

АРХІТЕКТУРА

УДК 728-026.26(477)

МОБИЛЬНОЕ ЖИЛЬЕ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ ИНДУСТРИИ СОВРЕМЕННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

МИРОНЕНКО В. П.¹, д. арх., проф.,ЦЫМБАЛОВА Т. А.², ассист.

¹ Кафедра дизайна архитектурной среды, Государственное высшее учебное заведение «Харьковский национальный университет строительства и архитектуры», ул. Сумская, 40, 61002, Харьков, Украина, тел. (057) 706-20-69, e-mail: mironenko vp@ Rambler.ru

² Кафедра архитектурного проектирования и дизайна, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-98-88, e-mail: zimbaloVA@ukr.net, ORCID ID:0000-0002-0854-0250

Аннотация. Постановка проблемы. Современные социально-демографические условия в Украине и уровень обеспечения населения жильем различного типа и качества предполагают возможность активного развития мобильного домостроения. Практические достоинства передвижных жилых домов в различных регионах мира нашли отражение в популярности их применения, в особенности в качестве временного, рекреационного, дачного и туристического жилья. Использование мобильного жилья в Украине в настоящее время отличается ограниченностью функционально-типологического состава. **Цель статьи** - выявление особенностей проектирования и возведения мобильного жилья на основе изучения мирового и отечественного опыта с учетом комплексной оценки формирующих факторов (требований экологической и пожарной безопасности, энергосбережения, надежности и устойчивости и др.). **Анализ публикаций.** В исследованиях по теме мобильности и трансформируемости жилых зданий рассматривались такие вопросы: опыт адаптации жилья к изменениям в жизнедеятельности его обитателей в виде трансформации внутреннего пространства и обеспечения его многофункциональности [1; 11]; методика и разработка конструкций, отличающихся подвижными, разборными или складными частями, и особенности формирования передвижного жилища рекреационного назначения [19]; эволюция человеческого жилища и прогнозируемый футуристический взгляд на структуру жилой среды [14]. В научных разработках современных авторов по строительно-архитектурной тематике большую актуальность имеют темы, связанные с вопросами энергосбережения: исследование исторических предпосылок развития энергоэффективного жилья, разработка основных требований и решений их формирования, а также создание инженерно-эффективного метода проектирования малоэтажной архитектуры [15]; анализ использования нетрадиционных источников энергии, выявление основных путей экономии энергии и развитие архитектуры энергосберегающих жилых зданий малой и средней этажности [16]; разработка комплексного подхода к эколого-экономическому обоснованию создания энергосберегающих жилых домов с использованием альтернативных источников энергии [9]; актуальность энергосбережения в строительстве в контексте сбережения энергоресурсов для последующих поколений, использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и создание энергоэффективных жилых домов с применением «умного» домостроения в виде автономных систем управления [10]; использование ВИЭ и вторичных энергоресурсов и строительство экспериментальных домов [8]; создание и формирование энергоактивной агроусадьбы на малопродуктивных или деградированных по причине техногенных факторов территориях [5]; создание новых норм проектирования жилища на основе реального опыта исследования, проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных инженерных систем [4]. Представляется целесообразным изучение проблемы мобильно-модульного жилья в контексте требований энергосбережения и энергоэффективности. **Вывод.** Проведенный сравнительный анализ специфики традиционного и альтернативного (передвижного) жилья позволил выявить характерные функционально-типологические особенности мобильного домостроения, влияющие на его проектирование, производство, возведение и эксплуатацию. Наряду с освещением опыта применения мобильного жилья в современных условиях Украины предложен альтернативный вариант для организации летнего детского отдыха в мобильных домах - модулях.

Ключевые слова: мобильное жилье, мобильные дома контейнерного типа, модульность мобильного жилья, трансформация, адаптация, экологичность, использование возобновляемых источников энергии, энергосберегающие дома, «умный дом»

МОБІЛЬНЕ ЖИТЛО ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТИПОЛОГІЧНИЙ РІЗНОВИД ІНДУСТРІЇ СУЧАСНОГО ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА

МИРОНЕНКО В. П.¹, *д. арх., проф.*,
ЦИМБАЛОВА Т. А.², *асист.*

¹ Кафедра дизайну архітектурного середовища, Державний вищий навчальний заклад «Харківський національний університет будівництва та архітектури», вул. Сумська, 40, 61002, Харків, Україна, тел. (057) 706-20-69 e-mail: mironenko vp@rambler.ru

² Кафедра архітектурного проектування і дизайну, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-98-88, e-mail: zimbaloa@ukr.net, ORCID ID:0000-0002-0854-0250

Анотація. *Постановка проблеми.* Сучасні соціально-демографічні умови в Україні та рівень забезпечення населення житлом різного типу і якості припускають можливість активного розвитку мобільного домобудівництва. Практичні переваги пересувних житлових будинків у різних регіонах світу знайшли відображення в популярності їх застосування, особливо як тимчасового, рекреаційного, туристичного та дачного житла. Використання мобільного житла в Україні наразі відрізняється обмеженістю функціонально-типологічного складу. *Мета статті* - виявлення особливостей проектування і зведення мобільного житла на основі вивчення світового і вітчизняного досвіду з урахуванням комплексної оцінки формувальних факторів (вимог екологічної та пожежної безпеки, енергозбереження, надійності та стійкості тощо) *Аналіз публікацій.* У дослідженнях за темою мобільності і трансформування житлових будівель розглядалися такі питання: досвід адаптації житла до змін у життєдіяльності його мешканців у вигляді трансформації внутрішнього простору і забезпечення його багатофункціональності [1; 11]; методика і розроблення конструкцій, що відрізняються рухомими, розбірними або складними частинами, та особливості формування пересувного житла рекреаційного призначення [19]; еволюція людського житла і прогнозований футуристичний погляд на структуру житлового середовища [14]. У наукових розробках сучасних авторів будівельно-архітектурної тематики дуже актуальні теми, пов'язані з питаннями енергозбереження: дослідження історичних передумов розвитку енергоефективного житла, розроблення основних вимог і рішень їх формування, а також створення інженерно-ефективного методу проектування малоповерхової архітектури [15]; аналіз використання нетрадиційних джерел енергії, виявлення основних шляхів економії енергії і розвитку архітектури енергозберігальних житлових будинків малої і середньої поверховості [16]; розроблення комплексного підходу до еколого-економічного обґрунтування створення енергозберігальних житлових будинків із використанням альтернативних джерел енергії [9]; актуальність енергозбереження в будівництві в контексті заощадження енергоресурсів для наступних поколінь, використання поновлюваних джерел енергії (ПДЕ) та створення енергоефективних житлових будинків із застосуванням «розумного» домобудівництва у вигляді автономних систем управління [10]; використання ПДЕ та вторинних енергоресурсів і спорудження експериментальних будинків [8]; створення і формування енергоактивної агрооселі на малопродуктивних або деградованих через техногенні фактори територіях [5]; створення нових норм проектування житла на основі реального досвіду дослідження, проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних інженерних систем [4]. Уявляється доцільним вивчення проблеми мобільно-модульного житла в контексті вимог енергозбереження та енергоефективності. *Висновок.* Проведений порівняльний аналіз специфіки традиційного і альтернативного (пересувного) житла дозволив виявити характерні функціонально-типологічні особливості мобільного домобудівництва, що впливають на його проектування, виробництво та експлуатацію. Поряд із висвітленням досвіду застосування мобільного житла в сучасних умовах України запропоновано альтернативний варіант для організації літнього дитячого відпочинку в мобільних будинках-модулях.

