

УДК 339.13:691

*Т. Х. Аблязов*

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: 3234969@mail.ru

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Ключевые слова:** строительные материалы, инновации, цифровая трансформация, зеленое строительство.

В современных условиях перехода строительной сферы к использованию цифровых технологий на всех этапах реализации инвестиционно-строительных проектах развитие рынка инновационных строительных материалов приобретает высокую значимость для повышения уровня и качества жизни населения. Рост объема рынка строительных материалов в совокупности с потребностью в цифровой трансформации строительства приводит к необходимости создания и распространения практики использования инновационных строительных материалов как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективе. В работе рассмотрено современное состояние рынка инновационных строительных материалов, проанализированы основные показатели как в мировом масштабе, так и в российском сегменте. На основе проведенного исследования были выделены основные тенденции развития рынка инновационных строительных материалов, среди которых увеличение использования цифровых технологий при производстве строительных материалов, рост объемов онлайн-продаж, соблюдение ESG-принципов, тенденция к монополизации рынка в целях увеличения финансовых вложений в инновационное развитие, что в совокупности приводит к увеличению объема рынка инновационных строительных материалов.

*T. Kh. Ablyazov*

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg, e-mail: 3234969@mail.ru

## TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE MARKET OF INNOVATIVE BUILDING MATERIALS

**Keywords:** building materials, innovation, digital transformation, green building.

In modern conditions of the transition of the construction sector to the use of digital technologies at all stages of the implementation of investment and construction projects, the development of the market of innovative building materials is of high importance for improving the level and quality of life of the population. The growth of the building materials market, combined with the need for digital transformation of construction, leads to the need to create and spread the practice of using innovative building materials in both the medium and long term. The paper examines the current state of the market of innovative building materials, analyzes the main indicators both globally and in the Russian segment. Based on the conducted research, the main trends in the development of the market of innovative building materials were identified, including an increase in the use of digital technologies in the production of building materials, an increase in online sales, compliance with.

### Введение

В настоящее время в условиях цифровой трансформации строительной сферы приобретает актуальность применения инновационных строительных материалов в процессе создания основных фондов. Понятие цифровой трансформации подразумевает адаптацию к неизбежному в настоящее время воздействию цифровых техноло-

гий и их внедрение как во внутренние процессы организации, так и их использование в механизмах внешнего взаимодействия, что находит отражение в том числе в изменениях, присущих рынку строительных материалов [1].

Кроме того, рост объемов ввода жилья за счет государственных программ поддержки ипотечного кредитования,

увеличение потребности в объектах инфраструктуры, а также повышение требований потребителей к качеству и безопасности материалов ведет к необходимости трансформации рынка строительных материалов. По оценкам Fortune Business Insights, объем мирового рынка строительных материалов в 2023 году оценивался в 1 320,01 млрд долларов США и по прогнозам вырастет с 1 369,86 млрд долларов США в 2024 году до 1 867,16 млрд долларов США к 2032 году, показав среднегодовой темп роста в 3,9% [2].

В России, по данным крупнейших ритейлеров строительных материалов, объем рынка строительных материалов и товаров для дома за 2023 год вырос на 5-6% в сравнении с 2022 годом и достиг 3,3 трлн рублей [3]. Рост объемов продаж аналитики связывают с наличием программ льготной ипотеки, повышением спроса на строительство частных домов и увеличением доходов населения, а также развитием дополнительных комплексных сервисов для покупателей (дизайн, проектирование, строительство, установка и пр.).

Таким образом, рост объема рынка строительных материалов в совокупности с потребностью в цифровой трансформации строительства приводит к необходимости создания и распространения практики использования инновационных строительных материалов как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективе.

*Современное состояние рынка инновационных строительных материалов*

По данным зарубежных экспертов, к 2034 году объем рынка строительных мате-

риалов достигнет 2 млрд долларов США, региональное деление представлено на рис. 1. Наибольшие доли рынка строительных материалов приходятся на Азиатско-Тихоокеанский регион, Северную Америку и Европу.

Факторами, оказывающими влияние на рост рынка строительных материалов, являются урбанизация и рост населения, что ведет к увеличению потребности в строительстве новых объектов и реконструкции имеющихся; совершенствование производственных процессов и появление инновационных технологий, которые требуют увеличения количества доступных материалов, отвечающих современным требованиям; увеличение внимания потребителей к экологическим аспектам строительства, энергоэффективности зданий и сооружений; установление строительных норм и правил, обязывающих применять в строительстве инновационные материалы [4].

