

**Кошкина Ксения Валерьевна**

студентка

**Шакирова Айгуль Маратовна**

студентка

**Кошкина Лариса Юрьевна**

канд., техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный

исследовательский технологический университет»

г. Казань, Республика Татарстан

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА УСЛУГ ТЕПЛОВИЗИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ**

**Аннотация:** в данной статье проведен анализ рынка услуг тепловизионного обследования в г. Казани, для оценки отобраны несколько организаций, рассмотрены их сайты, комплекс услуг по тепловизионному обследованию, используемые устройства, оборудование, методики, стандарты.

**Ключевые слова:** информационная поддержка, тепловизионное обследование, тепловизоры, ресурсосбережение.

Информационно-аналитическая поддержка – основный элемент в системе принятия решения для развития и организации современного бизнеса. Благодаря современным средствам автоматизации и доступу в интернет информация становится доступной, но ее обилие и возможная противоречивость создают затруднения для адекватной оценки сложившейся ситуации [1, с. 941]. Успех бизнес компаний определяется тем, какие потребности необходимо удовлетворить, для какой целевой группы потребителей, какие технологии применяются и какие функции при этом осуществляются на целевом рынке.

В данной статье проведен анализ рынка услуг тепловизионного обследования в г. Казани. Для оценки были отобраны несколько организаций, рассмотрены их сайты, комплекс услуг, которые они предоставляют, учитывалось использование и соответствие нормативной документации, используемые устройства и

оборудование, техническая оснащенность, стоимость услуг, доступность информации.

Для тепловизионного обследования какого-либо объекта используют тепловизионную съемку. Тепловизионный метод абсолютно безопасен для здоровья людей и материалов конструкций, огромным преимуществом среди аналогов (ультразвуковой, рентгенологический методы) является бесконтактность и большая дистанционность.

Тепловизионное обследование зданий позволяет определить: скрытые дефекты теплоизоляции, конструктивные недоработки (некачественный монтаж оконных блоков, дефекты теплоизоляции стыков между панелями, мостики холода и т. д.), реальные теплопотери, сравнение их с нормативными, места возможного запотевания стен, недоработки в разводке и незапланированные потери в отопительной системе, засоренность батарей, места протеканий в кровле и стенных панелях, места прокладки труб, электрических нагревателей в обогреваемых полах, перегрев электропроводки и электрооборудования, места затекания влаги в кровле и других ограждающих конструкциях [2].

С точки зрения ресурсосбережения своевременное выявление и устранение дефектов требует существенно меньших затрат, чем в случае, когда имеющийся дефект приводит к возникновению аварийной ситуации, либо больших энергетических и материальных затрат на объекте.

Итогом тепловизионного обследования являются: отчет, состоящий из термограмм и фотографий, позволяющих наглядно выявить дефекты, а также акт тепловизионного контроля, т.е. качества теплозащиты сооружения. Далее определяется необходимость проведения профилактического или аварийного ремонта, планируются последующие обследования [3].

Согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» следует, что тепловизионное обследование зданий и сооружений является обязательными при вводе объектов в эксплуатацию (рис. 1) [4].

Акт тепловизионного контроля необходим для разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, и может быть официально выдан аккредитованными Ростехрегулированием испытательными лабораториями.



Рис. 1. ГОСТы, СНиПы и другие документы тепловизионного обследования

Срок окупаемости тепловизионного обследования для собственников административных, офисных зданий, структуры ЖКХ, управляющих компаний около 3 месяцев [5].

В России опыт практического массового энергоаудита насчитывает всего 10 лет. В Казани услуги тепловизионного обследования предоставляются с 2006 года. Причем для половины рассмотренных организаций энергоаудит является основным видом деятельности, остальные же 50% организаций предоставляют строительные, инжиниринговые, юридические услуги, занимаются также предоставлением лабораторного сопровождения.

Виды тепловизионного обследования, которые выполняют организации: диагностика качества монтажа оконных конструкций, диагностика ограждающих конструкций зданий, диагностика тепломеханического оборудования, диагностика теплотрасс, диагностика участков системы отопления, диагностика футлеровки дымовых труб, диагностика электрооборудования и кабельного хозяйства, комплексное обследование домов и квартир, комплексное обследование зданий и сооружений.

Например, среди услуг казанского научно-испытательный центр «Городская архитектурно-строительная лаборатория»: лабораторное сопровождение строительных объектов с выдачей заключения, лабораторное сопровождение

объектов дорожного строительства, техническое обследование (экспертиза) зданий и сооружений, теплотехнические обследования зданий и сооружений, неразрушающий и разрушающий контроль строительных материалов, неразрушающий контроль металлоконструкций, контроль физических параметров производственной среды [6].

