Министерство образования и науки российской федерации

НОУ ВПО Самарский медицинский институт «РеаВиЗ»

Кафедра Фармации

Курсовая работа

По дисциплине: Медицинское и фармацевтическое товароведение

Тема: Маркетинговые исследования медицинских приборов

Самара 2013

Содержание

Введение

Раздел 1 Рынок диагностического оборудования.

* 1. Краткий обзор рынка диагностического оборудования
  2. Тенденции, динамика и объем рынка

Раздел 2 Приборы тепловидения

* 1. Краткая информация о тепловидении. История
  2. Биофизические основы медицинского тепловидения

Раздел 3 Маркетинговые исследования рынка тепловизоров

3.1 Направления медицинской диагностики тепловидения

3.2 Мировой рынок тепловизоров

3.3 Основные производители и поставщики российского рынка тепловизоров

Заключение

Выводы

Список литературы

Введение

Актуальность

Создание российской индустрии медицинской техники – одна из приоритетных задач, призванных развивать отрасль в партнерстве с ведущими мировыми производителями, отечественными компаниями и научно-исследовательскими учреждениями.

В настоящий момент в Российской Федерации сложилась ситуация, когда обеспечение национальной безопасности в сфере здравоохранения и здоровья нации требует государственного участия в решении ключевых проблем развития медицинской промышленности. По оценкам экспертов, если государство не запустит стимулирующий механизм целевой поддержки отраслей, отечественная медицинская промышленность к 2020г. перестанет существовать как производитель медицинской техники. Такой механизм можно запустить с помощью федеральной целевой программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», по вопросу о стратегии развития медицинской промышленности Российской Федерации от 9 октября 2009 г. № ВП-П12-45пр.(26).

Согласно программе к 2020 году объем отечественных медицинской техники и изделий медицинского назначения, произведенных за счет коммерциализации созданных передовых технологий, должен составить 200 млрд. рублей, доля отечественного медицинского оборудования в денежном выражении – 40%; объем производства лекарственных средств отечественного производства – 734 млрд. рублей, их доля в денежном выражении – 50%. Доля лекарственных средств отечественного производства по перечню стратегически значимых лекарственных средств и перечню жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов – 90%; объем экспорта медицинской техники и изделий медицинского назначения – 39,7 млрд. рублей. (26)

Цель работы: Провести маркетинговые исследования рынка тепловизионных приборов. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Дать общие понятия о рынке медицинского оборудования

2. Дать общие понятия о тепловизионных приборах.

3. Рассмотреть рынок тепловизионной аппаратуры

3. Указать основных участников рынка медицинского оборудования

4. Выяснить сложившиеся ситуации на рынке

5. Рассмотреть решение правительства России по их устранению.

Сведения использованы на основании данных на 2010гг.

Раздел 1. Рынок медицинского оборудования

1.1. Краткий обзор рынка медицинского оборудования

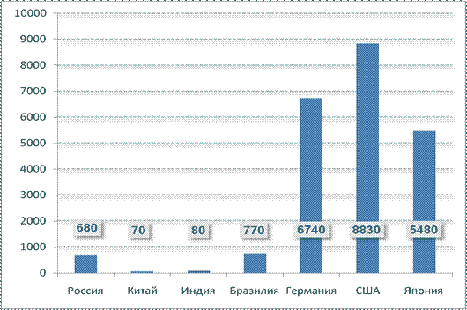
Сейчас 143 млн. жителей России получают медицинские услуги в более чем 20 тысячах лечебно-профилактических учреждений, причем 98% из них государственные. 85% медицинских услуг, оказываемых населению, оплачиваются из Фонда обязательного медицинского страхования (ФОМС), 15% услуг – из других государственных бюджетов. На реализацию программы «Высокотехнологичная медицинская помощь населению» и др. до 2012 года государством было выделено свыше 260 млрд. рублей, а в 2011–2012 годах на развитие и модернизацию здравоохранения – 630 млрд. рублей. Несмотря на эти ассигнования, доступность современной диагностики и лечения в России сильно отстает от показателей развитых стран. Лечебно- профилактические учреждения сосредоточены в основном в крупных городах, а за последние годы их количество сократилось почти вдвое. Их кадровое и техническое оснащение оставляет желать лучшего. Общий уровень технической оснащенности российских медучреждений не превышает 58% от нормативного. Очевидно, что такое отставание быстро не ликвидировать, несмотря на увеличение в последние годы закупок оборудования в рамках нацпроекта «Здоровье» и федеральных целевых программ. Слабое техническое оснащение лечебно-профилактических учреждений обусловлено тем, что в структуре российского рынка медицинского оборудования 81% приходится на импортируемое оборудование и лишь 19% – на оборудование отечественного производства. Производство медицинской аппаратуры является профильным бизнесом всего для нескольких сотен отечественных компаний. Большинство предприятий выпускают медтехнику вместе с другими продуктами индивидуального и промышленного потребления. Отечественные производители специализируются главным образом на рентгеновском оборудовании, которое составляет 70% всей российской медицинской техники, мониторном, наркозно-дыхательном оборудовании, простых ультразвуковых аппаратах, электрокардиографах, приборах функциональной диагностики, медицинском инструментарии, одноразовых шприцах, а также больничном и операционном оборудовании. (6,9)

Рынок медицинской промышленности в России по состоянию на 2010 год составляет 96 млрд. рублей, что составляет 1,14% от общемирового рынка медицинской промышленности.

