

DOI: 10.32347/2076-815X.2025.89.177-187

УДК 728.1

д. арх., професор **Олійник О.П.,**

olena.oliinyk@naoma.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6786-0633,

Деркач С.І.,

Sergii.Derkach@naoma.edu.ua, ORCID: 0009-0006-4380-4924,

Національна академія образотворчого
мистецтва і архітектури, Київ, Україна

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ ЗА ПРИНЦИПАМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Метою роботи є висвітлення принципів модернізації житлової забудови на основі Цілей сталого розвитку. Продемонстровано важливість модернізації житлової забудови за принципами сталого розвитку. Визначено перелік Цілей сталого розвитку, впровадження яких можливо при комплексному підході до модернізації житлового фонду. Дослідження показує, що існує значна потреба в ширшому підході до відновлення старого житлового фонду, який має базуватися на принципах сталого розвитку. Значну увагу необхідно приділити економічним, соціальним та екологічним принципам при модернізації житлового фонду. Стала модернізація має базуватися на наступних принципах: доступність, інклюзивність, екологічність, інноваційність, відповідальність та безпека. Модернізація житлової забудови при комплексному підході здатна досягти 4-х із 6-ти екологічних та 4-х із 11-ти соціально-економічних Цілей сталого розвитку. Відповідні архітектурно-планувальні і інженерні рішення повинні забезпечувати соціально-економічне зростання і екологічну стійкість, інклюзивність, безпечність і доступність, враховувати дбайливе споживання і захист навколишнього середовища.

При комплексному підході, модернізація старого житлового фонду не лише забезпечить відновлення житлового середовища, але й стає новою парадигмою для міського життя, де важливими принципами є сталість.

Ключові слова: модернізація багатопверхових будинків; масова житлова забудова; реновація; сталий розвиток; доступне житло; енергоефективність.

Постановка проблеми. Житловий сектор є енергоємним і споживає значний відсоток від загального споживання енергоресурсів країною. Це, в свою чергу, вимагає використання первинної енергії, що негативно впливає на навколишнє середовище, через значні викиди вуглецю. В Україні старі житлові будівлі, складають більше 75% від всього житлового фонду України. Подібна ситуація і в інших країнах, особливо зі спадщиною радянської панельної

масової житлової забудови. Такі будівлі вже не відповідають сучасним потребам і вимогам з точки зору забезпечення цілей сталого розвитку. При цьому розміщення таких будівель дає можливість для ефективної модернізації не лише самого будинку, а й прилеглої території і інфраструктури. Це обумовлено тим, що масова житлова забудова, яка є переважною в Україні та інших пострадянських країнах, будувалась за принципами мікрорайонування. Тому поряд з будинками, як правило, присутня необхідна інфраструктура.

Модернізація житлової забудови, яка проводиться на принципах сталого розвитку, може вирішити значну кількість його вимог та досягти цілей.

На сьогоднішній день, нажаль, модернізація житлової забудови розглядається лише з точки зору підвищення енергоефективності. Задля досягнення цього завдання створюються фонди і виділяються кошти, розробляються програми. Актуальні підходи до характеристик будівель та енергоефективності зазначаються в директиві Європейського Парламенту [1]. Дійсно, враховуючи, що житловий сектор використовує до 40% від загального споживання енергії, енергоефективність відіграє важливу роль у модернізації і вирішенні екологічних питань сталого розвитку, але залишається відкритим досягнення інших цілей сталого розвитку при модернізації житлової забудови. Авторами посібника з архітектури, що базується на засадах сталого розвитку, детально розглянуто, як архітектори можуть вплинути та сприяти реалізації зазначених засад [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Разом з науковцями з Казахстану, розглянуто проблеми реновації житлових будинків першої масової серії. Відмічається, що дві третини житла в країнах пострадянського простору потребують відновлення. З урахуванням технологічних рішень, спроектованих у відповідності з цілями сталого розвитку, комплексне відновлення здатне, в тому числі, підвищити енергоефективність [3]. Потрібні нові підходи до модернізації і новий погляд на її реалізацію, створення сучасної концепції, яка мала б забезпечити вирішення завдань багатьох цілей сталого розвитку (ЦСР) [4,5]. Як зазначають автори дослідження, будівельна галузь відіграє значну роль у досягненні майже всіх цілей сталого розвитку [6], має важливе значення для економіки і призводить до виникнення необхідних умов для економічного розвитку країни та вирішення багатьох соціальних проблем [7]. Дослідники визначають моделі і стратегії регенерації житлових будинків на засадах сталого розвитку, переважно, як досягнення 11 цілі — сталого розвитку міст і громад [8]. Але треба не залишити без уваги і інші цілі, вирішення завдань яких може забезпечити модернізація житлового фонду. Д. Сетяван (D. Setiawan) відмічає, що архітектура є інструментом досягнення цілей сталого розвитку [9]. Інші автори також відмічають, що ефективні та продуктивні будівлі вважаються

