Применение микроволновой радиотермометрии для бездозового скрининга РМЖ женщин в возрастной группе 20-40 лет

Веснин С.Г.
Фирма РЭС, ВНИИРТ г. Москва

Рак молочной железы самое распространенное онкологическое заболевание среди женщин

Запущенные формы заболевания (III и IV стадии) составляют 37% от всех вновь выявленных опухолей

Эффективное снижение смертности возможно лишь при проведении профилактических осмотров

В России 22 600 000 молодых женщин возрасте 20-40 лет

Показатель смертности от РМЖ в этой возрастной группе составляет 18.9%

Приказ МЗ и СР РФ№ 154 от 15 марта 2006 года
«О мерах по совершенствованию медицинской помощи при заболеваниях молочной железы регламентирует порядок проведения скрининга женщин
в возрастной группе 20-40 лет

Методы скрининга

40-60 лет

Рентген маммография

До 40 лет

Анкетирование

Существующая схема обследования молочных желез молодых женщин в возрастной группе 20-40 лет

•Онкоэпидемиологическое тестирование

1 группа
34% - условно здоровые

Не требуется дополнительное обследование

2 группа

УЗИ

3 и 4 группа

•РЕНТГЕНМАММОГРАФИЯ

56% молодых женщин в возрасте 20-40 лет по данным анкетирования направляется на ренгенмаммографию

Рекомендуется Национальным руководством по маммологии

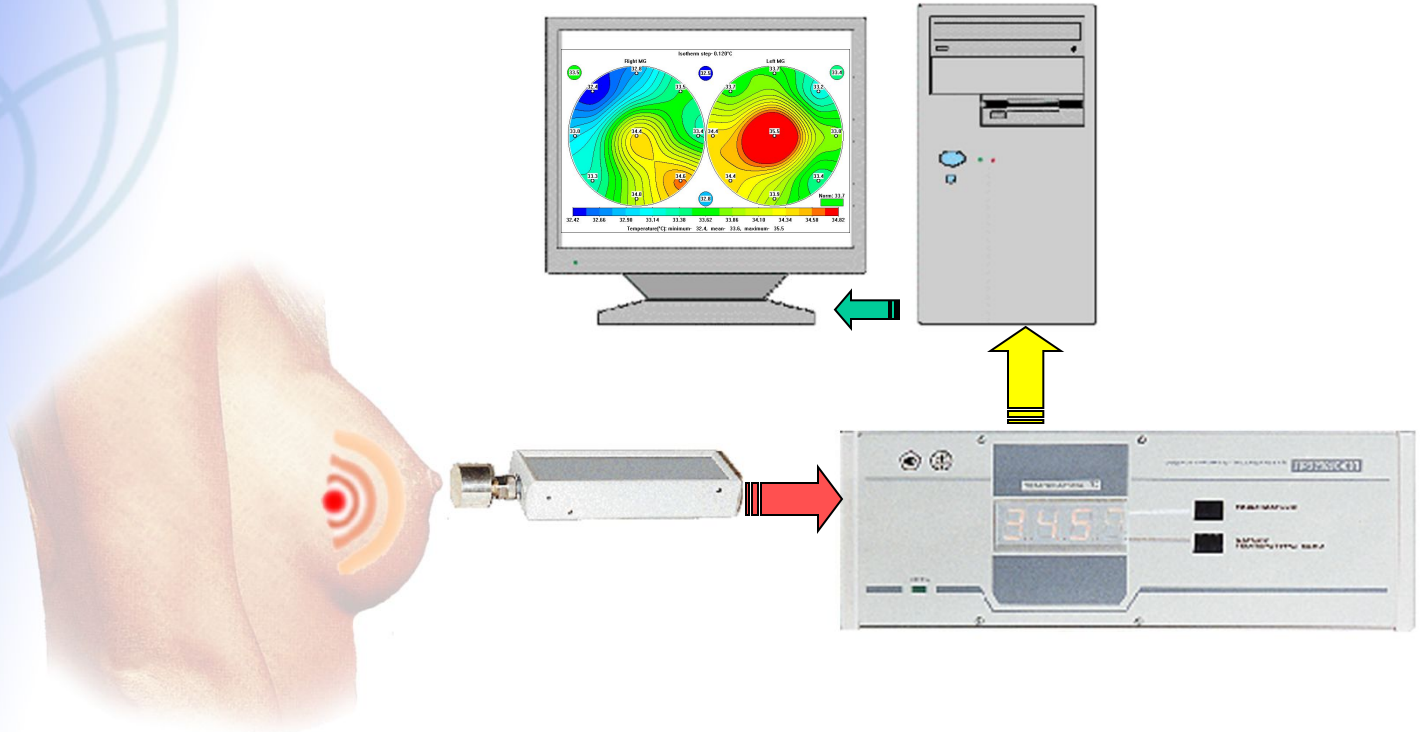
40-60 лет

Рентген маммография

До 40 лет

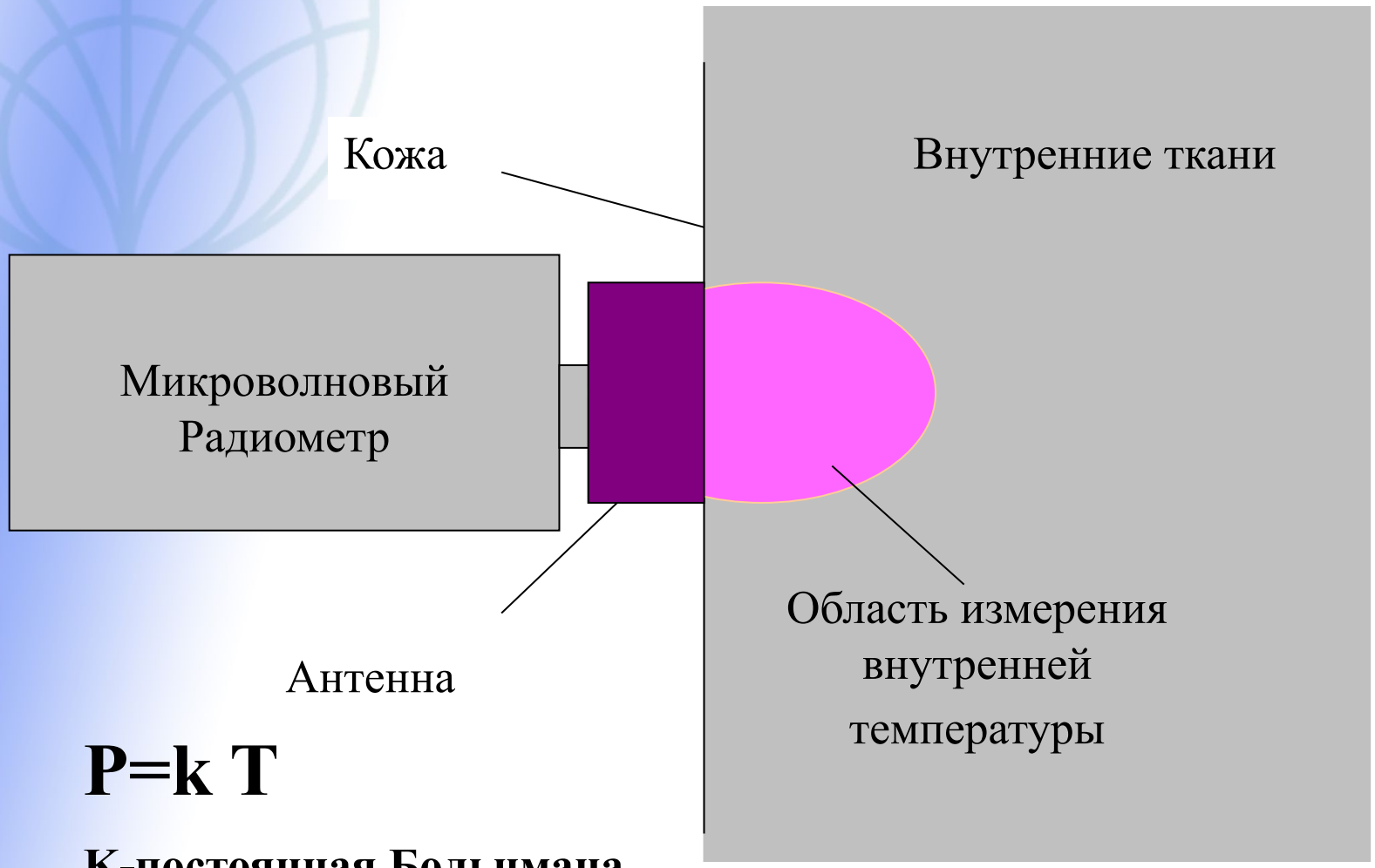
Технологии бездозового скрининга

Принцип действия микроволнового радиометра



Микроволновый радиометр измеряет собственное электромагнитное излучение внутренних тканей

