

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>  
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2023, №1 Том 10 / 2023, No 1, Vol 10 <https://resources.today/issue-1-2023.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/01NZOR123.pdf>

DOI: 10.15862/01NZOR123 (<https://doi.org/10.15862/01NZOR123>)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Макарова, В. Н. Воздействие эколого-климатических характеристик территории на состояние жилого фонда / В. Н. Макарова, И. В. Исаева // Отходы и ресурсы. — 2023. — Т. 10. — № 1. — URL: <https://resources.today/PDF/01NZOR123.pdf> DOI: 10.15862/01NZOR123

**For citation:**

Makarova V.N., Isaeva I.V. The impact of the ecological and climatic characteristics of the territory on the condition of the housing stock. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, 10(1): 01NZOR123. Available at: <https://resources.today/PDF/01NZOR123.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.15862/01NZOR123

### Макарова Вера Николаевна

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», Владивосток, Россия  
Доцент, магистрант кафедры «Экологии, биологии и географии»  
ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», Тольятти, Россия  
Институт инженерной и экологической безопасности  
Доцент  
Кандидат технических наук  
E-mail: boyikova@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0575-2901>  
РИНЦ: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=801610](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=801610)

### Исаева Ирина Вячеславовна

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», Владивосток, Россия  
Студент  
E-mail: isaeva\_irina@edu.vvsu.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5629-5851>  
РИНЦ: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1147299](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1147299)

## Воздействие эколого-климатических характеристик территории на состояние жилого фонда

**Аннотация.** Актуальность тематики работы заключается в проведении анализа внешних факторов среды, воздействующих на состояние жилой застройки. Данный анализ проводится на примере территории Приморского края, в динамике с 2002 по 2020 год. В работе произведен первичный анализ факторов внешней среды, воздействующих на жилую застройку и изучена количественная динамика данных факторов в аспекте Приморского края. В процессе исследований, анализ данных по изменению температуры в динамике с 2002 по 2020 г. свидетельствует о росте отклонения от средних показателей температуры в холодное время года, что крайне негативно сказывается на состоянии жилой застройки в связи с риском увеличения циклов замерзания и оттаивания, который является нормативным при исследовании качества строительных материалов, в частности цемента и бетона. Промышленный комплекс является наиболее развитой частью экономики Приморья. Да данным Федеральной службы государственной статистики, наиболее крупными отраслями промышленного производства являются пищевая промышленность, электроэнергетика, машиностроение и металлообработка, которые занимают более 70 процентов от общего объема промышленного производства. По показателям объема промышленного производства и количеством выбросов не найдена прямая взаимосвязь. Поэтому здесь лучше расширить

количество критериев при анализе данной тенденции, в частности, дополнить такими показателями, как классы опасности выбрасываемых веществ, состав выбросов, мероприятия проводимые в сфере охраны окружающей среды и их экономическая составляющая.

Цель данной статьи — проанализировать факторы среды, влияющие на состояние жилого фонда, на примере Приморского края.

**Ключевые слова:** окружающая среда; жилая застройка; выбросы; факторы среды; температура; жилищный фонд; промышленное производство

## Введение

Застройка, как жилая, так и промышленная играет важнейшую роль в жизни населения, в развитии страны. Восстановление жилищного и производственного фонда, поддержание его в нормальном состоянии забирает достаточное количество средств и времени.

Основную часть жизненного цикла дома занимает период эксплуатации, за счет этого очень важно своевременно обновлять жилищный фонд за счет проведения капитального ремонта.

Жилье относится к базовым потребностям человека, поэтому одной из важнейших задач государства является обеспечение граждан качественным и доступным жильем<sup>1</sup>. Одновременно с этим климатические изменения, ускорение темпов урбанизации, развитие промышленности, автомобилизация городов вносят свои предпосылки в текущую ситуацию.