Ключові слова: *мобільне житло, мобільні будинки контейнерного типу, модульність мобільного житла, трансформація, адаптація, екологічність, використання поновлюваних джерел енергії, енергозберігальні будинки, «розумний будинок»*

MOBILE HOUSING AS A FUNCTIONAL-TYOPOLOGICAL VARIETY OF THE INDUSTRY OF MODERN CONSTRUCTION

MIRONENKO V. P.¹, *d. arch., prof.*,
TSIMBALOVA T. A.², *ass.*

¹ The Department of design of architectural environment, State higher educational institution "Kharkiv national University of construction and architecture", Sumska str., 40, 61002, Kharkiv, Ukraine, tel: (057) 706-20-69, e-mail: mironenko vp@rambler.ru

² Department of architectural design and design, State higher educational establishment "Prydniprovsk state Academy of construction and architecture", Chernyshevsky str., 24-a, 49600, Dnepropetrovsk, Ukraine, tel +38 (0562) 46-98-88, e-mail: zimbaloa@ukr.net, ORCID ID:0000-0002-0854-0250

Summary. Problem statement. Current socio-demographic conditions in Ukraine and the level of housing of different types and quality suggest the possibility of active development mobile home construction. Practical advantages of mobile homes in various regions of the world reflected in the popularity of their use, especially as a temporary, recreational, holiday and tourist accommodation. The use of mobile housing in Ukraine currently is limited functional-typological composition. **Aim.** Identify the features of the design and construction of mobile homes on the basis of studying the world and domestic experience based integrated assessment formative factors (environmental and fire safety, energy efficiency, reliability and sustainability, etc.). **Analyzing of the resent research.** In research on mobility and transform element residential buildings addressed such issues: the experience of adaptation of housing to changes in the life of their inhabitants in the form of transformation of the internal space and its versatility [1; 11]; the methodology and design of constructions differing movable, collapsible or foldable parts and features of formation of mobile home recreational purpose [19]; the evolution of human dwellings and projected a futuristic look at the structure of the living environment [14]. In the scientific development of modern authors on architectural topics most relevant topics related to energy issues: a study of the historical background of the development of energy efficient housing, development of the basic requirements and solutions, their formation, and the creation of engineering and efficient method of designing low-rise architecture [15]; an analysis of the use of alternative energy sources, identify the main ways of saving energy and the development of architecture energy-saving residential buildings of low and medium-rise [16]; the development of an integrated approach to the ecological – economic substantiation of creation of energy-efficient residential buildings using alternative energy sources [9]; the urgency of energy conservation in construction in the context of energy conservation for future generations, the use of renewable energy sources (RES) and the creation of energy efficient residential buildings with the use of "smart" building in the form of Autonomous control systems [10]; the use of renewable energy sources and secondary energy resources and construction of experimental houses [8]; the creation and formation energy active the property on marginal or degraded due to anthropogenic factors territories [5]; the establishment of new design standards of the dwelling based on the real experience of research, design, construction and operation of energy efficient engineering systems [4]. It seems appropriate to study the problem of mobile and modular housing in the context of the requirements of energy saving and energy efficiency. **Conclude.** A comparative analysis of the specificity of traditional and alternative (mobile) housing allowed us to identify the characteristic functional - typological features of mobile construction affecting its design, manufacture, erection and operation. Along with lighting experience in the use of mobile housing in modern conditions of Ukraine, the alternative variant for the organization of summer holidays for children from mobile homes-modulus.

Key words: mobile housing, mobile home, container type, modular mobile housing, transformation, adaptation, sustainability, renewable energy, energy saving house, smart house

Постановка проблеми. Современные социально-демографические условия в Украине и уровень обеспечения населения жильем различного типа и качества предполагают возможность активного развития мобильного домостроения. Практические достоинства передвижных жилых домов в различных регионах мира нашли отражение в популярности их применения, в особенности в качестве временного, рекреационного, дачного и туристического жилья. Использование мобильного жилья в Украине в настоящее время отличается ограниченностью функционально - типологического состава. Развитие индустрии передвижного домостроения имеет обширный спектр практического применения.

Анализ публикаций. В исследованиях по теме мобильности и трансформируемости жилых зданий рассматривались такие вопросы: опыт адаптации жилья к измене-

ниям в жизнедеятельности их обитателей в виде трансформации внутреннего пространства и обеспечения его многофункциональности [1; 11]; методика и разработка конструкций, отличающихся подвижными, разборными или складными частями и особенностями формирования передвижного жилища рекреационного назначения [19]; эволюция человеческого жилища и прогнозируемый футуристический взгляд на структуру жилой среды [14]. В научных разработках современных авторов по строительно-архитектурной тематике большую актуальность имеют темы, связанные с вопросами энергосбережения: исследование исторических предпосылок развития энергоэффективного жилья, разработка основных требований и решений их формирования, а также создание инженерно-эффективного метода проектирования малоэтажной архитектуры [15]; анализ использо-

вания нетрадиционных источников энергии, выявление основных путей экономии энергии и развитие архитектуры энергосберегающих жилых зданий малой и средней этажности [16]; разработка комплексного подхода к эколого-экономическому обоснованию создания энергосберегающих жилых домов с использованием альтернативных источников энергии [9]; актуальность энергосбережения в строительстве в контексте сбережения энергоресурсов для последующих поколений, использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и создание энергоэффективных жилых домов с применением «умного» домостроения в виде автономных систем управления [10]; использование ВИЭ и вторичных энергоресурсов и строительство экспериментальных домов [8]; создание и формирование энергоактивной агроусадьбы на малопродуктивных или деградированных из-за техногенных факторов территориях [5]; создание новых норм проектирования жилища на основе реального опыта исследования, проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных инженерных систем [4]. Представляется целесообразным изучение проблемы мобильно-модульного жилья в контексте требований энергосбережения и энергоэффективности.

