

УДК. 728.1

ПАССИВНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ДОМА (ПРОЕКТЫ И ПОСТРОЙКИ 2012–2014 гг.)

Казанцев П.А.

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

В 2012-2014 годах в южном Приморье автором доклада совместно с архитекторами Екатериной Мовчан и Анной Ляшко, конструктором Алексеем Казориным, инженером Ириной Казанцевой были спроектированы 4 индивидуальных жилых дома с пассивным и активным солнечным отоплением. Первый из них, общей площадью более 600 квадратных метров, довольно далек от категории жилого экодому эконом класса (рис.1). Стоит лишь отметить, что значительные площади и разнообразие состава жилых и подсобных помещений позволили сформировать объемную композицию дома в виде «ветрозащитного» трилистника. Участок расположен в горловине перевала между бухтой Славянка и заливом Петра Великого, и один из трех сформированных объемом дома дворов всегда будет закрыт от штормового ветра СЗ или В-ЮВ направления.



Рис.1. Индивидуальный жилой дом в пгт. Славянка, проект, вид с юго-востока.

Индивидуальные жилые дома Solar-G3 (пос. Золотая долина, рис. 4,5,6), Solar-Fs (Владивосток, пригород, рис. 7,8,9) и соломенный экодому Solar-Sb (пос. Вольно-Надеждинское, рис. 10,11,12) значительно меньше по площади, хотя их также сложно отнести к категории экономного домостроения. Но, анализ данных проектов может быть показательным для оценки возможностей реализации идей пассивной солнечной архитектуры в жестких рамках заданий частного застройщика и в условиях ограниченности региональной базы строительных материалов.

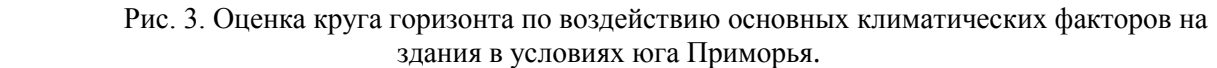
В целом, опыт работы с заказчиками показывает, что солнечное экодомуостроение в Приморье остается уделом состоятельного застройщика. Застройщики с ограниченными финансовыми возможностями в первую очередь пытаются экономить на проектных работах. А предлагаемые для этой категории заказчиков проекты

солнечных домов повторного применения, как правило, заказчика не устраивают в силу контрастного различия требований каждого из них к составу и площади помещений и стереотипов эстетических вкусов потребителей (рис.2) [1]. Тем не менее, даже государственные бюджетные застройщики уже оценили выгоду использования активных солнечных систем в условиях Приморья. В докладах на совещании «Применение энергосберегающих технологий на территории Приморского края» [2], были озвучены цифры окупаемости эксплуатируемых солнечных систем горячего водоснабжения и отопления малоэтажных служебных зданий: от 1,5 лет (в отдаленных таежных районах) до 8 лет (Владивосток, Уссурийск, Находка).



Рис.2. Проект социального индивидуального жилого солнечного дома повторного применения на семью из 4 человек – «Экодом Solar-S». Общая площадь 75 кв.м., доля пассивного солнечного отопления в условиях юга Приморья – до 35 - 40%. Проектная компания М-Арк, Павел Казанцев, Елена Кялунзига, 2010 г.

Отличительная черта пассивной солнечной архитектуры – зависимость архитектурной формы зданий от направления и интенсивности действия векторных климатических факторов. В условиях муссонного климата южного Приморья, для которого характерен необычный для России контраст сторон горизонта (рис. 3.), этот фактор становится ведущим в формообразовании пассивных солнечных зданий и ландшафтном дизайне прилегающей территории [3],[4].



В проекте дома Solar-Fs (рис. 7,8,9) северная граница участка, проходящая по водоразделу вершины 157.0 м., развернута перпендикулярно к направлению зимнего муссона, а на проезд выходит его западная сторона. Поэтому автор использовал традиционный прием прямой глухой стены – «ветролома», с выносом торцов стены за линии западного и восточного фасадов, и размещением в линию за стеной подсобных и технических помещений в качестве буфера. Вынос карниза меньше, чем в предыдущем проекте, с учетом его взаимодействия с глухой изгородью участка с севера. Крыльцо и главный вход укрыты от ветра торцом стены и встроенным гаражом.

19

компенсирован ажурными экранами, встроенными в архитектуру «аркады» западного фасада.

