

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОМОВ-ЗЕМЛЯНОК

Ваняев Алексей Витальевич

кандидат экономических наук,
старший преподаватель кафедры основ архитектуры
Государственный университет по землеустройству
Россия, Москва, e-mail: osobniak@mail.ru

УДК: 721.012.6

DOI: 10.47055/1990-4126-2022-1(77)-3

Аннотация

В статье проанализированы современные проекты домов-землянок. Произведена классификация подобных объектов с выявлением характерных особенностей. Описаны технологические принципы строительства домов-землянок. Обозначены рекомендации применения подобных объектов в городской среде. Предложены современные технологии, которые могут применяться в строительстве домов-землянок. Дома-землянки рассмотрены не только с точки зрения дизайна, но и с точки зрения энергоэффективности объектов. Обосновываются рекомендации по использованию подобных домов с учетом развития современных архитектурных направлений.

Ключевые слова:

экологические технологии, дома-землянки, проектирование домов, городская среда, энергоэффективность

APPLICATION OF ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF DUGOUT HOUSES

Vanyaev Alexey V.

PhD (Economics), Senior Instructor,
Department of Fundamentals of Architectural Design
State University of Land Use Planning
Russia, Moscow, e-mail: osobniak@mail.ru

УДК: 721.012.6

DOI: 10.47055/1990-4126-2022-1(77)-3

Abstract

The article reviews modern designs of dugout houses. A classification of these objects is presented with the identification of characteristic features. The technological principles of building dugout houses are described. Recommendations for the use of such objects in an urban environment are outlined. Modern technologies that can be used in the construction of dugout houses are proposed. Dugout houses are considered not only from the standpoint of design but also with regard to their energy efficiency. Recommendations for the use of such houses take into account modern architectural trends.

Keywords:

environmental technologies, dugout house, housing design, urban environment, energy efficiency

Тема экологического строительства актуальна, поскольку определяет принципы возведения и эксплуатации объектов с минимальным воздействием на окружающую среду, экономии ресурсов, повышения качества объектов и комфорта внутреннего пространства. При плотной застройке любого мегаполиса главной проблемой становится размещение новых и реконструкция (увеличение) старых архитектурных объектов за счет брызлежащих территорий. Проблема заключается в том, что подобные проекты часто реализуются за счет природных зон городов (скверов, парков, бульваров).

Целью нашего исследования стал поиск новейших зеленых технологий, применимых для строительства домов-землянок, отвечающих их главному критерию незаметности существования в окружающей среде. Именно дома-землянки смогут не только сохранить существующие городские насаждения, но и расширить площадь озеленения.

Дома-землянки – древнейший вид строений. Принцип создания подобных объектов всегда одинаков: один этаж, вход и фасад с остеклением расположены с одной стороны, функцию крыши выполняет земля с природным озеленением [1]. Так называемое «зеленое» строительство в современном мире набирает обороты, что обусловлено необходимостью сохранения окружающей среды и развития энергоэффективных объектов [5]. Достаточно долгое время землянки считались жильем для бедных слоев населения. Возводились они достаточно быстро без каких-либо удобств. Они воспринимались как временное или сезонное жилье во многих регионах мира, в том числе и на территории современной России [10]. Однако со временем отношение к домам-землянкам поменялось в лучшую сторону. С точки зрения дизайна, создание современных домов-землянок можно отнести к бионической архитектуре, в связи с чем совершенствование современных строительных и инженерных технологий в этом направлении актуально. [2]. Бионическая архитектура основана на использовании принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, что дает новое прочтение в создании домов-землянки. Установлено определяющее влияние оптимальных форм конструкций на повышенную прочность и долговечность подобных объектов [11]. Актуальность развития подобных проектов обусловлена их экологичностью, по сравнению с другими видами строительства. Подобные проекты могут быть востребованы прежде всего на участках с горной и холмистой местностью.

Возведение так называемых землянок в современном мире становится популярным направлением в строительстве современного жилья. Такое жилье предпочитают люди, желающие жить в окружении природы, вдали от цивилизации.

Распространение подобных проектов обусловлено оригинальностью идеи по сравнению с другими современными видами строительства. У небольших жилых землянок традиционно один этаж, если возвышенность достаточно большая, то встречаются и двухэтажные объекты. Вместе с тем, если возвышенность имеет в разрезе небольшой объем, то вполне можно сделать два и более выходов по разные стороны. Это может обеспечить не только сквозную вентиляцию всего объекта, но и лучшую естественную освещенность (рис. 1).

