

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ***Н. С. Долотказина, Е. М. Иванова**Астраханский государственный архитектурно-строительный университет*

Концепция устойчивого развития, получившая распространение в самых различных отраслях деятельности современного человека, оказывает существенное влияние на архитектуру и градостроительство, дизайн и в целом строительную отрасль. Термин «устойчивая архитектура» говорит об архитектуре ближайшего будущего. Затронута тема архитектуры, которую мы будем использовать не только сегодня, но и завтра, с учетом растущих требований к экологии, экономике и качеству жизни человека. Инженерия в таких зданиях предусматривает самообеспечение водой и энергией. При строительстве энергоэффективных зданий применяются экологически чистые материалы. Современные технологии позволяют избежать многих недостатков благодаря появлению децентрализованных систем.

**Ключевые слова:** автономные системы жизнеобеспечения, энергоэффективные здания, рециклинг «серой воды», солнечные батареи, потребление энергии.

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE ARCHITECTURE***N. S. Dolotkazina, E. M. Ivanova**Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering*

The concept of sustainable development, which has spread in various fields of activity of modern man, has a significant impact on architecture and town planning, design and the construction industry as a whole. The term "sustainable architecture" refers to the architecture of the near future that we will use not only today, but tomorrow, taking into account the growing demands on the environment, the economy and the quality of human life. In such buildings, engineering provides for self-sufficiency in water and energy. Environmentally friendly materials are used in the construction of energy-efficient buildings. Modern technologies make it possible to avoid many shortcomings due to the emergence of decentralized systems.

**Keywords:** autonomous life support system, energy-efficient buildings, recycling «grey water», solar panels, energy consumption.

В связи с постоянным ростом энергопотребления по всему миру, вследствие технического прогресса проблема внедрения новых энергоэффективных и безопасных для экологии планеты технологий становится все более актуальной в государственном масштабе [1].

Архитектура и устойчивость – многогранные понятия, которые объединяют аспекты энергосбережения, экологической безопасности, организации комфортной среды жизнедеятельности и дают гарантии качественной реализации потребностей будущих поколений. Начинает появляться большое количество объектов на основе концепций энергетически эффективных и экологически чистых технологий и других решений по гармонизации архитектурной среды [2]. Энергоэффективные здания – это особый подход к строительству, который минимизирует любое вредное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Инженерия в таких зданиях предусматривает самообеспечение водой и энергией, то есть использование дождевых сборников воды, посредством которых предусмотрено повторное применение воды в цикле местной глубокой очистки, а в качестве источников энергии широко используются солнечные батареи, ветряные мельницы, водные мельницы и другие альтернативные энергоресурсы. При строительстве энергоэффективных зданий применяются экологически чистые материалы: дерево, камень, бетон, стекло, металл. Такие здания способны полностью обеспечить себя электроэнергией, теплом и водой [3].

Отопление и горячее водоснабжение осуществляются за счет возобновляемой энергии с использованием тепловых насосов и солнечных обогревателей, геотермальных тепловых насосов. Из-за повышения плотности городов и роста населения стали возникать проблемы в использовании централизованных систем. В связи с этим даже подземные пространства стали перенасыщены коммуникациями, а их ремонт и обслуживание занимали больше времени и средств. Сегодня использование подземных коммуникаций считается экономически и экологически невыгодным. Во-первых, это дорого, во-вторых, часть ресурсов теряется при транспортировке, слишком затратны ремонт и обслуживание. Кроме того, аварии и загрязнения окружающей среды происходят чаще [4].

Современные технологии позволяют избежать этих недостатков благодаря появлению децентрализованных систем. Автономные системы жизнеобеспечения начинают применяться не только за рубежом, но и в России. К ним относятся:

- автономные источники тепла и энергообеспечения;
- автономные системы очистки питьевой воды;
- системы сбора, очистки и использования дождевой воды;
- системы очистки и рециклинга «серой воды» (стоки раковин, ванн, прачечных и т. д.);
- системы местной очистки и переработки органических отходов;
- нетрадиционные источники энергии: солнечной, энергии ветра, биогаза и т. д. (рис. 1).

