

ВОЗВЕДЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ ЖИЛЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Сафонова Ксения Романовна

студент, кафедра архитектуры, Государственный университет по землеустройству, РФ, г. Москва

Кошкин Андрей Корнилович

научный руководитель, старший преподаватель, кафедра строительства, Государственный университет по землеустройству, РФ, г. Москва

CONSTRUCTION OF MODULAR RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE Khabarovsk Territory

Ksenia Safonova

Student, Department of Architecture, State University of Land Use Planning, Russia, Moscow

Andrey Koshkin

Scientific Supervisor, Senior Lecturer, Department of Construction, State University of Land Use Planning, Russia, Moscow

Аннотация. Данная статья обсуждает перспективы и проблемы, связанные с возведением модульных жилых сооружений на территории Хабаровского края. Модульное строительство представляет собой современный подход, способствующий ускорению процесса возведения объектов, снижению затрат и повышению уровня безопасности в строительной отрасли.

В статье рассматриваются преимущества использования модульных систем, включая улучшение качества жилья и оптимизацию времени строительства, а также проблемы, такие как необходимость дополнительных исследований для обеспечения устойчивости и безопасности.

Abstract. This article discusses the prospects and problems associated with the construction of modular residential buildings in the Khabarovsk Territory. Modular construction is a modern approach that helps speed up the construction process, reduce costs and improve safety in the construction industry.

The article discusses the benefits of using modular systems, including improving housing quality and optimizing construction time, as well as challenges such as the need for more research to ensure sustainability and safety.

Ключевые слова: Модульное строительство, Жилые помещения, Хабаровский край, Строительные технологии, Доступное жилье, Эффективность строительства.

Keywords: Modular construction, Residential premises, Khabarovsk Territory, Construction technologies, Affordable housing, Construction efficiency.

Введение

Концепция модульного строительства получила широкое признание в мире благодаря своей эффективности, простоте и экономии времени в возведении зданий.

В частности, на территории Хабаровского края возник интерес к использованию данной технологии в строительстве жилых объектов. Модульные жилые сооружения представляют собой не только современные и инновационные постройки, но и обеспечивают энергоэффективность, адаптируемость и устойчивость к различным климатическим условиям региона.

В данном исследовании рассматривается перспектива использования модульных технологий в жилищном строительстве на территории Хабаровского края, выявляя преимущества, вызовы и потенциал этого подхода для улучшения доступности жилья и совершенствования инфраструктуры строительного сектора.

Методы исследования

Возведение модульных жилых сооружений на территории Хабаровского края требует обращения к международным стандартам и терминологии. Осуществленный анализ нормативно-технических документов зарубежных стран выявил важные определения и ключевые термины, которые предлагается применять в процессе развития модульного строительства в России [2, 7].

Хотя в нормативно-технической документации России уже присутствуют некоторые термины, такие как «Модуль», «Укрупненный модуль», «Кратный модуль» (согласно с ГОСТ Р 58760-2019), для устранения возможных противоречий и совершенствования национальных норм следует дополнительно исследовать терминологию [6, 12].

Предлагаемые варианты, вытекающие из анализа как зарубежной, так и отечественной документации, представлены на рисунке 1. Эти варианты предполагают расширение существующих разделов нормативных документов, чтобы охватить требования к модульным конструкциям, а также разработку новых документов для улучшения подходов к модульному строительству. Подобный подход уже используется в Германии, где созданы отдельные нормативные документы для различных типов материалов, что может стать образцом для строительной индустрии России (рис. 1) [4].