Область измерения внутренней температуры



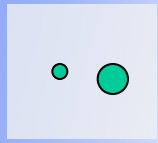
$$P = k\,T$$

K-постоянная Больцмана

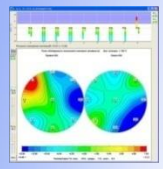
Преимущества микроволновой маммографии

Отсутствие лучевой нагрузки , возможность проведения многократных измерений

Высокая чувствительность метода



Выявление патологий на ранней стадии



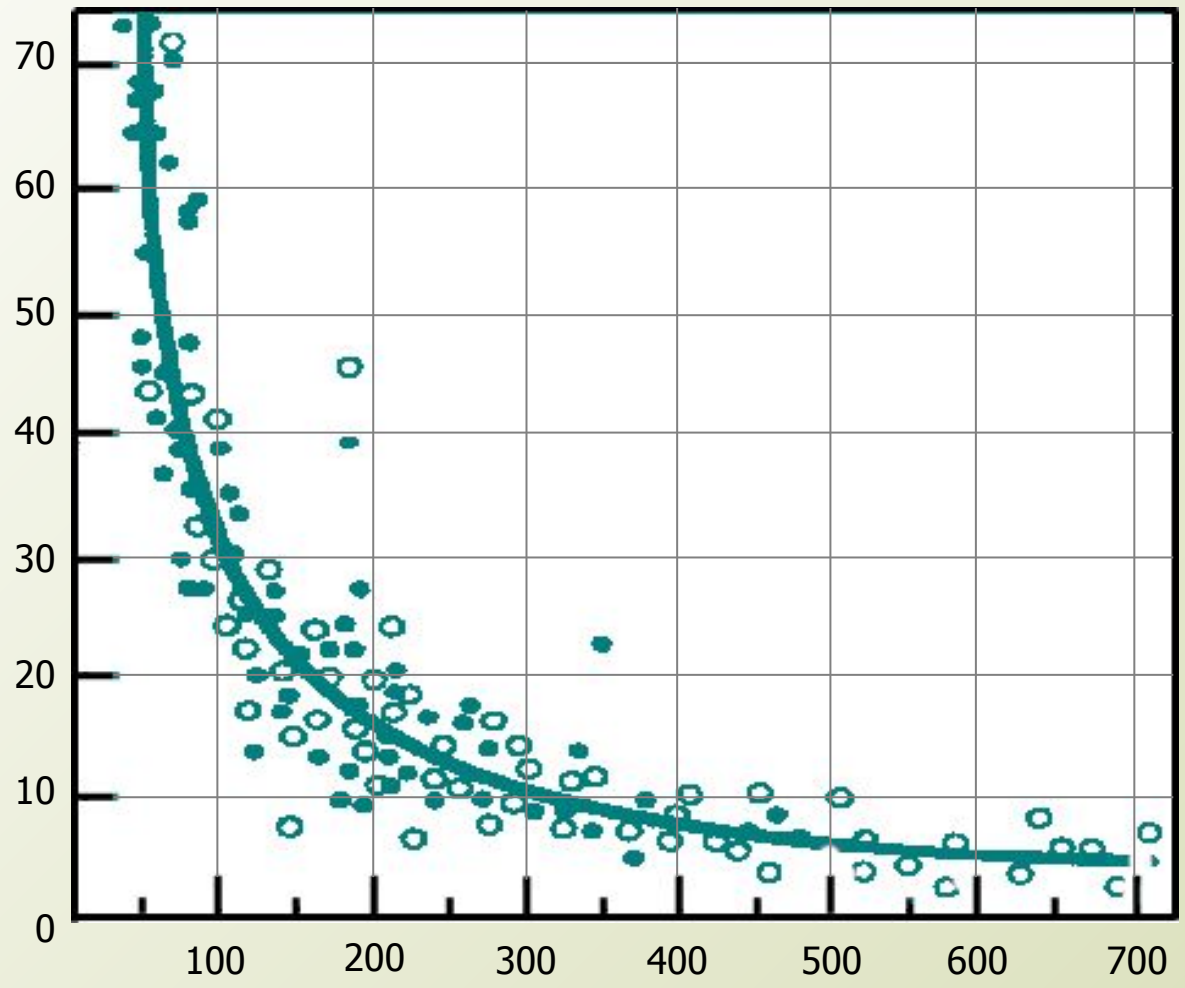
Наглядность представления результатов

Простота и компактность аппаратуры

Зависимость тепловыделения опухоли от времени ее удвоения

Тепловыделение опухоли молочной железы,

(мВт/см^3)



Время удвоения опухоли (дни)

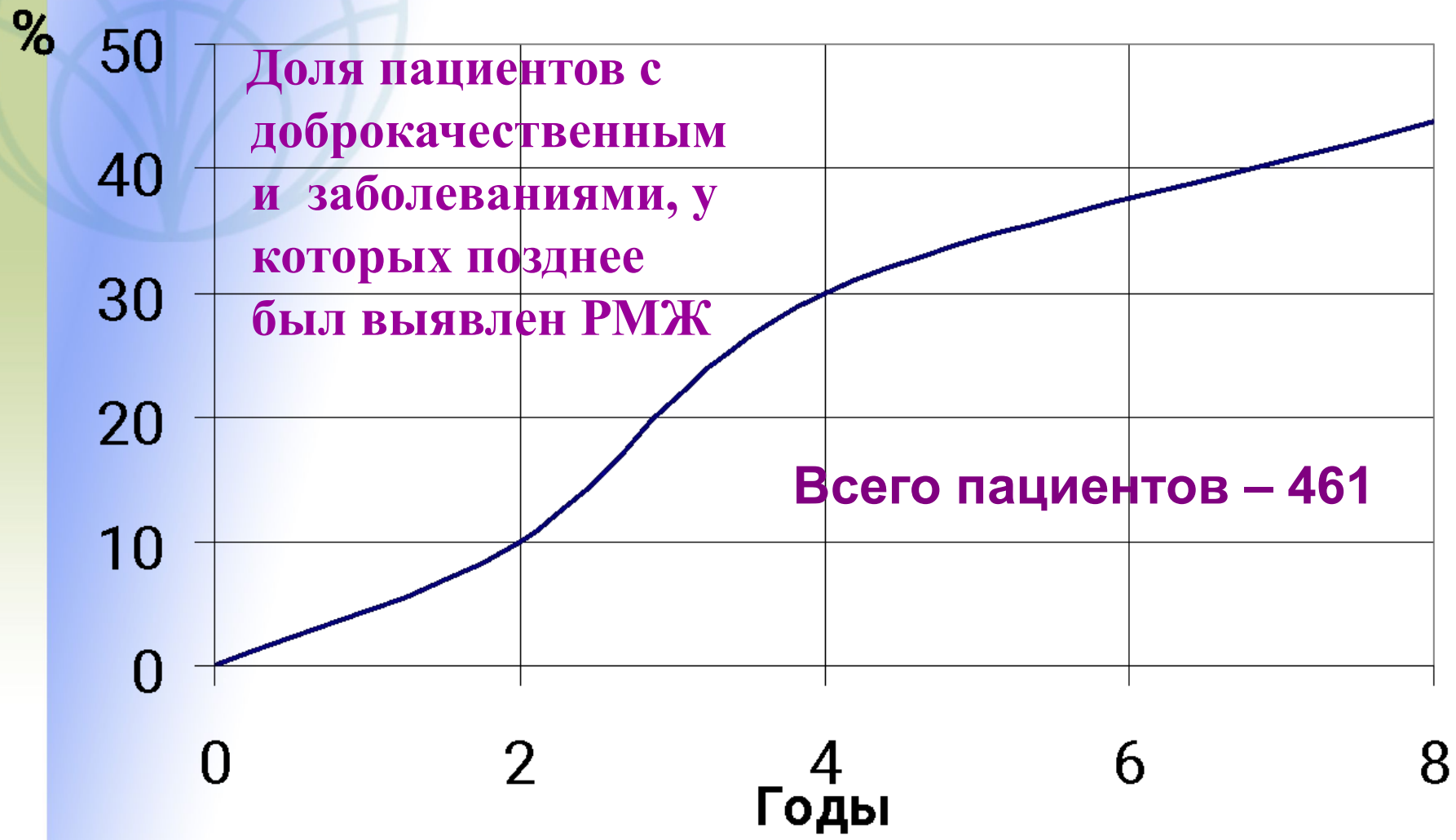
○	БЕЗ метастазов в лимфоузлах
●	С метастазами в лимфоузлах

Французский исследователь M. Gautherie в течении 12 лет проводил динамическое наблюдение за 1245 пациентами, имеющими температурные аномалии молочных желез.

