

Дается определение «пассивного» дома, выявляются проблемы внедрения и реализации проектов «пассивных» домов в России. Рассмотрены социально-просветительская, градостроительная, энергетическая, экономическая и законодательно-правовая проблемы, выявлены основные факторы, затрудняющие их решение. Проводится исследование уровня развития альтернативной энергетики в России и в мире. Формулируются основные направления политики в отношении возобновляемых источников энергии, а также новейших технологий, связанных с ними, в частности концепции автономного энергоэффективного жилого дома.

Ключевые слова: «пассивный дом»; энергоэффективность; энергосбережение; энергоэффективное строительство; автономный дом; альтернативная энергетика; экология. /

The article reveals issues of development and implementation of passive house technologies in Russia, including sociological, energetical, economical, legislative and urban planning problems, as well as the main obstructing factors. The authors conduct research on the level of alternative energy development in the world and Russia in particular. On this basis, the main directions are formulated for solving problems concerning renewable energy and related new technologies, and, in particular, the concept of autonomic energy efficient house.

Keywords: passive house; energy efficiency; energy saving; energy efficient building; autonomic building; alternative energy; ecology.

Проблемы внедрения и развития технологий «пассивного» дома в России /

Во многих развитых странах мира одним из главных вопросов государственного урегулирования в архитектурно-строительной сфере являются требования к повышению энергоэффективности и энергосбережения зданий. Решение этого вопроса не только значительно сохранит государственные энергоресурсы, но и защитит окружающую среду за счет рационального использования природных ресурсов, снижения вредных выбросов в атмосферу, уменьшения парникового эффекта.

Задачи снижения электропотребления решаются посредством развития энергосберегающих технологий, использования альтернативных источников энергии. Германия, Великобритания, Испания, Дания, Норвегия, Финляндия, Белоруссия успешно переходят на использование возобновляемых источников энергии, постепенно заменяя ими ископаемые. В городскую среду внедряются устройства, преобразующие энергию солнца, ветра, воды в тепловую или электрическую энергию. Появляются новые технологии строительства, позволяющие возводить дома нового типа, отвечающие современным требованиям по экологии и энергосбережению. Разработкой, внедрением «зеленых» (экологически нейтральных) проектов и комплексов занимаются специалисты по экоустойчивой архитектуре. Экоустойчивая архитектура – архитектура, здания и сооружения, спроектированные и построенные согласно принципам устойчивого развития. В свою

очередь, устойчивое развитие – развитие, отвечающее потребностям нынешнего поколения без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять их собственные потребности [1]. Термин «устойчивое развитие» или «sustainable development» является общепризнанным международным сообществом в рамках деятельности ООН. Неотъемлемой частью экоустойчивой архитектуры являются автономные энергоэффективные («пассивные») дома. Такие дома не требуют поступления электроэнергии извне.

Для возведения автономного энергоэффективного здания важно учитывать множество факторов. Решающими являются утепление здания (в том числе фундамента, кровли, стыков всех конструкций, узлов дверей и окон) современными эффективными утеплителями: исключение «мостиков холода» создает единый тепловой контур. Большее количество окон должно выходить на юг, чтобы снизить теплопотери и оптимально использовать солнечную энергию. Устанавливаются вентиляционные системы с рекуперацией тепла, обеспечивающие его сохранение путем теплообмена между вытяжным и приточным потоками воздуха. В здании должны использоваться альтернативные источники энергии, например, солнечные батареи, преобразующие солнечное излучение в тепловую и электрическую энергию. Или солнечные коллекторы, нагревающие и сохраняющие температуру воды при помощи

энергии солнца. Для наиболее эффективной работы солнечных батарей и коллекторов участок проектирования должен быть выбран с минимальной затененностью.

Из всего вышеперечисленного ясно, что наилучший подход к разработке и реализации проектов «пассивных» домов – это комплексное использование архитектурных и инженерных приемов и решений [2]. Однако в России на данный момент существует ряд проблем, без решения которых применение комплексов наиболее эффективных решений, внедрение в городскую среду и реализация проектов кварталов автономных энергоэффективных жилых домов будет вестись недостаточно эффективно либо не будет вестись вообще.

