

**Таблица 2 – Классификация градостроительного размещения православных комплексов**

	Градостроительное размещение	Количество	%
На территории городского населенного пункта (г. Брест)	Центральная часть	2	20
	Срединная часть	3	30
	Периферийная часть	5	50
На территории сельского населенного пункта (Брестский район)	Центральная часть	7	27
	Периферийная часть	19	73
Итого по Брестскому региону	Православные комплексы, расположенные в городском населенном пункте	10	28
	Православные комплексы, расположенные в сельском населенном пункте	26	72
	Центральная часть	9	26
	Срединная часть	3	9
	Периферийная часть	22	65

На сегодняшний день главной целью градостроительной политики является совершенствование среды жизнедеятельности человека на основе внедрения инновационных подходов в области градостроительства и поэтапной реализации планов социально-экономического развития страны, ее регионов и населенных пунктов. Определены основные пути развития, зависящие от территориальной, планировочной организации Беларуси, комплексном или единичном формировании городской среды, улучшением архитектурного облика страны. Градостроительство Беларуси развивается с учетом национальных особенностей и традиций, поэтому особенную роль в формировании градостроительной ситуации в стране играет архитектурное наследие.

#### Список цитированных источников

1. Брестская область [Электронный ресурс] / Православная архитектура Беларуси. Центр духовного просвещения и социального служения Белорусского Экзархата – Режим доступа: <http://www.hram.by/areas/view/102/> – Дата доступа: 01.05.2016.
2. Брестская Епархия [Электронный ресурс] / Православие. BY – Режим доступа: <http://www.pravoslavie.by/eparhiya/brestskaya/> – Дата доступа: 01.05.2016.
3. Брестский район [Электронный ресурс] / Глобус Беларуси. Архитектурные и иные достопримечательности Беларуси – Режим доступа: [http://globus.tut.by/\\_regs/brest.htm](http://globus.tut.by/_regs/brest.htm) – Дата доступа: 01.05.2016.
4. Гродненский православно-церковный календарь или Православие в Брестско-Гродненской земле в конце XIX в. – изд. 2-е. – Воронеж, 1899. – Епископ Иосиф. – Т. 1-2.
5. Панченко, Т.А. Градостроительное размещение православных духовных центров Прибужского региона / Т.А. Панченко // Архитектурное наследие Прибужского региона. Сохранение и культурно-туристическое использование: материалы II Междунар. научно-практ. конф., Брест, 29–30 апреля 2010 г. – Брест: УО БрГТУ, 2010. – С. 170–172.
6. Слюнькова, И.Н. Монастыри восточной и западной традиций: наследие архитектуры Беларуси / И.Н. Слюнькова; [Рос. акад. архитектуры и строит. наук]. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 598 с.
7. Чантурия, Ю.В. Градостроительное искусство Беларуси второй половины XVI–первой половины XIX в.: средневековое наследие, Ренессанс, барокко, классицизм / Ю.В. Чантурия. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 375 с.

УДК 620.97:711.5 (476)

**Ондра Т.В.**, старший преподаватель кафедры «Архитектурное проектирование и рисунок», УО БрГТУ, г. Брест

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЖИЛЫЕ КВАРТАЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Проблемы энергоэффективности и энергосбережения очень тесно связаны с экологическими вопросами, и они прочно вошли в актуальную повестку дня мирового сообщества. Энергоэффективность и энергосбережение входят в число пяти стратегических направлений приоритетного технологического развития наших стран. Перед Республикой Беларусь поставлены серьезные задачи в области энергоэффективности.

Энергоэффективность и энергосбережение как меры по обеспечению энергетической безопасности занимают не последнее место также и в стратегии ЕС. Согласно планам Еврокомиссии, к 2020 г. за счет реализации программ в этой сфере государства-члены смогут сохранять до 20 % энергии. С 2008 г. каждый участник Евросоюза обязан разрабатывать национальный план энергоэффективности с соблюдением всех требований Европейской комиссии.

