

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЫСОТНОГО ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

И. В. Есауленко
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HIGH-RISE WOODEN HOUSING CONSTRUCTION IN RUSSIA ON FOREIGN EXPERIENCE

Igor V. Esaulenko
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Saint Petersburg, Russia

Аннотация. Строительные материалы на основе древесины отвечают основным требованиям экологически чистого строительства, которое в современном мире приобретает все большую актуальность. Однако до недавнего времени их мало применяли в высотном строительстве в России. Прорывной в данном аспекте стала технология CLT, которая хорошо зарекомендовала себя в таких странах, как Швейцария, Норвегия, США и других. В России она пока не нашла широкого применения, и CLT-панели востребованы лишь на рынке индивидуального жилищного строительства. Тем не менее, учет позитивного зарубежного опыта может послужить примером и стать стимулом для более активного внедрения современных экологичных материалов и технологий в России. Статья посвящена исследованию возможностей высотного деревянного домостроения в России на основе мировой практики.

Abstract. Wood-based building materials meet the basic requirements of environmentally friendly construction, which is becoming increasingly important in the modern world. However, until recently, they were rarely used in high-rise construction in Russia. CLT became a revolutionary technology, it has proven itself in countries such as Switzerland, Norway, the U.S. and others. In Russia, it has not yet found widespread use, and CLT-panels are in demand only at the market of individual housing construction. Nevertheless, taking into account the positive foreign experience can be an example and become an incentive for more active implementation of modern environmentally friendly materials and technologies in Russia. The aim of the article is to study the possibilities of high-rise wooden house building in Russia based on world practice.

Ключевые слова: высотное деревянное домостроение, строительство, материалы, экология, экономичность

Key words: high-rise wooden house construction, construction, materials, ecology, economical efficiency

Введение

Многоэтажное деревянное домостроение в России в настоящее время находится в стадии становления. Это связано с отсутствием нормативно-правовой базы, так или иначе регулирующей данную отрасль и, как следствие, реализованных проектов, которые могли бы сформировать доверие людей к подобного рода объектам. Тем не менее, в последние годы данное направление активно прорабатывается, что находит отражение в законодательных инициативах. Так, в 2019 году был разработан и в 2020 году введен в действие новый СП 452.1325800.2019 Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций, согласно которому из дерева можно возводить здания высотой до 28 метров¹.

Отметим, что ранее регламентировалось строить здания из деревянных конструкций не выше трех этажей. На 2021 год намечена разработка следующих нормативных документов: СП 64.13330.2017 СНиП II-25-80 Деревянные конструкции (изменение); СП Здания из клееного деревянного бруса. Правила проектирования и строительства (разработка); СП Здания из деревянных срубных конструкций. Правила проектирования и строительства (разработка) [1].

Кроме того, согласно Плану деятельности Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации², уже в 2022 году строительство не менее 20 % жилья и социально-культурных объектов должно осу-

ществляться с использованием деревянных конструкций. Для решения этой задачи предложено привлечь банки, которые будут выдавать ипотечные кредиты под «деревянное домостроение». Итогом проведенной работы стал первый проект, реализуемый холдингом «Segezha Group» в 2021 году в Москве, который находится в стадии детального конструирования и решения инженерных вопросов [2].

Ключевыми конструктивными элементами упомянутого проекта являются деревянные строительные панели, их производство осуществляется не только в Москве, но и в других регионах России. Одним из примеров является Ладужский домостроительный комбинат, который запустил производство перекрестно-клееных панелей из древесины в пос. Аврово Ленинградской области [3]. Выпуском деревянных клееных панелей также занимается предприятие «Сокол СиЭлТи» в Вологодской области [4].

На сегодняшний день в России известен всего один реализованный многоэтажный объект, при строительстве которого применялись CLT-панели. Это коммерческое здание Good Wood Plaza площадью 3,4 тыс. м² и высотой 19,8 м в пос. Елино Солнечногорского района Московской области.