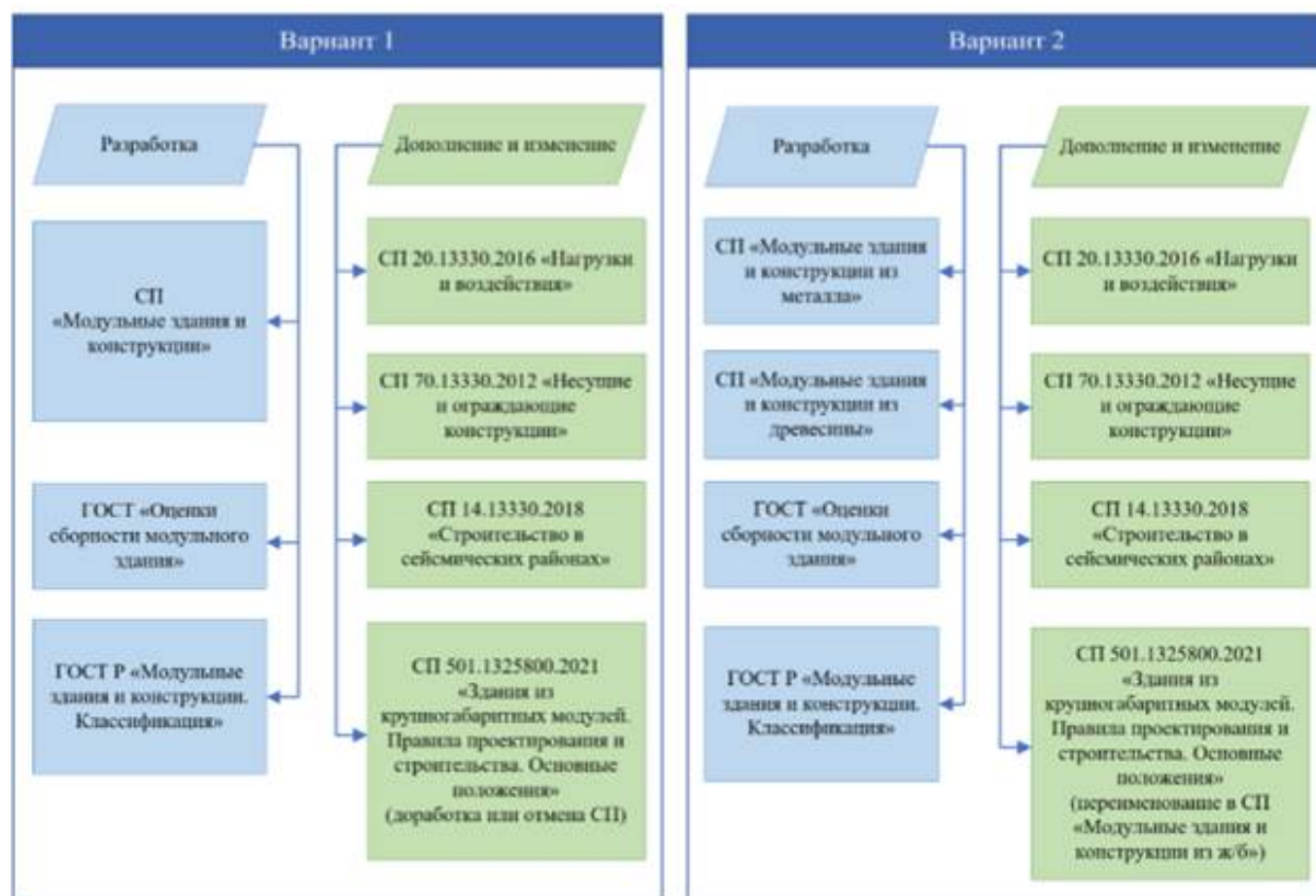


Рисунок 1. Варианты развития НТД в области модульных, быстровозводимых зданий и зданий заводской готовности в Хабаровском крае

На рисунке представлены возможные способы дополнения трехэтажного здания с использованием модульных блоков. Это демонстрирует изменение внешнего вида устаревшего здания, придавая ему новый облик и функциональность [1, 5].