В настоящий момент система здравоохранения РФ существенно отстает от уровня развитых стран по показателям расходов на приборостроение, что отражено на рис. 1.1.1. (22)

Рисунок 1.1.1.

Сравнение расходов на душу населения (2010 год).



Требует существенного обновления материально-техническая база лечебных учреждений. В особенности это отставание сильно в сегментах высокотехнологичного оборудования. Отставание в сегментах термографического оборудования в 4 раза по сравнению с показателями в развитых странах. И по остальным видам медицинского оборудования отставание примерно в 5-7 раз по показателям развитых стран Европы и США.

Как следствие, значительная часть населения не получает необходимую помощь, что выражается в существенно более высоких показателях смертности, отраженные в официальной статистике МЗСР. Так, например, в США, где пятилетняя выживаемость обеспечивается 64% онкологических больных (в Российской Федерации – около 50%) у 70% этих, практически излеченных больных, злокачественные опухоли были выявлены на ранних стадиях болезни (данные РАМН).

Таким образом, в системе здравоохранения сформирован значительный спрос на широкий спектр оборудования который по мере проведения реформ будет реализовываться в конкретных заказах на современную технику. (26)

1.2 Тенденции, динамика, объем рынка диагностической медицины

Основными инструментами достижения поставленных целей в Концепции развития системы здравоохранения Российской Федерации до 2020 г объявлены внедрение инноваций и трансфер технологий. Причем речь идет об инновационном партнерстве полного цикла, формировании всех производственных цепочек зарубежного и совместного бизнеса на территории России для получения доступа к новым технологиям и создания качественных, современных рабочих мест. Запланировано технологическое перевооружение 75 отечественных предприятий фармацевтической промышленности и 85 предприятий медицинской промышленности, создание 10 научно-исследовательских центров по разработке инновационных лекарственных средств мирового уровня и 7 научно-исследовательских центров по разработке медицинской техники и изделий медицинского назначения мирового уровня. Несмотря на то, что темпы внедрения программы отстают от запланированных, объем отечественного рынка медицинского оборудования и изделий медицинского назначения в 2011 году увеличился на 20 млрд. рублей по сравнению с 2010 годом. Он составил 120 млрд. рублей, обозначив прирост в 20%. Ежегодный средний рост объемов общего рынка медицинской техники в России составляет 10-12%. Причем 45% объема рынка медицинского оборудования и изделий медицинского назначения (54 млрд. рублей) в 2011 году составило оборудование, закупленное по программе модернизации здравоохранения. В первую очередь это связано с высокими инвестициями в отрасль со стороны государства. Объем госзакупок составляет более 80% от общего объема рынка медоборудования. Остальными потребителями являются коммерческие лечебно- профилактические учреждения (ЛПУ). В 2012 г. на обновление материально- технической базы медицинских учреждений и повышение стандартов оказания медицинской помощи планируется направить 195 млрд. руб. Отечественные и зарубежные эксперты рынка предполагают, что 2012 г. будет стабильным для отрасли медицинских изделий. Прогнозируется рост медико-технического рынка в среднем на 13,5% (среднегодовой показатель до 2020 г.). По оценкам экспертов, отечественные производители занимают от 16% до 20% общего объема рынка медоборудования. На рынке высокотехнологичного оборудования доля отечественной продукции в два раза меньше. Доля импортной техники на российском рынке, которую потенциально возможно заменить на отечественные аналоги составляет 67%, для остальной импортной техники в России нет конкурентоспособных аналогов. В 2011 г. на региональные программы модернизации здравоохранения было выделено 190 млрд. руб. для приобретения 119 544 ед. медицинского оборудования в 6 119 лечебных учреждениях. По всей стране прошли процедуры массовых закупок медицинской техники. В настоящее время как в ведущих зарубежных странах, так и в России происходит активная информатизация здравоохранения, направленная на существенное повышение качества предоставляемых услуг, снижение их стоимости, улучшение условий работы медицинских специалистов и административного персонала лечебных учреждений. (21) Отличительной чертой российского рынка медицинских диагностических услуг является превалирующая государственная форма собственности: сегодня государственные учреждения контролируют более 90% рынка диагностических услуг. В 2012 г. ожидаются кардинальные изменения в правовом регулировании медико-технического рынка. В настоящее время Правительством РФ проводится серьезная работа по созданию нормативно-правовой базы в сфере обращения медицинских изделий. Другая характерная особенность — высокие показатели, которые демонстрирует динамика развития рынка платных медицинских диагностических услуг. Медицинская диагностика стоит в тройке лидеров среди сегментов рынка частной медицины в России. На ее долю приходится 10% рынка.