По принципу строительства дома-землянки условно можно разделить на несколько типов: целиком подземные объекты, объекты, расположенные в склоне возвышенности, объекты, расположенные между возвышенностями, объекты, заложенные грунтом на ровных поверхностях.

Дома-землянки могут существовать не только как отдельный вид индивидуального жилья, но и как объект нежилого пространства. В этих объектах можно спроектировать офис, музейно-выставочный комплекс, магазин, точку общепита и прочее. Они идеально вписываются в ландшафт, «растворяя» свой объем в окружающей природе. Если же говорить о городском пространстве, то подобные объекты особенно актуальны для природно-парковых зон (рис. 2). Так,



Рис. 1. Органический дом-землянка. Наукальпан де Хуарес (Мексика). Арх. Сеносьян Хавьер. Источник: <https://www.magazindomov.ru/2019/01/29/organicheskiy-dom-zemlyanka/>

существующее сооружение – музейно-выставочный комплекс «Новый Иерусалим» занимает большую территорию, имеет несколько этажей. Расположение данного объекта на пустой природной территории ничем не было обременено, и смотрится вполне гармонично. Однако в современные мегаполисах, расположение подобных объектов затруднено из-за малых размеров природных зон.

Для строительства домов-землянок раньше использовались только природные материалы – древесина, глина, камни. Сегодня нередки случаи применения композитных строительных материалов, а также металла, бетона, камня и даже пластика. Главный критерий создания бла-



Рис. 2. Музейно-выставочный комплекс «Новый Иерусалим». Истра, Московская обл. Источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

гоприятного климата внутри объекта – это качественная гидроизоляция, не позволяющая попаданию влаги внутрь [3]. Создание современных домов-землянок можно отнести к «зеленому» строительству. Сохранение экологии должно соблюдаться не только при возведении подобных объектов, но и при их дальнейшем обслуживании.

Современная землянка – уже не просто «дом в земле», она стала уютным и комфортным жилищем, принципы строительства которого, впрочем, остались прежними. Грамотно спроектированный дом-землянка имеет ряд преимуществ, в которых можно отнести следующие:

1. Дом-землянка очень энергоэффективен: за счет низкой теплопроводности земли тепло долго сохраняется внутри объекта, а сама землянка обеспечивается стабильной температурой, что делает такой подземный дом, без сомнения, комфортным даже в условиях сурового климата. Ведь температурные колебания на поверхности земли доходят к глубине с серьезной задержкой.
2. Земля плохо пропускает звуки, что обеспечивает хорошую звукоизоляцию от внешних шумов, это особенно важно, если объект находится в шумной местности, например вблизи автострад или железнодорожных путей.
3. Участок для строительства дома-землянки может обойтись дешевле обычного участка для строительства: не требуется выравнивание грунта. Более того, холмистые территории с большими перепадами стоят дешевле своих аналогов.
4. Дом-землянку проще обслуживать – еще на этапе строительства важно обеспечить хорошую гидроизоляцию дома, а впоследствии крыша или стены, покрытые слоем грунта с травой и другой растительностью, не будут нуждаться в особом уходе.
5. При строительстве дома-землянки происходит сокращение сроков строительства. Часть стандартных трудоемких фасадных и кровельных работ во время стройки не потребуются.
6. Одинаковых природный ландшафтов не может быть, поэтому каждый проект дома-землянки может быть уникальным.

Вместе с тем, у домов-землянок есть недостатки: из-за отсутствия стен и природного освещения климат внутри такого дома всегда будет влажный. Поэтому в подобных объектах крайне необходима организация качественной системы вентиляции. Также важно обеспечить гидроизоляцию по всему периметру стен и пола, иначе возможно проникновение воды в дом из-за неправильного расчета уровня грунтовых вод или сдвига грунта.

Обогрев домов-землянок может происходить при помощи установки подземного отопления. За счет плохой теплопроводности толщи земли тепло долго сохраняется внутри объекта, а сама землянка легко обеспечивается стабильной температурой, что делает такой объект комфортным. В последнее время в качестве альтернативного источника тепловой энергии используется тепло земных недр [6]. Геотермальное отопление достаточно выгодно с учетом экономических перспектив и существенной экономии средств на автономное теплоснабжение прежде всего в отопительный период. Геотермальная система способна обеспечить обогрев объекта независимо от температуры воздуха на поверхности. Это связано с тем, что в той среде, откуда она забирает тепловую энергию, естественным образом поддерживаются стабильные температурные условия. Подобная система отопления отвечает всем принципам экологии и зеленого строительства [4].