Два объекта – экспериментальный жилой квартал Sokol Town площадью 100 тыс. м² (Солнечногорск) и жилищный комплекс Wood City площадью около 80 тыс. м² (Москва) – находятся в стадии проектирования [5].

¹ СП 452.1325800.2019 Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования = Multicompartment residential buildings with wooden structures. Design rules : свод правил : издание официальное : утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 октября 2019 г. N 651/пр : дата введения 2020-04-29. – Москва, 2019. – Текст : электронный. – URL : <https://docs.cntd.ru/document/564376889> (дата обращения : 20.11.2021).

² План деятельности Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период с 2019 по 2024 год : утвержден Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 05.03.2020 № 3-П/01. – Судебные и нормативные акты РФ : [сайт]. – URL : https://sudact.ru/law/plan-deiatelnosti-ministerstva-stroitelstva-i-zhilishchno-kommunalnogo-khoziaistva_2/. – Текст : электронный (дата обращения : 21.10.2021).

Объект и методы исследования

Данная статья посвящена перспективам развития высотного деревянного домостроения в России на примере зарубежного опыта. В качестве методов исследования применялись сравнительно-сопоставительный, статистический и логический анализы.

Обсуждение

Очевидно, что строительство деревянных многоэтажных зданий ведется в странах, обладающих значительными лесными ресурсами. Дерево удовлетворяет многим принципам экологичности современного строительства, является гибким и устойчивым материалом, дает возможности для реализации большинства творческих идей разработчикам архитектурных проектов. Однако для лучшего понимания основных преимуществ деревянного домостроения целесообразно изучить технологию производства материалов, используемых для его осуществления.

Революционной в деревянном домостроении стала технология клееных деревянных панелей CLT, разработанная и активно применяемая в строительстве многоэтажных зданий в Европе [6]. CLT – аббревиатура от Cross Laminated Timber (перекрестно склеенная древесина), для обозначения подобных материалов в русском языке используется аббревиатура ПСП (перекрестно-склеенные плиты).

Панели состоят из нескольких (трех, пяти и более) слоев деревянных досок, уложенных крест-накрест и склеенных между собой широкими и частично узкими гранями. В процессе проклейки их помещают под пресс, после чего они образуют прочнейший монолит, несущая способность которого не ниже, чем у железобетона (несущая способность CLT-плиты при ширине в 1 м и толщине 100 мм – от 230 до 300 кН, 150 мм – 700–780 кН, 300 мм – 1620–1700 кН [7]). Технологический процесс производства данных панелей последовательно описан на рис. 1.