Согласно данным исследования IndexBox, прирост рынка платной лабораторной диагностики составляет почти 50% ежегодно. Доступность диагностических услуг в России и странах Центральной и Восточной Европы ограничена для населения, что рождает ряд проблем, особенно для коммерческих лечебных учреждений. Коммерческие медицинские учреждения работают в сегментах, где применяется менее дорогое оборудование, такое как системы рентгенографии и УЗИ, постепенно осваивая области, где требуются более дорогое оборудование. Тем не менее, основными покупателями диагоностического оборудования остаются государственные медицинские учреждения, особенно это касается дорогостоящего оборудования для ПЭТ, МРТ и КТ. Объем рынка диагностического оборудования в 2011 году вырос до 51,6 млрд. рублей (в 2010-м – 40,8 млрд. рублей) и составил 43% всего рынка медицинского оборудования. Объем рынка оборудования для лучевой диагностики в 2011 году в натуральном выражении увеличился почти на 87% по сравнению с 2010 годом – с 1639 до 3069 штук. А в стоимостном выражении он составил 31,2 млрд. рублей (62% рынка всего диагностического оборудования) против 24 млрд. рублей в 2010 году (+30%). Однако по-прежнему идет процесс импортозамещения. По данным Минпромторга России, экспормедицинского оборудования. Включая и устройства тепловидения, составил в январе – ноябре 2011 года 1,35 млрд. рублей, что на 4,8% ниже, чем за аналогичный период 2010 года. Соответственно объем импорта этой группы в январе –ноябре 2011 года вырос на 16,6% по сравнению с аналогичным периодом 2010 года, составив 53,2 млрд. рублей. В настоящее время на рынке отечественных разработчиков и поставщиков комплексных телемедицинских систем - единицы. (20,26)

Раздел 2 Приборы тепловидения

2.1 Краткая информация о тепловидении. История

Тепловидение — это способ получения термограммы — изображения в инфракрасных лучах, показывающего картину распределения температурных полей.

В основе медицинского тепловидения лежит пассивная регистрация инфракрасного (теплового) излучения, постоянно продуцируемого организмом. Современные тепловизоры работают в спектральных диапазонах 3-5 и 8-14 мкм, и регистрируемая ими информация обусловлена преимущественно поверхностными процессами. Кожа человека представляет собой обширную зону, отражающую в той или иной степени процессы, происходящие в различных внутренних органах.

Термография или тепловидение – это практически единственный эффективный способ оценки продукции и переноса тепла в тканях. В результате исследования, не имеющего противопоказаний и пригодного для многократного повторения, получаются так называемые термограммы – инфракрасные «портреты» поверхности всего тела или его отдельных областей. На термограммах видно распределение теплового поля, соответствующее или не соответствующее нормальной термотопографии отдельных областей. Основными достоинствами термографии по сравнению с другими современными методами исследования, такими как МРТ, УЗИ или флюорография являются предельная дешевизна единичного исследования, безопасность воздействия излучения, отсутствие предварительной подготовки, возможность отслеживать динамику процессов в режиме реального времени, возможность многократного исследования в течение малого промежутка времени. Основным недостатком термографии является сравнительная сложность интерпретации полученных результатов, высокие требования к квалификации специалиста. (12,13)

Краткая история медицинского тепловидения

История тепловидения насчитывает десятки веков. Еще врачи Древней Греции определяли локализацию глубоко расположенной опухоли по местам, где наиболее быстро высыхал ил, который тонким слоем наносился на кожу больного (В.И.Леонов, 1989).

В становлении термографии и выделении ее как одного из разделов науки огромную роль сыграло изобретение Галилеем термоскопа.

Галилео Галилей впервые начал измерение теплового состояния тел. В 1597 году он демонстрировал на своих лекциях первый термометр, или, как его называли, термоскоп. Он представлял собой стеклянную трубку с расширением в верхней части, опущенную в сосуд с жидкостью (Рис.4). Нагревание или охлаждение трубки вызывало изменение высоты столба жидкости. Это устройство (комбинация термометра с барометром) фиксировало только изменение температуры, но не могло измерить ни температуру, ни давление. Количественное описание теплового (инфракрасного) излучения было дано Дж. Максвеллом (XIX век). Следующий основополагающий этап развития исследований в радиотепловом диапазоне связан с именем одного из великих советских ученых – Всеволодом Сергеевичем Троицким. Уже в своей кандидатской диссертации (1950 г., первая в стране диссертация по радиоастрономии), под руководством проф. Г.С. Горелика, Всеволод Сергеевич закладывает основы терморадиометрии и ее применений в прикладной и фундаментальной науке.

В конце 1970-х, В.С.Троицкий ставит принципиально новую задачу, лишь косвенно связанную с радиоастрономией, – исследование теплового радиоизлучения тела человека с целью ранней диагностики заболеваний. Связь с радиоастрономией только в том, что для “радиотермометрии” тела человека используются радиометры – те же приборы, что и в радиотелескопах. Под руководством В.С. Троицкого был организован научный отдел, целью которого была радиотермометрия человеческого тела. Использовались радиометры дециметрового диапазона для неинвазивных измерений температуры тканей тела на глубине 3–5 см (в том числе, температуры мозга). (13)

Примеры приборов разработанных в этом отделе приведены на рис. 5



Рис.5 . Экспериментальные радиотермометры РТ 10,РТ 17, РТ 25 и серийно выпускавшийся радиотермометр РТ 17.