Цель статьи - выявление особенностей проектирования и возведения мобильного жилья на основе изучения мирового и отечественного опыта с учетом комплексной оценки формирующих факторов (требований экологической и пожарной безопасности, энергосбережения, надежности и устойчивости и др.).

Изложение материала. История развития жилого дома, эволюция его формирования в окружающей среде связана с выделением двух основных форм – мобильное жилье (сухопутное и водное) и капитальное строение (недвижимость). Передвижная форма жилья была характерна для всех древних кочевых племен, населявших обширные степные просторы от Карпат до Восточной Азии (киммерийцы, сарматы, гунны, тюрки, татары, монголы и др.). У народов полуседлого образа жизни перенос-

ные дома применялись наряду со строительством постоянного жилья (персы, хетты, скифы, болгары, мадьяры, хазары, печенеги и др.) [2; 7].

Принцип сооружения передвижного дома не претерпел существенных изменений со времен глубокой древности до сегодняшних дней. Основные виды переносного жилища: юрта, яранга, чум, типи – это каркасные конструкции, круглые в плане с размещенным в центре очагом, различающиеся размерами и покрытием (рис. 1-4).



Рис. 1. Юрта



Рис. 2. Яранга

Особенностью устройства среднеазиатской юрты (рис. 1) – наиболее сложного из примитивных кочевых жилищ – является наличие решетчатых складных стенок, жердей, составляющих купол, отверстия на вершине купола для дневного освещения и вентиляции и войлочного покрытия [22].

При этом юрты разных народов имеют характерные особенности в деталях конструкций и организации внутреннего пространства. Диаметр средней юрты 5-7 м, вы-

сота 3–3,5 м. Так, вместо войлочного полога, заменяющего дверь, могут быть устроены двухстворчатые деревянные двери (в казахских и туркменских юртах). Юрты имеют зонирование на мужскую и женскую половины и обязательное выделение места для почетных гостей в алтарной части, расположенной напротив входа.



Рис. 3. Чум



Рис. 4. Типи

Традиционными жилищами коренных народов Севера Америки, Северной и Северо-Восточной Европы и Сибири являются яранга (рис. 2) у чукчей, эскимосов, коряков и юкагиров и др.; чум (рис. 3) у саамов, ненцев, эвенков, манси и др.; и типи (рис. 4) (у индейцев Великих Равнин), состоящие из

шестов, покрытых оленьими шкурами, берестой, циновками или корой [20].

Установкой кочевого жилища обычно занимались женщины, сборка занимала несколько часов, также быстро жилище разбиралось и грузилось на верблюдов, оленей, лам, на собачьи упряжки.

В современных условиях традиционное передвижное, быстросборное, устойчивое к сейсмическим нагрузкам жилье по-прежнему востребовано и наиболее распространено у жителей Севера, в Монголии, Казахстане, Кыргызстане, Туркмении и др., занятых в пастбищно-отгонном животноводстве.

Со времен глубокой древности до наших дней в качестве походного легкого жилья служат разнообразные шатры и палатки [2] (простейшие каркасные конструкции, обтянутые тканью или кожей, в основном не предусматривающие процесс приготовления пищи в помещении с помощью очага и рассчитанные на умеренные или жаркие климатические условия).

К прототипу кемперов – мобильного жилья, имеющего колесную основу, можно отнести крытые цыганские повозки, фургоны и кибитки странствующих артистов и другие жилые «прицепы», применение которых также связано с сезонно-климатическими ограничениями.

Мобильная форма жилья в современном представлении активно стала использоваться во многих странах с начала 1950-х годов. Вначале это были недорогие, зачастую временные дома; в некоторых случаях изготовленный в заводских условиях дом перевозился и устанавливался на подготовленный фундамент в выбранном месте. Первые дома имели ширину 2,5 м, затем размеры увеличивались и в результате была определена грань, разделяющая кемперы-автоприцепы (автодома), габариты, вес и возможности инженерного оснащения которых были жестко ограничены, и мобильные дома (полноценное жилье от 1 до 3 этажей из объемных или плоских элементов) [18].

В настоящее время область применения передвижного быстровозводимого мало-

этажного домостроения (сухопутного и водного) обширна и разнообразна:

- временное жилье для вахтовых работ, в том числе в условиях строительства, а также в малоосвоенных и труднодоступных районах, удаленных от промышленных центров прирельсовой зоны, в районах с неблагоприятными природно-климатическими условиями;
- в условиях повышенной миграции населения, связанной с проблемами трудоустройства;
- для размещения вынужденных переселенцев из регионов с нестабильной военно-политической обстановкой;
- в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных природными или техногенными факторами;
- временное гарнизонное жилье для военнослужащих (солдатские казармы и дома для офицерского состава);
- научно-экспедиционная деятельность;
- городское, пригородное, загородное усадебное и дачное жилье;
- жилье для сельской местности;
- рекреационное жилье;
- туристическое и гостиничное жилье.

Развитие рынка мобильного домостроения и применение отдельных типологических видов передвижного жилья имеют значительные региональные различия. К числу стран – основных производителей мобильного жилья, а также в которых в наибольшей степени используются преимущества мобильных домов в виде загородных жилых городков, дач, туристических кемпингов, гостиниц относятся США, Великобритания, Германия, Испания и др. Популярным явлением стало приспособление транспортных средств под жилые нужды: устройство жилья в автобусах, в кузовах грузовых автомобилей, в грузовых контейнерах.

В Украине мобильные дома традиционно применяются в основном в качестве временного рабочего жилья (вагончик-теплушки). Достаточно большим спросом пользуются легкие переносные конструкции хозяйственно-торгового назначения (киоски, будки, небольшие ангары и т.д.) и гаражи. Незначительный процент составляет ис-

пользование гражданами автомобильных жилых прицепов.

В последние годы заметно возросло применение быстровозводимых (в основном каркасно-щитовых и контейнерных) мобильных домов для временного, альтернативного проживания и отдыха в виде дачного и загородного жилья (реже для организации туристического бизнеса).

Производство и возведение мобильных жилых домов отвечает общим строительным нормам и требованиям (градостроительным, архитектурно-конструктивным, санитарно-гигиеническим, противопожарным, социально-экономическим, экологическим, энергосберегающим и др.), предъявляемым к жилым зданиям.

Однако по некоторым параметрам имеются *характерные особенности*:

1) учитывая *градостроительный* фактор, при размещении мобильного жилья в системе города приоритетное значение имеет выбор территории вне зоны исторической застройки.



Рис. 5. Мобильный дом на фоне дворца

Принимая во внимание принцип *контекстуальности*, архитектурные формирования из мобильных домов сложно вписать в историческую среду, в которой присутствуют здания периода постройки до середины 1910-х годов (рис. 5).