Строительство энергоэффективных домов обходится дороже на 15-20%, зато экономия от пользования ими составляет до 70%. Помимо экономии финансов «умные» дома сохраняют природные ресурсы и снижают вредное воздействие на окружающую среду. Даже обычный частный дом при желании можно превратить в энергоэффективный. А вот с квартирами в многоэтажных высотках все немного сложнее. Но и тут есть пути решения.

В ближайшее время доминантой развития глобальной энергетики станет так называемая альтернативная энергетика (энергия солнца, ветра, древесных отходов, биомассы, геотермальных источников, воды и так далее), проекты которой сегодня активно обсуждают, а нередко уже и реализуют. Альтернативные источники энергии – это, во-первых, опора на собственные ресурсы, а во-вторых, возможность сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу, что будет содействовать целям государств – членов ЕС в борьбе с глобальным потеплением климата. Наиболее широко в европейских странах представлены такие альтернативные источники, как энергия ветра, солнца, воды, геотермальная энергия, а также биомасса и отходы. Самыми перспективными являются гидроэнергетика (преимущественно малая), ветроэнергетика и использование энергии солнца.

Переход на альтернативные технологии в энергетике позволит сохранить топливные ресурсы страны для переработки в химической и других отраслях промышленности. В связи с ограниченностью топливных ресурсов на Земле, а также экспоненциальным нарастанием катастрофических изменений в атмосфере и биосфере планеты существующая традиционная энергетика представляется тупиковой; для эволюционного развития общества необходимо немедленно начать постепенный переход на альтернативные источники энергии.

В настоящее время во многих странах мира проектируются и строятся здания с максимальным использованием альтернативных источников энергии. Так, высотное здание PearlRiverTower в городе Гуанчжоу (Китай) считается самым «зеленым» небоскребом на планете. Энергоэффективные технологии позволили сократить его потребность в электроэнергии почти на 60% по сравнению с традиционным зданием такого же размера.

Созданием «зеленого» небоскреба занимались проектировщики из компании SOM (Skidmore, Owings&Merrill). При строительстве PearlRiverTower было использовано большинство существующих энергосберегающих систем. Изначальной целью архитекторов было создание здания с положительным энергобалансом, которое будет продавать излишне вырабатываемую энергию местной электростанции. Однако здание всё-таки потребляет электроэнергию из сети.

Большую часть энергии небоскреб получает благодаря особому фасаду – ветряные турбины спрятаны внутри здания. Их конструкция позволяет получить в 15 раз больше энергии, чем давали бы обычные автономные ветряные мельницы. По форме небоскреб больше всего напоминает крыло с двумя поперечными щелями, через которые пропускается концентрированный поток ветра. Всего в здании 71 этаж, при этом два из них задействованы под ветряные туннели. Стоит отметить, что скорость ветра в 2,5 раза усиливается за счет конструктивных особенностей фасада, который к тому же ориентирован навстречу ветрам, дующим с юга Китая.



Рисунок 1. Самый «зеленый» небоскреб на планете в г. Гуанчжоу, Китай

На фасаде здания установлены крупномасштабные солнечные батареи для получения энергии от солнечного света. Использование естественного освещения максимизировано посредством датчиков управления, которые реагируют на свет и интегрированы в систему автоматизированных жалюзи. Сами жалюзи оснащены фотоэлектрическими элементами, так что даже когда они закрыты, энергия солнца эффективно собирается.

Французская архитектурная компания ОХО разработала проект небоскреба, который планируется построить в течение 10 лет в самой большой пустыне мира Сахаре. Высота данного небоскреба будет составлять 450 метров, а его площадь – 780 000 квадратных метров.

Здание будет использовать для систем жизнеобеспечения возобновляемые источники энергии: сбор дождевой воды, солнечную энергию, геотермальную энергию. Фактически в одном небоскребе будет размещен полноценный город. Около 20% площади здания будут предназначены для офисов, а для жилых помещений – 50% площади.

