

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ СОВРЕМЕННОГО МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА НА ОСНОВЕ УНИФИКАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

УДК: 728.37
ББК: 85.110

Стадник Елизавета Борисовна



аспирант,
Новосибирская государственная архитектурно-художественная академия,
Новосибирск, Россия, e-mail: lisavetas@yandex.ru

Аннотация

В статье рассмотрены предложения ведущих компаний мира на рынке малоэтажного жилья, разработанного на основе унификации строительных конструкций. Проанализирован состав проектных предложений, используемые типы малоэтажных жилых домов. Выявлены и описаны основные принципы составления типологических рядов малоэтажных жилых домов на основе унификации строительных конструкций.

Ключевые слова

сборно-модульные дома, малоэтажные жилые дома, малоэтажное строительство

Проектирование и строительство жилья на основе унификации строительных конструкций актуально во всем мире, в то время как Россия, имеющая многолетний опыт унификации, типизации в строительстве в государственном масштабе, на современном этапе только начинает применять новые технологии унификации в строительстве. Унификация строительных конструкций позволяет обеспечить высокое качество работ при относительно низкой их стоимости, а также значительно снижает сроки проектирования и строительства, что признается многими экспертами мирового уровня в сфере экономики строительства, строительных технологий [1, с. 11]. Сегодня унификация и предварительная сборка элементов¹ (prefab, prefabricated technologies, ММС) является востребованным приемом, позволяющим обеспечить доступным жильем прежде всего группу населения, относящуюся к среднему классу. По данным экспертов НАМИКС², в мире более 70% малоэтажного жилья строится с использованием быстровозводимых технологий.

В России сегодня работают в основном строительные компании, занимающиеся проектированием и строительством малоэтажных жилых домов (далее – МЖД) по так называемой «канадской» технологии, предлагающие дома из SIP-панелей или каркасно-щитовые дома. Строительство по объемно-модульной технологии пока мало распространено и представлено небольшим числом заводов-изготовителей (например, холдинг «Бетатрон», ООО «Завод объемно-модульных зданий», ООО «Флагман-Юг», компания Vesko Group, разработавшая индустриальную программу строительства заводов, прежде всего в Центральном Федеральном округе, на Урале, в Сибири)³.

Таким образом, существует общемировая тенденция к использованию унификации, модульности при проектировании и строительстве малоэтажных жилых домов. Для нашей страны эта тенденция постепенно снова становится актуальной. В то же время сегодня эксперты отмечают и другие значимые тенденции, которые необходимо

учитывать при проектировании и строительстве жилья – тенденции индивидуализации, персонализации жилья⁴, выражающиеся в возможностях вариативности, адаптивности проекта к изменяющимся потребностям обитателей. Анализ проектных предложений наиболее востребованных компаний-производителей унифицированного малоэтажного жилья, использующих современные индустриальные технологии строительства, выявил возможности проектных решений и строительных технологий и основные принципы, лежащие в основе формирования проектных предложений.

По данным Управления по науке и технологиям при парламенте Великобритании⁵, сегодня сборно-модульные технологии строительства (или ММС – Modern Methods of Construction) активнее всего используются в Японии (40% нового жилья строится с применением ММС), а также в Швеции [2]. Инновационное бюро «Эксперт» в исследовании, посвященном строительству жилья (и в частности, зарубежному опыту применения ММС в строительстве жилья), называет такие страны, как Швеция, Канада, Япония. В числе компаний-лидеров на рынке индустриального жилья «Эксперт» упоминает шведские компании, а также канадские компании, являющиеся производителями и/или экспортерами жилых домов из заводских конструкций.

Лидирующее место в секторе индустриального домостроения занимают шведские жилищно-строительные компании. История шведского индустриального домостроения насчитывает более 75 лет. Сегодня в Швеции около 90% домов строится с использованием индустриальных технологий. Первое место в секторе сборно-модульных жилых домов аналитики отдают шведской компании Älvsbyhus, ежегодно продающей около 1500 сборных домов. Транснациональный концерн «ИКЕА» в сотрудничестве с шведской фирмой-застройщиком «Skanska» активно выходит на рынки в Финляндии, Дании, Норвегии, Великобритании, Германии, а также на рынок США, для которого был разработан проект «Ideabox».

Массовое строительство малоэтажных жилых домов по сборной технологии ведется также в Канаде, где около 75% жилищного фонда построено с применением индустриальных технологий. Канадская технология возведения сборных домов занимает лидирующие места в сфере индивидуального домостроения. Среди лидеров рынка канадских сборных домов в литературе⁶ называют такие компании, как Pacific Homes, Kent Homes, Prestige Homes [3].

В современной Японии, лидере массового жилищного домостроения, большое внимание уделяется жилищному строительству, которое ориентируется на конкретных заказчиков. Среднестатистический домостроитель предлагает до 300 различных вариантов планировочных решений и фасадов. Компания-производитель осуществляет подгонку предлагаемых проектов жилых домов под индивидуальные требования заказчика. Проектированием и строительством сборно-модульного малоэтажного жилья в Японии, по оценкам разных авторов⁷, наиболее успешно занимаются такие компании, как Sekisui House, DaiwaHouse, Misawa, а также MIJU House, Toyota Home, PanaHome.