Предпочтительнее выделение участков на окраинах жилых районов; наиболее уместным может быть соседство с усадебной или многоэтажной застройкой.

2) *мобильность*: мобильные дома относятся к так называемым видам нетрадиционного жилья и имеют главное отличие –

способность к передислокации. Основные типы мобильного жилья различаются:

а) по типу транспортировки:

– *самоходные* – с несъемной ходовой частью и двигателем, аналогичным автомобильному;

– с возможностью *буксировки* (рис. 6);

– *бесколесные*, перевозимые с помощью транспортных средств.

б) по конструктивно-технологическим особенностям: из объемных элементов (контейнерные и суперблочные) и из плоских и линейных элементов.



Рис. 6. Самоходный мобильный дом



Рис. 7. Мобильный контейнерный дом

– *контейнерные* (рис. 7) и *суперблочные* дома состоят из блок-контейнеров повышенной заводской готовности, зачастую с полной комплектацией инженерным оборудованием и мебелью. Дом вводится в эксплуатацию сразу после доставки к месту назначения. Дома-контейнеры перевозятся транспортными средствами или буксируются на собственной ходовой части, которая может быть несъемной или съемной (автомобильное шасси, подкатная тележка, салазки и др. устройства). Контейнеры имеют жесткое ограничение габаритов (у суперблочных домов габариты значительно

больше), планировочных возможностей и высокую стоимость.

Мобильные дома *из плоских и линейных элементов* (рис. 8) собираются из конструкций повышенной заводской готовности (рам, стоек, панелей) в единую систему непосредственно на месте эксплуатации. По сравнению с контейнерными домами они имеют более разнообразные планировочные решения, возможность создания коттеджей различной площади и этажности.



Рис. 8. Мобильный сборно-разборный дом из плоских и линейных элементов

Монтаж и демонтаж осуществляются кранами небольшой грузоподъемности, процесс передислокации более сложный, прежде всего из-за необходимости монтажа на месте инженерного оборудования и подключения к централизованным сетям [17].

3) *оборачиваемость* мобильного дома – количество передислокаций за определенный календарный срок.

4) *конструктивно-пространственная* система жилого дома может быть *модульной*; в настоящее время современные технологии позволяют создавать новый тип жилья – *модульные мобильные* дома (рис. 9).

В качестве модульной единицы могут служить модули-контейнеры, отдельные объемные блоки, как правило, полной или максимальной заводской готовности. При этом возможно использование трансформации модульных конструкций и изменение эксплуатируемой площади, строительного объема и других технико-экономических показателей дома.



Рис. 9. Модульний мобільний дом

Различают такие основные типы трансформации:

а) с изменением внешних параметров – в случае возведения дома по этапам, путем добавления к основному модулю посредством специальных стыковочных элементов дополнительных объемов;

б) с изменением внутренних параметров дома путем перепланировки внутреннего пространства с помощью трансформируемых перегородок. При этом изменяются площади и пропорции помещений, функциональное зонирование и связи между помещениями;

в) комбинированный, при котором применяются принципы внешней и внутренней адаптации.

Передвижное трансформируемое мобильное жилище (в том числе и модульное) представляет собой разновидность динамичного *адаптирующегося* дома и уже получило широкое распространение в экономически развитых странах (США, Японии, Великобритании и др.).

В зависимости от способа и характера адаптации различаются следующие основные виды *трансформирующихся* домов:

– *складывающиеся* – с помощью специальных складывающихся конструкций;

– *пневматические* – дома с гибкими тканевыми надувными ограждениями, поддерживаемые избыточным давлением воздуха;

– *выдвигаемые* – с особыми выдвигающимися элементами стен и перекрытий (рис. 10);

– *кассетные* – характеризуются высокоплотным взаиморасположением конструктивных элементов [17].



Рис. 10. Мобильный дом - трансформер

5) Ограничение *этажности* – до трех этажей (за редким исключением выше) и *долговечности*.

6) Определенные сложности применения в условиях пересеченного *рельефа* и больших уклонов местности. Предпочтителен выбор ровных площадок с целью сокращения работ по подготовке территории.

7) Определенная специфика в применении *конструктивных систем* и *способов строительства* (или установки): как правило, в качестве несущей системы служит остов или каркас, не применяются технологии монолитного и мелкоборного возведения. Главными требованиями, предъявляемыми к выбору конструктивного решения, должны быть надежность, устойчивость и безопасность.

Перед монтажом мобильного жилья (в большинстве случаев) не проводятся земляные работы нулевого цикла (котлованы и траншеи), не устраиваются фундаменты и подвалы (в некоторых случаях применяются сборно-разборные облегченные фундаменты). Установка мобильного дома (не оснащенного колесной базой) может производиться непосредственно на предварительно подготовленную территорию (выполняется выравнивание площадки, зачастую с насыпью из щебня, песка или с использованием специальных плит).

Самоходные мобильные дома перед установкой могут подниматься домкратами (домики ставятся на специальные бетонные или металлические подставки), при этом колесная база может сниматься или прикрываться.

ваться, оставляя колеса в висячем положении [18].

8) Для выполнения требований к *энергосбережению* и *экологичности* при создании *энергоэффективных* мобильных домов необходим учет их конструктивных особенностей. Возведение энергоэффективного жилья (в том числе мобильного), более сложного в техническом отношении, чем традиционное, требует комплексного подхода, основанного на тесном сотрудничестве архитекторов и инженеров.

В качестве основных мероприятий, повышающих энергоэффективность жилых зданий (в том числе мобильных), могут быть:

а) архитектурно-планировочные: применение простых в плане архитектурных решений с ограниченным количеством выступающих элементов – мостиков холода (при этом возможно появление излишне аскетичных и примитивных вариантов). Большое значение имеет выбор правильной ориентации по сторонам света помещений дома с учетом географического месторасположения и климатического районирования (например, в северных и умеренных широтах ориентация жилых комнат на южные горизонты является благоприятной, а в экваториально-тропической зоне солнцезащита приобретает первостепенное значение);

б) социально-демографические: сбалансированное соотношение габаритов дома и количества проживающих в нем людей. Несмотря на существенные различия, исходящие из особенностей строительной политики отдельных государств, вырабатываются научно обоснованные и экспериментально подтвержденные оптимальные стандарты;

в) применение строительных материалов и конструктивных элементов, снижающих энергопотребление дома, в частности, энергоэффективных термоизоляционных систем – термоизоляция стен, крыш, перекрытий, оконных и дверных заполнений; в жарких регионах устройство «зеленых» кровель и стен и др.;

г) использование возобновляемых источников энергии (имеются особенности, обусловленные природно-климатическими

факторами и зависящие от сезонно-атмосферных явлений): солнечная, геотермальная, гидроэнергия, ветровая, энергия волн и приливов, энергия биомассы, газ канализационно-очистных станций и др.;

д) использование энергосберегающего оборудования: солнечных преобразовательных и нагревательных систем: коллекторов на крышах, батарей, встроенных в стандартные листы кровельных материалов, фотогальванических панелей для окон и др.; ветроэнергетических установок; тепловых насосов и теплорегуляторов для программирования желаемой температуры в отдельных помещениях; рекуператоров в вентиляционных системах и т. д. [10].

