

О.В. ВОЛИЧЕНКО<sup>1</sup>, А.В. ЛИТЯГИНА<sup>1</sup><sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия

## МУЛЬТИКОМФОРТНАЯ СРЕДА В АРХИТЕКТУРЕ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ ЗДАНИЙ

**Аннотация.** Проблемы быстровозводимости, экономичности, прочности и энергоэффективности зданий жилой и гражданской архитектуры становятся особенно актуальными в настоящее время, ввиду необходимости в сжатые сроки восстановить разрушенные города и села на вновь присоединенных территориях. В целях экспериментального предложения проекта жилого дома на основе концепции мультикомфорта был проведен анализ развития индустриальных методов строительства. Обзор эволюционного развития индустриального домостроения, позволил выявить его преимущества (скорость строительства, низкая стоимость, простота конструктивных решений и др.), недостатки (низкое качество и уровень комфорта, типовые штампы и др.) и способы их ликвидации (повышение комфорта, энергоэффективность, разработка новых конструктивных решений, художественная выразительность, планировочная вариабильность и др.).

Авторами предлагается разработка проекта быстровозводимого жилого дома на основе инновационных панелей рамного типа, изготовленных в заводских условиях. Данные конструкции быстро монтируются на строительной площадке, отличаются повышенной жесткостью, живучестью и материалоемкостью. Данная конструктивная система предоставляет возможность создавать гибкие архитектурно-планировочные решения с разнообразной пластикой форм здания. Энергоэффективность и мультикомфортная среда жилого дома достигается ориентацией здания на проектируемом участке, использованием изолирующих материалов и остеклением (снижение теплопотерь и шумозащита). Форма здания также обеспечивает тепловой комфорт дворового пространства. Потoki ветра разбиваются выступающими и западающими архитектурными элементами, создающими сложные и содержательные композиционные связи. Применение новых индустриальных конструкций позволяет, используя принципы энергоэффективного проектирования, повысить уровень комфорта и экономичность жилого дома, решить проблемы жизнестойкости и быстровозводимости зданий, создать выразительный архитектурно-художественный облик жилой среды.

**Ключевые слова:** жилая архитектура, пространственная среда, быстровозводимые здания, мультикомфорт, энергоэффективность, конструктивная структура, ориентация, ветрозащита

O.V. VOLICHENKO<sup>1</sup>, A.V. LITYAGINA<sup>1</sup><sup>1</sup>Southwestern State University, Kursk, Russia

## MULTI-COMFORT ENVIRONMENT IN THE ARCHITECTURE OF PRE-RESTRUCTED BUILDINGS

**Abstract.** The problems of prefabrication, cost-effectiveness, strength and energy efficiency of buildings of residential and civil architecture are becoming especially relevant at the present time, due to the need to quickly restore the destroyed cities and villages in the newly annexed territories. For the purpose of an experimental proposal for a residential building project based on the concept of multi-comfort, an analysis of the development of industrial construction methods was carried out. A review of the evolutionary development of industrial housing construction made it possible to identify its advantages (speed of construction, low cost, simplicity of design solutions, etc.), disadvantages (low quality and comfort level, standard stamps, etc.) and ways to eliminate them (increased comfort, energy efficiency, development new constructive solutions, artistic expressiveness, planning variability, etc.).

*The authors propose the development of a project for a prefabricated residential building based on innovative frame-type panels manufactured in the factory. These structures are quickly mounted on the construction site, they are characterized by increased rigidity, survivability and material consumption. This constructive system provides an opportunity to create flexible architectural and planning solutions with a variety of plastic shapes of the building. Energy efficiency and multi-comfort environment of a residential building is achieved by the orientation of the building on the designed site, the use of insulating materials and glazing (reduction of heat loss and noise protection). The shape of the building also ensures the thermal comfort of the yard space. Wind currents are broken by protruding and sinking architectural elements, creating complex and meaningful compositional connections. The use of new industrial structures allows, using the principles of energy-efficient design, to increase the level of comfort and efficiency of a residential building, solve the problems of viability and quick erection of buildings, and create an expressive architectural and artistic appearance of the residential environment.*