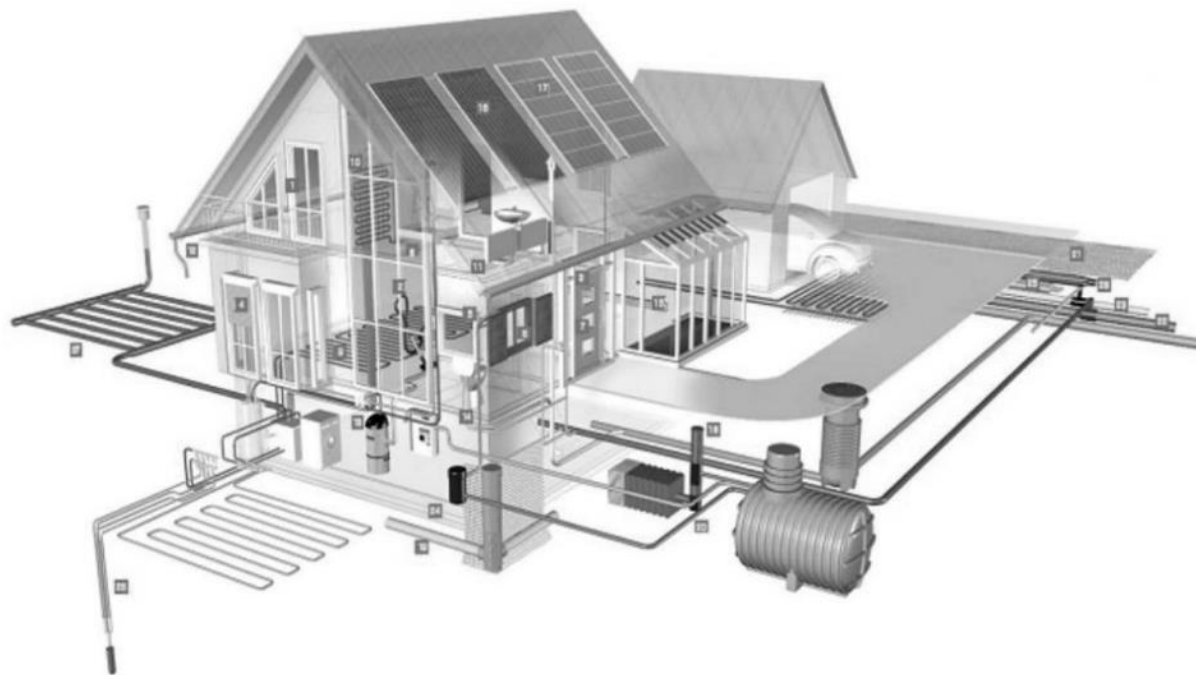


Рис. 1 Автономная система жизнеобеспечения

Автономные системы жизнеобеспечения в основном обладают лучшими экологическими качествами по сравнению с централизованными. Дополнительным плюсом является более простое приспособление их к местным особенностям окружающей среды. Кроме того, автономные системы обеспечивают независимость и дают возможность небольшим поселениям быть самодостаточными, способными к устойчивому развитию.

В условиях постоянного роста цен на коммунальное обеспечение энергоэффективный дом является способом экономных затрат на обслуживание. Поэтому нельзя рассматривать использование автономных систем как влияние Запада. В России уже разработаны государственные программы по снижению энергопотребления всех объектов застройки.

Конструкция таких домов предполагает использование новых подходов к теплоизоляции, окнам, системе отопления и охлаждения, вентиляции и освещения. Немаловажным фактором является колоссальное снижение воздействия на экологию.

К сожалению, строительство экологических объектов доступно только весьма обеспеченным людям, так как стоимость экодому превышает средние показатели. Да и окупаемость нововведений составляет не менее 7–10 лет. Но при покупке экологичного дома человек также приобретает современный дизайн, комфорт и высокие технологии, доступные не каждому.

На сегодняшний день в России примеры экодому можно увидеть только в Москве, Санкт-

Петербурге и Нижнем Новгороде. Пока еще таких домов очень мало в нашей стране, но с каждым годом они будут набирать актуальность в связи с нынешними экологическими проблемами.

Например, в Германии было построено здание с использованием солнечных батарей – проект Self-Reliance («Самодостаточность») колледжа Middlebury (рис. 2). Самой интересной частью данного проекта является примыкающая к кухне с южной стороны теплица, которая обеспечивает домовладельцев овощами и зеленью. Для отделки дома использовались исключительно натуральные материалы, которые, в свою очередь, обработаны льняной олифой [5].

Другим примером может стать проект дома ActiveHouse, который был разработан и реализован в России компанией POLYGON (подразделение фирмы «Загородный Проект») [6]. Дом находится на окраине Москвы (рис. 3). Основой проекта является использование экономичных энергоресурсов, экологических материалов, а также здорового внутреннего климата.