Весьма важная проблема – недостаточно информативная просветительская деятельность в России по вопросам экологии в стране и использования альтернативных источников энергии и их применению в автономных энергоэффективных домах в комплексной системе.

По итогам интерактивного социологического опроса (в опросе участвовали 786 жителей разных регионов России), 40% заявили, что не знают, существуют ли в стране электростанции на альтернативных источниках энергии, а 36% уверены, что возобновляемые источники энергии (ВИЭ) стране вообще не подходят. Лишь 13% респондентов знают, что в России имеются солнечные электростанции [3].

Всего 33% россиян тщательно следят за потреблением электроэ-

нергии, однако главной причиной для этого служит экономия денежных средств: у 79% основным мотивом регулирования потребляемых энергоресурсов является желание сэкономить деньги, у 15% – экономия природных ресурсов [4].

Противники перехода на альтернативную энергетику уверены, что глупо полагаться на изменчивую погоду и использовать в основном возобновляемые источники энергии, а тем более строить дома и целые кварталы, полностью зависящие от них. Страх граждан можно понять, но опыт других стран, например Дании, уже давно доказал, что использование ВИЭ стабильно и эффективно при грамотной структуре, «сети» источников энергии. Тем не менее, в СМИ и телевидении данная проблема и ее решения не освещаются, и большая часть населения твердо убеждена, что использование ВИЭ стабильно и эффективно при грамотной структуре, «сети» источников энергии. Тем не менее, в СМИ и телевидении данная проблема и ее решения не освещаются, и большая часть населения твердо убеждена, что использование ВИЭ стабильно и эффективно при грамотной структуре, «сети» источников энергии.

Об экологии и защите окружающей среды большинство россиян не задумывается. По данным ВЦИОМ на 2018 год, россияне в отношении экологии считают проблему свалок второй по значимости после загрязнения воздуха. При этом примерно 70% уверены, что вопросы, связанные с окружающей средой, должны решать власти. И только 20% говорит, что за сохранение природы ответственны сами граждане [5].

Менее 5% россиян считает необходимым участвовать в акциях,



< Ветряные установки в Нижней Австрии. Фото Евгений Матюшенков, 2016

Implementation and Development Issues of Passive House Technologies in Russia

призывающих прекратить загрязнение окружающей среды. Более половины опрошенных признаются, что ничего не слышали о мероприятиях, проводимых в рамках Года экологии (2017). В официальную школьную программу и программу непрофильных университетов не входят основы экологии и энергосбережения. Населению попросту негде узнать о современных тенденциях и технологиях, в том числе об энергоэффективном строительстве и его преимуществах.

Государство не налагает штрафы за игнорирование сортировки мусора; граждане, мусорящие не в отведенных для этого местах, никак не наказываются. Власти не уделяют должного внимания экологическим проблемам и вопросам повышения энергоэффективности. Строительство «пассивных» домов государством никак не поддерживается. Большая часть россиян не задумывается о проблемах экологии, и одними из главных причин являются отсутствие просветительской деятельности и принуждающих механизмов со стороны государства.

В градостроительном плане надо иметь в виду, что внедрение и реализация проектов по строительству автономных жилых домов будет вестись наиболее эффективно в масштабах комплексной застройки кварталов и районов. Поэтому в рамках разработки проекта планировки территорий должны быть сформулированы градостроительные и архитектурные требования для повышения энергоэффективно-

сти, использования альтернативных источников энергии и спецификой конструктивных решений, используемых материалов к объектам такой застройки на этапе подготовки технического задания. Попыткой реализовать такой подход является появление в ГрК РФ понятия «комплексное устойчивое развитие территории». Однако в настоящее время механизмы реализации такого подхода на законодательном уровне требуют доработок. Другой градостроительной проблемой в реализации проектов «пассивных» домов можно считать проектирование в исторической среде, для которой устанавливаются различные охранные ограничения, препятствующие возможности использования некоторых конструктивных, инженерных и архитектурных решений. В свою очередь, затруднительна и энергоэффективная реконструкция уже существующих жилых массивов, их преобразование в квартал «пассивной» застройки [6].

