



InfraRed Therm

«ИРТИС/

*ведущий российский
инфракрасных
для измерения и визуализа*

образовано в 1995
Института Радиотехники
им. В.А. Котел
Российской Академ

г. Москва



InfraRed Therm

ПОРТАТИВНЫЙ КОМП

ИРТИ

0,05°C



нажми любую клавишу

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чувствительность на 30 °С	0,02 °С
Поле зрения камеры	25x20°
Пространственное разрешение	1.2 мр
Диапазон измеряемых температур	-60 до +60 °С
Диапазон рабочих температур	-40 до +60 °С
Точность измерения температур	±1 °С
Разрешение кадра	640x480 пикс.
Время формирования кадра	1.5 с (1/30)
Время автономной работы	8 часов
Энергопотребление	1,2 Вт
Вес	1,4 кг
Размеры	92x120x40 мм

Стандартный вариант работы с прибором

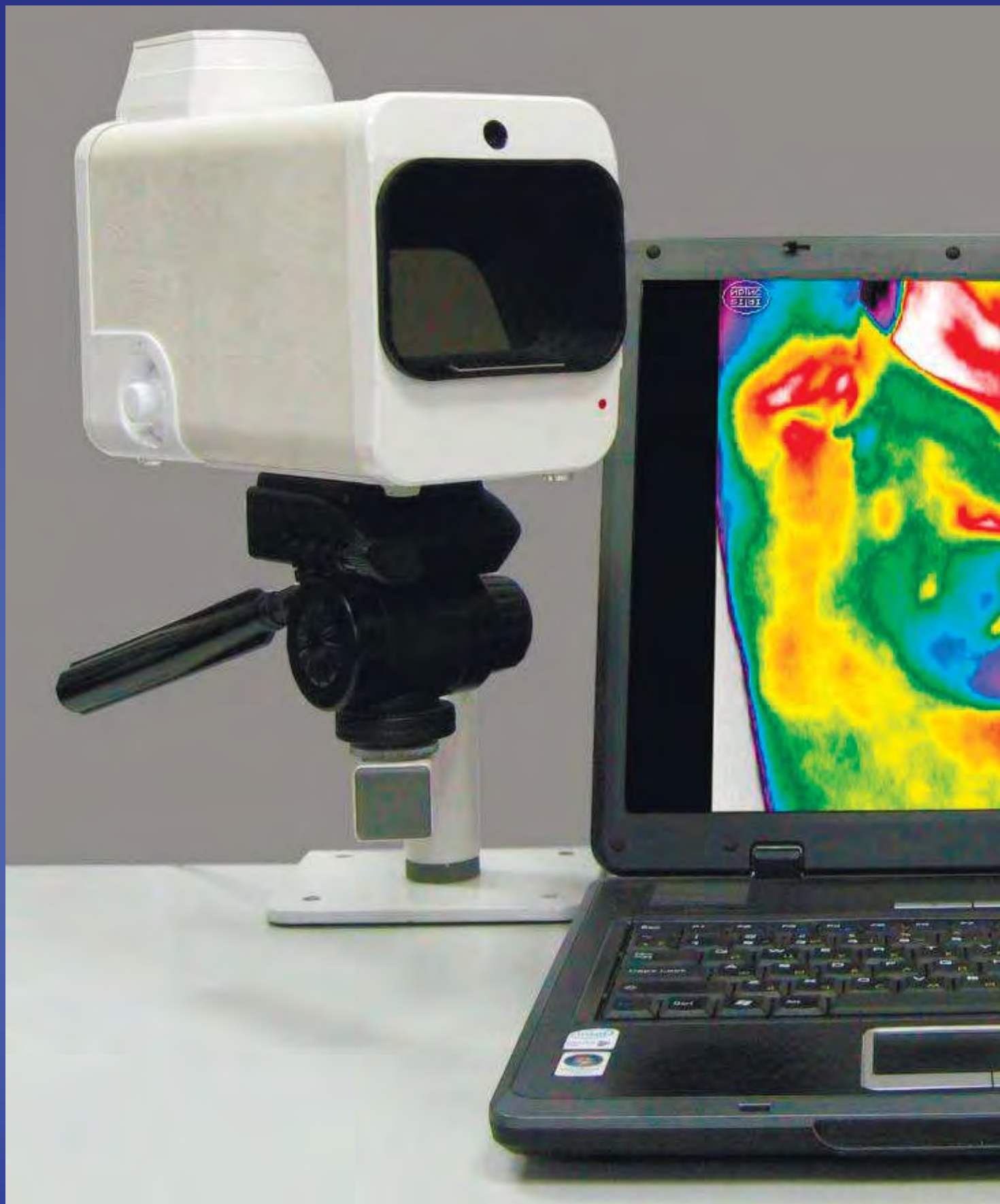




М
беспров
по
(мод







Стационарный м
Устанавливается в лаборат

希望

ЖЕЛАНИЕ

知識

ЗНАНИЕ

選擇

ВЫБОР

1592 год



Термом

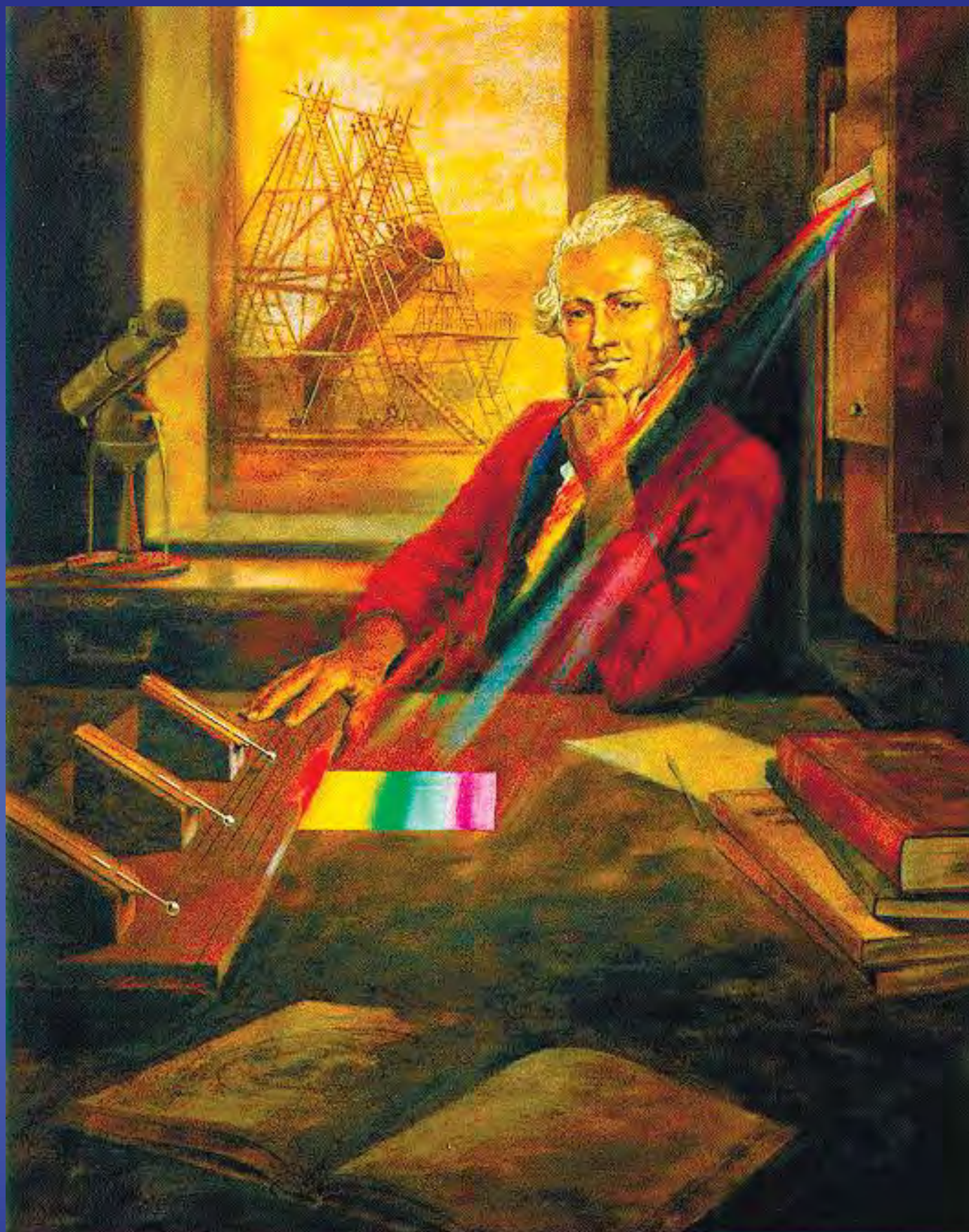
Название происходит от имени
Галилея, который в **1592**
изобрел прародителем всех термометров.

Поплавки по-разному наполнены жидкостями, так что их средняя плотность разная. Самый легкий находится вверху, самый тяжелый — внизу. При повышении температуры воздуха в помещении, температура воды в сосуде тоже становится больше. Известно, что вода имеет максимальную плотность при 4°C. Если температура воздуха становится больше, то и температура воды становится больше, и вода становится менее плотной, чем окружающий воздух. Поэтому поплавок с наименьшей плотностью поднимается вверх, а поплавок с наибольшей плотностью — вниз.

При понижении температуры воздуха в помещении, температура воды в сосуде тоже становится меньше. Известно, что вода имеет максимальную плотность при 4°C. Если температура воздуха становится меньше, то и температура воды становится меньше, и вода становится более плотной, чем окружающий воздух. Поэтому поплавок с наименьшей плотностью поднимается вверх, а поплавок с наибольшей плотностью — вниз.

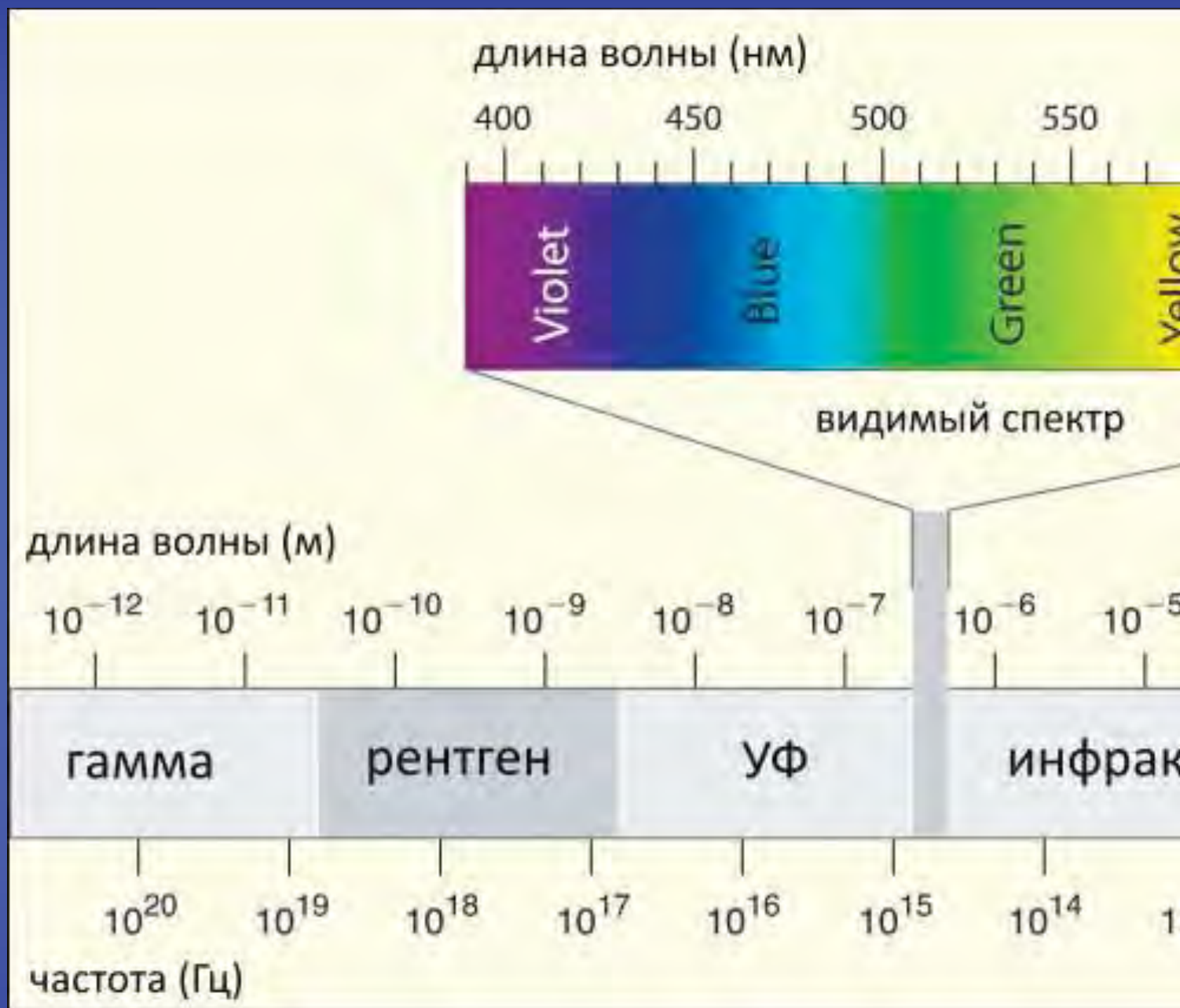
В настоящее время термометры используются в качестве эффективных средств измерения температуры.



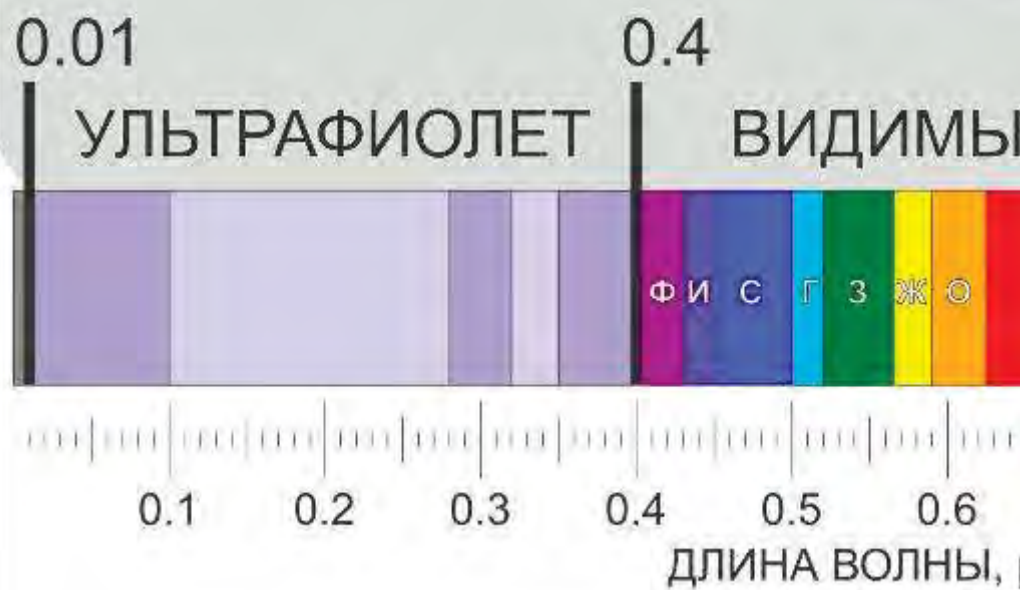
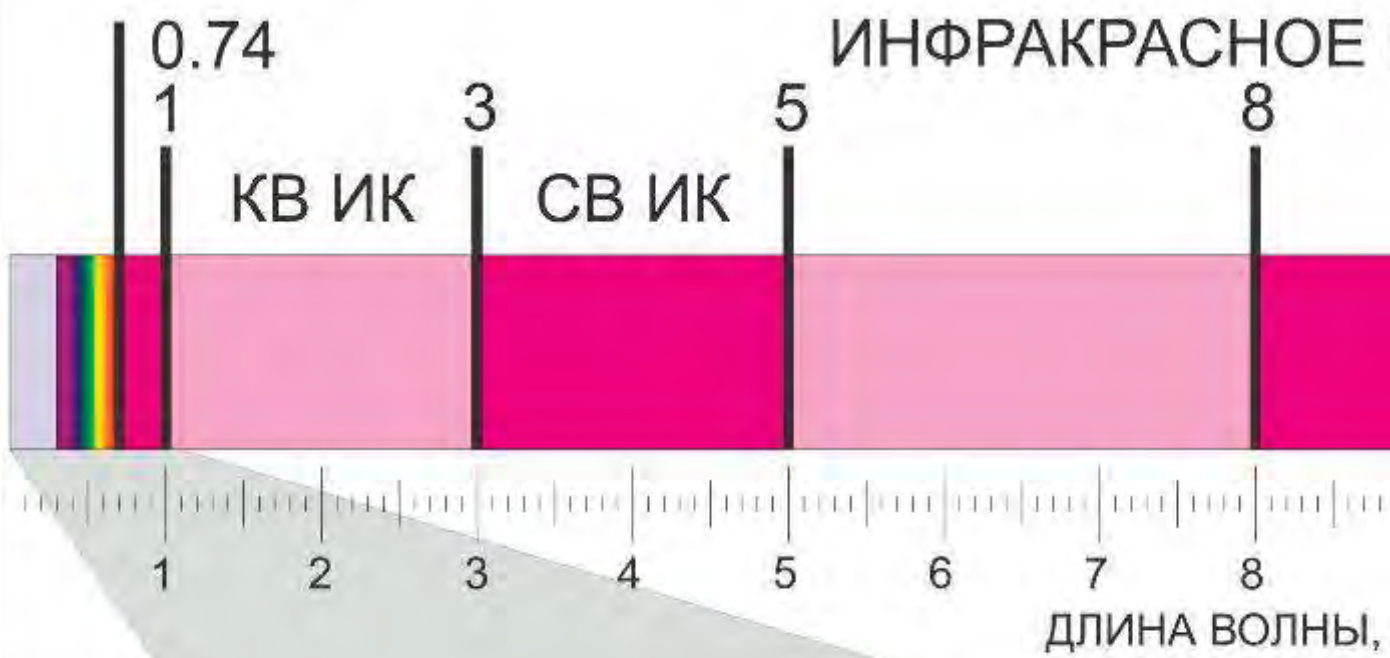
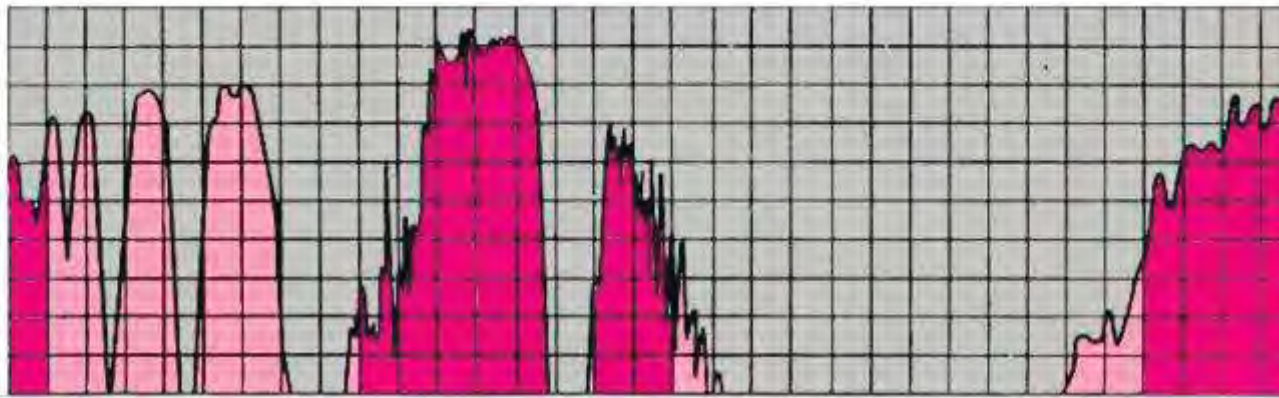


Гершель сделал вывод, что солнечный луч к
еще иное излучение, несущее очень большую
инфракрасным (находящимся «за красным»).