С точки зрения комплексного снижения потребления энергии и выбросов диоксида углерода можно выявить несколько источников энергии. Они соединены между собой и образуют общую конструкцию, основой которой является свободная энергия солнца. При технических расчетах можно обнаружить, что дом использует в 4 раза меньше энергии, чем в строительных стандартах, и в 7–8 раз меньше, чем расходует среднестатистический российский дом. Общее расчетное потребление энергии составляет около 110 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год.



Рис. 2. Дом Self-Reliance, Германия



Рис. 3. Дом ActiveHouse, Россия

Чаще всего энергоэффективными делают частные дома и общественные здания, принадлежащие различным компаниям и фирмам.

Остекление в экодумах играет немаловажную роль. Часто используются специальные теплоотражающие покрытия. В основном они представляют собой почти прозрачный материал, который пропускает только для лучей видимого спектра. Такое покрытие снижает светопропускаемость окна лишь на 5 % по сравнению с обычно используемыми окнами.

Основной смысл теплоотражающих покрытий – в их способности пропускать определенную энергию. Внутри помещения попадает лишь коротковолновая солнечная энергия, а длинноволновая энергия, которая выделяется приборами обогрева, задерживается. Благодаря тому, что стекла хорошо прогреваются, в помещении устраняются холодные зоны, уменьша-

ется возможность пропускания сквозняка и потери тепла. Образование конденсата практически исключается [7].

Стекла, обладающие такими свойствами, имеют несколько названий:

- селективные, или, по-другому, отражающие определенную часть диапазона электромагнитных волн;
- низкоэмиссионные, или имеющие низкую излучательную способность;
- теплосберегающие, или способные сохранять энергию тепла.

При возведении экодума чаще всего применяются экологически чистые и пожаростойкие материалы, такие как обработанное дерево, пеноблоки, газоблоки, полистиролбетон. Во внутренней же отделке используются минеральные отделочные материалы, искусственные и настоящие камни.



Освещение в экодомах является чуть ли не самым главным фактором во внутреннем решении не только дизайна, но и энергосберегающей его составляющей. В проектируемых экологических и энергоэффективных домах устанавливаются специальные энергосберегающие лампы. В основном они используются именно для внутреннего освещения. Плюсами таких ламп являются, во-первых, мягкий ровный, не слепящий глаза свет, во-вторых, мгновенное реагирование, а в-третьих, срок службы, который превышает обычный в 11–13 раз. Такие лампы служат до 7 лет и сохраняют около 80 % используемой энергии.

К инновационным технологиям устойчивой архитектуры также можно отнести вертикальное озеленение зданий. В связи с тем, что в городах все меньше остается зеленых уголков,

основное пространство поглотили камень, стекло, асфальт, вертикальное озеленение зданий становится все популярней. Использование вертикального озеленения фасадов помогает регулировать тепловой режим внутренних помещений зданий, дает возможность замаскировать внешне неприглядные постройки и создать оптимальные микроклиматические условия – снизить уровень шума, силу ветра, повысить влажность, создать тень, обогатить воздух кислородом, поглотить вредные газы и пыль (рис. 4, 5). Кроме всего прочего, вертикальное озеленение используется в интерьерах не только в общественных зданиях, но и в жилых квартирах. К сожалению, в России вертикальное озеленение применяется в основном в интерьерах и на приусадебных участках (рис. 6).



*Рис. 4. Пример вертикального озеленения стен здания*



*Рис. 5. Озеленение стен фасадов посредством фитомодулей*



Рис. 6. Пример вертикального озеленения интерьера

В местах, где много природного пространства отдается под строительство, зеленая кровля является идеальным решением для компенсации ущерба, нанесенного природе. Озеленение кровли увлажняет воздух и создает прохладу, улучшает микроклимат в помещениях, в связи с чем уменьшаются затраты на кондиционирование. Озеленение кровли улучшает ее

теплозащитные качества зимой и летом. Растительный слой эффективно защищает гидроизоляцию от УФ-лучей, града, жары и холода, что ведет к значительному увеличению срока службы кровельной изоляции. Возникают новые возможности использования поверхности кровли – от зеленой лужайки и сада до кафе, игровых и спортивных площадок (рис. 7–8).



