

УДК 65.011.56

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.280519.34.433

РОЗВИТОК МЕТОДІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ІСТОРИЧНОЇ ЗАБУДОВИ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ

ЧАШИН Д. Ю.¹ канд. техн. наук, доц.,
ДИКАРЕВ К. Б.^{2*} канд. техн. наук, доц.,
КАПШУК О. А.³ канд. техн. наук, асист.,
КАМЕНЕВ О. С.⁴ канд. техн. наук

¹ Кафедра планування та організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: dmytrochashyn@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0986-9349

^{2*} Кафедра технології будівельного виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: kdikarev@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9107-3667

³ Кафедра технології будівельного виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: boal23@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0002-0701-2720

⁴ Державний вищий навчальний заклад «Запорізький будівельний коледж», вул. Незалежної України, 43, Запоріжжя, Україна

Анотація. Постановка проблеми. Одним із напрямків подальшого розвитку комплексних інформаційних моделей - це забезпечення інтеграції програмних комплексів різного призначення в єдину повнофункціональну автоматизовану систему управління реконструкцією об'єктів історичної забудови. Комплексна інформаційна модель забезпечує автоматизацію виконання всіх інженерних та розрахункових завдань у сфері проектування, управління та обліку на основі використання накопиченого досвіду виконання цього завдання із застосуванням існуючих програмних комплексів. **Результати.** Уніфікація технологічних рішень і особливо структури та засобів передачі обмінної інформації в умовах реконструкції об'єктів історичної забудови - дуже складне завдання, але у разі успішного виконання значно зменшить трудомісткість процесу інженерного забезпечення реконструкції, підвищить достовірність інформації на всіх етапах реконструкції об'єктів історичної забудови. **Практичне значення.** Зменшення виробничих витрат, скорочення строків реконструкції об'єктів історичної забудови забезпечать зниження вартості реконструкції.

Ключові слова: історична забудова; комплексна інформаційна модель; розвиток САПР–АСУБ; програмний комплекс

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

ЧАШИН Д. Ю.¹ , канд. техн. наук, доц.,
ДИКАРЕВ К. Б.^{2*} , канд. техн. наук, доц.,
КАПШУК О. А.³ , канд. техн. наук, асс.,
КАМЕНЕВ А. С.⁴ , канд. техн. наук

¹ Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднiпровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днiпро, Украина, тел. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: dmytrochashyn@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0986-9349.

^{2*} Кафедра технологии строительного производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднiпровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днiпро, Украина, тел. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: kdikarev@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9107-3667

³ Кафедра технологии строительного производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднiпровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днiпро, Украина, тел. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: boal23@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0002-0701-2720

⁴ Государственное высшее учебное заведение «Запорожский строительный колледж», ул. Независимой Украины, 43, Запорожье, Украина.

Аннотация. Постановка проблемы. Одним из направлений дальнейшего развития комплексных информационных моделей является обеспечение интеграции программных комплексов различного назначения в единую полнофункциональную автоматизированную систему управления реконструкцией объектов исторической застройки. Комплексная информационная модель обеспечивает автоматизацию решения всех

инженерных и расчетных задач в сфере проектирования, управления и учета на основе использования накопленного опыта решения этой задачи с применением существующих программных комплексов. **Результаты.** Унификация технологических решений и особенно структуры и средств передачи обменной информации в условиях реконструкции объектов исторической застройки - сложная задача, но в случае успешного решения значительно уменьшит трудоемкость процесса инженерного обеспечения строительства, повысит достоверность информации на всех этапах реконструкции объектов исторической застройки. **Практическая значимость.** Уменьшение производственных затрат, сокращение сроков реконструкции объектов исторической застройки обеспечат снижение стоимости реконструкции.