Новым направлением архитектурно-инженерного синтеза является создание *автономного (самообеспечивающегося или самодостаточного)* дома – экологичного, соединяющего технологии «умного» дома и независимого от внешних (централизованных) источников энергии. Известно много систем, использующих альтернативную энергию, но, как правило, это отдельные установки, являющиеся дополнением к традиционным системам энергоснабжения. Создание автономных энергосистем большой мощности, использующих исключительно альтернативные источники, в настоящее время находится на стадии проектирования (предлагаемые варианты очень сложные в реализации и дорогие с экономической точки зрения).

Во многих странах, принявших Закон об возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), достаточно распространенными становятся энергоэффективные дома с применением гибридных систем (с использованием солнечной радиации, геотермального тепла в качестве дополнительного источника энергии и др.). Например, в Германии, согласно Закону об ВИЭ, владельцы домов, использующие в системе автономного отопления жилья альтернативные возобновляемые энергоносители (солнечная, ветровая, геотермальная энергия), получают государственные дотации как при обустройстве автономного отопления, так и при эксплуатации отопительной системы. В результате успеш-

ного стимулирования на государственно-законодательном уровне путем предоставления льгот в Германии резко возросло количество получаемой электроэнергии от ВИЭ (в мае 2014 г. были зафиксированы наивысшие показатели – 74 % от общего спроса) [3].

Применение энергосберегающих гибридных систем в мобильном домостроении также вполне реально. Принимая во внимание характерные отличия в возведении и эксплуатации мобильного жилья (функционально-типологические и конструктивные особенности, предполагаемое время использования на одном месте, оборачиваемость и др.), можно отработать различные энергоэффективные инженерно-технологические схемы, приемлемые для каждого конкретного случая. При проектировании мобильного жилья сезонного использования (в теплое время года) с небольшим энергопотреблением возможно энергообеспечение только автономными установками, работающими на ВИЭ (рекреационное, дачное, туристическое жилье и др.).

Все большую популярность приобретают экспериментальные разработки в создании «умного дома» (или дома-машины) – энергоэффективного и оснащенного комплексной автоматической системой управления. Примером может служить офисный Зеленый дом с эксплуатируемой в качестве сада кровлей, построенный в Израиле (рис. 11). Внутри здания несколько тысяч датчиков непрерывно фиксируют данные (температурно-влажностного режима, состава воздуха и т. д.). Вода из канализационной системы очищается и используется второй раз для технических нужд (полив растений на крыше и др.). Благодаря зеленым насаждениям на крыше здание получает дополнительную термоизоляцию. Тепловая энергия, выделяемая охлаждающими установками, используется для нагревания воды. Пульт управления всей инженерной системой размещается в подвале [6].

Более фантастическим вариантом *самообеспечивающегося* дома является Рурдом. Это жилье, предусматривающее удовлетворение всех потребностей человека и авто-

номное обеспечение всеми энергоресурсами для нормальной жизнедеятельности. В Украине разработка идеи автономного жилья (подразумевается возможность полной изоляции дома в случае патогенного воздействия окружающей среды) на концептуально-теоретическом уровне применяется в дипломном проектировании архитектурного факультета ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры» с 2010 г. В качестве примера служит Рурдом в эколополисе «Днепровские пороги» – проект квалификационного уровня «бакалавр» В. В. Басс, руководитель дипломного проекта – старший преподаватель О. С. Шило.



Рис. 11. Офисный Зеленый дом в Израиле

В комплексе «дома будущего» размещаются помещения для производства и переработки сельскохозяйственной продукции (теплицы и др.). Дом полностью автономен, экологичен, энергоэффективен, оснащен автоматическими системами управления всех инженерно-технологических процессов (рис. 12).

Подобный многофункциональный промышленно-жилой комплекс подразумевает стационарное размещение, однако, учитывая уровень современной науки и техники, возможно создание дополнительной функции – способности к передислокации. Совмещение в жилом объекте принципов мобильности, экологичности, энергоэффективности и автономности является интересной инженерно-конструктивной и творческой задачей с точки зрения концептуальной архитекту-

ры, но воплощение ее в жизнь «по плечу» лишь экономически сильным субъектам.

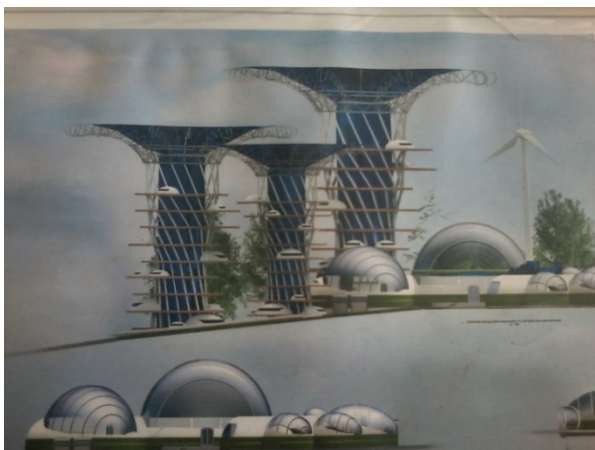


Рис. 12. Дипломный проект Рурдома ПГАСА-2013

Увы, в странах, которые находятся в состоянии социально-экономического кризиса, самым сложным практическим вопросом в сфере домостроения остается необходимость создания массового доступного жилья – надежного, экологичного и энергоэффективного.

В настоящее время в Украине, несмотря на глубокий упадок строительного производства, предпринимаются попытки возведения жилья нового уровня и качества жизни. Осенью 2014 г. были начаты строительные работы по проекту Optima House – первого в Украине серийного энергоэффективного дома в 20 км от Киева (на территории коттеджного поселка в с. Микуличи), который создан на основе европейских концепций «Мультикомфортный дом» и «Активный дом» (рис. 13).

В строительстве используется каркасная технология с тепло-, звукоизоляционными и энергоэффективными материалами. Для отопления устанавливаются система теплового насоса в сочетании с панелями фотовольтаники и солнечные коллекторы. Расход электроэнергии запланирован в 4 – 6 раз меньше, чем в традиционном жилье [13].

Дом отвечает современным международным стандартам комфортности и энергосбережения, однако его доступность (для массовых малообеспеченных граждан) вызывает сомнение.