Ожидается, что к 2040 году мировое население возрастет примерно на два миллиарда человек, а численность городского населения увеличится на 46% [5], что вызовет высокий спрос на строительство инфраструктуры, такой как дороги, метро, туннели, общие рекреационные зоны и коммерческая инфраструктура. Потребность в сокращении сроков строительства и экономии финансовых вложений организаций обуславливает спрос на инновационные материалы. Использование готового бетона и сборных железобетонных изделий и элементов значительно ускоряет процесс возведения объектов строительства. Так, в феврале 2020 года в Нагпуре, Индия, была построена дорога с использованием сборного бетонного покрытия за шесть часов, что ранее требовало 8-10 дней.

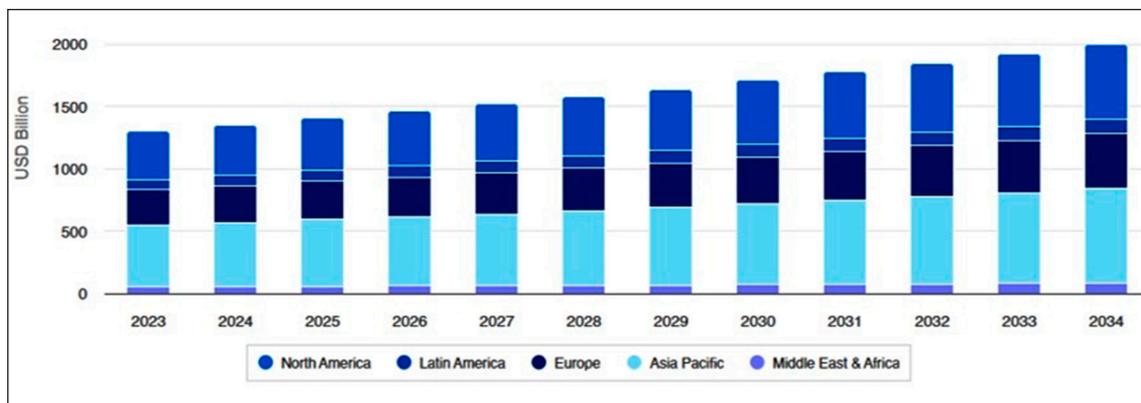


Рис. 1. Динамика объем рынка строительных материалов (по регионам мира) [4]

Аналогичным образом в январе 2021 года компания Gage Brothers Concrete Products построила производственный объект площадью 135 тыс. кв. метров за 52 дня с использованием сборных железобетонных компонентов. Следовательно, развитие сегмента полуфабрикатов на рынке строительных материалов предоставляет значительные возможности по сокращению цикла изготовления готовой строительной продукции.

Развитие рынка инновационных строительных материалов также связано с распространением практики использования экологически безопасных материалов и технологий их производства. Объем рынка экологически чистых строительных материалов оценивается в 272,05 миллиарда долларов США в 2024 году и, как ожидается, достигнет 432,79 миллиарда долларов США к 2029 году, среднегодовой темп роста составит 9,73% в течение прогнозируемого периода [6].

С региональной точки зрения в период 2022-2027 гг. наибольший темп роста рынка инновационных экологически чистых материалов ожидается в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Китай является крупнейшим в мире строительным рынком и в рамках пятилетнего плана более 50% нового строительства обязано осуществляться с использованием экологически безопасных материалов. В Индии зарегистрировано около 6548 проектов «зеленого» (экологичного) строительства. В июне 2021 The Confederation of Indian Industry (CII) – Indian Green Building Council (IGBC) подписано соглашение о развитии методов зеленого строительства в области архитектурного проектирования и планирования. За последние годы Япония добилась значительных успехов в области «зеленого» строительства: сертифицировано в LEED (Leadership in Energy and Environmental Design (более 268 проектов) общей площадью около 9 млн кв. м.

В целом, строительные материалы, независимо от их экологичности, можно разделить на натуральные, синтетические и композитные типы. Натуральные материалы, такие как дерево, камень и глина, ценятся за их эстетическую привлекательность и устойчивость, однако в связи с высокой стоимостью их всё чаще применяют только в элитном строительстве. Синтетические материалы, такие как пластик и металлы, создаются человеком и отличаются долговечностью, универсальностью и экономичностью. Композитные материалы изготавли-

ваются путем объединения двух или более компонентов с существенно различными физическими и/или химическими свойствами, которые в сочетании приводят к появлению нового материала.