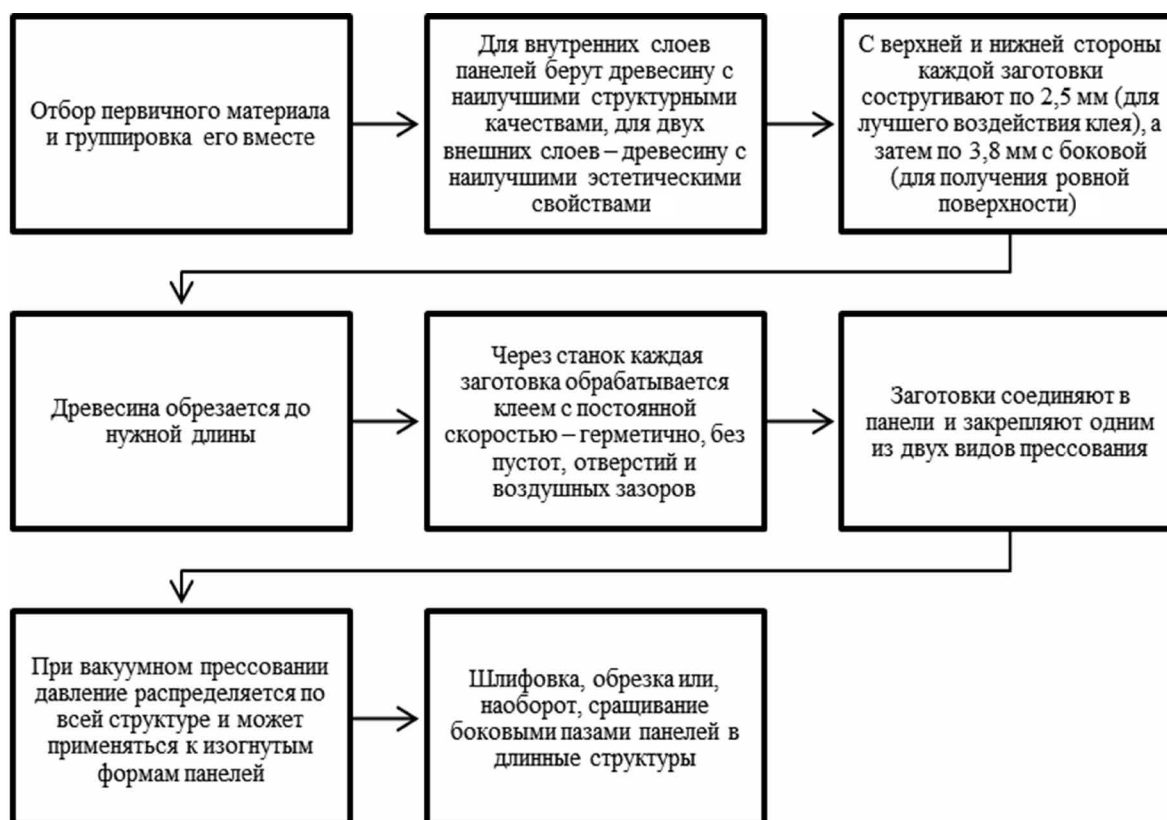


Рис. 1. Технологические этапы производства деревянных панелей CLT [6]

Практика применения CLT-панелей, которая насчитывает около 30 лет, показывает, что они не скручиваются и не теряют стабильности геометрических размеров. В России CLT-панели в основном востребованы в сфере индивидуального жилищного строительства, но даже в этом сегменте наша страна значительно отстает от других государств.

Панели до 3 м в ширину и 20 м в длину позволяют проектировщикам реализовывать свои самые смелые архитектурно-конструктивные решения. В производстве можно использовать доски, которые не подходят для создания клееной балки или бруса, мебельного щита, погонажных изделий, в результате чего уменьшается количество отходов в процессе переработки древесины, усиливается полезный выход из одного кубического метра сырья, а значит, растет экономическая эффективность всего производственного процесса переработки древесины. Основные преимущества рассматриваемой технологии представлены на рис. 2.

Тем не менее, несмотря на все преимущества CLT-панелей, они мало распространены, что объясняется их относительно высокой стоимостью (в сравнении с другими деревянными



Рис. 2. Преимущества деревянных CLT-панелей

материалами и конструкциями) и недоверием к новым технологиям. Более дешевыми аналогами являются клееный брус или брус LVL (Laminated Veneer Lumber, пиломатериал из слоеного шпона), однако данные материалы, в отличие от перекрестно-клееных панелей, не способны заменять железобетонные, металлические конструкции и в некоторых случаях кирпич.

Российский офис австрийской компании Alpbau в 2020 году в рамках госпрограмм по переселению жителей построил два жилых дома из CLT-панелей по собственным проектам в разных регионах страны: восьмиквартирный в Крымске и четырехквартирный в Иркутске. По мнению генерального директора компании Alpbau Алексея Ключкова, «опыт возведения двух многоквартирных домов из CLT-панелей показал, что стоимость квадратного метра с учетом применения фундамента на винтовых сваях, вентилируемого фасада, внутренней отделки, инженерных систем, то есть готового жилья «под ключ» составляет около 50 тыс. рублей» [8].

Для сравнения на рис. 3 представлена стоимость готового жилья в Краснодарском крае и Иркутской области в 2019–2020 годах.

Перспективность использования данных технологий подтверждает богатый зарубежный опыт. В разных странах активно реализуются проекты по строительству деревянных многоэтажек, самая высокая из них достигает 85 метров. При этом в ряде стран доля деревянного домостроения составляет до 80 % от общего объема, что наглядно представлено на рис. 4.