Поскольку финские компании сегодня достаточно активно экспортируют сборные МЖД в Россию, имеет смысл рассмотреть также проектные предложения этих компаний. Среди финских компаний, наиболее активно занимающихся проектированием и строительством малоэтажных сборных жилых домов, следует назвать Designtalo, Ltd.Pihännan, Forte-kivitalot, Nonkamajat, Jämerä.

Методы унификации строительных конструкций МЖД позволяют проанализировать проектные предложения наиболее востребованных компаний-производителей сборно-модульного малоэтажного жилья, использующих каждую из этих строительных технологий.

В зарубежной литературе приводится классификация конструктивных систем, используемых при строительстве малоэтажного жилья на основе унификации строительных конструкций. По определению Департамента Великобритании по делам общин и местного самоуправления⁸, на рынке жилья используется три вида сборных

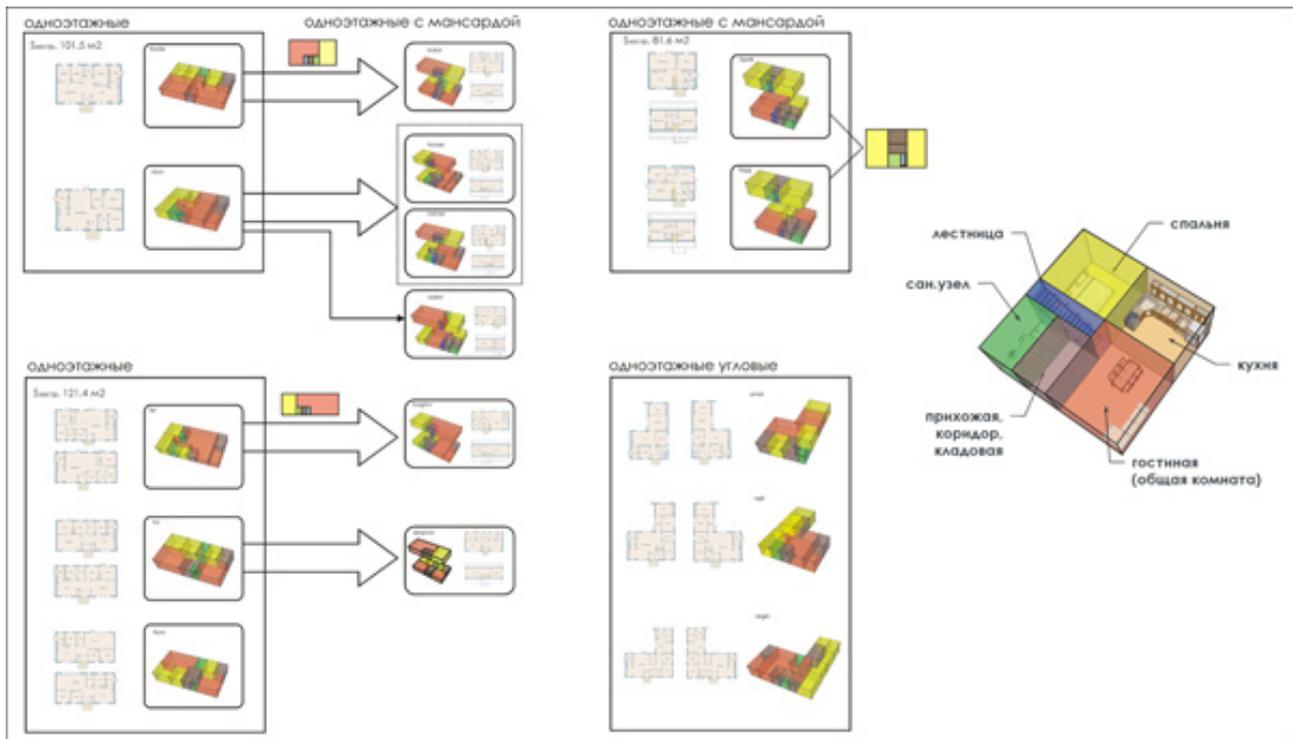


Рис. 1. Реконструкция способа формирования типологического ряда МЖД компании Älvsbyhus. Источник: <http://www.alvsbyhus.se/>

жилых домов: **объемные системы** (Volumetric Systems): полностью готовые трехмерные модульные единицы, произведенные на заводе и устанавливаемые на месте; **частичное использование модульности** (Partial Modularization): стандартизированные единицы или компоненты; **элементы заводской готовности** (Prefabrication of Elements): различные индивидуальные системы, включая «каркас» и «структурные теплоизоляционные панели» (SIP) [4]. Сходную классификацию приводит Л. На в диссертационном исследовании «Investigation of the designers' and general contractors' perceptions of offsite construction techniques in the United States construction industry» со ссылкой на материалы Национальной ассоциации домостроителей (NAHB, 2004) и Института строительной промышленности (Construction Industry Institute): предварительная сборка компонентов (Pre-assembly); комбинированные системы (Hybrid Systems/Pod); панельное строительство (Panelized Building); модульное строительство (Modular Building) [5, с. 15].

Таким образом, в зависимости от степени унификации строительных конструкций можно выделить три основных группы:

1. Объемно-модульные системы (унифицированные помещения)
2. Комбинированные системы (применение унифицированных блоков)
3. Сборные конструктивные элементы (унифицированные элементы, включая каркас и панельные системы).