В настоящее время в строительной сфере получили распространение полимерные материалы, которые отличаются высокими прочностными характеристиками при небольшом весе, устойчивостью к коррозии, стабильностью в различных условиях окружающей среды, высокими изоляционными свойствами и экономичностью, однако нельзя не учитывать их недостаток – воспламеняемость [7]. Как правило, полимеры используют в качестве добавки в другие строительные материалы. Полимеры разделяют на синтетические и природные [8, 9]: к природным относятся целлюлоза, нуклеиновые кислоты, каучук, а к синтетическим – полиэтилен, полипропилен, полиуретан, полистирол и прочие, полученные за счет химических реакций. На строительную сферу приходится 18% от мирового потребления пластика: емкости, трубы, пленки, наполненные материалы, декоративные плиты, облицовочные плитки, ванны, осветительные приборы, гидроизоляция в составе красок, покрытий, клеев, жалюзи, стены душевых кабин, текстильные волокна, пенопласты, герметики, окна и двери [10].

По состоянию на 2021 г., то есть до введения западных санкций, в России выпуск базовых полимеров на три четверти обеспечивал внутреннее потребление страны, динамика изменения темпов роста российского рынка полимеров представлена на рис. 2. Тем не менее уже в 2022 г. началось снижение темпов производства, одновременно произошла переориентация торговых потоков со стран Европейского союза на Турцию, Китай, страны Азиатско-Тихоокеанского региона и СНГ.

Более того, потребность в замещении импортных строительных материалов является одной из основных тенденций, отличающих российский рынок строительных материалов. Оценивается, что в строительстве элитного жилья используется до 40% импортных материалов, в массовом сегменте – до 25% [11]. Многие западные импортеры и производители приостанавливают поставки своих материалов и оборудования в Россию. Помимо проблем с прямыми поставками, возникают трудности и с логистикой от поставщиков, которые не расторгли контракты.



Рис. 2. Динамика темпов роста российского рынка полимеров, в % к предыдущему году [10]

Современные материалы и технологии должны отвечать критериям минимального применения зарубежного сырья и полуфабрикатов, комплектующих, защищённых технических решений [12, 13]. Для решения проблемы структуризации замещаемых материалов и оборудования, Национальным Объединением Строителей (далее – НО-СТРОЙ) создан единый каталог импортозамещения, в котором приведено уже почти 2000 позиций по 60 категориям ресурсов.

Рассматривая рынок инновационных строительных материалов России, нельзя не отметить, что наиболее быстрорастущими сегментами рынка стали столярные изделия (+12%); инструменты (+10%); напольные покрытия (8%) [3]. Как в мировом масштабе, так и в России сегмент цемента занимает лидирующую долю на рынке инновационных строительных материалов – до 31% от общего объема рынка [4]. По оценкам объединения производителей цемента «Союзцемент», производство цемента в России в 2023 году увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 3%, до 62,6 млн тонн. Потребление цемента в РФ за это время увеличилось на 5%, до 64,9 млн тонн. Импорт цемента в Россию сократился на 51%, составив 3,1 млн тонн, экспорт увеличился на 6% – до 971 тыс. тонн [14].

Также продажи сухих строительных смесей (клей для плитки, пескобетон, стяжка пола, шпаклевка, штукатурка и др.) в России

по итогам 2023 года достигли 15,6 млн тонн, что на 8,4% больше, чем годом ранее [15]. Одним из главных катализаторов роста российского рынка сухих строительных смесей, равно как и других строительных материалов, являются высокие темпы жилищного строительства.

В 2023 году продажи порошкообразного клея для плитки в России составили 2,11 млн тонн. Это на 1,4% меньше по сравнению с 2022 г., когда объем реализации оценивался в 2,14 млн тонн, что связано с сокращением нормативов использования клея для плитки благодаря применению смесей с инновационными добавками, сокращающими расход сырья [16].

Кроме того, в 2023 году в России было произведено около 40 млн квадратных метров сэндвич-панелей, которые применяются для облицовки зданий. По сравнению с 2022 г. объем выпуска увеличился на 3,2%, что связано с постепенным переходом на использование полуфабрикатов, позволяющих сократить срок возведения объекта [17].