Очень важно анализировать факторы внешней среды, влияющие на состояние жилищного и производственного фонда. Под внешними факторами среды, влияющими прежде всего на жилую застройку, а именно на строительные материалы, из которых состоит она, будем понимать эколого-климатические характеристики среды. К примеру, в качестве строительного материала широко используемого в строительстве с 1970-х годов ярким примером может служить газобетон автоклавного твердения. Данный вид материала за счет множества пор или так называемой ячеистой структуры очень сильно подвержен влиянию климатических характеристик (температура), а также экологических (воздействию кислотных оксидов в составе выбросов в атмосферный воздух).

Цель исследования: проанализировать факторы среды, влияющие на состояние жилого фонда, на примере Приморского края.

Объект исследования: жилой фонд на территории Российской Федерации.

Одним из важнейших критериев является состояние самой застройки. Оно зависит от множества факторов.

Например, износ жилого фонда.

Если говорить о Российской Федерации, возрождение масштабного строительства началось в конце 2000-х – начале 2010-х годов, как отмечено в Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года, с прогнозом до 2035 года. Данная стратегия утверждена Постановлением Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268-р. До этого масштабное строительство проводилось во времена СССР, а именно до 1991 года.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405560559/>.

В переходный период истории страны (1990-е годы) из-за резкого снижения государственного финансирования упали темпы возведения крупных объектов капитального строительства.<sup>1</sup>

За 2021 год ввели в эксплуатацию жилые и нежилые здания — 148,4 млн м<sup>2</sup>. В 2021 году объемы жилищного строительства достигли рекордных значений за всю историю России — 92,6 млн м<sup>2</sup>, из них многоквартирные дома — 43,5 млн м<sup>2</sup>, индивидуальное жилищное строительство — 49,1 млн м<sup>2</sup>. Ввод жилья на одного человека в 2021 году составил в городах 0,6 м<sup>2</sup>, в сельской местности — 0,73 м<sup>2</sup>. Обеспеченность населения жильем по итогам 2021 года составила 27,8 м<sup>2</sup> на человека.<sup>1</sup>

В Российской Федерации, по данным Федеральной службы государственной статистики, на конец 2021 года насчитывается более 1,62 млн многоквартирных домов общей площадью жилых помещений около 2,5 млрд м<sup>2</sup>. В региональные программы капитального ремонта включено 723 тыс. многоквартирных домов общей площадью 2,7 млрд м<sup>2</sup> (с учетом вспомогательных и нежилых помещений), в которых проживают порядка 89 млн человек. Однако этого недостаточно.<sup>1</sup>

Да данным Федеральной службы государственной статистики, по состоянию на 2021 год из общего числа 2,5 млрд м<sup>2</sup> жилого фонда многоквартирных домов около 100 млн м<sup>2</sup> имеет износ более 65 процентов.<sup>1</sup>

Если рассматривать данный показатель на примере Приморского края, то общая площадь жилых помещений по состоянию на 2021 год составляет 45735,17 тыс. м<sup>2</sup>.

По данным различных авторов [1–2] около 30 процентов жилья построено более 40 лет назад, при этом износ более 40 процентов жилого фонда составляет 65 и более процентов.

Если сравнивать темпы строительства жилья в России и за рубежом, то по объемам и темпам строительства мы не являемся лидерами. Однако тут нельзя не выделить несколько аспектов, в частности время строительства и расходы на применяемые технологии: в различных российских регионах отличаются, как и используемые строительные технологии, так и строительные материалы. Это сопряжено прежде всего с различными климатическими особенностями. Так технология строительства в Норильске, Тюмени будет отличаться от технологий, применяемых во Владивостоке, Ростове-на-Дону.

Одними из основных факторов старения являются естественный износ конструктивных элементов зданий за счет воздействия факторов внешней среды. В данной публикации мы уделим внимание следующим факторам: температура, воздействие токсических веществ, входящих в состав выбросов в атмосферный воздух.

Для того чтобы проводить анализ факторов внешней среды, воздействующих на состояние жилищного фонда Приморского края, нужно проанализировать материалы, из которых построены дома в СССР. В разные временные периоды строительство велось домов различного типа. При этом данный вид застройки характерен не только для Приморского края, а для всей территории Российской Федерации.