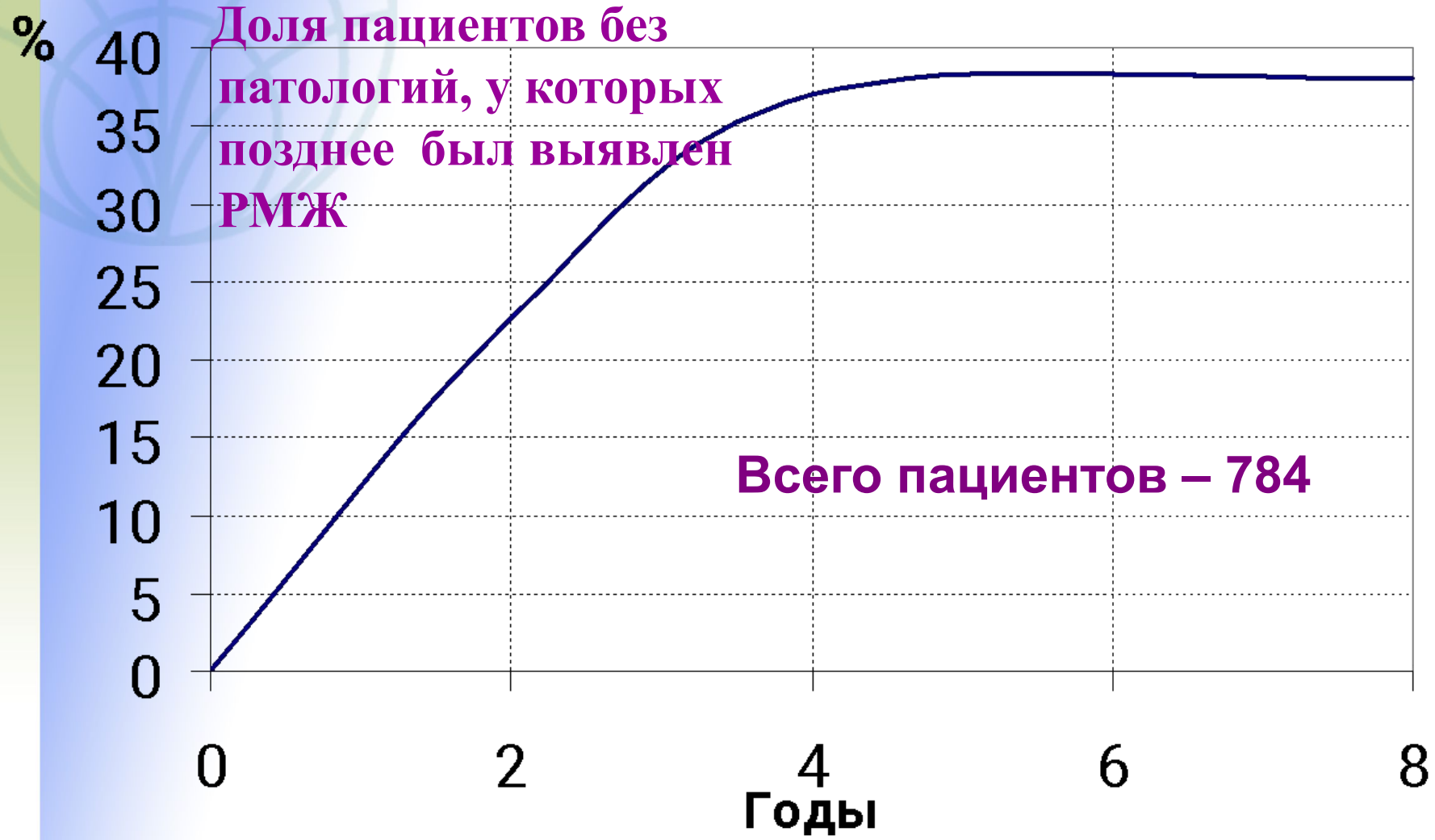
784 пациента не имели структурных изменений в молочных железах

461 пациент имели доброкачественные изменения

Динамическое наблюдение за пациентами, имеющими температурные аномалии

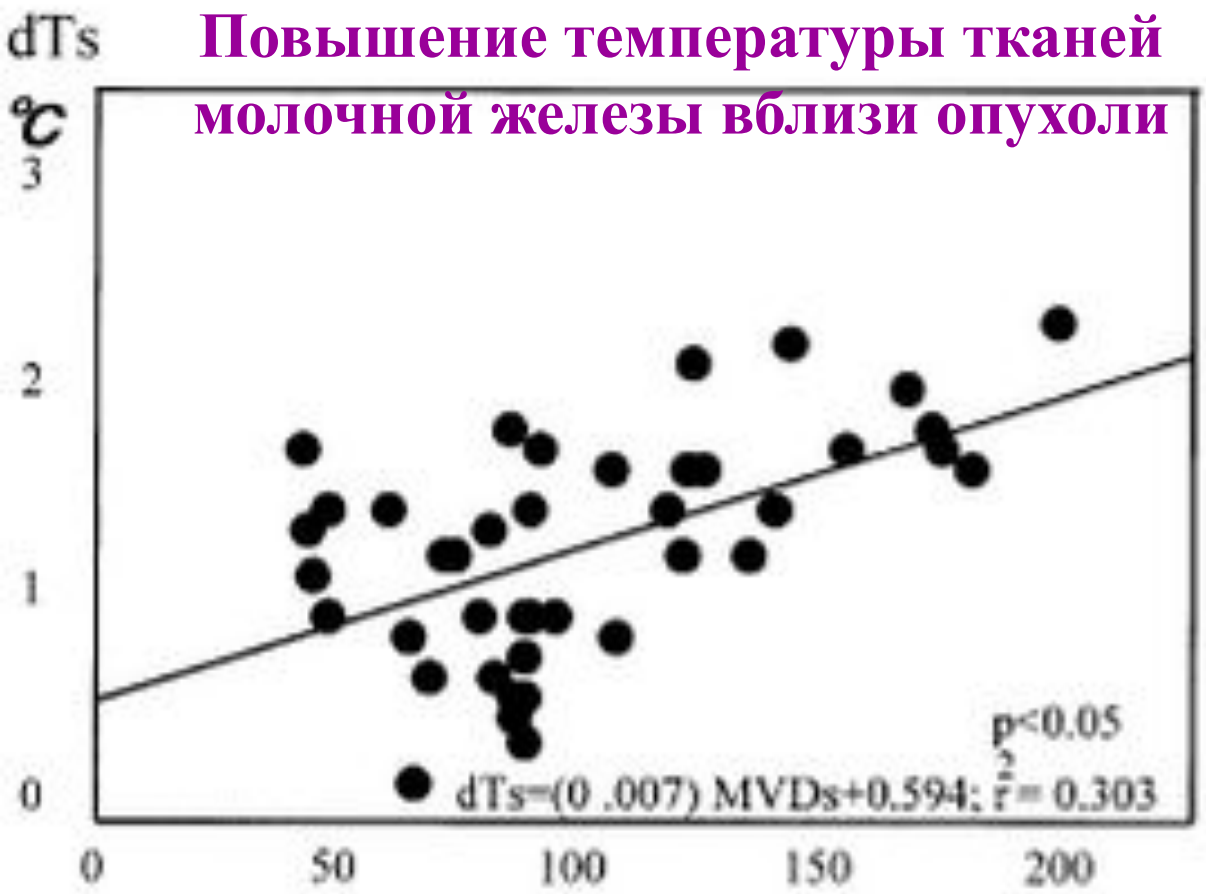


Динамическое наблюдение за пациентами, имеющими температурные аномалии



Повышение температуры тканей молочной железы вблизи опухоли в зависимости от плотности микроваскулярной сети (MVD)

T. Yahara, 2003



Плотность микроваскулярной сети (MVD)

Ангиогенез

- Интенсивный рост опухоли начинается только тогда, когда, когда она прорастает капиллярами и формируется сосудистая сеть.
- Опухоль, диаметр которой превышает 2-4 мм, нуждается в формировании новых капиллярных сосудов
- Скорость роста опухоли пропорциональна степени ее васкуляризации.

