухані, можуть бути використані в усьому світі. Під час карантину крейдяні позначки та лінії зі стрічок на тротуарах стали регулювати потоки людей. З'явилися протоколи безпечного виходу з дому, засновані на стандартах індустріальних заводів та інфекційних лікарень.

Актуальність дослідження. Карантинний період вплинув на життя людства в цілому та на містобудування зокрема. Люди стали значно більше часу проводити вдома. Функція житла розширилася. Наш дім чи квартира стали й місцем нашої праці, й спортивною залом, й дитячим садочком одночасно. Багатофункціональність простору безсумнівно висуває певні вимоги: особлива естетика інтер'єру для онлайн-конференцій, вільна площа