Таким образом, развитие рынка строительных материалов неразрывно связано с внедрением инноваций, позволяющих достигать высоких темпов ввода готовых объектов строительства в условиях урбанизации и повышения требований к качеству, энергоэффективности и экологичности строительных материалов и, как следствие, зданий и сооружений.

*Тенденции развития рынка  
инновационных строительных  
материалов*

В условиях перехода к цифровой экономике рынок строительных материалов адаптируется к современным требованиям, предъявляемым как конечными потребителями, так и производителями работ. Рассмотрим основные тенденции, присущие рынку инновационных строительных материалов.

Основным фактором, оказывающим влияние на развитие рынка строительных материалов, является цифровая трансформация строительства, способствующая внедрению инноваций на всех этапах жизненного цикла изготовления строительной продукции. Строительные организации и производители строительных материалов используют множество различного программного обеспечения, в том числе программы автоматизированного проектирования (САПР), планирования ресурсов предприятия (ERP), управления строительством (CMS), финансового планирования и анализа (BI и FP&A), основой которых являются классификаторы ресурсов, оцифровывающие данные о материалах. Как следствие, экспертами прогнозируется увеличение использования таких технологий как промышленные роботы, искусственный интеллект, цифровое прототипирование, машинное обучение при производстве строительных материалов [18].

Внедрение цифровых технологий оказывает влияние и на процесс сбыта строительных материалов: продажи в секторе B2B всё чаще производятся в рамках онлайн-продаж (49%), причем прогнозируется рост данного показателя к 2028 г. до 57% от общего объема продаж [19].

Другой значимой тенденцией на рынке инновационных строительных материалов выступает повышение актуальности перехода строительной сферы к экологичным и энергоэффективным материалам в рамках соблюдения ESG-принципов: ответственное отношение к окружающей среде (англ., E – environment), социальная ответственность (англ., S – social), высокое качество корпоративного управления (англ., G – governance). Мировой рынок экологически чистых строительных материалов фрагментирован, и многие производители, среди которых Sika AG, Kingspan Group, Holcim, Saint-Gobain (CertainTeed) и BASF SE, занимают небольшие доли в общем объеме производимой продукции. Экспертами прогнозируется, что за период 2022-2027 гг. совокупный

среднегодовой темп роста выручки производителей экологически чистых строительных материалов в среднем составит около 10%: в жилищном строительстве – 9,79%, в коммерческом строительстве – 9,90%, в строительстве промышленных объектов – 9,62%, в строительстве инфраструктуры – 9,39% [6]. По прогнозам экспертов, переход на производство строительных материалов с применением принципов ESG позволит к 2030 г. увеличить совокупную выручку в сфере строительства на 12 трлн долларов США в год [20]. В настоящее время 98% менеджеров учитывают данные о соответствии ESG-принципам в процессе принятия решений, и организации, которые им не соответствуют, в результате сталкиваются с потерей крупных контрактов и/или повышением ставок заемного финансирования [19].

В условиях увеличения требований к строительным материалам при необходимости одновременного проведения цифровой трансформации еще одной тенденцией развития рынка инновационных строительных материалов является консолидация производителей в целях экономии за счет эффекта масштаба и объединении финансовых ресурсов при инвестировании в инновационные технологии. Участники рынка строительных материалов прогнозируют увеличение количества слияний и поглощений (28% респондентов), при этом 60% производителей стремятся диверсифицировать ассортимент продукции и 76% уже совместно инвестируют в инновации в целях повышения рентабельности производства [20].

Кроме того, в условиях урбанизации приобретает значение темп осуществления строительства, который значительно увеличивается при использовании полуфабрикатов, особенно при дефиците рабочей силы. Переноса многие задачи со строительной площадки в контролируемую производственную среду, организации могут добиться большей точности, сокращения отходов и более быстрой реализации проектов. Согласно исследованию Frost & Sullivan, мировой рынок модульного строительства будет расти в среднем на 5,5% в год в период с 2022 г. по 2028 г. [21].

Прогнозируется, что к 2031 г. наиболее значимыми инновационными строительными материалами будут выступать современные бетоны и цементы, герметики, многослойные клееные деревянные панели, структурные изолированные панели (вид сэндвич-панелей) (рис. 3).