Остановимся на основных, составленных на основе данных литературных источников [1–6]:

1. Дома «сталинские». Начали появляться в 1930 гг., вплоть до конца 1950-х. Используемые материалы: красный или белый кирпич, редко шлакоблок, деревянные или комбинированные перекрытия. Облицовка — гранитные плиты.

2. Панельные. Начали появляться в 1940-х вплоть до настоящего времени. Активное строительство железобетонных заводов в СССР и темпы строительства данного вида домов способствовали активному использованию данной технологии. В основном преобладает использование железобетонных панелей.
3. Кирпичные. Они бывают разные, «хрущевки» и более поздние варианты планировки. Перекрытия применяются в основном железобетонные.
4. Монолитные. Они получили свое развитие еще с 1930-х. В настоящее время наиболее часто применяемыми технологиями являются монолитно-кирпичная, монолитно-каркасная. Данные технологии позволяют делать жесткий монолитный каркас из бетона и перегородки из кирпича, автоклавного газобетона.

Представленная классификация довольно обобщенная. Ее основная цель была в общих чертах описать применяемые материалы при строительстве жилья в разные периоды развития страны.

### Материалы и методы

Основные методы, направленные на достижение поставленной цели: методы теоретического исследования (анализ литературы соответствующей тематики), методы эмпирического исследования (анализ статистической информации по температуре, мощности производства, количеству выбросов, использовании строительных материалов в жилищном строительстве), метод наблюдения (фиксирование данных).

### Основная часть

Жилой фонд подвергается перманентному воздействию факторов внешней среды. Климат подвергается изменению, в частности меняется температура, как за счет естественных и, так и искусственных процессов.

Динамика изменения средней температуры и ее отклонения от нормы в Приморском крае представлены на рисунке 1 и 2.

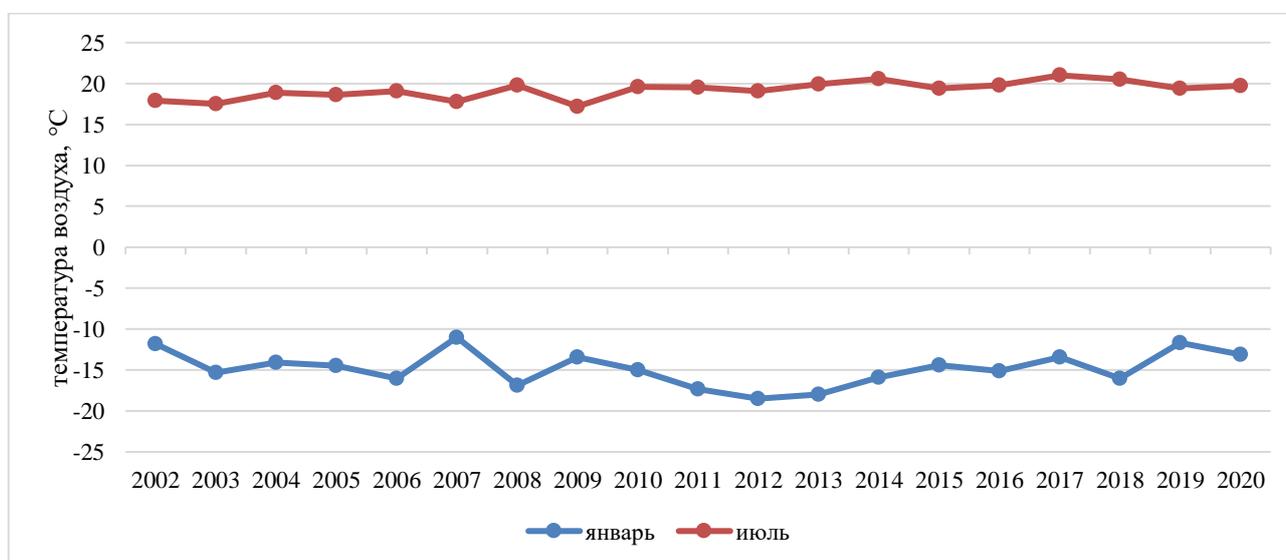
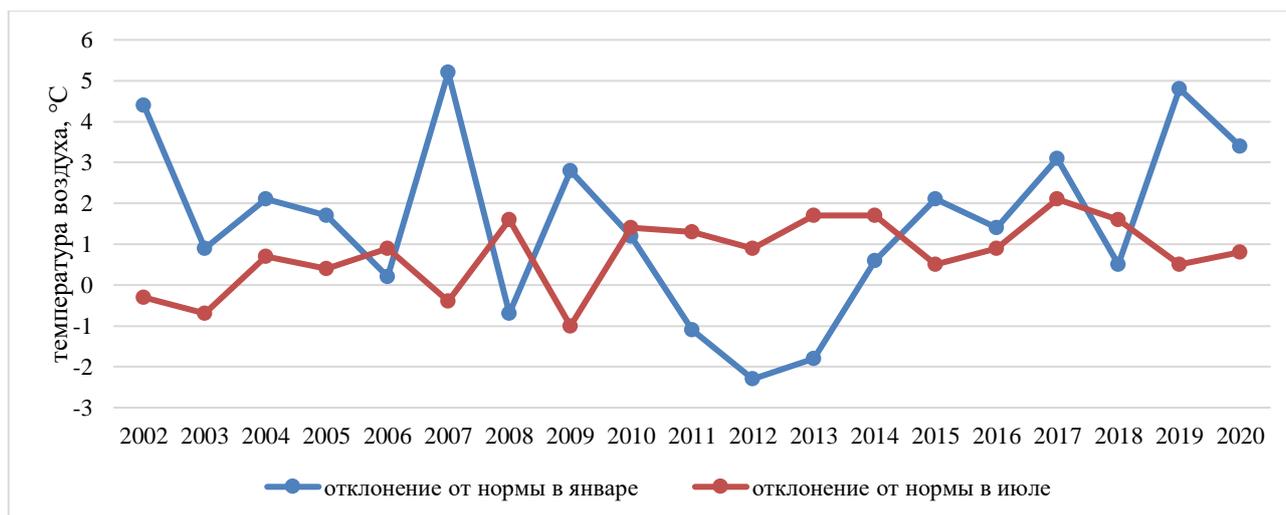


Рисунок 1. Динамика изменения средней температуры для теплого и холодного времени года



**Рисунок 2.** Динамика отклонения от нормы средней температуры для холодного и теплого времени года (составлено автором на основании данных Федеральной службы государственной статистики)

Если проанализировать информацию по средней температуре для теплого и холодного времени года, а также отклонения данных показателей в динамике с 2002 по 2020 год, но можно выделить следующие аспекты:

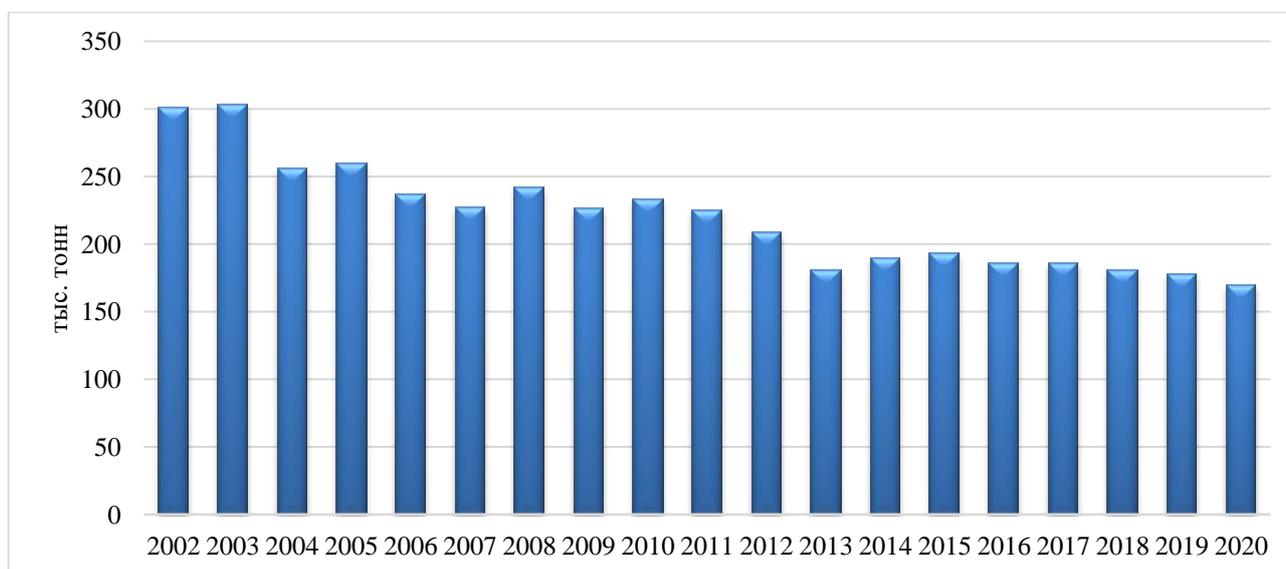
1. Колебания температуры в теплое время года относительно небольшие.
2. Для холодного времени года мы видим немного другую тенденцию: с 2020 года по 2014 мы видим тенденцию постепенного, плавного увеличения отклонения от нормы, где в 2012 наблюдается пиковое отклонение от нормы в сторону отрицательных температур.