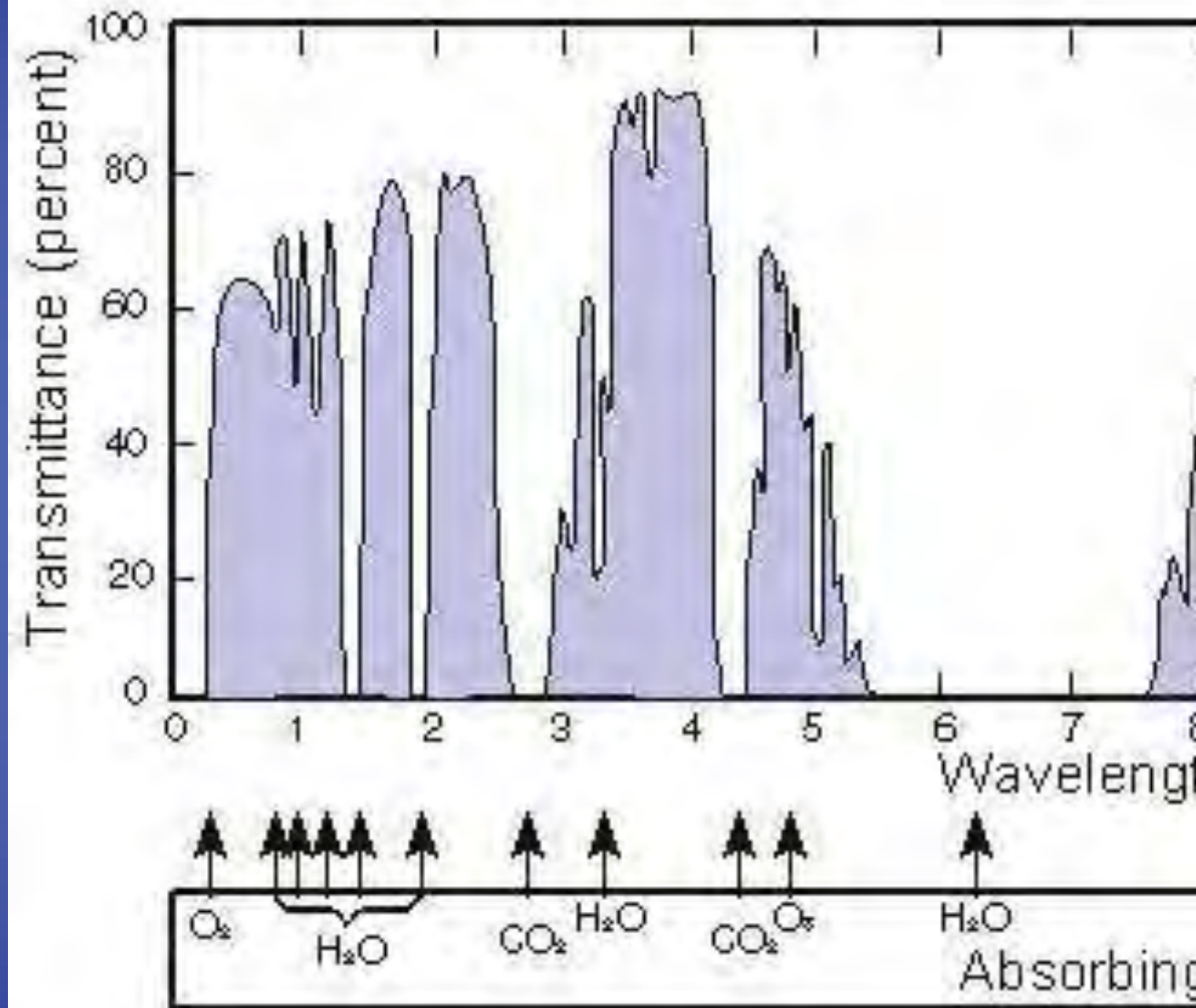
Спектр электромагнит

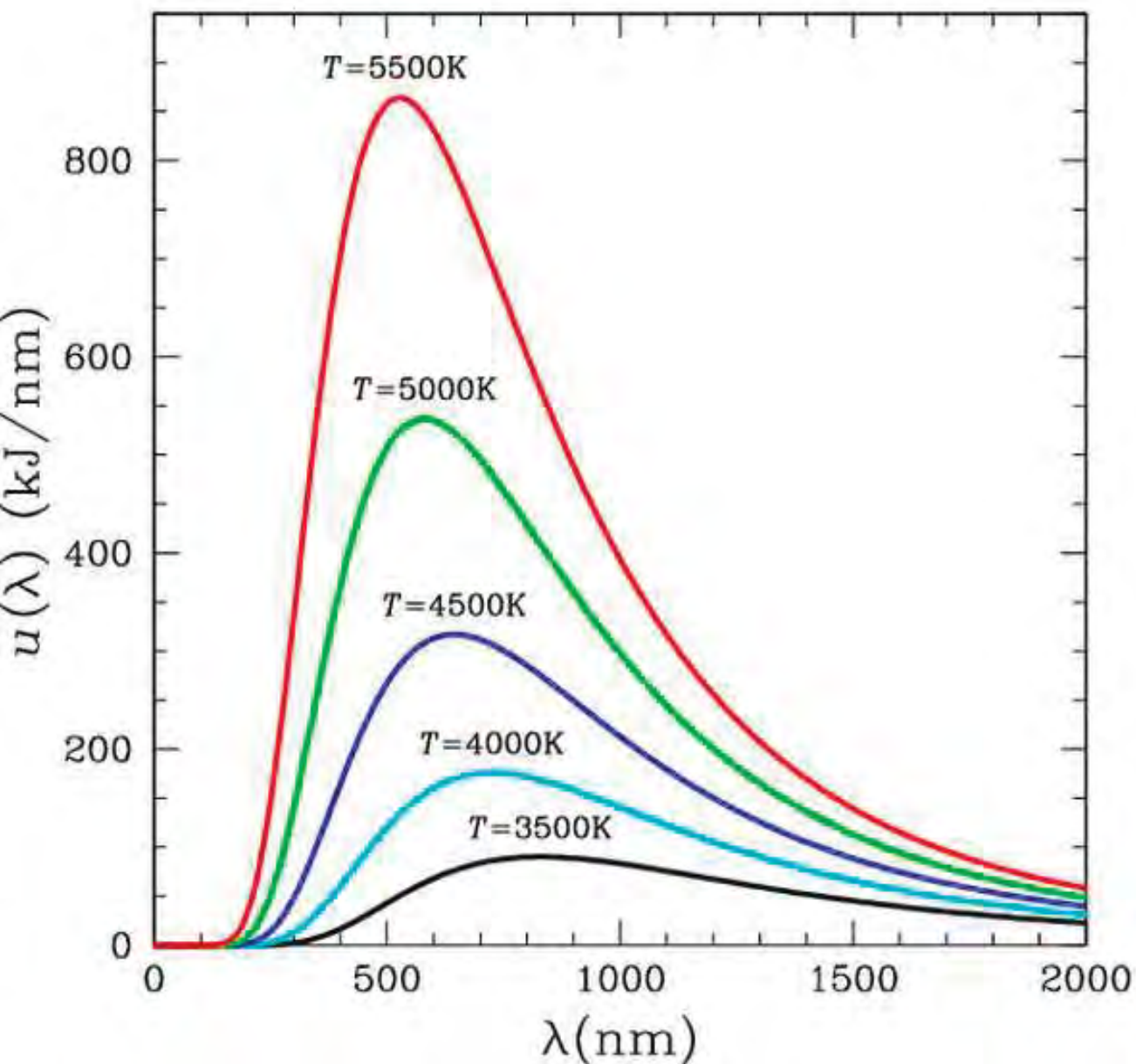


ПРОПУСКАНИЕ АТМО



Пропускание атмос





Интен

В

$I(\nu)$

$I(\nu)d\nu$ —
излуча
у

Эквива

$u(\lambda)$

$u(\lambda)d\lambda$ —
излуча
угла

Весь диапазон инфракрасного изл

- ближний инфракрасный
- коротковолновая област
- средневолновая область
- длинноволновая область
- сверхдлинноволновая обла

Закон Стефана-Больцмана

Общее количество **энергии теплового излучения** с единицы поверхности **абсолютно черного тела** за единицу времени определяется по формуле:

$$j = \sigma T^4$$

j — мощность на единицу площади излучающей поверхности

T — температура в кельвинах,

σ — постоянная Стефана—Больцмана.

$\sigma = 2\pi^5 k^4 / 15c^2 h^3 = \pi^2 k^4 / 60 \hbar^3 c^2 \approx 5,670400(40) \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К}^4)$

Закон смещения Вина

Длина волны, при которой **энергия излучения** абсолютно чёрного тела **максимальна**, определяется по формуле:

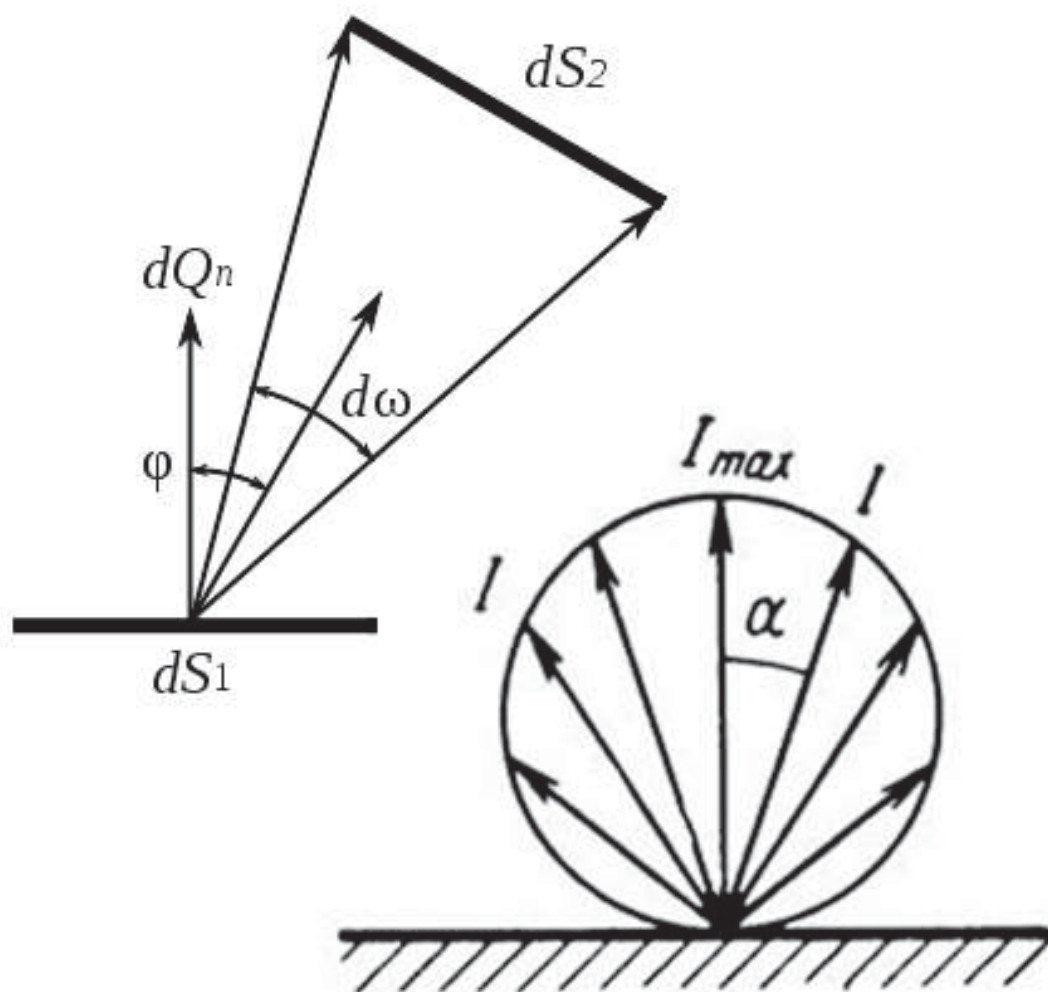
$$\lambda_{\text{max}} = b / T$$

λ_{max} — длина волны с максимальной интенсивностью,

T — температура в кельвинах,

b — постоянная Вина.

$b = 0,00289782 \text{ К} \cdot \text{м}$



Закон Ламберта
 Яркость L поверхности
 одинакова во всех направлениях.
 сформулирован в 1760 году
 в время рассмотрения
 света, удобным
 он находится в
 фотометрических
 Ламберта и
 пропорциональна
 Переходя к энергии,
 что согласно
 энергии, излучаемой
 направлении
 произведение
 нормали, $dQ_n = dQ \cos \varphi$,
 $\cos \varphi$, состав
 $d^2Q_n = dQ_n \cdot \cos \varphi$

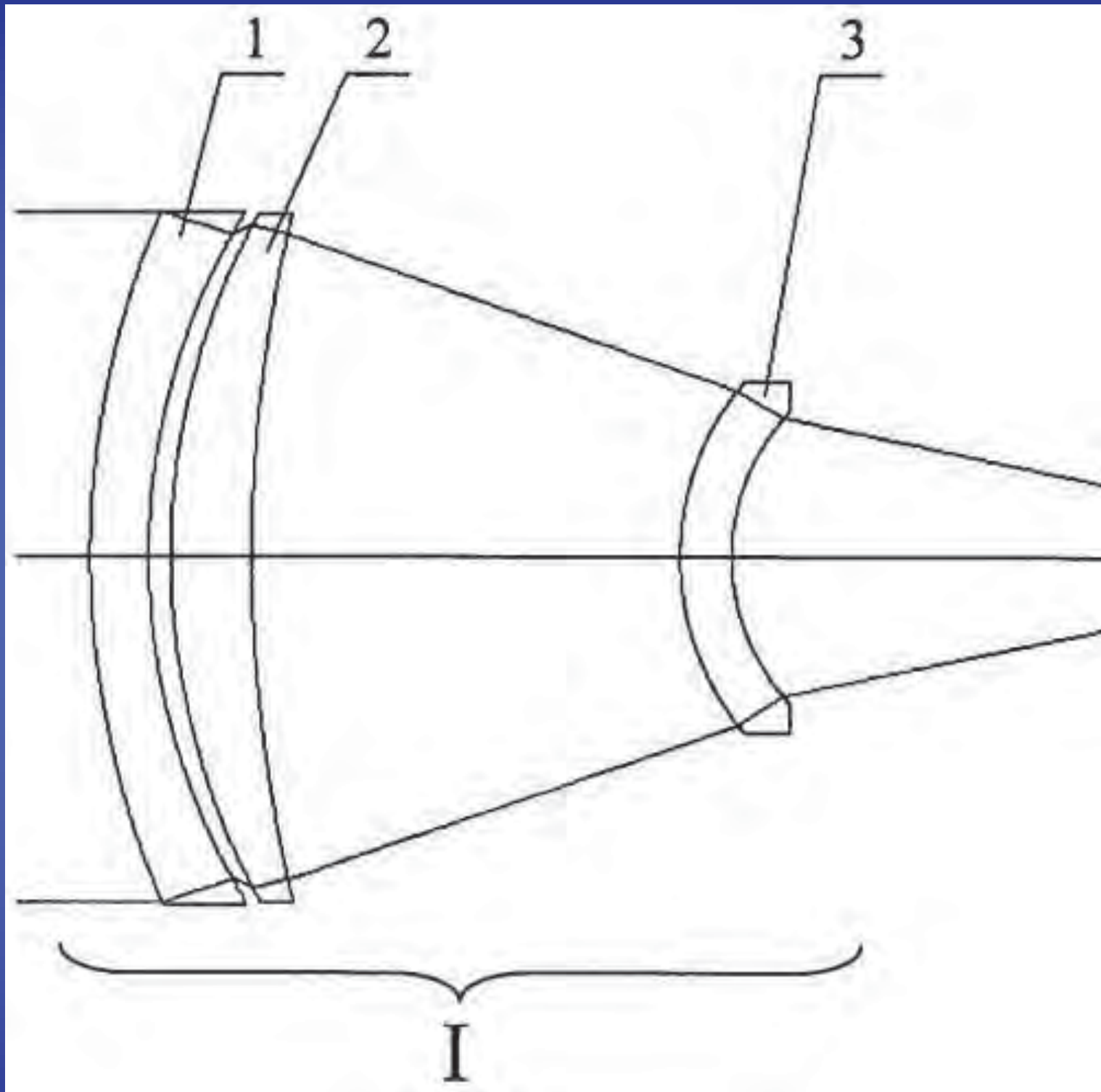
$I_\alpha = I_0 \cdot \cos \alpha$: Сила света плоской поверхности максимальна при $\alpha = 0$. С увеличением α , становится равной нулю в касательных к поверхности.

