

Министерство образования и науки РФ

Байкальский государственный университет экономики и права

Кафедра экономики и управления инвестициями и недвижимостью

Студенческий проект экопоселка «Семейный»

**в рамках Всероссийской ежегодной научно-практической конференции
с международным участием с элементами научной школы
«ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВОМ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ»**

Авторы:

Сверкунова Софья Аркадьевна, гр.С-10-1

Дамбаева Дулжит Баировна, гр.ЗемК-11-1

Шелковникова Татьяна Алексеевна, гр. С-11-1

Комкова Дарья Александровна, гр.С-11-2

Игнатенко Ольга Викторовна, гр. СМ-12-2

Унгаев Олег Алексеевич, гр.СМ-12-2

Научный руководитель: к.э.н., доцент, Астафьев С.А.

Иркутск, 2014

Введение.

Глава 1. Исходные условия.

Глава 2. Основные параметры экодому

Глава 3. Требования к экодому

Глава 4. Конструктивные решения экодому

Глава 5. Внутридомовые инженерные системы

Глава 6. Экономическая целесообразность проекта

Заключение.

Приложения.

Приложение №1 Карта поселка

Приложение №2 Анализ рынка Иркутской загородной недвижимости

Введение

На протяжении всей истории человечества, люди стремились к усовершенствованию своего быта и жизни, что в свою очередь является первопричиной для развития научно – технического прогресса.

Научно–технический прогресс подвержен цикличности, когда в определенный момент та или иная технология достигает предела применения или использования, именно в такие моменты происходят скачки в научной и инженерной мысли. Такие скачки принято называть индустриальными революциями. Первая индустриальная революция началась в Великобритании в конце 18-го столетия с механизации текстильной промышленности. В последующие десятилетия использование станков для изготовления вещей распространилось по всему миру. Вторая промышленная революция стартовала в США в начале 20-го века, с конвейерной линии, которая открыла эру массового производства и необузданное наращивание потребления иссекаемых ресурсов (нефть, газ, уголь).

По мере того, как производство становится цифровым, набирает темп третий большой сдвиг. Он позволит выгодно производить вещи в намного меньших количествах, с большей гибкостью и более низкой долей труда, благодаря новым материалам, абсолютно новым технологиям, таким, как 3D-печать, альтернативные источники возобновляемой энергетики, простым в использовании роботам, и сервисам совместного производства, доступным в онлайн. Колесо почти сделало полный оборот, поворачивая от массового производства к намного более индивидуальному производству. Иначе говоря, новая индустриализация уже началась, только выглядит она совсем не так, как выглядела в двадцатом веке.

В условиях третьей индустриальной революции практическое применение уже существующих разработок в области энергосбережения, экологически чистого строительства поможет нам своевременно и безболезненно «вписаться» в новые условия ведения экономической и социальной жизни.

Таблица 1

Основные характеристики индустриальной революции

	1-ая индустриальная революция	2-ая индустриальная революция	3-ая индустриальная революция
Время	В конце XVIII	В начале XX века	Первая четверть XXI века С 2007 года
Символ	Паровоз	Конвейер	3D – принтер, автономные энергетические системы
Инфраструктурные изменения	Развитие железных дорог	Сеть шоссе и кабелей	Сеть малых источников возобновляемой электрической энергии
Мировой лидер	Западная Европа	США, Россия	Германия.
Идеолог		Тейлор, Форд	Джереми Рифкин
Отрасли развития (основные поставщики рабочих мест)	Железнодорожное строительство.	Дорожное строительство, топливная энергетика	«Умное» Зеленое строительство, электроэнергетика
Необходимые человеческие ресурсы	Квалифицированны й персонал	Мобильный персонал.	Квалифицированный и быстрообучаемый персонал
Вид инвестиций обеспечивающих экономический рост.	Инвестиции в производственный сектор экономики	Инвестиции в социальную среду	Инвестиции в человеческий капитал, науку, новые строительные технологии

Глава 1. Исходные условия

1.1. Концепция экопоселка

В своем проекте мы постарались максимально учесть все требования применимые к экопоселкам (таблица №2).

Таблица 2

Параметры организации экологического пространства

Параметры организации экологического пространства	
Градостроительные параметры	Устройство природных систем вентиляции по средствам увеличения водных объектов и озеленение территории посредством высадки деревьев, кустарников, цветочных клумб.
	Адаптация к окружающему ландшафту
	Создание сельскохозяйственных структур
	Установка возобновляемых источников энергии (в общем на поселок)
	Увеличение пешеходных зон
	Транспорт с нулевым уровнем выбросов
	Отсутствие вблизи крупного промышленного производства
Объемно-планировочные параметры	Устройство зеленых кровель, фасадов
	Создание водосборников и очистки воды для вторичного использования воды в бытовых нуждах
	Устройство солнцезащиты или наоборот раскрытие к солнцу.
Инженерно-технические параметры	Экологически чистые ограждающие материалы (дерево, камень, металл, стекло и экологические утеплители)

	Естественная инсоляция и аэрация
	Инженерное оборудование (в индивидуальном порядке): -солнечные батареи для производства электрической энергии/ ветрогенераторы -тепловой насос -система вентиляции с рекуперацией тепла и -система управления микроклиматом

Но помимо требований, наш поселок - это прекрасное место для проживания многодетных семей с учетом их потребностей.

Экопоселок «Семейный», расположен в черте города Иркутска, но за пределами селитебной зоны, с западной стороны граничит с территорией микрорайона Славный (поселок, имеющий статус микрорайона). Общая площадь территории поселка составляет 29,6 га. Предполагается расселить 246 семей (многодетных) с земельным наделом 15 соток на территории поселка.

Поселок находится в 5,6 км от городской застройки, что составляет от 5 до 10 минут проезда на автотранспорте (Приложение №1). Данное направление мы выбрали на основании минимальной загруженности автодороги в часы пик, помимо этого по направлению в «Семейный» находится несколько локальных населенных пунктов, до которых проложены городские маршруты общественного транспорта.

Так как, экопоселок расположен на землях населенного пункта и входит в Правобережный округ города Иркутска особых затруднений в отчуждении земель в собственность не вызовет.

Поверхность земель, на которых расположен экопоселок, находится в муниципальной собственности и в соответствии со статьей 28 пункт 2 Земельного Кодекса Российской Федерации. (Ст28.п.2 ЗК РФ)

«Граждане, имеющие трех или более детей, имеют право приобрести бесплатно, в том числе для индивидуального жилищного строительства, без торгов и предварительного согласования мест размещения объектов...».

Бесплатное предоставление земельных участков осуществляется, как правило, органом местного самоуправления в пределах его полномочий, если федеральным или региональным законодательством не предусмотрено иное. Правоустанавливающий документ на земельный участок - акт уполномоченного органа (решение, постановление, распоряжение), на основании которого должна быть произведена государственная регистрация права собственности гражданина.

Строительство поселка для многодетных семей позволит нам создать атмосферу сплоченности и взаимопонимания, так, многодетные семьи лучше понимают и уважают потребности друг друга в тишине, безопасности и ценовой доступности.

Архитектура. В основе коттеджного посёлка – единая архитектурная концепция застройки с предложением двух-этажных дуплексных домов-коттеджей. Такой подход позволяет избежать хаотичности застройки и создать загородный комплекс, где общая идея архитектурного ансамбля будет подчеркиваться неповторимостью облика каждого дома. Дом строится на многие десятилетия, и потому особое значение приобретает его архитектурное решение, которое должно быть достаточно современным, чтобы не устареть через несколько лет, и в то же время достаточно классическим, чтобы сохранить свою привлекательность при всех переменах моды и вкуса. Поселок должен формировать однозначное впечатление: здесь живут люди, которых отличает скромность и достоинство, основательность и убедительная самодостаточность.

По периметру участка высаживается живая изгородь, которая защитит участок от токсических выбросов автотранспорта и шума.

Корневая система живой изгороди является гидрботаническим фильтром грунтовых и сточных вод. Чтобы изгородь являлась местом

обитания насекомых, животных и птиц она должна быть трехъярусной (деревья, кустарники, мелкие кустарнички и травы). Также она должна создать непроходимую преграду для людей и крупных животных (забор). Для эффективной защиты от ветровой эрозии живая изгородь создается минимум из одного ряда кустарников и двух неплотных рядов деревьев. Таким образом мы получаем 3-4 ряда насаждений общей площадью 15-30 соток. Забор не только ограждает поместье, но должен быть красивым и функциональным, включать растения-медоносы, ягодные, красивоцветущие. Всего потребуется высадить около 500 растений в первые 3-5 лет.

Озеленение и благоустройство территории. В экопоселке создаются все условия для отдыха на природе жителей и их гостей. Обустраиваются зоны отдыха. В садово-парковой зоне есть место для пикников, будут установлены беседки и скамейки, устроен широкий газон. По всей территории и вдоль дорожек - деревья и цветники. Есть прогулочная зона с тротуарными дорожками. В любую погоду здесь можно прогуляться вечером при свете фонарей.

Ландшафтный дизайн. Важную роль при строительстве экодому играет ландшафтная архитектура. Необходимо спланировать участок таким образом, чтобы с севера экодом был защищен от холода (лесом или пристройками к дому), а с востока и юга, наоборот, не затенялся. Планировка участка предполагает оптимальное взаимное расположение дома, цветника, ботанической площадки с учетом естественного уклона, направления ветров, окружающей растительности, распределения грунтов. Для удобства проживающих на территории семей помимо собственных домов, в экопоселке необходимо предусмотреть надежную и развитую инфраструктуру, в которую должны входить следующие позиции:

1.Администрация. Здесь находится офис по управлению всеми услугами поселка: комплексного управления домохозяйством, служба охраны.

2. Медицинский центр. В здании медицинского центра будут размещены аптека, поликлиника, медицинская лаборатория.

3. Торгово-развлекательный центр. На территории торгово-развлекательного центра расположены: продовольственный магазин, школа раннего развития для малышей, кружки для детей школьного возраста, зал спортивных тренажеров. Для удобства посетителей на территории торгово-развлекательного центра предусмотрена автопарковка.

Таким образом, строительство экопоселка поможет решить вопрос жилья для многодетных семей с учетом их комфортного проживания. Станет одним из положительных примеров в реализации социальных программ в области помощи многодетным семьям. Технологии, используемые при строительстве экопоселка, способствуют не только снижению затрат на строительство и дальнейшую эксплуатацию такого жилого фонда, но и минимизируют негативное воздействие на окружающую среду.

Глава 2. Основные параметры экодому

2.1. Условия в Иркутской области для строительства экодому

Иркутская область обладает достаточно суровым климатом (Таблица №3). Отопительный сезон около семи месяцев. С другой стороны на территории Восточной Сибири много солнечных дней и умеренного ветра (2-4 м/с) Особенности климата приводят к определенному образу жизни, сильно различающемуся между зимой и летом. В проекте дома очень важно предусматривать существенную разницу летнего и зимнего сезонов. Следовательно, в достаточно сложных условиях для строительства и жизни, нами было принято решение оставить центральные электрические сети, на случай экстремальных ситуаций.