Ключевые слова: историческая застройка; комплексная информационная модель; развитие САПР-АСУС; программный комплекс

ELABORATION OF METHODS OF RECONSTRUCTION FOR HISTORICAL DEVELOPMENT ON THE BASE OF COMPLEX INFORMATION MODELS

CHASHYN D. Yu.¹, *Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof.*,
DIKAREV K. B.^{2*}, *Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof.*,
KAPSHUK O. A.³, *Cand. Sc. (Tech.), Assistant.*,
KAMIENIEV O. S.⁴, *Cand. Sc. (Tech.)*

¹ Department of Planning and Production Organization, State Higher Educational Institution "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: dmytrochashyn@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0986-9349

^{2*} Department of Technology of Construction Production, State Higher Educational Institution "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: kdikarev@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9107-3667

³ Department of Technology of Construction Production, State Higher Educational Institution "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-59-51, e-mail: boal23@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0002-0701-2720

⁴ State Higher Educational Institution "Zaporizhzhya Building College", 43, Independent Ukraine St., 69000, Zaporizhzhya, Ukraine

Abstract. Purpose. One of the directions for the further development of complex information models is to ensure the integration of software systems for various purposes into a single, fully-functional automated control system for the reconstruction of historical development. **Methods.** A complex information model provides automation of the solution for all engineering and calculation tasks in the field of design, management and accounting based on the use of gained experience in solving this problem using existing software systems. **Results.** Unification of technological solutions and especially the structure and means of transferring exchange information under the conditions of the reconstruction of historical development is a significant task, but if successfully resolved, it will significantly reduce the complexity of the engineering construction process and increase the reliability of information at all stages of reconstruction of historical development. **Practical relevance.** Reducing production costs, reducing the terms of reconstruction of historical buildings, will reduce the cost of reconstruction. Taking organizational and technological decisions for reconstruction, renovation, restoration and repair of historical monuments and ancient buildings is not possible without the integration of automated control systems (ACS-systems) and computer-aided design systems (CAD-systems). The most effective solution to this problem is the creation of Complex Intellectual Model (CIM-technology) on the basis of automated technology of reconstruction modeling. Standardization of technological decisions and especially structure and facilities of exchange information transfer considerably will decrease labour intensiveness of process of the engineering providing of building, will promote authenticity of information on all stages of building. Diminishing of production charges, accelerations of building, and will provide the decline of his cost.

Keywords: historical development; complex information model; development of CAD-ACS models; software package

Постановка проблеми. Для забезпечення стабільного розвитку методів реконструкції об'єктів історичної забудови за допомогою застосування систем автоматизованого проектування (САПР) та автоматизованих систем управління будівництвом (АСУБ) необхідно розробити сучасні наукові принципи інтеграції цих

систем (САПР-АСУБ) з існуючими методами реконструкції.

Аналіз досліджень і публікацій, зв'язок з науковими та практичними завданнями. Основні науково-практичні вимоги щодо розвитку методів реконструкції об'єктів історичної забудови за допомогою застосування систем

автоматизованого проектування викладені в поки ще нечисленних публікаціях [1-9] – які також потребують розвитку відповідно до вимог сучасного стану систем САПР-АСУБ та програмних засобів.

Мета дослідження - розроблення основних принципів розвитку та інтеграції систем САПР-АСУБ та наукове доведення, що основу подальшого розвитку методів реконструкції об'єктів історичної забудови за допомогою застосування систем автоматизованого проектування складає забезпечення інтеграції програмних комплексів різного призначення в єдину повнофункціональну автоматизовану систему, що забезпечує автоматизацію розв'язання всіх архітектурних, інженерних та розрахункових задач у сфері проектування, управління та обліку на основі використання накопиченого досвіду вирішення цього питання з використанням існуючих програмних засобів.

Основний матеріал дослідження. Розвиток сучасних методів реконструкції об'єктів історичної забудови на основі інтегрованих систем САПР-АСУБ має базуватися, насамперед, на можливості врахування історико-архітектурних умов та обмежень реконструкції. За основу початкових стадій досліджень за даним напрямком із метою створення комплексної інформаційної моделі реконструкції об'єктів історичної забудови взято квартал забудови м. Дніпро, який входить до історичного ареалу № 1.