Реальные тела рассеивают свет со значительными отступлениями от закона Ламберта (особенно в области спектра). Наиболее близки к закону Ламберта материалы, имеющие матовую поверхность (например, матовая магния, сернокислого бария и др.; из мутных сред — вода). Среди самосвещающихся излучателей — абсолютно чёрное тело. Сильное отклонение от закона Ламберта наблюдается для источников света, имеющих направленное лучеиспускание при угле φ будет большим, чем в направлении нормали.

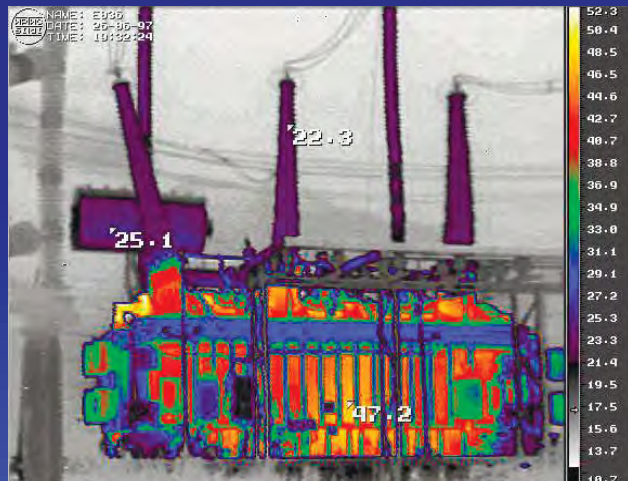
Схема работы те



Схема оптической системы телескопа

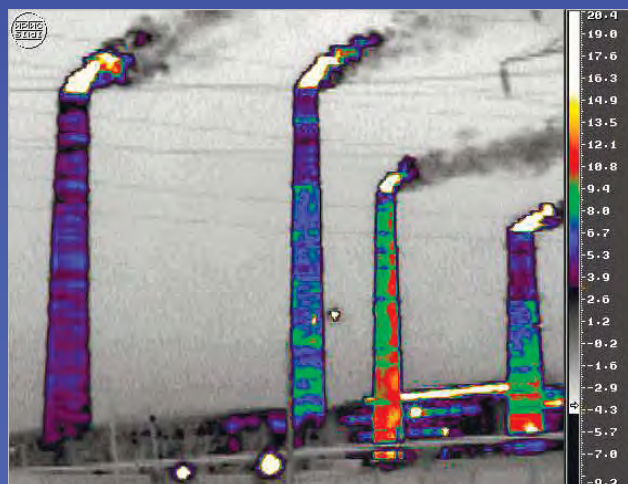


Линзы: германий (Ge), кремний (Si)



