

ство с его огромным потенциалом и положительным опытом, а также создавая объективные возможности и перспективы для конструктивного сотрудничества государства и предпринимательского сообщества в данной сфере. Эта главная задача, которую нам предстоит решать совместными усилиями в интересах настоящего и будущего поколений в условиях трансформации пространственной среды поселений. Ценность памятников архитектуры указанной среды заключается не только в сочетании целого ряда самых разнообразных элементов, архитектурно-художественных, конструктивных, эстетических в материальном плане, но и в духовном, имеющем большое значение для сохранения самобытности народа, его вклада в отечественную и мировую культуру.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Субботин, О.С. Важнейшие этапы освоения Кубани и стратегия развития / О. С. Субботин // Вестник МГСУ. – 2011. – № 2–2. – С. 14–18.
2. Субботин, О.С. Архитектурно-планировочное наследие Сочи / О.С. Субботин // Жилищное строительство. – 2012. – № 5. – С. 48–51.
3. Земля адыгов / Под ред. А.Х. Шеуджена. – 2-е изд., перераб. и доп. – Майкоп: ГУРИПП Адыгея, 2004. – 1004 с.
4. Цуциев, А.А. Атлас этнополитической истории Кавказа (1774–2004) / А.А. Цуциев. – Москва : Европа, 2006. – 128 с.
5. Чантурия, В.А. Атлас памятников архитектуры и мемориальных комплексов Белоруссии / В.А. Чантурия. – Минск : Выш. школа, 1983. – 110 с., ил.
6. Михайловский, Е. Общественное значение памятников архитектуры / Е. Михайловский // Теория и практика реставрационных работ : сборник № 3. НИИТИиППСА. – Москва : Изд-во литературы по строительству, 1972. – С. 5–12.
7. Субботин, О.С. Особенности регенерации кварталов исторической застройки / О.С. Субботин // Жилищное строительство. – 2012. – Ч. I. – № 10. – С. 22–25.
8. Кириченко, Е.И. Федор Шехтель / Е.И. Кириченко. – Москва : Стройиздат, 1973. – 141 с.
9. Бардадым, В.П. Архитектура Екатеринодара / В.П. Бардадым. – Краснодар : Сов. Кубань, 2002. – 256 с.
10. Иодо, И.А. Основы градостроительства и территориальной планировки / И.А. Иодо, Г.А. Потаев. – Минск : Универсал Пресс, 2003. – 216 с., 88 ил.
11. Субботин, О.С. Архитектурно-градостроительное наследие Кубани – ресурс укрепления российской государственности / О.С. Субботин // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – 2016. – № 3(24). – С. 79–83. – DOI: 10.17673/Vestnik.2016.03.13.
12. Субботин, О.С. Методология исследования архитектурно-градостроительного развития Кубани / О.С. Субботин // Жилищное строительство. – 2014. – № 8. – С. 29–34.

Материал поступил в редакцию 31.01.2018

#### **SUBBOTIN O.S. To the question of the value of the monuments of the architecture of Kuban**

The issues of preservation and continuity of the historical and cultural heritage, its most effective use from the standpoint of the values inherent in it, are considered. The main section is devoted to monuments of architecture and town planning, which make up a single cultural code. The history of the development and development of the Kuban territories, which is of considerable scientific and practical importance, is disclosed. The statistical data of objects of cultural heritage of the Krasnodar Territory is given. Attention is focused on the terminology of certain types of objects of cultural heritage. A unique monument of the federal category of historical and cultural significance is presented – the Krasnodar Philharmonic (the concert hall named after GF Ponomarenko) located in the historical center of Krasnodar. Scientific priorities in the matter of preserving the cultural heritage of the Kuban in the modern socio-cultural situation have been determined. The primary role of monuments of architecture and town-planning in the light of the state policy of the Russian Federation is indicated.

УДК 620.9:711.58(476)

**Ондра Т.В.**

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ**

Общее представление об экологии, о структуре природной среды и о взаимосвязи протекающих в ней процессов должен иметь каждый человек. Экологическое сознание современного человека должно охватывать и проблему жизнеспособности человеческого общества, его разносторонней зависимости от природной среды планеты.

Проблема энергопотребления – одна из главных мировых экологических проблем. В Республике Беларусь она должна также решаться архитектурными средствами: рациональной планировкой и ориентацией кварталов и домов, применением теплоинерционных и энергосберегающих конструкций в домах, и многими другими средствами. При этом внешний облик архитектурных сооружений все больше зависит от их инженерного оснащения – свободные формы новейших зданий становятся оболочкой сложнейших внутренних систем.