ключовим фактором сталого розвитку міст, і вони можуть сприяти досягненню регіональних і національних цілей сталого розвитку [10]. Вони також звертають увагу на зелене будівництво, як досягнення декількох ЦСР. Досягнення стійкості в будівельній галузі має вирішальне значення для сприяння глобальному переходу до стійкого вуглецево-нейтрального архітектурного середовища, зокрема, цілі сталого розвитку відіграватимуть стратегічну роль у будівельному процесі [11].

Огляд літератури показує використання основних практик в архітектурі та будівництві. Автори розглядають інтеграцію цілей сталого розвитку в будівельні проекти [12]. Як правило, це спостерігається у використанні зелених технологій в будівництві. Х. Вебер та М. Вебер (H. Weber, M. Weber) також розглядають інтеграцію цілей сталого розвитку через теорію екологічної модернізації і вирішення завдань саме за цілями в цих напрямках [13]. При цьому саме розгляд підходів до модернізації житлової забудови на принципах Сталого розвитку залишається без уваги.

Мета. Метою роботи є висвітлення важливості врахування принципів Сталого розвитку (СР) при розробці проектів модернізації житлової забудови.

Виклад основного матеріалу. Важливим завданням є висвітлення проблеми модернізації житлової забудови, що базується на принципах сталого розвитку. Такий підхід до модернізації здатен забезпечити вирішення завдань ряду Цілей сталого розвитку, відповідно до порядку денного Сталого розвитку [14].

Архітектура і будівництво відіграють важливу роль в економічному і соціальному добробуті. Модернізація житлової забудови є невід'ємною складовою будівельної галузі. Саме при модернізації можливо врахувати і виправити всі недоліки, які здобула будівля з часом, при цьому зникає необхідність пошуку нової ділянки для будівництва і вирішується питання відновлення житлового фонду, що в свою чергу сприяє економічному і соціальному добробуту країни.

Сталий розвиток базується на трьох основних принципах: економічному, соціальному і екологічному. Тому виникає необхідність виділити принципи для Сталої модернізації житлових будинків, які зображені на рис. 1.

Доступність — безпечне, сучасне, інклюзивне житло і прилегла територія.

Інклюзивність — створення і забезпечення доступних умов для верств населення з обмеженими можливостями і особливими потребами.

Екологічність — захист навколишнього середовища шляхом використання екологічних систем, які не шкодять навколишньому середовищу.

Відповідальність — економне та відповідальне споживання природних та енергоресурсів.

Безпека — міцні і безпечні конструкції, та екологічні матеріали, що не шкодять здоров'ю людини.

Інноваційність — забезпечення використання новітніх та ефективних інженерних технологій і систем.



Рис. 1. Принципи сталої модернізації житлових будинків

Використання цих принципів є необхідним на всіх етапах планування і реалізації проектів модернізації. Архітектурно-планувальні рішення мають забезпечити відповідність сучасним вимогам і потребам та забезпечити інклюзивність, безпечність і доступність. Інженерно-технічна реалізація має бути виконана з урахуванням і забезпеченням технологій і систем, що дозволять впровадити і досягти сучасних потреб в енергоефективності і відповідальному споживанні природних ресурсів та захисті навколишнього середовища.