Територія досліджуваного кварталу входить до Шевченківського району м. Дніпро, та складає частину історичного ареалу № 1. У результаті дослідження виділено чотири етапи, виходячи зі специфіки містобудівного освоєння, планування та забудови району [10].

1-й етап. Середина 1790-х – 1880-ті рр.

Первісний етап містобудівного освоєння досліджуваного району належить до кінця XVIII – початку XIX століття. Він пов'язаний із проектуванням забудови кількох міських кварталів та виникненням міського кладовища Катеринослава – найстарішого і найбільшого міського

некрополя, а також Сінної площі та слобідки Млинки.

На всіх перших генеральних планах Катеринослава (К. Геруа 1786 р., І. Є. Старова 1790 і 1792 рр.) територія досліджуваного району графічно не позначена і не включалася в зону перспективної міської забудови.

Перша за часом спорудження будівля на території району – Воскресенська цвинтарна церква, яка будувалася, починаючи з 1795 р. до 1808 р., у формі ротонди. В 1830-х рр. до будівлі прибудований боковий вівтар св. Андрія Критського і двоярусна дзвіниця. Церква була розташована в східній частині території міського кладовища в трьох кварталах від досліджуваного району. Будівлю зруйновано, ймовірно, в середині 1930-х рр.

Уперше з міських планів Катеринослава досліджуваний квартал позначений на натурному плані 1810-х рр. (між 1806 і 1817 рр.), який суміщає генплан 1806 р. і майбутній генеральний план В. Гесте 1817 року. Тут відзначені «Кладбищенская церковь» і мережа кварталів, передбачених до забудови згідно з генпланом В. Гесте.

Згідно з генпланом Катеринослава В. Гесте 1817 р., перспективна міська забудова вперше повинна була поширитися на досліджуваний район. Передбачені до забудови квартали регулярної форми між сучасною вул. Святослава Хороброго (колиш. Чкалова) та вул. Светлова. Два квартали між сучасними вул. Святослава Хороброго – Короленка – Бородинівська – М. Грушевського на генплані В. Гесте залишені незабудованими і представлені як площа (надалі на цій площі буде розвиватися Троїцький ринок).

До середини XIX ст. активні проектувальні дії не зумовили реальної забудови району. Міське кладовище залишалось єдиною антропогенно освоєною ділянкою. На натурному плані Катеринослава 1848 р. позначений тільки прямокутник міського кладовища. Вся територія на південний схід показана ще як не забудована.

Початок забудови досліджуваного району можна впевнено датувати 1850-1870-ми роками. На натурному плані Катеринослава середини 1850-х рр. зафіксовані, крім прямокутника кладовища, вже три квартали між сучасними вул. Святослава Хороброго – Виконкомівська – Бородинівська – М. Грушевського. Показані кілька вітряних млинів на схід від території міського кладовища. Зафіксовано початок забудови найближчих до кладовища кварталів на південний захід від вул. Базарної (нині вул. Святослава Хороброго).

До середини 1880-х рр. інтенсифікується антропогенне освоєння та забудова досліджуваного району та конкретного кварталу.

На плані межового інженера А. А. Пупирнікова 1885 р. показана повністю забудованою вся смуга кварталів між вул. Базарна (Святослава Хороброго) – Заводська (Виконкомівська) – Старогородня (Светлова) – Казанська (М. Грушевського), а також два квартали між вул. Лікарняна (Бородинська) – Первозванівська (Короленка) – Старогородня (Светлова) – Казанська (М. Грушевського).

Характер та конкретні параметри первісної забудови досліджуваного кварталу неможливо реконструювати через брак історичних джерел.

2-й етап. 1890-ті – 1917 рр.

Після катастрофічних повеней 1891 і 1892 рр., які знищили, в тому числі, великі масиви забудови в низинній частині міста, влада Катеринослава прийняла рішення інтенсивно забудовувати квартали на північний захід від вул. Старогородньої (Светлова). Територія нової забудови отримала назву «Нові Плани» («плани» - ділянки).

