

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В УРБОЭКОЛОГИИ

Э.Хаба, Е.Ю. Негуляева

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
habaemmanuel47@gmail.com, katnegspb@yandex.ru*

Статья посвящена исследованию темы энергоэффективности городских зданий и ее оценке. Энергетический паспорт здания рассматривается как инструмент экологического аудита для урбанизированной территории.

Ключевые слова: энергетический паспорт здания, энергоэффективность, ресурсосбережение

Городская территория может рассматриваться как природно-техническая экосистема, потребляющая ресурсы и производящая отходы. Природно-техническая система — целостная, упорядоченная в пространственно-временном отношении совокупность взаимодействующих природных, технических и организационных подсистем [1]. Городские здания — это основные элементы этой системы, крупные потребители энергии. Энергоэффективные здания в системе позволяют перейти от модели потребления, к модели устойчивого развития. Требования к энергетической эффективности городских зданий и сооружений регулируются государственным законодательством РФ. Энергоэффективность — это характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю. [2].

Анализу потенциала городского строительства в области энергоэффективности посвящено большое количество научных исследований.

Согласно оценкам, в зданиях, в которых внедряются концепции энергоэффективности, уровень потребления электроэнергии снижается на 30%. А в отношении новых построек, которые уже на этапе проектирования учитывают энергоэффективные решения, данный показатель уменьшается до 50% [3]. Энергоэкономичными считаются здания, которые, помимо выполнения стандартных функциональных требований, спроектированы с учетом оптимального объемно-планировочного и конструктивного решения, а также оснащены инженерными системами, направленными на минимизацию потребления энергоресурсов [4]. Выделяются следующие стратегии, которые могут помочь снизить потребление электроэнергии в зданиях: использование энергоэффективного оборудования. Замена устаревших электроприборов на более эффективные модели позволяет существенно сократить энергопотребление; Улучшение теплоизоляции здания. Хорошая теплоизоляция позволяет сократить расходы на отопление зимой и кондиционирование летом, что в свою очередь снижает потребление электроэнергии; Использование возобновляемых источников энергии. Солнечные батареи, ветрогенераторы и другие виды альтернативной энергии позволяют сократить зависимость от традиционных источников электроэнергии [5].

Создание информационных моделей (систем) зданий, а также критический анализ программных комплексов, дающих рациональную оценку энергоэффективности – это подход к снижению энергетических затрат на всех этапах жизненного цикла зданий [6]. Сравнительный анализ программных комплексов для решения задачи оценки энергоэффективности зданий показал, что выбор программного комплекса для оценки энергоэффективности зданий зависит от поставленных задач [7].

Энергетический паспорт здания – это не просто вид технической документации, а инструмент для объективной оценки вклада городского здания в экологию города. Энергопаспорт позволяет перейти в область точных цифр и показателей, он учитывает не один показатель, а всю цепочку: ограждающие конструкции, инженерные системы, инженерные решения по повышению энергоэффективности здания. Фактически этот документ как диагностическая карта здания. Он показывает, насколько эффективно оно использует энергию и ресурсы. Порядок расчета показателей энергетического паспорта проекта жилых и общественных зданий, методики определения годовых расходов энергии и ресурсов для установления класса энергетической эффективности определены в стандарте [8].

Ключевые параметры паспорта включают:

1. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций здания теплоэнергетических показателей здания (теплотехнический расчет наружной стены, чердачного перекрытия жилого здания, расчет перекрытия над подвалом, определение сопротивления теплопередаче окон и балконных дверей, расчет приведенного трансмиссионного коэффициента теплопередачи). Снижение теплопотерь напрямую ведет к сокращению сжигания ископаемого топлива для отопления. Меньше сжигаемого топлива

— меньше выбросов не только CO_2 , но и вредных для здоровья веществ: диоксида серы (SO_2), оксидов азота (NO_x), взвешенных частиц ($\text{PM}_{2.5}$). Это напрямую решает проблему "смога" и ведет к снижению респираторных заболеваний среди горожан.

2. Расчеты энергетических показателей здания (расчет годового потребления теплоты на отопление и вентиляцию, определение расчетных расходов холодной и горячей воды и тепловой энергии на горячее водоснабжение жилой части здания, расчет нагрузок на систему электроснабжения). Здесь определяется сводный показатель эффективности здания в отопительный период. Низкий расход означает малую нагрузку на городские теплогенерирующие мощности и меньший объем загрязнений. Эффективные системы освещения, кондиционирования и горячего водоснабжения снижают пиковые нагрузки на городские электросети

3. Класс энергетической эффективности проекта здания устанавливается в зависимости от величины отклонения расчетного значения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию от базового уровня требований энергетической эффективности [8]. Можно сказать, что класс энергоэффективности – это экологический маркер городского здания.

Таким образом в энергетический паспорт здания заносятся показатели, характеризующие годовые удельные величины расхода энергетических ресурсов в здании, в том числе суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, а также величины отклонений от нормируемых показателей и достигнутый класс энергетической эффективности здания. Такие меры как использование в здании водо- и ресурсосберегающих технологий, водосберегающей сантехники снижает нагрузку на городской водопровод.

Энергетический паспорт — это не просто технический документ, его можно рассматривать его как инструмент экологического аудита для урбанизированной территории. Энергетическая паспортизация может стать эффективным инструментом интеграции зданий в "зеленый" каркас города. Энергоэффективное здание резко снижает потребность в энергии, что напрямую ведет к уменьшению выбросов CO_2 , метана и других парниковых газов, усугубляющих изменение климата. Снижение потребления энергии и воды уменьшает общий экологический след города. Повсеместное внедрение энергетических паспортов зданий позволит перейти к созданию городских районов с низким уровнем воздействия на окружающую среду, что отвечает основным целям урбоэкологии.

Библиографический список

1. Федоров М.П. и др. Концептуальная модель управления природно-техническими системами и территориями // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2020. № 1 (37). С. 147-166.
2. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 31.07.2025) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о

внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"// СПС КонсультантПлюс

3. Лейман Е.Н., Силков А.М. Анализ инструментов совершенствования и развития промышленной политики энергоэффективного строительства // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2024. Т. 2. № 1 (53). С. 131-140.

4. Сероштан Д.И., Семенова Э.Е. Влияние формы здания при проектировании многофункциональных центров с учётом энергосбережения // Архитектура и строительство 2025 Выпуск № 1 (32)

5. Хабибуллин И.Ф., Шакурова З.М. Энергоэффективность в жилых и коммерческих зданиях: стратегии снижения потребления электроэнергии // в сборнике: Диспетчеризация и управление в электроэнергетике. Казань, 2025. С. 517-519.

6. Белый В.А., Крынкина К.Д., Гребнева О.А. Анализ существующих программных комплексов для оценки энергоэффективности зданий // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 102-5. С. 95-97.

7. Шелехов И.Ю., Шелехова А.И., Лоскутов А.И., Непомнящих А.В. Исследование и анализ применимости существующих программных комплексов для решения задачи оценки энергоэффективности зданий // Научное обозрение. Технические науки. 2025. № 2. С. 61-65.

8. СТО НОП 2.1. -2014. Требования к содержанию и расчету показателей энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания. М. 2014. – 200 с.