Разработка была настолько успешна, что позволяла определять температуру внутренних органов с точностью до 0,1–0,2 °С. Приборы экспонировались на ВДНХ и были отмечены медалями высокого достоинства. Эти исследования Всеволода Сергеевича также завершились внедрением разработок в промышленности и появлением серийных приборов медицинского назначения.(3)

2.2 Биофизические основы медицинского тепловидения

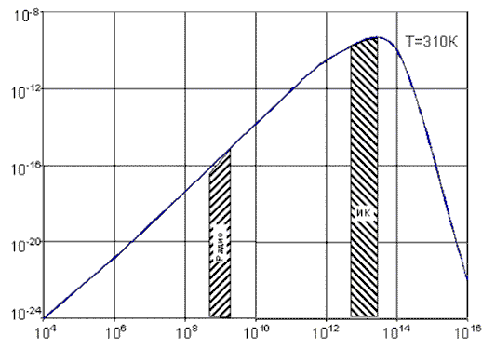
Одним их перспективных применений тепловизоров является их использование в медицинской термографии – методе пассивной диагностики заболеваний. Температурная реакция (изменение температуры) на заболевание или воспалительный процесс свойственна всем органам, поэтому теплограмма обладает достаточным информационным объемом, необходимым при диагностике заболеваний в различных областях медицины.

Медицинская термография позволяет обнаружить и распознать патологические изменения внутри организма на ранней, доклинической стадии. При комплексной диагностике заболевания термография обеспечивает дополнительную ценную информацию о наличии и тяжести воспалительного процесса и позволяет оценить эффективность консервативного лечения.

С биофизической точки зрения дело обстоит следующим образом. Максимум излучения живых тканей, имеющих температуру около 37°С, расположен вблизи длины волны 10 мкм, т.е. в невидимой области спектра. Поэтому информация, видимая в ИК-диапазоне при использовании тепловизоров, существенно превосходит по диагностической значимости ту информацию, которую мы видим в оптическом диапазоне. Оптический диапазон – очень узкая часть всего спектра ЭМ-волн, большая же часть мира для нашего восприятия закрыта, т.е. мы получаем через глаза лишь очень малую часть информации об окружающем мире. Что же касается излучений, исходящих от человека, то наибольшая часть, около 70% испускаемого от него спектра электромагнитных излучений, приходится на зону ИК-излучения (Рис.2.2.1.). Значение этого факта для оценки диагностической значимости ИК-излучения в медицине трудно переоценить. Фактически, тепловизор намного больше «видит» человека, чем человеческий глаз. (2)

Интенсивность

излучения

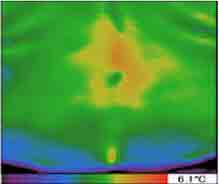


Частоты

Рис. 2.2.1.. Типичное распределение интенсивности излучения человеческого тела по частотам.

При температурах, характерных для биообъектов, максимум излучения приходится на область частот 1013 Гц, что соответствует длине волны 10 микрон, т.е. инфракрасным лучам. Интенсивность теплового излучения поверхности тела зависит от активности сосудистых реакций, характера общих и местных обменных процессов, анатомических особенностей участков тела и других факторов. Другими словами, ИК- излучение различных областей человеческого тела находится в прямой зависимости от их кровенаполнения. Поэтому любой патологический процесс, так или иначе вовлекающий сосудистую систему, находит свое отражение на термограммах. Тепловизионная картина той или иной области тела зависит от функционального состояния артерий, вен. При наличии какого-либо патологического процесса, сопровождающегося воспалительными реакциями, нарушениями кровообращения, обмена веществ, происходит изменение нормальной картины распределения температуры по поверхности тела, что и фиксируется в виде температурной асимметрии.(3)

На термограммах патологическая термоасимметрия определяется зонами повышенного или пониженного теплового излучения. Величина температурного перепада при патологии обычно превышает 0.5°С и может достигать 2-3° С и более. Примеры термограмм некоторых пациентов приведены на рис. 2.2.2.-2.2.3.



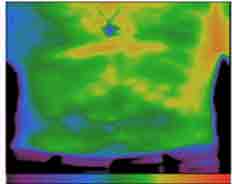


Рис.2.2.2. Липома на уровне остистого отростка L.3 позвонка. Очаг гипотермии в проекции липомы на фоне поясничного остеохондроза.

Рис.2.2.3. Опоясывающий лишай. Мелкоточечная гипертермия в проекции очага поражения вдоль левого реберного края.

Противопоказаний к термографии не существует. Исследования можно повторять многократно. Современную термографию проводят бесконтактным способом. Бесконтактное исследование может быть выполнено как термоскопия (визуализация теплового поля тела или его части на экране тепловизора), термометрия (измерение температуры поверхности тела с помощью градуированной шкалы и эталонного излучателя) и термография (регистрация теплового поля на электронных и бумажных носителях в виде цветной термограммы). При уменьшении температуры каких-либо участков тела изменяется величина потока излучения и воспроизводится на экране дисплея в виде цветного изображения — термограммы. При этом обычно аномально холодные зоны визуализируются в черно- синих тонах, аномально горячие - в красных и оранжевых тонах, нормальные- в виде зеленых и желтых тонов (рис. 2.2.4.).



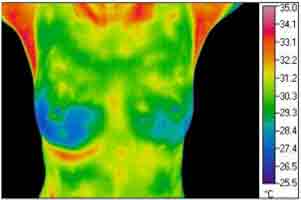


Рис. 2.2.4.. Примеры визуализации термограмм.

Метод ИК-термографии обладает следующими особенностями:

1. Пассивность измерения - метод измерения не воздействует на объект измерения. Инфракрасная термография является бесконтактным методом и не оказывает никакого воздействия на исследуемый объект – т.е. абсолютно безопасной диагностики.

2. Неспецифичность – метод анализирует состояние наиболее универсального физиологического параметра. Температура является одним из самых универсальных проявлений физиологических функций организма, соответственно, обладает необходимой неспецифичностью.