Для формирования загородных кварталов важным является их грамотное и современное планирование архитекторами-градостроителями, учитывающее всю необходимую инфраструктуру и общественные пространства. Хорошо проработанные и комфортные для жизни кварталы привлекали бы жителей и развивали бы страну в целом. Однако в России они только начали появляться.

Исходя из опубликованной Концепции миграционной политики РФ, за последние 5 лет интенсивность внутренней миграции выросла

на 10% [7]. В основном мигранты перемещаются внутри своего региона – из сельских поселений в городские. В крупные города граждане едут за образованием, карьерой, лучшей оплатой труда.

Москва и Санкт-Петербург, крупнейшие города России, по большей части уже застроены многоэтажными многоквартирными жилыми домами как в центральных районах, так и по периферии. Следовательно, новые кварталы должны выноситься за пределы городов, а это, в свою очередь, породит ряд проблем.

По данным Росстата в городах проживает 74% россиян, из них менее 10% живут в индивидуальных жилых домах [8]. Можно сделать вывод, что большинство населения не привыкло и не готово к жизни в отдельных домах и небольших кварталах, где инфраструктура и количество рабочих мест минимальны. Необходимость выезда в город на работу или с целью отдыха все равно будет оставаться. Отдаленность от центра и большое время в дороге также не привлекают потенциальных жителей. Кроме того, ситуация усугубляет уже существующая транспортная проблема в самих городах и на въездах в них из-за недостаточно развитой дорожной инфраструктуры и системы общественного транспорта.

Таким образом, для развития кварталов, отдаленных от городских центров, и привлечения в них жителей необходимо решение транспортного вопроса, в том числе и развитие общественного транспорта.

Постепенный отказ от использования ископаемых видов топлива и переход к возобновляемому обосновывается и стимулируется прежде всего экологическими причинами: борьбой с загрязнением среды и изменением климата. Общеизвестно также, что идеи энергосбережения и эффективного энергопотребления стали активно реализовываться в европейских странах после экономического кризиса, послужившего серьезной мотивацией для стран ЕС.

Россия пока не имеет серьезных проблем с энергоресурсами и экономикой энергетики в целом. Избыток дешевого газа и относительно дешевая нефть могут обеспечить энергопотребление в стране на долгие годы. Из-за этого идеи энергосбережения и, в частности, энергоэффективного строительства развиваются очень медленно и принимаются местными застройщиками неохотно. Так, количество «пассивных» домов в России настолько незначительно, что официальная статистика по ним не ведется. По неофициальной же информации и данным некоторых строительных компаний количество домов такого типа в России варьируется от нескольких до нескольких десятков, тогда как в Европе кварталы таких домов строятся повсеместно. Для граждан Великобритании, Франции, Белоруссии и других автономные энергоэффективные дома уже перестали быть новым явлением в мало- и среднеэтажном строительстве.

Препятствием для внедрения проектов «пассивных» домов также



> Сорочинская солнечная электростанция «Уран» мощностью 60 МВт. Запущена в 2018

является и сохранение на постсоветском пространстве жесткой системы электроснабжения, которая не предусматривает реализацию излишков энергии, производимых автономными энергоэффективными домами у их владельцев. На общем рынке отсутствуют необходимые устройства – двунаправленные счетчики электроэнергии, а также необходимые документы, регулирующие процедуру реализации излишков и их учет.

Существенно затрудняет энергоэффективное строительство и то, что в России по сравнению с западными странами ВИЭ развиты слабо.

По данным российской компании РОСНАНО доля ВИЭ в электропотреблении в России на 2018 год составила 0,2%; в Германии аналогичный показатель составил около 40% [10]. Данный показатель свидетельствует о малом развитии потребления ВИЭ и слабо развитом российском рынке оборудования, необходимого для оснащения энергоэффективных домов (солнечных батарей, коллекторов, тепловых насосов, рекуператоров и других).