Учет инсоляционного режима. Практически вся площадь южного частного фасада индивидуального жилого дома Solar-G3 занята раскрытым на участок витражем (селективный двухкамерный стеклопакет). В сочетании с витражем использованы термальные массивы типа “Directgain/concentratedmass” и “Directgain/distributedmass” [5]. Учитывая сложную конфигурацию кровли автор предпочел солнечные коллекторы балконного типа, хотя количество выпадающих зимой осадков невелико – 10-25 мм.

Балкон, разрезающий фасад с юго-запада, защищает витраж от солнца в наиболее жаркие послеполуденные часы (перегрев в июле и августе). Западный фасад, испытывающий большой перегрев летом (июнь, июль, август), практически лишен витражей: небольшие окна устроены в гараже и на лестнице. В этом и других проектах для наружной солнцезащиты витражей, раскрытых на юг (перегрев в августе) и юго-запад, рекомендованы однолетние лианы, формирующие сплошные горизонтальные зеленые экраны к первым дням июля, как раз к началу сезона летнего перегрева.

Неблагоприятная по условиям инсоляции ориентация участка индивидуального жилого дома Solar-Fs, нормаль к южной границе смотрит на юго-восток, южная сторона – «угловая», была решена диагональной, ступенчатой срезкой объема здания. Углы-эркеры комнат раскрыты на юг, и отданы под размещение термальных массивов, близких по своей архитектуре стене Тромба-Мишеля. Центральное ядро дома, с печью Кузнецова и воздуховодами рекуперационного типа, обеспечивает дополнительную тепловую инертность здания (кирпич глиняный обыкновенный, штукатурка, 45 куб.м.). Размещение вакуумных трубчатых коллекторов на земле, в парапете южной террасы, учитывает резкое падение отметок участка от дома к югу – соседний участок расположен под крутым откосом, ниже на 8 – 10 метров.

В проекте экодому Solar-Sb реализована классическая схема солнечного дома. Центральный двусветный атриум с термальными массивами (пол и печь Кузнецова), обеспечивающий накопление и распределение солнечного тепла в выходящие в атриум жилые помещения, раскрыт на юг. С севера за глухим, лишенным проемов, фасадом размещены буферные пространства – прихожая, лестничная клетка, кладовка, техническое помещение и ванные комнаты. Летняя аэрация решена мансардными окнами атриума (выходят на север и юг), дополнительно – торцевыми витражами мансарды (запад и восток). Углы наклона южного ската кровли приняты с учетом размещения активных солнечных систем – вакуумных трубчатых коллекторов (60°, венчающая кровлю «корона») и фотопанелей (45°).

Учет летнего ветрового режима. Наиболее дискомфортен по летнему ветровому режиму участок жилого дома Solar-Fs. Из-за резкого падения отметок рельефа на юг и юго-восток, на участке практически невозможно расположить ветрозащитные посадки лиственных деревьев. Поэтому в архитектуру дома включена большая терраса над гаражом с запада, полностью накрытая кровлей. Ступенчатый фасад и кровля должны закрыть террасу от сырого летнего ветра и косых дождей (повторяемость погоды с дождем, в сочетании с ветром, за лето во Владивостоке 65-67 дней). В проектах Solar-G3 и Solar-Sb защита от ветра решена посадками лиственных деревьев, от дождя – глубокими козырьками и балконами (в экодому Solar-Sb – это «аркады» с запада и востока, учитывающие местное, практически широтное направление ветров).

Конструктивная система зданий. В индивидуальных жилых домах Solar-G3 и Solar-Fs принята наиболее распространенная в малоэтажном строительстве в Приморье конструктивная схема несущих стен из шлакоблоков местного производства. Наружная

несущая стена «в два блока» 0,4 метра, с минераловатным утеплителем 0,2 метра, и вентилируемым декоративным фасадом японских производителей. Экодом Solar-Sb уже в процессе рабочего проектирования был переработан под технологии литовской архитектурно-строительной компании «Экококон» (архитектор – Аудрис Кругус)[6], и сочетает в себе две конструктивные системы: внутреннее ядро - дерево каркас, и несущие наружные стены – соломенные панели 0,4 метра с вентилируемым фасадом. Внутренняя отделка – глина. Это первое здание в подобных конструкциях на Дальнем Востоке, во многом экспериментальное. Сегодня - в стадии строительства.