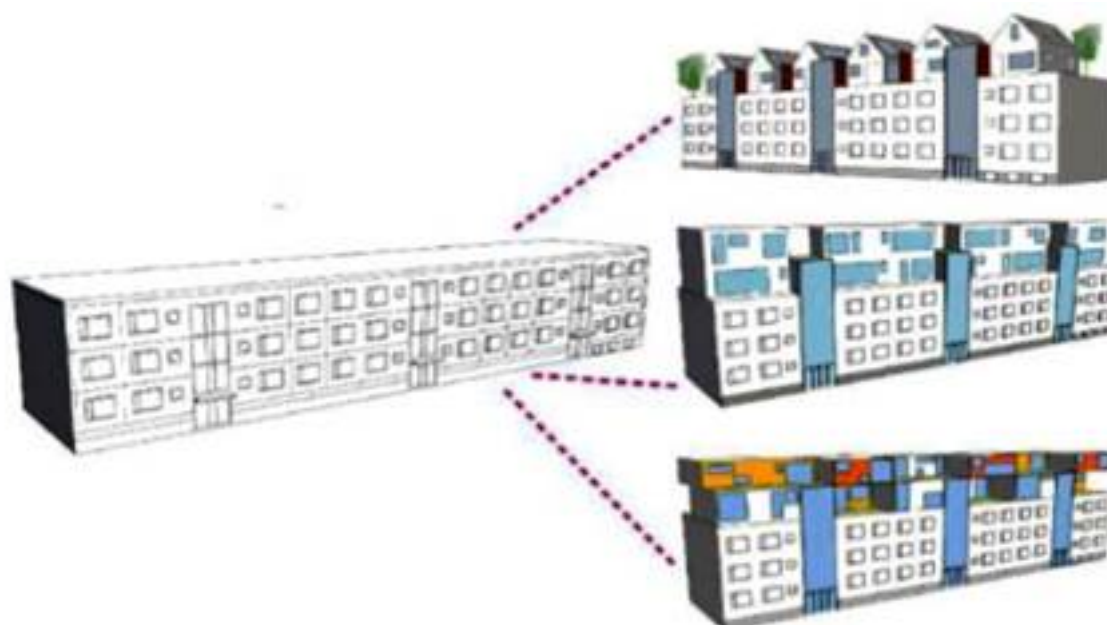


Рисунок 2. Варианты надстройки трехэтажного здания модульными блоками

Необходимо отметить, что использование модульных конструкций, особенно объемных блоков, рассматривается как один из перспективных методов обеспечения энергоэффективной реконструкции. Для улучшения организационно-технологических решений и повышения энергоэффективности дополнительных этажей предлагаются методы, такие как увеличение размеров модульных элементов при сокращении их массы, предполагая использование готовой отделки [3, 11].

Ожидается, что снижение издержек приведет к уменьшению стоимости жилья, что в свою очередь сделает его доступнее для населения, предполагая улучшение его качества [10, 14].

Легкие блок-модули могут быть использованы в различных форматах: для строительства, дополнительного строительства, встраивания и надстройки зданий при их реконструкции (рис. 3) [13].



Рисунок 3. Пример жилого модульного здания

Такой подход позволяет создавать инновационные объекты, включая такие разработки, как «растущие дома». Кроме того, блок-модули могут использоваться для построения небольших объектов, таких как киоски, павильоны, кафе, при этом предоставляя возможность производства разнообразных блоков на одном предприятии.

Результаты исследования

Сейчас в Российской Федерации активно внедряются методы модульного строительства как полного цикла производства (начиная с изготовления до ввода объекта в эксплуатацию) и модульных переделов в производстве строительных материалов (табл. 1) [8].

Таблица 1.

Реализуемые проекты модульного строительства в Хабаровском крае

Наименование проекта	Наименование организации	Описание проекта
Все типы домов, офисов,	ООО «А-Модуль»	Компания специализируется

бытовок из модулей		на производстве модульных зданий для различных отраслей, офисных и коммерческих объектов, жилых и туристических комплексов. Время строительства – от 2 дней, стоимость от 15 тыс. руб. за 1 м ² (Хабаровский край).
Модульные здания с деревянным каркасом и система «растущего» дома	ООО «Основа»	Компания занимается строительством утепленных модульных домов на деревянных каркасах с пропиткой огне- и биозащитными средствами. Стоимость строительства – от 21 тыс. руб за 1 м ² .
Модульные здания на стальном каркасе	ООО «Региональный Завод Модульных Конструкций»	Компания специализируется на строительстве модульных зданий, используя блок-контейнеры. Стоимость строительства – от 10 тыс. руб за 1 м ² (г. Красноярск).

Для тщательного анализа модульного строительства необходимо собрать и проанализировать статистические данные о существующих производствах и завершенных проектах.