В качестве примеров проектных предложений **объемно-модульных** МЖД можно привести проекты шведских компаний Älvsbyhus, IKEA.

Компания Älvsbyhus описывает семьи своих заказчиков как «семьи со средним доходом, от семьи из двух человек до многопоколенной семьи». В состав проектных предложений компании входит 23 проекта индивидуальных домов с количеством жилых комнат от трех до четырех, при этом дополнительные комнаты в некоторых проектах могут выделяться из пространства общей комнаты. Для каждого из предлагаемых планировочных решений существует вариант зеркального отражения плана. Все разнообразие планировочных решений строится на основе применения стандартных по размерам и конфигурации модулей помещений: кухни-столовой,

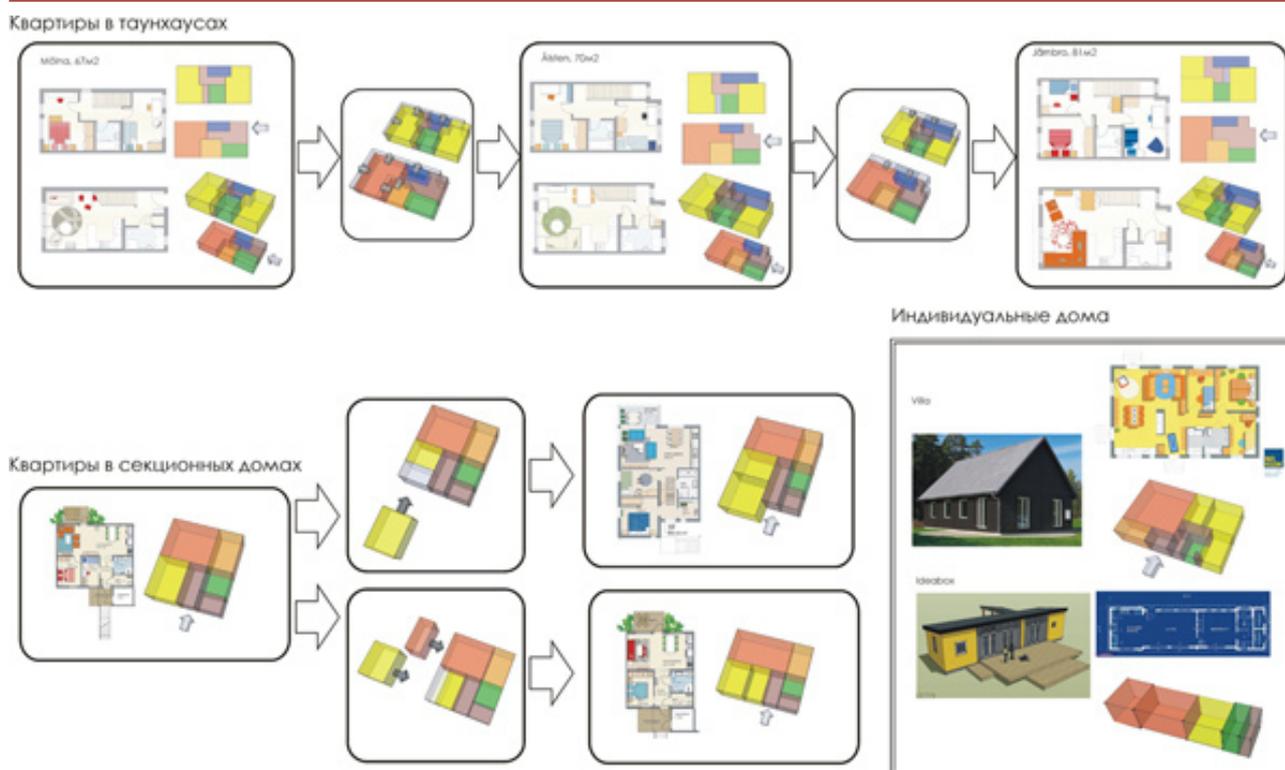


Рис. 2. IKEA. Реконструкция способа формирования типологического ряда.

Источники: <http://www.boklok.com/Sverige/> ; Boklok, Sweet Boklok. A joint innovation of Skanska and Ikea, 2007

кладовой при кухне, санузла, лестницы, гостиной и жилых комнат. Все проекты МЖД компании Älvsbhus в зависимости от этажности можно разделить на группы: одноэтажные, одноэтажные с мансардой, одноэтажные угловые. Базовый проектный модуль – одноэтажный жилой дом с площадью застройки 81,6 м², 101,5 м² или 121,4 м² на основе шести функционально-планировочных схем. К базовому модулю добавляется мансарда, для планировки мансардного этажа разработаны три функционально-планировочные схемы (рис.1).

Проекты МЖД компании Älvsbhus рассчитаны на семьи со средним доходом и с количественным составом от трех до шести-восьми человек. Типологический ряд формируется на основе трех вариантов конфигурации плана и десяти функционально-планировочных схем, что дает небольшое количество вариантов планировочных решений. Изменения, которые заказчик может внести в базовый проект, ограничиваются зеркальным отражением плана, выбором конфигурации кровли и отделкой фасада. Проекты отличает высокая степень унификации конструкций при низких возможностях вариации и адаптивности, расчет на «средние семьи» с различным количественным составом.