Рис. 4. Индивидуальный жилой дом Solar-G3, пос. Золотая долина, Приморский край.
Виды дома с юго-востока, северо-востока и северо-запада.

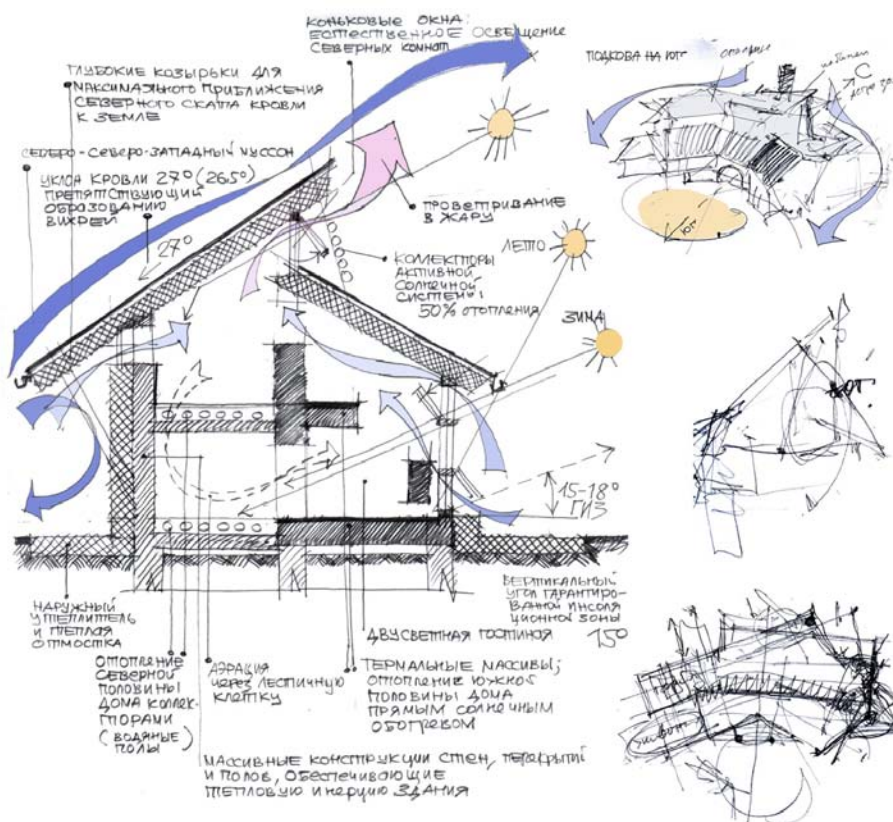


Рис.5. Вид здания с севера, и предварительные эскизы пассивной солнечной концепции проекта. Графика автора. Для снижения вероятности образования снежных мешков в зоне коньковых окон, были выбраны вакуумные солнечные коллекторы балконного типа.