3. Воспроизводимость – при повторных измерениях, проведенных в некотором промежутке времени, метод исследования должен давать возможно более близкие результаты. Термографические исследования хорошо воспроизводятся.

4. Техническая простота исполнения – аппаратура для проведения диагностической методики может быть доступна для широкого круга врачей, а методика проста и понятна в исполнении. Термография является простым методом исследования. (19,21)

Раздел 3. Маркетинговые исследования рынка тепловизоров

3.1 Направления медицинской диагностики тепловидения

В соответствии с терминологией ГОСТ Р 8.619-2006 ГСИ тепловизионный измерительный прибор (тепловизор): Оптико-электронный прибор, предназначенный для бесконтактного (дистанционного) наблюдения, измерения и регистрации пространственного/пространственно-временного распределения радиационной температуры объектов, находящихся в поле зрения прибора, путем формирования временной последовательности термограмм и определения температуры поверхности объекта по известным коэффициентам излучения и параметрам съемки (температура окружающей среды, пропускание атмосферы, дистанция наблюдения и т.п.). Первые тепловизионные системы были созданы в конце 30-х гг. 20 в. Наиболее ценную информацию содержат термограммы человеческого тела, т.е., распределение температуры по его поверхности. Визуализированные температурные поля позволяют судить о состоянии периферийного кровотока и получать информацию о глубинных процессах, протекающих в организме. Тепловизионные системы на современном уровне нашли применение и широко апробированы в следующих направлениях медицинской диагностики (18,22):

1. Онкология (опухоли молочных желез, щитовидной железы, лимфатических узлов, костей и т.д.).

2. Неврология (патология периферических нервов конечностей, неврологические синдромы остеохондроза различных отделов позвоночника).

3. Ангиология (различные заболевания магистральных артерий и вен конечностей).

4. Травматология и ортопедия, в том числе гнойная остеология и комбустиология (сколиозы, неосложненные и осложненные переломы позвоночника, деформирующие артрозы крупных суставов, остеомиелиты длинных трубчатых костей на этапах лечения, ранняя диагностика глубины ожогового поражения и т.д.)

5. Общая хирургия (острая воспалительная патология брюшной полости, особенно у детей).

6. Реконструктивно-восстановительная хирургия (диагностика жизнеспособности пересаженных и реимплантированных сегментов, трансплантатов, филатовского стебля).

7. Артрология (заболевания крупных и мелких суставов конечностей различного генеза).

8. Оториноларингология (воспалительные заболевания придаточных пазух).

9. Эндокринология (заболевания щитовидной железы, сосудистые и невральные осложнения сахарного диабета). (22)

Начало развития тепловизионной техники было положено в начале 60-х гг. XX столетия исследованиями и разработкой приборов по двум основным направлениям:

• с использованием дискретных приемников излучения совместно с

системами сканирования (развертки) изображения; • с использованием аппаратуры без механического сканирования на базе двумерных ИК-приемников.

Сегодня можно условно выделить четыре поколения развития такой техники (15).

Нулевое поколение основано на применении единичных охлаждаемых приемников и двумерной (строчной и кадровой) развертки с помощью сканирующей оптико-механической системы;

Первое поколение - на применении строчных линеек приемников и упрощенной кадровой развертки;

Второе поколение - на использовании сгруппированных нескольких линеек (с временной задержкой и накоплением) и низкоскоростной системой развертки. Ко второму поколению относят вакуумные приборы с электронным сканированием приемной мишени –пироконы.

Принципиально новое третье поколение основано на применении «одновременно смотрящих» - фокально-плоскостных (FPA - Focal Plate Area) и двумерных твердотельных многоэлементных (матричных) приемников излучения (МПИ), то есть без использования оптико-механических систем развертки (11,22);.

3.2 Мировой рынок некоторых видов тепловизоров. Цена

Медицинский пирометр СEM® ThermoDiagnostics



Рис. 16. Внешний вид медицинского пирометра СEM® ThermoDiagnostics

Прибор СEM® ThermoDiagnostics предназначен для дистанционного контроля температуры кожи в одной точке за одно измерение. Результаты измерения показываются на экране прибора, связь с компьютером не предусмотрена. Простейший вариант для тепловизионного исследования.

Конструкция и внешний вид пирометра в упаковке приведены на рис. 17



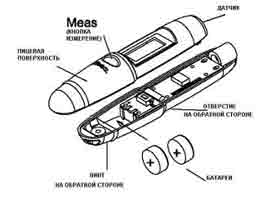


Рис. 17. Внешний вид пирометра CEM® ThermoDiagnostics в упаковке и схема его конструкции.

Цена прибора около 2000 р.

Основные достоинства:

* Чрезвычайно низкая цена
* Компактность
* Независимость от компьютера

Основные недостатки

* Сравнительно низкая точность измерений
* Отсутствие возможности строить картину теплового поля
* Отсутствие возможности автоматизированной постобработки полученных данных

Пирометр СEM® ThermoDiagnostics с визуализацией температурного поля.



Рис. 18. Внешний вид медицинского пирометра СEM® ThermoDiagnostics с визуализацией температурного поля

С точки зрения конструкции измерительного тракта – аналог рассмотренного в предыдущем пункте медицинского пирометра СEM® ThermoDiagnostics. Однако, в отличие от последнего, в данный прибор добавлен функционал для связи с компьютером, что существенно расширяет его возможности. Реализована функция визуализации температурного поля по нескольким значениям температуры, есть возможность сохранять и анализировать полученные данные.