Перечисленные аспекты неразрывно связаны с экономической и законодательной проблемами. С точки зрения экономической

обоснованности, строительство и эксплуатация автономных жилых домов слишком дороги как для индивидуальных предприятий, так и для крупных застройщиков. В большинстве случаев потребитель не заинтересован в выборе более дорогого «пассивного» дома, так как не видит его основных преимуществ: выгоду в долгосрочной перспективе, надежность, безопасность. Высокая стоимость «пассивного» дома обусловлена несколькими факторами, первый из которых – высокая цена на специальное электрооборудование для повышения энергоэффективности дома. Средняя цена вентиляционного рекуператора на российском рынке в 1,5–3 раза выше, чем на общеевропейском. Вторым фактором является отсутствие достаточного опыта в строительстве домов такого типа и развитых технологий строительства. Проектированием и строительством мало- и среднеэтажных энергоэффективных домов занимается узкий круг компаний, которые действуют в основном в центральной России. Это объяснимо, так как для создания «пассивного» дома с учетом всех строительных тонкостей, а также особенностей, связанных с российским климатом, необходимы квалифицированные профессиональные кадры, подготовка и переподготовка которых должна вестись в странах Европы, где технологии пассивного дома широко применяются.

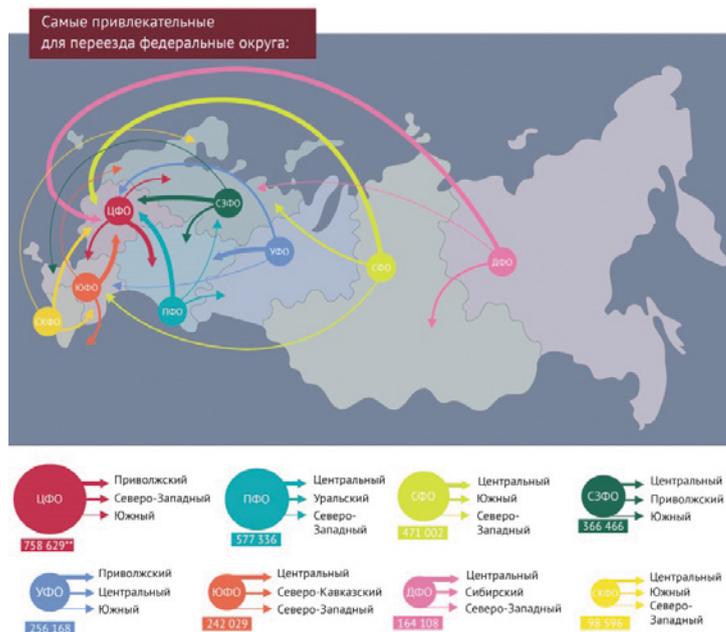
Развитие строительства «пассивных» домов делает невозможным и то, что в настоящее время нет

достаточно современной законодательно-правовой базы по строительству, обеспечению и обслуживанию данного типа зданий.

Так, ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», заменивший закон от 1996 года и почти полностью построенный на его основе, хотя и конкретизирует правовые понятия, меры и принципы регулирования политики в сфере повышения энергоэффективности, имеет ряд проблем, затрудняющих его эффективное использование [9].

Основным недостатком Закона является то, что его положения носят скорее рекомендательный, чем предписывающий характер. В свою очередь, область политики, в которой необходимы точные координационные указания, имеет неточные рекомендации. Примером является статья 21 указанного ФЗ. В данной статье обозначены важнейшие направления государственной поддержки в области энергосбережения и энергоэффективности. Однако механизм инвестиционной помощи прописан неточно: неясно, каким образом производится господдержка и кто осуществляет надзор за ее исполнением [9].

Немаловажной проблемой является и то, что положения нового ФЗ все еще достаточно абстрактны в отношении исполнителей законодательных предписаний, средств и способов осуществления контроля, инвестирования и прочего [9].