Однако, из-за того, что подобные предприятия только начинают свой путь на рынке строительной индустрии, получение статистической информации становится сложной задачей. Для понимания масштабов развития модульного строительства в стране в целом и в Хабаровском крае в частности, можно обратиться к сайту госзакупок РФ, конкретно к разделу «Тендеры: блочно-модульные здания» (табл. 2) [8].

Таблица 2.

**Приложения на строительство объектов по
технологии блочно-модульных жилых сооружений**

Показатели	Единицы измерения	Период				Отк	
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Абс. +/-	Тем
Производство Модульных систем по РФ	тыс. м ²	65	77	98	170	82	1
Тендеры блочно-модульных зданий по РФ	млрд. руб.	1,29	1,55	1,97	3,4	1,64	1
Тендеры блочно-модульных зданий по Хабаровскому краю	млрд. руб.	0,36	0,12	0,29	0,2	0,077	1

Судя по данным таблицы 2, можно отметить, что сооружение блочно-модульных жилых сооружений на территории Хабаровского края имеет тенденцию к постепенному росту. Производство модульных систем по РФ и объем тендеров на строительство блочно-модульных зданий как на уровне всей Российской Федерации, так и в Хабаровском крае, демонстрируют значительное увеличение с 2019 по 2022 год. В частности, в Хабаровском крае рост объема тендеров был более выраженным, достигнув 162,6% к 2022 году, что указывает на увеличение

интереса к этой технологии строительства в данном регионе.

Средняя стоимость без использования модулей в Хабаровском крае составляет 40 тысяч рублей на квадратный метр.

Хотя стоимость модульного блока на квадратный метр ниже, строительные компании в этом регионе предпочитают традиционные методы строительства из-за ограниченного выбора модульных систем и неохоты менять свой подход и стратегию управления. Согласно данным производителей, за период с 2020 по 2022 год минимальная стоимость стандартного модульного блока в Хабаровском крае колебалась от 15 до 22 тысяч рублей за квадратный метр в зависимости от его предназначения и конструкции (табл. 3) [8].

Таблица 3.

Минимальная стоимость изготовления стандартного модульного блока за м²

Район	Стоимость, руб.
Хабаровский край	15000
Красноярский край	17000
Омская область	20000
Алтайский край	21000

Исходя из данных таблицы о минимальной стоимости изготовления стандартного модульного блока за квадратный метр в различных регионах:

1. Наиболее низкая стоимость изготовления зарегистрирована в Хабаровском крае, составляя 15 000 рублей за квадратный метр.
2. Красноярский край следует за Хабаровским краем, с минимальной стоимостью изготовления 17 000 рублей за квадратный метр.

Рассмотрим существующие объекты капитального строительства, построенные с использованием модульных технологий в Хабаровском крае, используя завод-изготовитель ООО ГК «СибМодуль» в качестве примера. Этот завод разрабатывает здания в трех вариантах исполнения: блочно-модульные здания, каркасно-панельные и здания из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК). Материал, используемый для строительства, определяется целью объекта, начиная от LVL-бруса (рис. 3) и заканчивая сэндвич-панелями (рис. 4) [13, 14].



Рисунок 3. Модульное жилое здание, г. Хабаровск



Рисунок 4. Здание из сэндвич-панелей в г. Хабаровск

Возведение модульных жилых сооружений на территории Хабаровского края обладает значительными преимуществами, среди которых следует выделить:

1. Ускорение процесса возведения объектов благодаря изготовлению модульных блоков на заводе изготовителя с готовыми проектными решениями по техническому каталогу.
2. Снижение затрат на проектную документацию благодаря простоте монтажа с готовыми шаблонами проектирования от изготовителя.
3. Повышение безопасности объектов благодаря тщательным испытаниям модульных блоков перед их установкой на строительную площадку [9].

Согласно стратегическим целям развития промышленности строительных материалов в России к 2035 году, планируется достижение целевого показателя – увеличение доли индустриального домостроения до 60% от общего объема строительства объектов капитального строительства.

Выводы

В заключение, возведение модульных жилых сооружений на территории Хабаровского края представляет собой перспективное и важное направление в современной строительной индустрии. Применение модульных технологий открывает новые возможности для ускорения процесса строительства, снижения затрат, повышения безопасности объектов, а также эффективного использования ресурсов.