**Keywords:** residential architecture, spatial environment, prefabricated buildings, multi-comfort, energy efficiency, structural structure, orientation, wind protection.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ле Корбюзье. Архитектура XX века. М.: Прогресс, 1977. 306 с.
2. Воробьев В.С., Сидоренко И.Л. Крупнопанельное домостроение: историческая необходимость и перспективная технология строительной отрасли // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2022. № 1 (60). С. 130-139.
3. Калабин А.В., Куковякин А.Б., Массовая жилая застройка: проблемы и перспективы // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2017. № 3 (34). С. 55-60.
4. Казин А. С. Индустриальное домостроение: вчера, сегодня, завтра // Жилищное строительство. 2018. № 10. С. 22-26.
5. Николаев С.В. Обновление жилищного фонда страны на базе крупнопанельного домостроения // Жилищное строительство. 2018. № 10. С. 17-21.
6. Павленко Д.В., Шмелев С.Е., Кузнецов Д.В., Сапронов Д.В., Фисенко С.С., Дамрина Н.В. Универсальная система сборного домостроения РБ-Юг от идеи до воплощения на строительной площадке // Строительные материалы. 2019. № 3. С. 4-10.
7. Царитова Н.Г., Курбанов А.И., Курбанова А.А. Энергоэффективные здания на основе трансформируемых каркасов // Строительство и реконструкция. 2022. № 6(104). С. 91-103.
8. Baghdadi A. Heristchian, M. Kloft, H. Connections placement optimization approach toward new prefabricated building systems // Engineering structures. 2021. Vol. 233. [Online]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141029620342498> (date of application: 07.05.2023).
9. Duan Y., Li G. Analysis on the Quality Problems and Preventive Measures of Prefabricated Building Construction // Journal of physics. Conferens series. 2020. Vol. 1648. Is. 3. [Online]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1648/3/032141/meta> (date of application: 07.05.2023).
10. Niemelä T., Kosonen R., Jokisalo J. Energy performance and environmental impact analysis of const-optimal renovation solutions of large panel apartment building in Finland // Sustainable cities and society. 2017. Vol. 32. Pp. 9-30.
11. Blaauwendraal J. Stringer-panel models in structural concrete: applied to D-region design / Cham: Springer, 2018. 99 p.
12. Гидион З. Пространство, время, архитектура. Москва: Стройиздат., 1984. 458 с.
13. Миронов А.В. Философия архитектуры: творчество Ле Корбюзье. Москва: Макс Пресс, 2012. 289 с.
14. Поляков Е.Н., Полякова О.П. Швейцарский период (1887–1917) в жизни и творчестве Шарля-Эдуара Жаннере-Гри (Ле Корбюзье) // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2021. Т. 23. № 3. С. 9-20. doi:10.31675/1607-1859-2021-23-3-9-20
15. Очерки теории и истории культуры XX века / Отв. ред. Ю В Петров. Томск: Томский государственный университет, 2007. 440 с.
16. Олейник П.П., Пахомова Л.А. Моделирование возведения жилых домов из крупногабаритных блоков. Вестник МГСУ. 2023. Т. 18 (3). С. 463-470. doi:10.22227/1997-0935.2023.3.463-470
17. Сомов Г. Ю. Пластика архитектурной формы в массовом строительстве. М.: Стройиздат, 1986. 206 с.
18. Жданова И.В. Методы повышения качества серийной жилой застройки 70-80-х гг. XX в. // Вестник МГСУ. 2012. № 1. С. 22-26.
19. Самые быстрые стройки мира [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cre.ru/analytics/83393> (дата обращения 11.04.2023)