Компания IKEA ориентирует проекты МЖД на «домохозяйства со средним и ниже среднего уровнем дохода, людей, ценящих экологию и экономных» [6]. Ряд сборно-модульных МЖД компании IKEA (BoKlok) включает три базовых проекта:

1. Квартиры в секционных домах (проекты Älmhult и Helsingborg): двухкомнатные (площадь 50м²), трехкомнатные (площадь 63 м²), четырехкомнатные квартиры (площадь 76м²).
2. Одно-, двух- и трехкомнатные квартиры в таунхаусах: Mölna (площадь 67м², 2 спальни), Älsten (площадь 70м², 2 спальни), Järnbrö (площадь 81м², 3 спальни).
3. Отдельно стоящий индивидуальный дом Villa. Общая площадь дома 92м².

Кроме того, для рынка США компанией IKEA был разработан проект отдельно стоящего МЖД Ideabox, представляющего собой передвижной объемный блок или так называемый «manufactured home» (HUD Home)⁹. Способ формирования типологического ряда МЖД компании IKEA строится на использовании четырех базовых схем. Двухуровневые квартиры



Рис. 3. Примеры проектов МЖД компании Pacific. Источник: <http://pacific-homes.net/designs/plans>

в таунхаусах основаны на одной функционально-планировочной схеме и отличаются только площадью помещений. В основе решений квартир в секционных домах Älmhult и Helsingborg также лежит базовая схема квартиры площадью 50м². Квартира является планировочным ядром, на основе которого формируются другие типы квартир путем приращения площади помещений. Для таунхауса таким ядром является наименьший по площади блок (рис.2). Проекты IKEA рассчитаны на среднюю семью от двух до четырех-пяти человек, имеют высокую степень унификации конструкций и низкие возможности вариативности, адаптивности планировочных решений.

В качестве примеров компаний, занимающихся проектированием и строительством панельных МЖД, можно привести компании Pacific (Канада), Desigtalo (Финляндия).

Канадская компания-производитель сборных малоэтажных жилых домов Pacific предлагает на рынке достаточно разнообразные проекты, всего 83 базовых проекта. Это одно-, двух и трехэтажные индивидуальные жилые дома, а также блоки таунхаусов и дуплексы. Компания предлагает доработку любого базового проекта, а также любого проекта, предоставляемого заказчиком.

В том, как компания формирует типологический ряд МЖД, трудно увидеть систему; скорее можно говорить о том, что рыночное предложение компании представляет собой набор индивидуальных проектов (рис. 3).

Собственно унифицированными можно назвать проекты, имеющие минимальные размеры и площади помещений. Эти проекты используют единый размерный модуль и имеют в основе принципиально сходные функционально-планировочные схемы (рис. 4).

Таким же образом, в виде набора индивидуальных проектов, представляют свои разработки другие компании, использующие панельную «канадскую» технологию строительства: Prestige Homes, The Canadian Timber Company, Canadiana Homes Inc., Prefab Housing Canada, Red Stone Engineering Home Systems Inc., Energy Smart Panels и т.д.

Проекты финской компании Desigtalo предлагаются в качестве «экономически выгодного жилья» и включают «дома» и «виллы» (всего компания предлагает 19 проектов). В группу «дома» входят проекты МЖД: одноэтажные, одноэтажные с мансардой, двухэтажные,

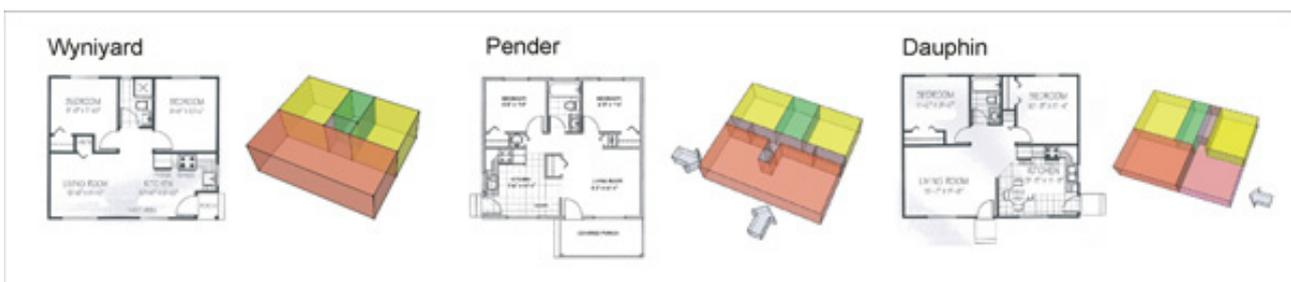


Рис. 4. Примеры проектов МЖД компании Pacific, имеющие минимальные размеры в плане. Источник: <http://pacific-homes.net/designs/plans>