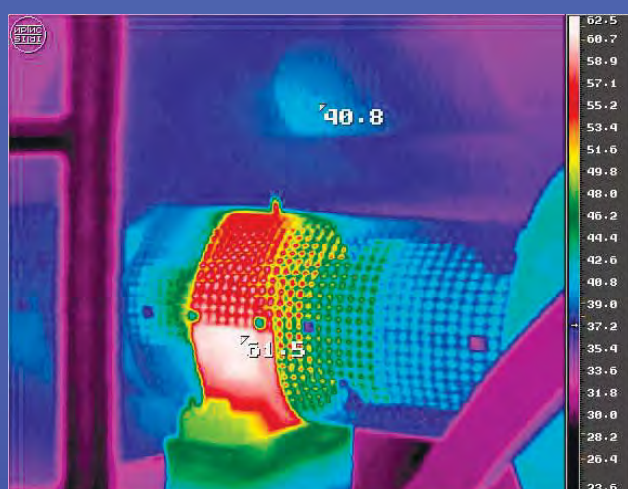
ЭЛЕКТРОЭНЕР

ЭНЕРГОСБЕР



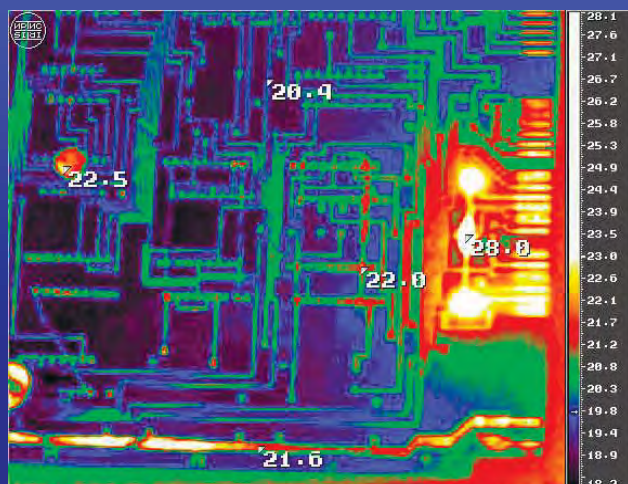
ПРОМЫШЛЕН

НЕРАЗРУШАЮ



МАШИНОСТР

АЭРОТЕРМОС

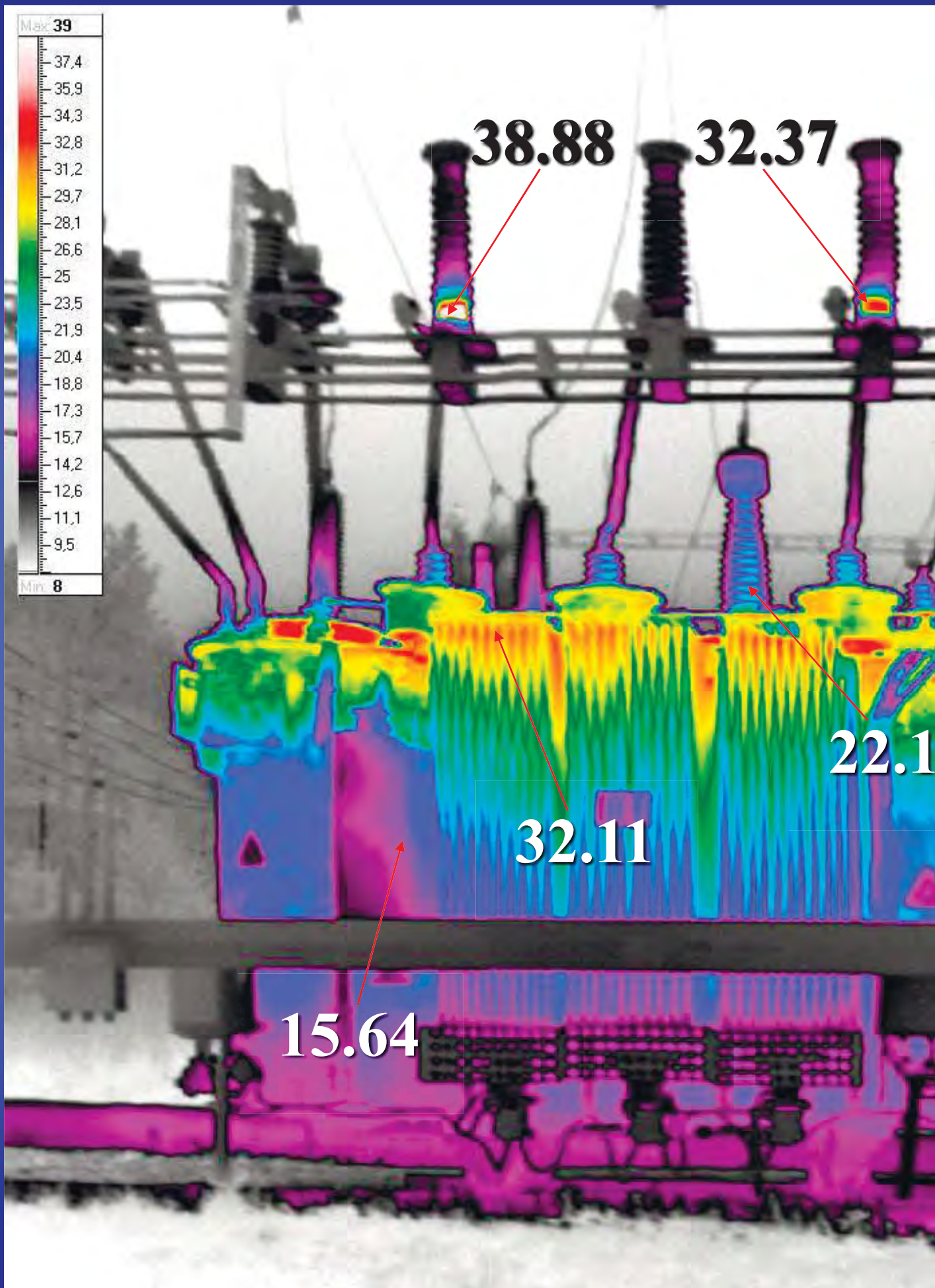


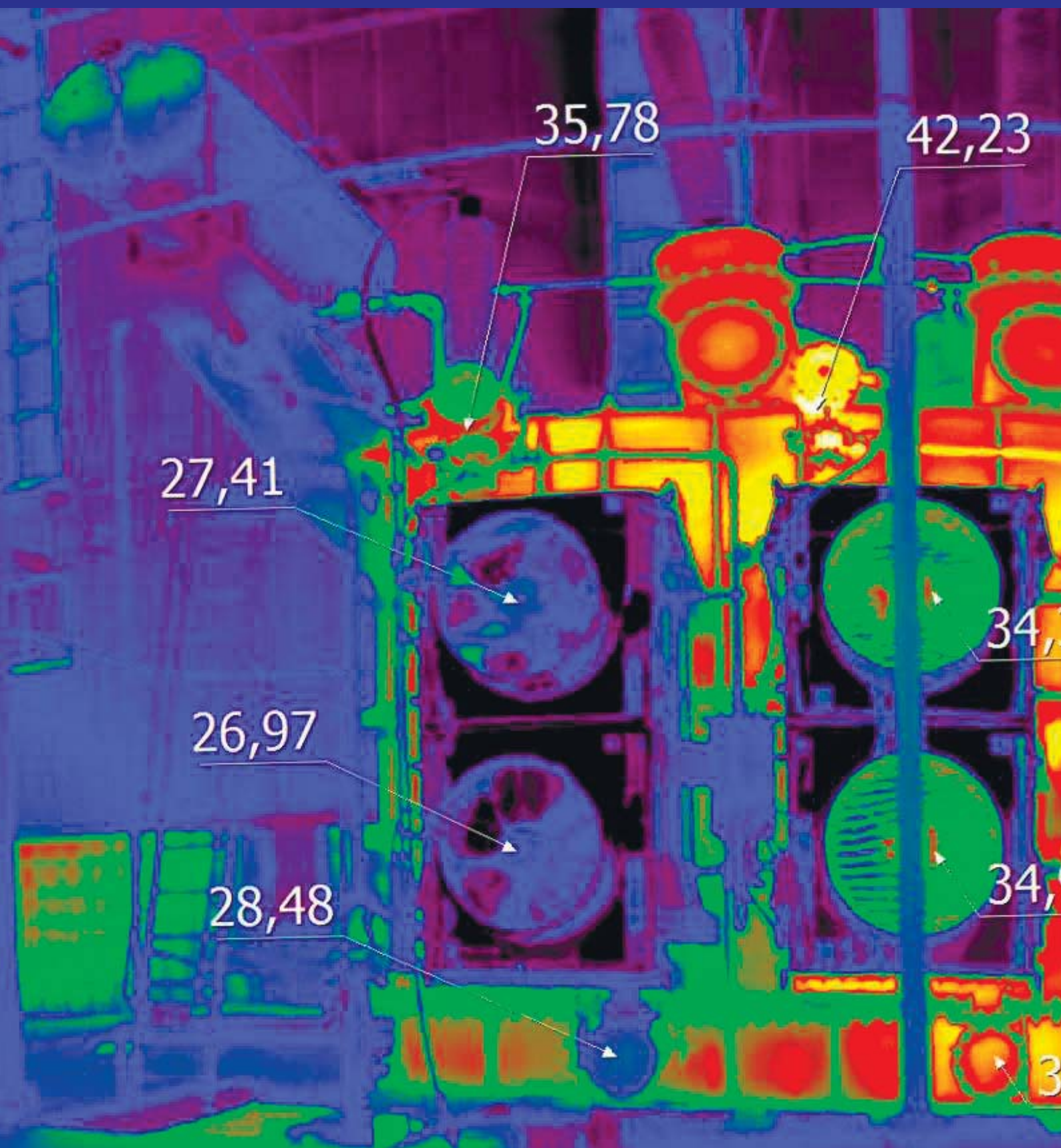
ЭЛЕКТРОН

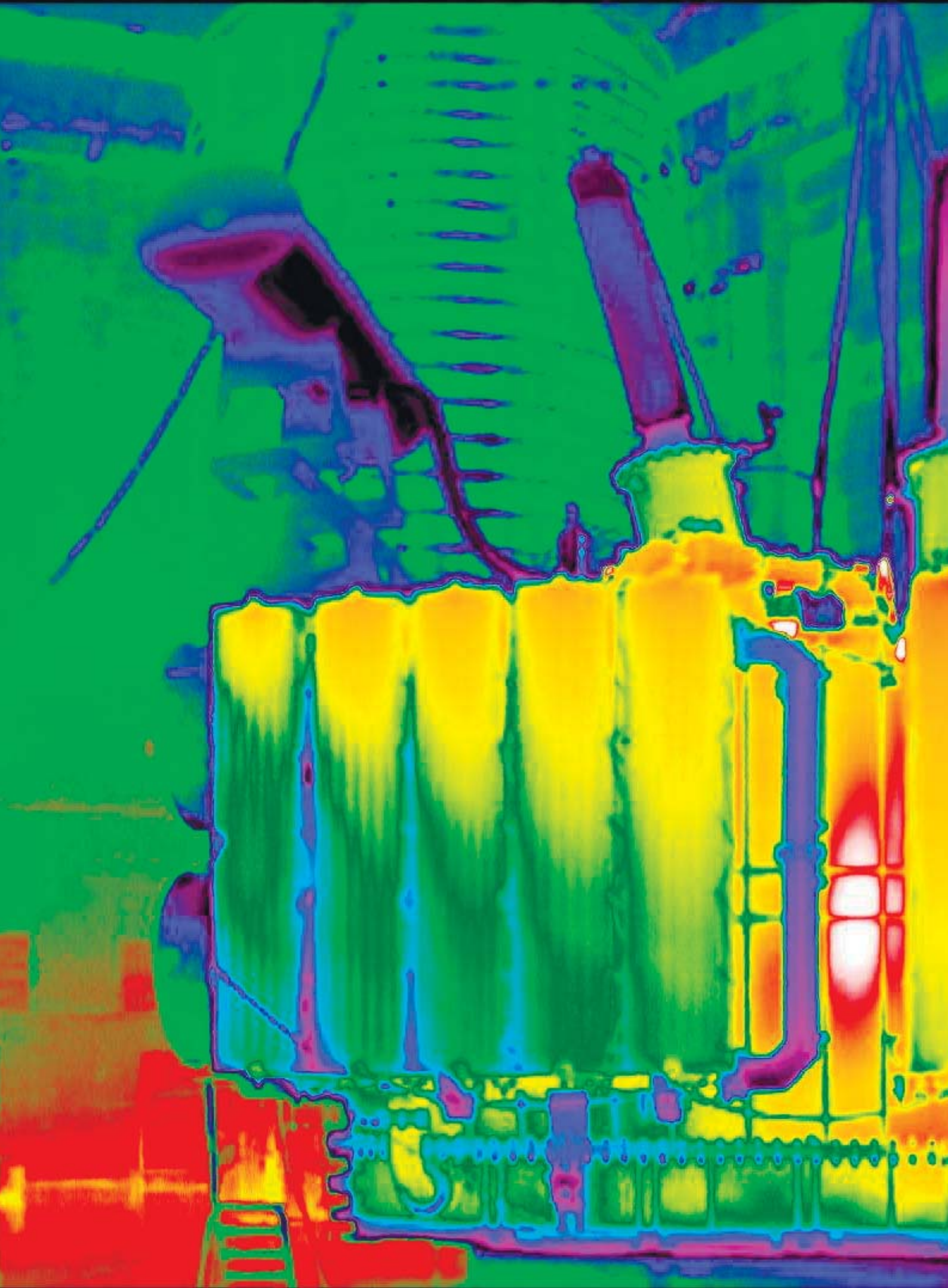
ЗДРАВООХРАН

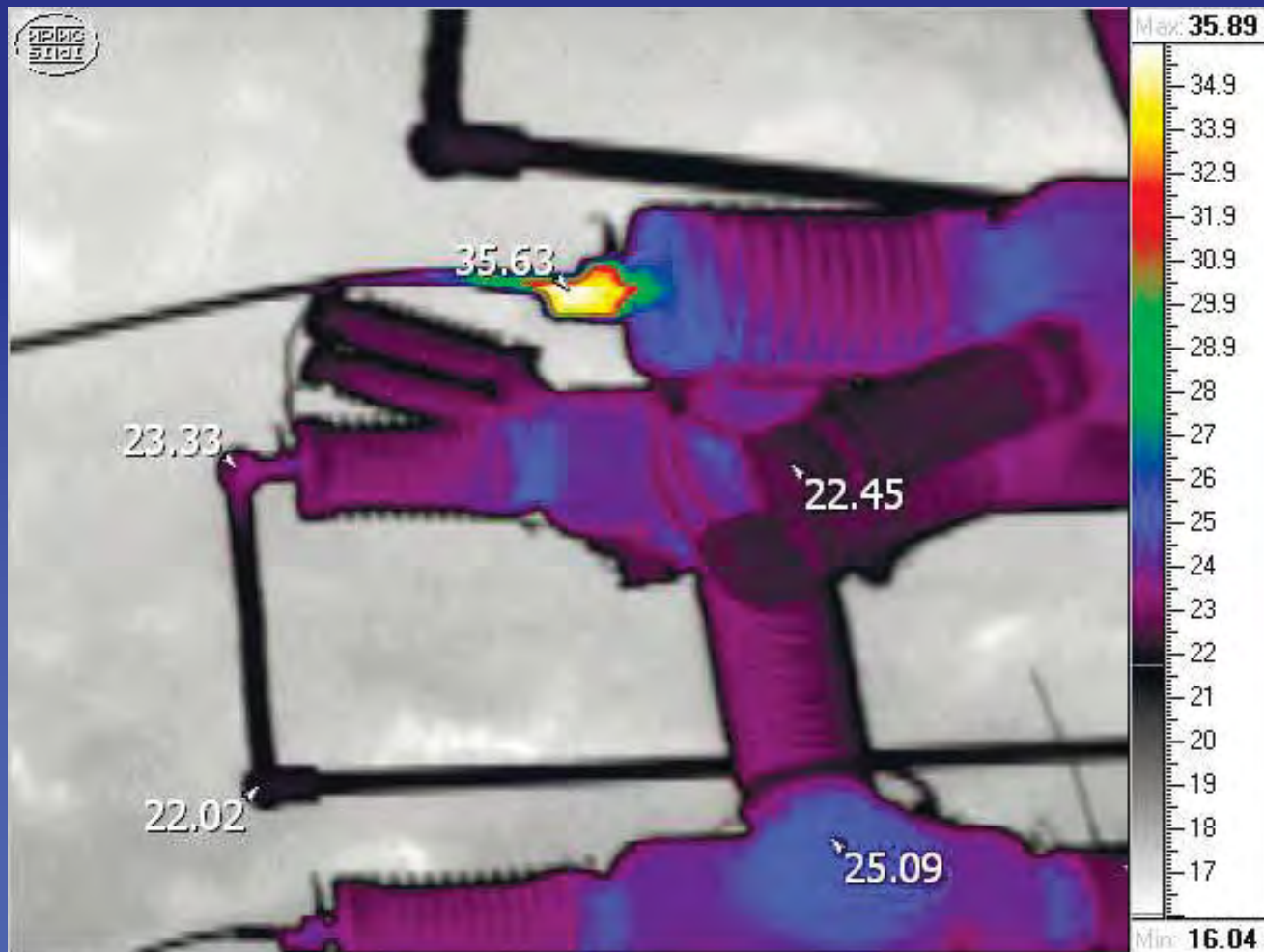


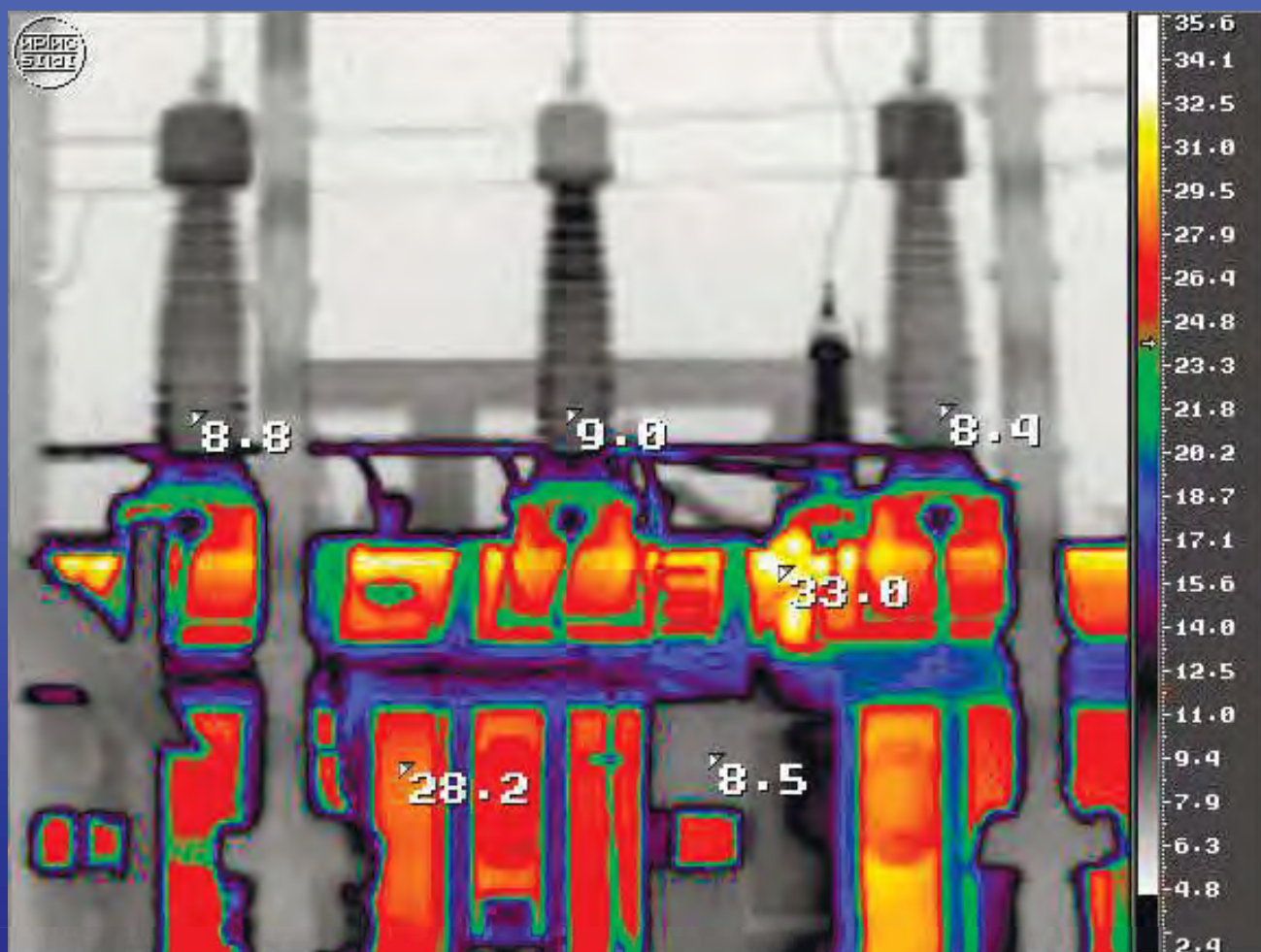
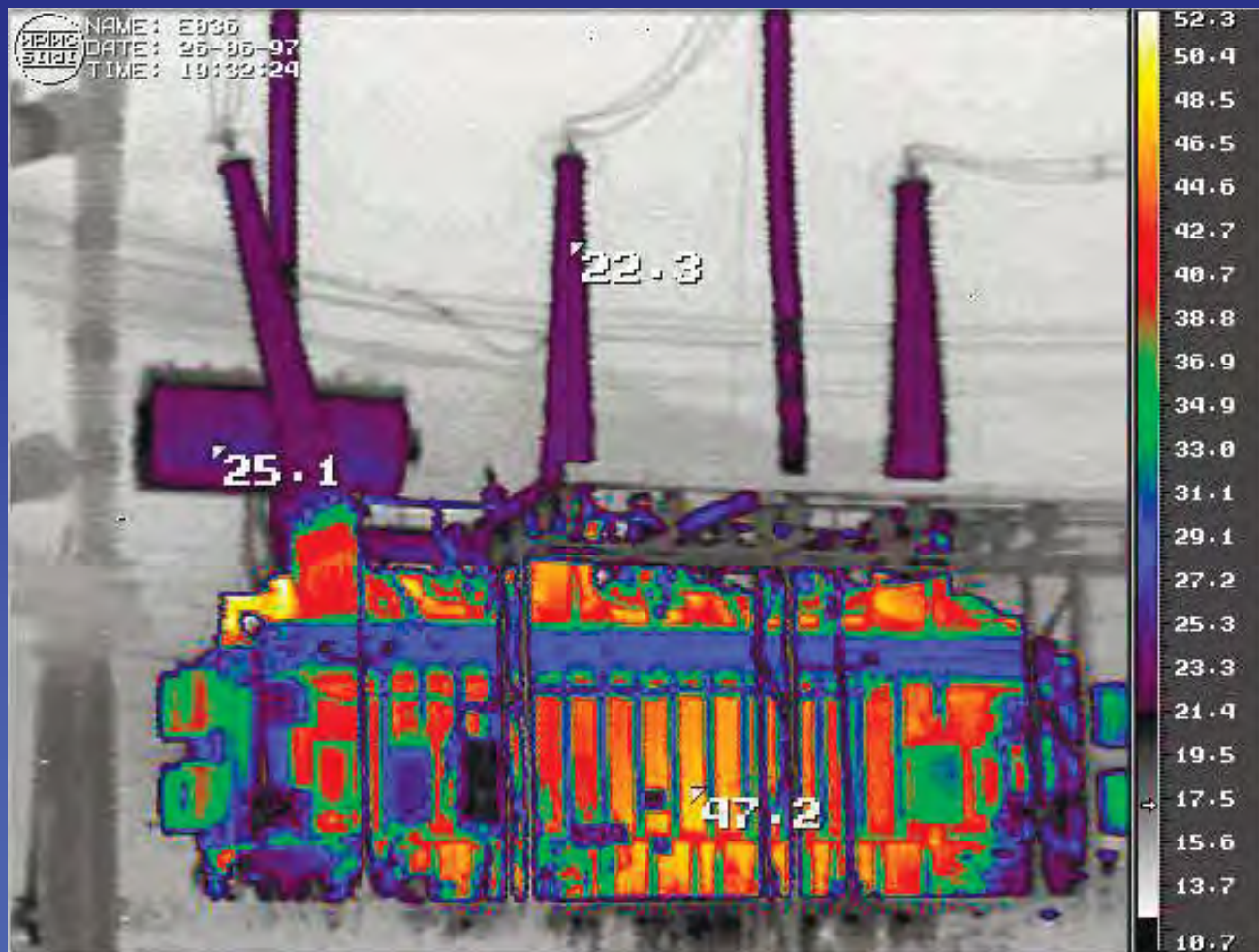
Разрешение 6024 x 4536 =



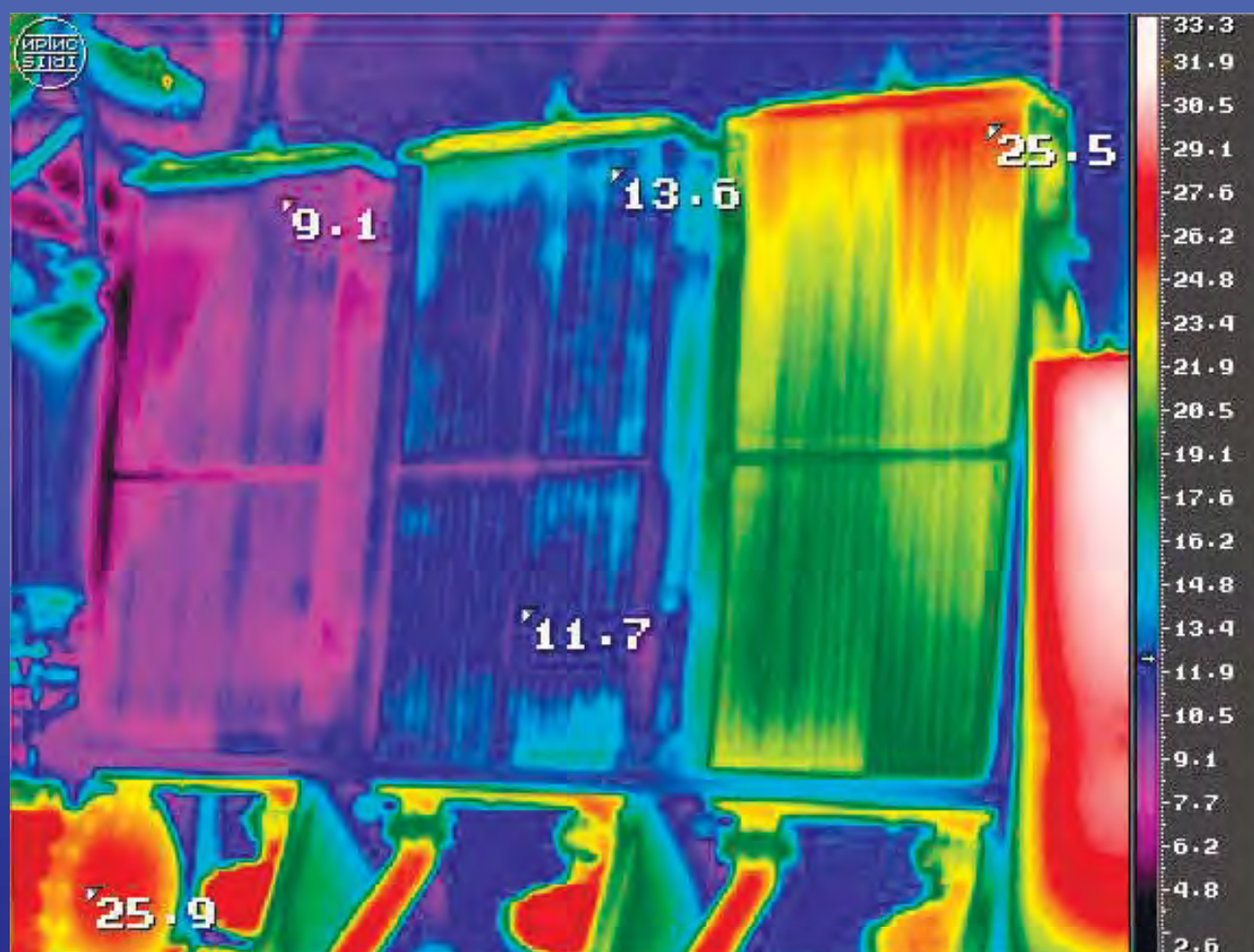
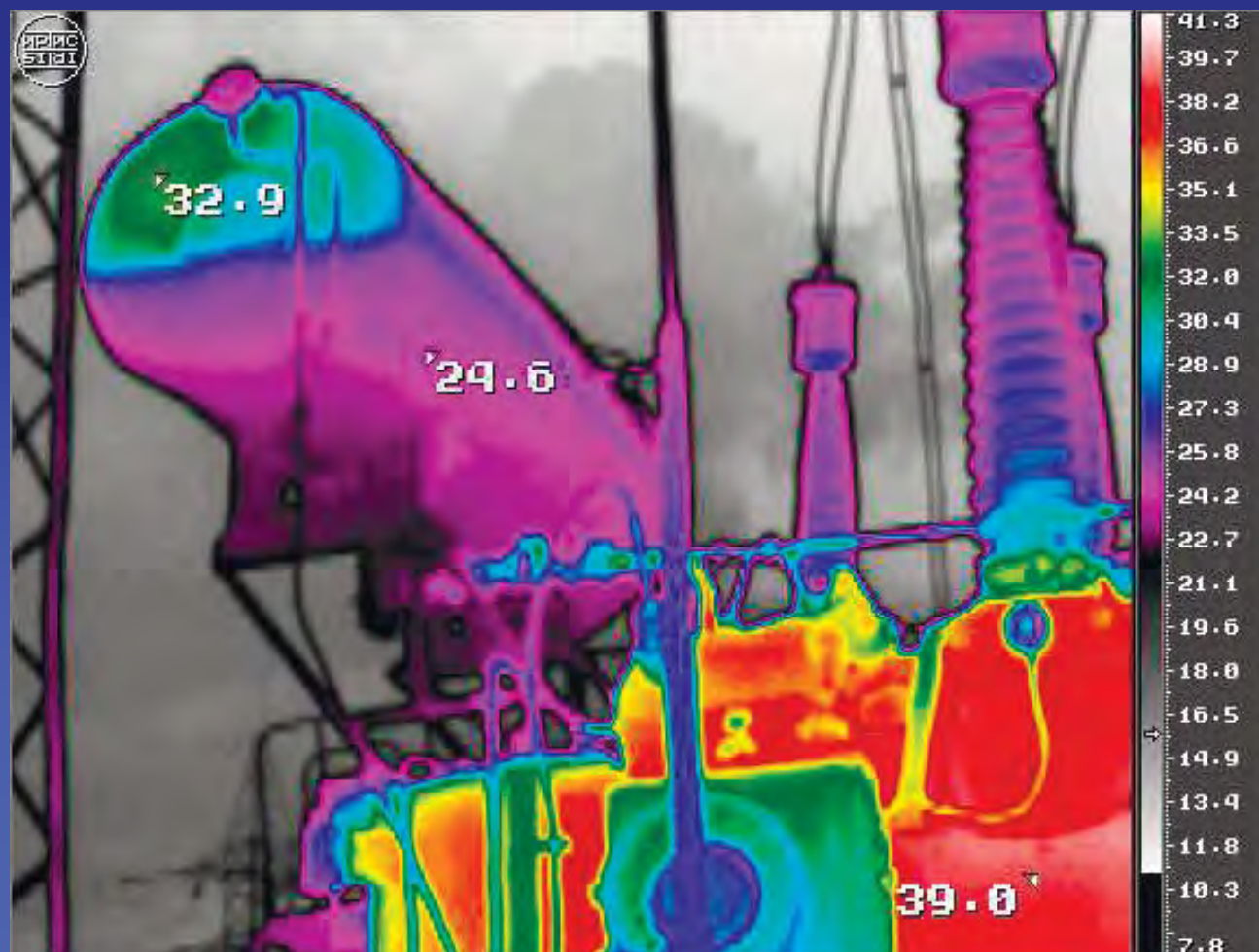