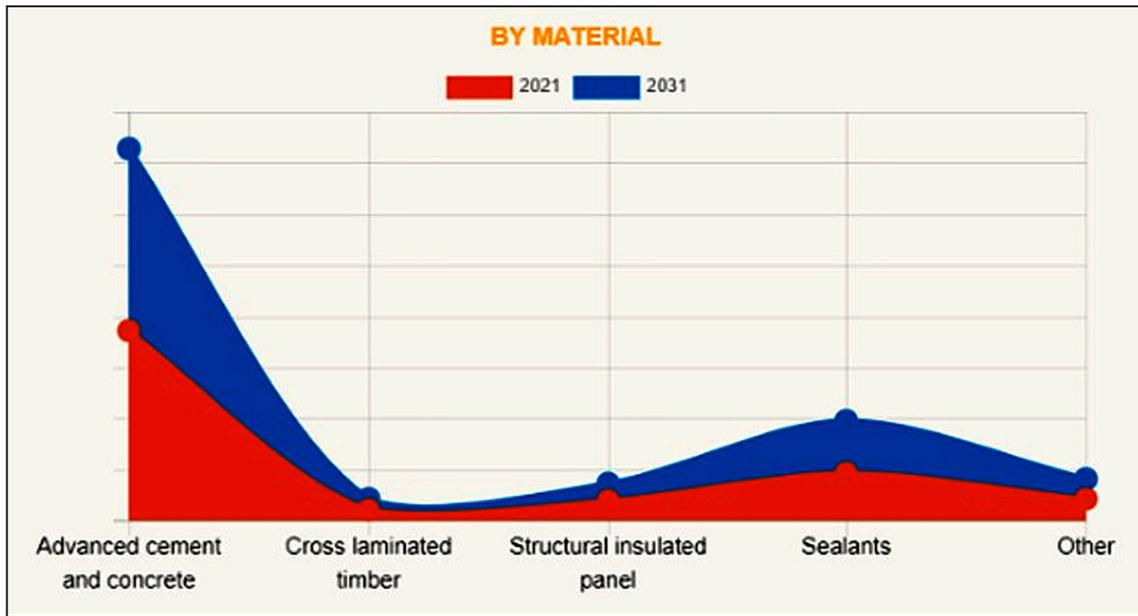


Рис. 3. Распределение сегментов на рынке инновационных строительных материалов [5]

Например, цемент на основе геополимеров, который выделяет на 70-80% диоксида углерода меньше по сравнению с обычным цементом; данные смеси также обладают высокой стойкостью к воздействиям и ультрафиолетовому излучению. Биокompозиты и биоматериалы изготавливаются из природных компонентов, таких как древесина, солома, бамбук и даже грибные мицелии. Обладают хорошей прочностью и устойчивостью, при этом являются экологически чистыми и возобновляемыми, что уже находит широкое применение в строительстве каркасов, отделке стен и производстве мебели [22]. С ростом осознания важности устойчивого развития, использование рециклированных материалов стало нормой. Так, бетон с добавлением переработанного стекла не уступает по прочности традиционным аналогам, но имеет меньший углеродный след. Также на рынке появляется множество новых изоляционных материалов с улучшенными теплоизоляционными характеристиками. Среди них – аэрогели, вакуумные изоляционные панели и материалы на основе нанотехнологий.

Говоря о российском рынке строительных материалов, нельзя не отметить тенденцию импортозамещения. По оценке Минстроя России, в различных сегментах жилищного строительства доля импорта составляет от 5,7% до 22,8%, в том числе по отделочным материалам – до 35%,

по элементам навесных вентилируемых фасадов – до 85% [23]. В настоящее время на рынке строительных материалов появляются российские аналоги, во многом не уступающие по качеству зарубежным, в том числе радиаторы, трубы, комплектующие для инженерных систем, светильники, клапаны для вентиляции.

В совокупности, научным и экспертным сообществом признается, что развитие рынка инновационных строительных материалов позволяет снизить энергопотребление, сократить негативное воздействие строительства на окружающую среду, повысить качество жизни населения [24-27]. Перечисленные тенденции развития рынка строительных материалов характеризуют данную сферу как инновационную, а также способствующую дальнейшей цифровой трансформации строительства на всех этапах производства готовой строительной продукции.