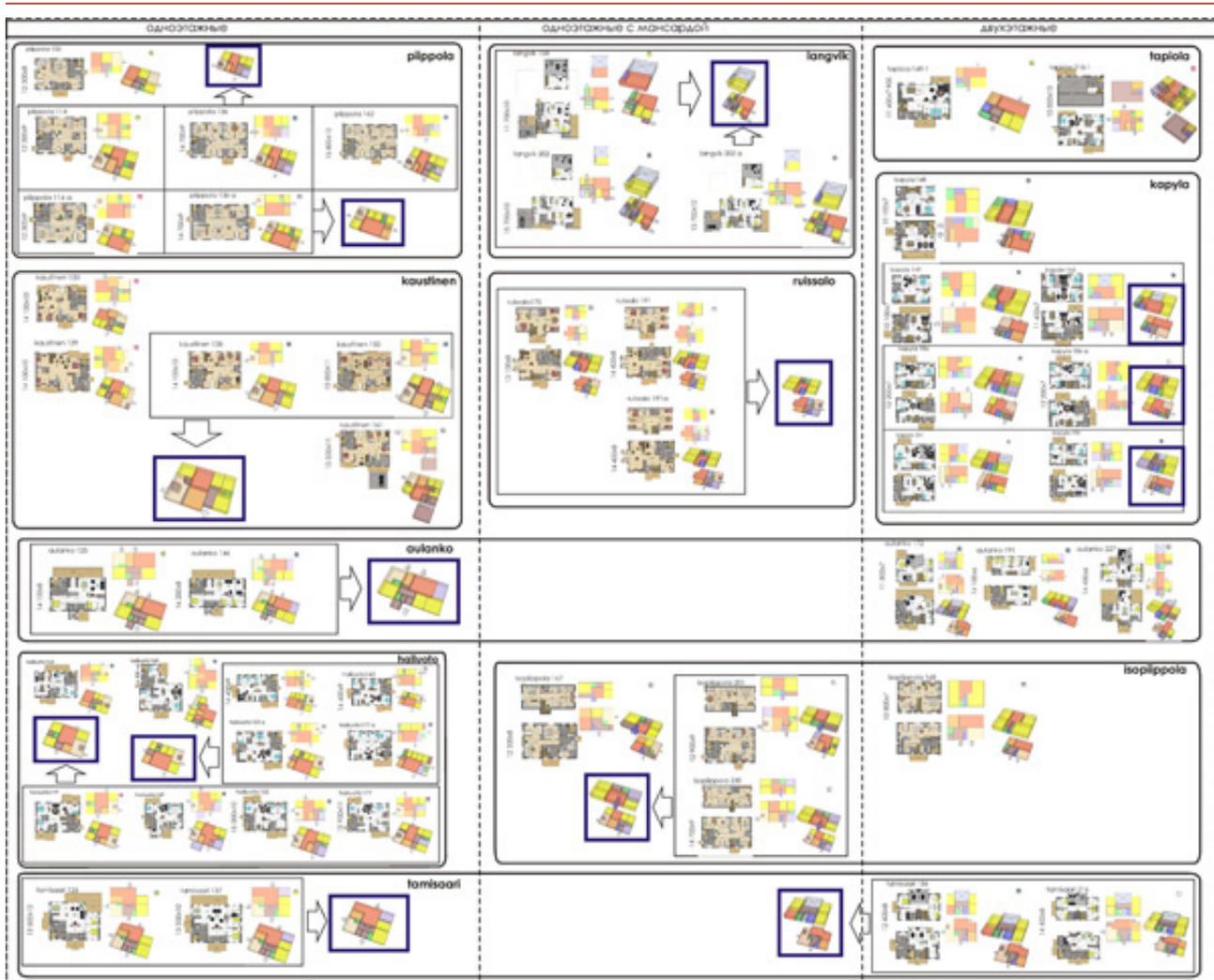


Рис. 5. Компания Designtalo. Реконструкция способа формирования типологического ряда. Источник: <http://www.designtalo.fi/fi/huvilat/>

двухэтажные дома на рельефе, двухэтажные дома с односкатной кровлей. В группу «виллы» входят проекты: одноэтажные дома с двускатной кровлей, одноэтажные дома с плоской кровлей, одноэтажные дома с мансардой. Кроме того, все проекты разделены на десять групп в зависимости от объемного и стилевого решения. Проекты, входящие в каждую из групп, в основе планировочных решений имеют определенные функционально-планировочные схемы или их варианты (рис. 5).

Похожим образом формируется типологический ряд МЖД компании Jämera (конструктивная система – блоки и элементы из ячеистого бетона). Проекты каждой из групп имеют в основе несколько сходных функционально-планировочных схем. Такой способ «группировки» нескольких проектов с различной площадью помещений, различной этажности, на основе определенных функционально-планировочных схем и их вариантов дает заказчику возможность выбора нескольких вариантов дома на основе принципиально похожих планировочных решений.

В качестве примеров проектов каркасных МЖД можно привести проекты японских компаний Toyota Homes (ряд проектов LQ) и Sekisui House (проекты для Австралии).

Пакетное предложение компании Toyota (LQ) включает 18 базовых вариантов жилых домов. Это индивидуальные двухэтажные городские дома (рис 6). Каждый из этих вариантов может быть изменен и доработан по желанию заказчика. Все проекты основаны на трех видах конфигурации плана.

