

Присвоение классов энергоэффективности объектам ИЖС

Рецензия эксперта на статью получена 11.06.2023 [The expert review of the article was received on June 11, 2023]

Сегодня, в период бурного роста в таком сегменте экономики, как строительство, важно понимать, какое жильё мы сейчас строим и отвечает ли оно всем требованиям современного строительства, тем обязательствам, которые взяла на себя страна по поддержанию устойчивого экологического развития, снижению карбонового следа и энергосбережению.

Одним из важных направлений стало «зелёное строительство», включающее в себя микроклимат, температурно-влажностный режим, чистый воздух и воду, визуальный комфорт, низкий уровень шума, комфортное естественное и искусственное освещение, охрана и безопасность жилища, а также низкий уровень потребления энергоресурсов.

Распоряжением Правительства РФ №3024-р [1] координирующая роль по вопросам инвестиционной деятельности в «зелёное строительство» жилых домов возложена на Минэкономразвития РФ, а вопросы привлечения внебюджетных инвестиций возложены на государственную корпорацию развития «ВЭБ.РФ».

Жилых домов в сфере индивидуального жилищного строительства (ИЖС) сегодня действительно строится много. Так, в 2022 году объём ИЖС в РФ впервые превысил объёмы строительства многоквартирных домов (МКД), составив 57,2 млн и 45,5 млн м², соответственно.

Высокой доле строительства ИЖС способствовали «Программа развития малоэтажного жилищного строительства “Свой дом”» и Инициатива депутатов Государственной Думы ФС РФ «Мой частный дом», принятая распоряжением Правительства РФ №2816-р в составе перечня других инициатив социального и экономического развития Российской Федера-

Важным направлением стало «зелёное строительство», включающее в себя микроклимат, температурно-влажностный режим, чистый воздух и воду, визуальный комфорт, низкий уровень шума, комфортное освещение, охрана и безопасность жилища и многое другое

ции до 2030 года. Деятельность депутатов Государственной Думы ФС РФ в итоге способствовала тому, что были приняты поправки в законы, стимулирующие малоэтажное строительство, налажено взаимодействие с профильными министерствами, институтами развития, национальными объединениями, а также сняты многие административные барьеры и объединился рынок застройщиков.

По факту мы получили много жилья, однако на главный вопрос соответствия этого жилья не только ценовым параметрам, но и соответствия требованиям «зелёного строительства» — ответа так и нет. Да и как проверить, насколько жильё соответствует необходимым требованиям, если нет методики расчёта?

Понимая всю проблематику для реализации «Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года», утверждённой распоряжением Правительства РФ №3268-р [2], «Энергетической стратегией Российской Федерации на период до 2035 года», утверждённой распоряжением Правительства РФ №1523-р [3], нацпроекта «Жильё и городская среда», «Стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 года»,

УДК 697.11. Научная специальность: 2.1.3 (05.23.05).

Присвоение классов энергоэффективности объектам ИЖС

Н. С. Сафронов, д.э.н., академик РАН, генеральный директор Национального агентства по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии (НП «НАЭВИ»), член секции по законодательному регулированию энергоэффективности и энергосбережения Экспертного совета Комитета по энергетике Государственной Думы ФС РФ; **В. С. Казейкин**, вице-президент Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС), председатель секции Экспертного совета Комитета по строительству и ЖКХ Государственной Думы ФС РФ, член секции по законодательному регулированию энергоэффективности и энергосбережения Экспертного совета Комитета по энергетике Государственной Думы ФС РФ; **Р. Р. Кадырмятов**, генеральный директор ООО «ГидроТех»; **И. Н. Ягфаров**, генеральный директор ООО «Компания Межрегионэнергосервис»

В основу предлагаемой методики проведения энергетических обследований положен приоритет, базирующийся на определении потенциала энергосбережения по фактическим показаниям приборов учёта и базовым показателям энергоэффективности. В статье предлагается целый ряд дополнений в энергетический паспорт ИЖС, которые позволят подтвердить соответствие качества строительства проектным значениям.