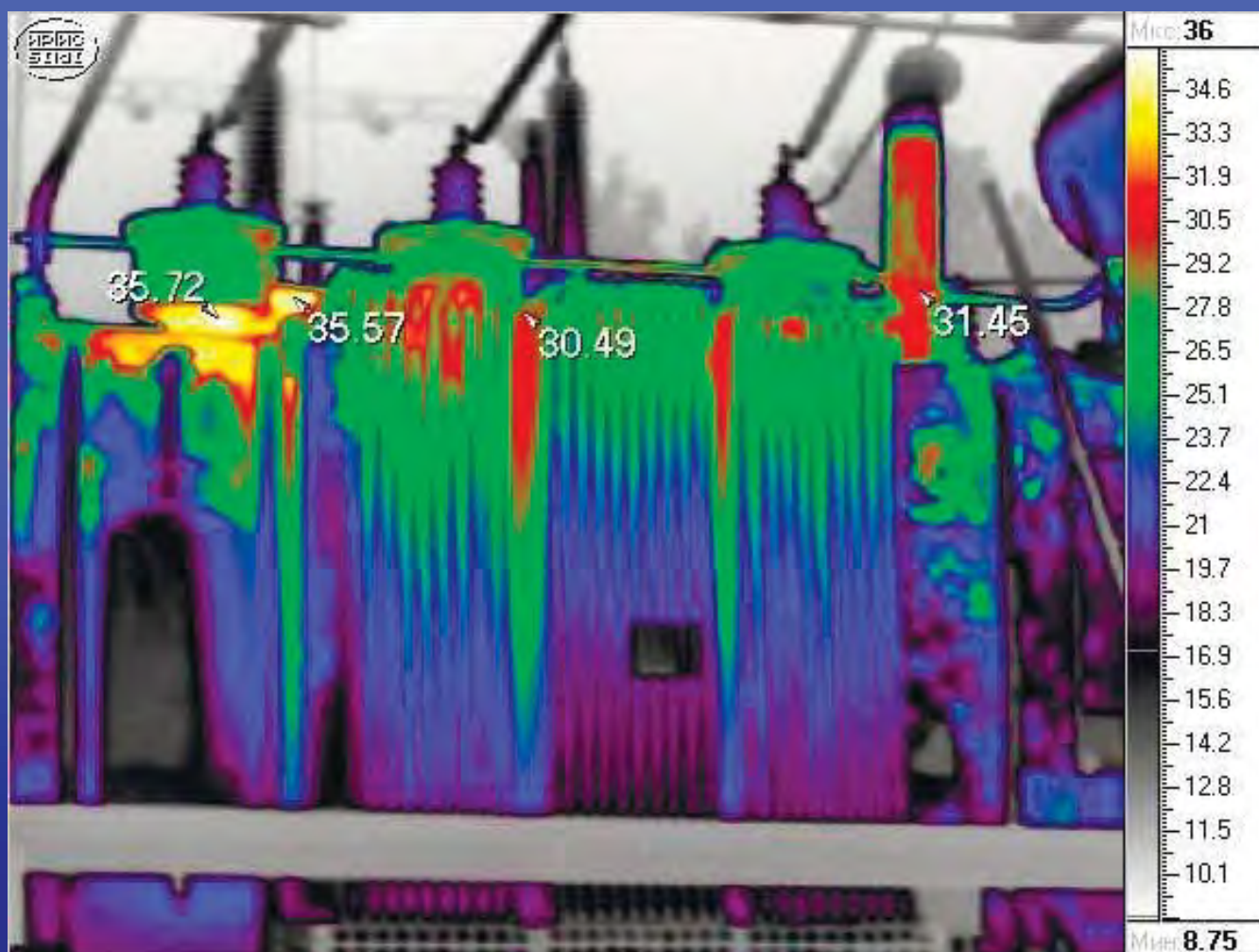
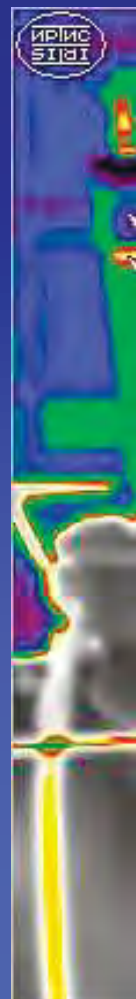


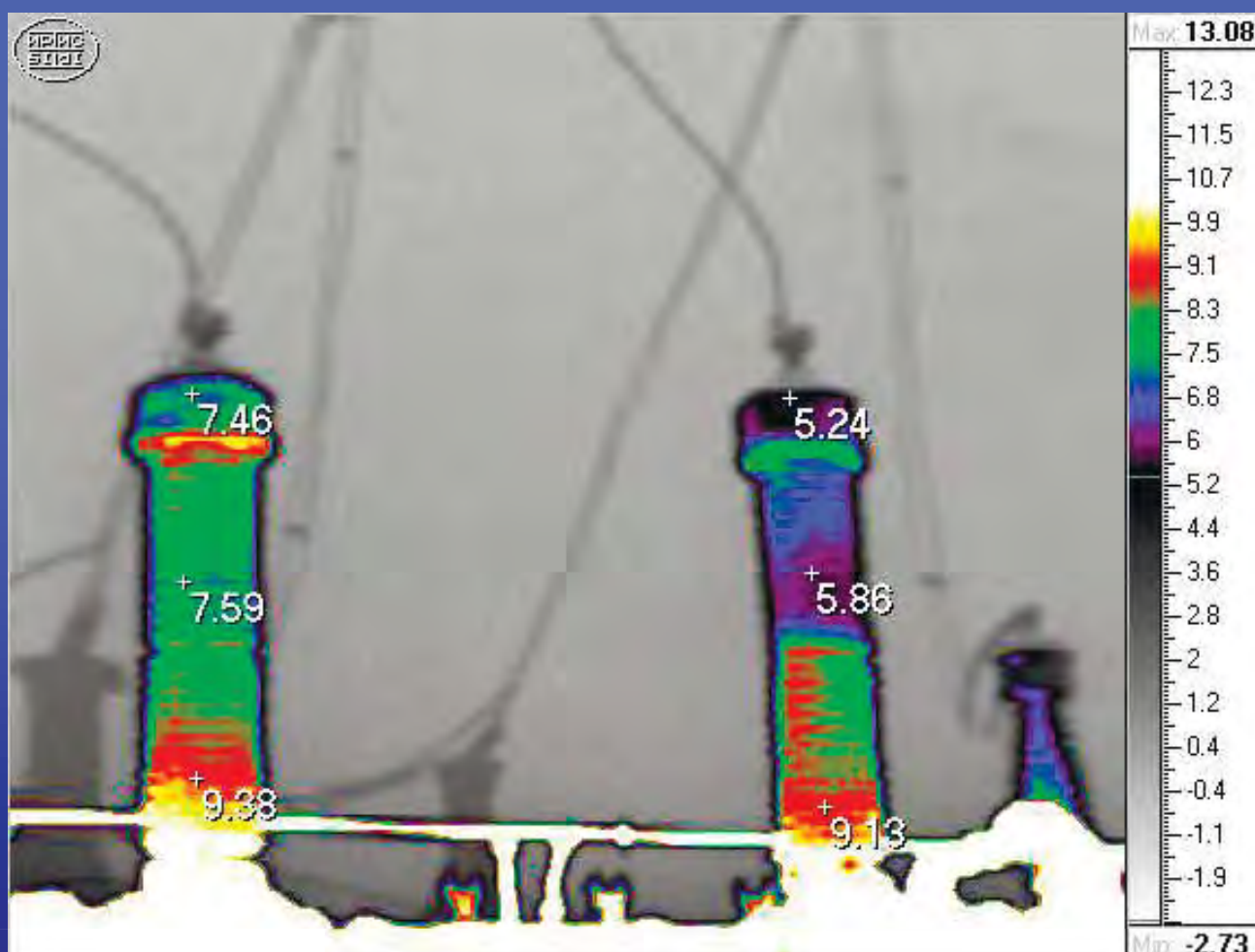
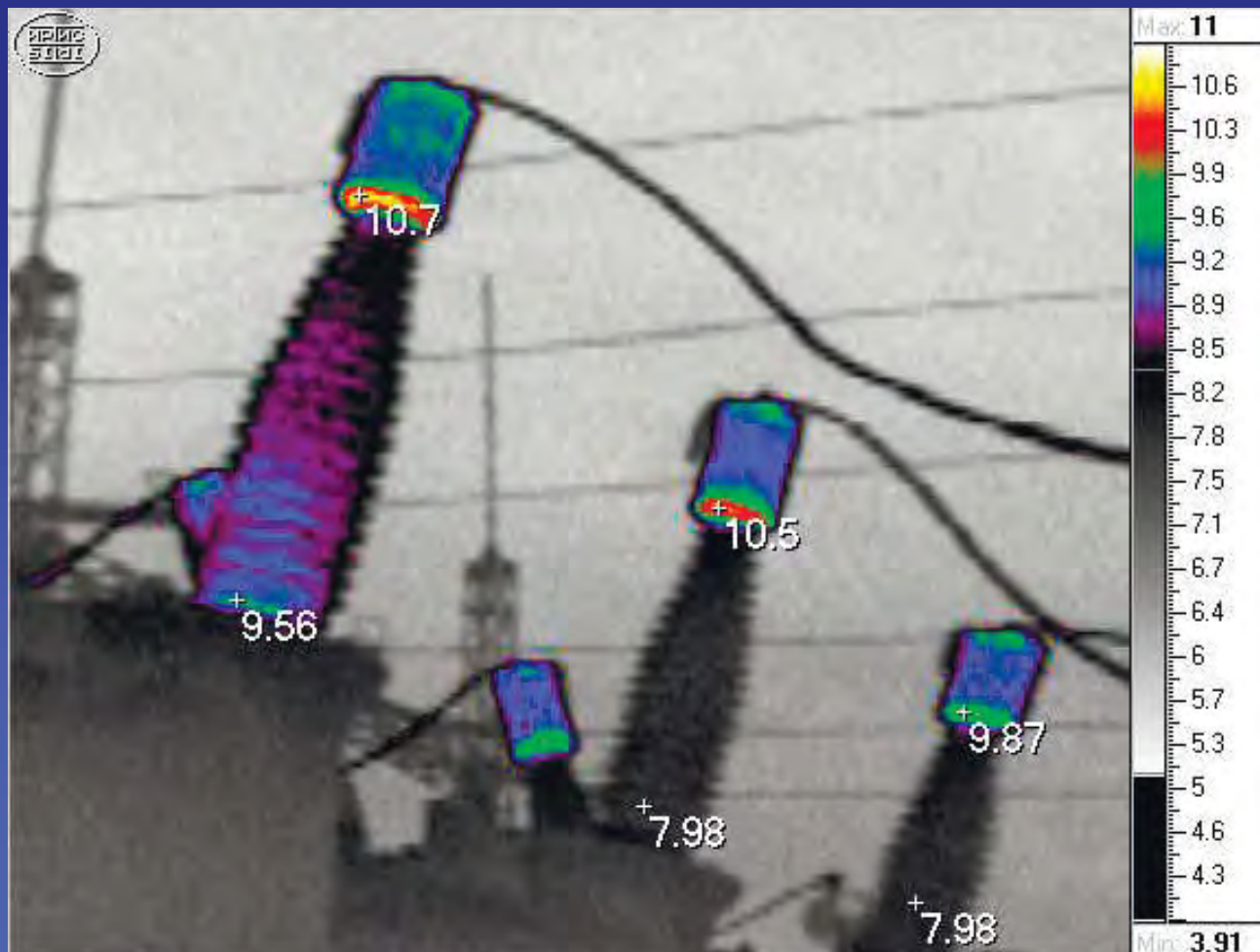


Выявление неисправностей высоковольтного оборудования



Контроль систем с

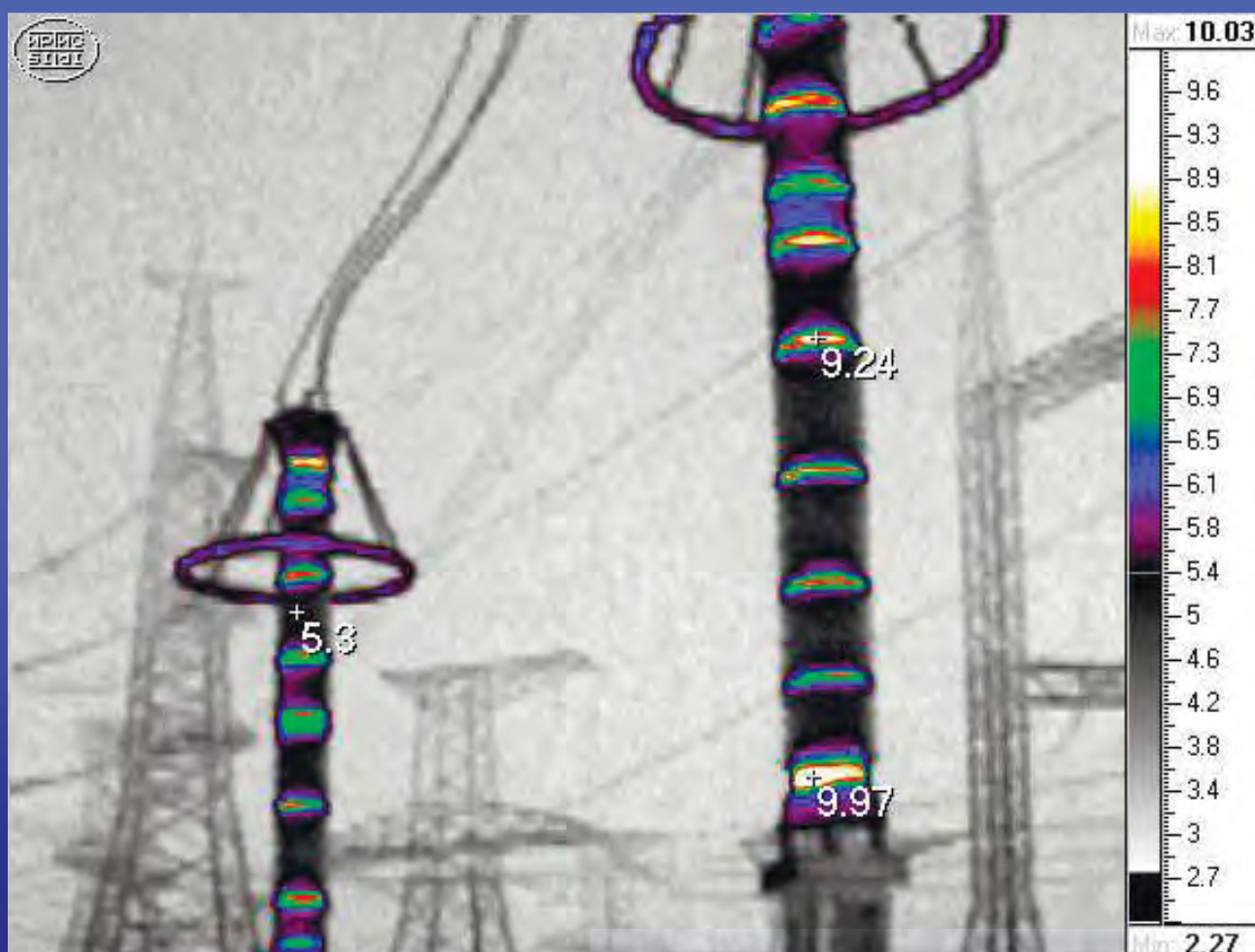
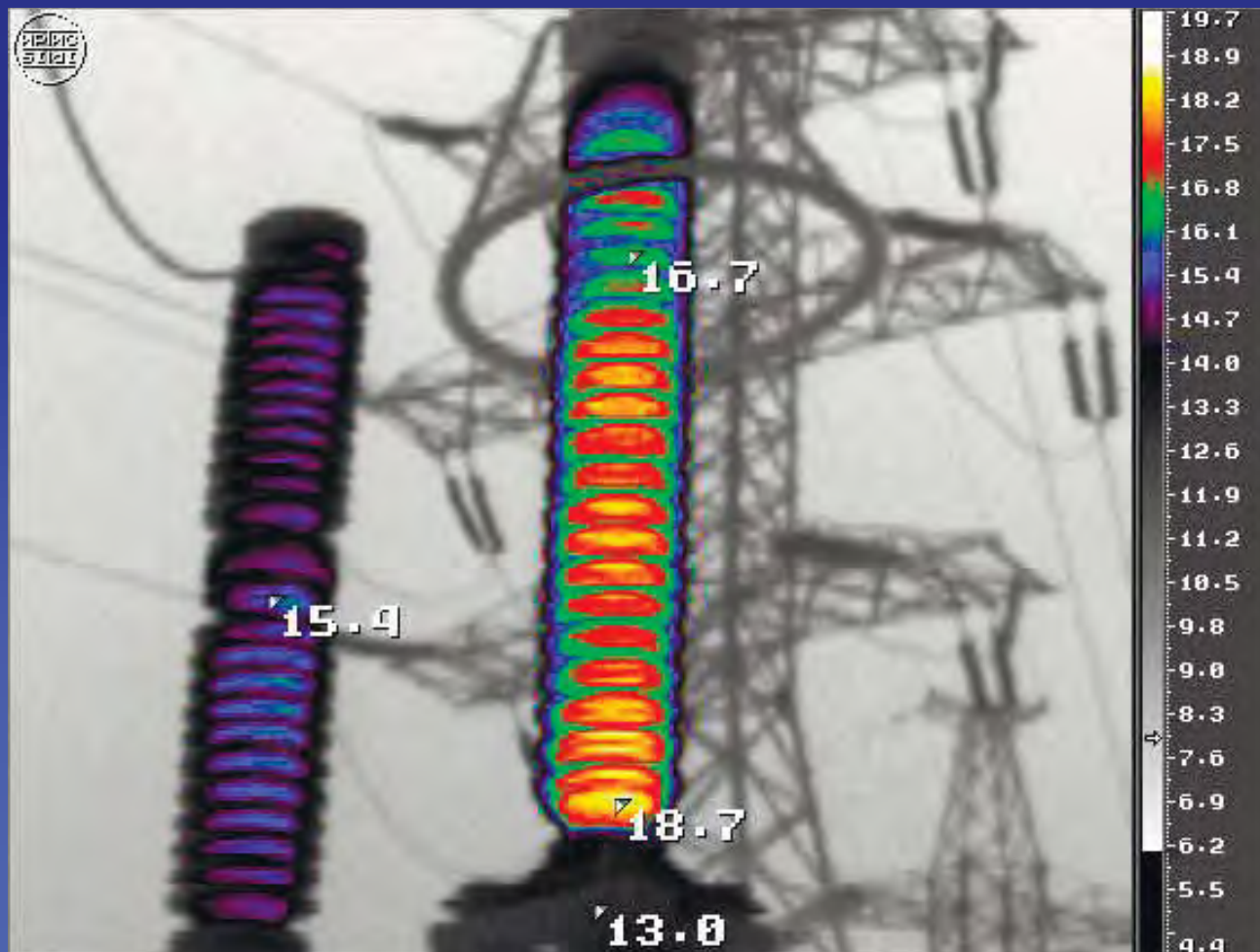