Согласно имеющимся данным, лидерами по деревянному домостроению являются европейские страны, также стоит отметить значительный рост использования данных технологий в Японии. Деревянные блоки из CLT-панелей в Скандинавских странах стали популярны в период энергетического кризиса, поскольку имеют более высокие показатели энергоэффективности и значительно дольше бетона сохраняют тепло. Еще одним преимуществом древесины является ее способность поглощать углекислый газ и быть его «хранилищем» даже будучи пиломатериалом [11].

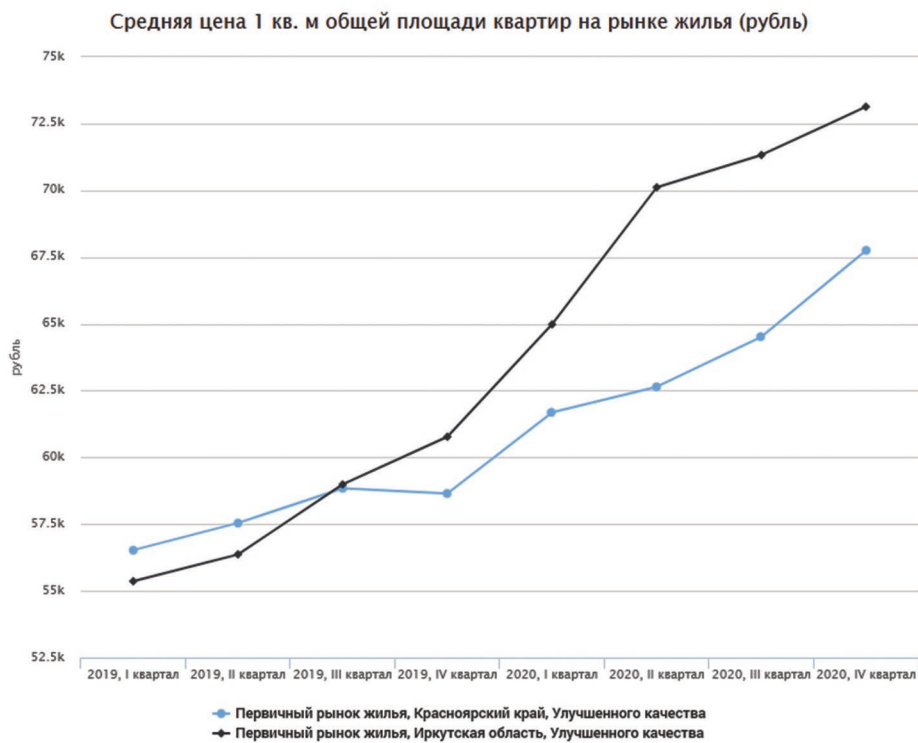


Рис. 3. Стоимость 1 м² нового жилья в Краснодарском крае и Иркутской области [9]