Эти системы предоставляют широкий набор преимуществ, включая улучшение качества жилья, сокращение времени возведения зданий и оптимизацию затрат. Несмотря на преимущества, выявлены определенные вызовы и проблемы, требующие дополнительных исследований и разработок для обеспечения устойчивости и эффективности на всех этапах проекта.

Однако, благодаря активной работе по модернизации нормативной базы и стратегическому планированию в области строительства, внедрение модульных систем обещает стать ключевым фактором в развитии жилищного строительства, обеспечивая доступность и качество жилья для населения.

Список литературы:

1. Пухова, В. В. Рыночная и социальная доступность жилой недвижимости как инструменты оценки удовлетворенности жилищной потребности населения / В. В. Пухова, В. Д. Тисленко, К. В. Чепелева / Фундаментальные исследования. – 2018. – № 7. – С. 152-157
2. Сауков Д.А., Гинзберг Л.А Современное модульное строительство // Надежность и ресурс больших систем и машин: сб. ст. VIII Всерос. Науч.-техн. конф. с междунар. участием и XVIII школы молодых ученых, IV Междунар. конф. / Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина; Науч.-инж. центр УрО РАН. – Екатеринбург: Изд-во НИЦ «НиР БСМ» УрО РАН; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2018. – С. 69-82.
3. Сергеева Д.С. Строительство модульных зданий как решение быстрого возведения индивидуальных частных домов // Studarctic forum, 2021. – №21. – С. 89-94.
4. Фомин Е.П., Алексеев А.А. Глобальная перспектива 2025 инновационного предпринимательства в строительной индустрии // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2019. – №7. – с. 27-34

5. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. Динамика индивидуального жилищного строительства в России и государственные меры, направленные на развитие сектора– 2019. [Электронный ресурс]: <https://ac.gov.ru/files/publication/a/25024.pdf> (Дата обращения: 30.11.2023)
6. ГОСТ 22853-86 с ГОСТ Р 58760-2019 [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/901705977> (Дата обращения: 30.11.2023)
7. Дементьев Н.М., Волкодав В.А., Волкодав И.А., Титова И.Д. Перспективы развития и нормирования модульного строительства в России с учетом зарубежного опыта // ИВД. 2023. №4 (100). [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-i-normirovaniya-modulnogo-stroitelstva-v-rossii-s-uchetom-zarubezhnogo-opyta> (Дата обращения: 30.11.2023).
8. Росстат. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: <https://rosstat.gov.ru/>, свободный. – (Дата обращения: 30.11.2023)
9. Alderton M. How Building Modular Homes Can Help Fill the Affordable-Housing Gap. Autodesk, 2018, [Электронный ресурс]: https://www.autodesk.com/redshift/affordable-modular-homes?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com (Дата обращения: 30.11.2023).
10. How modular construction is changing commercial real estate // Jones Lang LaSalle (JLL). – 2019. – [Электронный ресурс]: <https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/cities/how-modular-construction-is-changing-commercial-real-estate> (Дата обращения: 30.11.2023)
11. Katharine Logan Continuing Education: Modular Construction // Magazine Architectural Record. – 2019. – [Электронный ресурс]: <https://www.architecturalrecord.com/articles/14229-continuing-education-modular-construction/> (Дата обращения: 30.11.2023)
12. Modular construction: From projects to products. McKinsey & Company, 2019, [Электронный ресурс]: <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/modular-construction-from-projects-to-products> (Дата обращения: 30.11.2023).
13. Proizvodstvenno-stroitel'nyy kompleks ООО «LSTK-Sibir'» (Production and construction complex LLC «LSTK-Siberia») [Электронный ресурс]: <http://lstk-sibir.ru/tag/%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F/> (Дата обращения: 30.11.2023).
14. Woollard D. 2020 Trend: The Continued Growth of Modular Construction // Millionacres. – 2020. [Электронный ресурс]: <https://www.fool.com/millionacres/real-estate-market/articles/2020-trendcontinued-growth-modular-construction/> (Дата обращения: 30.11.2023).