Цена прибора около 15 000 р.

Основные достоинства:

* Возможность визуализации температурных полей
* Возможность сохранения и анализа полученных данных
* Сравнительная дешевизна
* Малые габариты и масса

Основные недостатки:

* Сравнительно низкая точность измерений
* Низкое быстродействие
* Визуализация теплового поля за счет аппроксимации малого количества измерений (21)

Медицинский тепловизор Pergamed (FLIR A300, A310)



Рис. 20. Внешний вид тепловизора FLIR A300

Окна программы, работающей с тепловизором FLIR A300 приведен на рис.21.

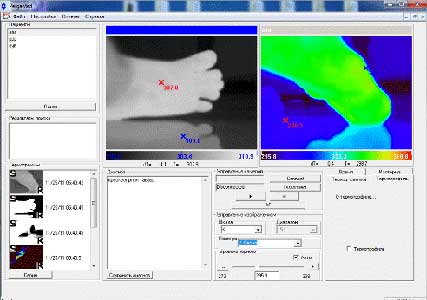


Рис. 21. Главное окно программы Pergamed, работающей с камерой FLIR A300.

Цена тепловизора этой марки около 300 000 р.

Основные преимущества:

* Высокая разрешающая способность по температуре
* Высокое пространственное разрешение
* Простота обслуживания (нет работы с жидким азотом)
* Малые габариты
* Высокий уровень автоматизации

Основные недостатки:

* Сравнительно высокая цена
* Заявленное разрешение по температуре достигается программными средствами, единичный датчик не способен обеспечить такую точность без охлаждения до сверхнизких температур.
* Сравнительно низкая частота кадров (3-9 кадров в секунду) (20)

Медицинский азотоналивной тепловизор ТВ-04 "Кст".



Рис. 22. Внешний вид тепловизора ТВ-04 "Кст"

В данной модели тепловизоров используется охлаждение чувствительного элемента жидким азотом, что существенно снижает уровень собственных тепловых шумов и позволяет достичь высокого разрешения по температуре.

Пример термограммы, полученной с помощью тепловизора ТВ-04 "Кст" приведен на рис.23.

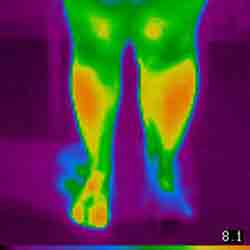


Рис. 23. Тепловая картина после холодовой пробы у пациента с сахарным диабетом с макроангиопатией левой голени

Цена изделия около 200 000 р.

Основные преимущества:

* Сравнительно низкая цена.
* Высокое температурное разрешение.
* Возможность изучать динамику теплового поля в режиме реального времени.

Основные недостатки:

* Сравнительно низкое пространственное разрешение
* Необходимость работы с жидким азотом
* Сравнительно большие габариты (21)

3.3 Основные производители и поставщики российского рынка тепловизоров

### Производители тепловизоров

В настоящее время на рынке измерительного оборудования представлен огромный ассортимент тепловизионных приборов, различающихся как по стоимости, так и сфере применения. Список производителей тепловизионных систем очень велик. Самые известные из них это [TESTO (Германия)](http://www.e-v-t.ru/brands/TESTO/), [FLIR (США)](http://www.e-v-t.ru/brands/FLIR/), [FLUKE (США)](http://www.e-v-t.ru/brands/Fluke/). MEIJI TECHNO (Япония) тепловизоры Пирометр СEM® ThermoDiagnostics. **Nippon Avionics Co. Ltd. (Япония)** - лидер на мировом рынке промышленных и медицинских тепловизионных систем.

Этим производителям отдано отдельное предпочтение и доверие потребителя, так как они отличаются большим ассортиментом производимой продукции, надежностью и превосходным качеством.

Среди зарубежных тепловизионных систем можно отметить тепловизоры: - Тепловизор IR235B, позволяющий высокоэффективно выделять объекты с повышенной температурой из движущейся толпы. Новые тепловизоры TH9100SL и TH9100MR/WR, разработанные специально для применения в медицине. Уникальная лицензионная матрица 5-го поколения совместного производства США/Япония позволила добиться температурного разрешения в 0,06°С и 0,02°С, соответственно, при погрешности измерения в пределе ±1°С. **Тепловизоры** Фирмы Nippon Avionics Co. Ltd. портативного или стационарного исполнения применяются для теплового мониторинга оборудования и круглосуточного наблюдения за важными объектами.

В России в основном работают дистрибьюторы –поставщики медицинских приборов -тепловизоров.

1. фирма ПЕРГАМ (РОССИЯ) FLIR Тепловизор FLIR i3 – крупнейшая фирма по поставкам тепловизионных приборов.

2. фирма Медтехника-Столица Профессиональное медицинская техника и оборудование от ведущих мировых производителей.

3. Компания Вектор ГК - Широчайший спектр лучшего медицинского и лабораторного оборудования для любых целей, от ведущих российских и зарубежных производителей! А также медицинские и лабораторные расходные материалы высокого качества.

4. Компания ООО КБ ДИПОЛЬ - Компания занимается разработкой и производством контрольно измерительных приборов (бесконтактные медицинские термометры, инфракрасные термометры) и медицинских аппаратов для электротерапии, электростимуляции и электродиагностики с 2001 года, имеющие большой опыт в инфракрасной пирометрии.