Порядок денний Сталого розвитку визначив 17 Цілей та 169 завдань Цілі сталого розвитку, серед яких для цілей модернізації житлової забудови можуть бути використані наступні:

Ціль 3. Забезпечення здорового життя та сприяння добробуту для всіх у будь-якому віці (Гарне здоров'я і самопочуття) – використання екологічних матеріалів.

Ціль 6. Забезпечити доступність та стале управління водними ресурсами, санітарія для всіх (Чиста вода та належні санітарні умови) -забезпечення доступності до водних ресурсів.

Ціль 7 Забезпечити доступ до доступної, надійної, сталої та сучасної енергії для всіх (Відновлювана енергія) – забезпечення енергоефективності

Ціль 9. Створення стійкої інфраструктури, сприяння інклюзивності та стійкості індустріалізація та сприяння інноваціям (Індустріалізація, інновації та інфраструктура)

Ціль 11. Зробити міста та населені пункти інклюзивними, безпечними, стійкими та сталими (Сталий розвиток міст і громад) – імплементація районів соціальної житлової забудови в структуру міст.

Ціль 12. Забезпечити стійкі моделі споживання та виробництва (Відповідальне споживання) – повторне використання будівельних матеріалів.

Ціль 13. Вжити термінових заходів для боротьби зі зміною клімату та її наслідками (Боротьба зі зміною клімату) – ефективні інженерні рішення.

Ціль 15. Захист, відновлення та сприяння сталому використанню екосистеми суші, стале управління лісами, боротьба з опустелюванням, а також зупинити та повернути назад деградацію землі та зупинити втрату біорізноманіття (Збереження екосистем суші) – благоустрій оточуючих територій [14,15].

Схематично на рисунку 2 зображені Цілі, вирішення завдань яких можливо завдяки модернізації житлового фонду.



Рис. 2. Цілі Сталого розвитку, які досягаються шляхом сталої модернізації житлової забудови

Якщо модернізацію житлової забудови розглядати з позиції сталості, то така модернізація допоможе вирішити майже всі завдання Сталих міст і громад, шляхом вирішення завдань інклюзивності, енергоефективності, доступності, захищеності, підвищення економічного і соціального добробуту мешканців.

Стала модернізація житлової забудови і прилеглої території вирішує ряд

завдань декількох Цілей Сталого розвитку.

Ціль 3. Створення відповідного архітектурно-планувального рішення забезпечить доступ до зелених зон відпочинку і зон зайняття спортом, що в свою чергу сприятиме підтримці здоров'я і гарного самопочуття людей. Зменшення небезпечних хімічних речовин в повітрі та отруєння води і ґрунтів можливо забезпечити шляхом використання екологічних будівельних матеріалів та сучасних систем водовідведення.

Ціль 6. Забезпечення чистою питною водою та санітарними умовами досягається шляхом відновлення сантехнічних і каналізаційних інженерних комунікацій і вузлів.

Ціль 7. Модернізація електромереж будинку та певні технічні і будівельні роботи сприятимуть сучасному енергопостачанню та енергоефективності. Досягненню цієї Цілі сприятиме використання систем відновлюваної енергії.

Ціль 9. Шляхом розробки і впровадження інноваційних архітектурно-планувальних рішень та застосування екологічно безпечних технологій, відновлення житлової інфраструктури підвищить добробут мешканців.

Ціль 11. Доступ до сучасного, безпечного, екологічного, інклюзивного і енергоефективного житла дозволить підвищити вартість квадратного метру, перешкодить деградації кварталів, зі старими житловими будинками, та сприятиме добробуту міст. Збереження природної спадщини за рахунок відсутності необхідності пошуку нової ділянки для будівництва житла. Доступ до доступних, відкритих і безпечних зелених зон та громадських місць, в тому числі для людей з обмеженими можливостями і особливими потребами.

Відновлення житлового фонду, враховуючи потреби кварталів і мікрорайонів сприятиме досягненню інших завдань Сталих міст і громад:

- загальне стале планування населених пунктів;
- зменшення негативного впливу міст на екосистему шляхом створення архітектурно-планувальних рішень, що дозволять зробити доступ до об'єктів забезпечення щоденних потреб з короткою відстанню, як відсутність необхідності користування приватним транспортом, що забезпечує зменшення викидів вуглецю.