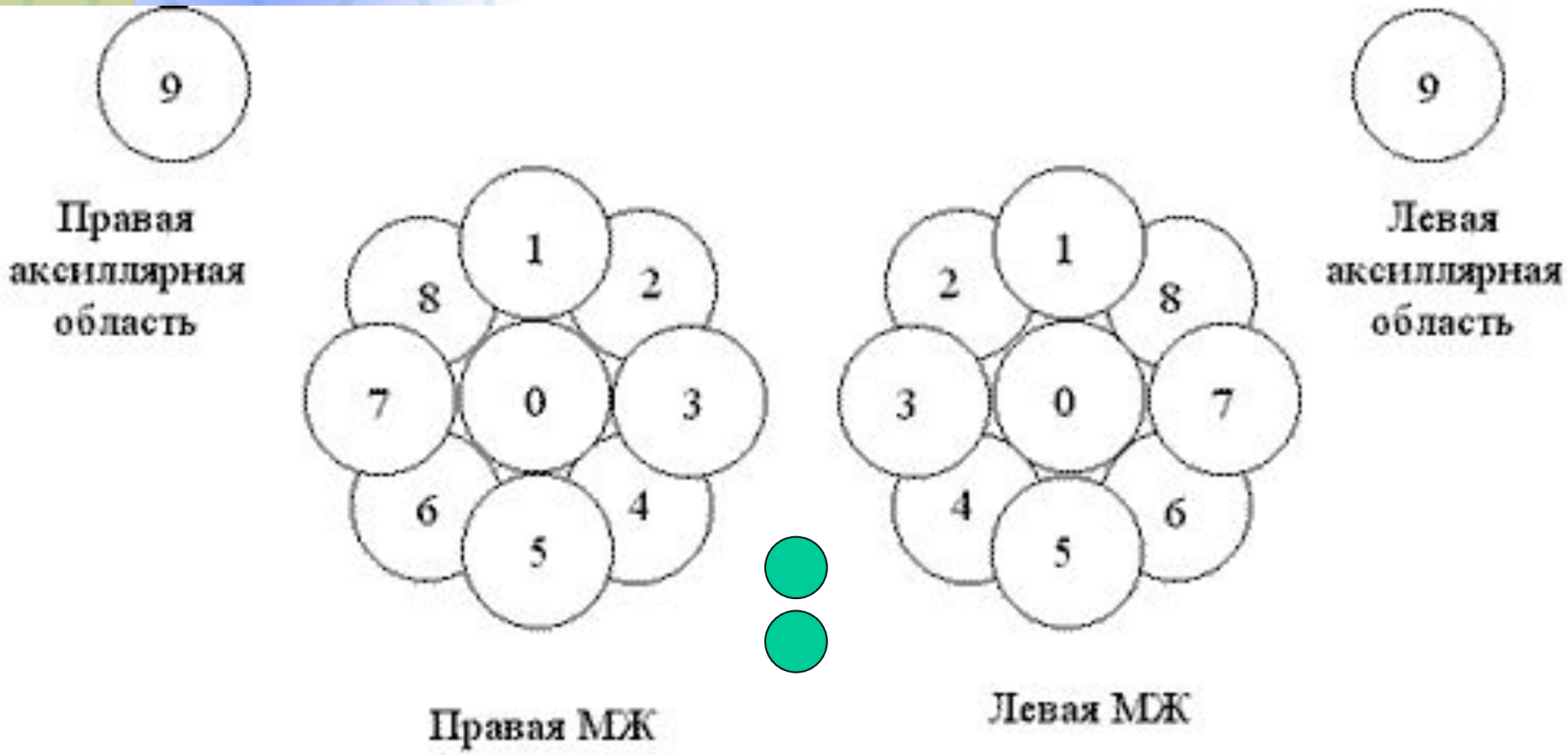
Диагностический РТМ – 01 - РЭС

Наименование	Величина
Глубина обнаружения температурной аномалии (т.е. локального повышения или понижения температуры), см	3 -7 (в зависимости от влагосодержания тканей)
Точность определения глубинной усредненной температуры , ^{O}C, в диапазоне температур 32 - 38 ^{O}C	± 0,2
Время измерения глубинной температуры в одной точке, с	8
Диаметр антенны-аппликатора, мм	39
Точность измерения температуры кожи, ^{O}C	± 0,2
Время измерения температуры кожи при перепаде температур 32 – 38 ^{O}C, с	1
Масса основного комплекта, кг	4
Потребление от сети 220 В 50 или 60 Гц, Вт	20

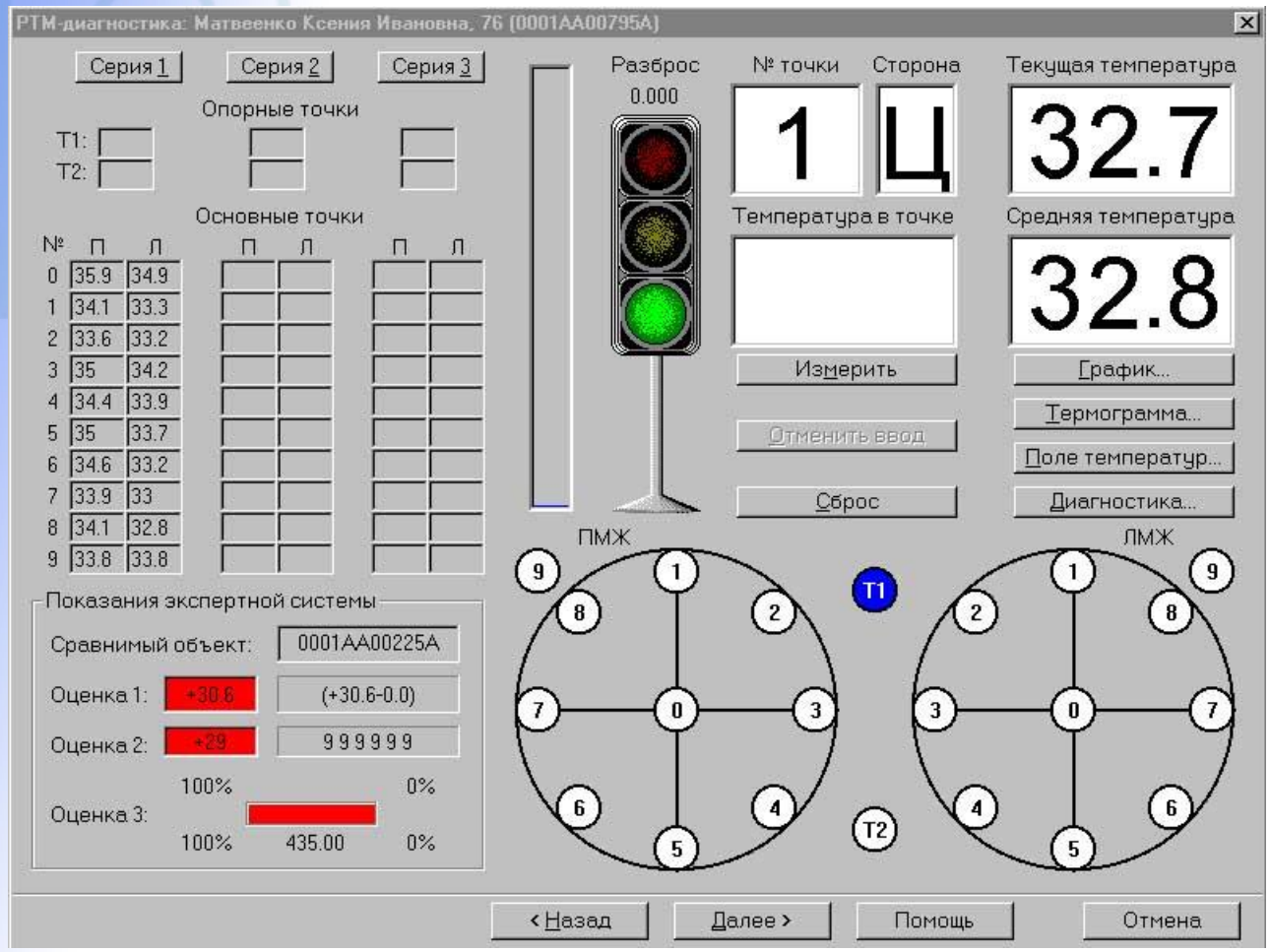
Современный двух-диапазонный датчик для измерения внутренней и кожной температуры