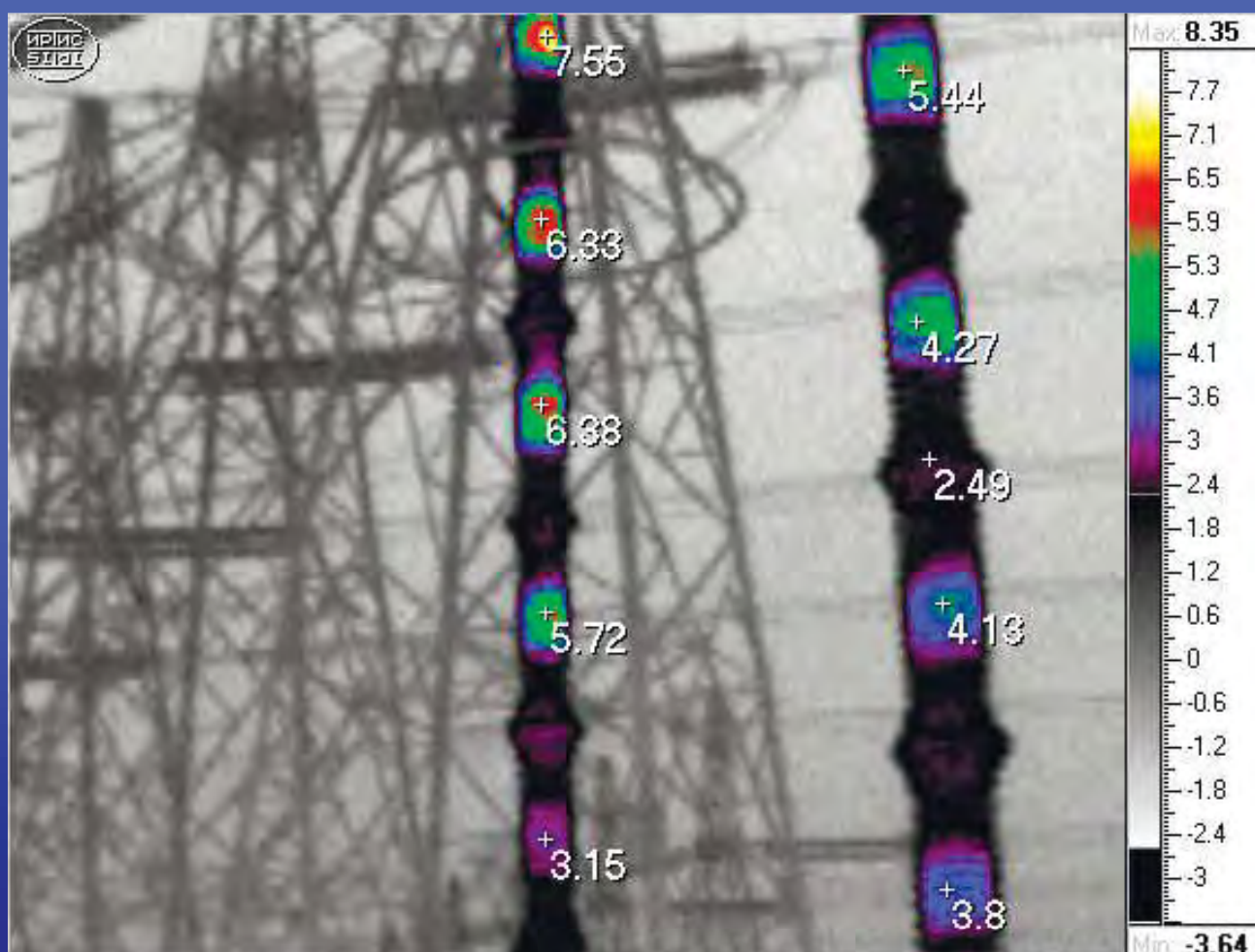
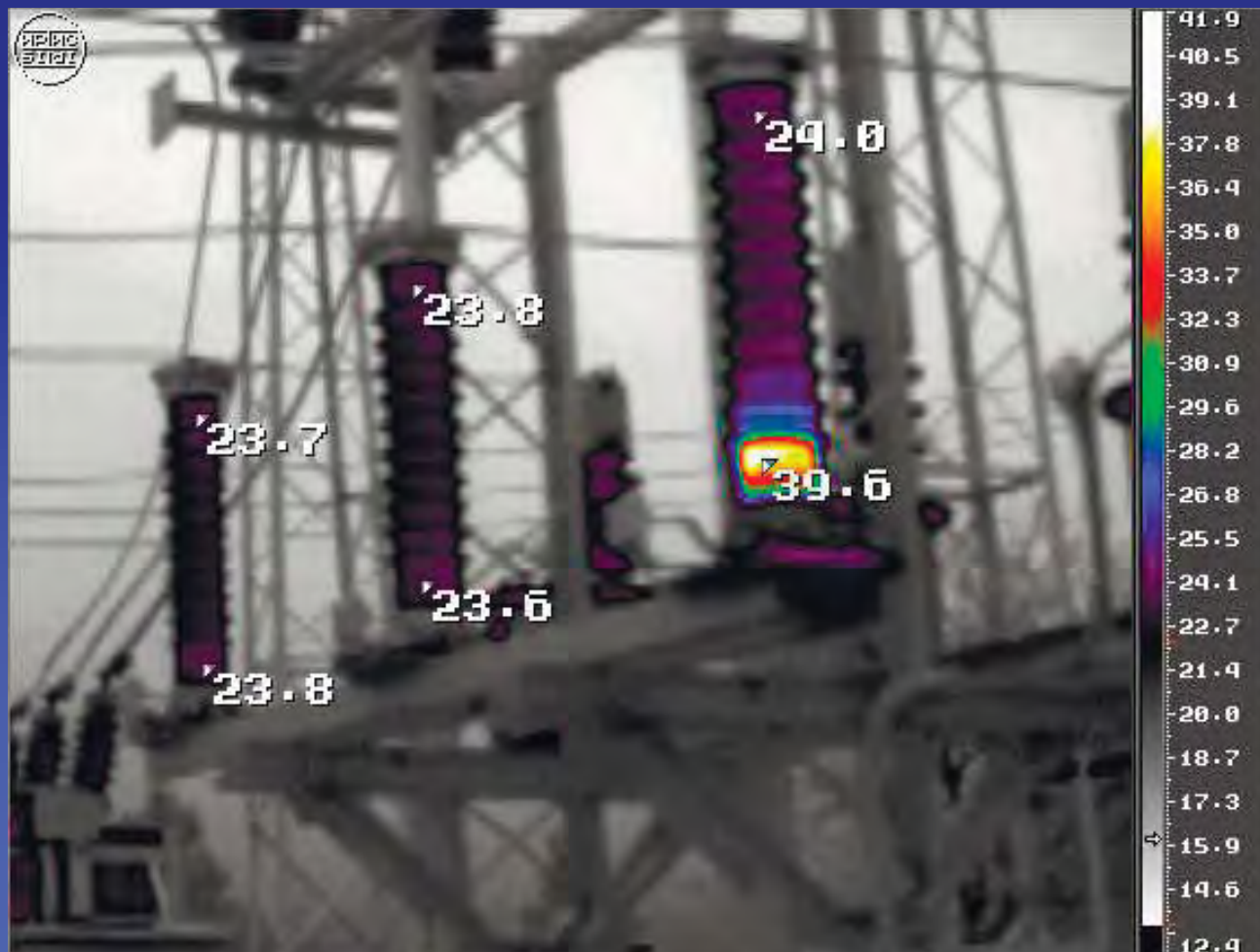
Вводы с нарушенной изоляцией и



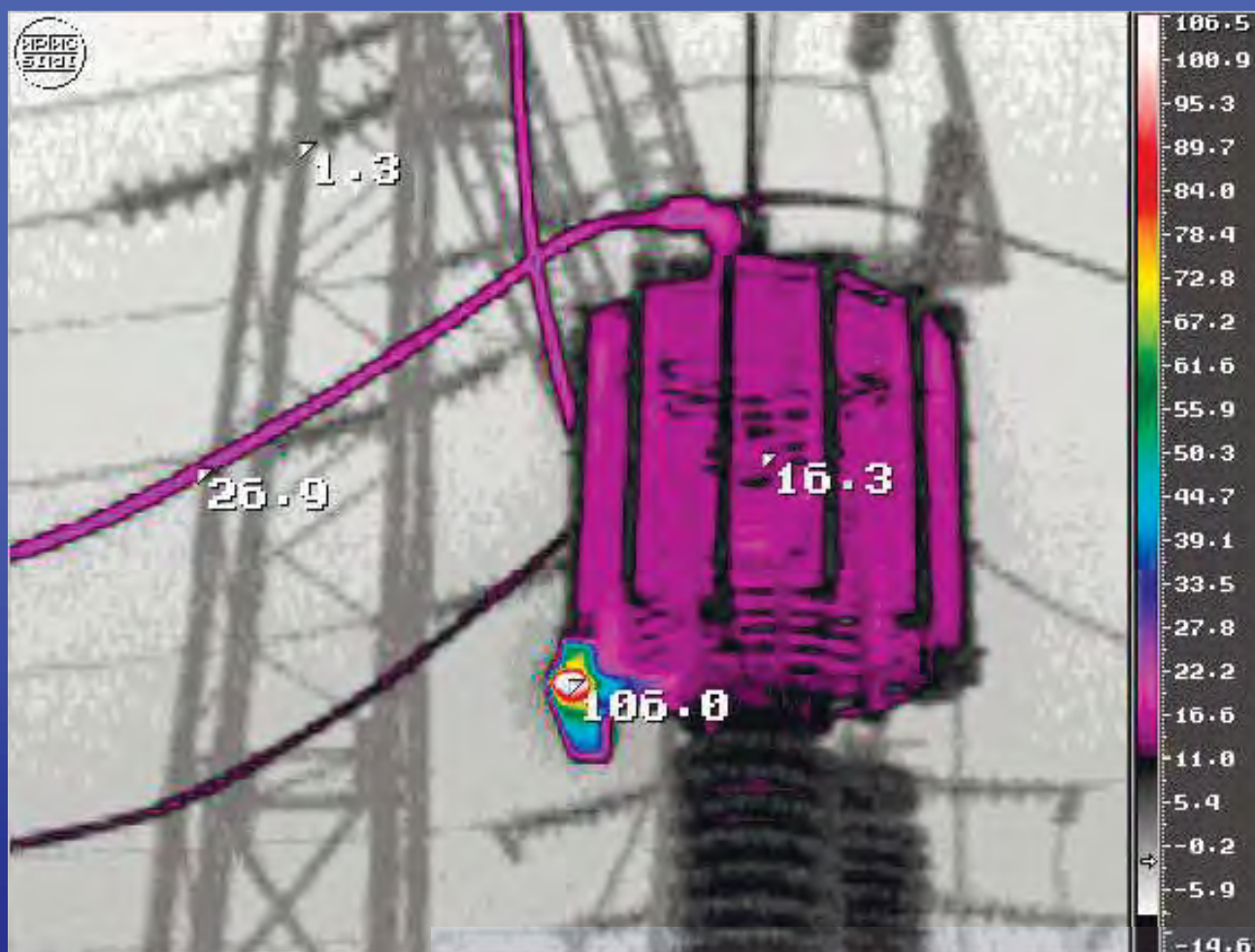
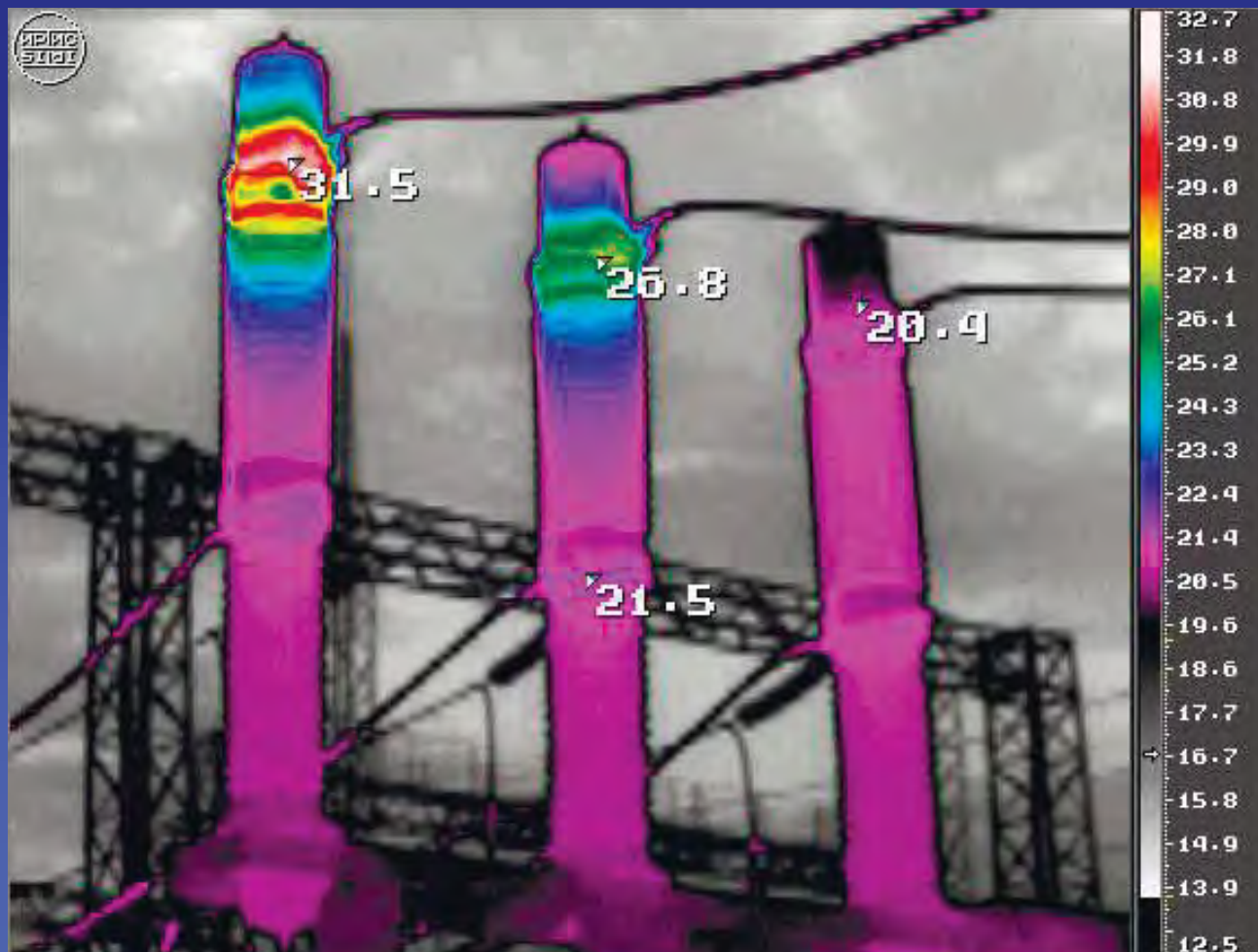
Дефектные фазы транс