Таблица 3. Среднемесячные температурные показатели

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-49.7 (1915)	-21.8	-17.8	-12.8	2.3 (1927)
февраль	-44.7 (1929)	-19.6	-14.4	-7.8	10.2 (1987)
март	-37.3 (1933)	-12.2	-6.4	0.3	20.0 (1994)
апрель	-31.8 (1909)	-2.8	2.5	9.4	29.2 (1899)
май	-14.3 (1908)	3.6	10.2	18.1	34.5 (1990)
июнь	-6.0 (1909)	9.3	15.4	22.7	35.6 (2010)
июль	0.4 (1898)	13.0	18.3	24.8	37.2 (1915)
август	-2.7 (1902)	10.9	15.9	22.2	34.1 (1935)
сентябрь	-11.9 (1922)	4.3	9.2	15.7	29.0 (1904)
октябрь	-30.5 (1901)	-2.5	1.8	7.7	24.5 (2004)
ноябрь	-40.4 (1910)	-11.6	-7.6	-2.7	14.4 (2013)
декабрь	-46.3 (1916)	-19.1	-15.3	-10.6	5.3 (2013)
год	-49.7 (1915)	-4.0	1.0	7.3	37.2 (1915)

месяц	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	январь	фев	мар	апр	май	июн	год
число дней	0	0	0.3	8	26	30	29	26	27	5	1	0	152
высота (см)	0	0	0	1	8	18	24	28	18	1	0	0	
макс.выс. (см)	0	0	7	25	31	48	50	103	100	27	18	0	103

2.2. Так что такое "экодом"?

Экодом – это жилище, находящееся в более гармоничном соседстве с природой. Экодом стремится к полной автономности и самообеспечению собственных нужд. Развитие энергетических технологий и технологий инновационного строительства, постепенно делает экодом доступным для широких слоев населения.

В понятие экодом входит сам дом, надворные постройки, приусадебный участок.

3.4. Требования к экодому

Как показывает практика, в действительности лишь 15% от всех домов анонсированных как экодом, являются таковыми, а все остальное лишь маркетинг опирающийся на живописное место близ водоема.

На самом же деле экодом должен соответствовать определенным требованиям перечень которых постоянно расширяется вместе с внедрением новейших строительных технологий.

Итак, экодом должен быть:

1. Экодом должен обеспечиваться теплом, горячей водой и электричеством только за счет альтернативной энергетики и являться домом нулевого энергопотребления (не использующим невозобновимые источники энергии). Избытки тепловой энергии накапливаются и хранятся в сезонных и суточных аккумуляторах тепла. Длительному сохранению тепла в доме способствуют также архитектурные и конструкторские решения,

эффективные утеплители. При недостатке возобновляемого тепла и электроэнергии в экодоме используется централизованная энергосистема.

2. Для строительства экоддома должны использоваться местные строительные материалы и местные инновационные технологии, адаптированные к климатическим реалиям региона. При чем, если еще 10 лет назад обязательным требованием являлось использование максимально дешёвых стройматериалов, то сейчас застройщик готов пойдти на удорожание строительно – монтажных работ, ради последующей экономической целесообразности в эксплуатационный период.

3. Экоддом должен максимально минимизировать воздействие на почву на которой он расположен, при этом утилизация отходов может производиться несколькими методами, в зависимости от образа жизни основного населения поселка (занимаются огородничеством или нет, используют как вторсырье и пр.)

4. Экоддом должен быть эстетически привлекательным и приемлем для культуры той страны, на территории которой он находится. Архитектура экоддома требует ориентации для бесперебойного режима работы всех инженерных систем, вследствие чего при проектировании экоддома учитываются факторы:

4.1.минимизация отапливаемой (зимней) части дома с возможным ее зонированием на оптимизация взаимного расположения отапливаемой части дома и элементов подворья для уменьшения потерь тепла зимой в отапливаемой части и при переходах из одной части в другую, и максимального удобства летом при ведении подсобного хозяйства

4.2 обеспечение возможности будущего расширения (блокирования) дома без его существенной реконструкции (растущий дом)

4.3 обеспечение установки инженерного оборудования экоддома без дополнительной реконструкции и для удобной его эксплуатации

4.4 обеспечение естественной вентиляцией в связи с повышенной герметичностью дома

4.5 оптимальное расположение экодому на участке с учетом особенностей ландшафта и методов ведения работ на приусадебном участке.

3.5. Особенности архитектуры экодому в поселке «Семейный»

В нашем проекте используется комбинация нескольких источников энергии, как солнечная, что отразилось на величине оконных проемов с южной стороны, так и ветровая, что стало причиной простого конструктивного решения крыши.

Экодомом в поселке «Семейный» это:

Двухэтажный дом на два хозяина с отдельным входом. Дом предназначенный для двух семей позволяет нам сэкономить при строительстве основных конструктивных элементов (стен), а также минимизировать теплопотери.

Общая площадь дома 420 кв.м (с учетом двух гаражей)

Площадь дома одной семьи 168 м.кв + гараж 36 кв.м

Жилая площадь может варьироваться в диапазоне от 125 до 140 м.кв, в зависимости от выбранной планировки.

В целях снижения теплопотерь вход в дом оборудован тамбуром.

Форма дома максимально проста (отсутствуют эркеры, внутренние углы, балконы) и представляет собой параллелепипед с соотношением сторон 1: 1,5, благодаря чему дом может максимально использовать солнечную энергию.

Участок достаточно просторный, что позволяет вынести постройку на место, где она будет вне досягаемости тени, отбрасываемой деревьями и соседними домами и максимально задействовать солнце.

Большое значение при проектировании экопоселков имеет ориентация дома по сторонам света. Своей длинной стороной дома обращены на юг и север. Чтобы защитить дом от ветров, северный и западный фасады, будут защищены ветровыми экранами (деревья, живые изгороди, заборы). Южный фасад открыт. Подсчитано, что при хорошей ветрозащите дома с трех сторон,

можно сократить расход энергоресурсов на 30%. Окна располагаются на фасадах в следующем соотношении: 70% всех окон с южной стороны, 20% с восточной, 10% с западной и полное их отсутствие с северной стороны.

Глава 4. Конструктивные решения экодому

1. Быстровозводимый энергоэффективный двухэтажный каркасный дом из SIP панелей

Стены и перекрытия: мы выбрали SIP панели. Ведь у SIP технологии прекрасный потенциал в сфере строительства энергоэффективных домов. По сравнению с энергоэффективными каркасными домами, утепленными минватой, в стенах из SIP панелей меньше мостиков холода. Но проблема каркасной технологии далеко не в "мостиках холода" (исключение - металлические каркасы). Проблема мостиков холода в каркасе решается весьма просто. Устройство "двойного каркаса" практически стало нормой. Только эффект от устройства теплового разрыва в стойках каркаса небольшой. Простое увеличение толщины слоя утеплителя в каркасной стене дает много больше. Но возникает препятствие. Ширина пиломатериала больше 200 мм - это роскошь. Поэтому двойной каркас, скорее, вынужденная мера при переходе к толстым стенам.

В SIP панели, склеенной в заводских условиях под прессом, воздушных зазоров нет. Кроме того, SIP не требует дополнительной ветро- и пароизоляции. В SIP отсутствуют проблемы, свойственные многослойным конструкциям. Для строителей это главное достоинство SIP технологии. В этом отношении стена из SIP схожа с однородной стеной из камня, дерева, пенобетона, пеностекла, поризованного кирпича и т.п. С одним замечанием: по теплопроводности эти стены даже сравнивать нельзя.

К тому же SIP панели очень прочны. Они и без каркаса с огромным запасом выдержат и нагрузку от веса дома и поперечную нагрузку от ураганных ветров или снега на крыше. Синтез двух силовых систем (деревянного каркаса и SIP) приводит к тому, что дома из SIP в несколько раз

(в 4-8 раз по разным оценкам) прочнее обычных каркасных. У 2-х этажных коттеджей со стенами из SIP панелей запас прочности огромный. Испытания американских инженеров показали трёхкратный запас прочности у 3-х этажных домов. Поскольку такая избыточная прочность достигается без дополнительных затрат и является конструктивной особенностью SIP технологии, можем считать это одним из преимуществ.

Перечислим ряд факторов, которые убедили нас выбрать именно SIP панели:

- 1) уникальная теплозащита: дома из SIP панелей теплее каркасных в 1,5 раза и во много раз теплее кирпичных, деревянных, газосиликатных и т.п. домов. Панели сохраняют тепло как термос.
- 2) энергосбережение: Вы экономите (в несколько раз!) на отоплении
- 3) на 30% больше полезных квадратных метров, а это большая комната на каждом этаже!
- 4) доступность: расходы на строительство минимальны
- 5) минимальные сроки строительства - коробка дома за 1-2 недели!
- 6) дома из SIP не дают усадки, поэтому сразу после сборки можно начинать отделочные работы
- 7) малый вес
- 8) не нужен дорогой фундамент: винтовой фундамент устанавливается за 1 день!
- 9) простота сборки, не нужна спецтехника
- 10) заводское изготовление панелей: панельная технология строительства минимизирует брак недобросовестных или неопытных строителей
- 11) строить можно круглый год
- 12) минимум вреда ландшафту. Практически все отходы утилизируются на месте. Стоящие рядом деревья можно сохранить, поскольку они не создают помех сборке канадского дома.
- 13) в доме из SIP комфортно и в стужу, и в жару
- 14) дом из SIP быстро прогревается и медленно остывает

- 15) не нужна мощная система отопления, не нужны кондиционеры
- 16) надежность и неприхотливость в обслуживании
- 17) дом из SIP чрезвычайно прочный
- 18) "зеленая технология" - строя из SIP, Вы защищаете окружающую среду
- 19) ввиду относительно малого веса панелей никогда не возникает проблем с доставкой материалов непосредственно на объект
- 20) в отношении шумов проблем нет

Мы решили использовать классическую схему и стыкуем SIP панели на деревянном бруске. Такая конструкция снимает вопрос о долговечности. Основу несущей конструкции нашего дома составляет деревянный каркас, а древесина - это проверенный веками материал. Если обеспечены подходящие условия, то срок службы деревянных изделий практически неограничен. Деревянный каркас внутри SIP конструкций делает дом ремонтпригодным, т.е. вечным.

Панели SIP имеют толщину 150 мм (стены и пол) и 230 мм (кровельные и потолочные). Чаще всего в качестве жесткого используются плиты OSB, толщиной 12мм. Длина панели примерно соответствует высоте обычного этажа и составляет 2745 или 3000 мм. Ширина панелей стен 1000 мм, крыши - 1000 или 1220 мм.

Таким образом, по совокупности показателей мы считаем SIP панели одним из лучших материалов для возведения несущей конструкции тёплого индивидуального дома.