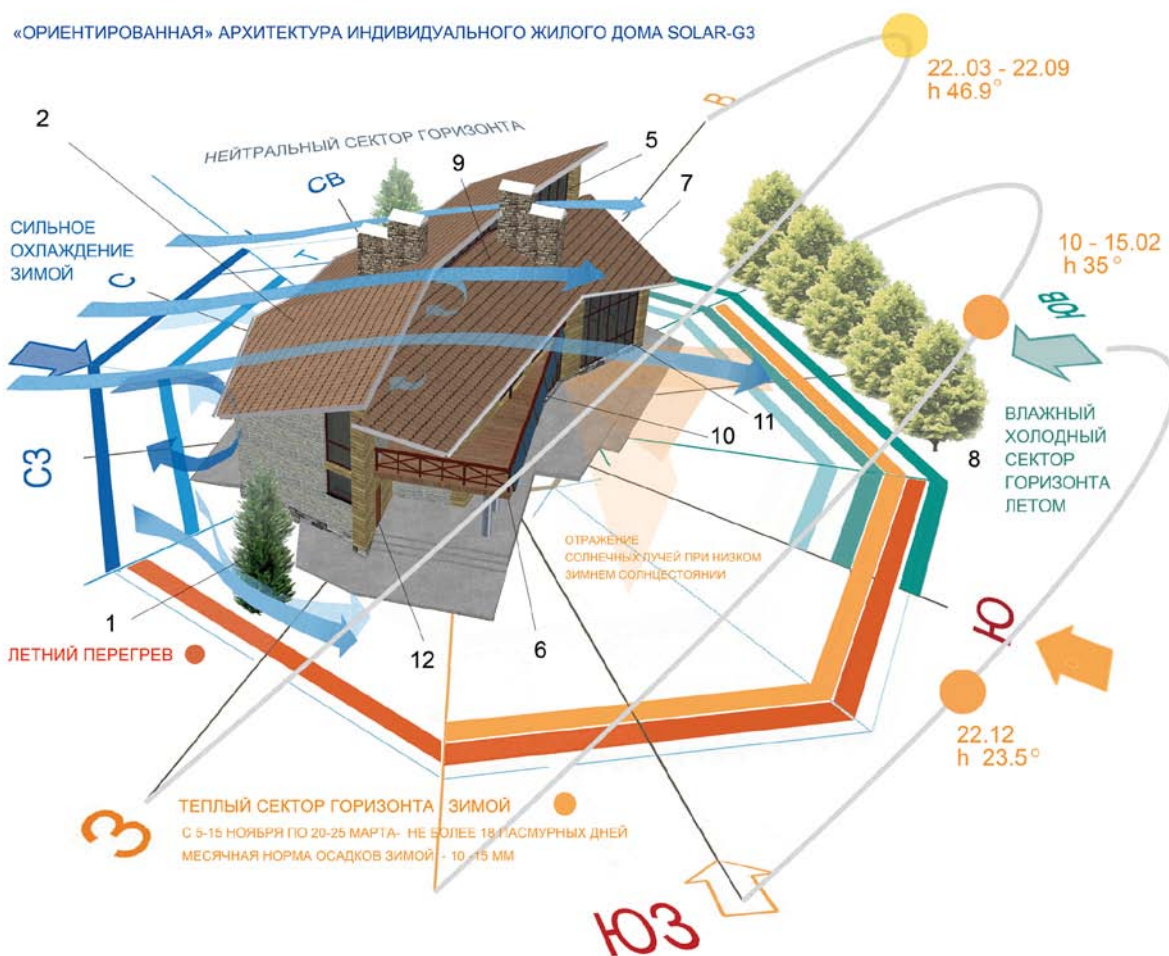


Рис. 6. Ориентированная архитектура Solar-G3, схема:

1 – основной ветрозащитный фронт – северный фасад, дополненный посадками деревьев хвойных пород с восточного и западного торцов дома; 2 – пологая кровля и глубокий карниз, принятые с учетом преобладающих зимних ветров; 3 – заглубленный главный вход в дом с севера; 4 – буфер из подсобных и технических помещений вдоль северного фасада; 5 – коньковые окна аэрации дома и верхнего естественного освещения; 6 – балкон, затеняющий витраж первого этажа с юго-запада; 7 – юго-восточный скат кровли, подстроенный под летний муссон; 8 – ажурная ветрозащита из деревьев лиственных пород; 9 – электроподогрев кровли вдоль коньковых окон (при среднемесячной норме осадков зимой 10-25 мм такое решение вполне оправдано); 10 – вакуумные трубчатые коллекторы балконного типа максимальной мощностью до 1000 л. горячей воды/сутки; 11 – развернутый к юго-западу витраж зимнего сада, с дополнительной внутренней солнцезащитой, формирует на участке перед домом дополнительную зону прогрева в ноябре-марте; 12 – защищенный от зимнего ветра хозяйственный вход в гараж и мастерскую.