**Введение.** В основе архитектурно-градостроительной деятельности лежит, прежде всего, преобразование земной поверхности, и это, через понятие преобразуемого ландшафта, связывает общие понятия экологии с конкретной деятельностью архитектора, от строительства индивидуального дома до проектирования городского квартала, района и города в целом.

Опыты по экологизации архитектурных сооружений ведутся в двух основных направлениях:

- различные типы энергосбережения (в том числе через тепло-сберегающие конструкции);
- использование нетрадиционных возобновляемых источников энергоснабжения.

**Альтернативная энергетика на службе человечества.** В настоящее время основой развития глобальной энергетике стала альтернативная энергетика. Альтернативные источники энергии – это возможность сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу, это использование энергии ветра, солнца, воды, биомассы и отходов. Переход на альтернативные технологии в энергетике позволит сохранить топливные ресурсы страны для переработки в химической и других отраслях промышленности.

Активно тема энергосбережения в строительстве начала развиваться во всем мире с 70-х гг. прошлого века в рамках общей линии на экономия энергоресурсов и появившейся концепции «устойчивого развития». Энергоэффективные здания как новое направление в экспериментальном строительстве появились после мирового энергетического кризиса 1974 г. За последующие годы был разработан ряд основных принципиальных концепций и направлений в строительстве энергоэффективных зданий. Если в самом начале, вплоть до 90-х годов, основной интерес представляло изучение мероприятий по

**Ондра Тамара Викторовна, старший преподаватель кафедры архитектуры Брестского государственного технического университета.**

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Строительство и архитектура



Рисунок 1 – Энергоэффективный квартал



Рисунок 2 – Интеллектуальный дом

экономию энергии, то уже в середине 90-х годов центр тяжести переносится на изучение проблемы эффективности использования энергии и приоритет отдается тем энергосберегающим решениям, которые одновременно способствуют повышению качества микроклимата.

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

Цель проектных организаций и архитектурных бюро Республики Беларусь – разработать параметры и архитектурно-планировочные решения для типового городского жилого района или населенного пункта в соответствии с принципами энергоэффективности, комфортности и безопасности. В задачу проектирования входит следующее: определить методику исследования, изучить зарубежный опыт, выявить градостроительные особенности, разработать типологию энергоэффективных городских кварталов и рекомендации.

В настоящее время объектом исследования являются комплексные параметры застройки, влияющие на энергопотребление жилых зданий и городских кварталов в процессе эксплуатации. 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.

Автокомпания Honda, в 2012 году провела презентацию новых интеллектуальных домов с системой Honda Smart Home System (HSHS) в городе Сайтама, Япония. Став участником проекта «E-KIZUNA» в мае 2011 года, вместе со многими другими известными фирмами, цель которого – снизить выбросы углекислого газа с помощью использования энергоэффективных технологий, она начала строить три дома с автоматической системой контроля выбросов. Один дом – презентационный, в другом доме живут сотрудники ком-

пании и проводят анализ практическому применению новой технологии. Весь проект продлится до 2018 года.

Интеллектуальные дома оборудованы системой управления Honda Smart Home System, которая позволяет контролировать потребление энергии во всем здании, что поможет снизить бытовые выбросы CO<sub>2</sub>. Также электроэнергия дома используется и для питания электромобиля, который привязан к этой системе. И дополнительная функция HSHS, очень важная в условиях Японии, это обеспечение автономным питанием, как дома, так и электромобиля во время чрезвычайных погодных явлений или непредвиденных ситуаций.

Для исполнения всех этих функций в HSHS входят: тонкопленочные солнечные панели CIGS (медь-индий-галлий-диселенидные), автономные аккумуляторы и когенерационная установка с газопоршневыми двигателями-генераторами, система горячего водоснабжения и самый главный элемент управления – Smart e Mix Manager.

По данным статистики, в обыкновенных японских домах на обогрев жилища, приготовление еды и нагревание воды тратится около 60% всей потребляемой электроэнергии. В результате таких процессов в воздух выбрасываются парниковые газы, загрязняющие атмосферу. Поэтому производители особое внимание уделили разработке такой теплофикационной системы, которая бы позволила уменьшить эти стандартные показатели. Таким образом, установленную в доме когенерационную установку сделали на основе двигателя с высоким объемом коэффициентом расширения газа EXlink (сокращенно от Extended Expansion Linkage Engine). Ее эффективность достигает 92%. Она может работать с топливом из обыкновенного газопровода или со сжиженным нефтяным газом.