Крыша: из SIP-панелей. Из SIP-панелей можно строить любые скаты крыши. Коэффициент сопротивления теплопередаче U в данном случае составляет 0,15 Вт/(м².К), так что крыши, построенные из таких панелей, будут соответствовать стандартам энергоэффективного дома. В дальнейшем на такой крыше можно использовать практически любой кровельный материал. Это может быть мягкая кровля, листовой или профильный металл, черепица.

Крыша, построенная из SIP-панелей, имеет сравнительно малый вес, поэтому стоит обратить внимание на этот метод строительства при проектировании надстроек над слабыми конструкциями и везде, где важен вес будущей крыши. По специальному заказу производители могут изготовить панели, подготовленные для вставки мансардных или слуховых окон.

Поверх SIP панелей укладывается утеплитель.

Отделка крыши: металлочерепица

Металлочерепица обладает многочисленными достоинствами, например, легкость, простота монтажа, это помогло ей обойти в популярности даже натуральную черепицу.

Толщина стали необходимая нам – 0,5 мм, он не такой хрупкий как облегченный вариант – 0,4 мм.

Покрытие должно быть полиэстер с матовой поверхностью. Это покрытие более плотное, не выгорает под воздействием солнечных лучей, более устойчиво к механическим повреждениям. Глянцевый полиэстер же легко оцарапать, при монтаже листов такой металлочерепицы нужно быть более осторожным. Цена на такое покрытие на 30% ниже, чем у материалов с другим покрытием.

Или можно предпочесть пурал - достойная альтернатива пластизолу, так как он не очень стоек к температурным перепадам, к тому же возникают вопросы по его экологичности. Пурал же устойчив к перепадам температур и стоек к механическому воздействию. Металлочерепица с покрытием из пурала тоже недорогая и пользуется большой популярностью.

Первое условие нашей качественной кровли – качественная гидроизоляция, уложенная под обрешетку. Далее – обязательно укладывать металлочерепицу на обрешетку.

Фундамент: винтовой. Это надежный проверенный суровым сибирским климатом фундамент. Его область применения огромна – от

забора до складских комплексов. По всей стране ежегодно монтируется до 4 000 объектов на винтовых сваях, такая популярность обусловлена высокой эффективностью данного вида фундамента.

Свая состоит из трубы с конусовидным окончанием, режущих и уплотняющих лопастей и оголовком. Производство сваи проходит под строгим контролем. Все сварные швы подвергаются нагрузочным испытаниям. Свая обрабатывается двухкомпонентным составом, предотвращающим коррозию ствола сваи. Высокое качество материалов и точное производство обеспечивает срок эксплуатации более 100 лет.

Преимущества винтовых свай:

1. Фундамент круглый год – монтаж винтового фундамента одинаково эффективно монтировать зимой и летом без дополнительных затрат.

2. Экономичность – существенная экономия при сохранении высокой несущей способности фундамента

3. Сложные грунты, косогор, деревья – не помеха. Монтаж винтового фундамента не требует, ни каких земельных работ, имеет минимальное воздействие на окружающую среду, существует возможность монтажа в ручную.

4. Короткие сроки – слаженная работа монтажной группы позволяют, монтировать фундамент за 1-3 дня и фундамент готов.



Наружная отделка дома и гаража: блок-хаус

Дом из оцилиндрованного бревна выглядит аккуратно и стильно. Способен создать атмосферу надёжности, уюта, комфорта, гармонии, которая, как мы считаем, необходима многодетным малообеспеченным семьям.



Плюсы в пользу блок-хауса :

1) он экологически чист, так как по сути своей – это обработанная древесина. Никакого негативного влияния на здоровье человека блок-хаус не окажет. Дом словно будет «дышащим», насыщенным энергией. Благодаря блок-хаусу можно даже оздоровиться, потому что материал наполняет воздух благотворным запахом древесины, смолы и он становится поистине целебным!

2) обладает небывалой лёгкостью, но, в то же время, прочностью. То есть он ни за что не будет утяжелять конструкции дома, не будет способствовать возникновению каких-нибудь трещин или расколов – это исключено.

3) является хорошим звукоизолятором

4) лёгкость использования. С блок-хаусом под силу работать даже начинающим строителям-домовладельцам. Всё это благодаря его «легкопереносимости» и податливости.

5) сочетается с другими материалами. Доска блок-хауса достаточно хорошо выглядит в сочетании с всевозможными балками, кирпичной кладкой, ковкой. Сам по себе блок-хаус выглядит очень привлекательно. Создаётся ощущение рубленых стен – из брёвен. Это всем кажется чем-то таким уютным, домашним.

Окна: энергосберегающий стеклопакет

Помимо обычного стекла, включает в себя низкоэмиссионное стекло + заполнение стеклопакета АРГОНОМ. Нанесённое на это стекло напыление из серебра и других металлов создаёт эффект «умного» прозрачного фильтра, который, пропуская видимый свет, значительно снижает проникновение жарких солнечных лучей летом, а зимой наоборот, не выпускает драгоценное тепло из дома. Специалисты уверяют, что это существенно уменьшает затраты на обогрев помещения в зимние холода, такой «теплохранитель» сберегает до 78% тепла и позволит значительно сократить расходы на отопление зимой и пользование кондиционером летом, так как такие окна пропускают всего 42% солнечного тепла. К тому же летом температура в

помещении будет на несколько градусов ниже, чем при использовании простого стекла. Энергосберегающие стеклопакеты нашли своё массовое применение в климатических зонах с резкими перепадами температур (например, Сибирский регион), а так же в квартирах с плохим отоплением и загородных домах.

Длительность строительства:

Так как строительство из SIP-панелей не предполагает длительного подготовительного периода, то строительство не должно превышать одного квартала, что положительным образом скажется на величине накладных расходов, а значит и на конечной стоимости квадратного метра.

Устройство фундамента – 7 дней

Коробка здания - 3 недели.

Облицовку дома снаружи - 3 недели.

Монтаж окон и дверей - 1 неделя.

Устройство инженерных систем - 3 недели.

Примерная стоимость дома:

Стоимость SIP-панелей для всего дома:

Мы обнаружили, что в Иркутске производителей SIP-панелей нет, потому придется закупать их как минимум в Красноярске, где есть собственное производство этих панелей. Для этих целей нами была выбрана следующая компания: ООО «Инвестиционная компания «Сибирские проекты» г. Красноярск, Проспект им. газеты Красноярский рабочий 39, оф. 12. Ссылка на сайт компании: <http://www.sip24.ru/>

Прайс-лист этой компании:

Наименование продукции	Стоимость панели 2800x1250	
	руб./м ²	руб./шт.
Сип-панель, толщиной 124мм	1260,0	4411,0
Сип-панель, толщиной 174мм	1364,0	4775,0
Сип-панель, толщиной 224мм	1464,0	5125,0

Стоимость затрат на фундамент:

Монтаж фундамента мы бы доверили ООО "Новые строительные технологии". Адрес: г. Иркутск, ул. Фридриха Энгельса, 17 ДЦ "Сотня", оф. 407. Ссылка на сайт компании: <http://www.nst-trade.ru/>

Свая с литым наконечником 108мм, лопасть 300мм, толщина стенки трубы 4,0мм (СВС-108-3500-300-4,0) + оголовок + монтаж обойдутся нам в 5340руб. На весь дом понадобится около 30 - 40 свай, а это в среднем 200-300 тыс. руб.

Стоимость отделки дома, окон, дверей, лестниц, ворот для гаражей:

1) Стоимость металлочерепицы "Монтеррей" 1,185/1,11м 0,5мм в Иркутске составляет 200руб.

2) Стоимость материала блок-хаус в компании ООО «Северный Лес» 430 руб. за 1м2. Адрес: г. Иркутск, ул. Рабочего Штаба, 130. Ссылка на сайт компании: <http://ilimles.ru/>

3) Окна мы бы приобрели у компании ООО «ДЕМЕТРА». Адрес: г. Иркутск, Кировский район, ул. Фридриха Энгельса, д. 8, оф. 302, ссылка на сайт компании: <http://okna.irkutsk.ru/ceny/>

Мы выбрали у них окна ТермоStar – это золотая середина между техническими характеристиками, потребительскими свойствами и стоимостью. Они обладают отличной тепло- и звукоизоляцией, прекрасным внешним видом изделия.

Комплектация окна ТермоStar:

5-камерный профиль VEKA Softline, шириной 70мм
Двойной контур уплотнения. Энергосберегающий стеклопакет 36мм с И-стеклом и газом аргоном. Фурнитура MACO с микропроветриванием.

Такое окно, в среднем, будет стоить 15000 руб. 12 окон будут стоить 180000 руб.

4) Входная металлическая дверь СТОП Бастион - 1 в ООО «Строй Терминал» идет по цене от: 9 900 руб. до 30000. Адрес: г. Иркутск, ул. Лермонтова д.83а, оф.302.

Ссылка на сайт компании: <http://www.st38.ru/ru/catalog/>

Входных дверей 2 штуки, следовательно, расходы составят примерно 20000 руб.

Так же нам понадобятся межкомнатные двери, в компании ООО «Пол Мира» стоимость двери «Луна» составляет 1800 руб. Адрес: г. Иркутск, Байкальская, 244а —1 этаж. Ссылка на сайт компании: <http://dveri-irk.ru/index/0-2>

Всего дверей необходимо 16 штук, расходы в среднем 33000 руб.

5) В компании ООО «РитМир» лестница ЛЕС-09 правозаходная (поворот 90 градусов) обойдется в 58 700 руб. Адрес: г. Иркутск, ул. Челябинская, 27, ТЦ «Покровский», пав. 21. Ссылка на сайт компании: <http://ritmir.ru/>

Нужны 2 лестницы, это будет стоить 117400 руб.

6) Средняя цена рулонных ворот для гаражей в ООО «Приоритет» равна 23000 руб. Адрес: г. Иркутск, ул. Розы Люксембург, д. 243, оф. 301. Ссылка на сайт компании: <http://vorota-irkutsk.ru/>

Стоимость двух ворот составит примерно 49000 руб.

Таким образом, затраты на отделку дома, на лестницу, окна и двери должны уложиться в 1430 тыс. руб.

Примерная стоимость возведения коробки здания(дома).

Табл. Стены

	Площадь	Стоимость 1 панели 174мм	Общая стоимость, руб.
SIP-панели	384,8	1364,00	524 867,2
Блок-хаус	384,8	430	165 464
Итого:			690 331,2

Табл. Крыша

	Площадь	Стоимость	Общая стоимость, руб.
SIP-панели	159	1364,00	216 876
Металлочерепица	159	200	31 800
Итого:			248 676

Табл. Фундамент

	Количество	Стоимость 1 сваи	Общая стоимость, руб
Винтовые сваи	160	1650	264 000
Итого:			264 000

Табл. Окна

	Количество	Стоимость 1 окна	Общая стоимость, руб
Стеклопакет с аргоном	12	15000	180 000
Итого:			180 000

	Количество	Стоимость	
Межкомнатные двери	16	1 800	28 800
Входные двери	2	15 000	30 000
Рулонные ворота для гаража	2	23 000	46 000
Лестницы	2	58 700	117 400
Итого:			222 200

	Общая (примерная) стоимость
Стены	690 331,2
Крыша	248 676
Фундамент	264 000

Окна	180 000
Двери и лестницы	222 200
Внутренняя отделка	300 000
Непредвиденные расходы (6%)	114 312,43
Итого:	2 019 519,6

Глава 5. Внутридомовые инженерные системы

5.1 Система отопления

Отопление. Интегрированные системы нагрева HotSolarEnergy, представляют собой объединенные в одну конструкцию бак-аккумулятор и вакуумные трубки.