Рис. 7. Пример озеленения кровли многоэтажных зданий (архитектурное бюро WOHA, Сингапур)



Рис. 8. Пример озеленения кровли малоэтажного жилого дома

Одной из главных особенностей ресурсосберегающих домов считается, как ни странно, незаметность их «способностей». Ведь солнечные панели могут подбираться в тон стенам здания, а также крепиться к поверхности стекла. Срок службы солнечных коллекторов при этом составляет от 20 до 25 лет. Дождевые воды

собираются в подземные резервуары для орошения и благоустройства.

Положительной характеристикой экзданий является их революционный дизайн, так как такие дома отличаются принципиально новыми и яркими решениями, а самое главное, вписываются в окружающую среду.



**Список литературы**

1. Научно-технический прогресс в современном мире и экологические проблемы. URL: <http://works.doklad.ru/view/fM8Nd3jH4dw.html>
2. Дианова-Клокова И. В., Метаньев Д. А. Устойчивая архитектура и пространство инноваций. М., 2015.
3. Табунщиков Ю. А. Строительные концепции зданий XXI века в области теплоснабжения и климатизации. URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=2856](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2856)
4. Скупов Б. Tomorrow Land для Homo Sapiens, или Вопросы к экологической архитектуре. URL: <http://ardexpert.ru/article/6243>
5. Дом с солнечными батареями – фото проекта Self-Reliance. URL: <https://small-house.ru/dom-s-solnechnymi-batareyami-foto-proekta-self-reliance/>
6. Проект VELUX «Активный дом» в России. URL: <http://archi.ru/projects/russia/7805/proekt-velux-aktivnyi-dom-v-rossii>

© Н. С. Долотказина, Е. М. Иванова

**Ссылка для цитирования:**

Долотказина Н. С., Иванова Е. М. Инновационные технологии устойчивой архитектуры // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017. № 2 (20). С. 69–74.

УДК 72

**ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ ТРУДНЫХ ПОДРОСТКОВ С ДЕВИАНТНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ**

*К. А. Прошунина, Е. А. Лухманова*

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет*

В статье анализируется необходимость создания реабилитационного центра для трудных подростков с девиантным поведением, приводится анализ зарубежного и отечественного опыта проектирования подобных заведений, выявляются особенности планировочной организации, обосновывается выбор места расположения объекта в городе Астрахани, а также приводится проектная концептуальная функционально-планировочная схема.

**Ключевые слова:** девиантное поведение, «социальная инфекция», реабилитационный процесс, планировочная организация, композиционная структура.

**PECULIARITIES OF PLANNING ORGANIZATION OF REHABILITATION CENTERS FOR DIFFICULT TEENAGERS WITH DEVIANT BEHAVIOR**

*K. A. Proshunina, E. A. Luhmanova*

*Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering*

This article analyzes the need to create a rehabilitation center for difficult adolescents with deviant behavior, provides an analysis of the foreign and domestic experience in designing similar institutions, identifies the features of the planning organization, justifies the choice of the location of the facility in the city of Astrakhan, as well as a project conceptual functional and planning scheme.

**Keywords:** deviant behavior, «social infection», rehabilitation process, planning organization, composition structure.

Ежегодно в России увеличивается количество несовершеннолетних подростков с девиантным поведением, выражающимся в совершении поступков, противоречащих нормам социального поведения в обществе. Вследствие этого повышается уровень преступности, алкоголизма и наркомании в обществе.

Наибольшую актуальность данная проблема получает в рамках образовательных учреждений, так как девиации часто являются следствием «социальной инфекции», которая распространяется внутри учебных групп [1]. Сформированная негативная социально-психологическая среда может стать пространством экспансии ненормированного поведения. Таким образом, важнейшим условием для личностного развития индивида является социально-культурная среда. Поэтому важной задачей для архитектора становится программирование планировочной организации с решением пространства, воспитывающего молодое поколение [2, с. 741].

Статистические данные на январь 2017 г. по Астраханской области по предупреждению и пресечению безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних, сведенные в график по количеству детей с девиантным поведением, представлены на рис. 1.

Согласно статистической информации, организация таких учреждений, как реабилитационные центры с уклоном на поведенческую коррекцию, особо актуально.

Поставленной целью является создание уникальной среды, в которой в условиях непрерывного реабилитационного процесса несовершеннолетним оказывается социальная, психологическая, медицинская, педагогическая и правовая помощь на основе программ социальной реабилитации, состоящих из профессионально-трудового, социально-культурного, учебно-познавательного и физкультурно-оздоровительного компонентов.

Для выполнения работы сформированы следующие задачи: