

К вопросу об учете климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий

On the issue of taking into account climatic conditions in the application of green technologies in the construction of buildings

УДК 691

Получено: 10.10.2022

Одобрено: 02.11.2022

Опубликовано: 25.12.2022

Бондарев Е.В.

соискатель кафедры управления и информационных технологий ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов»

Bondarev E.V.

Competitor of the Department of Management and Information Technologies, Institute for Professional Development of Management Employees and Specialists

Аннотация

Актуальность представленного исследования заключается в том, что в Российской Федерации в настоящее время внедрение технологий «зеленого строительства» осуществляется крайне медленно, что обусловлено целым комплексом проблем, включая отсутствие учета изменений климата и связанных с ними необходимых адаптаций в градостроительном комплексе. Целью представленных исследований является поиск рациональных вариантов применения зеленых технологий строительства энергоэффективных и экологически безопасных зданий, климатически обоснованных для территории Удмуртской республики. Научная новизна полученных результатов заключается в разработке алгоритма учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий. Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности использования положений разработанного алгоритма учета происходящих климатических изменений при внедрении зеленых технологий в строительстве зданий в Удмуртской области.

Ключевые слова: учет климатических условий, применение зеленых технологий, строительство зданий.

Abstract

The relevance of the presented study lies in the fact that in the Russian Federation, the introduction of "green building" technologies is currently extremely slow, which is due to a whole range of problems, including the lack of consideration of climate change and the necessary adaptations associated with it in the urban planning complex. The purpose of the presented research is to find rational options for the use of green technologies for the construction of energy-efficient and environmentally friendly buildings that are climate-sound for the territory of the Udmurt Republic. The scientific novelty of the results obtained lies in the development of an algorithm for taking into account climatic conditions when using green technologies in the construction of buildings. The practical significance of the results obtained lies in the possibility of using the provisions of the developed algorithm for taking into account ongoing climate changes when introducing green technologies in the construction of buildings in the Udmurt region.

Keywords: taking into account climatic conditions, the use of green technologies, the construction of buildings.

Введение

Перспективы развития современных городов и прилегающих пригородных территорий с учетом необходимости адаптации к климатическим изменениям стоят сегодня достаточно остро [12].

Описанная проблема связана не только с чрезвычайно высокой концентрацией людей, промышленности и транспорта на сравнительно небольших площадях, запредельным уровнем образования отходов, чрезвычайным уровнем энергопотребления и т.п., но и с усугубляющими эти процессы негативными климатическими изменениями.

В настоящее время приоритеты в проектировании и благоустройстве городских агломераций в мире смещаются в сторону экологичной среды обитания, в которой одновременно обеспечивается качество воздуха, спокойный звуковой фон, гармоничный визуальный ряд, благоприятный микроклимат и т.д. [5]. При этом зеленые технологии в строительстве направлены на сокращение потребления энергетических ресурсов (за счет использования нетрадиционных, возобновляемых и вторичных энергетических ресурсов), рационального водопользования, снижение вредных воздействий на окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации здания (включая придомовую территорию), при обеспечении комфортной среды обитания человека и адекватной экономической рентабельности архитектурных, конструктивных и инженерных решений [6].

Закономерно, что в мире растет спрос на «зеленую» жилую недвижимость, офисные и общественные здания, торговые и промышленные объекты, соответствующие международным стандартам зеленого строительства LEED (США), DGNB (Германия), BREEAM (Великобритания) [11].

Но в России в настоящий момент вопросы, связанные с «зеленым строительством», продвигаются крайне медленно. И во многих регионах (в том числе на территории Удмуртии) научно обоснованных подходов к внедрению зеленых технологий строительства, учитывающих климатические изменения пока нет. Подобная ситуация не соответствует ни целям в области устойчивого развития, определенных ООН (рис. 1) [16], ни национальным целям развития Российской Федерации (включая комфортную и безопасную среду для жизни) [17].



Рис. 1. Семнадцать целей в области устойчивого развития ООН [16]

Специалисты отмечают, что проблема наблюдаемых изменений климата и необходимость адаптации к ним градостроительного комплекса системно не обозначена в действующих документах территориального планирования и строительства. Единые критерии «экологичности» строительства, которые задавали бы необходимые ориентиры для проектирования и реализации объектов строительства, в настоящее время отсутствуют [11].

В связи с этим, работа, направленная на адаптацию городов Удмуртии к изменениям климата посредством создания и внедрения современных климат обусловленных зеленых технологий при строительстве зданий, а также на разработку методики комплексной рейтинговой оценки их экологической устойчивости, имеют научную новизну и практическую значимость.

Цель исследования

Целью представленных исследований является поиск рациональных вариантов применения зеленых технологий строительства энергоэффективных и экологически безопасных зданий, климатически обоснованных для территории Удмуртской республики.