У результаті нової містобудівної політики за одне десятиліття виявилася забудованою велика територія практично до самої вершини другого міського пагорба.

Кардинальні зміни в забудові району відображені на натурному плані Катеринослава 1898 р. міських землемірів Н. Пехотинського і П. Гінзбурга.

Показані повністю забудованими квартали між вулицями Старогородня (Светлова) – Херсонська – Кінцева (Димитрова, Драгоманова) – Повітова. Планування кварталів повністю регулярної форми, розміри кварталів – менші приблизно вдвічі, ніж кварталів у старих районах.

Фактично протягом одного десятиліття (1890-ті рр.) забудови району «Нові Плани» виник цілий ряд нових міських вулиць: а) в напрямку з північного заходу на південний схід: Вознесенська, Новосельна (Дарвіна), Юрїївська (Шпіндяка, Петлюри), Українська, Кінцева (Димитрова, Драгоманова), б) в напрямку з північного сходу на південний захід: Повітова, Безулевська (вул. Мініна, М. Шнеєрсона), Кутова (не існує, район вул. Мініна). Також було інтенсивно продовжено в південно-західному напрямку розвиток існуючих вулиць: Степова (Володарського, Кониського), Олександрівська (Артема, Січових Стрільців), Казанська (К. Лібкнехта, М. Грушевського), Троїцька, Первозванівська (Короленка), Цвинтарна (Сергія Лазо, Кулішівська).

Територія досліджуваного кварталу перестала бути межовою та опинилася всередині масиву інтенсивної забудови. Три квартали зберегли історичну назву «Млиники» (позначено на плані 1898 р.). Також позначено по одному ряду збудованих торгових рядів Троїцького ринку на червоній лінії вул. Базарна (Святослава Хороброго) від вул. Воскресенської до вул. Троїцької і дві лінії таких же рядів від вул. Троїцька до Казанська (М. Грушевського).

Сінна площа, яка первісно простягалася до досліджуваного кварталу, на плані 1898 р. зменшила свої розміри: незабудована частина двох кварталів між сучасними вул. Святослава Хороброго та Костомарівською.

Розвиток і забудова району та кварталу в перші два десятиліття ХХ ст. відбувалися згідно з тенденціями, закладеними у 1890-х роках. Форма і розміри нових кварталів

району аналогічні раніше забудованим у 1890-х.

Основними об'єктами забудови на цій території стали одно-триповерхові житлові та прибуткові будинки, виконані переважно в «катеринославському цегляному стилі», з елементами неоренесансного та неороманського стилів. Об'єкти, виконані в «катеринославському цегляному стилі», мають досить типовий набір характерного декору: оформлення більшості віконних, рідше і дверних, прорізів портиками з колонками або пілястрами, трикутними або напівкруглими фронтонами, наявність фриза, досить часто наявність у підвіконному просторі декоративної композиції з прямокутника, в який вписане коло, та ін. Всі декоративні елементи виконані з фігурної цегли. Колонки практично всі тосканського ордера, в рідкісних випадках – канелюровані на всю висоту або ж на частину висоти.

На території кварталу представлені зразки в один-три поверхи, домінують одноповерхові та двоповерхові будівлі. Конкретне датування всіх цих об'єктів утруднене, а найчастіше неможливе, через відсутність відповідних джерел. Але більшість їх збудована в короткий проміжок часу: в 1890-х – першій половині 1900-х років.

Архітектура прибуткових будинків у «цегляному стилі» цікава з типологічного боку: широке використання фігурної цегли; декорування вікон напівколонками, фронтончиками, сандриками; декорування вхідних частин напівколонками; обов'язкова наявність в'їзних арок на головних фасадах будівель.

На території досліджуваного кварталу особливо виділимо один прибутковий будинок 1890-х рр.: по вул. Бородинівська, 31. Це триповерхова монументальна будівля, розташована на розі двох вулиць. Частина будівлі на вул. Бородинівська майже вдвічі більше подовжена, ніж частина по вул. Січових Стрільців. Будівля має скошену кутову частину головного фасаду. Будівля має багатий декор із фігурної цегли, а також ліпні елементи, зокрема,

зображення химер (усього первісно було 23, залишилося 22).