### Заключение

Таким образом, рынок строительных материалов на современном этапе развития строительной сферы отличается высокими темпами внедрения инноваций. В условиях цифровой трансформации всех сфер жизнедеятельности населения готовая строительная продукция должна соответствовать высоким стандартам качества, экологичности, энергоэффективности. Рост численности городского населения, увеличение объ-

емов ввода жилья за счет государственных программ поддержки ипотечного кредитования, повышение потребности в объектах инфраструктуры способствуют увеличению объема рынка строительных материалов, однако в условиях цифровой трансформации экономики актуальность приобретает не только наращивание количества произведенных строительных материалов, но и увеличение уровня их инновационности.

Более того, использование цифровых технологий при проектировании и строительстве в значительной степени приводит к цифровизации и сферы производства и сбыта строительных материалов в связи с необходимостью создания единой системы производства строительных работ в цифровой экономике. На основе проведенного исследования были выделены ос-

новные тенденции развития рынка инновационных строительных материалов, среди которых увеличение использования цифровых технологий при производстве строительных материалов, рост объемов онлайн-продаж в секторе B2B, соблюдение ESG-принципов, тенденция к монополизации рынка в целях увеличения финансовых вложений в инновационное развитие, ведущая к появлению на рынке инновационных строительных материалов. Развитие рынка строительных материалов как в России, так и за рубежом способствует цифровой трансформации строительной сферы и экономики в целом, так как создание новых и модернизация имеющихся основных фондов выступают ключевым фактором повышения благосостояния населения, роста качества и уровня жизни.

*Статья подготовлена в рамках фундаментального научного исследования «Разработка технологии биоцидной добавки, позволяющей повысить биобезопасность в промышленных и гражданских зданиях и сооружениях (FSEM-2024-0001) по Соглашению о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) от 27 августа 2024 г. №075-03-2024-052/3.*

*Библиографический список*

1. Вишневская А.И., Аблязов Т.Х. Особенности концепции цифровой трансформации инвестиционно-строительной сферы // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 3-2. С. 28-37.
2. Fortune Business Insights. Construction Materials Market Size, Share & Industry Analysis, By Material Type (Aggregates, Cement, Bricks and Blocks, Metals, and Others), By End-user (Residential, Infrastructure, Commercial, and Industrial), and Regional Forecast, 2024-2032. 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/construction-materials-market-107415> (дата обращения: 01.10.2024).
3. «Леруа Мерлен»: в 2024 году российский рынок товаров для дома и строительства может превысить 3,5 трлн рублей. 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.retail.ru/news/lerua-merlen-v-2024-godu-rossiyskiy-rynok-tovarov-dlya-doma-i-stroitelstva-mozhe-27-marta-2024-239152/> (дата обращения: 02.10.2024).
4. Precedence Research. Building Materials Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034. 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.precedenceresearch.com/building-materials-market> (дата обращения: 10.10.2024).
5. Allied Market Research. Advanced Building Materials Market Size, Share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report, by Type, by Material, by Application: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2031. 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/advanced-building-materials-market-A16498#:~:text=The%20global%20advanced%20building%20materials,6.8%25%20from%202022%20to%202031> (дата обращения: 01.10.2024).
6. Mordor Intelligence. Анализ размера и доли рынка экологически чистых строительных материалов – тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.). 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/green-building-materials-market> (дата обращения: 15.10.2024).
7. Tamošaitienė J., Parham S., Sarvari H., Chan D.W.M., Edwards D.J. A Review of the Application of Synthetic and Natural Polymers as Construction and Building Materials for Achieving Sustainable Construction // Buildings. 2024. Vol. 14. No. 8:2569. URL: [https://www.researchgate.net/publication/383275739\\_A\\_Review\\_of\\_the\\_Application\\_of\\_Synthetic\\_and\\_Natural\\_Polymers\\_as\\_Construction\\_and\\_Building\\_Materials\\_for\\_Achieving\\_Sustainable\\_Construction](https://www.researchgate.net/publication/383275739_A_Review_of_the_Application_of_Synthetic_and_Natural_Polymers_as_Construction_and_Building_Materials_for_Achieving_Sustainable_Construction) (дата обращения: 10.09.2024).