Процесс микроволнового обследования

Схема обследования молочных желез

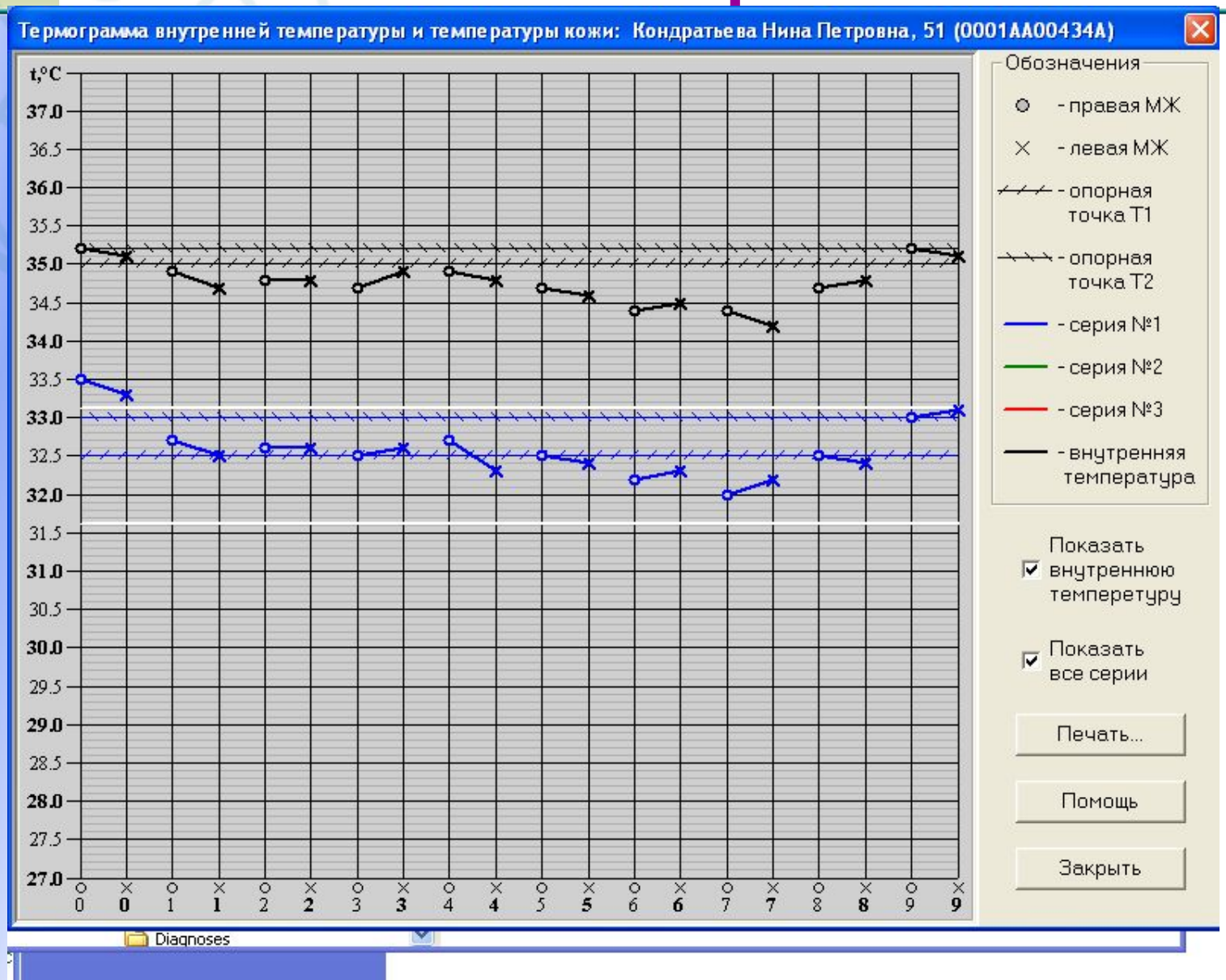


Компьютерная программа

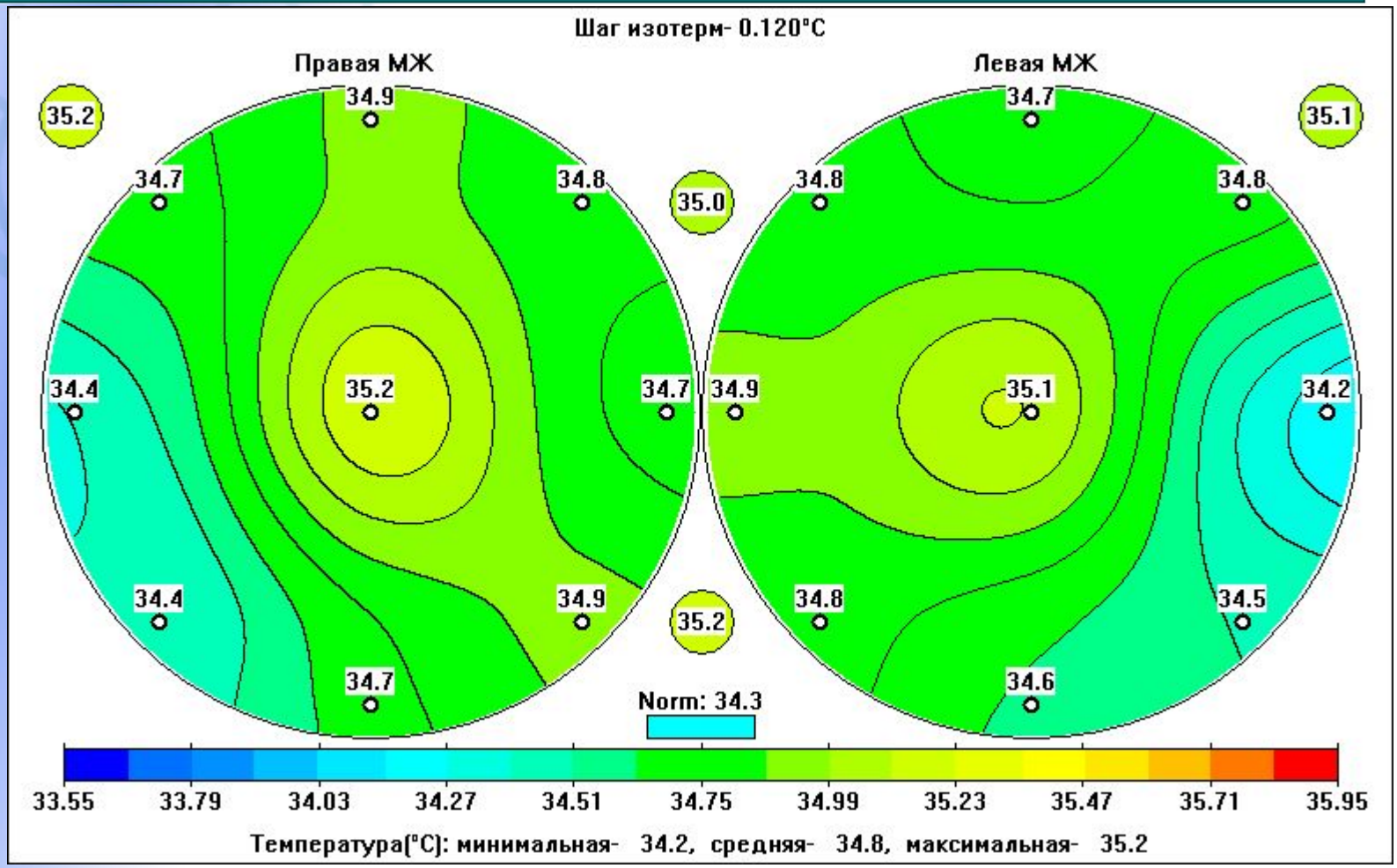


Измеряемые температуры автоматически заносятся в память ЭВМ для дальнейшей обработки.