Технические характеристики системы отопления:

Модель системы отопления: SSCP-60-500

Объем бака: 500 л

Срок службы : 20 лет

Энергоэффективность : 40-60% экономии энергии на обогрев

Использование: круглогодичное

Стоимость: 150220 руб. (без учета монтажа)

Активные двухконтурные (сплит) системы используют электрические насосы, клапаны и контроллеры для циркуляции теплоносителя через коллектор. Они обычно более дорогие, чем пассивные системы, но и более эффективные. Отличительной особенностью активного солнечного водонагревателя является возможность эксплуатации при отрицательных температурах (до - 40 С). Это достигается за счет использования водно-гликолевого антифриза, который замерзает на морозе. В отличие от пассивной системы, где вакуумные трубки солнечного коллектора подсоединены непосредственно к резервуару с водой, в системе активного типа используется два контура. Солнечное тепло накапливается в первом контуре, в котором циркулирует антифриз. Затем в теплообменнике оно передаётся во второй контур (резервуар с водой). Второй контур в свою очередь нагревает воду в баке отдавая тепло полученное от первого контера.

Особенности:

1. Остывание воды ночью

Ночью, когда нет солнечного света, вода в системе будет горячей за счет использования бойлеров косвенного нагрева, в качестве которых может выступать основной отопительный котел.

2. Экологичность

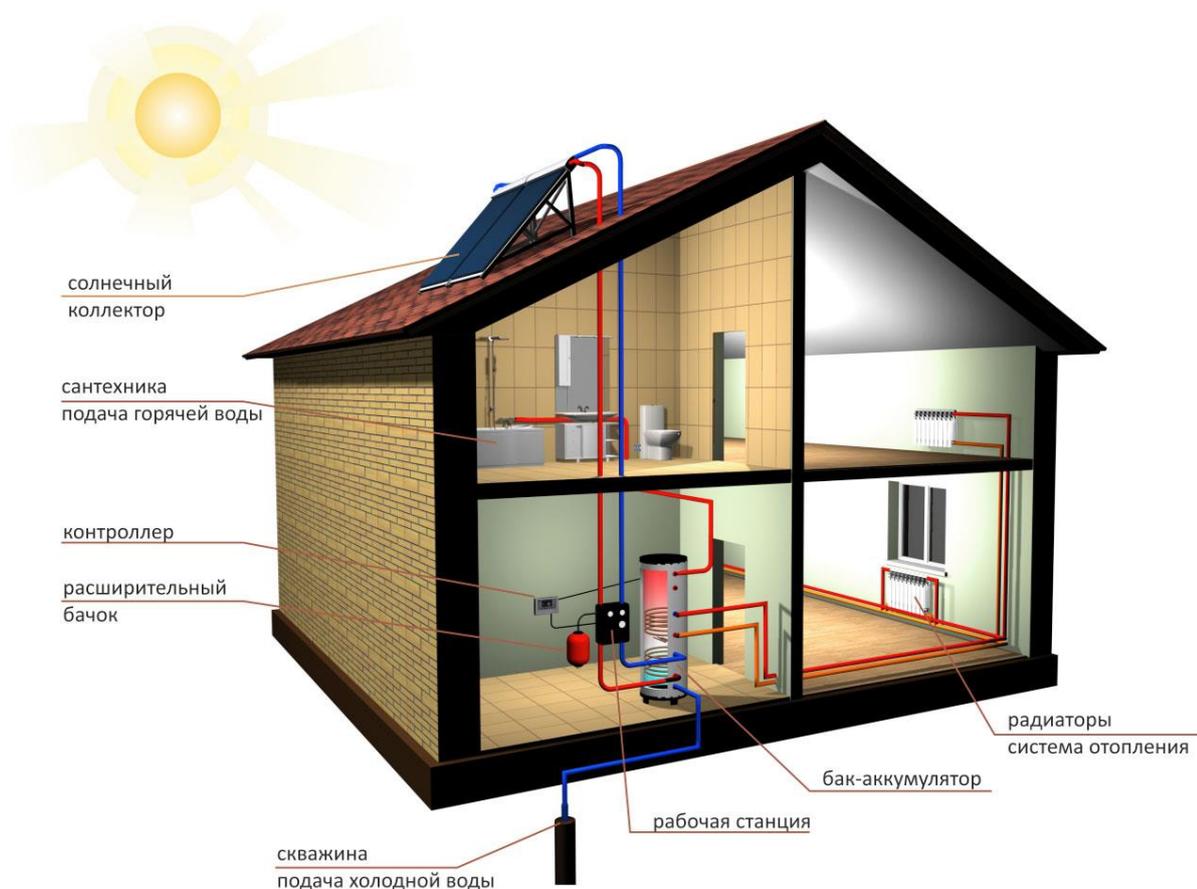
Солнечные коллекторы являются абсолютно экологически чистой системой за счет отсутствия выбросов CO₂ и других вредных веществ.

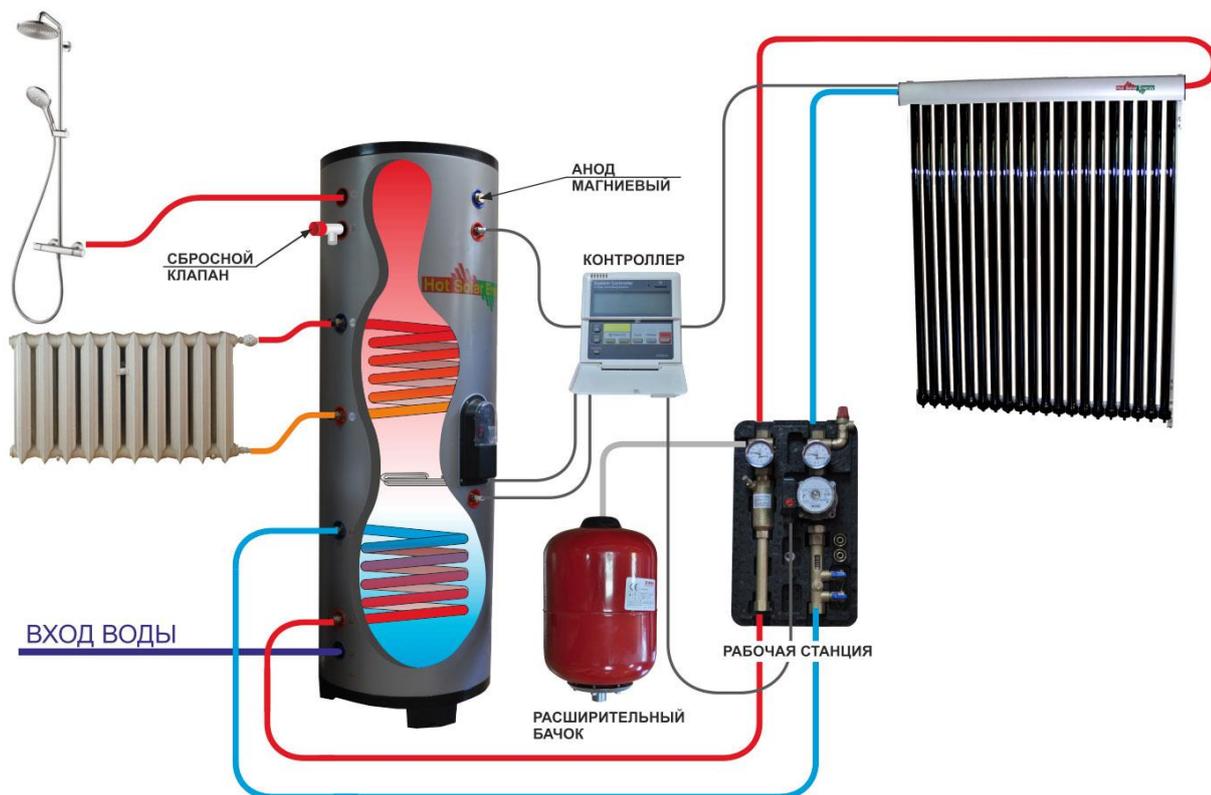
3. Обслуживание и ремонт

Солнечные сплит системы не требуют особого обслуживания. Вакуумные трубки взаимозаменяемы и при поломке меняются без каких либо проблем.

4. Погодные условия

Вакуумные коллекторы эффективно работают не только под прямыми солнечными лучами, но и в облачную погоду. При этом время нагрева увеличивается на 15-20%. Зимой коллекторы необходимо очищать от снега.





Использование данной системы отопления загородного дома, позволит снизить расходы электроэнергию, для обогрева здания с комбинированием системы Аэро-green.

Отопление загородного дома за счет подключение к городской отопительной системе, обходится в Иркутской области в 5000руб. в месяц. Т.е. в год семья тратит 70000руб.

Для использования интегрированной системы отопления необходимо 64000кв. в год, при стоимости 1кв в 0,82 руб. Т.е. стоимость электроэнергии, затрачиваемой для отопления дома, равна 34986руб. (с сентября - апрель). В следствии чего, данное оборудование окупится через 5-6 лет, при сроке службы в 20 лет.

5.2 Система вентиляции

Чтобы обеспечить энергоэффективность экодому, его делают герметичным. Из-за этого естественная инфильтрация воздуха в экодоме ниже, чем в обычном доме и чтобы обеспечить хорошее качество воздуха в

экодоме очень важно его хорошо вентилировать. Высокая теплоизоляция экодома приводит к тому, главные теплотери в экодоме связаны с вентиляцией. Создание хорошей системы вентиляции переплетается с проблемой тепло- и пароизоляции. Для создания комфортных условий нужна полная замена воздуха в помещении с определенной скоростью.

Для вентиляции экодома можно использовать естественную, принудительную системы или их комбинацию.