Ключевые слова: энергосбережение, энергетическая эффективность, классы энергоэффективности, индивидуальное жилищное строительство.

UDC 697.11. The number of scientific specialty: 2.1.3 (05.23.05).

Assignment of energy efficiency classes to residential housing facilities

N.S. Safronov, Doctor of Economics, academician of the Russian Academy of Natural Sciences (RAS), general director of the National Agency for Energy Conservation and Renewable Energy Sources (NP "NAEVI"), member of the Section on Legislative Regulation of Energy Efficiency and Energy Conservation of the Expert Council of the Energy Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation; **V.S. Kazeikin**, vice-president of the National Agency for Low-Rise and Cottage Construction (NAMIKS), chairman of the Section of the Expert Council of the Committee on Construction and Housing of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, member of the Section on Legislative Regulation of Energy Efficiency and Energy Conservation of the Expert Council of the Energy Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation; **R.R. Kadyrmyatov**, general director of "Hydrotech", LLC; **Il.N. Yagfarov**, general director of "Mezhregionenergосervice Company", LLC

The proposed methodology for conducting energy surveys is based on a priority based on determining the energy saving potential based on the actual readings of metering devices and basic energy efficiency indicators. The article proposes a number of additions to the energy passport of the housing and communal services, which will confirm that the quality of construction meets the design values.

Key words: energy saving, energy efficiency, energy efficiency classes, individual housing construction.

утверждённой Указом Президента РФ №176 [4], а также «Программы обеспечения национальных целей развития РФ на период до 2030 года», Национальным агентством по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии по заданию АО «ДОМ.РФ» были разработаны методические указания «Методика определения потенциала энергосбережения с присвоением классов энергоэффективности индивидуальных жилых домов».

В данном документе были реализованы основные принципы определения энергоэффективности при строительстве зданий на основе существующих норм и нормативов в полном соответствии с действующим законодательством России, а именно Федеральным законом №261-ФЗ «Об энергосбережении...» [5] и подзаконными актами, принятыми для его исполнения, Федеральным законом №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [6] и сводов правил, которые включены в данный документ, а также основываясь на [ГОСТ Р 70339–2022 «Зелёные» стандарты. Финансирование строительной деятельности в целях устойчивого развития. Рамочные основы и принципы](#) [7].

В СП 55.13330.2016 «Дома жилые одно-квартирные» [8] вводятся такие требования для индивидуальных жилых домов в Российской Федерации:

1. Жилой дом следует проектировать таким образом, чтобы согласно [СанПиН 2.1.2.2645 \[9\]](#) и [ГОСТ 30494–2011 \[10\]](#) обеспечить эффективное и экономное расходование невозобновляемых энергетических ресурсов.

2. Оценку энергоэффективности дома следует осуществлять по характеристикам его строительных конструкций согласно [СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» \[11\]](#) и инженерных систем при соблюдении следующих условий:

□ приведённое сопротивление теплопередаче и воздухопроницаемость ограждающих конструкций, не ниже требуемых по [СП 50.13330.2012 \[11\]](#);

□ системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения имеют ручное или автоматическое регулирование;

□ инженерные системы при централизованном снабжении энергоресурсами оснащены приборами учёта тепловой энергии, холодной и горячей воды, электроэнергии и газа.

По сути, есть весь необходимый инструментарий для определения потенциала энергосбережения жилого дома ИЖС и составления на базе данных документов энергетического паспорта жилого дома

Принцип экономической эффективности предполагает, что материальные затраты на энергообследования должны быть минимизированы при достижении конечных целей энергоаудита: контроль качества строительства, применённых технологий и материалов с точки зрения энергоэффективности и др.

с указанием характеристик, в том числе и влияния его на экологическую среду обитания.