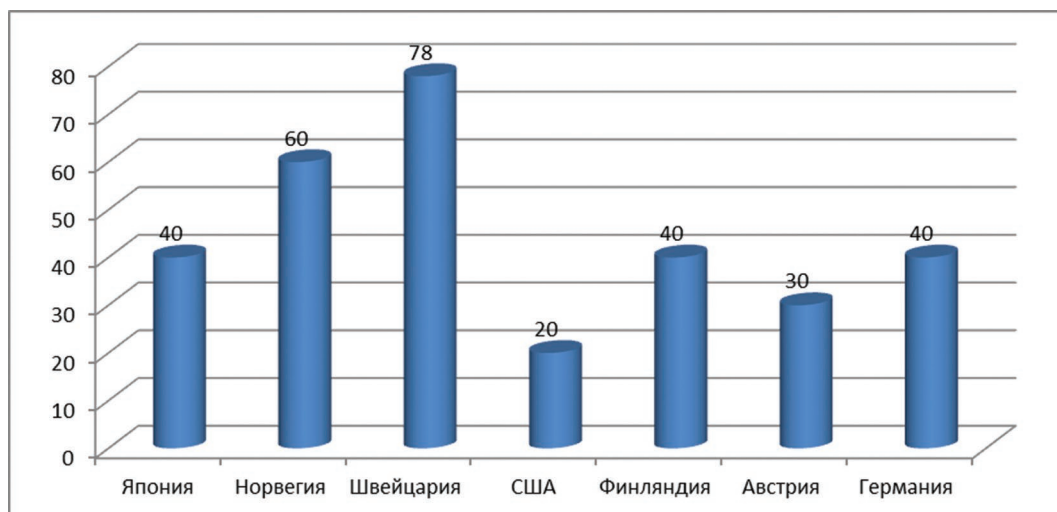


Рис. 4. Доля деревянного домостроения от общего объема строительства в зарубежных странах, % [10]

В зарубежных странах есть немало удачных примеров многоэтажных деревянных зданий, обладающих высокой энергоэффективностью. На рис. 5 – здание в Ванкувере (Канада) высотой 53 м,

построенное из CLT-панелей [12]. В деревянном исполнении в Европе возводят даже элитные кварталы с пентхаусами и широкими верандами (рис. 6).



Рис. 5. Общежитие Brock Commons, построенное из CLT-панелей. Ванкувер, Канада [12]



Рис. 6. Восемьэтажный деревянный жилой дом. Бад-Айблинг, Германия [12]



Рис. 7. Десятиэтажное здание Forté. Мельбурн, Австралия [12]

Деревянные панели можно использовать при строительстве достаточно высоких жилых домов. Примером может послужить австралийский опыт (рис. 7). Комплекс в Мельбурне, который относится к разряду социального жилья, возвели всего за 14 месяцев. Помимо жилых зданий здесь есть помещения для активного отдыха, детские комнаты, фитнес-центр, прачечная, кухня, гараж для мотоциклов. При строительстве было использовано 6 000 м³ панелей. Из склеенных трехслойных CLT-заготовок высотой 3 м и длиной 10 м возводились стены, а пятислойные и восьмислойные панели использовались для полов. Соединяли их с помощью болтов и шурупов без дополнительного оборудования. Шахты лифта и несущие колонны также выполнены из древесных материалов. Бетон использовался только для устройства фундамента.

Данное здание было награждено разными премиями как самый экологичный дом. В нем была смонтирована система сбора и очистки дождевой воды, установлены тепловые насосы, энергосберегающее светодиодное освещение. Здание прошло сертификацию по международной программе Green Star и удостоилось высшей оценки – 5 звезд.

Приведенные примеры показывают потенциальную перспективность развития деревянного многоэтажного домостроения в России, а наличие собственных лесных ресурсов является естественным конкурентным преимуществом и предоставляет новые возможности для роста бизнеса в стране.

Тем не менее, на пути развития деревянного многоэтажного домостроения в России имеется множество барьеров и проблем. Основным сдерживающим фактором является недостаточно проработанная нормативно-правовая база: регламентирующая документация изобилует расхождениями различного рода, касающимися, например, максимально возможной этажности деревянных зданий и требований к пожароустойчивости. Слабая поддержка подобных проектов со стороны правительства также тормозит девелоперов, которые не спешат выйти на рынок с подобными предложениями. Кроме того, значи-

тельно мешают претворению данных проектов в жизнь низкие темпы перехода строительной отрасли к использованию «зеленых технологий».

Выводы

Проведенное исследование демонстрирует возможность и перспективность развития в России деревянного многоэтажного домостроения, не уступающего железобетону и другим конструкционным материалам по своим эксплуатационным характеристикам, степени без-

опасности и энергоэффективности. Для решения проблем, мешающих этому, на федеральном уровне необходимо разработать отдельную программу, направленную на развитие данного сектора строительства и предусматривающую соответствующий пакет мер поддержки для его участников. Только в этом случае деревянное домостроение сможет стать стабильно развивающейся сферой жилищного строительства и позволит постепенно сформировать рынок недорогого, экологичного и комфортного жилья.