В нашем проекте мы используем рекуперацию воздуха

Рекуперация тепла

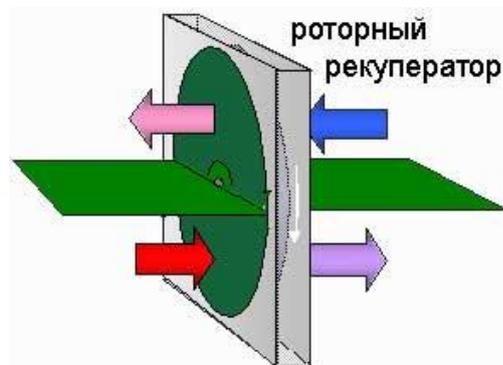
В климатической технике рекуперацией называют повторное использование тепла, содержащегося в отработанных воздушных массах. Общий принцип рекуперации довольно прост: отработанный теплый воздух отдает часть тепла входящему свежему воздуху в теплообменнике. Традиционная естественная вентиляция в герметичных домах неэффективна. Замена на принудительную вентиляцию решает проблему воздухообмена, но влечет за собой дополнительные расходы на обогрев входящего воздуха. Оптимальным решением в этом случае является приточно-вытяжная рекуперационная вентиляция. Такая вентиляция эффективна во всех отношениях. Она в полном объеме обеспечивает качественный воздухообмен и минимизирует теплотери. Отработанный воздух удаляется наружу, подогревая встречный поток свежего воздуха.

Рекуператор представляет собой металлический звукоизолированный корпус, в котором находятся два вентилятора (приточный и вытяжной) и теплообменник. Входящие и выходящие потоки не смешиваются между собой, поскольку их теплообмен происходит не за счет прямого контакта.

Рекуперационный теплообменник чаще всего бывает перекрестным (крестообразным). Тепло выходящего потока передается входящему потоку через пластинчатый радиатор из композитных материалов с высокой проводимостью тепла. Эффективность теплообмена в таком рекуператоре

достигает 60%. Иногда в подогреве входящего потока дополнительно участвует ТЭН, встроенный в рекуператор.

Последние разработки позволяют получить КПД от воздушного теплообмена до 90%. Такой результат достигается, благодаря т.н. повторному теплообмену, происходящему в дополнительном теплообменнике. Известны также роторные теплообменники, лопасти которых вращаются, передавая, таким образом, тепло



входящему потоку. Их номинальное КПД находится на уровне 80%. Эффективность того или иного теплообменника зависит от разницы температур выходящего и входящего потока, а также от их влажности. КПД увеличивается пропорционально увеличению разницы температур и влажности.

Летом рекуперация не нужна, поэтому теплообменники в рекуператоре заменяются т.н. летними вставками либо байпасом (резиновый переходник с заслонками, благодаря которым происходит прямоток).

Виды рекуператоров

- Пластинчатые рекуператоры
- Роторные рекуператоры
- Рекуператоры с промежуточным теплоносителем.
- Камерные рекуператоры
- Тепловые трубки

Установка и эксплуатация рекуператоров

Возможна как централизованная, так и децентрализованная установка вентиляционных систем с рекуперацией тепла. Централизованная установка осуществляется при наличии в здании приточно-вытяжной системы вентиляции. Максимального эффекта от использования рекуператоров

можно достичь только в зданиях с полностью автоматизированной принудительной приточно-вытяжной вентиляцией помещений.

Децентрализованная установка осуществляется в зданиях без системы принудительной вентиляции, например в обычных многоквартирных домах и загородных коттеджах.

Расходы на установку рекуператоров - это инвестиции не только в снижение затрат на отопление, но и в обеспечение оптимальных климатических условий в помещениях и, в конечном счете, в здоровье людей.

Но и здесь не обошлось без проблем, так, в наших климатических условиях стандартное применение рекуператоров показывает себя не с лучшей стороны, по причине **обледенения теплообменника** (обледенение происходит в зимний период при среднесуточной температуре – 20 и ниже). Решение этой проблемы предложила служба интеллектуальной собственности Иркутского государственного технического университета получила патент Российской Федерации на полезную модель в сфере кондиционирования и вентиляции. Ученые ВУЗа разработали систему, исключаящую проблему обледенения воздушных рекуператоров.

Новая технология была разработана коллективом ученых, в который вошли Евгений Баймачев (главный инженер ИрГТУ), Святослав Макаров и Ольга Шарова (аспиранты ВУЗа), а также Алексей Выгонец (руководитель учебно-научно-производственного комплекса вентиляции и кондиционирования).

Разработанная технология заключается в установке в центральном кондиционере помимо системы рекуперации, еще и теплового насоса. Это позволит избежать нерационального использования энергии, присутствующего в нынешних системах кондиционирования.

Иркутские ученые же предложили разместить в кондиционере тепловой насос, конструкция которого будет состоять из компрессора, двух теплообменников и дросселирующего устройства. Между теплообменниками

будет по медным трубам циркулировать фреон. Это позволит более эффективно нагревать входящий воздух выходящими потоками, значительно понижая его влажность, и минимизируя вероятность образования наледи.

Стоимость установки вместе с рекуператором от 70000 до 100000

5.3. Система водоснабжения

Необходимо: скважина, насосы, бак, очистные фильтры, трубопровод

Стоимость: От 50000-70000 в зависимости от глубины воды

- 2300 руб. за метр с трубой
- Скважинные насосы фирмы GRUNDFOS (Дания), серии SQ, например, SQ 1-55, ориентировочная цена 16300 руб. Здесь необходимо учитывать дополнительные затраты и на автоматику около 3000 руб.

- Бак SR-60, на 228 литров, ценой 15600 рублей;
- шланги фирмы FITT (Италия), для напорной перекачки воды и иных пищевых продуктов с давлением до 30 атм. Диапазон температур - 20...+60°C. Соединение осуществляется на зажимах. Позволяет уменьшить количество соединений и увеличить герметичность.

Ориентировочная цена для WHIT PLUS NTS (диаметр 40мм)- 130 руб/метр, (диаметр 25мм)- 58 руб/метр.



5.4. Электрообеспечение

На сегодняшний день, наиболее часто используемый вид альтернативной энергетики это – лопастные ветрогенераторы в простонародье «ветряки» и солнечные батареи.

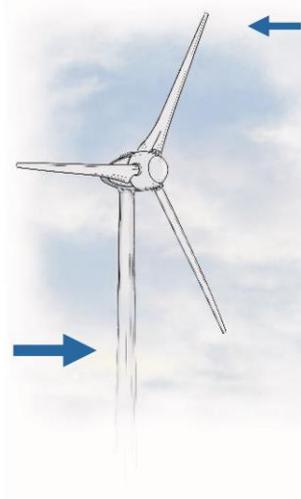
Свой выбор мы остановили на инновационном проекте ВЭУ «AeroGreen» использующий турбинные технологии. «Аэрогрин» - это разработка Иркутского государственного университета под руководством Криулина. Ю.В.

Сравнение ветроустановки “AeroGreen” с ветроустановками трехлопастной схемы

Ветроустановка трехлопастной схемы	Ветроустановка “AeroGreen”
	
<p>1. Ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии. Выработка электроэнергии зависит от силы ветра — фактора, отличающегося большим непостоянством. Известно, что воздух прогревается не равномерно, поэтому направление и сила ветра существенно отличаются по высоте и в диапазоне высот 100 метров ветер может иметь разнонаправленное движение.</p> <p>Как известно (http://foraenergy.ru/vetrovaya-energetika/), для высот до 50...70м характерны так называемые рыскающие воздушные потоки, что затрудняет нормальную эксплуатацию трехлопастных ВЭУ. В связи с этим мировые</p>	<p>1. Ветроколесо ВЭУ «AeroGreen», в отличие от трехлопастной схемы вращается не в вертикальной плоскости, а в горизонтальной - параллельно земле. Воздушные массы любого направления перемещаются вверх вдоль вертикальных поверхностей симметрично-сужающегося корпуса ВЭУ «AeroGreen» и направляются на короткие лопатки ветроколеса турбинного типа. Над ветроколесом установлен дискообразный обтекатель, на котором при воздействии ветра вне зависимости от его направления, создается область пониженного давления, обеспечивая направленное устойчивое движение воздуха. В результате такой</p>

производители ВЭУ вынуждены выводить трехлопастное ветроколесо за высоты 100м и более, а это существенно усложняет конструкцию, а также монтаж и техническое обслуживание всей установки.

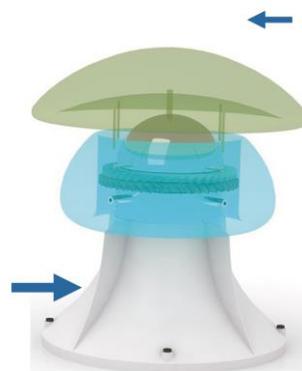
Согласно мировой статистике 95% всех выпускаемых в мире ветряков – трехлопастные с горизонтальной осью вращения (www.vetrogenerator.ru/), соответственно, лопасти трехлопастной ветроустановки диаметром 80 метров могут в нижнем положении обдуваться северным ветром и, одновременно, в верхнем положении – южным, что делает работу ветроустановки не эффективной или даже невозможной.



2. Необходимость ориентации на ветер требует наличия в конструкции ВЭУ механизмов и систем ориентации на ветер для непрерывного слежения за ветровой обстановкой, поиска направления с максимальным ветровым потенциалом, поворота ветроколеса в этом направлении и его удержания в таком положении. Наличие

конструктивной организации движения воздушного потока ветроколесо ВЭУ "AeroGreen" вырабатывает электроэнергию при любом направлении ветра.

Рыскающие воздушные потоки (<http://foraenergy.ru/vetrovaya-energetika/>) на любой высоте не составляют трудностей для стабильной работы ветроколеса турбинного типа, обеспечивая его равномерное вращение и выработку электроэнергии. Это позволяет обеспечить эффективную эксплуатацию ВЭУ "AeroGreen" даже на высотах 10-100 метров, что практически невыполнимо для ВЭУ трехлопастной схемы. Уменьшение высоты конструкции ВЭУ "AeroGreen" без ущерба технических показателей, значительно упрощает монтаж и техническое обслуживание всей установки.



2. ВЭУ «AeroGreen» не нуждается в системах ориентации на ветер, благодаря тому, что воздушные массы имеют свободный доступ к лопаткам ветроколеса с любой стороны. Ось вращения ветроколеса располагается вертикально, что

в конструкции ВЭУ трехлопастной схемы системы ориентации на ветер само по себе усложняет ветроагрегат и снижает его надежность (по данным опыта эксплуатации зарубежных ВЭУ этого типа до 13% общего количества отказов приходится на системы ориентации). Кроме того, практически невозможно эффективно ориентировать ветроколесо при изменении направления ветра из-за запаздывания действия механизмов ориентации. Для ветроустановок средней и большой мощности с диаметром ветроколеса более 30-40м эффективность его ориентации на ветер значительно снижается вследствие различия в скоростях ветрового потока по длине размаха лопастей, что приводит к невозможности установки ветроколеса в оптимальное направление ориентации. Из-за этого снижаются выработка электроэнергии (вследствие уменьшения используемой энергии ветрового потока) и экономическая эффективность ветроустановки.

[\(http://www.src-vertical.com/information/beginners/vawt-hawt/\)](http://www.src-vertical.com/information/beginners/vawt-hawt/).