В большинстве своем исследуя долговечность строительных материалов рассматривают стандартные изменения температуры среды характерные для данного региона, при этом не учитывается постепенное изменение характеристик климата [7], что может в дальнейшем привести к уменьшению жизненного цикла объекта. Если говорить о современном строительстве, то тут на подготовительном этапе происходит подробный анализ экологичности сырья для производства строительных материалов [8], возможные решения в области управления отходами [9–10], то ранее, ведь более трети жилого фонда построено более 40 лет назад, такие анализы проводились вовсе, речь не шла о развитии и управлении территориями в аспекте устойчивого развития[11].

Также такие факторы, как выбросы в атмосферу, следствием которых являются изменение прозрачности воздуха, так называемый «парниковый эффект» оказывают постепенно нарастающее воздействие на строительные конструкции. Происходит поступление различных оксидов серы, азота, углерода, которые зачастую изменяют кислотность (рН) среды и выпадающих осадков. Что не может не сказываться со временем на строительных конструкциях.

Если привести несколько таких примеров такого воздействия, то при оценке качества строительных материалов (бетона) обязательным является определение нормативного количества циклов заморозки и оттаивания и отсутствия дефектов на конструкции вследствие данного воздействия. То за счет постепенного потепления и увеличения диапазонов «скачков температуры» при смене погодных условий, строительные конструкции также уменьшают свой жизненный цикл.

Столицей Приморского края и Дальневосточного Федерального округа является город Владивосток с одним из наиболее высоких уровней автомобилизации в стране. В выбросы автотранспорта входят основные «парниковые газы». Если посмотреть динамику последних нескольких лет, то можно сделать вывод, что основным ингредиентом из состава выбросов автотранспорта края является угарный газ (СО), около 70–80 процентов от общего объема выбросов автотранспорта, на втором месте стоят оксиды азота (NO<sub>x</sub>) — около трети от общего количества, на третьем месте — SO<sub>2</sub>. Рассмотрим динамику выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Приморском крае, отходящих от стационарных источников за 2002–2020 гг. (рис. 3).



**Рисунок 3.** Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс. тонн (составлено автором на основании данных Федеральной службы государственной статистики)