В основу методики положена задача по определению параметров ИЖС на основе энергетического обследования, которое проводится после завершения строительства в добровольном порядке с целью практической реализации [ГОСТ Р 70339–2022 «Зелёные» стандарты...» \[7\]](#).

При проведении энергетических обследований необходимо руководствоваться следующими принципами:

выполнения работ. Несоблюдение этого принципа ведёт к диспропорциям и ухудшению использования приборного оборудования, увеличению длительности обследования.

4. Принцип параллельности предполагает одновременное выполнение однотипных обследований на нескольких ИЖС, входящих в малоэтажный жилой комплекс. Принцип базируется на том, что часть обследований должны быть совмещены и выполняться одновременно. Соблюдение этого принципа ведёт к увеличению производительности труда и сокращению длительности обследования.

5. Принцип прямооточности предполагает такую организацию процесса обследования, при которой обеспечивается кратчайший путь движения специалистов при обследовании с целью получения заключения.

6. Принцип ритмичности означает, что весь процесс обследования повторяются через некоторые промежутки времени на различных объектах ИЖС.



1. Принцип экономической эффективности предполагает, что материальные затраты на энергетические обследования должны быть минимизированы при условии достижения конечных целей энергоаудита: контроль качества строительства, применённых технологий и материалов с точки зрения энергетической эффективности, определение потенциала энергосбережения, решение задач по повышению комфортной среды обитания.

2. Принцип специализации предполагает разделение труда между специалистами и их кооперирование в процессе обследования. Реализация этого принципа означает закрепление за каждым специалистом ограниченного круга обязанностей и работ по обследованию.

3. Принцип пропорциональности означает примерно равную производительность специалистов за единицу времени

7. Принцип непрерывности предполагает уменьшение простоев приборного оборудования и специалистов, сокращение перерывов в процессе обследования.

8. Принцип технической оснащённости и автоматизации предполагает наличие всего спектра необходимого приборного оборудования при проведении обследований и автоматизацию обработки полученных данных, что способствует повышению эффективности работы специалистов и сокращает время на энергоаудит.

9. Принцип универсализации определяет возможность одними и теми же специалистами выполнять различные виды исследований.

10. Принцип стандартизации — это установление и применение однообразных правил проведения обследований, обеспечивающих наилучшее его протекание с получением максимального результата.

Исходя из вышеперечисленных принципов и требований федерального законодательства, в основу методики проведения энергетических обследований положен приоритет, базирующийся на определении потенциала энергосбережения по фактическим показаниям приборов учёта и базовым показателям энергоэффективности. Это позволило свести большой объём собираемой информации, необходимой для проведения комплексного теплотехнического расчёта при определении расчётного теплопотребления домов без приборов, к минимально необходимому для оценки потенциала энергосбережения таких домов.

Для застройщика одним из элементов улучшения взаимодействия и снижения стоимости строительства становится определение средних значений для достижения параметров комфортной и энергоэффективной застройки, знакомство со всем спектром энергоэффективных технологий и материалов, применимых к его проектам строительства, фиксирование и исправление нарушений при строительстве объекта на этапе его ввода в эксплуатацию, что снижает стоимость ремонта, а также снижает риск судебных тяжб по некачественному строительству.

Для финансового института по кредитованию энергетический паспорт, составленный по итогам энергетического обследования, является инструментом, подтверждающим, что объект кредитования является домом высокой энергетической эффективности, с высоким качеством строительства, что снижает кредитные риски, а также даёт возможность увеличивать объём льготного кредитования в области «зелёного строительства» по объектам данного застройщика.

Для покупателя жилья энергетическое обследование подтверждает заявленные застройщиком высокие характеристики построенного жилья. В качестве примера приведём обследование энергоэффективного дома «Люсьен».