Первый этаж представляет собой «студию» – единое помещение, в котором имеются

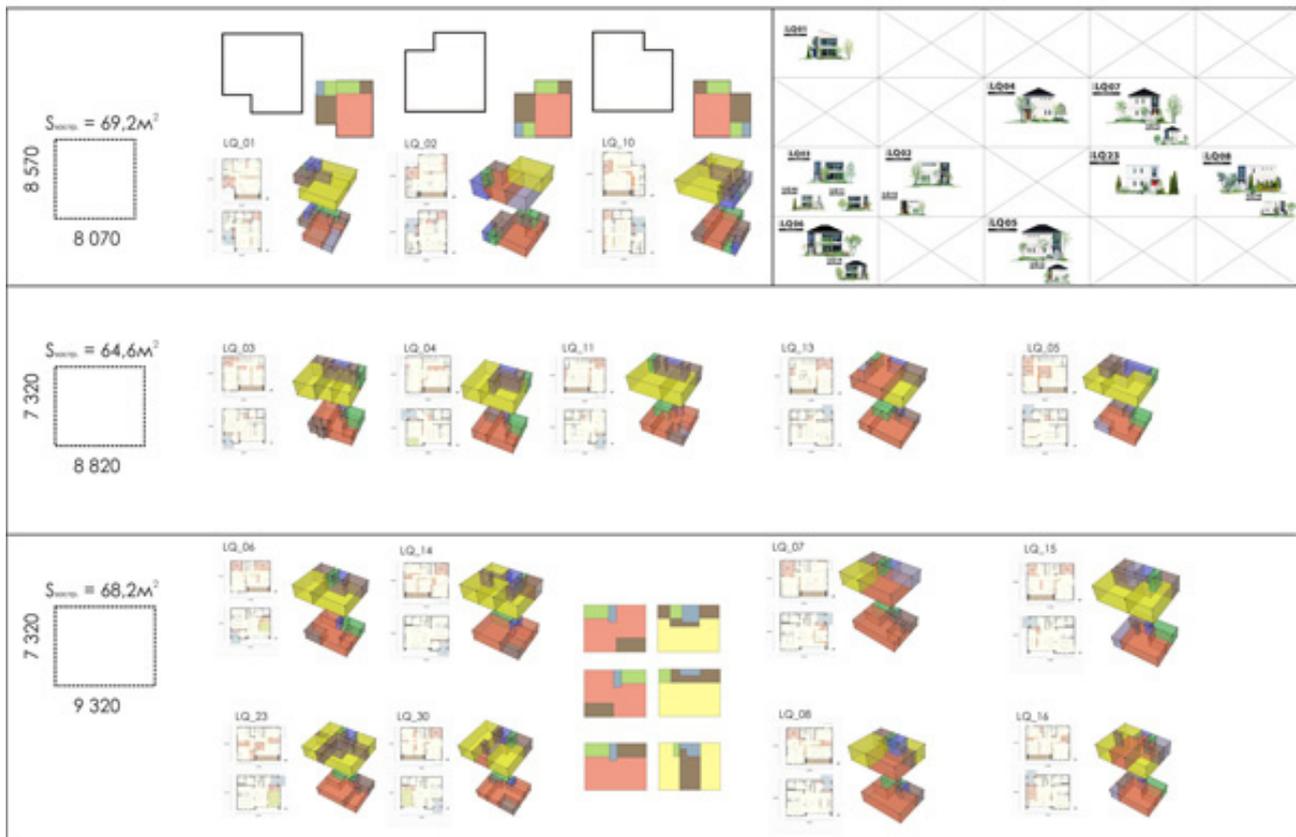


Рис. 6. Компания Toyota. Реконструкция способа формирования типологического ряда Toyota LQ. Источник: <http://www.toyotahome.co.jp/lq/plan/index.php>

зоны кухни, столовой, гостиной, а также может быть выделено рабочее место. На втором этаже расположены спальные комнаты, может быть организован холл, в котором выделяется рабочая или игровая зона. В каждом из проектов используются одинаковые планировочные приемы. Тем не менее планировочные решения могут быть очень разнообразны, поскольку каркасная конструктивная система позволяет свободно варьировать местоположение внутренних перегородок.

Линия домов компании Sekisui House (для Австралии) представлена в 54 базовых проектах МЖД. Это одно- и двухэтажные индивидуальные дома на вытянутом прямоугольном плане. Используется способ «группировки»: все проекты можно разделить на несколько групп, в основе каждой из которых лежат принципиально сходные функционально-планировочные схемы (рис. 7). Используется также способ «приращения»: путем добавления второго этажа к базовому проекту одноэтажного дома получается базовый проект двухэтажного дома.

Сходный способ формирования типологического ряда МЖД использует японская компания Daiwa House, предлагающая на рынке двухэтажные городские дома на основе металлокаркаса. Все базовые проекты делятся на группы, в основе проектов каждой из них лежит определенная функционально-планировочная схема. Интересен принцип разделения проектов на группы в зависимости от предпочтений заказчиков, на которых ориентирована маркетинговая стратегия компании: экология, средовая безопасность; семья, воспитание детей; экология + воспитание детей; патриотизм, национальная архитектура; возможность участвовать в процессе проектирования; финансовая выгода.

Компания Daiwa House использует сразу несколько способов формирования типологического ряда. Используется не только группировка, но и способ, сходный со способом конструирования типологического ряда компании Toyota: несколько вариантов конфигурации плана лежат в основе множества планировочных решений. Так, одна из групп, ориентированная на возможность соучастия заказчика в процессе проектирования и разработанная совместно с Ed-



Рис. 8. Примеры планировочных решений МЖД Daiwa House – линия Xevo Eddi. Реконструкция модельного ряда на основе материалов компании Daiwa House:

Источник: <http://www.daiwahouse.co.jp/jutaku/xevoEDDI/plans/index.html>

(клиент архитектора, за которым признается право на собственную точку зрения относительно жилища и на ее воплощение архитектором – удовлетворение потребностей); субъект поведения и средообразования (человек, взаимодействующий с физической средой обитания); обитатель в феноменологическом смысле (носитель и выразитель культурно и географически определенных качеств некоторого места и одновременно представитель рода человеческого, фигура уникальная и всеобщая) [8, с. 22–23].