У результаті інтенсивної містобудівної діяльності квартал було в цілому забудовано вже впродовж 1900-х. Забудова проводилася як по червоних лініях вулиць, так і всередині дворових ділянок. Єдиний об'єкт, який, за візуальними ознаками, збудований між 1910 та 1917 роками, – будинок по вул. Січових Стрільців, 46 (у дворі). Це двоповерховий прибутковий будинок у стилі «неокласицизм», не характерному для забудови району Нові Плани та цього конкретного кварталу. Будівля декорована рустованими пілястрами (обрамлення частини вікон на обох поверхах). Заслуговує на увагу незвичайне вирішення західної частини будівлі у вигляді ротонди.

3-й етап. 1920-ті – 1980-ті рр.

Із середини 1920-х по кінець 1980-х рр. ніяких істотних змін у містобудівному розвитку кварталу порівняно з початком 1910-х не відбувалося.

На натурному плані міста 1925 р. в аналізованому нами районі зафіксовано містобудівну ситуацію, повністю аналогічну планові 1913 року. На плані м. Дніпропетровськ початку 1930-х рр. також не фіксується практично ніякої еволюції існуючого планування і розвитку нових кварталів. На німецькому плані м. Дніпропетровськ 1942 р. показана в цілому містобудівна ситуація, аналогічна 1920-1930-м рокам.

4-й етап. 1991 р. – по теперішній час

Сучасний етап містобудівної історії кварталу характеризується збереженням традиційного масиву забудови, водночас, із вкрапленнями нових об'єктів житлово-офісного призначення, збудованих після 1991 року.

У цілому, аналіз картографічних, документальних джерел та візуального обрисів будівель на території досліджуваного кварталу дозволив зробити висновки, які формують у комплексній інформаційній моделі реконструкції забудови низку умов та обмежень:

1) на території кварталу відсутні будівлі зі статусом «пам'ятка архітектури

національного значення» та присутня одна будівля зі статусом «пам'ятка архітектури місцевого значення» (вул. Бородинівська, 31);

2) забудова кварталу впродовж усієї його історії не мала цілісної містобудівної концепції та характеризується хаотичністю і поліфункціональністю;

3) на території кварталу наявні декілька десятків будівель різних архітектурних стилів (еклектика, «католино-славський цегляний стиль» та ін.) та різного функціонального призначення (приватні та прибуткові будинки тощо);

4) забудова кварталу впродовж усього періоду історії характеризується відсутністю ансамблевих характеристик та єдиного архітектурного середовища;

5) упродовж 1990-2010-х років основною тенденцією розвитку кварталу стало впровадження нової забудови з підвищенням етажності (вище 3 поверхів), зведення об'єктів офісно-житлового призначення, виконаних у різній архітектурній стилістиці;

6) зважаючи на сучасні архітектурно-містобудівні тенденції розвитку кварталу, зведення нових об'єктів, особливо всередині кварталу (не на червоній лінії), не викличе

дисонансу в існуючому архітектурному оточенні.

Упровадження результатів дослідження. В результаті досліджень успішно створено комплексну інформаційну модель реконструкції об'єктів історичної забудови міського кварталу.

Висновки. Розвиток сучасних інтегрованих систем САПР-АСУБ на основі комплексних інформаційних моделей має базуватися на таких основних принципах:

– Використання цифрової моделі кварталу зумовлює створення інтегрованої технологічної лінії проектування реконструкції об'єктів.

– Опис технологічного процесу функціонування автоматизованої системи проектування має бути виконаний на основі використання комплексної інформаційної моделі реконструкції кварталу.