3. Движение воздушных масс происходит не только в горизонтальном направлении, но и в вертикальном, по восходящим потокам нагретого воздуха от поверхности земли. При монтаже и эксплуатации ВЭУ в горных районах воздушные потоки также перемещаются по восходящему

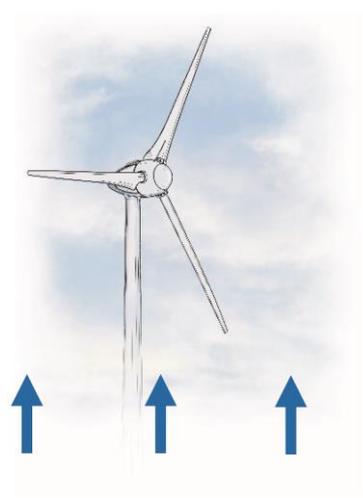
обеспечивает эксплуатацию ветроустановки при любых разнонаправленных движениях воздушных масс, даже если в нижней части ВЭУ «AeroGreen» перед ветроколесом ветер имеет северное направление, а в верхней части, за ветроколесом – южное.

Движение воздушных масс порывами и с разных сторон корпуса выравнивается и стабилизируется в кольцевом обтекателе, имеющем сужающее сечение в котором установлено многолопастное ветроколесо турбинного типа. Лопатки неподвижного направляющего аппарата, установленные перед ветроколесом, направляют под оптимальным углом воздушные массы с любой стороны на лопатки вращающегося ветроколеса, обеспечивая направленное движения воздуха, вне зависимости от направления ветра с любой стороны корпуса установки.

Организация движения воздуха относительно ветроколеса исключает необходимость в какой-либо системе ориентации на ветер, что значительно упрощает эксплуатацию ветроустановки и повышает эффективность использования энергии ветра и соответственно выработку электроэнергии.

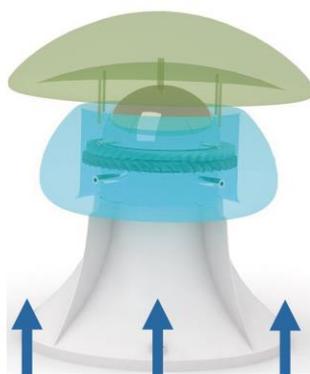
3. В связи с тем, что ветроколесо турбинного типа ВЭУ «AeroGreen» располагается горизонтально, нагретый воздух воздействует на лопатки ветроколеса снизу-вверх, то вертикально-восходящие потоки обеспечивают

направлению горы. А трехлопастные ветроустановки, ориентированы только на горизонтальный ветер и не в состоянии обеспечить вращение лопасти при взаимодействии её с вертикальным потоком, поднимающегося от земли.



4. При ураганных ветрах (25 м/с и более) повышается вероятность разрушения ветроэнергетических установок трехлопастной схемы, в связи с тем, что лопасти имеют большую длину (удлинение 15-20) и большой прогиб - это существенно увеличивает амплитуду движения конца лопасти и их маховые движения. В связи с этим повышается опасность удара лопастей о мачту установки. Для предотвращения разрушения ветроустановки трехлопастной схемы вращение лопастей ограничивают уже при скоростях ветра 12-15 м/с, хотя именно на высоких скоростях выработка электроэнергии наиболее эффективна, т.к. имеет кубическую зависимость от скорости. (<http://www.vetrogenerator.ru/>).

стабильную работу ветроустановки, даже если полностью отсутствует горизонтальное движение воздушных масс. В большей степени вертикальное движение воздушных масс проявляется в горных районах. Эффективная работа ВЭУ «AeroGreen» обеспечивается как от горизонтального ветра, так и от вертикального.



4. При ураганных ветрах (25 м/с и более) конструкция ВЭУ «AeroGreen» обеспечивает стабильную работу за счет использования коротких (удлинение 3-4) жестких монолитных лопаток ветроколеса, выполненных из легких композиционных материалов и не требует ни каких ограничений по вращению из-за отсутствия прогиба. Испытания в аэродинамической трубе модели ветроколеса ВЭУ «AeroGreen» показали устойчивую работу при скоростях воздушного потока более 30 м/с, что характерно для турбинных ветроколес авиационных двигателей. Это в свою очередь позволяет снять ограничения

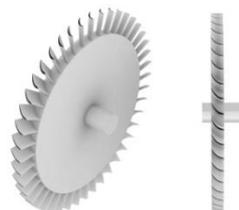


5. Неблагоприятные погодные условия (снег с дождем, обледенение, град, шквалистый ветер, ураган) могут нарушить режим нормальной эксплуатации ветроустановок трехлопастной схемы или разрушить их.

6. Уровень шума достаточно крупной ветроустановки трехлопастной схемы составляет весьма значительную величину (www.vetropark.org/stati) и может достигать 100 дБ (95 дБ – шум отбойного молотка в 7м). Связано это с тем, что при аэродинамическом взаимодействии воздушного потока с лопастями, при прохождении их вблизи мачтовой опоры, создается область повышенного давления, сопровождающаяся образованием вихрей с повышенным уровнем шума и вибраций, что снижает аэродинамические характеристики лопасти и производительность ветроустановки в целом (ru.wikipedia.org/wiki/Ветроэнергетика).

7. При различных скоростях ветра угол подхода воздушных масс к вращающимся лопастям ветроустановки трехлопастной

по скорости вращения не менее чем в два раза и значительно увеличить выработку электроэнергии не менее чем в восемь раз ($Y=f\{V^3\}=2^3=8$).

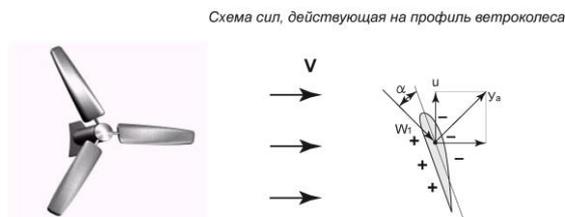


5. Неблагоприятные погодные условия (снег с дождем, обледенение, град, шквалистый ветер, ураган) не могут нарушить режим нормальной эксплуатации ВЭУ «AeroGreen», т.к. его ветроколесо закрыто со всех сторон кольцевым и дискообразным обтекателями.

6. Короткие лопасти ветроколеса ВЭУ «AeroGreen» не имеют прогиба и создают значительно меньшие аэродинамические шумы при своем вращении, т.к. расположены в горизонтальной плоскости, симметрично относительно корпуса, внутри кольцевого обтекателя, что исключает какие-либо неравномерные пульсирующие колебания, как это имеет место при прохождении длинных лопастей традиционных ветроустановок относительно вертикальной мачтовой опоры.

7. В конструкции ВЭУ «AeroGreen» перед вращающимся рабочим колесом (Р.К.)

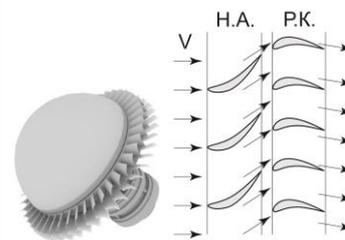
схемы меняется и не всегда имеет оптимальное значение ($\alpha_{\text{опт}} = 12^{\circ} - 18^{\circ}$). В связи с чем, коэффициент использования воздушного потока имеет достаточно низкую величину ($E = 0,3 - 0,4$), что не способствует эффективному преобразованию воздушного потока в электроэнергию.



8. Вращающиеся лопасти трехлопастных ветроустановок представляют серьезную опасность для птиц, особенно в периоды их массовых перелетов во время миграций, что вызывает серьезную озабоченность экологических организаций по защите окружающей среды и соответствующие ограничения по размещению ветропарков из ВЭУ трехлопастной схемы по миграционным маршрутам перелетных птиц.

9. Скорость страгивания трехлопастных ветроустановок (3 м/с и более) значительно ограничивает области их территориального применения для производства электроэнергии.

установлен неподвижный направляющий аппарат (Н.А.), аналогично, как и в ступени авиационной турбины в связи, с чем вне зависимости от скорости и направления ветра, воздушный поток всегда поступает на лопадки ветроколеса под оптимальным углом ($\alpha_{\text{опт}} = 12^{\circ} - 18^{\circ}$). Это позволило, как показали испытания в аэродинамической трубе, увеличить коэффициент использования воздушного потока в 2-3 раза, относительно трехлопастной схемы.



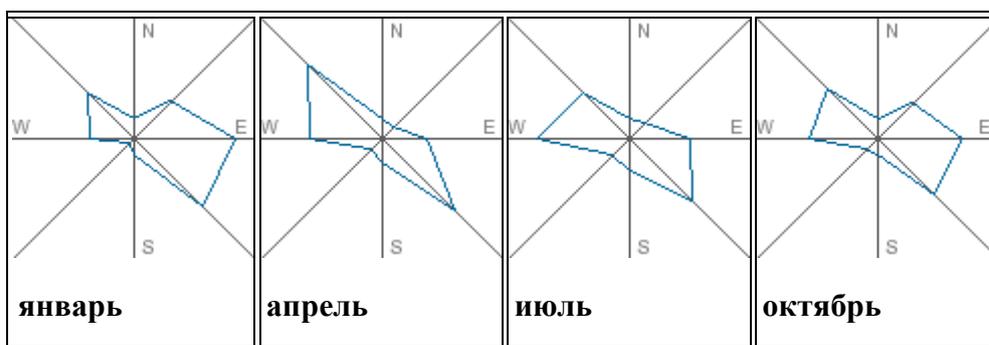
8. Вращающиеся лопадки ВЭУ «AeroGreen» закрыты по периметру кольцевым обтекателем, а сверху дискообразным обтекателем, что исключает опасность попадания посторонних предметов (во время сильных ветров) и птиц в плоскость вращения ветроколеса.

9. Сужающийся корпус ВЭУ «AeroGreen» обеспечивает ускорение воздушных масс перед ветроколесом, а разряжение на верхнем дискообразном обтекателе способствует ускорению потока за ветроколесом. Эти мероприятия позволяют организовать ускорение воздушного потока относительно ветроколеса и как показали испытания демонстрационного образца

	ВЭУ «АероGreen» в условиях реальной ветровой нагрузки скорость страгивания наступает уже при скорости ветра 2м/с.
--	---

Чувствительность установки на ветер особенно важная характеристика для наших широт, что наглядно демонстрирует таблица среднегодовых показателей скорости ветра

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
2.0	2.0	2.2	2.6	2.5	2.1	2.0	1.8	2.0	2.1	1.9	2.3	2.2



Стоит сразу отметить, что установка «Аэрогрин», способна накапливать энергию.

Использование одних лишь ветрогенераторов не сможет полностью удовлетворить наших потребностей в электроэнергии. По этой причине, ветрогенератор был усовершенствован: к обтекателю ветряка крепят **гибкие солнечные панели** – восемь батарей длиной 34,5 см и шириной 17,2 см. Прикрепляют их с помощью специальных клёпок.

Цена такой установки не установлена для конечного потребителя, и зависит от количества закупки, но себестоимость для изготовителя составляет 75 т.р. (5 кВт)

Для начала он предполагает приступить к выпуску наиболее востребованных на рынке небольших установок мощностью от 1 до 10 кВт. Использование одновременно ветрогенератора и солнечных панелей

позволит минимизировать проблемы, которые есть в обеих системах по отдельности.

Ветросолнечные установки, благодаря своим техническим характеристикам могут устанавливаться на крыше дома, как показано на следующем рисунке



К энергоэффективным технологиям также относятся тщательно продуманные автоматизированные системы вентиляции, которые позволяют в любую погоду сохранять оптимальный микроклимат в помещении при минимальных затратах.

5.6 Канализационная система.

Технические характеристики:

Модель ОС: Астра 5

Тип сброса: самотечный

Кол-во условных пользователей: до 5 чел.

Суточная переработка: 1,0 куб.м.

Макс. единовременный сброс: 250 л.

Потребляемая мощность: 60 Вт.

Расход электроэнергии: 1,44 кВт/сутки.

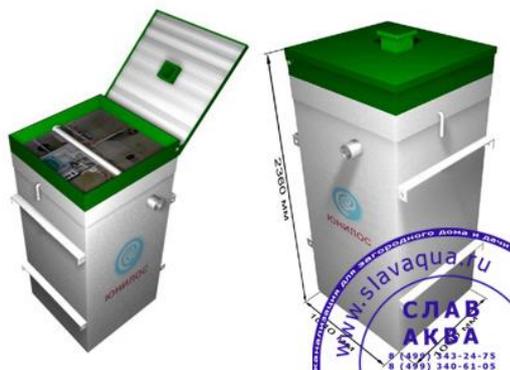
Заглубление подводящей трубы: до 60 см.

Вес: 250 Кг.

Габаритные размеры (Д x Ш x В): 1040 x 1000 x 2360 мм.

Производитель: г.Иркутск

Цена :75000руб.



Сервисное (техническое) обслуживание станции Юнилос производится один раз в три месяца.

Отвод очищенной воды в накопительный резервуар для повторного



использования

Подробнее: Септик Юнилос Астра 5

Первоначально канализационные стоки собираются в приёмной камере станции биологической очистки Юнилос, где они барботажно перемешиваются и первично очищаются. Образующаяся смесь

перекачивается постоянно работающим главным эрлифтом (мамут-насосом) в камеру аэротенка. В аэротенке сточные воды интенсивно насыщаются кислородом, происходит процесс очистки активным илом (нитрификация). Кроме того, использующийся принцип прерывистой аэрации, позволяет проводить процесс удаления нитратов под действием бактерий (денитрификация). Далее очищенная вода отводится во вторичный отстойник станции Юнилос, где частицы активного ила оседают на дно и эрлифтом отводятся на стабилизацию в иловый отстойник, а чистая вода отводится из станции. Все происходящие процессы автоматизированы, переключение фаз работы станции биологической очистки Юнилос, также происходит автоматически в зависимости от нагрузки на канализацию.



Глава 6. Экономическая целесообразность.

Так как нашими потребителями являются многодетные семьи, то важна экономия денежных средств.

Попробуем сравнить затраты на ЖКХ (отопление, электричество, горячее водоснабжение, водоотведение) по двум сопоставимым вариантам:

1. Коттедж, не оснащённый энергоэффективными технологиями.

виды услуг	ед.из м	индивид.потреблени е	Тариф руб	размер платы
ОАО "Иркутскэнерго"				
ГВС	м3	13,23	12,26	162
ГВС	Гкал	0,7917	756,04	598,57
Отопление	Гкал	4,8669	756,04	3679,6
Электроэнергия	кВт.ч	491	0,82	402,62
				4842,79

Получается, что без учета, канализации, стоков, полива в год семья потратит

58113,48 рублей.

2. Величина инвестиций на обеспечение энергоэффективными технологиями.

535220 рублей (по средним ценам)

Следовательно, окупаемость всех используемых технологий равна 9,2 года

Срок окупаемости равный 9 годам, достаточно длителен для стандартного проекта, но учитывая социальную значимость и длительный эксплуатационный срок, данный показатель весьма эффективен.

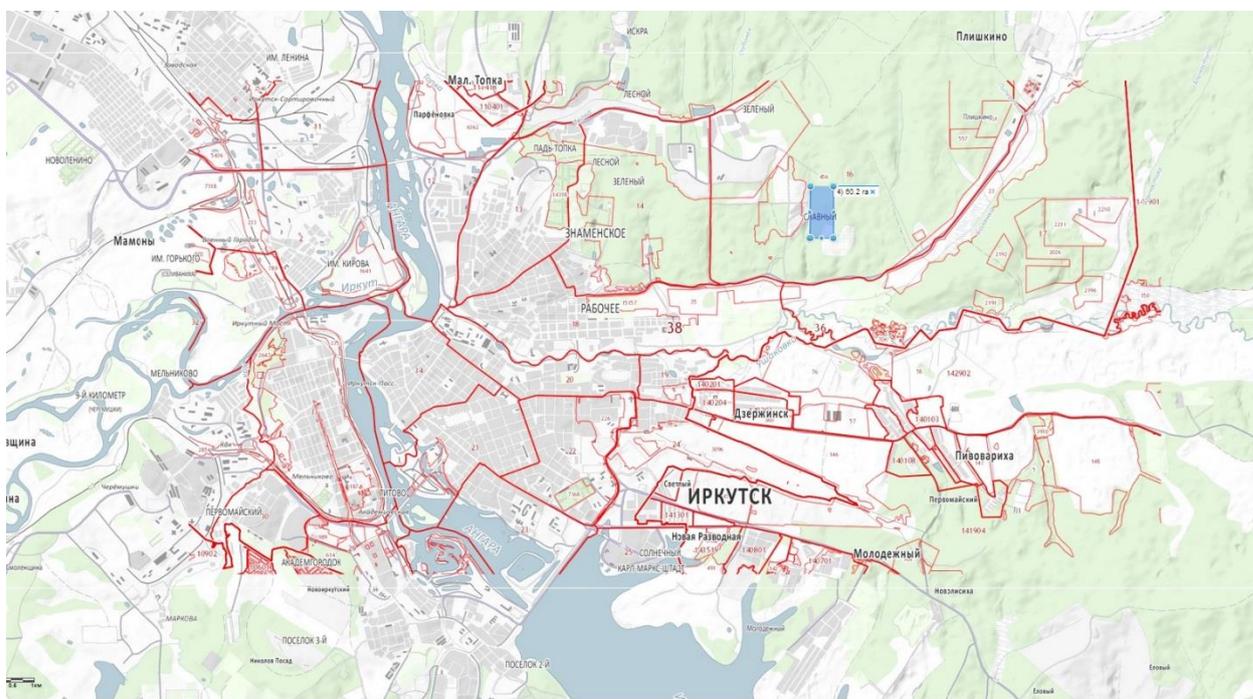
Кроме этого нами был произведен анализ цен на рынке загородной недвижимости города Иркутска (Приложение №2), который показал, что средняя цена квадратного метра при сопоставимых условиях равна 45319 рублей и имеет тенденцию к повышению. Таким образом мы можем наблюдать совокупный экономический эффект от реализации данного проекта, достигнутый за счет: экономии на приобретении земельных участков, экономия на ЖКХ, после девятого года использования и более низкая цена за квадратный метр.