В последнее время в Украине к традиционно острому жилищному вопросу при-

бавилась проблема размещения вынужденных переселенцев из Донецкой и Луганской областей. Руку помощи нашей стране протянула Немецкая государственная организация международного сотрудничества GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). Осенью 2014 г. немецкая сторона начала реализацию проекта по предоставлению мобильного модульного жилья беженцам из зоны АТО. Всего в Украине планируется создание семи транзитных городков, из них пять – в Днепропетровской области (в Днепропетровске, Днепродзержинске, Кривом Роге, Павлограде, Никополе) и по одному в Харьковской и Запорожской [12].



Рис. 13. Дом Optima House

В Днепропетровске под временные дома из немецких модулей выделена территория, ранее зарезервированная для формирования жилой многоэтажной застройки на территории жилого района Левобережный-3. Площадка городка расположена в полосе между высотными домами по пр. Мира и усадебной застройкой по ул. Рылеева в непосредственной близости к крупной транспортной магистрали и развитой инфраструктуре общественного обслуживания (торговому центру, школе, детскому саду) и местной рекреационной зоне Куриного озера. Строительство вела Днепропетровская компания «Энергопром» совместно с немецкими специалистами и к настоящему времени «модульный городок» сдан в эксплуатацию (рис. 14).

Блок-секции, из которых собирались модульные дома, являются конструкциями из сэндвич-панелей с утеплителем толщи-

ной 10 мм. Модули представляють собою дома-контейнери і виконані по принципу «термоса», снаружи і внутрі покриті металіческими листами (рис. 15).



Рис. 14. Модульний городок в Дніпропетровське



Рис. 15. Модульний дом сімейного типу

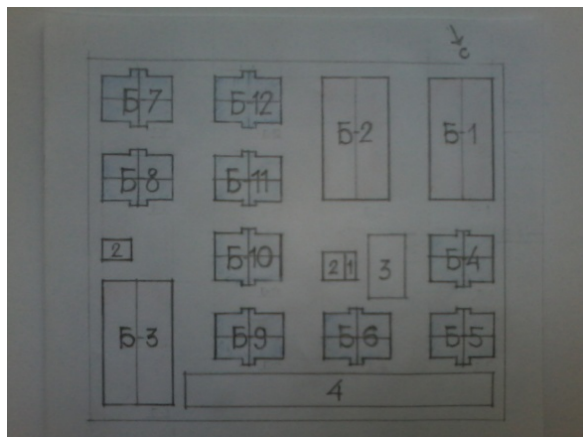


Рис. 16. Схема розположення модульних домів Б-1 - Б-3-общезиття, Б-4 - Б-12-сімейніе дома, 1 - адміністрація, 2 - -прачечная, 3 - дитяча площадка, 4 - парковка

Для установки домів була підготовлена площадка з насипью із щебня, в дальнєйшем планується виконати мощеніє плиткой. Домики збирались двох видів:

девять – сімейніе, рассчитанніе на чєтыре сімьи, с отдельными входами, и три общежития коридорного типа.

В доме в распоряжении одной сімьи имеются: две комнаты, кухня с электрической плитой, блок санитарного узла с душевой кабиной. В общежитиях кроме жилых комнат предусмотрены кухонные и санитарные блоки. На территории городка также находятся администрация, две прачечные с сушилками, дєтская площадка и стоянка для автомобилей (рис. 16).

Возведение модульного городка дало возможность людям временно обрести крышу над головой, однако проблема проживания вынужденных переселенцев не утрачивает своей остроты. Иногда для временного размещения предоставляются гостиницы и общежития, но в большинстве случаев сотни семей переселенцев решают вопрос жилья самостоятельно (у родственников, знакомых, аренда и др. варианты).

Для создания жилья для беженцев в Дніпропетровське также могли бы быть выделены территории, намеченные в генплане города для создания социального многоквартирного жилья (на левом берегу Днепра):

- 1 – на жилом массиве Фрунзенский вдоль озера Московское;
- 2 – в Придніпровське вдоль р. Шиянка (территория требует проведения очистительных работ по удалению технологических отходов Придніпровської ГРЭС);
- 3 – на территории проектируемого жилого района Воронцовский на берегу Днепра.

Помимо обустройства временного проживания гражданского населения, в Дніпропетровське приступили к выпуску модульного мобильного жилья для военнослужащих. 10 июня 2015 г. производственное объединение Южный машиностроительный завод (ЮМЗ) представило свою новую продукцию – передвижную казарму, собранную из мобильных трансформируемых модулей. Это результат совместного проекта ЮМЗ, Фонда обороны страны и компании «Nevark». Мобильные трансформируемые модули могут выступать в качестве базовой конструктивной единицы для

быстрого возведения штабных и складских помещений, полевых госпиталей и др.).



Рис. 17. Передвижная казарма

Переносные казармы, оснащенные системами водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции, предусматривают комфортные условия проживания в них при низких и высоких температурах [21].

Применение модульно-мобильных быстровозводимых технологий в Днепропетровской области (и в других регионах) могло бы быть возможным для строительства объектов мирного применения, например рекреационно-оздоровительного назначения. Важным направлением для улучшения социально-психологического климата является создание сети доступных мест отдыха, в особенности летнего.

Большое значение имеет организация детского досуга во время летних каникул. Хорошо организованная традиционная система пионерских лагерей в современных условиях трансформировалась в детские лагеря отдыха (оздоровительные, санаторные, спортивные, туристические и др.). Как правило, жилые корпуса или домики в детских лагерях возведены в виде стационарных зданий (кроме палаточных городков туристического типа). Их характерной особенностью является периодически-сезонное использование (за исключением лагерей санаторного типа).

Так как большую часть года капитальные здания не эксплуатируются, альтернативным вариантом могло бы быть использование облегченных быстрозборных конструкций для создания летних домиков. Применяемые при этом строительные материалы должны обязательно обеспечивать

комфортный микроклимат в помещениях и соответствовать конструктивно - прочностным, санитарно-гигиеническим, противопожарным и др. требованиям. При этом возможно использование каркасных технологий с саманным или соломенным заполнением (соломенные блоки, оштукатуренные растворами с применением извести, глины, цемента).

В объеме одного модуля длиной 6 м и шириной 4 – 6 м может разместиться спальная комната для 8 – 12 детей (половина отряда). Для организации лагеря, состоящего из 10 отрядов, потребуется 20 модулей.



Рис. 18. Варианты блокировки модулей

Применение модульных элементов позволяет создавать различные варианты блокировки. На рисунке (рис. 18) предложены два варианта формирования корпусов: – с установкой двух модулей, выполненных из сборных элементов, размещенных зеркально вплотную в виде единого объема; – с интервалом и устройством в промежуточной рекреационно-игровой зоне навеса.