^ Карта внутривосприимчивости миграции населения, 2018. URL: aif.ru/



< Первый реализованный в России проект «активного дома». Экспериментальная лаборатория POLYGON, 2011

Структура ФЗ № 261 такова, что без большого количества сопроводительных уточнений и постановлений он эффективно действовать не может. Так, положениями закона предусмотрена разработка программ по энергосбережению и повышению энергоэффективности муниципальными и региональными властями. Но на практике для установки всех основных требований по данным программам существует еще и акт Правительства Российской Федерации, при этом к данному акту в Законе имеются еще и дополнительные требования, что является абсолютно нерациональным и значительно затрудняет применение ФЗ. В результате муниципальные программы, играющие чуть ли не основную роль в продвижении и популяризации идей энергоэффективности, разрабатываются с учетом трех нормативных актов: Приказа Минэкономразвития России от 17 февраля 2010 года №261 «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности» и Постановления Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 года №1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности», который в свою очередь также имеет ряд ссылок и предписаний [9].

В нормировании и законодательстве с серьезным отставанием учитываются новые технологии строительства (например, строи-

тельство средне- и многоэтажных домов по каркасной системе, деревянные конструктивные системы многоэтажных зданий, строительство из эластичного бетона), новые теплоизолирующие материалы (вакуумные теплоизолирующие материалы, жидкие теплоизоляторы, пластмигранты) и другие современные возможности и тренды в архитектуре и строительстве.

Настоящие федеральные, муниципальные и общегородские программы по повышению энергоэффективности значительно устарели, так как основные положения по регулированию списаны с документов нормативной базы предыдущих лет.

Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» [12], принятая еще в 2009 году, не только не будет выполнена до назначенного срока, но еще осталась абсолютно незамеченной населением и застройщиками и показала себя нерентабельной (суммарный выброс парниковых газов не уменьшился, доля использования альтернативной энергии не увеличилась и не достигла намеченной отметки).

При детальном рассмотрении становится ясно, что региональные программы по энергосбережению и энергоэффективности в основном направлены на установление приборов учета потребления электро- и теплоэнергии, проведения капитальных ремонтов зданий, систем, замену неэффективных изношенных тепловых сетей на неэ-

ффективные новые тепловые сети.

По опыту зарубежных застройщиков (Германии, Швеции, Норвегии, Белоруссии и прочих) видно, что большую роль в улучшении энергетической ситуации играет общегосударственная политика в области энергетики. Исходящая политика должна быть комплексной и нести санкционный и поощряющий характер по отношению к застройщику. Однако сегодня в России не существует целостной базы экономического стимулирования возведения «пассивных» домов и системы поощрения экономии энергии и использования альтернативных источников.

Как уже было сказано выше, федеральные и региональные программы не предусматривают субсидирование строительства кварталов энергоэффективных домов. Застройщиков, которые все-таки начинают интересоваться идеями энергоэффективного домостроения, отталкивает экономическая непричастность к такой застройке государства, отсутствие субсидирования и льгот, необходимой нормативной базы, которой почти нет и которая поэтому может измениться в любой момент.

Таким образом, дотационность крайне важна в нашей стране, где потребуются значительные дополнительные затраты при строительстве на приобретение дорогостоящего оборудования и привлечение квалифицированных кадров. Производство и транспортировка энергии, добытой посредством ВИЭ, также требуют дополнительных

вложений из-за прохладного климата и недостаточного количества солнечного света.

Несмотря на все вышеперечисленные проблемы, в нашей стране ежегодно реализуются коммерческие проекты домов с повышенной энергоэффективностью. Все они построены на частные средства, по экспериментальным технологиям больше с исследовательскими, чем бытовыми целями. Наиболее известным примером энергоэффективного дома на территории России является дом по проекту VELUX «Активный дом», построенный в 2009 году в Подмоскowie. Этот индивидуальный жилой дом построен по технологии Active house в свободной планировке и объединяет три базовых принципа: энергоэффективность, благоприятный микроклимат и единение с окружающей средой. Проект был реализован в качестве первого экспериментального образца, по которому можно было возводить подобные дома по всей территории РФ. Однако проект был настолько сложен и дорог, что не прижился и не получил дальнейшего распространения.

По примеру первого пилотного проекта энергоэффективного дома застройщики пытались повысить энергоэффективность и энергосбережение домов. Так, в России были реализованы следующие проекты: полностью коммерческий лофт-квартал «Docklands» в Санкт-Петербурге (2015 год) – квартал домов с пониженным энергосбережением; загородный коттедж

Natural balance студии ROCKWOOL, построенный в традиционном стиле (2013) и реализующийся по сей день в центральной части России; проект современного двухэтажного коттеджа с ультранизким энергопотреблением и минимизированными тепловыми потерями от ДПК «Трехречь» в Подмоскowie.