20. Сочалин О. Китайские инженеры возвели многоэтажный жилой дом за 28 часов [Электронный ресурс]. URL:<https://inlnk.ru/4yMPpp> (дата обращения 11.04.2023)
21. Логвинов В. От «зеленого строительства» к природоинтегрированной архитектуре. Принцип использования форм. Часть 2 // Проект Байкал. 2018. Т. 15. № 55. С. 156-163. doi:10.7480/projectbaikal.55.1310.
22. Бадьин Г.М. Технологии строительства и реконструкции энергоэффективных зданий. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 464 с. ISBN 978-5-9775-3819-0
23. Кустова Д., Трухачева Г. Энергоэффективная архитектура: Особенности проектирования энергоэффективных жилых комплексов для различных социальных групп населения. Лондон: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. 64 с.
24. Ильичев В.А., Емельянов С.Г., Колчунов В.И., Бакаева Н.В. Инновационные технологии в строительстве городов. Биосферная совместимость и человеческий потенциал. М.: Издательство АСВ, 2019. 208 с.
25. Прокошев С.А., Сырчин Н.А., Турбинов А.Р., Лапин В.И., Раков Н.Д. Особенности планировочной структуры многоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии // Инновации и инвестиции. 2018. № 3. С. 245-248.
26. Воличенко О.В. Взаимное тяготение и противоречие природных и архитектурных форм (эволюционный аспект) // Архитектон: известия вузов. 2011. № 3(35). С. 6.
27. Патент № 2790148 С1 Российская Федерация, МПК E04B 1/02. Здание из панельных элементов: № 2022121477: заявл. 08.08.2022: опубл. 14.02.2023 / В.И. Колчунов, В.С. Москвцева, Н.В. Федорова, С.Ю. Савин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет».
28. Воличенко О.В. Влияние мейнстримов западного авангарда в архитектуре Центральной Азии // Архитектон: известия вузов. 2013. № 1(41). С. 29-39.
29. De Garrido L. Arquitectura para la felicidad. Madrid: Institute Monsa de Ediciones, 2013. 96 p. ISBN-13: 978-8415223931
30. Binici H., Aksogan O., Demirhan C. Mechanical, thermal and acoustical characterizations of an insulation composite made of bio-based materials // Sustainable Cities and Society. 2016. V. 20. P. 17-26.
31. Yuan J., Farnham C., Emura K. Optimum insulation thickness for building exterior walls in 32 regions of China to save energy and reduce CO2 emissions // Sustainability, 2017. V. 9 (10). P. 1-13.
32. Воличенко О.В. Методы экологического проектирования жилых зданий на примере города Бишкек // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2022. № 2(38). С. 81-97.

## REFERENCES

1. Le Korbyuz'e. Arhitektura XX veka [20th century architecture]. М.: Progress, 1977. 306 p. (rus)
2. Vorob'ev V.S., Sidorenko I.L. Krupnopanel'noe domostroenie: istoricheskaya neobhodimost' i perspektivnaya tekhnologiya stroitel'noj otrasli [Large-panel housing construction: historical necessity and promising technology of the construction industry] // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya. 2022. No. 1(60). Pp. 130-139. doi:10.52170/1815-9265\_2022\_60\_130 (rus)
3. Kalabin A.V., Kukovyakin A. B., Massovaya zhilaya zastrojka: problemy i perspektivy [Mass residential development. Problems and prospects] // Akademicheskij vuestnik UralNIIproekt RAASN. 2017. No. 3 (34). Pp. 55-60.
4. Kazin A.S. Industrial'noe domostroenie: vchera, segodnya, zavtra [Industrial housing construction: yesterday, today, tomorrow] // Zhilishchnoe stroitel'stvo. 2018. No. 10. Pp. 22-26. (rus)
5. Nikolaev S.V. Obnovlenie zhilishchnogo fonda strany na baze krupnopanel'nogo domostroeniya [Renovation of the country's housing stock on the basis of large-panel housing construction] // Zhilishchnoe stroitel'stvo. 2018. No. 10. Pp. 17-21. (rus)
6. Pavlenko D.V., SHmelev S.E., Kuznecov D.V., Saprionov D.V., Fisenko S.S., Damrina N.V. Universal'naya sistema sbornogo domostroeniya RB-YUG ot idei do voploshcheniya na stroitel'noj ploshchadke [Universal system of prefabricated housing construction RB-South from idea to implementation at the construction site] // Stroitel'nye materialy. 2019. No. 3. Pp. 4-10. doi:10.31659/0585-430X-2019-768-3-4-10 (rus)
7. Caritova N.G., Kurbanov A. I., Kurbanova A. A. Energoeffektivnye zdaniya na osnove transformiruemykh karkasov [Energy-efficient buildings based on transformable frames] // Stroitel'stvo i rekonstrukciya. 2022. No. 6(104). Pp. 91-103. <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2022-104-6-91-103> (rus)
8. Baghdadi A., Heristchian M., Kloft H. Connections placement optimization approach toward new prefabricated building systems // Engineering structures. 2021. Vol. 233. [Online]. URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141029620342498> (date of application: 07.05.2023).
9. Duan Y., Li G. Analysis on the Quality Problems and Preventive Measures of Prefabricated Building Construction // Journal of physics. Conferens series. 2020. Vol. 1648. Is. 3. [Online]. URL:<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1648/3/032141/meta> (date of application: 07.05.2023).