Ціль 12. Раціональне і ефективне використання природних ресурсів можливе завдяки впровадженню сучасних інженерних рішень.

Ціль 13. Забезпечення використання зелених технологій. Архітектурні та інженерні рішення, відповідно до клімату в регіоні, сприятиме зменшенню використання енергії на обігрів і охолодження приміщення, що в свою чергу зменшує викиди вуглецю в атмосферу.

Ціль 15. Озеленення прибудинкової території та відновлення скверів допоможе розширити можливості для збереження флори і фауни в містах.

Спираючись на основні принципи Сталого розвитку, можна досягти

наступного покращення при модернізації житлового фонду:

- соціального добробуту, шляхом створення архітектурно-планувальних рішень, що забезпечують доступність, безпеку та інклюзивність;
- економічного зростання, шляхом підвищення вартості квадратного метру через комфортні і привабливі умови проживання, а також запобіганню деградації старих житлових кварталів і масивів, які будуть здатні створити конкуренцію новому будівництву;
- екологічної стійкості, шляхом відповідних планувальних рішень, які забезпечать зменшення витрат на обігрів та охолодження приміщення, а також інженерних рішень задля забезпечення енергоефективності і дбайливого використання природних ресурсів та утилізації.

Збереження екології забезпечується рішеннями по зменшенню викидів вуглецю в атмосферу. Зменшення споживання енергоресурсів самим будинком, шляхом енергоефективних інженерних технологій, а також відповідне планування відновлення прибудинкової території і інфраструктури, шляхом зменшення дистанції до щоденно необхідних об'єктів, що забезпечує можливість долати відстань пішки і не використовувати приватний транспорт. Тому при плануванні модернізації житлового будинку не меншу увагу треба приділити прибудинковій території і розглядати модернізацію жилого фонду у розрізі відновлення кварталів і мікрорайонів. Саме створення архітектурно-планувальних рішень для модернізації житлового будинку з урахуванням планування прибудинкової території і інфраструктури допоможе сприяти екологічному, економічному і соціальному добробуту.



Рис. 3. Досягнення цілей за принципами сталого розвитку при модернізації житлової забудови

В контексті модернізації житлового фонду економічні і соціальні принципи Сталого розвитку є неподільними, адже їх чинники прямим чином впливають і залежать один від одного, тому їх доцільніше розглядати як один - соціально-економічний принцип.

На рис. 3 зображено цілі сталого розвитку, яких можна досягти шляхом відповідних архітектурно-планувальних і інженерних рішень, що базуються на соціально-економічному і екологічному принципах.

Висновки. Цілі сталого розвитку необхідно ширше імплементувати у проєкти модернізації житлової забудови. Необхідно мати комплексний підхід до планування, розробки і впровадження архітектурно-планувальних і інженерних рішень, які враховують вирішення всіх можливих завдань та досягнення максимально можливих цілей сталого розвитку для цієї частини містобудівного процесу.

Завдяки комплексному підходу до модернізації житлової забудови можливо досягти більшості цілей сталого розвитку та вирішити їх задачі. Навіть, якщо розглядати сталу модернізацію житлової забудови окремо, а не як частину будівельної галузі, вона здатна забезпечити досягнення більше ніж половини всіх Цілей Сталого розвитку, як соціально-економічних так і екологічних.

При комплексному підході, модернізовані квартали і масиви можуть скласти конкуренцію новим житловим комплексам та вирішити значну частину завдань Сталого розвитку. Модернізація старого житлового фонду не лише забезпечить відновлення житлового середовища, але й стає новою парадигмою для міського життя, де важливими принципами є сталість. Результати дослідження ілюструють важливість імплементції принципів Сталого розвитку в модернізацію житлової забудови та можуть бути використані для більш глибокого розуміння важливості відновлення старого житлового фонду і використані при розробці архітектурних і інженерних проєктів.

Модернізація житлової забудови, що базується на принципах Сталого розвитку, при комплексному підході, що охоплює всі потреби будинку і прилеглої території, здатна забезпечити досягнення 4-х із 6-ти екологічних та 4-х із 11-ти соціально-економічних цілей, що загалом становить 8 з 17-ти ЦСР.