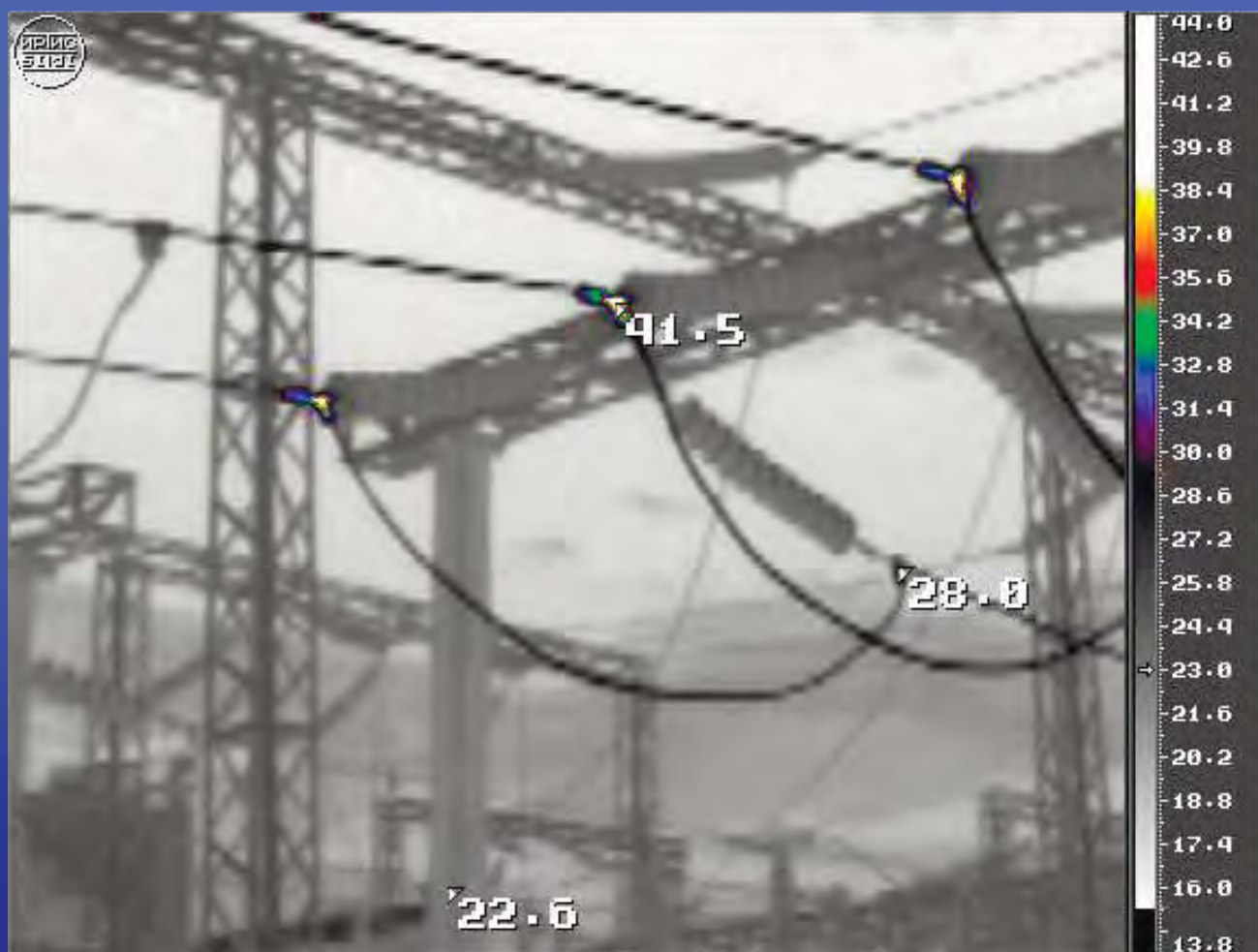
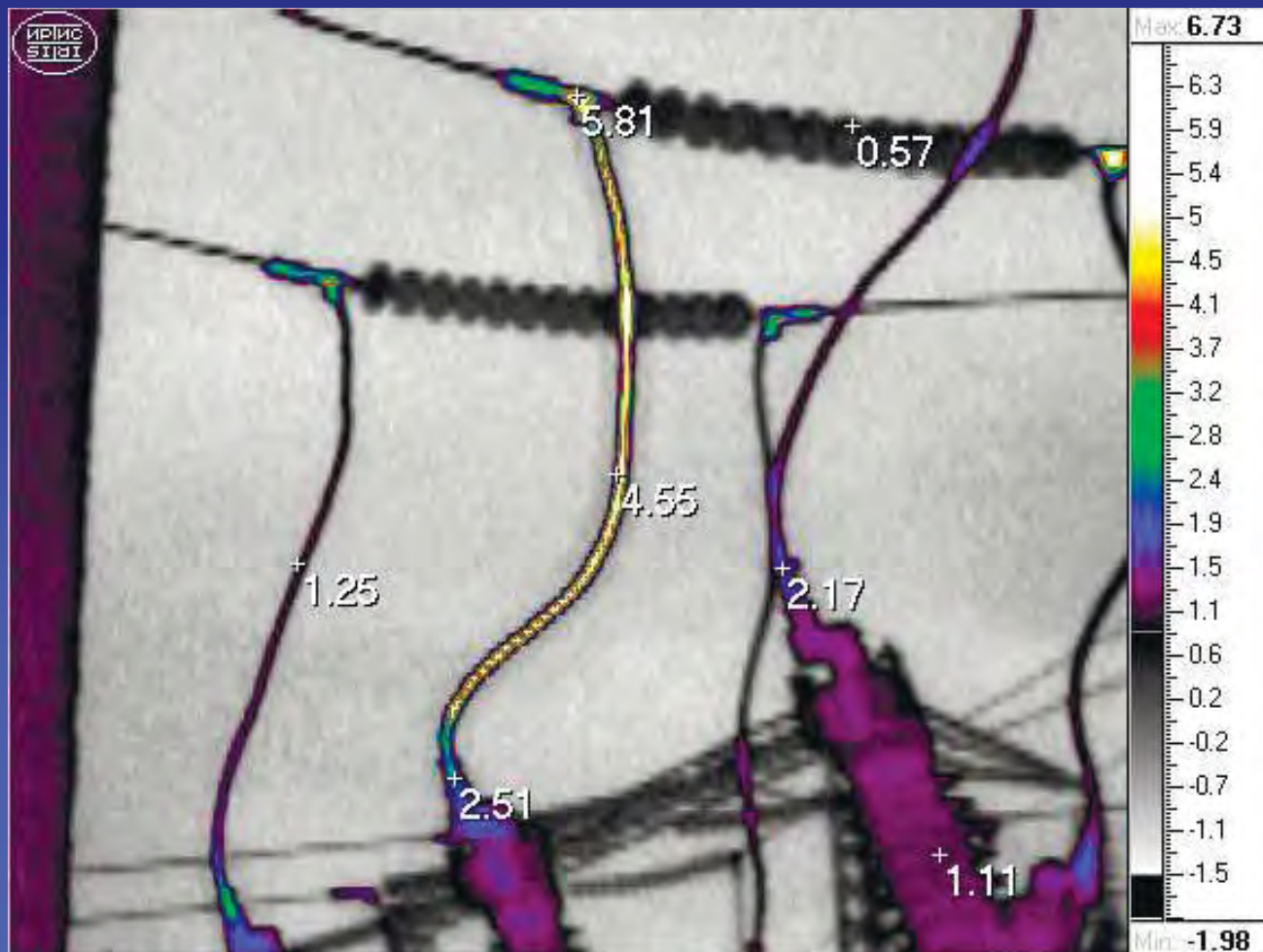
Увлажнение и коррозия