Уточнить наличие и подлинность аккредитации испытательной лаборатории можно на официальном сайте Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии ([www.standard.gost.ru/wps/portal/](http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)).

Поскольку в настоящее время применение тепловизоров и тепловизионной диагностики является востребованной сферой обследования, то увеличивается ассортимент тепловизоров в специализированных магазинах.

Зарубежные компании, занимающиеся производством тепловизионных камер, широко представлены на российском рынке. Каждая из них имеет свои особенности, но, в целом, уровень качества у них примерно одинаков [7].

Основные критерии при выборе тепловизоров представлены в таблице 2.

Таблица 2

#### Сравнительные характеристики тепловизоров

|                        | FlukeTi 100    | FlirE 4         | Testo 870     |
|------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| Дисплей, "             | 3,5            | 3,5             | 3,5           |
| Частота, Гц            | 9              | 9               | 9             |
| Матрица, рх            | 160 × 120      | 80 × 60         | 160 × 120     |
| Чувствительность, мК   | <100           | <100            | <150          |
| Диапазон измерений, °C | -20...+250     | -20...+250      | -20...+280    |
| Вес, кг                | 0,726          | 0,575           | 0,550         |
| Габариты, мм           | 284 × 86 × 135 | 450 × 350 × 200 | 219 × 96 × 95 |
| Цена, руб              | 156000         | 149900          | 159000        |

Компания Fluke, основанная в 1948 году, с самого начала своей деятельности активно участвовала в разработке и внедрении новых технологий, направленных на поиск и анализ неисправностей объектов. Является одним из ведущих производителей тепловизоров в мире, производство приборов налажено в США, Нидерландах, Великобритании [8].

Компания FLIR Systems на рынке более 35 лет, одна из первых организовала массовый выпуск тепловизоров и с самого начала тепловизионные камеры Flir отличались высоким качеством [9].

Компания Testo уже более 50 лет работает в сфере реализации и продажи контрольно-измерительного оборудования. Не последнее место в линейке выпускаемой продукции занимают тепловизоры. В «арсенале» компании около пятнадцати моделей тепловизоров, каждый из которых имеет свои особенности и характеристики [10].

Таблица 3

## Устройства для тепловизионного обследования организаций г. Казани

| №<br>п/п | Наименование<br>организации   | Используемое оборудование  | Стоимость, руб.                 |
|----------|---|--|---------------------------------|
| 1        | ООО «Казэнергоаудит»  | Testo 875–2  | от 269000                       |
| 2        | Научно-испытательный центр<br>«Городская архитектурно-<br>строительная лаборатория» | Тепловизионная камера Flir<br>T335<br>Testo 830-T2 инфракрасный<br>термометр с 2-х точечным ла-<br>зерным целеуказателем       | от 713000<br>от 6850            |
| 3        | Инновационные технологии  | Инфракрасный термометр (пи-<br>рометр) Testo 830-T2<br>Измеритель температуры по-<br>гружной Testo 106<br>Тепловизор Testo 881 | от 6850<br>от 3500<br>от 620000 |
| 4        | Куб   | Тепловизор Testo 875–2   | от 269000                       |
| 5        | Независимость   | Тепловизор Testo 875–1<br>Тепловизор FLIR E30  | от 139000<br>от 137000          |
| 6        | Роста   | Тепловизор testo 875–2   | от 269000                       |
| 7        | ТЭК   | Тепловизор Testo 875–2   | от 269000                       |
| 8        | ООО «АудитЭнергоЭффект»   | Тепловизор Testo 875–1   | от 139000                       |

Из таблицы 3 видно, что наиболее популярен среди казанских фирм прибор testo 875. По мнению менеджеров, данное устройство оптимально по цене и качеству.

Прибор testo 875 – прочный портативный тепловизор. Он открывает возможности бесконтактного визуального представления распределения температуры по поверхностям. К типичным областям применения прибора относятся:

инспекция зданий (продажа систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, технические специалисты компаний, технические отделы и инженеры); оценка энергоэффективности зданий; профилактические мероприятия обслуживание); инспекция механических и электрических систем и оборудования; контроль производства (обеспечение качества); контроль производственных процессов.

При анализе сайтов организаций, предоставляющих тепловизионные услуги, учитывалось правильное оформление страниц сайта, поскольку данный фактор увеличивает приток пользователей, пришедших по поисковым запросам, позволяет удерживать посетителя на сайте дольше, повышает популярность ресурса и, соответственно, увеличивает доход [11, с. 95].