Список літератури

1. Mossin N., Stilling S., Bøjstrup T.C., Larsen V.G., Blegvad, A., Lotz M., Rose L. An architecture guide to the UN 17 Sustainable Development Goals, Vol. 2, *Royal Danish Academy*, Copenhagen, 2020. URL: https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/03/architecture_guide_un17_vol.2_optimized_for_web.pdf (дата звернення 01.12.2024).
2. European Commission. Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings

and Directive 2012/27/EU on energy efficiency. *Official Journal of the European Union*. OB L 156. 2018.pp. 75–91. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj> (дата звернення 01.12.2024).

3. Amirbekova A., Abdykarimova S., Oliynyk O. Renovation of Residential Buildings of the First Mass Series from A Sustainable Development Point of View. *Civil Engineering and Architecture*. 2023. 11(4): 1814-1823. DOI: <http://doi.org/10.13189/cea.2023.110412>.

4. Derkach S.I. The Impact of Sustainable Development on new concept of modernisation of residential buildings. *Modern Construction and architecture*. 2024. No. 7, P. 19-28.

5. Деркач С.І. Інноваційний підхід до модернізації житлової забудови на засадах сталого розвитку. *Нові технології в будівництві*. 2023. № 43, С. 3-11.

6. Fei W., Opopu A., Agyekum K., Oppon J.A., Ahmed V., Chen C., Lok K.L. The Critical Role of the Construction Industry in Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs): Delivering Projects for the Common Good. *Sustainability*. 2021. № 13(16):9112.

7. Паламарчук О., Петришина, С. Будівельна галузь України: стан та прогнози. *Економіка та суспільство*. 2023. №51. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-45>.

8. Battisti A., Calcagni L., Calenzo A. Models and Strategies for the Regeneration of Residential Buildings and Outdoor Public Spaces in Distressed Urban Areas: A Case Study Review. *IntechOpen*. 2022. DOI: <http://doi.org/10.5772/intechopen.102366>.

9. Setiawan D. Architecture as a tool to achieve the 17 United Nation Sustainable Development Goals. *IOP Conf*. 2022. Series: Earth and Environmental Science 998 012039.

10. Wen B., Musa N., Onn Ch., Ramesh S., Liang L., Wang W., Ma K. The role and contribution of green buildings on sustainable development goals. *Building and Environment*. 2020. Vol. 185, article id. 107091. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107091>.

11. Scrucca F., Ingrao C., Barberio G., Matarazzo A., Lagioia G. On the role of sustainable buildings in achieving the 2030 UN sustainable development goals. *Environmental Impact Assessment Review*. 2023. Vol. 100, 107069.

12. Goubbran S., Cucuzzella C. Integrating the Sustainable Development Goals in Building Projects. *Journal of Sustainability Research*. 2019. 1:e 190010.

13. Weber H., Weber M. When means of implementation meet Ecological Modernization Theory: A critical frame for thinking about the Sustainable Development Goals initiative. *World Development*. 2020. 136(3):105129.

14. 14. General Assembly (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (No.70/1). UNFPA. URL: https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution_A_RES_70_1_EN.pdf (дата звернення 09.02.2025).

15. UNDP. What are the Sustainable Development Goals? URL: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals> (дата звернення 09.02.2025).

Doctor of Architecture, Professor **Olena Oliynyk**,
PhD student **Sergii Derkach**,
National Academy of Fine Arts and Architecture, Kyiv, Ukraine

MODERNIZATION OF RESIDENTIAL BUILDING ACCORDING TO THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The aim of the work is to highlight the principles modernization of residential buildings based on the Sustainable Development Goals. The importance of housing modernization based on the principles of sustainable development has been demonstrated. A list of Sustainable Development Goals has been identified, the

implementation of which is possible with an integrated approach to modernization of residential buildings. The study shows that there is a significant need for a broader approach to the renovation of the old housing stock, which should be based on the principles of sustainable development. Considerable attention should be paid to economic, social and environmental principles when modernizing the housing stock. Sustainable modernization should be based on the following principles: accessibility, inclusiveness, environmental friendliness, innovation, responsibility and safety. Modernization of residential buildings with an integrated approach is capable of achieving 4 out of 6 environmental and 4 out of 11 socio-economic Sustainable Development Goals. Appropriate architectural, planning and engineering solutions should ensure socio-economic growth and environmental sustainability, inclusiveness, safety and accessibility, take into account responsible consumption and environmental protection.