Методическая база исследований

Методическую базу представленных исследований составили научные труды, посвященные учету климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве таких авторов как Абросимова И.А. [1], Акиев Р.С. [2], Андропова С.А., Зайченко Е.Н. [3], Голубева Е.И. [15], Король Т.О. [7], Мохов А.И. [9], Наумов А. [10], Серебрицкий И.А. [11], Тугушев, А.А. [13], Щербаков А.С. [14] и др.

Также в работе были учтены требования национального стандарта ГОСТ Р 58875-2020 " ОЗЕЛЕНЯЕМЫЕ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫЕ КРЫШИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ» [4], а также «КРИТЕРИИ ЗЕЛЕННЫХ ПРОЕКТОВ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА» [8].

Основные результаты исследований

Проведенные исследования показали, что для достижения поставленной цели необходимо решить следующую совокупность задач.

Во-первых, необходимо провести анализ климатических изменений последних десятилетий, критичных для строительства и эксплуатации зданий в Удмуртии.

Во-вторых, требуется осуществить прогноз изменения климата Удмуртии на период до 2050 г.

В-третьих, необходимо выполнить обзор, анализ и систематизацию отечественных и зарубежных зеленых технологий с целью выбора технологий зеленого строительства городских зданий, оптимальных для климатических условий Удмуртии ближайших десятилетий.

В-четвертых, необходимо осуществить разработку комплексной рейтинговой оценки зданий, построенных с использованием зеленых технологий, рассматриваемых как объекты сравнения.

В-пятых, следует провести апробацию внедрения технологий зеленого строительства (в частности технологий создания энергосберегающих зданий), адаптированных к прогнозируемым климатическим условиям Удмуртии.

Выделенный в процессе исследований состав задач позволил разработать алгоритм учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий (рис. 2).

На первом этапе реализации алгоритма учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий (на примере Удмуртской Республики) (рис. 2) «Получение комплексной характеристика условий строительства зданий в Удмуртской Республике» предусматривается:

- дать общую физико-географическую характеристику Удмуртской Республики;
- проанализировать геологические характеристики территории Удмуртии;

- оценить климатические условия, сложившиеся в Удмуртской республике в настоящее время.

На втором этапе реализации алгоритма учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий (на примере Удмуртской Республики) (рис. 2) «Анализ климатообразующих факторов Удмуртии в текущих и прогнозных условиях с точки зрения их влияния на процессы строительства зданий и их последующую эксплуатацию» предполагается:

- исследовать природные факторы изменения климата в Удмуртской Республике;
- проанализировать антропогенные факторы, определяющие изменение климата в Удмуртии;
- выявить основные тренды климатических изменений в Удмуртской Республике;
- осуществить прогноз изменения климата в Удмуртии до 2050 г.;
- оценить динамику мезоклимата Ижевской агломерации с точки зрения его влияния на строительство зданий;
- провести анализ городской застройки Ижевска с точки зрения энергоэффективности зданий и их адаптивности к динамике климата Удмуртии.

На третьем этапе реализации алгоритма учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий (на примере Удмуртской Республики) (рис. 2) «Исследование зеленых технологий строительства, включая инновационные решения при строительстве зданий с низким энергопотреблением» предусмотрено исследование:

- элементов «зеленых» зданий, включая зеленые крыши и зеленые фасады;
- технологий повышения энергоэффективности при термореновации гражданских зданий и их фасадных систем;
- технологий возведения и использования энергоэффективных стен и стеклопакетов в окнах;
- технологий внедрения поквартирной системы отопления с индивидуальными счетчиками, позволяющих жителям самостоятельно регулировать температуру и экономить тепло;
- технологий внедрения автоматизированных систем управления, корректирующих подачу тепла в здания в зависимости от погодных условий;
- технологий развития современной инженерной инфраструктуры подачи и распределения тепла и воды;
- технологий использования энергосберегающих светильников в местах общего пользования;
- технологий мобильной и стационарной защиты фасадов от перегрева и от ветрового охлаждения.

На четвертом этапе реализации алгоритма учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий (на примере Удмуртской Республики) (рис. 2) «Разработка системы рейтинговой оценки эффективности зеленых технологий строительства Удмуртии с учетом динамики климатических изменений» необходимо провести исследования, посвященные:

- анализу мировых и отечественных стандартов зеленого строительства;
- определению составляющих рейтинга зеленых технологий (включая: энергоэффективность, экологическую безопасность, полезность, экономию, долговечность, комфорт) и их весовых значений, отражающих климатические, энергетические, экономические, социальные особенности Удмуртии;
- формированию методики комплексной рейтинговой оценки зеленых технологий, используемой при строительстве зданий, с учетом климатических изменений, характерных для территории Удмуртской Республики.



Рис. 2. Результаты разработки алгоритма учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий (на примере Удмуртской Республики)

На пятом этапе реализации алгоритма учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий (на примере Удмуртской Республики) (рис. 2) «Апробация наиболее перспективных вариантов использования зеленых технологий в строительстве Удмуртии с учетом климатических изменений» необходимо провести комплексный анализ результатов внедрения различных вариантов зеленых технологий при строительстве зданий в Удмуртской Республике и выполнить сравнительную оценку эффективности использования этих вариантов с учетом климатических изменений.