В китайском городе Ухань планируется построить комплекс из двух небоскребов «Феникс», высота каждого составит 1 километр. Башни будут оборудованы множеством «зеленых» технологий и должны дать импульс развитию Ухани как экологического города будущего.

Конструкция представляет собой бетонный штырь, на который «нанизываются» кубы, максимум – девять единиц. Каждый из кубов выполнен из дерева с применением современных энергосберегающих технологий. На крышах модулей планируется обустроить сады, зоны для барбекю и зеленые террасы с шезлонгами, на которых можно будет загорать.



Рисунок 2–3. Энергоэффективные небоскребы в пустыне Сахара и в г. Ухань, Китай – образцы «зеленой» архитектуры

В Республике Беларусь также наблюдаются прогрессивные тенденции: снижение энергопотребления, обновление законодательной базы в области энергоэффективности, проведение реконструкции эксплуатируемого фонда, поэтапное увеличение объемов строительства энергоэффективного жилья.

В г. Гродно проектированием энергоэффективного дома занимался Институт Гродногражданпроект. Десятиэтажное здание на 120 квартир построено с применением новейших технологий, которые в Белоруссии применяются впервые. Они позволили не просто повысить энергоэффективность строения, но и полностью обеспечили энергоснабжение здания за счет энергии из возобновляемых источников. В частности, на фасаде и крыше дома установлены четыре сотни солнечных панелей, а система рекуперации тепла использует тепловую энергию городского коллектора и сточных вод самого дома. Помимо этого применена инновационная технология утепления стен, благодаря которой показатели теплопотерь удастся снизить.



Рисунок 4. Энергоэффективный дом в г. Гродно

Небольшой греческий остров Тилос в Средиземном море уже в ближайшие несколько лет может полностью перейти на энергообеспечение за счет ВИЭ (возобновляемые источники энергии). На острове с населением чуть более 500 человек, планируют запустить инновационную гибридную систему производства и накопле-

ния электроэнергии исключительно из возобновляемых источников. Это позволит превратить о.Тилос в первый экологически чистый и энергонезависимый остров Средиземного моря. Гибридная электростанция будет сочетать в себе солнечный парк средней мощности и ветровые электрогенераторы. Также здесь установят накопители, которые предоставят местным жителям стабильный и необходимый запас энергии. Программа TILOS, в рамках которой остров получит энергетическую независимость, входит в одно из направлений инвестиционной программы Евросоюза Horizon 2020. Стоит отметить, что Horizon 2020 – программа ЕС по исследованиям и инновациям, основанная в 2014 году, с общим бюджетом в 80 млрд. евро.

Экспериментальные энергоэффективные жилые кварталы планируется построить в Москве. Как предусматривает проект программы "Энергосберегающие домостроения в Москве на 2010-2014 годы и на перспективу до 2020 года", в ближайшее время в столице должны быть возведены или реконструированы не менее двух демонстрационных экспериментальных энергоэффективных кварталов общей площадью около 200 тысяч квадратных метров. "На базе этих кварталов будут проводиться исследования и разработка инновационных технологий по энергосбережению, изготавливаться на базе практического опыта новые образцы материалов, конструкций и оборудования, позволяющие экономить тепло- и электроэнергию", – рассказывается в документе.

Проект программы предполагает, что экспериментальные работы по энергосбережению будут проводиться в Москве примерно в течение одного – двух лет после сдачи в эксплуатацию энергоэффективных кварталов. Дома, возведенные в рамках программы, будут соответствовать самым современным требованиям, в том числе и в части энергоэффективности. Серьезные эксперименты в этой сфере проводятся уже сегодня. Первый «энергоэффективный» квартал должен появиться в районе Восточное Измайлово. На базе системы теплоснабжения квартала будет проведен комплекс мероприятий по энергосбережению и наладке систем отопления и горячего водоснабжения. По предварительным оценкам, экономия всех видов энергии составит не менее 10%. По итогам эксперимента будет разработан проект комплексных мер, направленных на предотвращение потерь энергоресурсов.

В 2011 году в пригороде Сиэтла, появился необычный квартал. Главная его особенность – экологическая устойчивость и энергоэффективность. Это один из первых проектов в рамках реализации направления «нулевые энергетические сообщества».

Разработкой проекта занималось архитектурное бюро DavidVandervort Architects. В итоге получились 10 таунхаусов общей площадью 1223 м<sup>2</sup>. Одна из важных составляющих квартала – «Солнечный дворик» – общий для всех жителей квартала двор, являющийся объединяющим элементом сообщества.



Рисунок 5. Энергоэффективный квартал в г. Сиэтл, США



Рисунок 6. Эко-поселок Greenwich Millennium, Лондон, Великобритания



Рисунок 7. Эко-поселок Greenwich Millennium, Лондон, Великобритания



Рисунок 8. Энергоэффективный район г. Стокгольма, Швеция

Цель проектных организаций и архитектурных бюро Республики Беларусь – разработать параметры и архитектурно-планировочные решения типового жилого квартала для населенных пунктов в соответствии с принципами эффективности, комфортности и безопасности.

В задачу проектирования входит следующее: определить методику исследования, изучить зарубежный опыт и опыт Республики Беларусь, выявить градостроительные особенности, разработать типологию энергоэффективных городских кварталов и рекомендации.

Объектом исследования являются комплексные параметры застройки, влияющие на энергопотребление жилых зданий и городских кварталов в процессе эксплуатации. А предметом исследования являются объемно-планировочные решения зданий, а также технические решения инженерных систем и применяемого оборудования для их устройства, способствующие снижению энергопотребления в период их эксплуатации.

Самыми важными документами, регулирующими отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в нашей стране, являются: Республиканская программа энергосбережения на 2015–2020 годы, Комплексная Программа по Развитию Энергоэффективного Строительства на 2013-2015 гг. и на перспективу до 2020 года, Республиканская программа энергосбережения на 2015–2020 годы, «План действий по созданию энергоэффективного жилищного сектора в регионе ЕЭК ООН (одобрен в сентябре 2010) – Рамочная программа для стран – членов ЕЭК ООН», Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 и Закон Республики Беларусь № 204-3 от 27 декабря 2010 г. О возобновляемых источниках энергии. Целью программ являются создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Республике Беларусь.

Исходя из данных программ, «энергосбережение» — это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

Основными принципами проектирования энергоэффективного квартала являются следующие: ландшафтно-планировочные, объемно-планировочные, фасадные, аккумулирующие, изоляционные, инженерные.

1. Ландшафтно-планировочный принцип – правильная ориентация здания по сторонам света.

2. Объемно-планировочный принцип – это форма и размер здания, этажность зданий, максимальная компактность здания, зонирование, правильное расположение помещений, наличие наружной летней солнцезащиты и т. д.

3. Фасадный принцип (правильное остекление зданий) – это энергоэффективные окна, светопрозрачные конструкции 70–80% – с южной стороны, 20–30% с восточной, 0–10% с западной и полное отсутствие их с северной стороны.

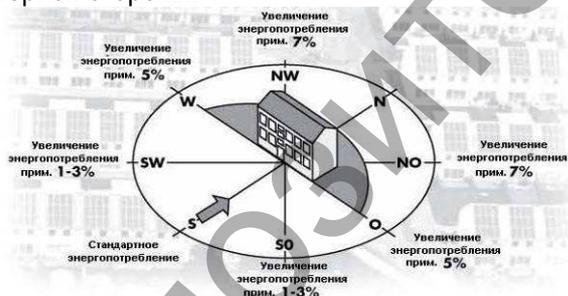


Рисунок 9. Ориентация здания по сторонам света

4. Аккумулирующий принцип – это аккумулирующие элементы внутри помещений, ограждающие конструкции, неглубокие помещения, массивные элементы, сохранение внутренней энергии.