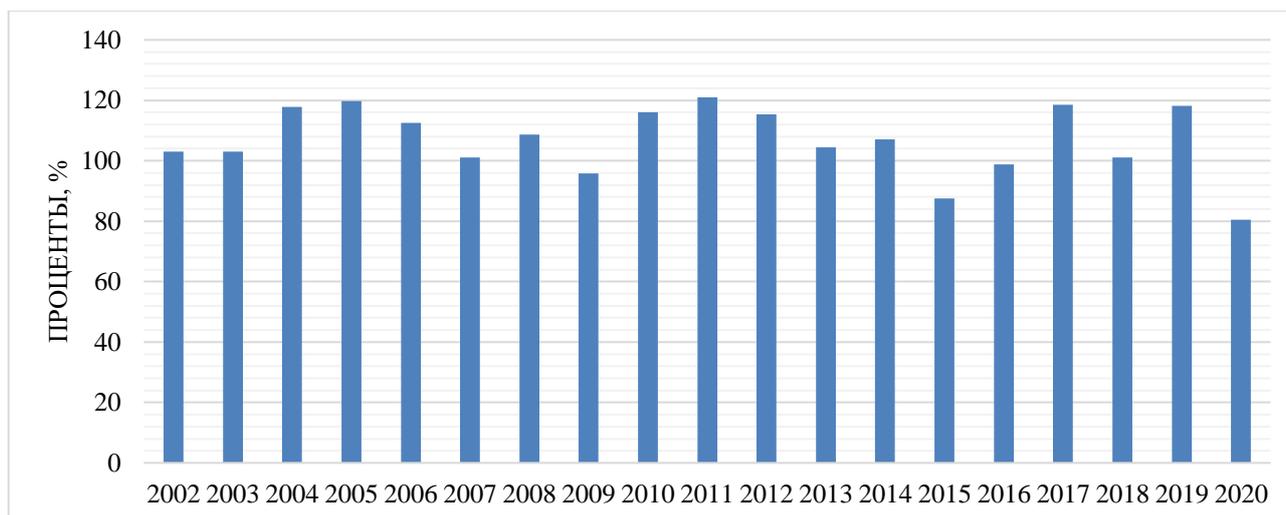
Из данного графика явно видно постепенное снижение количества выбросов на территории Приморского края. При чем если в начале 2002–2003 год. Количество выбросов составляло около 300 тыс. т, то в 2020 году оно уже в районе 170 тыс. т, что свидетельствует о значительном уменьшении выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Приморского края.

Теперь более подробно рассмотрим вклад промышленного производства, автотранспорта в загрязнение воздушной среды Приморского края.

Промышленный комплекс является наиболее развитой частью экономики Приморья. Да данным Федеральной службы государственной статистики, наиболее крупными отраслями промышленного производства являются пищевая промышленность, электроэнергетика, машиностроение и металлообработка, которые занимают более 70 процентов от общего объема промышленного производства. Примерно треть от общего объема приходится на остальные отрасли хозяйства края.

Динамика индекса промышленного производства с 2002-го по 2020-ый гг. представлены на рисунке 4.

Если описывать динамику индекса производства в Приморском крае, то график свидетельствует о плавном росте производства 2004–2005 гг., 2011 г., 2017 и 2019 г., а также плавном снижении производства между пиками данного показателя.



*Рисунок 4. Динамика индекса промышленного производства, % (составлено автором на основании данных Федеральной службы государственной статистики)*

Вывод: таким образом, результаты анализов свидетельствуют о существующей проблеме в сфере жилищного фонда в Приморском крае, а также в целом по Российской Федерации. Произведен первичный анализ факторов внешней среды, воздействующих на жилую застройку и изучена количественная динамика данных факторов в аспекте Приморского края.

На данный момент крайне сложно проанализировать зависимость количества выбросов от мощности производства, поскольку динамика по данным показателям разная, следовательно нужен дополнительный материал по мероприятиям в сфере охраны окружающей среды в Приморском крае, классах опасности выбрасываемых веществ. И на основании этого можно уже более полные выводы о текущей ситуации.

Из массива представленных данных, наиболее четко прослеживается тенденция изменения климатических показателей, на примере отклонения от нормы температуры в холодное время года, которая оказывает более существенное влияние на состояние жилой застройки (за счет возможного увеличения циклов замерзания и оттаивания), в противовес летней.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов А.А. Текущее состояние жилищного строительства в Российской Федерации // Жилищное строительство. 2014. № 4. С. 9.
2. Голомазова, Т.Н. Значение опыта жилищного строительства в СССР как средства формирования гуманитарного пространства человека для современной России / Т.Н. Голомазова // Строительство: наука и образование. 2015. № 2. С. 3.
3. Блажко, Д.Н. Трудности и возможности современного панельного домостроения / Д.Н. Блажко, А.Л. Гусева // AlfaBuild. 2017. № 1(1). С. 111–120.
4. Корниенко В.Д., Чикота С.И. Этапы развития многоквартирных жилых домов для массовой застройки городов России // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2014. № 1. С. 19–23.