Заключение

Анализ проектных предложений ведущих компаний-производителей показал, что при формировании типологического ряда МЖД используются следующие модели семьи-обитателя:

- средняя семья (два-четыре человека) – IKEA, Alvsbyhusc;
- семья с индивидуальными предпочтениями – Sekisui, Pacific, Toyota;
- средние по количественному и демографическому составу семьи, имеющие различные предпочтения или образы жизни – Daiwa.

Анализ позволил выделить некоторые общие принципы создания типологических рядов МЖД:

1. Набор индивидуальных проектов. Весь состав проектного предложения представляет собой сложно классифицируемый набор проектов на основе разнообразных функционально-планировочных схем. Используется компаниями-производителями панельных МЖД.

2. Приращение типовых схем. Используется небольшое количество функционально-планировочных схем, типологический ряд формируется их преобразованием за счет приращения площади помещений (приращение по горизонтали) или добавления верхнего этажа (приращение по вертикали). Этот принцип используют компании, применяющие объемно-модульную технологию строительства.

3. Группировка в зависимости от выделенного признака. Проекты разделены на группы, каждая группа имеет в основании одну базовую схему (или ее варианты). Таким образом сформирован типологический ряд компаний, применяющих панельную и каркасную технологии – Designtalo, Yamera, Daiwa House, Sekisui House.

4. Многовариантность в типовом контуре. Типизируется конфигурация плана, тогда

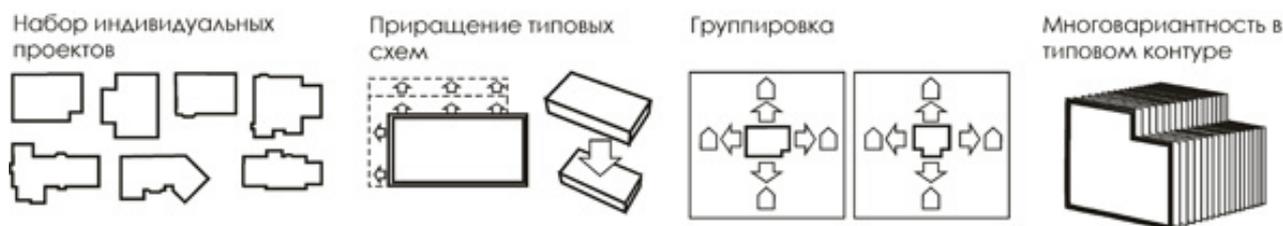


Рис. 9. Принципы формирования типологических рядов унифицированных МЖД, используемые различными компаниями

как вариантов планировочных схем и решений в ее границах может быть множество. Так строится типологический ряд МЖД на основе каркаса – компании Toyota Home, Daiwa House (рис. 9).

Эти принципы могут использоваться отдельно, а также комбинироваться. Так, принципы, используемые при конструировании типологического ряда МЖД компанией Daiwa House, подчинены общей идее удовлетворения потребностей групп обитателей, разных по предпочтениям или образу жизни, с выделением соответствующих групп проектов («группировка»). При этом внутри каждой из групп используются другие принципы: например, группа проектов Xevo Eddi использует принцип «многовариантности». Таким образом обеспечивается высокий потенциал вариативности и адаптивности планировочных решений.

Анализ типологических систем малоэтажных жилых домов ведущих мировых компаний-производителей унифицированного жилья показал разнообразие подходов в формировании типологических рядов, специфику подходов в зависимости от используемых строительных технологий. Этот опыт можно использовать при разработке типологической системы малоэтажного жилья на основе унификации строительных конструкций для России и, в частности, для Новосибирска.

¹Единой классификации такого строительства в специальной литературе пока не существует. В британской специальной литературе используется термин «ММС» (Modern Methods of Construction), обозначающий широкий спектр технологий и процессов, объединяемых в основном наличием развитых форм логистических цепочек, заводским монтажом сборных конструкций, а также конструированием и модульной сборкой основных элементов будущих домов в цехах фирм-производителей. В США используется термин «factory build housing» (заводское домостроение) или «prefab housing» (строительство домов из сборных заводских конструкций) («Эксперт»).

²Национальное агентство малоэтажного и коттеджного строительства. Источник: <http://www.namiks.com/>

³По материалам ABARUS Market Research, данные ФСГС РФ. Источник: http://elport.ru/articles/obyemno-modulnoe_domostroenie_v_rossii

⁴В частности, тенденцию «персонализации» жилища отмечают В.А. Никитин, Ю.В. Чудновский в работе «Основание иного», 2011. Авторы определяют дом будущего как «персональное жилище», являющееся в каждом случае набором определенных функций для проживающего. Участники конкурс-сессии «Российский дом будущего» в числе других выделяют тенденции: самоконструирования и переобустройства, многомерности жилья. Источник: http://expert.ru/expert/2007/42/rossiyskiy_dom_buduschego/

⁵The Parliamentary Office of Science and Technology, London

⁶Clayton Research Associates Limited. Profile and Prospects of the Factory-Built Housing Industry in Canada. Prepared for Canada Mortgage and Housing Corp.