Рис.7. Индивидуальный жилой дом Solar-Fs: вид с юго-востока

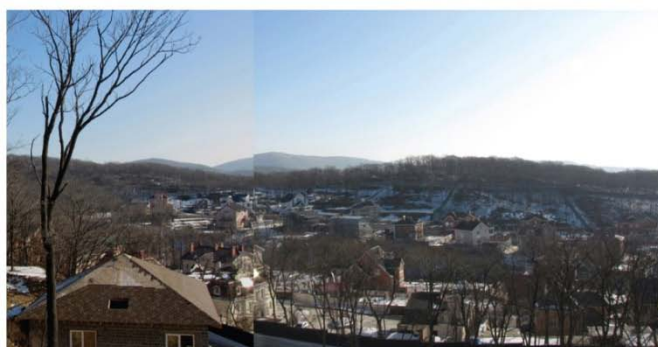
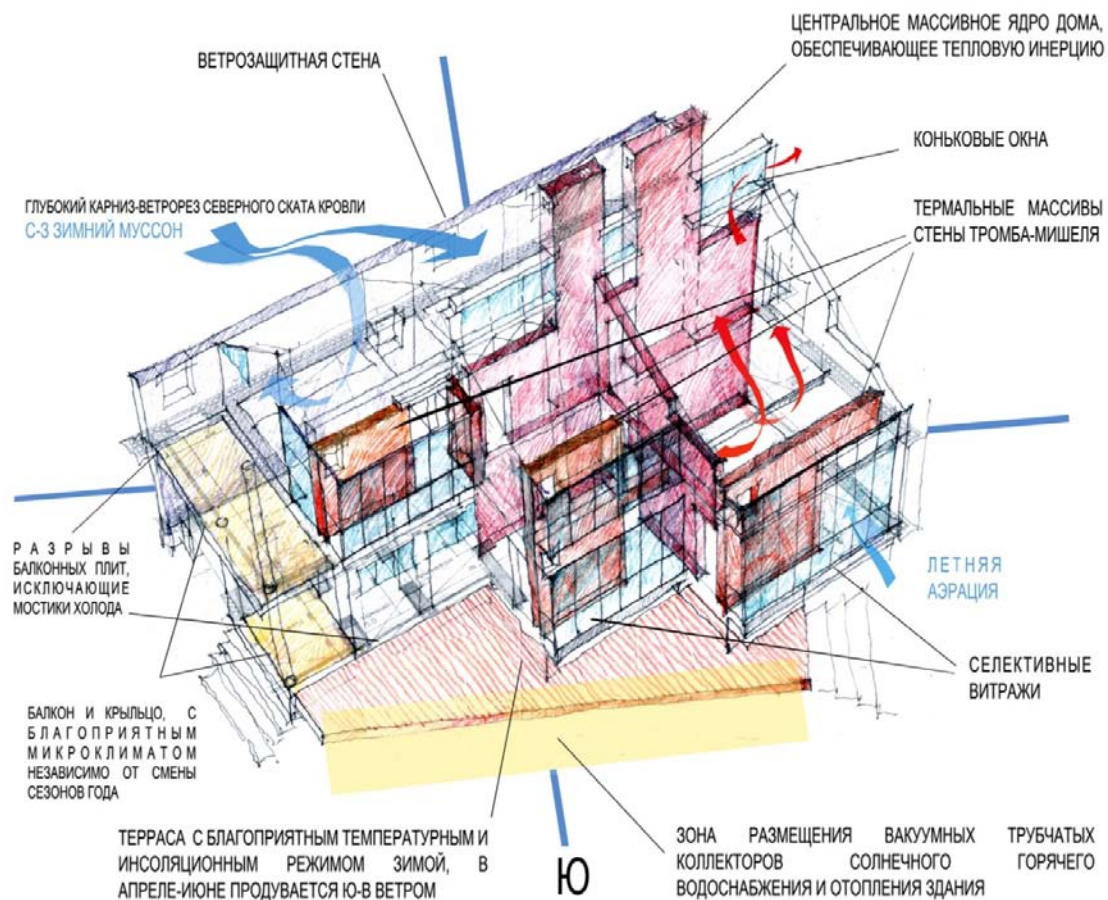


Рис.8. Индивидуальный жилой дом Solar-Fs: вид с юга, участок застройки и кадры начала работ нулевого цикла



ЭСКИЗЫ, УТВЕРЖДЕННЫЕ ЗАКАЗЧИКОМ



Рис. 9. Индивидуальный жилой дом Solar-Fs: пассивная солнечная концепция и предварительные эскизы архитектурного решения



Рис. 10. Индивидуальный жилой домSolar-Sb: проектный вид и вид строящегося здания зимой 2015 г.