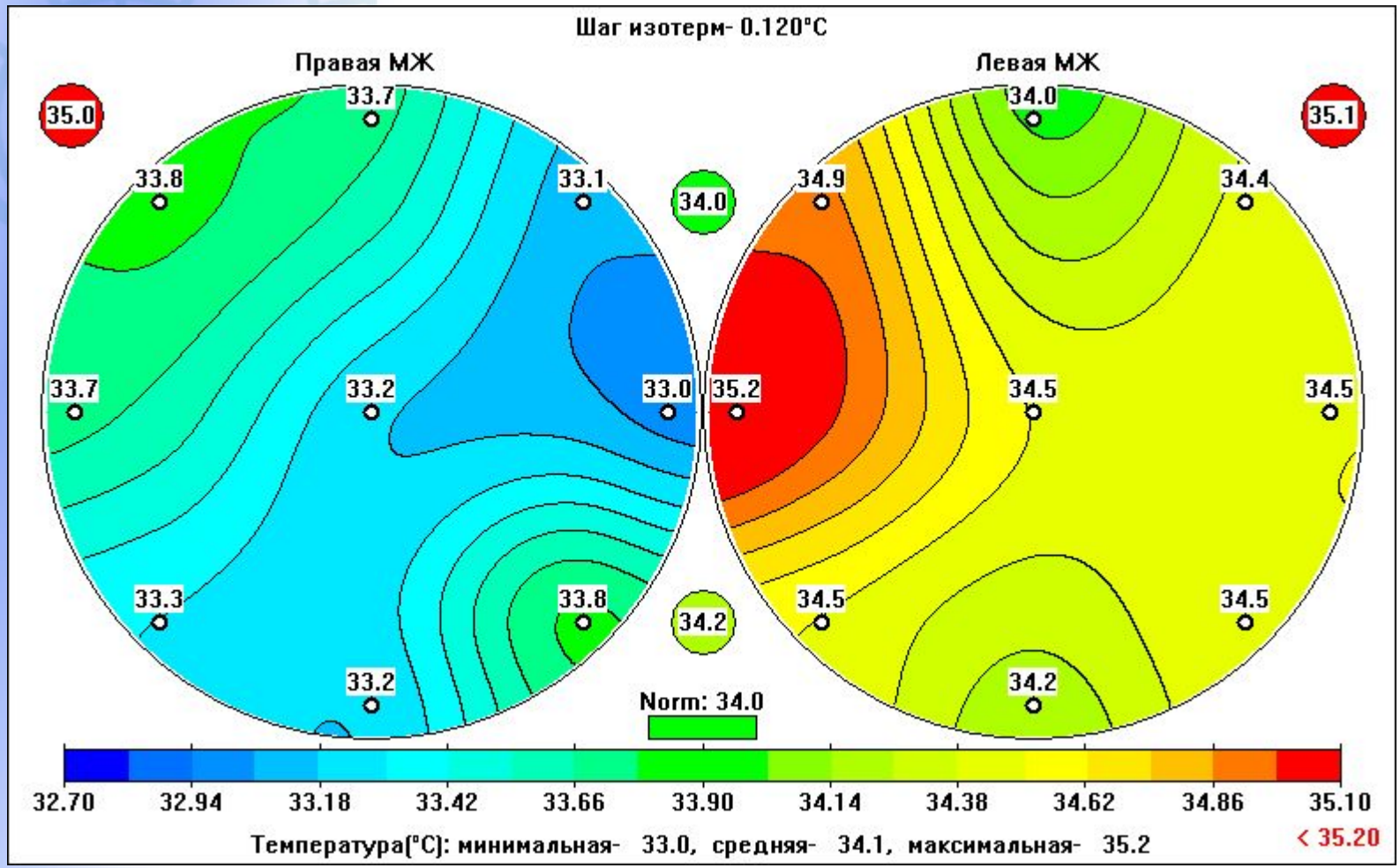
Совмещенная термограмма Норма



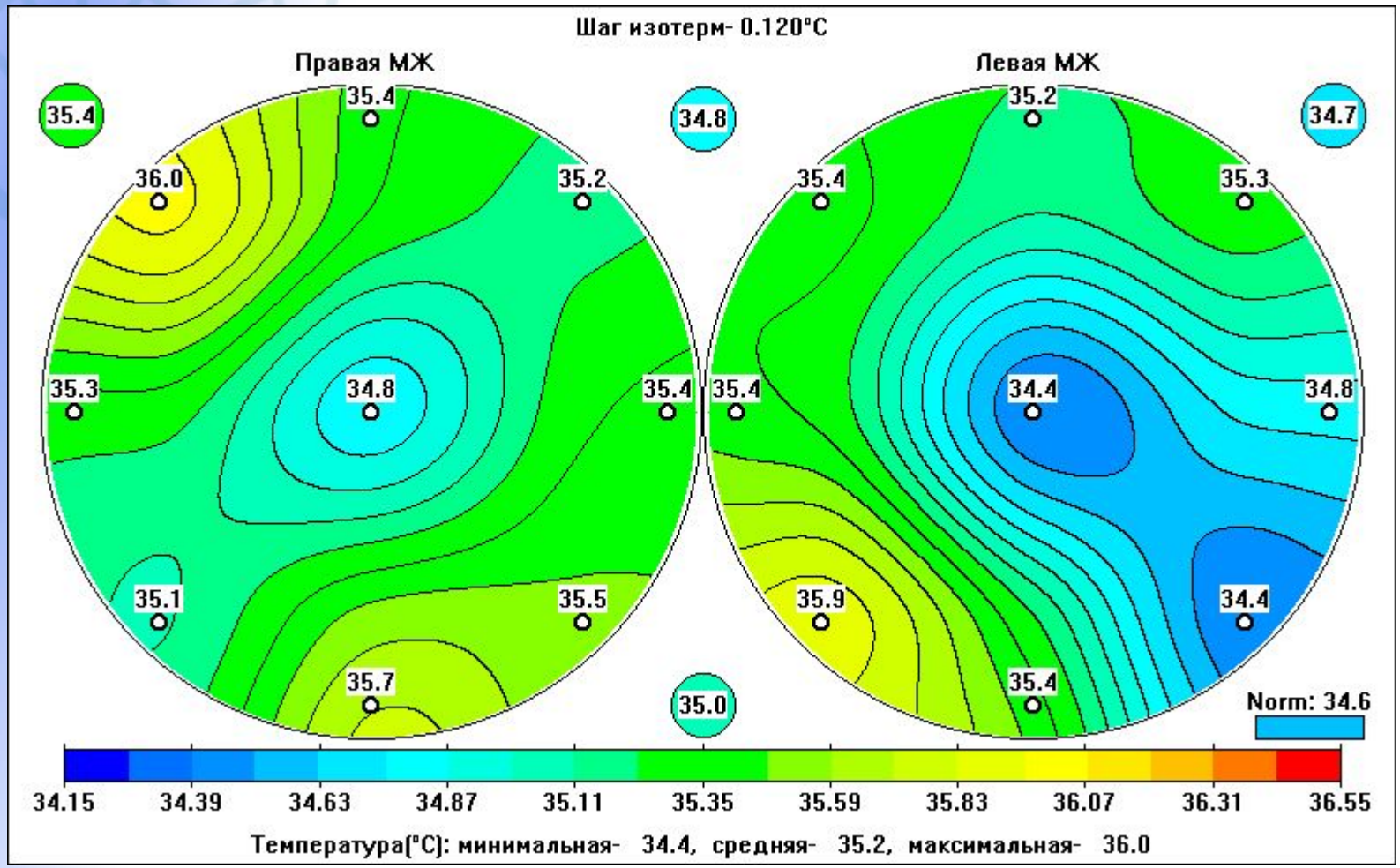
Поле внутренних температур Норма



Рак молочной железы
Поле внутренних температур



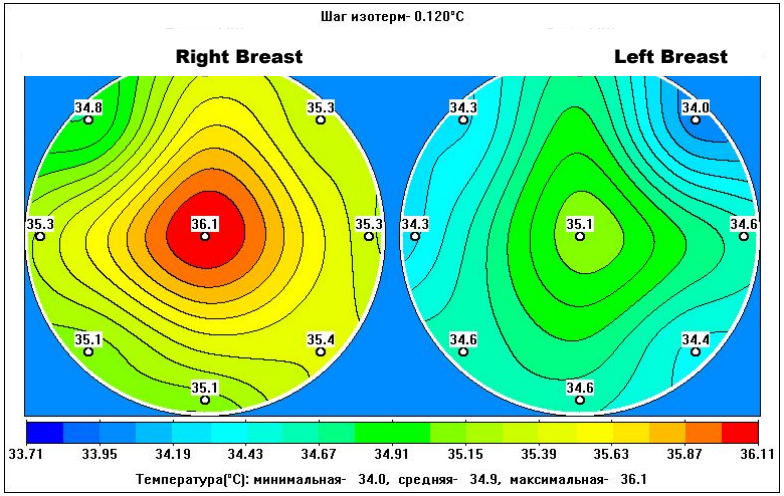
Фиброз левой молочной железы



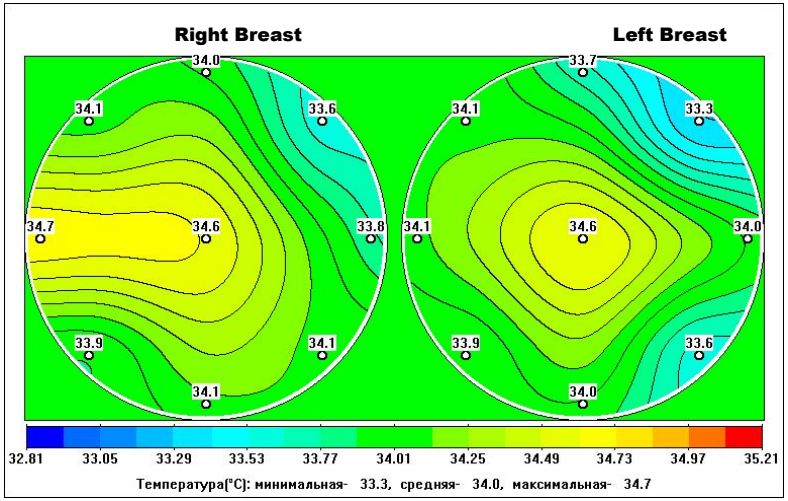
Контроль за ходом лечения

Пациент Б.