5. Власов С.А. Из истории крупнопанельного домостроения на дальнем востоке (конец 1950-х – 1980-е гг.) // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2016. № 3(27). С. 4–9.
6. Власов С.А. Развитие крупнопанельного домостроения на дальнем востоке в годы массового жилищного строительства (1960–1991 гг.) // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2012. № 12–3(26). С. 40–45.
7. Груздо, И.Ю. Исследование влагообмена пористых строительных материалов при положительных и отрицательных температурах / И.Ю. Груздо, А.Г. Перехоженцев // Журнал научных и прикладных исследований. 2016. № 6. С. 120–124.
8. Кашина, И.В. Проблема экологичности строительных материалов. Анализ жизненного цикла зданий и сооружений / И.В. Кашина, А.Д. Левенко, А.Ю. Самойлова // Строительство и техногенная безопасность. 2017. № 8(60). С. 7–13.
9. Олейник С.П., Чулков В.О. Управление обращением с отходами строительства и сноса // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» Том 3, № 1 (2016) <http://resources.today/PDF/03RRO116.pdf>.
10. Кутлумбетова, Д.А. Техничко-экономическое обоснование возможности реализации проекта рециклинга отходов производства стеновых и перегородочных блоков на предприятиях производства автоклавного газобетона (на примере ООО «ГлавБашСтрой» (Республика Башкортостан)) / Д.А. Кутлумбетова, Д.А. Нурмухаметова, И.В. Борисова, Н.С. Самофеев // Отходы и ресурсы. 2021. Т. 8. № 4. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/09ECOR421.pdf> DOI: 10.15862/09ECOR421.
11. Jukka Heinonen, How Lifestyles Change along with the Level of Urbanization and What the Greenhouse Gas Implications Are / Heinonen J., Jalas M., Juntunen, J.K., Ala-Mantila S., Junnila, S. // A Study of Finland' in Environmental Research Letters, 2013, Vol. 8, pp. 1–13.

**Makarova Vera Nikolaevna**

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, Russia  
Togliatti State University, Togliatti, Russia  
E-mail: boyikova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0575-2901>

RSCI: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=801610](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=801610)

**Isaeva Irina Vyacheslavovna**

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, Russia  
E-mail: isaeva\_irina@edu.vvsu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5629-5851>

RSCI: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1147299](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=1147299)

## **The impact of the ecological and climatic characteristics of the territory on the condition of the housing stock**

**Abstract.** The relevance of the subject of the work lies in the analysis of external environmental factors affecting the state of residential development. This analysis is carried out on the example of the territory of Primorsky Krai, in dynamics from 2002 to 2020. In the paper, a primary analysis of environmental factors affecting residential development is carried out and the quantitative dynamics of these factors in the aspect of Primorsky Krai is studied. In the process of research, analysis of data on temperature changes in dynamics from 2002 to 2020. indicates an increase in the deviation from the average temperature in the cold season, which has an extremely negative effect on the state of residential development due to the risk of an increase in freezing and thawing cycles, which is standard when studying the quality of building materials, in particular cement and concrete. The industrial complex is the most developed part of the economy of Primorye. Yes, according to the Federal State Statistics Service, the largest sectors of industrial production are the food industry, electric power, engineering and metalworking, which account for more than 70 percent of the total industrial production. No direct relationship was found in terms of industrial production and emissions. Therefore, here it is better to expand the number of criteria in the analysis of this trend, in particular, to supplement with such indicators as the hazard classes of emitted substances, the composition of emissions, measures taken in the field of environmental protection and their economic component.

The purpose of this article is to analyze the environmental factors that affect the state of the housing stock, using the example of Primorsky Krai.

**Keywords:** environment; residential development; emissions; environmental factors; temperature; housing stock; industrial production