Более того, учитывая современные технологические разработки, дом-землянка может вполне автономно себя обслуживать. Применение стандартных солнечных батарей на фасаде или рядом с домом-землянкой противоречит главному принципу – «растворению» в окружающей среде. Говоря о зеленых технологиях в строительстве часто упоминают солнечные батареи как альтернативный источник электроэнергии [9]. Стандартные солнечные батареи, несмотря на

то, что отвечают принципам экологического строительства, будут слишком заметны и эстетически непривлекательны, находясь рядом с домами-землянками. Однако у домов-землянок есть только один фасад (в крайнем случае два, если землянка «прорезает» природную возвышенность насквозь), и архитекторы делают этот фасад максимально остекленным для обеспечения внутреннего пространства естественным освещением. Таким образом, как минимум четверть периметра объекта может состоять из панорамного стекла. Электроэнергию можно будет добывать из остекленного фасада при условии, что остекление будет выполнено из современного материала – перовскита. Подобные стекла преобразовывают солнечную энергию с рекордной для этой технологии эффективностью.

Дополнительным источником электроэнергии может послужить моховое покрытие, расположенное на крыше дома-землянки. Современные технологические разработки показали, что при помощи растения можно также вырабатывать электричество. Мох, посаженный в «почву» из гидрогеля и углеродных волокон, вырабатывает энергию в небольшом количестве, ее может хватить, например, для обслуживания светильников. По сути система работает по принципу микробных топливных элементов. Подобные конструкции можно легко встраивать в крыши домов-землянок.

Одна из главных задач современного города – сохранение и организация новых природных зон. Учитывая плотную застройку крупных мегаполисов, нередки случаи «сталкивания» различных архитектурных стилей и направлений на небольшом участке. Именно поэтому применение архитектурной бионики в ландшафтной архитектуре наиболее актуально. Дома-землянки будут незаметны в окружающей их частичке природы и не будут «выпячиваться» визуально. Более того, их существование не только не уменьшит площадь земельного покрова парка или сквера, но и значительно обогатит. Дом-землянка – это экологический и очень стильный вариант строения, который можно применять не только в природных местностях, но и в городской среде.

К другому примеру в создании современных домов-землянок, помимо выше описанного музейно-выставочного комплекса, можно отнести парк «Зарядье» в Москве (рис. 3). Данный парк был создан с нуля вместо располагавшейся на этом месте гостиницы. Значительная часть сооружений парка относится к домам-землянкам. Применение современных строительных технологий, закупка деревьев, кустарников и прочего в России и за рубежом, разработка уникальной архитектурной концепции парка – все это сделало парк самым дорогим в России. Опыт создания данного объекта может быть частично применен при развитии инфраструктуры уже существующих городских парков.



Рис. 3. Парк «Зарядье». Источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

Иногда дома-землянки строят в качестве сезонного жилья, т. е. не для постоянного использования. Такие небольшие полуподземные дома служат украшением ландшафта, но при этом вполне пригодны для проживания. Повсеместное развитие экотуризма повлияло на использовании подобных объектов как гостиничных комплексов в природной среде.

Научная новизна представленной работы определяется тем, что зеленые технологии всегда рассматриваются специалистами в общем применении для любого типа архитектурных сооружений. Однако не все зеленые технологии, с точки зрения эстетики, могут подходить определенным объектам. При создании домов-землянок необходим тщательный отбор менее визуально заметных инженерных систем. Более того, из-за спроса на подобные объекты необходимо продолжать разрабатывать и применять новые энергоэффективные технологии для сохранения экологии. Подобные объекты будут востребованы практически на всей территории России. Таким образом, можно сделать вывод что дома-землянки можно превратить не просто в архитектурный объект под землей, а в уютные и комфортные дома, принципы строительства которых остались неизменными, за исключением использования современных экологических технологий.