Smart e Mix Manager или SeMM управляет работой всех элементов системы HSHS. Он получает информацию от каждого элемента энергосистемы и анализирует общий уровень потребления энергии во всем доме. На основе обработанных данных менеджер выводит



Рисунок 3 – Варианты использования «умного» дорожного покрытия



Рисунок 4, 5 – Дорожное покрытие плиты Wattway

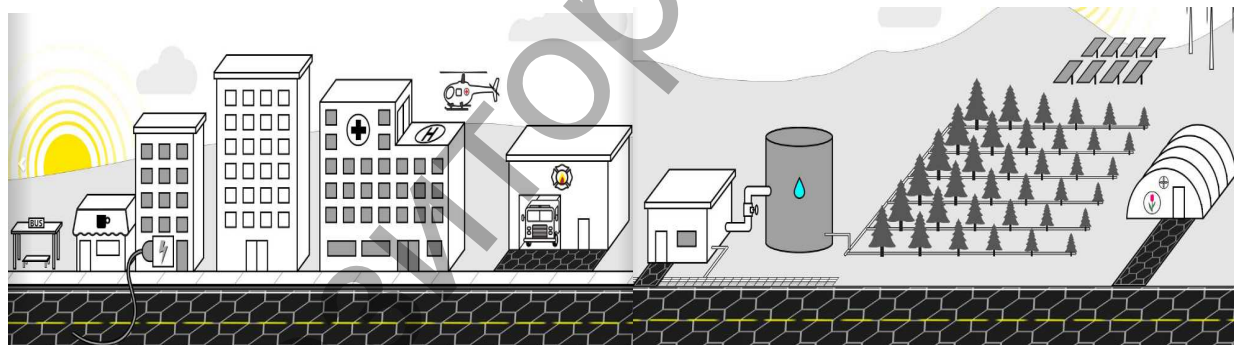


Рисунок 6 – Использование нового дорожного покрытия.

на внутренний монитор необходимые действия для обеспечения оптимального уровня энергопотребления и минимальных выбросов CO<sub>2</sub>. Также пользователь может сам выбрать желаемый режим работы. Интеллектуальный менеджер способен обработать загруженные в него данные о коммунальных счетах за воду, газ и свет и выдать рекомендации для снижения денежных расходов.

Управлять действиями менеджера и просматривать всю информацию можно не только из дома, но и в машине, оборудованной системой навигации Honda Intenavi. К тому же, эту программу можно установить и на смартфон.

Так как дом непосредственно связан с электромобилем, Smart e Mix Manager также выполняет контроль и за его зарядкой. В список функций этого менеджера входит еще много интересных способностей (оповещение о приходе гостей, автоблокировка дверей), которые сделают дом поистине единой автоматической системой.

В нашей стране с каждым годом увеличивается введение в эксплуатацию доступного, энергоэффективного и экологически качественного жилья. Инженерные системы, разрабатываемые для реа-

лизации этой задачи, подчинены одному принципу: максимальная простота решения при достаточной эффективности.

Кроме энергоэффективного жилья, интересным направлением в гелиоэнергетике является применение ламп ночного освещения улиц в экспериментальных районах, работающих на аккумуляторах, которые заряжаются от солнечных батарей.

По данным компании EngoPlanet, в мире насчитывается более 300 млн уличных фонарей, общая стоимость которых превышает 40 млрд долларов. Значительную часть электроэнергии для них вырабатывают ТЭС, ежегодно выбрасывающие в атмосферу до 100 млн тонн CO<sub>2</sub>.

Французская компания Colas представила разработку нового дорожного покрытия, которое способно аккумулировать солнечную энергию. Дорожное полотно Wattway со встроенными солнечными панелями запущено в серийное производство.