Библиографический список

1. Три новых свода правил и четыре стандарта по деревянному домостроению будут разработаны в этом году / Минстрой России : [сайт]. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/tri-novykh-svoda-pravil-i-chetyre-standarta-po-derevyannomu-domostroeniyu-budut-razrabotany-v-etom-g/>. – Текст : электронный (дата обращения : 20.11.2021).
2. Segezha Group запустила производство деревянных строительных панелей / РБК+ : [сайт]. – URL : <https://plus.rbc.ru/pressrelease/6038a7197a8aa906edbd16ed/>. – Текст : электронный (дата обращения : 21.10.2021).
3. Завод по производству конструкций из перекрестно-клеенной древесины (CLT) запущен в поселке Аврово Ленобласти / Integral : [сайт]. – URL : <https://integral-russia.ru/2021/04/22/zavod-po-proizvodstvu-konstruktsij-iz-perekrestno-kleennoj-drevesiny-clt-zapushhen-v-posyolke-avrovo-lenoblasti/>. – Текст : электронный (дата обращения : 21.10.2021).
4. Первый завод по производству CLT-панелей в России / Sokol CLT : [сайт]. – URL : <https://sokol-clt.ru/clt-zavod/o-zavode/>. – Текст : электронный (дата обращения : 21.10.2021).
5. Никольская, В. Перспективы CLT-панелей на российском рынке / В. Никольская. – Текст : непосредственный // ЛесПромИнформ. – 2018. – №8 (138). – С. 132–135.
6. Мавлюбердинов, А. Р. Технологические особенности возведения многоэтажных жилых зданий из CLT-панелей / А. Р. Мавлюбердинов, Д. Н. Хоцанян. – Текст : непосредственный // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – № 1 (43). – С. 219–225.
7. Технология производства CLT / CLT ПРОМ : [сайт]. – URL: <https://cltprom.ru/>. – Текст : электронный (дата обращения : 20.11.2021).
8. Дом из CLT-панелей – как Lego для взрослых / Ассоциация деревянного домостроения : [сайт]. – URL : <https://npadd.ru/novosti/dom-iz-clt-paneley-kak-lego-dlya-vzroslykh/#>. – Текст : электронный (дата обращения : 21.10.2021).
9. Средняя цена 1 кв. м общей площади квартир на рынке жилья / Государственная статистика ЕМИСС : [сайт]. – URL : <https://www.fedstat.ru/indicator/31452#>. – Текст : электронный (дата обращения : 20.11.2021).
10. Деревянная Европа – доля жилья из дерева к 2020 году достигнет 80 % / Эко-тех. Деревянные дома : [сайт]. – URL : <https://ecotechstroy.ru/derevyannaya-evropa-dolya-zhilya-iz-dereva-k-2020-godu-dostignet-80/>. – Текст : электронный (дата обращения : 24.10.2021).
11. Комплексные линии Ledinek для производства CLT-панелей / www.derevo.info : информационный портал деревообрабатывающей отрасли : [сайт]. – URL : <https://www.derevo.info/content/detail/5451>. – Текст : электронный (дата обращения : 19.10.2021).

12. Будущие дома из европейского настоящего / Деловой Петербург : [сайт]. – URL : http://www.dp.ru/a/2014/02/27/Budushhie_doma_iz_evropejsk/. – Текст : электронный (дата обращения : 04.10.2021).