5. Изоляционный принцип – это качественная наружная теплоизоляция, герметичность.

6. Инженерный принцип – это приточно-вытяжная вентиляция, рекуперация тепла, грунтовые теплообменники.

Пассивная экономия – это правильный архитектурный проект, пассивный энергоэффективный квартал – это до 80 % экономии.

Термин «Passivhaus» означает, что этот дом должен излучать как можно меньше тепла и обеспечивать комфортную температуру в помещениях как зимой, так и летом. Достигается эта цель с помощью теплоизоляции, обеспечивающей «эффект термоса», закрытой системы отопления и рекуперативной вентиляции. Идеалом является возможность обогрева дома только за счет человеческого тепла. Сегодня Passivhaus считается ведущим мировым стандартом с точки зрения энергоэффективности. Безусловно, возведение таких энергоэффективных зданий требует весьма существенных дополнительных затрат по сравнению с обычными зданиями.

Активная экономия – это дополнительное инженерное оборудование, – это увеличение сметы на 10-30%, это квартал «нулевой энергии» – «энергия плюс».

«Активный дом» – это следующий этап развития «пассивного дома» – сооружение, которое, в принципе, может само обеспечивать себя электроэнергией и горячей водой. Типичным оснащением «активного дома» в последнее время становится солнечный коллектор для нагрева воды, солнечная электростанция на его крыше и тепловой насос, преобразующий низкопотенциальное тепло земли или бытовых стоков в горячую воду. То есть настоящий «активный дом» функционирует еще и в качестве электростанции.



Рисунок 10. Энергоэффективный квартал для Астаны студента гр. А-31 Козюты Эдуарда

Все проекты конкурса ISOVER (учрежден международной строительной корпорацией в 2002 году) рассчитаны на студенческую аудиторию и ориентированы на проектирование энергоэффективных домов и кварталов. В качестве экспериментальных площадок выступали казахстанская Астана, турецкий Газиантеп, немецкий Мангейм. В нынешнем году – площадка Красного Двора в Бресте.

Проект студентов Брестского технического университета признан лучшим в финале национального этапа Международного студенческого конкурса «Проектирование жилого района „Красный Двор“ в Бресте. Мультикомфортный дом Изовер-2016».



Рисунок 11. Энергоэффективный квартал студентов гр. А-30: Цибикува Д., Черетовича Д., Карпицкого А.

Первое место не отдано никому, второе – студентам гр.А-30 БрГТУ Цибикуву Д., Черетовичу Д. и Карпицкому А. Основная идея их проекта – город на воде. Авторы проекта пропустили систему каналов через кварталы, используя систему существующих озер и шлюзов, а также – перепад уровня воды и соседние реки Каменку и Риту. Это помогло создать разнообразные ландшафтные решения, организуя двух- и трехуровневые пространства новой среды.

Важный акцент «Литвинской Венеции» – непересекаемость автомобильных, водных и людских потоков. Жилье в проекте архитектурного трио разработано по модной нынче системе модулей. Для полного слияния с природой придуманы энергоэффективные дома на воде, с которыми можно путешествовать.

В ночное время, когда движение судов по водной глади Бреста будет прекращаться, с помощью шлюза юные архитекторы рассчитывают перекрывать гранд-канал, пуская поток воды в узкое русло обводного канала через водяные мельницы, оборудованные электрогенераторами. Полученную электроэнергию можно использовать для обеспечения автономной работы тепловых насосов, добывающих энергию воды и земли. Таким образом, авторы проекта рассчитывают создать условия для экономии на горячем водоснабжении и отоплении.

На крышах «Литвинской Венеции» – панели и коллекторы. Здесь же молодым умам хочется применить разработку гелиоустановки профессора БрГТУ Виталия Северянина. Его установка может вращаться по направлению солнца и за счет этого давать высокий эффект. Все дома, включая дом на воде, по расчету студентов, являются энергоэффективными и соответствуют классу, А и А+. Призеров ждет участие в международном этапе конкурса в г. Минске.