1. фирма Медбрат - продажа медицинского оборудования, Дезар, Лампы медицинские, TUV, Электроды медицинские, трубки тепловизионные, Визотроник и др.
2. компания Медзаказ- Реализация и поставка лабораторного оборудования, медицинской техники, мебели, инструментов, изделий и расходных материалов для лечебных учреждений и организаций различной направленности (стоматологических клиник, больниц, косметологических кабинетов, фитнес центров).
3. МедиФорм+ Поставка медицинского и лабораторного оборудования, а также инструмента по всей России ..
4. фирма Медприбор Оптовая торговля медицинским оборудованием и расходными изделиями медицинского назначения...
5. Компания Нано-Мед осуществляет полноценные проекты по оснащению государственных медицинских учреждений,служб скорой помощи и частных клиник. Компания проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на создание системы оснащения медицинским имуществом различных формирований и служб, на совершенствование принципов и методов оказания медицинской помощи, на применение новых технологий и материалов. ...
6. [Слонн](http://www.rusmed.ru/comp/show_all/4992/Slonn) Один из ведущих дистрибьюторов медицинского оборудования на российском рынке. Начав свою деятельность в 2002 году, компания зарекомендовала себя как надежного партнера, создала обширную сбытовую сеть и собственную службу сервиса.
7. [НИКИ МЛТ-Поволжье](http://www.rusmed.ru/comp/show_all/610/NIKI_MLT_Povolzhe) специализируется на комплексном обеспечении современной экологической, медицинской и лабораторной техникой лабораторий промышленных предприятий, медицинских учреждений и других организаций по всей России, республик Беларуси и Казахстана (22,23)

Заключение

На основании проведенного анализа технико-экономических параметров некоторых приборов для измерения параметров теплового поля , а также анализа рынка тепловизионной аппаратуры, цен, позволяет сделать следующие основные выводы:

1. На рынке присутствует два класса устройств существенно отличающихся по стоимости. К первому классу (<20 т.р.) можно отнести пирометры, позволяющие произвести замер температуры в одной точке за одно измерение. Это существенно ограничивает возможности анализа температурного поля (малое количество точек измерения, малая точность измерений, отсутствие измерения динамики теплового поля). Ко второму классу (>150 т.р.) относятся тепловизоры различных конструкций.

2. Первый класс приборов (пирометры) ориентирован на использование в домашних условиях, потребителями, не имеющими специальных навыков, для предварительной диагностики некоторых типов заболеваний. Дополнительным достоинством в данном случае является универсальность прибора, который может быть использован также и в бытовых нуждах (контроль теплоизоляционных свойств окон, эффективности систем отопления и т.д.).

3. Второй класс приборов ориентирован на использование медицинскими учреждениями, что связано в первую очередь с достаточно высокой ценой изделий. Подобные приборы поставляются в комплекте со специализированным программным обеспечением, предназначенным для анализа тепловых полей и их динамики, облегчения диагностики заболеваний. Они имеют намного лучшие ТТХ по сравнению с приборами первого класса, однако сравнительно большие габариты и высокая чувствительность предполагают, в основном, стационарное размещение прибора.

Общей тенденцией в настоящее время является удешевление тепловизоров, нижняя граница стоимости которых опустилась за последние несколько лет с примерно 1 млн. р. до 150 т.р. при сравнимых ТТХ изделий. Однако, имеющиеся данные о технологии изготовления тепловизоров позволяют предположить, что их цена вероятнее всего стабилизируется на уровне не менее 70-100 т.р. (если не произойдет технологических прорывов в этой области) что сохранит нишу приборов, отнесенных ранее к первому классу (пирометров) с ценами около 2-15 т.р.

Компании естественно конкурируют между собой, но предлагают примерно одинаковые цены на свою продукцию, стоимость на тепловизоры трудно назвать низкими, но она оправдана, так как производство тепловизора является дорогостоящим процессом. Примерно 90% общей стоимости составляет объектив и матрица, они и являются основными элементами термографа. И только поиск дешевых материалов и производство их отечественными предприятиями может снизить цену и поднять конкурентоспособность данной группы приборов.

Выводы

На основании исследования, проведенного в данной работе, была подтверждена необходимость развитии медицинской промышленности в области тепловидения. Необходимость в данного вида приборов связана с несложностью их использования и относительно недорогой ценой. Но учитывая, что большой процент приходиться на импорт (почти 90%), цена на приобретение и использование увеличивается. Все это приводит к тому, что необходима реализация Федеральной программы «Развитие медицинской и фармацевтической промышленности». Российский рынок медицинского оборудования представляет собой один из наиболее динамичных и быстрорастущих мировых рынков.

Для развития медицинской промышленности в области медицинского оборудования необходимо:

- Создание научно-исследовательской базы для выпуска конкурентоспособной продукции.

- Технологическое перевооружение производственных мощностей отечественной медицинской промышленности до экспортоспобного уровня

- Выпуск медицинских приборов, замещающих импортные аналоги.

- Удвоение за счет технологической модернизации и инновационных технологий продукции, выпускаемой отечественной медицинской промышленностью.

- Увеличение экспортного потенциала отечественной медицинской промышленности

- Подготовка кадров по обеспечению перехода отечественной медицинской промышленности на инновационную модель развития.