Фундамент этого дома не только служит прочным и надёжным основанием, но и является «тепловым аккумулятором». Он состоит из забивных или винтовых свай, ростверка, панелей «УТК». Комплексный подход позволил получить в короткие сроки утеплённое основание дома со встроенными инженерными системами и ровным основанием, готовым для укладки системы «тёплый пол». Стены дома возведены в короткие строки из стеновых энергоэффективных панелей «УТК», изготовленных промышленным способом с помощью автоматизированных станков. Также для изготовления



Одноэтажный жилой дом «Люсьен», оценку энергоэффективности которого (с выдачей официального энергопаспорта) выполнила ООО «Компания Межрегионэнергосервис»

энергоэффективных стеновых панелей «УТК» используются отобранные в результате многолетнего опыта лучшие отечественные материалы. Это экологически безопасные влагостойкие плиты Green Board для наружной обшивки стен. В качестве утеплителя используется инновационный материал «Неопор» с присадками графита. Узлы примыкания панелей имеют особую конструкцию, позволяющую обеспечить герметичность и избежать появления «мостиков холода». Для фасадной отделки используется широкая цветная гамма плит Latonit.

В доме применены окна, гарантирующие высокий уровень естественной освещённости и энергосбережения. Установлены двухкамерные стеклопакеты со светотражающим напылением, которые сохраняют тепло зимой и защищают от перегрева летом. Оконный профиль имеет пять воздушных камер и три контура уплотнения, обеспечивающих защиту от сквозняков. Утепление откосов окон выполнено с использованием продукции Ruspanel.

Показатели по энергоэффективности у такого решения на 30–40 % выше, чем у обычных оконных конструкций. Входная металлическая дверь с терморазрывом имеет двойной уплотнитель, теплоизоляцию из «Неопора» и энергосберегающий стеклопакет, гарантирующий высокий уровень тепло- и звукоизоляции. Кровля выполнена с применением пароизоляционной плёнки, обрешётки и профилированного листа C-21 Valori.

В проекте «под ключ» используется система вентиляции с рекуперацией, обеспечивающей экономию до 80 % тепла, затрачиваемого на нагрев от известного — это наивысший класс энергоэффективности, обеспечивающий удобство использования, включая современные технологии управления через интернет. Для обеспечения равномерного нагрева и комфорта по всей площади дома установлен тёплый пол с использованием саморегулирующей инфракрасной плёнки Marpe Black Heat,

теплоотражающей подложки «Пенотерм» и терморегулятора TP09M с блоком «Умное отопление».

Электромонтажное оборудование и система автоматики обеспечивают высокую надёжность, долговечность и безопасность. Для освещения используются энергосберегающие лампы. Водоснабжение от накопительного водонагревателя. Разводка труб для холодной и горячей воды выполнена по всему дому. В доме имеются выводы с принудительной вытяжкой в санузлах, а также внешние выводы под скважину и септик.

Оценку энергоэффективности домов выполнила ООО «Компания Межрегионэнергосервис», входящая в СРО «Объединение энергоаудиторских и энергоэкспертных организаций Волго-Камского региона (ВКР)», на основе взятых из проекта данных по приведённому сопротивлению теплопередаче, площади соответствующих фрагментов и отапливаемому объёму здания. Согласно [СП 50.13330.2012 \[11\]](#), нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых одноквартирных зданий определяется методом интерполяции. Установлено, что для жилого здания площадью 186,9 м² удельная характеристика расхода тепловой энергии составляет 0,477 Вт/(м³·°C). Согласно табл. 15 [СП 50.13330.2012 \[11\]](#), величина отклонения расчётного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого составила 60,2 %, что соответствует классу энергоэффективности дома «А++».

Однако данный паспорт не отвечает на вопросы о качестве строительства, а также не указывает на многие иные функциональные параметры дома. Пробелы в этом и решает «Методика определения потенциала энергосбережения с присвоением классов энергоэффективности индивидуальным жилым домам» построенным с участием АО «ДОМ.РФ».