Распространение практики проектирования и строительства пассивных домов и домов с повышенной энергоэффективностью показывает, что данные тенденции действительно интересны российским проектировщикам и застройщикам. И хотя пока примеры реализации энергоэффективных строений немногочисленны, не всегда соответствуют международным требованиям и стандартам, не поддерживаются государством и не имеют большой популярности у потребителей, можно сказать, что эта отрасль строительства действительно может и должна развиваться при решении всех вышеуказанных требований.

Сегодня устойчивое развитие страны является важной задачей. Устойчивое развитие территории в свою очередь предполагает создание удобного, развитого и энергоэффективного комплекса городов и поселков. Данный курс обеспечит России экономическую стабильность, поможет улучшить экологическую ситуацию. Однако для этого необходимо устранить ряд вышеперечисленных проблем. Без серьезных изменений в разных сферах государственного регулирования внедрение и реализация проектов «пассивных» домов невозможны. Необходимо создать целостную законодательно-правовую базу по строительству, обеспечению и обслуживанию «пассивных домов», запустить механизмы экономического стимулирования энергосбережения и повышения энергоэффективности. Немаловажно и проведение исследований по заимствованию и адаптации зарубежных технологий строительства и производства инновационных строительных материалов. Без проведения просветительской работы с населением, без подготовки квалифицированных кадров строительство энергоэффективных зданий не будет в полной мере привлекать крупных строительных девелоперов и потребителей, носить очаговый характер.

Денис Лысюк, Екатерина Мамчиц, Олег Федоров / Denis Lysyuk, Ekaterina Mamchits, Oleg Fedorov

Литература

1. Федоров, О. П. «Экоустойчивая архитектура» как профессиональный термин в архитектурной деятельности // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 6 (59). – С. 86–90
2. Мельникова, Е. А., Донцова, М. Г., Федоров, О. П. Архитектурные приемы и решения при проектировании экоустойчивой архитектуры. Материалы 70-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Актуальные проблемы архитектуры», 05–07 апреля 2017 г. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. – С. 229–233
3. Альтернативную энергию разобрали по регионам. – URL : <https://iom.anketolog.ru/2014/04/29/alternativnuu-energiu-razobrali-po-regionam> (дата обращения: 10.11.2019)
4. Энергоэффективное поведение россиян: мониторинг. – URL : <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9937> (дата обращения: 02.10.2019)
5. Экологическая ситуация в России: мониторинг. – URL : <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9544> (дата обращения: 02.10.2019)
6. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (с изм. и доп. от 22 июля, 31 декабря 2005 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации, 2005. 3 янв. – № 1 (часть I). – Ст. 16. 10, 24
7. Указ Президента Российской Федерации от 31.10.2018 № 622 «О Концепции государственной миграционной политики Российской Федерации на 2019–2025 годы» // Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации, 2018
8. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям. – URL : http://www.rosstat.gov.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce (дата обращения: 17.10.2019)
9. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 11.11.2009 № 261-ФЗ (последняя редакция) // Собрание законодательства РФ, 23.11.2009
10. Возобновляемая энергетика в России: есть ли будущее после 2024 года? – URL : <https://www.rusnano.com/about/press-centre/media/20180607-deutsche-welle-vozobnovlyaemaya-energetika-v-rossii-est-li-budushee-posle-2024-goda> (дата обращения: 12.11.2019)
11. СП «50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» от 01.07.2013 № СП 50.13330.2012 // Москва : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2012
12. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2010 N 2446-р (ред. от 16.02.2013) «Об утверждении государственной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» // Собрание законодательства РФ, 24.01.2011, № 4, ст. 622
13. Федоров, О. П. Методика прогнозирования тенденций развития экоустойчивой архитектуры на основе анализа международных систем экологической сертификации в архитектуре // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 11-1. – С. 90–95
14. Ильвицкая, С.В., Лобкова, Т.В. Философия экологичности архитектуры как основа современного проектирования жилища // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2018. – № 8. – С. 69–74
15. Ремизов, А.Н., Егорьев, П.О. Экоустойчивый взгляд на интеграцию инновационных технологий в строительстве // Жилищное строительство. – 2019. – №5. – С. 17–24