10. Niemela T., Kosonen R., Jokisalo J. Energy performance and environmental impact analysis of cost-optimal renovation solutions of large panel apartment building in Finland // *Sustainable cities and society*. 2017. Vol. 32. Pp. 9-30.
11. Blaauwendraal J. Stringer-panel models in structural concrete: applied to D-region design / Cham: Springer, 2018. 99 p.
12. Gidion Z. Prostranstvo, vremya, arhitektura [Raum, Zeit, Architektur]. Moskva: Strojizdat., 1984. 458 p. (rus)
13. Mironov A. V. Filosofiya arhitektury: tvorchestvo Le Korbyuz'e [Philosophy of architecture: the work of Le Corbusier]. Moskva: Maks Press, 2012. 289 p. (rus)
14. Polyakov E.N., Polyakova O.P. SHvejcarskij period (1887–1917) v zhizni i tvorchestve SHarlya-Eduara ZHannere-Gri (Le Korbyuz'e) [The Swiss period (1887–1917) in the life and work of Charles-Edouard Jeanneret-Gris (Le Corbusier)] // *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. 2021. T. 23. No. 3. Pp. 9–20. doi:10.31675/1607-1859-2021-23-3-9-20 (rus)
15. Ocherki teorii i istorii kultury XX veka /Otv. red. YU V Petrov [Essays on the theory and history of culture of the XX century]. Tomsk: Tomskij gosudarstvennyj universitet, 2007. 440 p. (rus)
16. Olejnik P.P., Pahomova L.A. Modelirovanie vozvedeniya zhilyh domov iz krupnogabaritnyh blokov [Modeling the construction of residential buildings from large blocks]. *Vestnik MGSU*. 2023. T. 18 (3). Pp. 463-470. doi:10.22227/1997-0935.2023.3.463-470 (rus)
17. Somov G. YU. 1986. Plastika arhitekturnoj formy v massovom stroitelstve [Plasticity of architectural form in mass construction]. M.: Strojizdat, 1986. 206 p. (rus)
18. Zhdanova I.V. Metody povysheniya kachestva serijnoj zhiloy zastrojki 70-80-h gg. XX v. [Methods for improving the quality of serial residential development in the 70-80s. 20th century] // *Vestnik MGSU* [Proceedings of the Moscow State University of Civil Engineering]. 2012. No. 1. Pp. 22-26. (rus)
19. Same bystrye strojki mira [The fastest construction sites in the world]. URL:<https://www.cre.ru/analytics/83393> (data obrashcheniya 11.04.2023) (rus)
20. Sochalin O. Kitajskie inzhenery vozveli mnogoetazhnyj zhiloy dom za 28 chasov [Chinese engineers built a multi-storey residential building in 28 hours]. URL: <https://inlnk.ru/4yMPpp> (data obrashcheniya 11.04.2023) (rus)
21. Logvinov V. Ot «zelenogo stroitelstva» k prirodointegrirovannoj arhitekture. Princip ispolzovaniya form. Chast 2 [From «green building» to nature-integrated architecture. The principle of using forms. Part 2] // *Proekt Bajkal*. 2018. T. 15. No. 55. Pp. 156-163. doi:10.7480/projectbaikal.55.1310. (rus)
22. Badin G.M. Tekhnologii stroitelstva i rekonstrukcii energoeffektivnyh zdaniy [Technologies of construction and reconstruction of energy efficient buildings]. SPb.: BHV-Peterburg, 2017. 464 p. (rus)
23. Kustova D., Truhacheva G. Energoeffektivnaya arhitektura: Osobennosti proektirovaniya energoeffektivnyh zhilyh kompleksov dlya razlichnyh socialnyh grupp naseleniya [Energy Efficient Architecture: Features of Designing Energy Efficient Residential Complexes for Various Social Groups of the Population]. London: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. 64 p. (rus)