– Основою подальшого розвитку САПР-АСУБ постає забезпечення інтеграції програмних комплексів різного призначення в єдину повнофункціональну автоматизовану систему сучасних методів реконструкції об'єктів історичної забудови, що забезпечує автоматизацію розв'язання всіх інженерних та розрахункових задач у сфері проектування реконструкції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Donghai Liu. Automatic control and real-time monitoring system for earth-rock dam material truck watering / Liu Donghai, Cui Bo, Liu Yugang, Zhong Denghua // Automation in Construction. – Vol. 30. – 2013. – Pp.70–80.
2. Volk R. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings – Literature review and future needs / R.Volk, J. Stengel, F. Schultmann // Automation in Construction. – Vol. 38. – 2014. – Pp.109–127.
3. Penttilä H. Building Information modelling of modern historic buildings / H. Penttilä, M. Rajala, S. Freese // eCAADe. – 2007. – Pp. 607–613.
4. Singh Vishal. A theoretical framework of a BIM-based multi-disciplinary collaboration platform / Vishal Singh, Ning Gu, Xiangyu Wang // Automation in Construction. – Vol. 20. – 2011. – Pp. 134–144.
5. EUROCODE 6: Design of Masonry Structures.
6. Energy efficiency requirements in building codes, energy efficiency policies for new buildings / International Energy Agency, March, 2008.
7. Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE). Guide pour la construction et la rénovation de petits bâtiments / Éditions IBGE. – 2012. – Bruxelles, Belgique.
8. Chashyn D. Obtaining and adaptation of organizational and technological decisions with complex intellectual models for the reconstruction of ancient buildings / D. Chashyn. – Research Report, University Ovidius. – 2016. – Pp. 23–30.
9. Чашин Д. Ю. Развитие систем САПР-АСУБ на основе комплексных информационных моделей / Д. Ю. Чашин, К. Б. Дикарев // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. – 2018. – С. 212–217.
10. Кавун М. Э. Долгий век Екатеринослава (конец XVIII – середина XIX века) / М.Э. Кавун // Днепропетровск. Архитекторы. Под общ. ред. Н. Н. Кондель-Перминовой. – Киев : Издательский дом «А+С», 2006. – С.17–58.

REFERENCES

1. Donghai Liu, Bo Cui, Yugang Liu and Denghua Zhong. Automatic control and real-time monitoring system for earth-rock dam material truck watering. *Automation in Construction*, vol. 30, 2013, pp.70–80.
2. Volk R., Stengel J. and Schultmann F. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings – Literature review and future needs. *Automation in Construction*, vol. 38, 2014, pp.109–127.
3. Penttilä H., Rajala M. and Freese S. Building Information modelling of modern historic buildings. *eCAADe*, 2007, pp. 607–613.
4. Vishal Singh, Ning Gu and Xiangyu Wang. A theoretical framework of a BIM-based multi-disciplinary collaboration platform. *Automation in Construction*, vol. 20, 2011, pp. 134–144.
5. EUROCODE 6: Design of masonry structures.
6. Energy efficiency requirements in building codes, energy efficiency policies for new buildings. International Energy Agency, March 2008.
7. Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE). Guide pour la construction et la rénovation de petits bâtiments. Éditions IBGE, 2012, Bruxelles, Belgique.
8. Chashyn D. Obtaining and adaptation of organizational and technological decisions with complex intellectual models for the reconstruction of ancient buildings. University Ovidius. Research Report, 2016, pp. 23–30.
9. Chashyn D.Yu., Dikarev K.B. *Rozvytok system SAPR-ASUB na osnovi kompleksnykh informatsiynykh modeley* [Development of CAD systems-systems on the basis of integrated information models]. *Stroytel'stvo. Materyalovedenye. Mashynostroenye* [Construction. Material Science. Mechanical Engineering]. SHEI PSACEA, 2018, pp. 212–217.
10. Kavun M.E. *Dolgyy vek Yekaterinoslava (konets XVIII – seredina XIX veka)* [The long century of Yekaterinoslav (late XVIII – mid XIX century)]. *Dnepropetrovsk. Arkhitektory* [Dnepropetrovsk. Architects / Edited by N.N. Condel-Perminova]. Kyiv : Publishing House "A+C", 2006, pp. 17–58.

Надійшла до редакції: 11.04.2019 р.