Мастит правой молочной железы до лечения



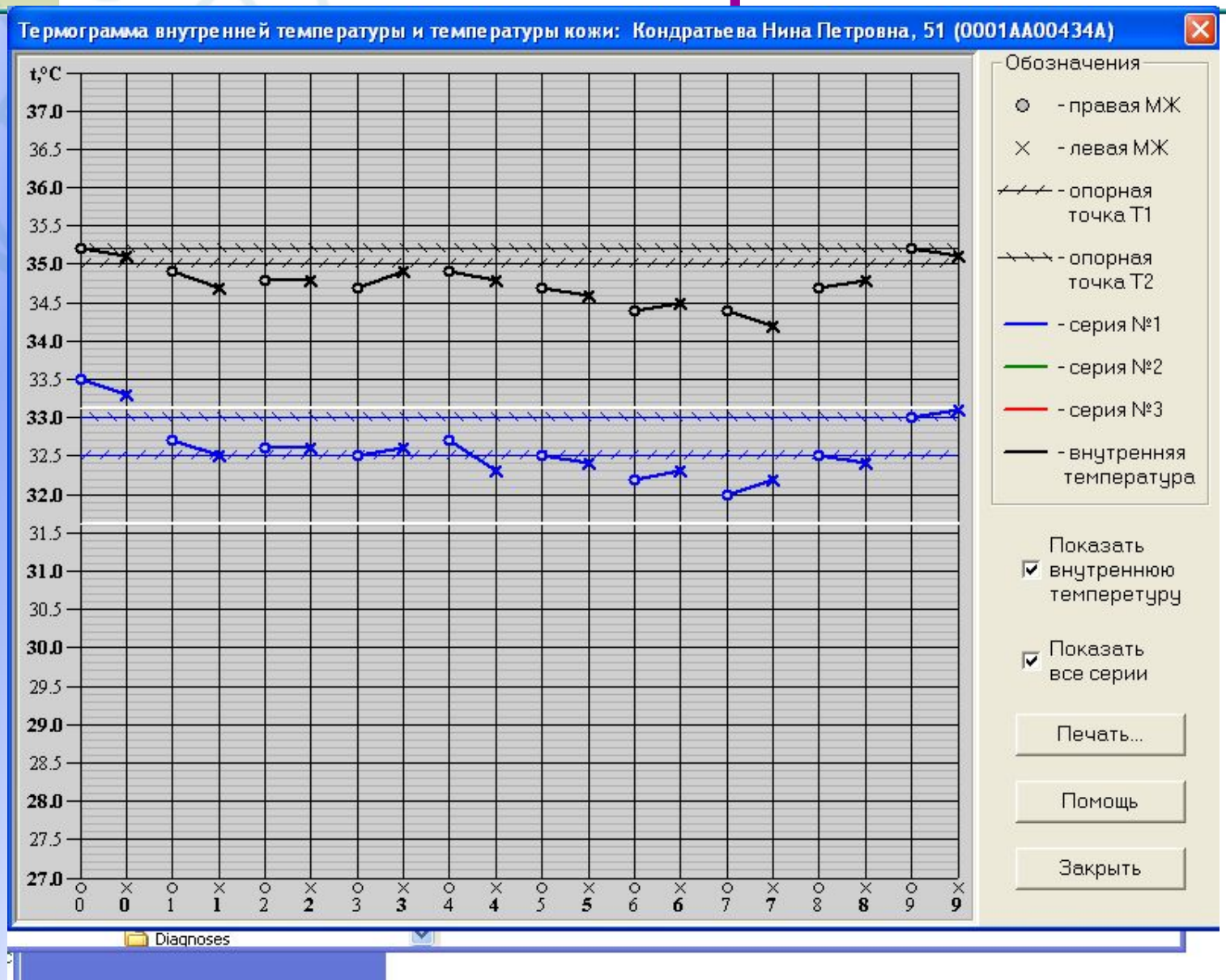
Мастит после лечения



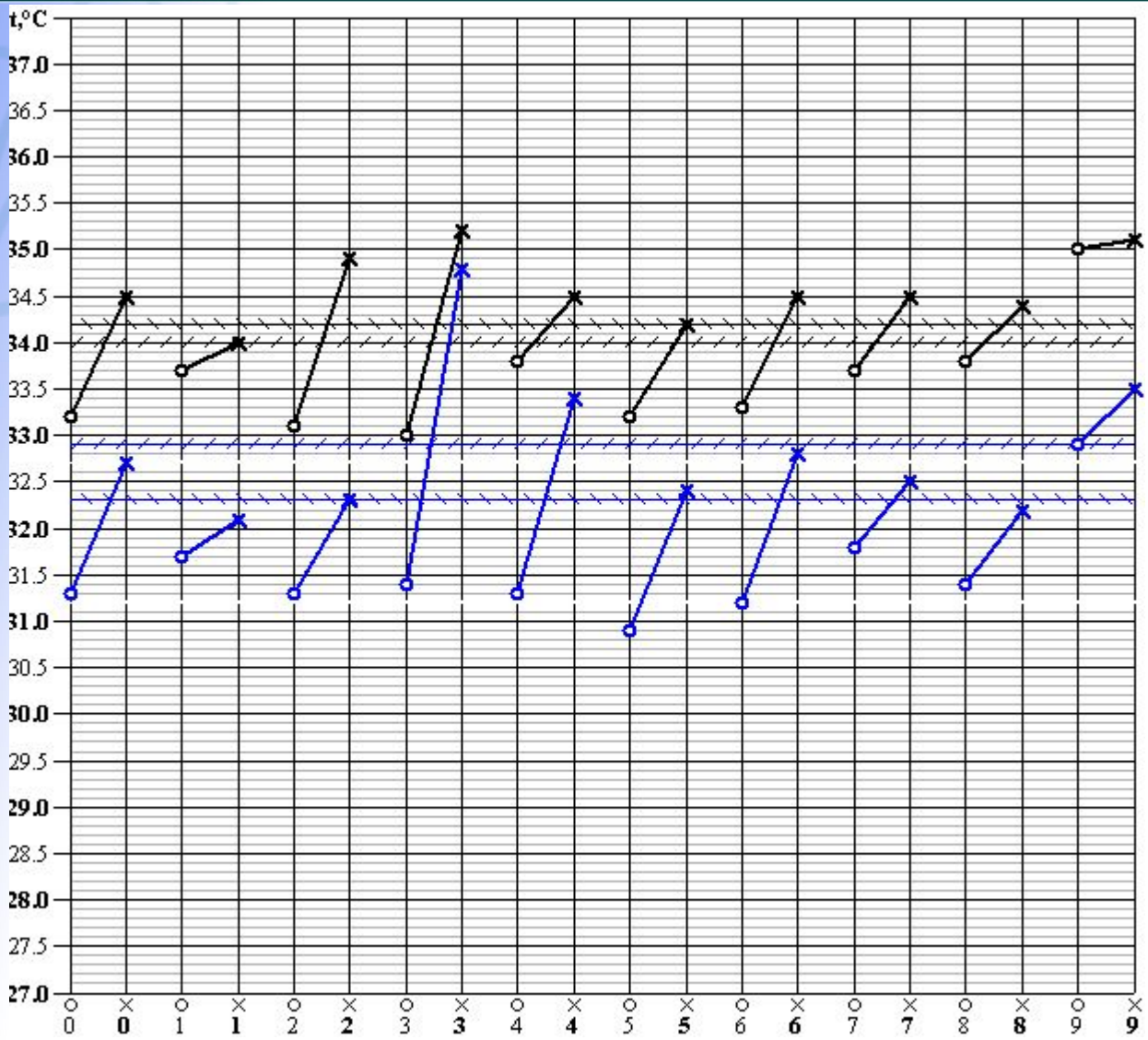
Особенности тепловых процессов в молочной железе

Снижение температуры ГИПОТЕРМИЯ	Отсутствие температурных изменений ИЗОТЕРМИЯ	Повышение температуры ГИПЕРТЕРМИЯ
- Жировая инволюция - Снижение кровообращения • фиброз • рубцы • липома • другое	Доброкачественные изменения без пролиферации	- Пролиферация и атипия - Злокачественный рост - Воспаление