24. Il'ichev V. A., Emel'yanov S.G., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V. Innovacionnye tekhnologii v stroitelstve gorodov. Biosfernaya sovместimost i chelovecheskij potencial [Innovative technologies in the construction of cities. Biospheric Compatibility and Human Potential]: uchebnoe posobie. M.: Izdatelstvo ASV, 2019. 208 p. (rus)
25. Prokoshev S.A., Syrchin N.A., Turbinov A.R., Lapin V.I., Rakov N.D. Osobennosti planirovochnoj struktury mnogoetazhnyh zhilyh domov s vozobnovlyaemymi istochnikami energii [Features of the planning structure of multi-storey residential buildings with renewable energy sources] // *Innovacii i investicii*. 2018. No. 3. Pp. 245-248. (rus)
26. Volichenko O.V. Vzaimnoe tyagotenie i protivorechie prirodnyh i arhitekturnykh form (evolyucionnyj aspekt) [Mutual attraction and contradiction of natural and architectural forms (evolutionary aspect)] // *Arhitekton: izvestiya vuzov*. 2011. No. 3(35). Pp. 6. (rus)
27. Patent № 2790148 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK E04B 1/02. Zdanie iz panelnyh elementov [Panel building]: № 2022121477: zayavl. 08.08.2022: opubl. 14.02.2023 / V.I. Kolchunov, V.S. Moskovceva, N.V. Fedorova, S.YU. Savin; zayavitel Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Yugo-Zapadnyj gosudarstvennyj universitet». (rus)
28. Volichenko O. V. Vliyanie mejnstrimov zapadnogo avangarda v arhitekture Centralnoj Azii [Influence of mainstream Western avant-garde in the architecture of Central Asia] // *Arhitekton: izvestiya vuzov*. 2013. No. 1(41). Pp. 29-39. (rus)
29. De Garrido L. Arquitectura para la felicidad. Madrid: Institute Monsa de Ediciones, 2013. 96 p.
30. Binici H., Aksogan O., Demirhan C. Mechanical, thermal and acoustical characterizations of an insulation composite made of bio-based materials // *Sustainable Cities and Society*. 2016. V. 20. Pp. 17-26.
31. Yuan J., Farnham C., Emura K. Optimum insulation thickness for building exterior walls in 32 regions of China to save energy and reduce CO2 emissions // *Sustainability*. 2017. V. 9 (10). Pp. 1-13.
32. Volichenko O.V. Metody ekologicheskogo proektirovaniya zhilyh zdaniy na primere goroda Bishkek [Methods of ecological design of residential buildings on the example of the city of Bishkek] // *Biosfernaya sovместimost: chelovek, region, tekhnologii*. 2022. No. 2(38). Pp. 81-97. doi:10.21869/2311-1518-2022-38-2-81-97. (rus)

### Информация об авторах:

**Воличенко Ольга Владимировна**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия,  
доктор архитектуры, профессор кафедры архитектуры, градостроительства и графики.  
E-mail: [wolitschenko@mail.ru](mailto:wolitschenko@mail.ru)

**Литягина Арина Вячеславовна**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия,  
студентка кафедры архитектуры, градостроительства и графики.  
E-mail: [arina.lityagina@gmail.com](mailto:arina.lityagina@gmail.com)

### Information about authors:

**Volichenko Olga V.**

Southwest State University, Kursk, Russia,  
doctor of architecture, professor of the department of architecture, urban planning and graphics.  
E-mail: [wolitschenko@mail.ru](mailto:wolitschenko@mail.ru)

**Lityagina Arina V.**

Southwest State University, Kursk, Russia,  
student of the department of architecture, urban planning and graphics.  
E-mail: [arina.lityagina@gmail.com](mailto:arina.lityagina@gmail.com)