К сожалению, в Украине пока еще слабо развито строительное производство на основе камыша (тростника) и соломы; приоритет в применении строительных конструкций принадлежит зарубежным производителям (например, престижные тростниковые крыши по голландской технологии и др., что доступно лишь очень обеспеченным гражданам).

Применение в Украине передвижного домостроения различной типологии имеет реальные перспективы развития. Наряду с традиционным капитальным жильем, составляющим приоритетную долю строи-

тельного производства, мобильные дома могут служить быстрым и хорошим подспорьем (в первую очередь дачникам и туристам). Необходимым условием для этого является общий рост экономического благосостояния нашей страны, активизация международного сотрудничества в различных отраслях на-

родного хозяйства, возможные лишь при стабилизации социально-политической обстановки и прекращении военных действий. Самое главное – это обретение мира в стране и уверенности людей в будущем – своем и своих детей.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов Л. Ю. Принципы формирования архитектуры адаптируемого жилища : автореф. дис. на соискание степени канд. архитектуры : спец. 18.00.02 / Анисимов Лев Юрьевич ; Москов. архитектур. ин-т. – Москва, 2009. – Режим доступа : <http://www.disscat.com/content/printsipy-formirovaniya-arkhitektury-adaptiruемого-zhilishcha>.
2. Баррелл Р. Все войны древностей / Р. Б. Баррелл. – Москва : Эксмо, 2009. – 319 с.
3. Германия. 74% энергии от возобновляемых источников // Вести. Экономика. – 2014. – 16 мая. – Режим доступа: www.vestifinance.ru/articles/42870.
4. Гершкович В. Ф. Энергосберегающие системы жилых зданий. Пособие по проектированию / В. Ф. Гершкович // ЭСКО. – 2007. – № 1. – Режим доступа: http://esco-ecosys.narod.ru/2007_1/art41.htm.
5. Ємець Н. А. Створення і формування енергоактивної агросадиби техногенного парку на порушених землях / Н. А. Ємець, В. І. Деревянко, Ю. А. Богатирьов // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 4. – С. 226-239.
6. Зеленый дом в Израиле // Энергосбережение. – 2010. – № 8. – С. 76-79.
7. Кіндер Г. Всесвітня історія / Г. Кіндер, В. Хільгеман, Г. Манфред. – Київ : Знання-Прес, 2007. – 663 с.
8. Левкин С. И. Градостроительная политика Москвы в области энергосбережения / И. С. Левкин // Энергосбережение. – 2011. – № 8. – С. 18-21.
9. Мурыч А. В. Эколого-экономические проблемы создания энергосберегающих жилых зданий : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. эконом. наук : спец. 08.00.05 / Мурыч Анатолий Владимирович. – Москва, 2006. – 25 с.
10. Паршуков В. И. Умное энергосберегающее энергоэффективное экологически чистое домостроение / В. И. Паршуков // Энергосбережение. – 2013. – № 7. – С. 18-20.
11. Поморов С. Б. Второе жилище горожан компенсационного типа : автореф. дис. ... д-ра архитектуры : спец. 18.00.02 / Поморов Сергей Борисович ; Москов. архитектур. ин-т. – Москва, 2005. – 66 с.
12. Попова В. В. Днепропетровске строят дома для переселенцев / В. Попова // Новости города и региона. – 2014. – 9 декабря. – Режим доступа: <http://a.gorod.dp.ua/>.
13. Проект Optima house – первый серийный проект энергоэффективного загородного дома // Schneider electric Optima house. – 2014. – 19 декабря. – Режим доступа: <http://www.schneider-electric.ua/documents/pdf/catalogues/schneider-electric-optimahouse-web-se.pdf>.
14. Прозерский В. В. Эволюция места жизнеобитания человека в цивилизованном процессе (от архаической модели города-храма-дома к виртуальной) / В. В. Прозерский // Современная теория, философия, методология исследований культуры. Сборник статей / Санкт-Петербург. отд-ние Рос. ин-та культурологии. – Санкт-Петербург : Эйдос, 2012. – Режим доступа: www.culturalnet.ru/mail.congress-person/635.
15. Сардыкова А. О. Принципы формування архітектури малоповерхового енергоефективного житла. автореф. дис. на здобуття ступеня канд. архітектури : спец. 18.00.02 / Сардыкова Анна Олегівна ; Харків. нац. ун-т буд-ва та архітектури. – Харків, 2014. – 20 с.
16. Смирнова С. Н. Принципы формирования архитектурных решений энергосберегающих жилых зданий : автореф. дис. на соискание степени канд. архитектуры : спец. 18.00.02 / Смирнова Светлана Николаевна ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2009. – Режим доступа: http://www.dissforall.com/_catalog/t21/_science/18/9192382.html.
17. Теория и практика малоэтажного жилищного строительства в России / А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, Н. И. Пасяда, И. В. Денисова. – Санкт-Петербург : Гуманистика, 2005. – 561 с.
18. Червякова Н. Мобильные дома – альтернативное решение жилищного вопроса / Н. Червякова // Автокемпер. – 2008. – 8 июля. – Режим доступа: <http://mag.avtotravel.com/articles>.

19. Хвьяля И. К. Особенности формирования мобильного рекреационного жилища (МРЖ) для условий Украины : автореф. дис. на соискание степени канд. архитектуры : спец. 18.00.02 / Хвьяля Ирина Карповна ; Москов. архитектур. ин-т. – Москва, 1994. – Режим доступа: http://www.dissers.info/abstract_414869.html
20. Энциклопедический словарь : в 2 т. / гл. ред. Б. А. Введенский. – Москва : Совет. энцикл., 1963-1964.
21. ЮМЗ презентовал свою новую продукцию для украинских военных // Сайт Днепропетровска. Новости. – 2015. – 10 июня. – Режим доступа: <http://dnepr.info/news/na-yumz-prezentovali-obeshhannye-mobilnye-kazarmy>.
22. Юрта // Культурное наследие. Национальный проект. – Режим доступа: <http://www.madenimura.kz/ru/culture-legacy/books/book/kazakhstan-nacionalnaa-enciklopedia-5-tom?category=all&page=484>