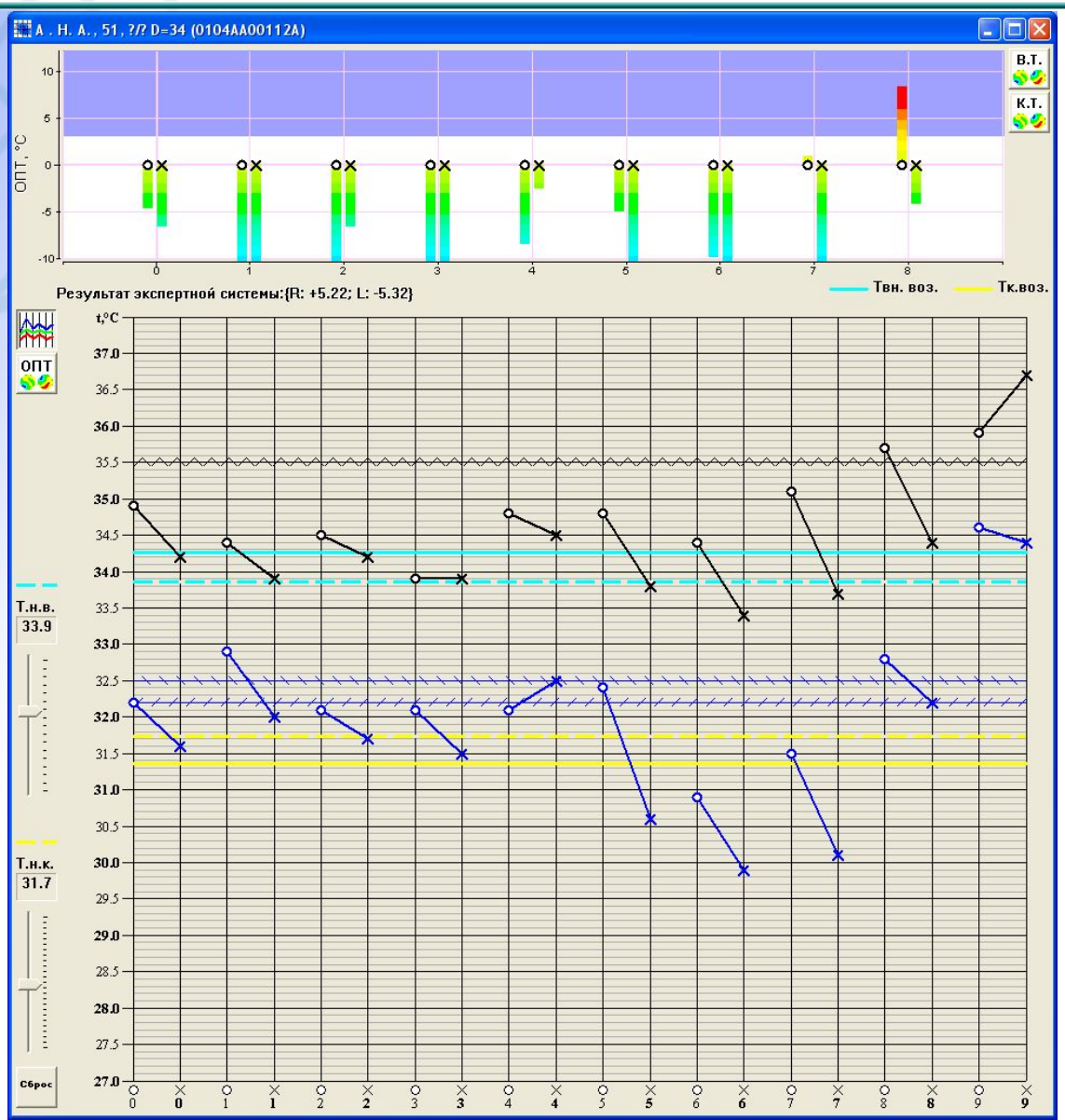
Совмещенная термограмма Норма



Совмещенная термограмма
Рак левой молочной железы

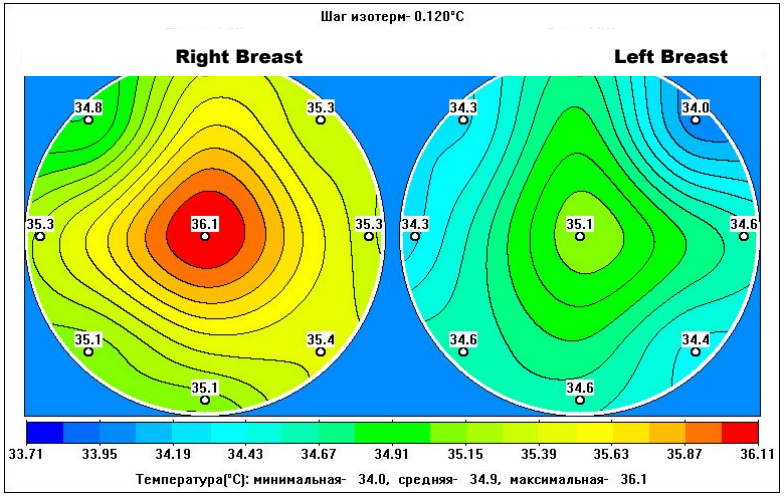


Экспертная система

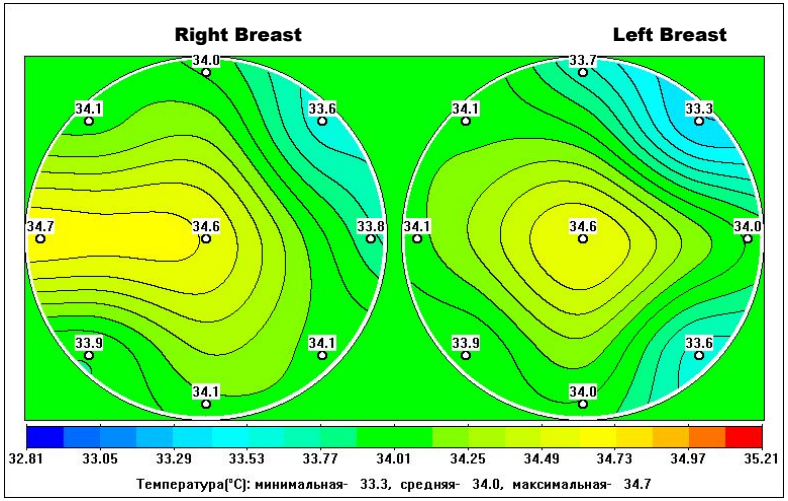


Контроль за ходом лечения

Пациент Б.
Мастит правой молочной железы до лечения



Мастит после лечения



Клинические испытания

№	Место проведения	Год	Чувствительность,%	Специфичность, %
1	Городская клиническая больница №40, Москва, Россия	1997	94.2	71.4
2	Филиал №1 Маммологичекого диспансера, Москва, Россия	1998	85.1	76.5
3	РОНЦ, Москва, Россия	1998	89.6	81.8
4	Госпиталь им. Бурденко, Москва, Россия	2001	98	76
6	Medical College, Arkanzas, USA	2003	85	70
7	Центр Рентгенорадиологии	2006	96.6	56.6

Микроволновая радиотермометрия

Включена в стандарт медицинской помощи больным со злокачественными образованиями молочной железы

Приказ Министра здравоохранения №744 от 1 декабря 2005 года

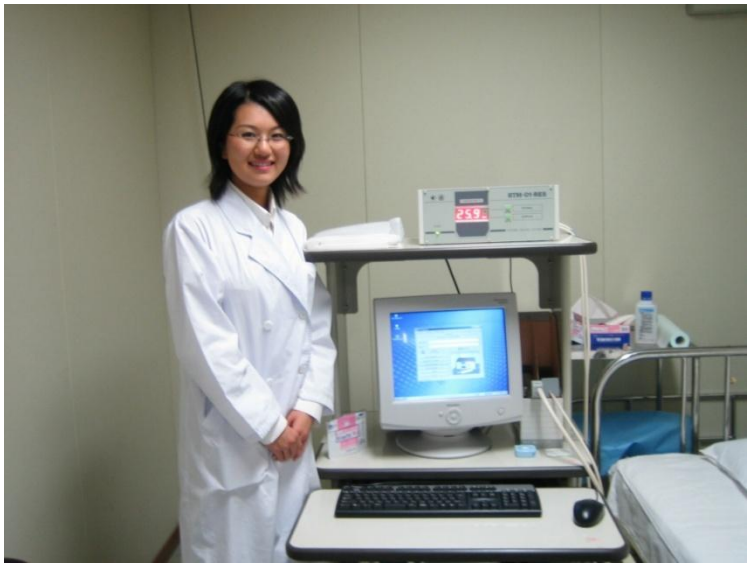
Рекомендации

Микроволновая радиотермометрия рекомендована для скрининга и дифференциальной диагностики при пограничных состояниях молочной железы.

Микроволновая маммография эффективный бездозовый метод скрининга рака молочной железы в возрастной группе 20-40 лет

Национальное руководство
по маммологии 2009 год

Микроволновая радиотермометрия одна из немногих технологий, где Россия имеет несомненный приоритет



- **США, Англия, Германия, Швейцария, Австрия, Канада, Словения, Словакия, Украина, Киргизия, Польша, Хорватия, Венгрия, Португалия, Ливан, Турция, Казахстан, Австралия, Ю.Корея и.т.д.**
- **СЕ сертификат Евросоюза,**
- **Казахстана, Латвия, Австралия**

Международные награды

Спасибо

за внимание