With an integrated approach, the modernization of the old housing stock will not only ensure the renovation of the living environment, but also become a new paradigm for urban life, where sustainability is an important principle.

Keywords: modernization of residential buildings; renovation; sustainable development; affordable housing; energy efficiency; architecture.

REFERENCES

1. Mossin N., Stilling S., Bøjstrup T.C., Larsen V.G., Blegvad, A., Lotz M., Rose L. An architecture guide to the UN 17 Sustainable Development Goals, Vol. 2, *Royal Danish Academy*, Copenhagen, 2020. URL: https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/03/architecture_guide_un17_vol.2_optimized_for_web.pdf. {in English}.
2. European Commission. Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency. *Official Journal of the European Union*. OB L 156. 2018.pp. 75–91. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj>. {in English}
3. Amirbekova A., Abdykarimova S., Oliynyk O. Renovation of Residential Buildings of the First Mass Series from A Sustainable Development Point of View. *Civil Engineering and Architecture*. 2023. 11(4): 1814-1823. DOI: <http://doi.org/10.13189/cea.2023.110412>. {in English}
4. Derkach S.I. The Impact of Sustainable Development on new concept of modernisation of residential buildings. *Modern Construction and architecture*. 2024. No. 7, P. 19-28. DOI: <http://doi.org/10.31650/2786-6696-2024-7-19-28>. {in English}
5. Derkach S.I. Innovatsiyni pidkhid do modernizatsii zhytlovoi zabudovy na

zasadakh staloho rozvytku. *Novi tekhnolohii v budivnytstvi*. 2023. № 43, С. 3-11. DOI <https://doi.org/10.32782/2664-0406.2023.43.1>. {in Ukrainian}

6. Fei W., Opoku A., Agyekum K., Oppon J.A., Ahmed V., Chen C., Lok K.L. The Critical Role of the Construction Industry in Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs): Delivering Projects for the Common Good. *Sustainability*. 2021. № 13(16):9112. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13169112>. {in English}

7. Palamarchuk O., Petryshyna, S. Budivselna haluz Ukrainy: stan ta prohnozy. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2023. №51. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-51-45>. {in Ukrainian}

8. Battisti A., Calcagni L., Calenzo A. Models and Strategies for the Regeneration of Residential Buildings and Outdoor Public Spaces in Distressed Urban Areas: A Case Study Review. *IntechOpen*. 2022. DOI: <http://doi.org/10.5772/intechopen.102366>. {in English}

9. Setiawan D. Architecture as a tool to achieve the 17 United Nation Sustainable Development Goals. *IOP Conf*. 2022. Series: Earth and Environmental Science 998 012039. DOI: <http://doi.org/10.1088/1755-1315/998/1/012039>. {in English}

10. Wen B., Musa N., Onn Ch., Ramesh S., Liang L., Wang W., Ma K. The role and contribution of green buildings on sustainable development goals. *Building and Environment*. 2020. Vol. 185, article id. 107091. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107091>. {in English}

11. Scrucca F., Ingrao C., Barberio G., Matarazzo A., Lagioia G. On the role of sustainable buildings in achieving the 2030 UN sustainable development goals. *Environmental Impact Assessment Review*. 2023. Vol. 100, 107069. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107069>. {in English}

12. Goubran S., Cucuzzella C. Integrating the Sustainable Development Goals in Building Projects. *Journal of Sustainability Research*. 2019. 1:e 190010. DOI: <https://doi.org/10.20900/jsr20190010>. {in English}

13. Weber H., Weber M. When means of implementation meet Ecological Modernization Theory: A critical frame for thinking about the Sustainable Development Goals initiative. *World Development*. 2020. 136(3):105129. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105129>. {in English}

14. General Assembly (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (No.70/1). UNFPA. URL: https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution_A_RES_70_1_EN.pdf. {in English}

15. UNDP. What are the Sustainable Development Goals? URL: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>. {in English}