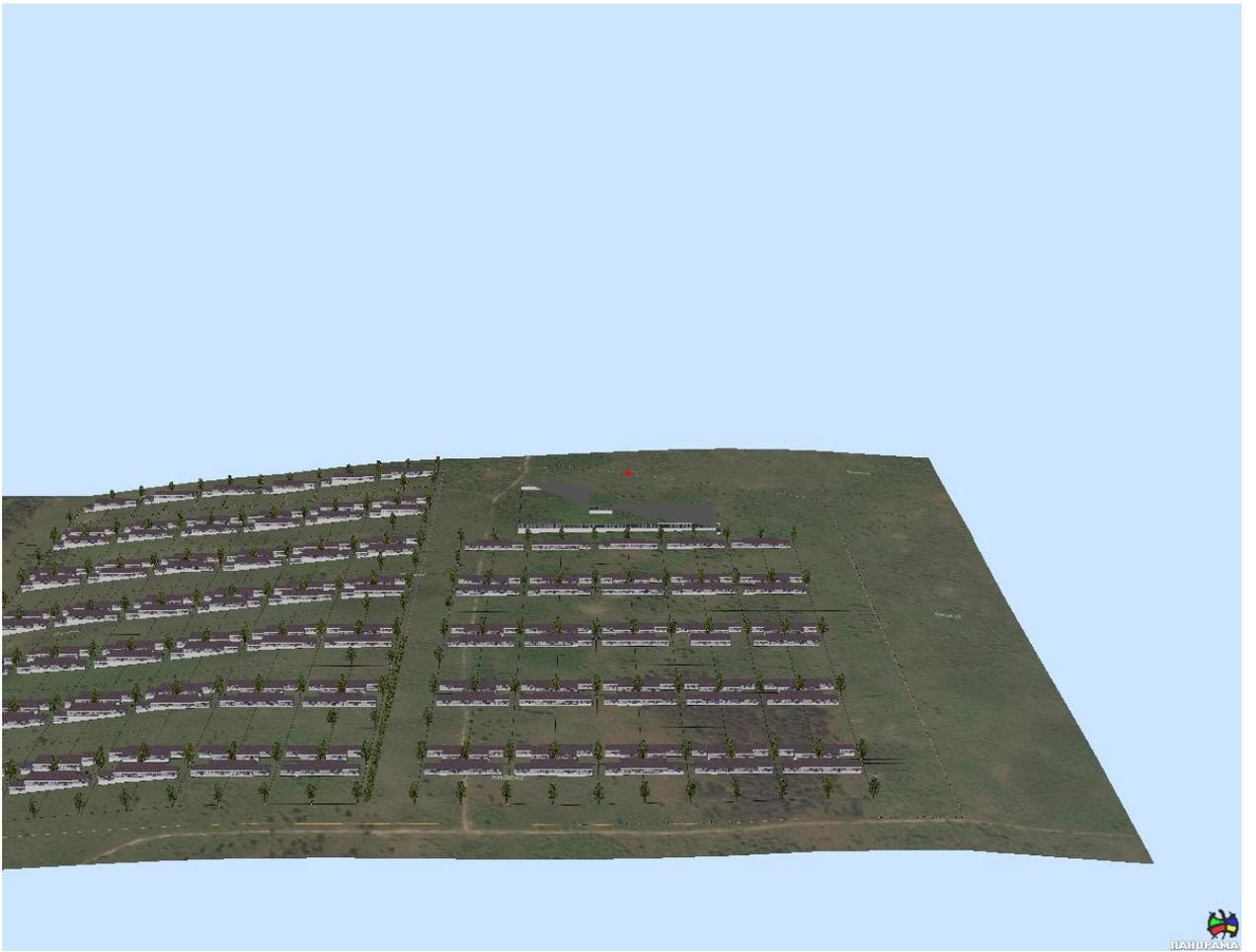
Заключение

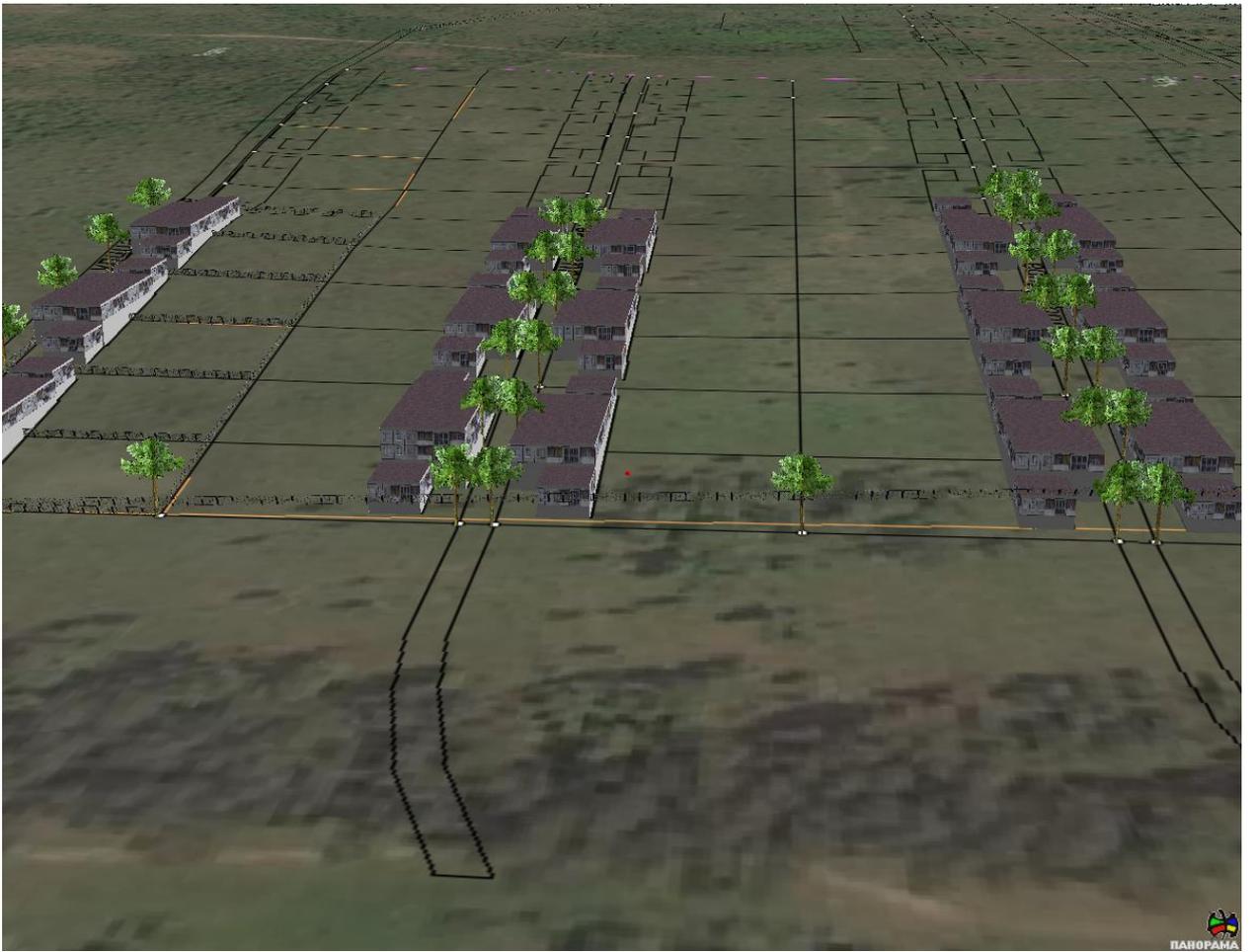
Строительство экодомов на территории России из модной тенденции сформировавшейся в последние 10 – 15 лет, постепенно превращается, с учетом процессов индустриализации в необходимость, которая при грамотном использовании может способствовать решению все более острой жилищной проблемы, как на территории Сибири, так и в любом другом регионе.

Экологичное строительство достаточно сложное направление, которое требует к себе повышенного внимания, как со стороны власти, так и со стороны бизнеса. Только при условии максимальной заинтересованности всех участников инвестиционно-строительного комплекса, мы сможем снизить затраты на внедрение новых энергоэффективных технологий и сроки окупаемости до приемлемых для массового потребителя.

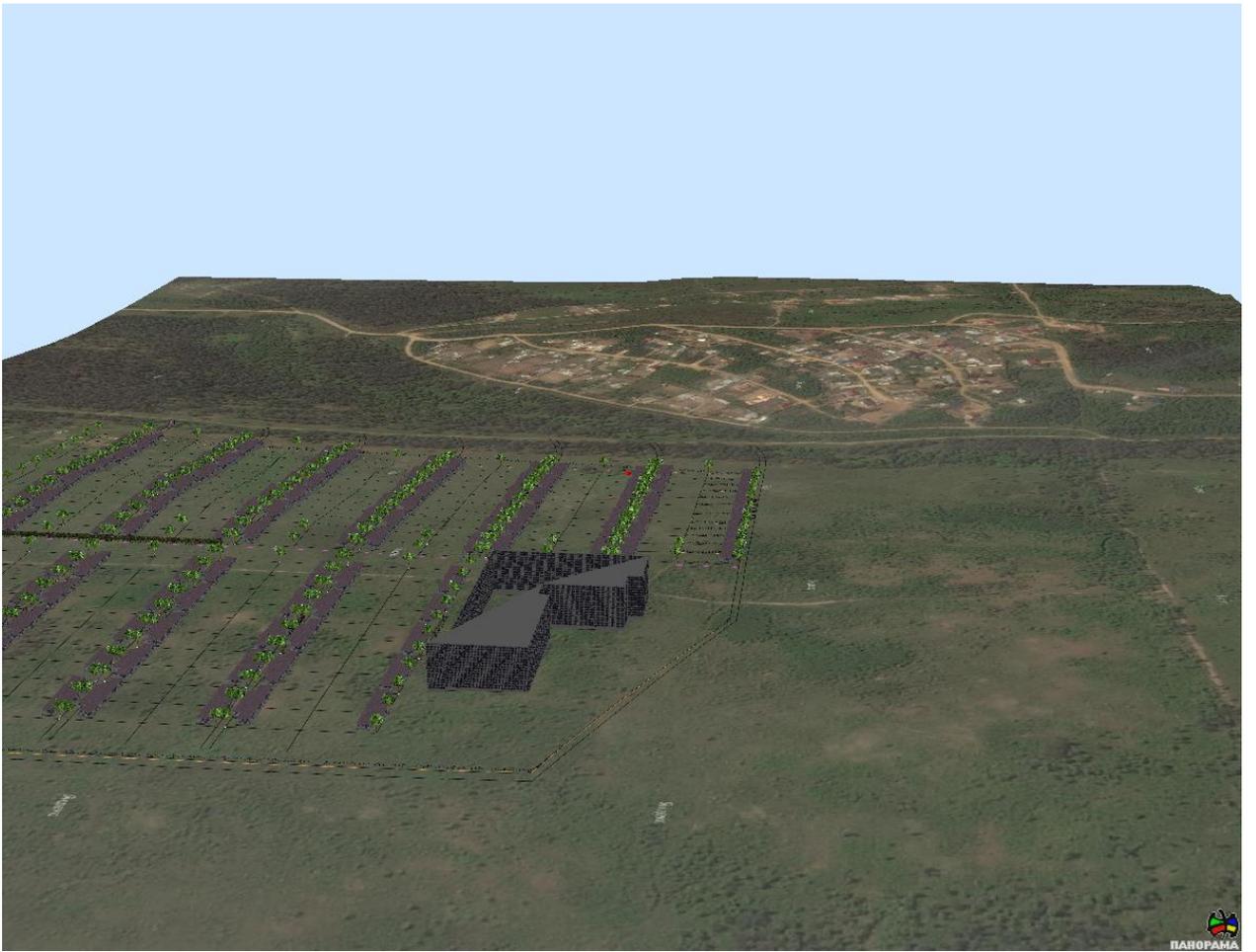
Приложение 1











Приложение 2

№ п/п	Описание местоположения			Доп. информация	Состояние	Этаж-ность здания	Цена, тыс. р.	Цена, . р./м2	Площадь помещения, м2
	Район	Адрес (ул.)	Особенности местоположения						
1	пос. Молодежный	ул. Ангарская	Байкальский тракт	2006 год постройки. Гараж. Возле дома асфальт, фундамент на сваях	Отличная отделка, встроенная мебель и кухня. Медная электропроводка	2	17 500,00	42 067,00	416
2	пос. Молодежный		Байкальский тракт			4	49000	58195	842
3	пос. Молодежный		Байкальский тракт	15 соток. Гараж.	Полностью меблирован	3	50 000,00	111 111,00	450
4	пос. Молодежный	ул. Звездная	Байкальский тракт	2010 год постройки. Кирпич. 15 соток	Индивидуальный проект и дизайн дома	3	22 500,00	77 586,00	290
5	пос. Молодежный	ул. Дачная	Байкальский тракт	2000 год постройки. Кирп. 15 соток. Гараж.	Косметический ремонт 2005г.	2	12 000,00	36 923,00	325
6	пос. Молодежный	ул. Ангарская, 76	Байкальский тракт	Кирп., 15 соток. Гараж		2	13 900,00	46 333,00	300
7	пос. Молодежный		Байкальский тракт	Строящийся дом. Кирп., 15 соток	Чистовая отделка	4	23 500,00	47 000,00	500
8	пос. Молодежный		Байкальский тракт	2006 год постройки. Кирп., Гараж, 16,5 соток		2	17 500,00	43 750,00	400
9	пос. Молодежный	ул. Звездная	Байкальский тракт	Кирп., Гараж. 15 соток		2	10 000,00	30 864,00	324
10	пос. Патроны	ул. Гаражная, 1	Байкальский тракт	2006 год постройки. Кирп., Гараж. 24 сотки		2	8 499,00	46 443,00	183
11	пос. Патроны		Байкальский тракт	2000 год постройки. Брус. Гараж. 10 соток		2	9 800,00	68 531,00	143
12	с. Пивовариха		Байкальский тракт	2010 год постройки. Дерев. 9 соток		2	4 600,00	23 000,00	200
13	19 км.		Байкальский тракт	Кирп., 30 соток, цоколь		3	19 000,00	23 750,00	800
14	п. Еловое (21 км)		Байкальский тракт	Кирп. Гараж.	Без внут. отделки.	2	10 500,00	43 750,00	240
15	с. Максимовщина		Култукский тракт	Дерев., 15 соток. Цоколь		2	4 100,00	38 679,00	106
Ср. Цена 1 кв. М								45 319,13	