Из рассматриваемых фирм, предоставляющих услуги тепловизионного обследования, по оформлению, подаче материала лидирует сайт ООО «Казэнергоаудит» [12]. Цветовое решение сайта сине-белое, на белом фоне размещён основной текст. На web-страницах наиболее важные части выделены, отличаются от основного текста. На сайте ООО «Казэнергоаудит» необходимая информация размещена на вкладках: Компания, Проекты, Услуги, Информация, Отзывы, Контакты. Приведены необходимые методики, стандарты, ссылки на сайт «Министерства энергетики РФ», опросные листы. Реализованные проекты организации, а также отзывы указывают на успешное выполнение заказов большого количества заказчиков.

При размещении информации на сайте ООО «Казэнергоаудит» применен принцип «от общего к более специализированному»: в начале приведены основные моменты по разделу, далее конкретизированы частные случаи, разнообразные вопросы, раскрывающие суть. Так, вкладка Услуги открывает перечень услуг: энергообследование, программа энергосбережения, тепловизионное обследование, электротехническая лаборатория, обслуживание электроустановок, электромонтажные работы, энергосберегающее оборудование, проверка качества электроэнергии, консалтинговые услуги. Размещены также статьи по темам, например, «Энергосбережение для населения и малого бизнеса». Приведены полезные рекомендации по тепловизионному обследованию.

К тепловизионной съёмке предъявляется ряд требований.

Тепловизионную съёмку проводят, выдерживая температурный перепад между внутренним воздухом, чем холодней на улице и теплее в помещении – тем отчетливее термограмма. Согласно нормативной документации для проведения тепловизионного обследования желательна разница температур не менее 10°C.

Тепловизионное обследование снаружи помещения невозможно при дожде, дымке и в условиях тумана, в солнечный день, так как наружные поверхности будут локально нагреты солнцем и дефекты теплоизоляции будут не видны. Лучшее время для проведения тепловизионной съемки – это утренние часы или вечером, после захода солнца.

Системы отопления и электроснабжения великолепно обследуются в любое время года, но важно обеспечить визуальный доступ к поверхностям обследования. При проведении обследования окна и двери должны быть закрытыми [13].

Стоимость услуг для частных лиц: тепловизионное обследование квартиры от 800 руб.; тепловизионное обследование коттеджа от 2000 руб.; тепловизионное обследование бани от 1500 руб.; выявление обрыва «тёплого» пола от 700 руб.; тепловизионный контроль электрооборудования от 600 руб.

Несмотря на то, что услуги тепловизионного обследования на рынке не так давно, тепловизионный контроль качества теплозащиты зданий и сооружений зарекомендовал себя как один из основных способов контроля состояния ограждающих конструкций по окончании строительства и в период эксплуатации ввиду актуальности вопроса экономии расходов энергоресурсов на отопление помещений, оперативности, наглядности метода, достоверности полученных результатов.

### ***Список литературы***

1. Райимбердиева О.Р. Информационная поддержка бизнеса в условиях инновационной экономики / О.Р. Райимбердиева, Б.Ф. Янгибоев // Молодой ученик. – 2016. – №7. – С. 941–943.
2. Что такое тепловизионная съемка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://auditenergoeffekt.ru/produkcija/> тепловизионное-обследование-съемка/teplovizionnoe-obsledovanie-zdanij-i-sooruzhenij.html

3. Бабушкин Р.А. Тепловизионная диагностика дымовых труб / Р.А. Бабушкин, Д.С. Гмызов, Ю.П. Иванов // Инновационная наука. – 2015. – №9. – С. 52–57.
4. СНиП 23–02–2003. Тепловая защита зданий / Госстрой России. – Введ. 2003–10–01. – М., 2003. – 27 с.
5. Срок окупаемости тепловизионного обследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zhilsnab.ru/index.php?p=03>
6. Научно-испытательный центр «Городская архитектурно-строительная лаборатория» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gasl.info/>
7. Производители тепловизоров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teplovizorgid.ru/proizvoditeli-teplovizorov>
8. Тепловизоры фирмы Fluke [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teplovizorgid.ru/teplovizory-fluke>
9. Тепловизоры Flir [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teplovizorgid.ru/teplovizory-flir>
10. Тепловизоры компании Testo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teplovizorgid.ru/teplovizory-testo>
11. Кошкина К.В. Технология создания сайта для малого бизнеса / К.В. Кошкина, Э.А. Гибадуллина, Е.Н. Нуруллина // Нугаевские чтения: IX-я Международная научно-практическая конференция студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников: Сборник материалов. – Казань, 2016. – С. 93–95.
12. Сайт ООО «Казэнергоаудит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kazenergoaudit.ru/kompaniya/>
13. Тепловизионная съемка. Когда и при каких условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teploviz.spb.ru/kogda-mozhno-delat-teplovizionnoe-o>