Форма энергетического паспорта должна отражать проектные и измеренные (или расчётные при отсутствии приборов учёта) целевые показатели энергосбережения и энергетической эффективности этого здания. В том числе данные о проекте здания (или данные натурных обследований при отсутствии проекта): объёмно-планировочные показатели, геометрические и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций, энергетические параметры и удельные показатели энергоэффективности здания (требуемый и расчётный) — величины годового энергопотребления на отопление и вентиляцию здания, класс энергетической эффективности, а также величины горячего водоснабжения в абсолютном и удельном значениях, дополнительно данные об энергоэффективности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

В соответствии с [СП 55.13330.2016 \[8\]](#) дом следует относить к определённой категории энергоэффективности в зависимости от отношения максимально допустимого нормативного значения удельного расхода тепловой энергии на отопление к расчётному ($K = q_{\text{доп}}/q_{\text{расч}}$).

В процессе эксплуатации ИЖС проектные показатели сравниваются с фактическими нормализованными показателями энергетического обследования, устанавливается фактический класс энергоэффективности по энергопотреблению на отопление и вентиляцию и намечаются энергосберегающие мероприятия по повышению энергоэффективности.

Энергетический паспорт ИЖС должен содержать:

1. Нормируемые параметры теплозащиты здания; нормируемые параметры для зданий устанавливаются по действующим на период возведения здания нормативным документам.

2. Проектные геометрические показатели (при их отсутствии — по данным типовых серий, натурных обследований или экспертной оценке) и характеристики ИЖС, в том числе:

- объёмно-планировочные показатели;
- расчётное количество жителей;
- уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций;
- энергетические нагрузки на системы инженерного оборудования здания (расчётный максимально-часовой и удельный показатель тепловой мощности внутренних систем инженерного оборудования); средние суточные расходы сетевого газа, холодной и горячей воды, электроэнергии;
- показатели эксплуатационной энергоёмкости внутренних инженерных систем

здания (годовые и удельные расходы конечных видов энергоносителей) и удельная энергоёмкость системы отопления здания за отопительный период, удельная тепловая характеристика здания;

- удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период (обобщённый показатель годового расхода топливно-энергетических ресурсов в [МДж] или [кВт·ч], кг у.т. (м³ сетевого газа) в расчёте на 1 м² жилой площади зданий).

Используя разработанные методические указания энергоаудитор может ответить на главный вопрос: соответствует ли проект современным требованиям энергетической эффективности, а если рассматривается уже построенный объект, то все ли запроектированные энергоэффективные решения и материалы использовал застройщик при строительстве объекта

3. Результаты энергетического обследования с подтверждением наличия приборов учёта, в том числе фактические:

- показатели удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, полученного по приборам учёта и нормализованного (приведённого) к расчётным условиям);
- энергетические нагрузки на системы инженерного оборудования здания (расчётный максимально-часовой и удельный показатель тепловой мощности внутренних систем инженерного оборудования); средние суточные расходы холодной и горячей воды, электроэнергии, приведённый к расчётным условиям;
- показатели эксплуатационной энергоёмкости внутренних инженерных систем здания (годовые и удельные расходы конечных видов энергоносителей) и удельная энергоёмкость системы отопления здания за отопительный период, удельная тепловая характеристика здания;
- показатели удельного потребления тепловой энергии здания (обобщённый показатель годового расхода топливно-энергетических ресурсов в [МДж] или [кВт·ч], кг у.т. (м³ природного газа) в расчёте на 1 м² жилой площади зданий);
- показатели потенциала сбережения топливно-энергетических ресурсов в [МДж] или [кВт·ч], кг у.т. (м³ сетевого газа) в расчёте на 1 м² жилой площади зданий;
- рекомендуемые мероприятия по повышению энергетической эффективности.