References

- Act of the Government №2446 “Energy saving and energy efficiency improvement for the period up to 2020”. (2011). Compendium of legislation of the Russian Federation. Alternativnuyu energiyu razobrali po regionam [Alternative energy was examined according to regions]. (2014, April 29). Retrieved November 10, 2019 from <https://iom.anketolog.ru/2014/04/29/alternativnuu-energiu-razobrali-po-regionam>
- Chislennost naseleeniya Rossijskoj Federacii po municipalnym obrazovaniyam [The number of population of the Russian Federation in municipal units] (n.d.). Retrieved October 17, 2019 from http://www.rosstat.gov.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce
- Ekologicheskaya situaciya v Rossii: monitoring [Ecological situation in Russia: monitoring]. (2019, February 6). Retrieved October 2, 2019, from <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9544>
- Energoeffektivnoe povedenie rossiyan: monitoring [Energy efficient behavior of Russians: monitoring]. (2019, October 8) Retrieved October 8, 2019 from <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9937>
- Federal law № 261 “On energy saving and energy efficiency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation”. (2009). Compendium of legislation of the Russian Federation.
- Fedorov, O. P. (2016a). “Ekoustojchivaja arhitektura” kak professional'nyj termin v arhitekturnoj dejatel'nosti [“Sustainable architecture” as a professional term in architectural activities]. Vestnik grazhdanskij inzhenerov, 6(59), 86-90.
- Fedorov, O. P. (2016b). Metodika prognozirovaniya tendencij razvitiya ekoustojchivoj arhitektury na osnove analiza mezhdunarodnyh sistem ekologicheskoj sertifikacii v arhitekture. [The Method of Predicting Green Architecture Trends Based on the Analysis of International Environmental Certification Systems in Architecture]. Fundamental'nye Issledovaniya, 11-1, 90-95.
- Il'vickaja, S.V., & Lobkova, T.V. (2018). Filosofija jekologichnosti arhitektury kak osnova sovremennogo proektirovaniya zhilishha. [Philosophy of Ecology of Architecture as a Basis of Modern Planning]. Vestnik belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova, 8, 69-84.
- Mel'nikova, E. A., Doncova, M. G., & Fjodorov, O. P. (2017). Arhitekturnye prijomy i reshenija pri proektirovanii ekoustojchivoj arhitektury [Architectural Methods And Decisions For Designing Sustainable Architecture]. In Materialy 70-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. Aktual'nye problemy arhitektury (pp. 229-233). Saint Petersburg: Saint-Petersburg State University of Architecture And Civil Engineering.
- Remizov, A.N., & Egor'ev, P.O. (2019). Ekoustojchivij vzgljad na integraciju innovacionnyh tehnologij v stroitel'stve. [Eco-Sustainable View on Integration of Innovation Technologies in Construction]. Zhilishhnoe stroitel'stvo, 5, 17-24.
- State Standard 50.13330.2012. “Thermal protection of buildings. Updated edition of state standard 23-02-2003 (with Change N 1)”. (2012). Moscow: Ministry of regional development of the Russian Federation [In Russian].
- The presidential decree №622 “On the Concept of the state migration policy of the Russian Federation for 2019–2025”. (2018). Compendium of legislation of the Russian Federation.
- Urban Planning Code of the Russian Federation of December 29, 2004 no. 190-FZ. (2005, January 3). SZ RF, №1 (Part I). Art. 16.10, p. 24.
- Vozobnovlyaemaya energetika v Rossii: est li budushee posle 2024 goda? [Renewable energy in Russia: is there a future after 2024?]. (2018, June, 7). Retrieved November 12, 2019 from <https://www.rusnano.com/about/press-centre/media/20180607-deutsche-welle-vozobnovlyaemaya-energetika-v-rossii-est-li-budushee-posle-2024-goda>