Библиография

1. Зиливинская, Э.Д. Землянки и полуземлянки самосдельского городища (по материалам I раскопа) / Э.Д. Зиливинская // Археология евразийских степей. – 2021. – № 3. – С. 240–254.
2. Филипенко, В.М., Абакумов, Р.Г. Развитие современного «зеленого» строительства в России / В.М. Филипенко, Р.Г. Абакумов // Инновационная наука. – 2017. – № 04–1. – С. 207–210.
3. Кирьянов, О.И. Традиционные интерьеры и архитектура в странах мира: принципиальные сходства и культурные различия / О.И. Кирьянов // Language. Philology. Culture. – 2019. – Vol. 9. – Is. 1–2. – С. 28–45.
4. Фенина, К.В. Сопоставление опыта реализации проектов «устойчивого» строительства в России и за рубежом / К.В. Фенина // Аллея науки. – 2019. – № 3(30). – С. 229–232.
5. Близнюк, О.В. Внедрение «зеленых» стандартов строительства в целях реализации национальных интересов / О.В. Близнюк // Экономика строительства. – 2012. – № 2 (14). – С. 29–36.
6. Беляев, В.С. Критерии оценки экологических и энергетических характеристик жилых и общественных зданий (концепция зеленого строительства) / В.С. Беляев // Жилищное строительство. – М. – 2011. – № 5. – С. 40–44.
7. Саяпина, А.А., Тележкин, А.И. Инновационные технологии в строительстве: зеленое строительство / А.А. Саяпина, А.И. Тележкин // Сб. докл. науч.-тех. конф. по итогам научно-исследовательских работ студентов Ин-та экономики, управления и информационных систем в строительстве и недвижимости. – М., 2017. – С. 409–412.
8. Натарова, А.Ю. Применение принципов «зеленого строительства» для обеспечения экологической безопасности строительства / А.Ю. Натарова // Сб. мат-лов IV Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 85-летию БГИТА. – Брянск: Брянская гос. инж.-технол. академия, 2015. С. 219–226.
9. Урсол, И.М. Солнечные батареи - альтернативный путь развития зеленого строительства / И.М. Урсол // Сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. РУДН. – М., 2013. – С. 354–356.
10. Исаев, В.И. Процессы модернизации в сфере быта рабочих Сибири в годы первых пятилеток (1928–1937 годы) / В.И. Исаев // Исторический курьер. – 2020. – № 1(9). – С.47–55.

11. Гончарова, Т.В., Батаков, Т.Д. Перспектива бионического дизайна в архитектуре / Т.В. Гончарова, Т.Д. Батаков // Молодой исследователь Дона. – 2021. – № 5 (32). – С. 11–14.

References

1. Zilivinskaya, E.D. (2021) Dugouts and semi-dugouts of Samosdelka settlement (based on the materials of excavation I). *Archaeology of the Eurasian Steppes*, No.3, pp. 240–254. (in Russian)
2. Filipenko, V.M., Abakumov, R.G. (2017) Development of modern "green" construction in Russia. *Innovative Science*, No.04–1, pp.207–210. (in Russian)
3. Kiryanov, O.I. (2019) Traditional interiors and architecture in the countries of the world: fundamental similarities and cultural differences. *Language. Philology. Culture*, Vol. 9, Issue 1–2, pp. 28–45. (in Russian)
4. Fenina, K.V. (2019) Comparison of experiences in the implementation of "sustainable" construction projects in Russia and abroad. *Alley of Science*, No.3(30), pp.229–232.
5. Bliznyuk, O.V. (2012) Introduction of "green" construction standards for the purpose of realizing national interests. *Economics of Construction*, No. 2 (14), pp. 29–36. (in Russian)
6. Belyaev, V.S. (2011) Criteria for assessing the environmental and energy characteristics of residential and public buildings (green construction concept). *Housing Construction*, 2011, No. 5, pp. 40–44. (in Russian)
7. Sayapina, A.A., Telezhkin, A.I. (2017) Innovative technologies in construction: green building. *Proceedings of scientific and technical conference based on the results of student research work at the Institute of Economics, Management and Information Systems in Construction and Real Estate*. Moscow, pp. 409–412. (in Russian)
8. Natarova, A.Yu. (2015) Application of the principles of "green building" to ensure the environmental safety of construction. *Proceedings of the IV International scientific-practical conference of students, doctoral candidates and young scientists, dedicated to the 85th anniversary of BGITA*. Bryansk State Engineering and Technological Academy, pp.219–226. (in Russian)
9. Ursol, I.M. (2013) Solar panels - an alternative way of green building development. *Proceedings of the V International scientific-practical conference of teachers, young scientists, doctoral candidates and students*. Moscow: RUDN, pp. 354–356. (in Russian)



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»).

4.0 Всемирная

Дата поступления: 28.11.2021