Методические указания были разработаны в связи с отсутствием законодательно утверждённых правил определения класса энергосбережения индивидуальных жилых домов и с целью практической реализации [ГОСТ Р «Зелёные» стандарты. «Зелёное» индивидуальное жилищное строительство»](#).

Заключение

Используя разработанные методические указания «Методика определения потенциала энергосбережения с присвоением класса энергоэффективности индивидуальным жилым домам» энергоаудитор может ответить на главный вопрос — если рассматривает проект, то соответствует ли этот проект современным требованиям энергетической эффективности, если рассматривает построенный объект — то все ли запроектированные энергоэффективные решения и материалы использовал застройщик при строительстве объекта. Проведённое по разработанной методике энергообследование в первую очередь позволит подтвердить соответствие качества строительства проектным значениям, а также всех энергоэффективных материалов и технологических решений, заложенных в проект, на соответствие требованиям [ГОСТ Р «Зелёные» стандарты...»](#). •

1. О развитии инвестиционной деятельности в Российской Федерации и привлечения внебюджетных средств в проекты, направленные на реализацию декларации «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»: Распоряжение Правительства РФ от 18.11.2020 №3024-р.
2. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года: Утв. Распоряжением Правительства РФ от 31.10.2022 №3268-р.
3. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: Утв. Распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 №1523-р.
4. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года: Утв. Указом Президента РФ от 19.04.2017 №176.
5. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 23.11.2009 №261-ФЗ.
6. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный закон РФ от 30.12.2009 №384-ФЗ.
7. [ГОСТ Р 70339–2022. «Зелёные» стандарты. Финансирование строительной деятельности в целях устойчивого развития. Рамочные основы и принципы / Дата введ.: 01.10.2022.](#)
8. [СП 55.13330.2016. Дома жилые одноквартирные. Актуализ. ред. СНиП 31-02–2001 \(с Изм. №1\) / Дата введ.: 21.04.2017.](#)
9. [СанПиН 2.1.2.2645–10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях \(с Изм. и доп. №1\) / Утв. Пост. Главного гос. сан. врача РФ от 27.12.2010 №175.](#)
10. [ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях \(с Изм. №1\) / Дата введ.: 01.01.2013.](#)
11. [СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализ. ред. СНиП 23-02–2003 \(с Изм. №1\) / Дата введ.: 01.07.2013.](#)

References — see page 78.

Assignment of energy efficiency classes to residential housing facilities. Pp. 48–51.

Nikolay S. Safronov, Doctor of Economics, Academician of the [Russian Academy of Natural Sciences \(RAS\)](#), general director of the [National Agency for Energy Conservation and Renewable Energy Sources \(NP "NAEVI"\)](#), member of the Section on Legislative Regulation of Energy Efficiency and Energy Conservation of the Expert Council of the Energy Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation; **Valery S. Kazeikin**, vice-president of the [National Agency for Low-Rise and Cottage Construction \(NAMIKS\)](#), chairman of the Section of the Expert Council of the Committee on Construction and Housing of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, member of the Section on Legislative Regulation of Energy Efficiency and Energy Conservation of the Expert Council of the Energy Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation; **Roman R. Kadyrmyatov**, general director of "Hydrotech", LLC; **Ilmar N. Yagfarov**, general director of "Mezhregionenergосervice Company", LLC

1. *O razvitii investitsionnoy dejatel'nosti v Rossijskoj Federatsii i privlecheniya vnebyudzhetnykh sredstv v proekty, napravlennye na realizatsiju deklaratsii "Preobrazovanie nashego mira: Povestka dnja v oblasti ustojchivogo razvitiya na period do 2030 goda"* [On the development of investment activities in the Russian Federation and the attraction of extra-budgetary funds in projects aimed at implementing the declaration "Transforming our world: Agenda for sustainable development for the period up to 2030"]. *Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 18.11.2020 №3024-r* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 3024-r of November 18, 2020]. [In Russian]
2. *Strategiya razvitiya stroitel'noj otrasli i zhilishhno-kommunal'nogo khozjajstva Rossijskoj Federatsii na period do 2030 goda s prognozom do 2035 goda* [Strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2035]. *Utv. Rasporjazheniem Pravitel'stva RF ot 31.10.2022 №3268-r* [Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 3268-r of October 31, 2022]. [In Russian]
3. *Jenergeticheskaja strategija Rossijskoj Federatsii na period do 2035 goda* [Energy strategy of the Russian Federation for the period up to 2035]. *Utv. Rasporjazheniem Pravitel'stva RF ot 09.06.2020 №1523-r* [Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 1523-r of June 9, 2020]. [In Russian]
4. *Strategija jekologicheskoj bezopasnosti Rossijskoj Federatsii na period do 2025 goda* [The Strategy for Environmental Security of the Russian Federation for the period up to 2025]. *Utv. Ukazom Prezidenta RF ot 19.04.2017 №176* [Approved by Decree of the President of the Russian Federation No. 176 of April 19, 2017]. [In Russian]
5. *Ob jenergosberezhenii i o povyshenii jenergeticheskoy jeffektivnosti i o vnesenii izmenenij v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federatsii* [On energy saving and on increasing energy efficiency and on amending certain legislative acts of the Russian Federation]. *Federal'nyj zakon RF ot 23.11.2009 №261-FZ* [Federal Law of the Russian Federation No. 261-FL of November 23, 2009]. [In Russian]
6. *Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij* [Technical regulations on the safety of buildings and structures]. *Federal'nyj zakon RF ot 30.12.2009 №384-FZ* [Federal Law of the Russian Federation No. 384-FL of December 30, 2009]. [In Russian]
7. *GOST R 70339–2022* [State Industry Standard of Russia No. 70339–2022]. *"Zelenye" standarty. Finansirovanie stroitel'noj dejatel'nosti v tseljakh ustojchivogo razvitiya. Ramochnye osnovy i printsipy* [Green Standards. Financing construction activities for sustainable development. Framework and principles]. Date of impl.: 01.10.2022. [In Russian]
8. *SP 55.13330.2016* [The Code of Practice on Design and Construction (The Code of Practice of Russia) No. 55.13330.2016]. *Doma zhilye odnokvartirnye. Aktualiz. red. SNiP 31-02-2001 (s Izm. №1)* [Residential single-family houses. Updated version of Building Rules & Regulations (National Codes and Standards of Russia) No. 31-02–2001 (with Amendment No. 1)]. Date of impl.: 21.04.2017. [In Russian]
9. *SanPiN 2.1.2.2645–10* [No. 2.1.2.2645–10]. *Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija k uslovijam prozhivaniya v zhilyh zdaniyah i pomeschenijah (s Izm. i dop. №1)* [Sanitary and epidemiological requirements for living conditions in residential buildings and premises (with Amended and Added No. 1)]. *Utv. Postanovl. Glavnogo gos. sanit. vracha RF ot 27.12.2010 №175* [Approved by the Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 175 of December 27, 2010]. [In Russian]
10. *GOST 30494–2011* [State Industry Standard of Russia No. 30494–2011]. *Zdaniya zhilye i obshchestvennye. Parametry mikroklimate v pomeschenijah (s Izm. №1)* [Residential and public buildings. Indoor microclimate parameters (with Amendment No. 1)]. Date of impl.: January 1, 2013. [In Russian]
11. *SP 50.13330.2012* [The Code of Practice on Design and Construction (The Code of Practice of Russia) No. 50.13330.2012]. *Teplovaja zashhita zdaniy. Aktualiz. red. SNiP 23-02-2003 (s Izm. №1)* [Thermal protection of buildings. Updated version of Building Rules & Regulations (National Codes and Standards of Russia) No. 23-02–2003 (with Amendment No. 1)]. Date of impl.: July 1, 2013. [In Russian]