Одним из ключевых преимуществ федеральной целевой программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» является ее высокая адаптивность к использованию результатов научно-технической деятельности, профинансированных за счет средств федерального бюджета другими федеральными целевыми программами и программами фундаментальных научных исследований государственных академий наук. При реализации Программы будут активно привлекаться государственные институты развития и венчурные фонды, включая Государственную корпорацию «Российская корпорация нанотехнологий»», ОАО «Российская венчурная компания», Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. (26)

Реализация Программы позволит повысить качество жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов здравоохранения, развить инновационную промышленность, передовую науку, современные технологии, образование, здравоохранение путем укрепления роли государства и совершенствования государственно-частного партнерства.

Список использованной литературы

1. Анисимов А.И. Тепловизионная диагностика повреждений сухожилий и нервов // Анисимов А.И., Белый К.П., Корнилов Н.В. Ортопедия, травматология и протезирование. – 1985, №11. – 137 с.

2. Аппаратурный комплекс для исследования отражательных и излучательных характеристик тела человека в диапазоне миллиметровых волн/Р.К. Белов, В.Н. Калиначенко, А.Г. Кисляков и др. // Методические вопросы определения температуры биологических объектов радиофизическими методами: Сб. тр. Всесоюз. конф. – М., 1984. – 175 с.

3. Вавилов В.П. Тепловизоры и их применение /Вавилов В.П., Климов А.Г. – М.: Интел универсал. 2002. – 88 с.

4. Волков В.Г. Многоканальные приборы ночного видения наземного применения/. Волков В. Г. к. т. н. журнала «Специальная техника» 2011, 75с

5. Волков В. Г. Тепловизионные приборы нового поколения / Волков В. Г, Ковалев А. В, Федчишин В. Г. Файл журнала «Специальная техника».

6. Васнецова, О. А. Медицинское и фармацевтическое товароведение: / Васнецова, О. А. учебник для вузов. Васнецова О.А. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. 608 с.

7. Голубков Е.П. Маркетинг: стратегии, планы, структуры./ Голубков Е.П. — М.: Дело, 2008. — 592 с.

8. Госсорг Ж. Инфракрасная термография: основы, техника, применение/ Госсорг Ж. – М.: Мир, 1988. – 396 с.

9. Дремова Н.Б. Медицинское и фармацевтическое товароведение /учебник для вузов. Дремова Н.Б. – К. 2005 520 с

10. Зарецкий В.В. Клиническая термография./ Зарецкий В.В., Выховская А.Г. – М.: Медицина, 1976 – 168 с.

11. Колесов С.Н. Тепловидение: возможности и перспективы //Колесов С.Н. Мед. газета. – 07.04.2000. – №27.

12. Лихтерман Л.Б. Ультразвуковая томография и тепловидение в нейрохирургии / Лихтерман Л.Б.– М.: Медицина, 1983. – 144 с.

13. Мазурин В.Я. Медицинская термография. / Мазурин В.Я.– Кишинев: Штиинца, 1984. – 147 с.

14. Мельников Г.С., Нанотехнологии «идут» к тепловидению/ Мельников Г.С., Российская национальная нанотехнологическая сеть , http://rusnanonet.ru/articles/25715/

15. Мирошников М.М. Тепловидение и его применение в медицине./ Мирошников М.М., Алипов В.И., Гершанович М.А., Мельникова В.П.– М.: Медицина, 1981. – 182 с.

16. Остеохондроз позвоночника: неврологические и тепловизионные синдромы/С.Н. Колесов. – Н. Новгород: ООО «Типография «Поводжье», 2006. – 220 с., ил.

17. Певцев Е. Матричные ИК-приемники для малогабаритных тепловизионных камер.// Певцев Е., Чернокнижин В. Электронные компоненты. 2001, № 1, с. 32 – 36, 2001, № 2, с. 30 – 34, 2001, № 3, с. 12 – 20.

18. Сухарев В.Ф. Тепловое излучение человека в норме и при патологии // Сухарев В.Ф., Козлов О.А., Лазбекин А.С., Курышева В.М. В кн. «Тепловидение в медицине» / Труды Всероссийской научно-практической конференции. Л., 2006г. – 115 с.

19. Схемы и параметры тепловизоров с оптико-механическим сканированием – Тепловизоры Сайт электрические сети <http://leg.co.ua/arhiv/raznoe-arhiv/teplovizory-5.html> (дата обращения 25 января 2012)

20. Тепловизор в медицине. Буклет фирмы Flir 2010, 18 с

\21. Тарасов В.В. Инфракрасные системы «смотрящего» типа./ Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. -М.: Логос, 2004, 354 с

22.<http://www.rusventure.ru> URL <http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/201212_market_med.pdf> (дата обращения 12 февраля 2013)

23.http://www.npkgoi.ru URL http://www.npkgoi.ru/?module=articles&c=profil&b=3&a=5 passive combination of IR and THz surveillance/ODF’10 Yokohama (дата обращения 24 января 2013)

24. <http://st.ess.ru> URL <http://st.ess.ru/publications/2_2001/volkov/volkov.htm> (дата обращения 3 февраля 2013)

25. <http://www.flir.su> URL <http://www.flir.su/art/9/13/37.html> (дата обращения 18 февраля)

26. <http://base.garant.ru> URL http://base.garant.ru/12183677/ (Федеральная целевая программа развития медицинской промышленности ,дата обращения 27 февраля 2013 )