⁷В частности, L.Na («Investigation of the designers' and general contractors' perceptions of offsite construction techniques in the United States construction industry»), W. Johnson («Lessons from Japan: a comparative study of the market drivers for prefabrication in Japanese and UK private housing development»), R.E. Smith («History of Prefabrication: A Cultural Survey»).

⁸UK Department for Communities and Local Government

⁹Дом, построенный на заводе в соответствии с производственными стандартами или кодом HUD, должен иметь шасси, редко перемещается, устанавливается на фундамент один раз. (E.L. Vaughan, I. Payosova, S. Akella. High-performance manufactured housing. Environmental and Energy Study Institute, 2011)

Библиография

1. Инновации в строительном кластере: барьеры и перспективы. Отчет инновационного бюро «Эксперт» [Электронный ресурс]// Инновационное бюро Эксперт. – URL: <http://www.inno-expert.ru/consulting/building.html>
2. Modern methods of house building, December 2003 – POST Note [Электронный ресурс]: www.parliament.uk – URL: <http://www.parliament.uk/business/publications/research/briefing-papers/POST-PN-209>
3. Profile and Prospects of the Factory-Built Housing Industry in Canada, 2006 [Электронный ресурс]: Clayton Research Associates Limited – URL: http://www.cmhi.ca/sites/default/files/pdf/Factory_Built_Housing_Study_Final_Report.pdf
4. The Callcutt Review of Housebuilding Delivery Call for Evidence March-April 2007 [Электронный ресурс]// Association for the Conservation of Energy – URL: <http://www.ukace.org/wp-content/uploads/2012/11/ACE-Evidence-2007-04-Callcutt-Review.pdf>
5. Na, L. Investigation of the designers' and general contractors' perceptions of offsite construction techniques in the United States construction industry: A Dissertation...for the D.Ed. degree/ L.Na. – The Graduate School of Clemson University, 2007. – 164 p.
6. Boklok, Sweet Boklok. A joint innovation of Skanska and Ikea/ V.G. Quesada, C.Idone, N. Meuschke, N.Teboul. – NTNU, Department of Industrial Economics and Technology Management, Term Paper, 2007. – P.22–29.
7. Карташова, К.К. Формирование архитектурно-планировочной структуры городского жилища на социально-демографической основе: автореф. дис. ... д-ра архитектуры/ К.К. Карташова. – М., 1985. – 42 с.
8. Кияненко, К.В. Архитектура и социальное моделирование жилища: автореф. дис. ... д-ра архитектуры / К.В. Кияненко. – М., 2005. – 62 с.

Статья поступила в редакцию 24.06.2013

PRINCIPLES UNDERLYING THE FORMATION OF TYPOLOGICAL SERIES OF MODERN-DAY LOW RISE HOUSING BASED ON THE UNIFICATION OF BUILDING STRUCTURES

Stadnik Elizaveta B.

PhD student,
Novosibirsk State Academy of Architecture and Arts,
Novosibirsk, Russia, e-mail: lisavetaS@yandex.ru

Abstract

The article reviews the proposals of leading international companies on the market of low-rise housing developed on the basis of unification of building structures. The author has analysed the composition of project proposals and the types of low-rise residential buildings used, and has identified and described the basic principles for compiling typological series of low-rise residential buildings on the basis of unified building structures.

Key words

modular houses, low-rise residential buildings, low-rise building

References

1. Innovations in the Building Cluster: Barrier and Prospects. A Report of the Innovation Consultancy «Expert» [Online] Available at: <http://www.inno-expert.ru/consulting/building.html>
2. Modern Methods of House Building. December 2003 POST Note [Online]: www.parliament.uk – Available at: [http://www.parliament.uk/business/publications/research/briefing-papers/...](http://www.parliament.uk/business/publications/research/briefing-papers/)
3. Profile and Prospects of the Factory-Built Housing Industry in Canada. 2006 [Online]: Clayton Research Associates Limited – Available at: http://www.cmhi.ca/sites/default/files/pdf/Factory_Built_Housing_Study_F...
4. The Callcutt Review of Housebuilding Delivery. Call for Evidence. March-April 2007 [Online]// Association for the Conservation of Energy – Available at: <http://www.ukace.org/wp-content/uploads/2012/11/ACE-Evidence-2007-04-Cal...>
5. Na, L. Investigation of the Designers' and General Contractors' Perceptions of Offsite Construction Techniques in the United States Construction Industry: A Dissertation...for the D.Ed. degree/ L.Na. – The Graduate School of Clemson University, 2007.
6. Boklok, Sweet Boklok. A joint Innovation of Skanska and Ikea/ V.G. Quesada, C.Idone, N. Meuschke, N.Teboul. – NTNU, Department of Industrial Economics and Technology Management, Term Paper, 2007. p.22–29.
7. Kartashova, K.K. (1985) Development of an Architectural Planning Structure of Urban Housing on a Socio-Demographic Basis: Author's Summary of Dissertation of Doctor of Science degree (Architecture). Moscow.
8. Kiyanenko, K.V. (2005) Architecture and Social Modelling of Housing: Author's Summary of Doctor of Science dissertation (Architecture). Moscow.