Согласно информации с официального сайта проекта, новое покрытие разработано совместно с учеными из национального института солнечной энергии. Панели, способные накапливать энергию, выдерживают вес большегрузного транспорта, а также приспособлены к тепловым расширениям проезжей части. Специальные



Рисунок 7, 8 – Новое дорожное покрытие в городе Сэндпойнт, штат Айдахо

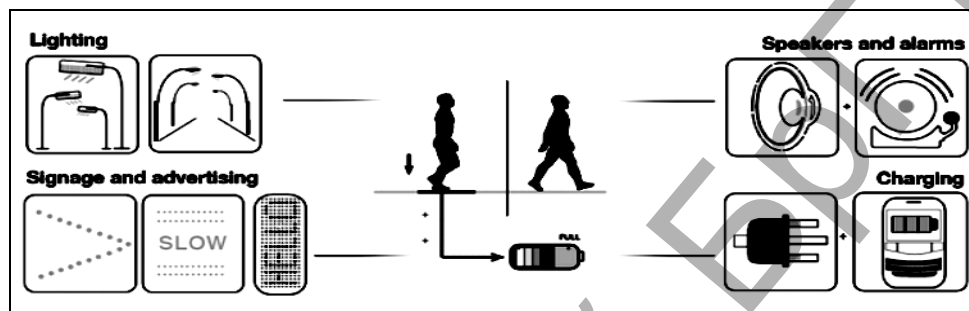


Рисунок 9 – Уникальный настил, преобразовывающий энергию для зарядки электромобиля

микрочастицы улучшают сцепление шин с поверхностью. Всего 20 квадратных метров инновационной поверхности хватит, чтобы предоставить электричество для обеспечения потребностей жителей одного среднестатистического квартала, а один километр дороги способен аккумулировать энергию, которой хватит для 5000 городских жителей. Энергия, выработанная с помощью дорог, также может быть направлена на обеспечение работы объектов дорожной инфраструктуры, светофоров, подсветки дорожных знаков.

Плиты Wattway устанавливаются на существующие автодороги. Не требуют проведения специальных строительных работ, не портят ландшафт и сельскохозяйственные территории, являются экологически безопасными. По мнению создателей, подобный способ выработки энергии решит проблему доставки электричества в отдаленные населенные пункты.

«Солнечные дороги» смогут также заряжать автомобили прямо во время движения.

В городе Цзинань (Китай) завершен этап строительства второго проекта «солнечной дороги» на скоростной автомагистрали Цзинань протяженностью 1,6 км. Дорожное полотно состоит из трех слоев. Верхний слой представляет собой «прозрачный бетон», инновационный материал, который имеет структурные свойства асфальта. Второй слой — сами солнечные панели. Нижний слой состоит из изоляционных материалов, защищающих солнечные батареи от влажной земли снизу. У инженеров проекта появится возможность интегрировать в дорожное полотно функцию беспроводной зарядки электромобилей, которая будет работать прямо во время движения.

Первая подобная дорога появилась в Турувр-о-Перш в Нормандии (Франция). Покрытие может выдерживать не только легковой транспорт, но и большегрузы. Франция планирует увеличить масштаб проекта и покрыть солнечными панелями автотрассы по всей стране.

Похожую идею вынашивает и американская компания Solar Roadways, которая уже установила опытные образцы дорожного покрытия с солнечными батареями в городе Сэндпойнт, штат Айдахо. Модульные плитки генерируют электричество, а зимой растапливают снег и лед. Проект Solar Roadways, был придуман в штате Айдахо. Из главных достоинств – температура панелей всегда поддерживается выше температуры замерзания – т. е. не нужны ни химикаты, ни техника. Материал для панелей используется из переработанных отходов стекла и пластика.

В Великобритании стартовал проект под названием Pavegen, основная цель которого состоит в выпуске уникальных настилов, способных преобразовывать кинетическую энергию в электрическую. Генератор электричества, работающий от кинетической энергии пешеходов, разработан британской компанией Pavegen Systems.

Предложенная Pavegen установка представляет собой композитную панель, почти полностью состоящую из переработанных отходов (в основном резины) с добавлением нержавеющей стали, используемой в судостроении. Панели можно вкрапывать между тротуарных плиток или коридорного кафеля. В центре каждой помещён круглый светильник, который загорается, когда человек делится частью ненужной ему энергии. Этой же фирмой разработаны высококачественные дренажные системы, которые используются комплексно. За час устройство может вырабатывать 2,1 Вт электричества, которое запасается в литий-полимерной батарее либо направляется непосредственно в сеть – для подпитки уличного освещения, дисплеев, громкоговорителей и других подобных систем. Панели хорошо приспособлены к различным погодным условиям, а их срок службы составляет пять лет или 20 миллионов шагов.

Это новшество было протестировано на седане модели Tesla Model S. Приспособления расположили перед офисным центром и подключили зарядку электромобиля.

Один настил способен при шаге выработать порядка 7 ватт. Для того чтобы электромобиль зарядить частично и энергии хватило на поездку в двадцать минут по территории городов, требуется, чтобы по настилу прошло не менее сотни людей. К примеру, размещение подобных структур в центре города способно накопить энергию, собранную на протяжении одного дня, которой хватит для езды на 1533 километра.

В Лондоне также компания Pavegen превратила 10 кв. м пешеходной улицы в умный генератор энергии. Потоки людей, проходящие по этому отрезку, будут генерировать энергию для питания окружающей инфраструктуры. Участок также собирает статистику о пешеходном трафике. Pavegen установила на этой улице лавки, от которых можно подзарядить телефон. Эти скамейки также будут очищать воздух от CO<sub>2</sub>. Поверхности на улице покрыты краской Airlite, которая убивает бактерии и также очищает воздух от CO<sub>2</sub>.

В Канаде устанавливают солнечный тротуар, покрытие которого производит 15000 кВт/ч в год.

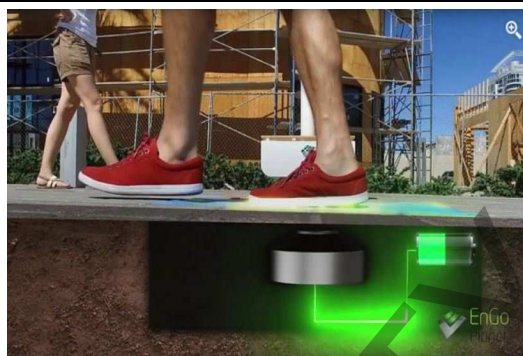


Рисунок 10, 11 – Пластины тротуара, преобразующие энергию шагов пешехода в электричество

**Заключение.** «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.

Самыми важными документами, регулирующими отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Республике Беларусь, 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, 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.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тетиор, А.Н. Городская экология. – Москва : Академия, 2006. – 336 с.
2. Германович, В. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – Москва : Наука и техника, 2011 – 320 с.
3. Микулина, Е.М. Архитектурная экология / Е.М. Микулина, Н.Г. Благовидова. – Москва : Академия, 2013 – 256 с.

4. Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения. – Москва : Энергосервис, 2007. – 600 с.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solarroadways.com/Product/Features>.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoenergy.org.ua/elektromobili/honda-smart-home-system-novye-intellektualnye-doma-s-vysokoj-energoeffektivnostyu.html>
7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dorinfo.ru/star\\_detail.php?ELEMENT\\_ID=34727](http://dorinfo.ru/star_detail.php?ELEMENT_ID=34727)
8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2017/12/22/concrete-solar-cells>
9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecomot.ru/story/zaryadka-elektromobilya/v-britanii-shagaya-pokovniku-mozhno-zaryadit-elektrokar20152986>
10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hyser.com.ua/tehnology/v-londone-predstavili-trotuar-kotoryj-generiruet-energiyu-212910>
11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoenergy.org.ua/energeticheskie-novosti/trotuar-glavnogo-stadiona-olimpiady-2012-zamostyat-plitkoj-sobirayushhej-energiyu>
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>

Материал поступил в редакцию 13.02.2018

#### ONDRA T.V. *Alternative energy sources for energy-efficient residential areas*

The article deals with problems of energy-efficient construction and too use of alternative sources of energy in the laying of pavements and roads in energy-efficient pilot regions of our country, the introduction in the modern practice in Belarus. This topic is one of the most important in the construction industry in our country and one of the priorities of the internal public policy at present.

УДК 691.51

Тур Э.А., Басов С.В.

## К ВОПРОСУ О СОХРАНЕНИИ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В г. БРЕСТЕ

**Введение.** В последние годы значительно возрос объем работ по сохранению, реставрации, восстановлению зданий и сооружений, являющихся объектами историко-культурного наследия Республики Беларусь. Участились чрезвычайные ситуации в технобиосфере городов и связанные с ними разрушения зданий. Загрязнение окружающей среды привело к изменению механизмов деструктивных процессов в конструкционных и отделочных строительных материалах

памятников архитектуры. Наблюдается также снижение качества работ по сохранению старых сооружений и зданий из-за неудачного выбора реставрационных материалов, возрастает риск утраты ценнейших элементов подсистемы архитектурно-исторической среды древних городов, а обострение экологической ситуации закономерно проявляется возникновением критических проблем сохранения памятников архитектуры. Этот факт определяет необходимость при

Тур Элина Аркадьевна, к.т.н., заведующая кафедрой инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.

Басов Сергей Владимирович, к.т.н., доцент кафедры инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.