References

1. Tri novykh Svoda pravil i chetyre standarta po derevyannomu domostroeniyu budut razrabotany v etom godu. Minstroy Rossii. (In Russian). Available at: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/tri-novykh-svoda-pravil-i-chetyre-standarta-po-derevyannomu-domostroeniyu-budut-razrabotany-v-etom-g/> (date of the application 20.11.2021).
2. Segezha Group zapustila proizvodstvo derevyannykh stroitel'nykh paneley. RBK+. (In Russian). Available at: <https://plus.rbts.ru/pressrelease/6038a7197a8aa906edbd16ed/> (date of the application 21.10.2021).
3. Zavod po proizvodstvu konstruktsiy iz perekrestno-kleennoy drevesiny (CLT) zapushchen v poselke Avrovo Lenoblasti. Integral. (In Russian). Available at: <https://integral-russia.ru/2021/04/22/zavod-po-proizvodstvu-konstruktsij-iz-perekrestno-kleennoj-drevesiny-clt-zapushhen-v-posyolke-avrovo-lenoblasti/> (date of the application 21.10.2021).
4. Pervyy zavod po proizvodstvu CLT-paneley v Rossii. Sokol CLT. (In Russian). Available at: <https://sokol-clt.ru/clt-zavod/o-zavode/> (date of the application 21.10.2021).
5. Nikolskaya, V (2018). Prospects of CLT panels on the Russian market. LesPromInform, 8(138), pp. 132-135. (In Russian).
6. Mavlyuberdinov, A. R., & Khotsanian, D. N. (2018). Technological features of erecting multi-storey residential buildings from CLT-panels. News of the Kazan State University of Architecture and Engineering, 1(43), pp. 219-225. (In Russian).
7. Tekhnologiya proizvodstva CLT. CLT PROM. (In Russian). Available at: <https://cltprom.ru/> (date of the application 20.11.2021).
8. Dom iz CLT-paneley – kak Lego dlya vzroslykh. Assotsiatsiya derevyannogo domostroeniya. (In Russian). Available at: <https://npadd.ru/novosti/dom-iz-clt-paneley-kak-lego-dlya-vzroslykh/#> (date of the application 21.10.2021).
9. Srednyaya tsena 1 kv. m obshchey ploshchadi kvartir na rynke zhil'ya. Gosudarstvennaya statistika EMISS. (In Russian). Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/31452#> (date of the application 20.11.2021).
10. Derevyannaya Evropa – dolya zhil'ya iz dereva k 2020 godu dostignet 80 %. Eko-tekh. Derevyannye doma. (In Russian). Available at: <https://ecotechstroy.ru/derevyannaya-evropa-dolya-zhilya-iz-dereva-k-2020-godu-dostignet-80/> (date of the application 24.10.2021).
11. Kompleksnyye linii Ledinek dlya proizvodstva CLT-paneley. www.derevo.info: informatsionnyy portal derevoobrabatyvayushchey otrasli. (In Russian). Available at: <https://www.derevo.info/content/detail/5451> (date of the application 19.10.2021).
12. Budushchie doma iz evropeyskogo nastoyashchego. Delovoy Peterburg. (In Russian). Available at: http://www.dp.ru/a/2014/02/27/Budushhie_doma_iz_evropejsk/ (date of the application 04.10.2021).

Сведения об авторе

Есауленко Игорь Васильевич, ассистент кафедры архитектурно-строительных конструкций, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, e-mail: eivspbgasu@gmail.com

Information about the author

Igor V. Esaulenko, Assistant at the Department of Architectural and Building Structures, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, e-mail: eivspbgasu@gmail.com

Для цитирования: Есауленко, И. В. Перспективы развития высотного деревянного домостроения в России на примере зарубежного опыта / И. В. Есауленко. – DOI: 10.31660/2782-232X-2021-4-17-25. – Текст : непосредственный // Архитектура, строительство, транспорт. – 2021. – № 4. – С. 17–25.

For citation: Esaulenko, I. V. (2021). Prospects for the development of high-rise wooden housing construction in Russia on foreign experience. Architecture, construction, transport, (4), pp. 17-25. (In Russian). DOI: 10.31660/2782-232X-2021-4-17-25.

АСТ

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

Уважаемые авторы и читатели!

Вы можете оформить подписку на журнал «Архитектура, строительство, транспорт» любым удобным для Вас способом:

- через электронный каталог «Пресса России» на сайте www.pressa-rf.ru
- через интернет-магазин «Пресса по подписке» на сайте www.akc.ru



Адрес редакции:
625001, г. Тюмень,
ул. Луначарского, 2,
каб. 117
Тел.: (3452)28-37-50

Подписной индекс журнала **79619**