8. Nurkulov F., Ziyamukhamedova U., Rakhmatov E., Nafasov J. Slowing down the corrosion of metal structures using polymeric materials // E3S Web Conferences. 2021. Vol. 264. No. 02055.
9. Correia Diogo A. Polymers in building and construction. In *Materials for Construction and Civil Engineering* Springer: Cham, Switzerland, 2015. P. 447–499.
10. НИУ ВШЭ. Анализ обеспеченности российского рынка пластиками. 2023. [Электронный ресурс]. URL: [https://iims.hse.ru/data/2023/04/12/2027465447/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4\\_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7\\_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8\\_%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%20%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B0\\_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B8.pdf](https://iims.hse.ru/data/2023/04/12/2027465447/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8_%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%20%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B8.pdf) (дата обращения: 03.10.2024).
11. Лейтес Д.С., Огороднова Ю.В., Гвоздицкий М.А. К вопросу об импортозамещении в сфере производства строительных материалов в России при строительстве в условиях Крайнего Севера // *Вестник евразийской науки*. 2023. Т. 15. № 2. URL: <https://esj.today/PDF/78SAVN223.pdf> (дата обращения: 05.10.2024).
12. Лазарев Е.В., Галактионова С.А. Вопросы импортозамещения в производстве теплоизоляционных материалов для инновационного энергосберегающего строительства // *Инновационное развитие российской экономики: Материалы X Международной научно-практической конференции: в пяти томах (Москва, 25–27 октября 2017 года)*. М.: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2017. С. 342–343.
13. Аблязов Т.Х., Четырина А.Е. Проблемы импортозамещения цифровых технологий в строительстве // *Экономика и предпринимательство*. 2023. № 12 (161). С. 1191–1194.
14. BusinesStat. Анализ рынка глиноземистого цемента в России в 2019–2023 гг., прогноз на 2024–2028 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://businessstat.ru/catalog/id9063/> (дата обращения: 20.10.2024).
15. BusinesStat. Анализ рынка сухих строительных смесей в России в 2019–2023 гг., прогноз на 2024–2028 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://businessstat.ru/catalog/id75331/> (дата обращения: 01.10.2024).
16. BusinesStat. Анализ рынка порошкообразного клея для плитки в России в 2019–2023 гг., прогноз на 2024–2028 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://businessstat.ru/catalog/id81497/> (дата обращения: 02.10.2024).
17. BusinesStat. Анализ рынка сэндвич-панелей в России в 2019–2023 гг., прогноз на 2024–2028 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://businessstat.ru/catalog/id79427/> (дата обращения: 03.10.2024).
18. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. Топ-15 цифровых технологий в промышленности. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://issek.hse.ru/news/494926896.html> (дата обращения: 30.10.2024).
19. Univio. Digital Transformation in the Building Materials Industry. 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.univio.com/blog/digital-transformation-in-the-building-materials-industry/> (дата обращения: 01.10.2024).
20. Rapidops. Now and next for building materials industry. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rapidops.com/resources/building-materials/> (дата обращения: 12.09.2024).
21. Tybet. Топ-10 трендов в строительной отрасли 2024, которые повлияют на оконный рынок. 2024. [Электронный ресурс]. URL: [https://tybet.ru/content/articles/index.php?SECTION\\_ID=597&ELEMENT\\_ID=133561](https://tybet.ru/content/articles/index.php?SECTION_ID=597&ELEMENT_ID=133561) (дата обращения: 05.10.2024).
22. Тренды в строительных материалах 2024 года. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.profkom64.ru/pokupatelyu/remont/stroygruppa/trendy\\_v\\_stroitelnyh\\_materialah\\_2024\\_goda/](https://www.profkom64.ru/pokupatelyu/remont/stroygruppa/trendy_v_stroitelnyh_materialah_2024_goda/) (дата обращения: 04.10.2024).
23. Прогресс и повторение: какие новые материалы появляются в строительстве и отделке жилья. 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fontanka.ru/2023/11/29/72963533/> (дата обращения: 03.09.2024).
24. Макаренко О.И. Инновационные императивы развития современных строительных материалов и технологий в жилищном строительстве // *Жилищные стратегии*. 2023. Т. 10. № 1. С. 43–60.
25. Ремизов А.Н., Егорьев П.О. Экоустойчивый взгляд на интеграцию инновационных технологий в строительстве // *Жилищное строительство*. 2019. № 5. С. 17–24.
26. Сычева И.В. Энергосберегающие строительные инновации на рынке энергоэффективности // *Экономика строительства и городского хозяйства*. 2020. № 1. С. 57–63.
27. Zhanping You, Julian Mills-Beale, Justin M. Foley, Samit Roy, Gregory M. Odegard, Qingli Dai, Shu Wei Goh, Nanoclay-modified asphalt materials: Preparation and characterization // *Construction and Building Materials*. 2011. No 2. P. 1072–1078.