Обсуждение результатов и выводы

Таким образом, проведенные исследования показали недостаточный уровень внедрения зеленых технологий в практику отечественного строительства, в целом, и учета при осуществлении этих процессов климатических изменений, в частности.

В этой связи был разработан алгоритм учета климатических условий при применении зеленых технологий в строительстве зданий, предполагаемый к реализации на примере Удмуртской Республики, включающий:

- этап получения комплексной характеристики условий строительства зданий в Удмуртской Республике;

- этап анализа климатообразующих факторов Удмуртии в текущих и прогнозных условиях с точки зрения их влияния на процессы строительства зданий и их последующую эксплуатацию;

- этап исследования зеленых технологий строительства, включая инновационные решения при строительстве зданий с низким энергопотреблением;

- этап разработки системы рейтинговой оценки эффективности зеленых технологий строительства Удмуртии с учетом динамики климатических изменений;

- этап апробации наиболее перспективных вариантов использования зеленых технологий в строительстве Удмуртии с учетом климатических изменений.

Ожидается, что разработка методики комплексной рейтинговой оценки зданий, построенных по зеленым технологиям, позволит повысить эффективность выбора и апробации оптимальных зеленых технологий строительства для климата Удмуртии.

Литература

1. Абросимова И.А., Мохов А.И. Коэффициент «зеленые технологии» в жизненном цикле зданий и сооружений. // Зелёные технологии в жизненном цикле зданий и сооружений. — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. С.17-25.
2. Акиев Р.С. «Зелёное строительство» - философия и формирование нормативной базы. // Зелёные технологии в жизненном цикле зданий и сооружений. — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. С.26-40.
3. Андропова С.А., Зайченко Е.Н. Императив зеленого архитектурно-строительного нормирования и его развитие в России. <https://ardexpert.ru/article/23134>
4. ГОСТ Р 58875-2020. НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. "Зеленые" стандарты. ОЗЕЛЕНЯЕМЫЕ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫЕ КРЫШИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. Технические и экологические требования». <https://docs.cntd.ru/document/1200173462>
5. КОНФЕРЕНЦИЯ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ В РАЗВИТИИ ГОРОДА И АГЛОМЕРАЦИИ. НП "Содействие устойчивому развитию архитектуры и строительства - СОВЕТ ПО "ЗЕЛЕНОМУ" СТРОИТЕЛЬСТВУ". rsabc.ru/ru/news/konferentsiya-ekologicheskie-trendy-v-razvitii-goroda-i-aglomeratsii.html
6. Корниенко С. Зеленое строительство – инновационный и социально значимый элемент повышения устойчивости среды. // ЗДАНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ. 2017, №3, С.60-67.

7. Король Т.О. РОЛЬ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ЗЕЛЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2017, №1, с.155-168.
8. КРИТЕРИИ ЗЕЛЕННЫХ ПРОЕКТОВ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА. Одобрены Рабочей группой высокого уровня по выработке предложений по сближению позиций государств-членов ЕАЭС в рамках климатической повестки (Протокол от 22.12.2022 № 43-АС). 2023 г. https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/df7/Kriterii-dlya-opublikovaniya-_Modelnaya-taksonomiya_.pdf
9. Мохов А.И. «Зелёное» строительное переустройство зданий, сооружений. // Зелёные технологии в жизненном цикле зданий и сооружений. — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. С.94-113.
10. Наумов А., Капко Д., Судьина О. Энергоэффективность, стоимость жизненного цикла и зелёные стандарты. http://zvt.abok.ru/articles/179/Energoeffektivnost_stoimost_zhiznennogo_tsikla_i_ze_l_yonie_standarti
11. Серебрицкий И.А. «Зелёное строительство» как элемент адаптации территории к климатическим изменениям. <https://climatescience.ru/articles/60ba330276b1e3001ae038b3>
12. Тебекин А.В., Ломакин О.Е. ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АДАПТАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ, РЕГИОНАЛЬНЫХ И ОТРАСЛЕВЫХ СТРУКТУР К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ. // Транспортное дело России. 2022. № 5. С. 7-13.
13. Тугушев, А. А. Систематизация базовых методов «зеленых» технологий в строительстве / А. А. Тугушев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 26 (316). — С. 69-73.
14. Щербаков А.С. Энергоаудит – инструментальный контроль зелёных технологий в строительстве. // Зелёные технологии в жизненном цикле зданий и сооружений. — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. С.118-127.
15. ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ИНДУСТРИЮ РОССИИ. Король Т.О., Голубева Е.И., Жуковский С.В., Саянов А.А., Зимин М.В., Ерохина М.П. 13-я Международная конференция «Государственное управление: Российская Федерация в современном мире». Москва. 28-30 мая.
16. United Nations (2017) Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017, Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development
17. Указ Президента РФ от 21.07.2020 N 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года". <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/63714.html>