В нашей стране с каждым годом увеличивается введение в эксплуатацию доступного, энергоэффективного и экологически качественного жилья. Инженерные системы, разрабатываемые для реализации этой задачи, подчинены одному принципу: максимальная простота решения при достаточной эффективности. Главное здесь – не допустить неоправданного роста стоимости дома, городского квартала при использовании этих инженерных систем. Далеко не всякий материал или конструкционное решение, будучи пригодным для решения теплотехнических, архитектурных и других задач, оказывается приемлемым с точки зрения создания экологически приемлемых условий для человека.

Реализация мер по наращиванию объемов энергоэффективного домостроения будет существенным вкладом в реализацию Республиканской жилищной комплексной программы по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь. Данная проблема отвечает Закону Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии».

### Список цитированных источников

1. Кривошеин, Д.А. Экология и безопасность жизнедеятельности. – М.: Юнити-Дана, 2000. – 261 с.
2. Германович, В. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – М.: Наука и техника, 2011 – 320 с.
3. Материал магистерской диссертации «Энергоэффективный городской квартал» / Р. Борзуге. – Брест: БрГТУ, 2013.
4. Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения. – М.: Энергосервис, 2007. – 600 с.
5. Инго, Габриель Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективности дома / Габриель Инго, Хайнц Ладенер. – М.: BHV, 2011 – 284 с.
6. Уилсон, Джудит. Экологичный дом. – М.: Арт-Родник, 2008. – 143 с.
7. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.euro-pulse.ru/articles/passivnye-doma-dlya-aktivnogo-energoberezeniya.html>
8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://greenevolution.ru/2015/07/06/pervyj-ostrov-v-sredizemnom-more-nezavisimyj-ot-iskopaemyx-istochnikov-energii/>
9. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://greenevolution.ru/workshop/samyj-ekologichnyj-neboskreb-v-mire/>
10. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://greenevolution.ru/multimedia/arxitekturnyj-proekt-elastichnogo-neboskreba/>
11. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://greenevolution.ru/2015/07/10/v-saxare-postroyat-vertikalnyj-gorod/>
12. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://greenevolution.ru/multimedia/nulevoe-energeticheskoe-soobshhestvo-zhome-energoeffektivnyj-kvartal-v-ssha/>
13. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://greenevolution.ru/2014/07/21/energoeffektivnye-doma-mnozhsya/rusenergy.com>

УДК 726.71 (476) (091)

*Ожешковская И.Н., старший преподаватель кафедры «Теория и история архитектуры» УО БНТУ, г. Минск*

## **ДЕРЕВЯННЫЕ ГРЕКО-КАТОЛИЧЕСКИЕ ХРАМЫ БРЕСТЧИНЫ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XVIII в.: ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВКИ И ОРГАНИЗАЦИИ САКРАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА**

Одним из проявлений архитектурного народного творчества являются деревянные храмы, издревле возводимые в местах поселения людей и представляющие собой олицетворение духовного миропонимания человека. Передаваемый из поколения в поколение строительный опыт под влиянием политических и социальных факторов, воплощался в небольших сельских храмах, используя при этом все разнообразие конструктивных и творческих приемов, направленных на создание облика Божьего дома. В первую очередь сакральность объемного сооружения деревянного храма подчеркивалась завершениями в виде куполов, которые варьировались от одного до пяти и принимали изысканные криволинейные формы силуэтов в соответствии с барочной стилистикой XVIII в.

Земли Брестчины славились народными умельцами, построивших множество церквей и оставивших после себя богатое культурное наследие. Северо-западные земли Брестской области отличаются всем разнообразием форм объемно-пространственного построения, присущих деревянному зодчеству Беларуси. Сакральная архитектура, развивающаяся по пути восточного обряда, столкнулась здесь с западными строительными традициями, а после церковной унии 1596 г. получила возможность реализовать принцип организации общехристианского храма.