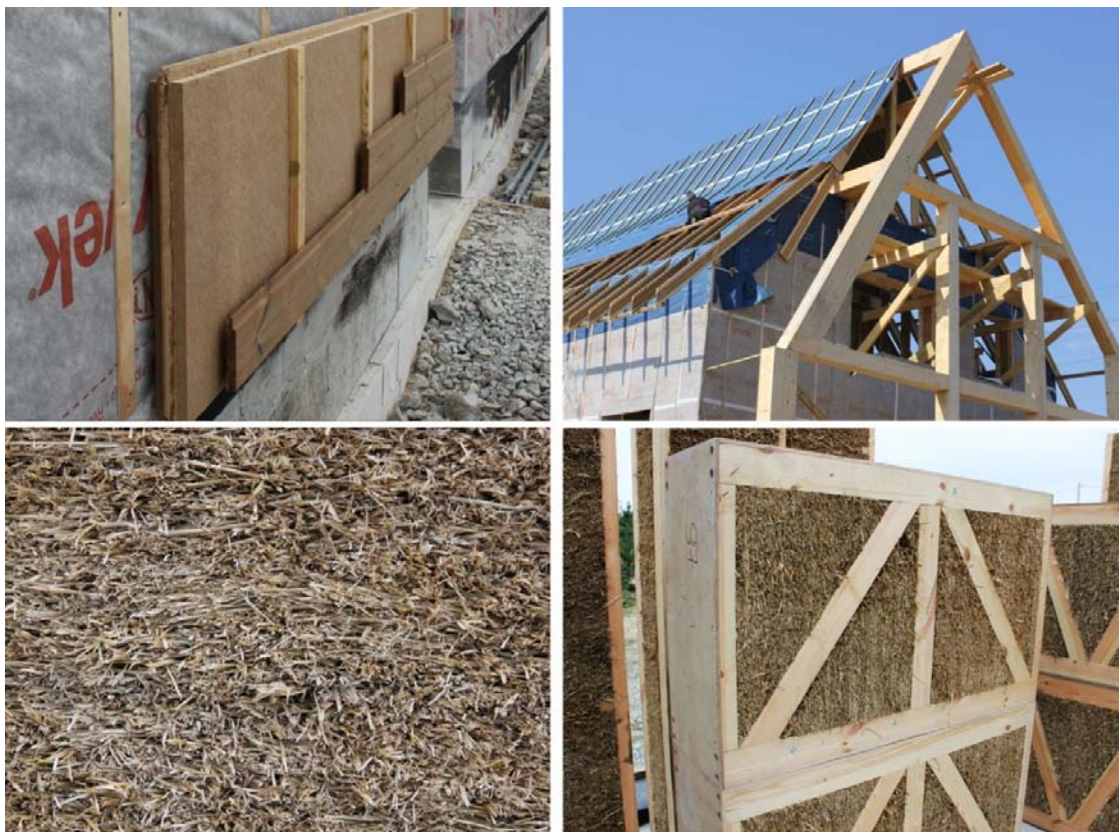


Рис. 11. Индивидуальный жилой дом Solar-Sb: конструкции и материалы



Рис. 12. Индивидуальный жилой дом Solar-Sb: вид атриума осенью 2014 г.

Литература

1. Колесникова Е. Обсуждение проекта «Экодом Solar-5». - передача «Моя земля»: ОТВ Приморье, 08.08.13. - размещение в сети Интернет: <http://www.youtube.com/watch?v=t2RMsELajF8>
2. Применение энергосберегающих технологий на территории Приморского края, круглый стол «Деловой России», Администрация Приморского края, 10.11.14. - размещение в сети Интернет: <http://vldeloros.ru/?p=1770>
3. Казанцев П.А. Малоэтажные экодома Solar с пассивным солнечным отоплением. - Научно-практическая конференция «Энерго- и ресурсоэффективность малоэтажных зданий» (Новосибирск, 19-20 марта 2013 г.): труды. – Новосибирск: Институт теплофизики СО РАН, 2013. – С. 3 – 11. - размещение в сети Интернет: http://www.itp.nsc.ru/conferences/mzhz/files/S01_Kazantsev.pdf
4. Казанцев П.А. Экомодуль Solar-5M/S для учебных и научно-исследовательских целей. - Вестник Инженерной школы ДВФУ, №2 (11), 2012. – с.21-25. - размещение в сети Интернет: http://vestnikis.dvfu.ru/cms_files/Image/12/3.pdf
5. Passive solar architecture pocket reference book. – ISES, Germany, 2009.
6. Колесникова Е. Дома из соломы.- Передача «Моя земля»: ОТВ Приморье, 15.07.14. – размещение в сети Интернет: <http://www.youtube.com/watch?v=9sjQoTqnd3w>
7. Казанцев П.А. Основы экологической архитектуры. Учебное проектирование энергоэффективных зданий. Теория и практика энергоэффективной архитектуры. Lambert academic publishing, Saarbrucen, Germany, 05.2012 - 205 с.