REFERENCES

1. Anisimov L.Yu. *Printsipy formirovaniya arkhitektury adaptiruemogo zhilisha. Avtoreferat Diss.* [Principles of formation of architecture adaptable dwellings. Author's abstract]. Moskov. arkhitektur. in-t. Moscow, 2009. Available at: <http://www.dissercat.com/content/printsipy-formirovaniya-arkhitektury-adaptiruemogo-zhilishcha>. (in Russian).
2. Barrell R. *Vse voyny drevnostey* [All wars of antiquity]. Moscow: Eksmo, 2009, 319 p. (in Russian).
3. *Germaniya. 74% energii ot vozobnovlyаемых источников* [Germany. 74% of energy from renewable sources]. *Vesti, Ekonomika*, 2014. Available at: www.vestifinance.ru/articles/42870. (in Russian).
4. Gershkovich V.F. *Energoberegayushchie sistemy zhilykh zdaniy.* [Energy-saving system of residential buildings]. *ESKO*, 2007, no. 1. Available at: http://esco-ecosys.narod.ru/2007_1/art41.htm. (in Russian).
5. Yemets N.A., Derevianko V.I. and Bogatyriov Yu.A. *Stvorennia i formuvannia energoaktyvnoi agrosadyby tekhnogennoho parku na porushenykh zemliakh.* [Creation and formation of energy active agro homestead of techno park on damaged lands]. *Aktualni problemy ekonomiky* [Actual problem of economy]. 2012, no. 4, pp. 226-239. (in Ukrainian).
6. *Zelenyy dom v Izraile* [Ecological house in Israel]. *Energoberezhnie* [Energy saving]. 2010, no. 8, pp. 76-79. (in Russian).
7. Kinder G., Khil'geman V. and Manfred G. *Vsesvitnia istoria* [The world history]. Kyiv: Znannia-Pres, 2007, 663 p. (in Ukrainian).
8. Levkin S.I. *Gradostroitel'naya politika Moskvy v oblasti energoberezhniya* [Town-planning policy of Moscow in the field of energy saving]. *Energoberezhnie* [Energy saving]. 2011, no. 8, pp. 18-21. (in Russian).
9. Murych A.V. *Ekologo-ekonomicheskie problemy sozdaniya energoberegayushchikh zhylykh zdaniy. Avtoreferat Diss.* [Ecological and economic problems of the creation of energy-saving residential buildings. Author's abstract]. Moscow, 2006, 25 p. (in Russian).
10. Parshukov V.I. *Umnoe energoberegayushchee energoefektivnoe ekologicheskii chistoe domostroenie* [Smart energy-saving energy-efficient ecologically pure house-building]. *Energoberezhnie* [Energy saving]. 2013, no. 7, pp. 18-20. (in Russian).
11. Pomorov S.B. *Vtoroe zhilishche gorozhan kompensatsionnogo tipa. Avtoreferat Diss.* [The second dwelling of residents of compensatory type. Author's abstract]. Moskov. arkhitektur. in-t. Moscow, 2005, 66 p. (in Russian).
12. Popova V.V. *V Dnepropetrovske stroyat doma dlya pereselentsev* [Houses for settlers are built in Dnepropetrovsk]. *Novosti goroda i regiona* [News of a city and a region]. 2014. Available at: <http://a.gorod.dp.ua/>. (in Russian).
13. *Proekt Optima house pervy seriyny proekt energoefektivnogo zagorodnogo doma* [Project of Optima house - the first serial project of energy efficiency of cottage]. Schneider electric Optima house. 2014. Available at: <http://www.schneider-electric.ua/documents/pdf/catalogues/schneider-electric-optimahouse-web-se.pdf>. (in Russian).
14. Prozerskiy V.V. *Evolutsiya mesta zhizneobitaniya cheloveka v tsivilizovannom protsesse (ot arkhaiskoy modeli goroda-khrama-doma k virtual'noy)* [The evolution of human habitation place of life in a civilized process (from the archaic model of the city-temple-house to virtual)]. *Sovremennaya teoriya, filosofiya, metodologiya issledovaniy kul'tury* [The modern theory, philosophy, methodology of cultural studies]. Sankt-Peterburg: Eydos, 2012. Available at: www.culturalnet.ru/mail.congress-person/635. (in Russian).
15. Sardykova A.O. *Pryntsypy formuvannia arkhitektury malopoverkhovogo energoefektyvnogo zhytla. Avtoreferat Diss.* [The principles of formation of architecture of energy efficient low-rise housing. Author's abstract]. Kharkiv. nats. un-t bud-va ta arkhitekturi. Kharkiv, 2014, 20 p. (in Ukrainian).
16. Smirnova S.N. *Printsipy formirovaniya arkhitekturnykh resheniy energoberegayushchikh zhylykh zdaniy. Avtoreferat Diss.* [Principles of formation of architectural solutions of energy-efficient residential buildings. Author's abstract]. Nizhegor. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhniy Novgorod, 2009. Available at: http://www.dissforall.com/_catalog/t21/_science/18/9192382.html. (in Russian).

17. Asaul A.N., Kazakov Yu.N., Pasyada N.I. and Denisova I.V. *Teoriya i praktika maloetazhnogo zhilishchnogo stroitel'stva v Rossii* [Theory and practice of low-rise housing construction in Russia]. Sankt-Peterburg: Gumanistika, 2005, 561 p. (in Russian).
18. Chervyakova N. *Mobil'nye doma – al'ternativnoe reshenie zhilishchnogo voprosa* [Moving houses - an alternative solution to the housing problem]. *Avtokemper*. 2008. Available at: <http://mag.avtotravel.com/articles>. (in Russian).
19. Khvyliya I.K. *Osobennosti formirovaniya mobil'nogo rekreatsionnogo zhilishcha (MRZH) dlya usloviy Ukrainy. Avtoreferat Diss.* [Peculiarities of formation of moving recreational houses (MRH) for the conditions of Ukraine. Author's abstract]. *Moskov. arkhitektur. in-t.* Moscow, 1994. Available at: http://www.dissers.info/abstract_414869.html. (in Russian).
20. Vvedenskiy B.A. ed. *Entsiklopedicheskiy slovar'* [Encyclopedic dictionary]. Moscow: Sovet. entsikl., 1963-1964. (in Russian).
21. *YuMZ prezentoval svoyu novuyu produktsiyu dlya ukrainskikh voennykh* [YuMBP has presented its new products for Ukrainian military]. *Sayt Dnepropetrovska. Novosti* [Dnepropetrovsk site. News]. 2015. Available at: <http://dnepr.info/news/na-yumz-prezentovali-obeshhannye-mobilnye-kazarmy>. (in Russian).
22. *Yurta* [Yurt]. *Kul'turnoe nasledie. Natsional'ny proekt* [Cultural heritage. National project]. Available at: <http://www.madenimura.kz/ru/culture-legacy/books/book/kazahstan-nacionalnaa-enciklopedia-5-tom?category=all> (in Russian).

Стаття рекомендована до друку 02.09.2015 р. Рецензент: д-р арх., проф. В.О. Тимохін

Надійшла до редколегії: 30.08.2015 р. Прийнята до друку: 10.09.2015 р.