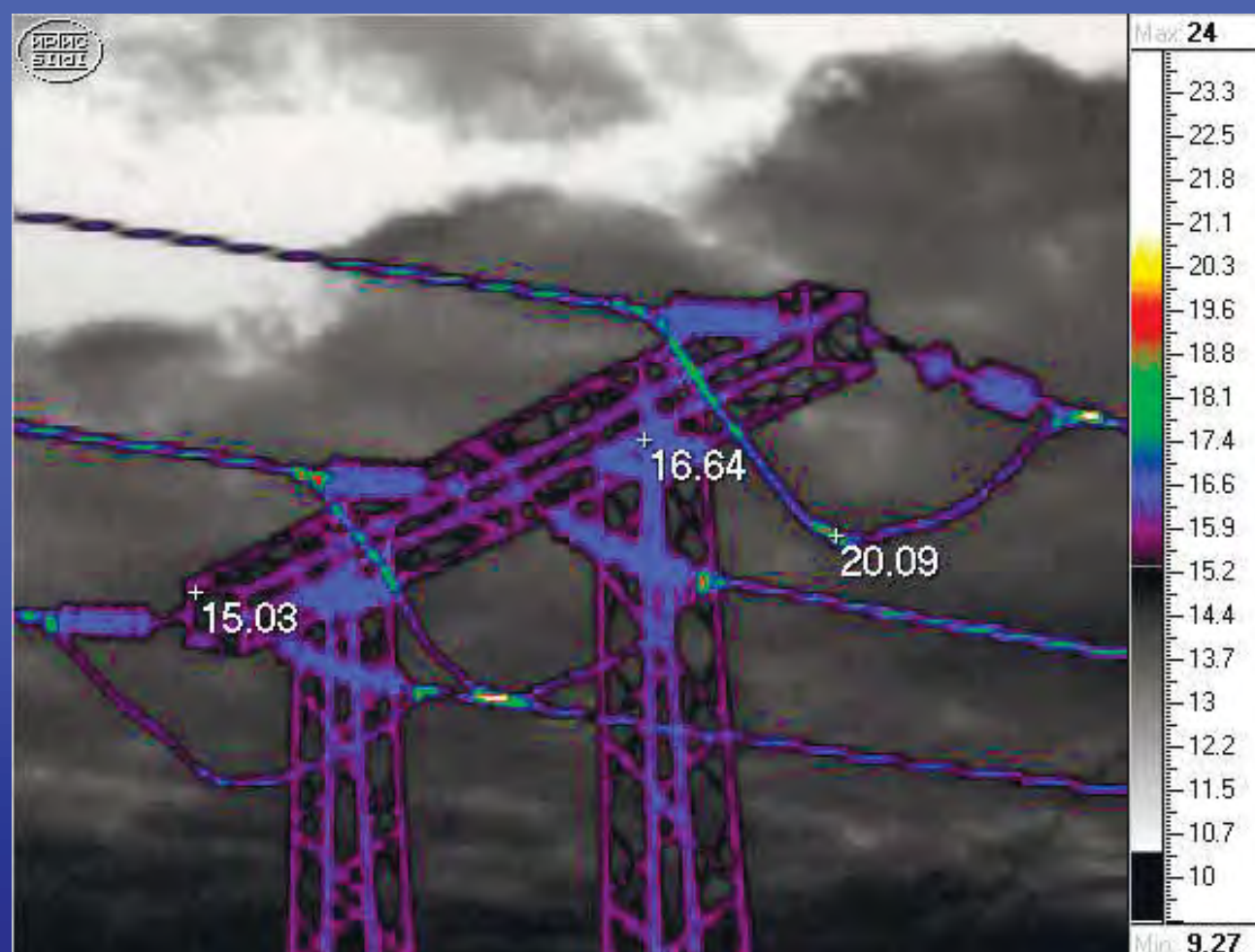
Неисправные фазы



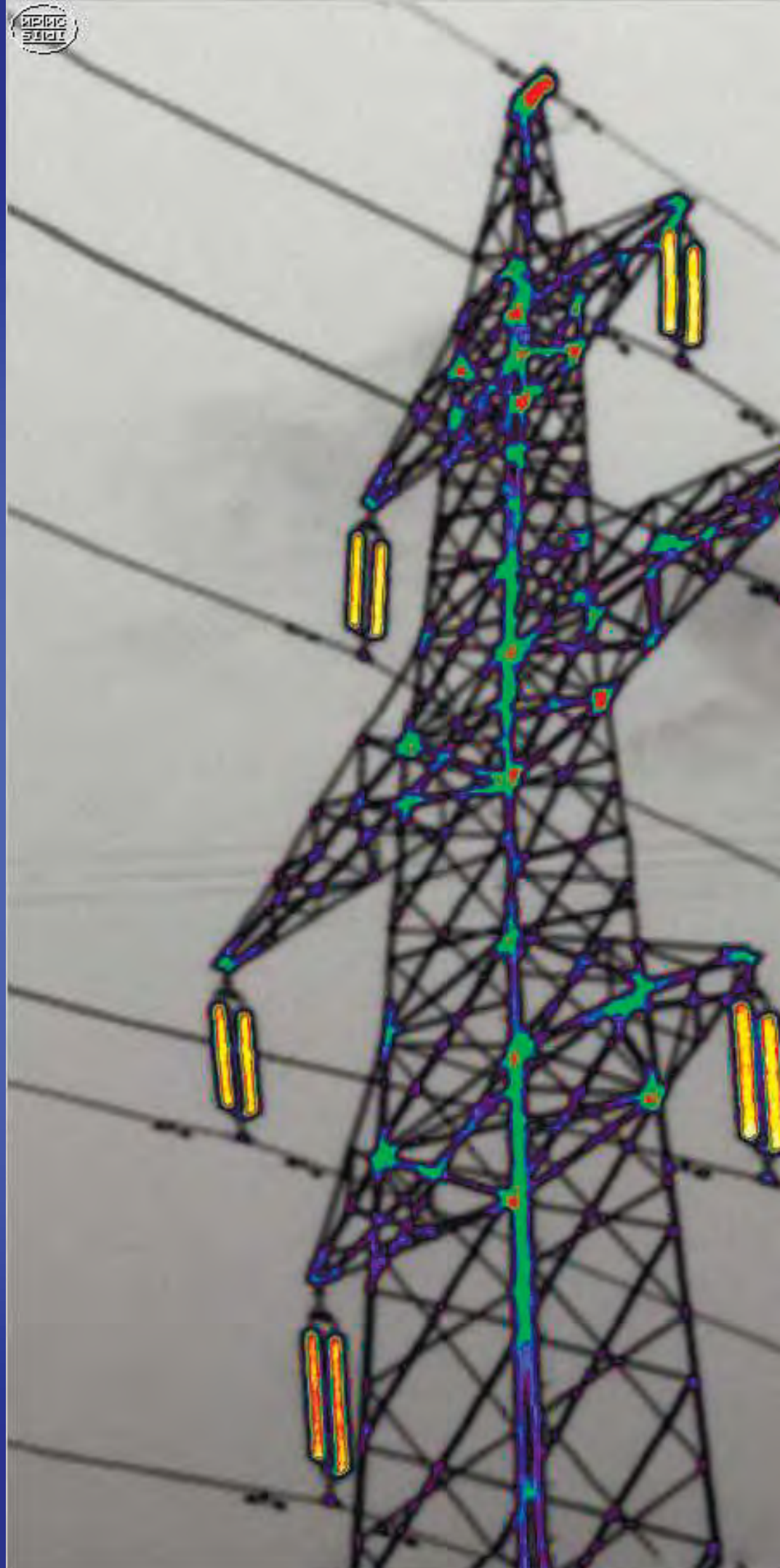
Нарушенные контакты

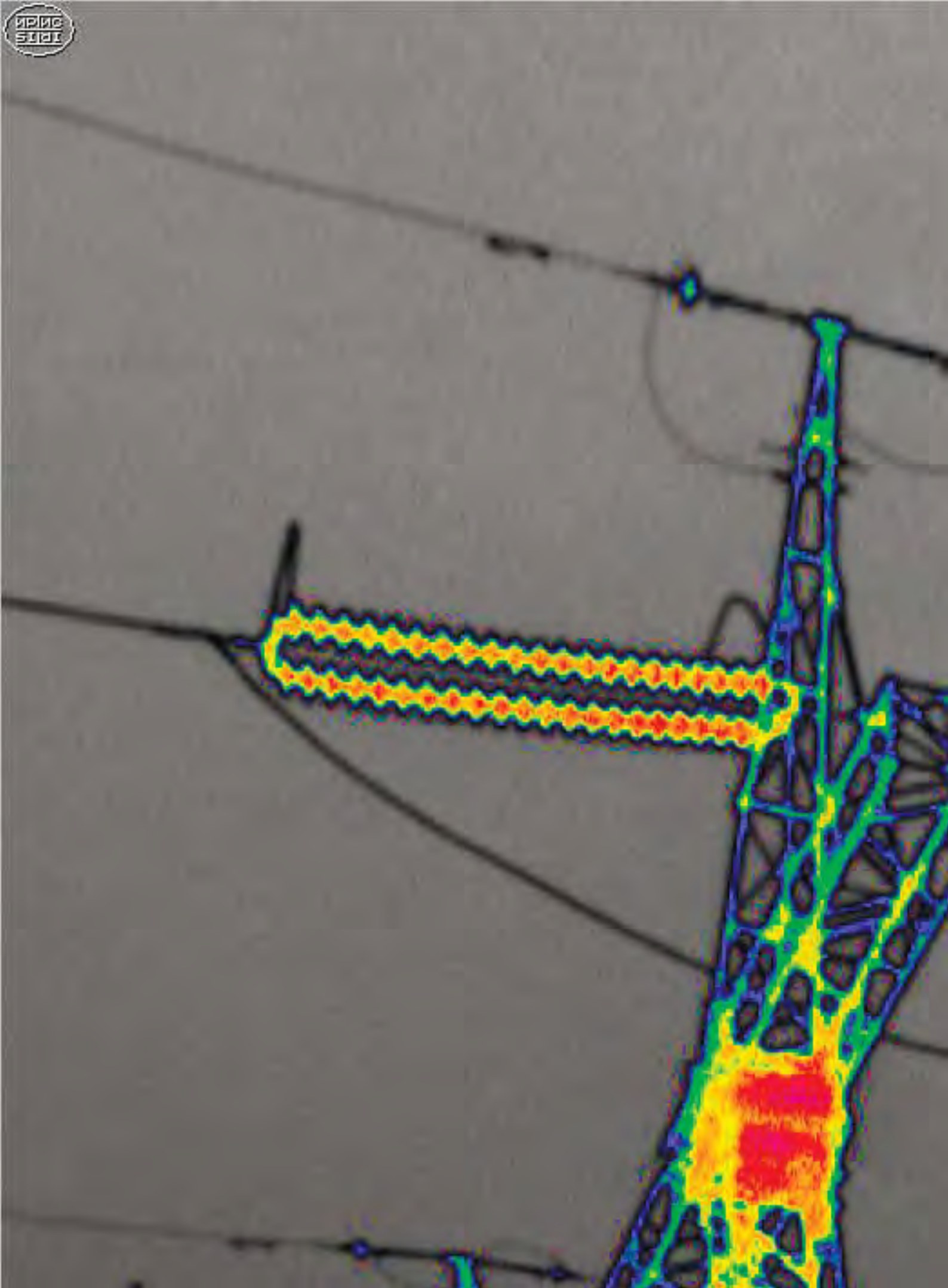


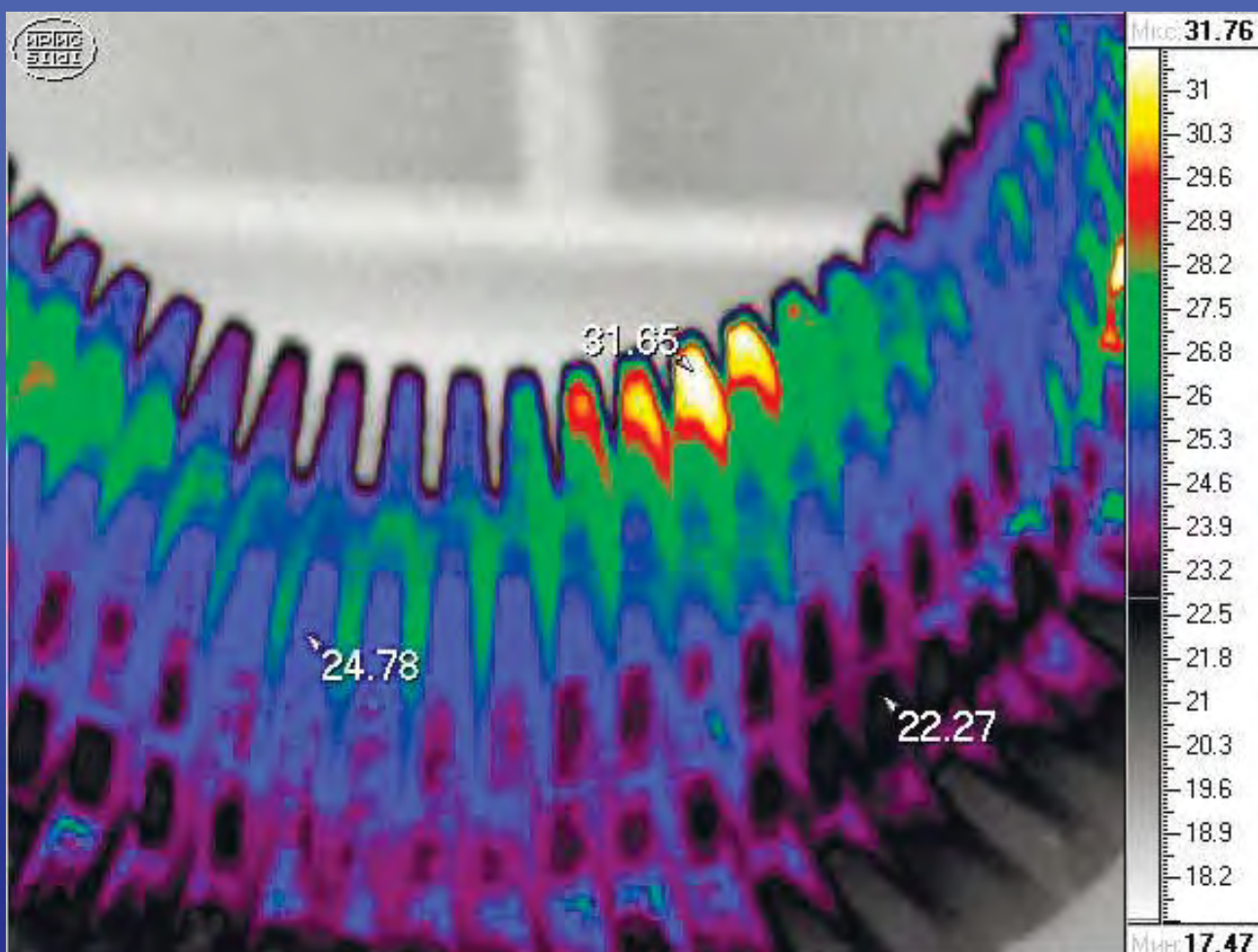
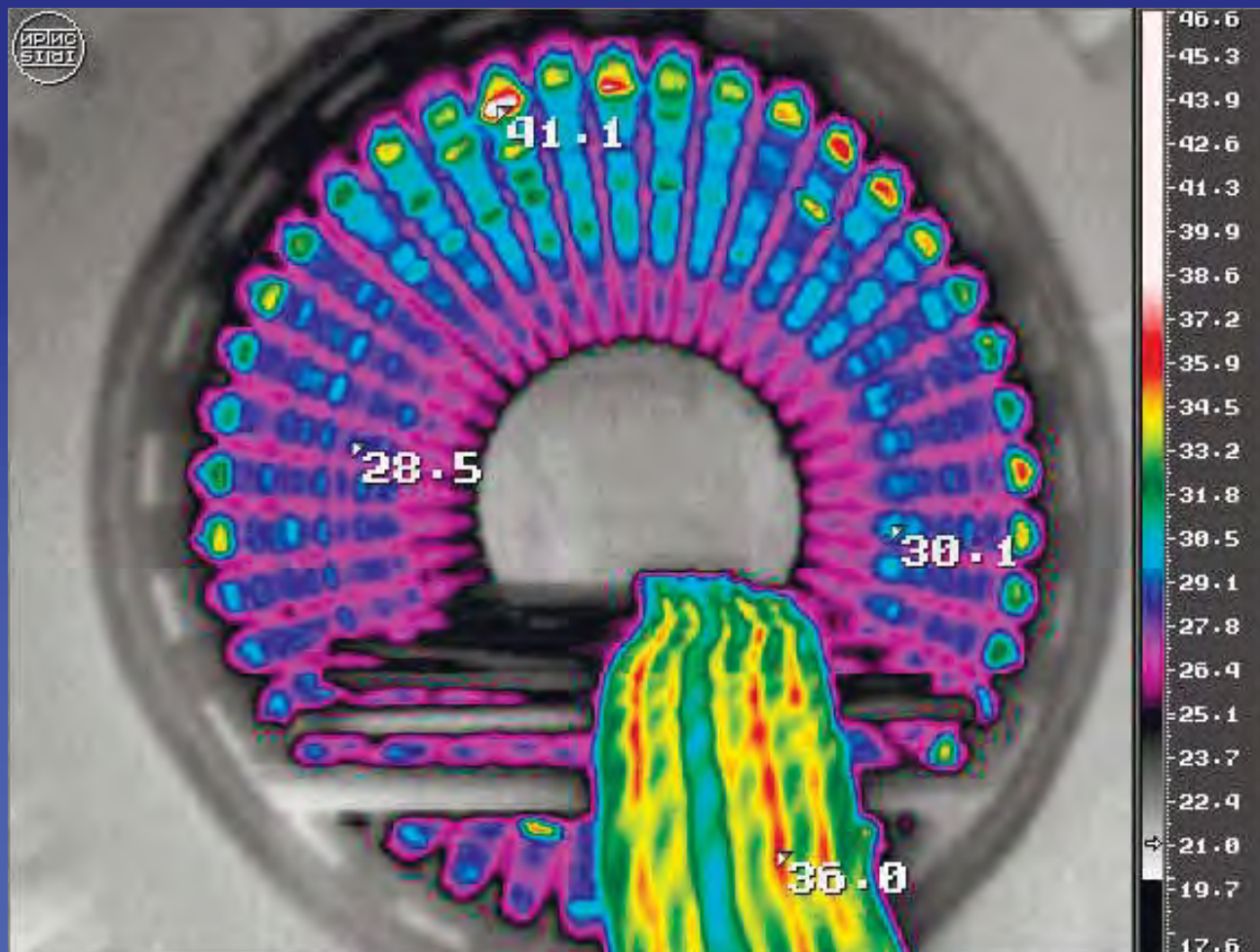
Нарушение контактных



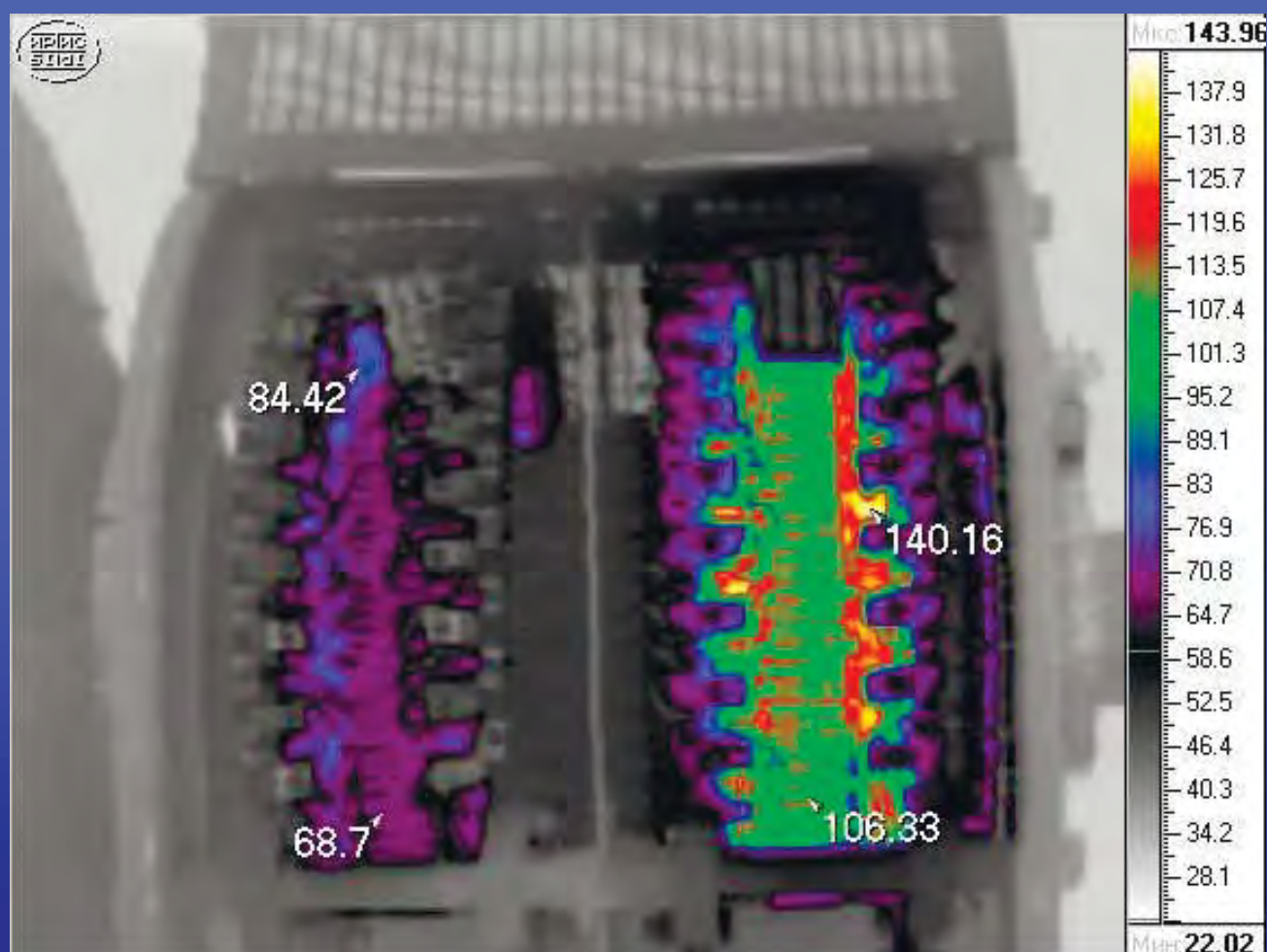
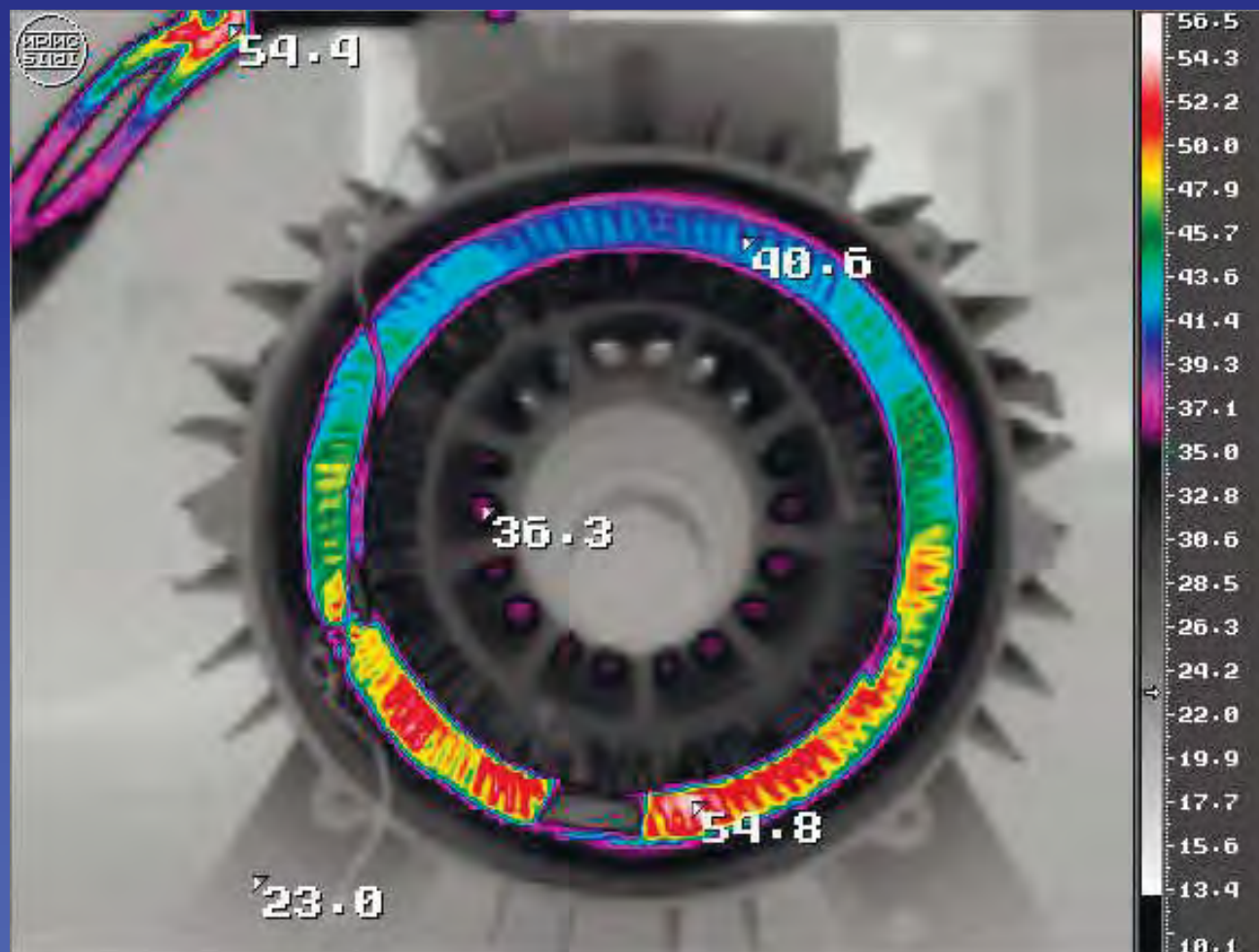
Перегревы проводов линии



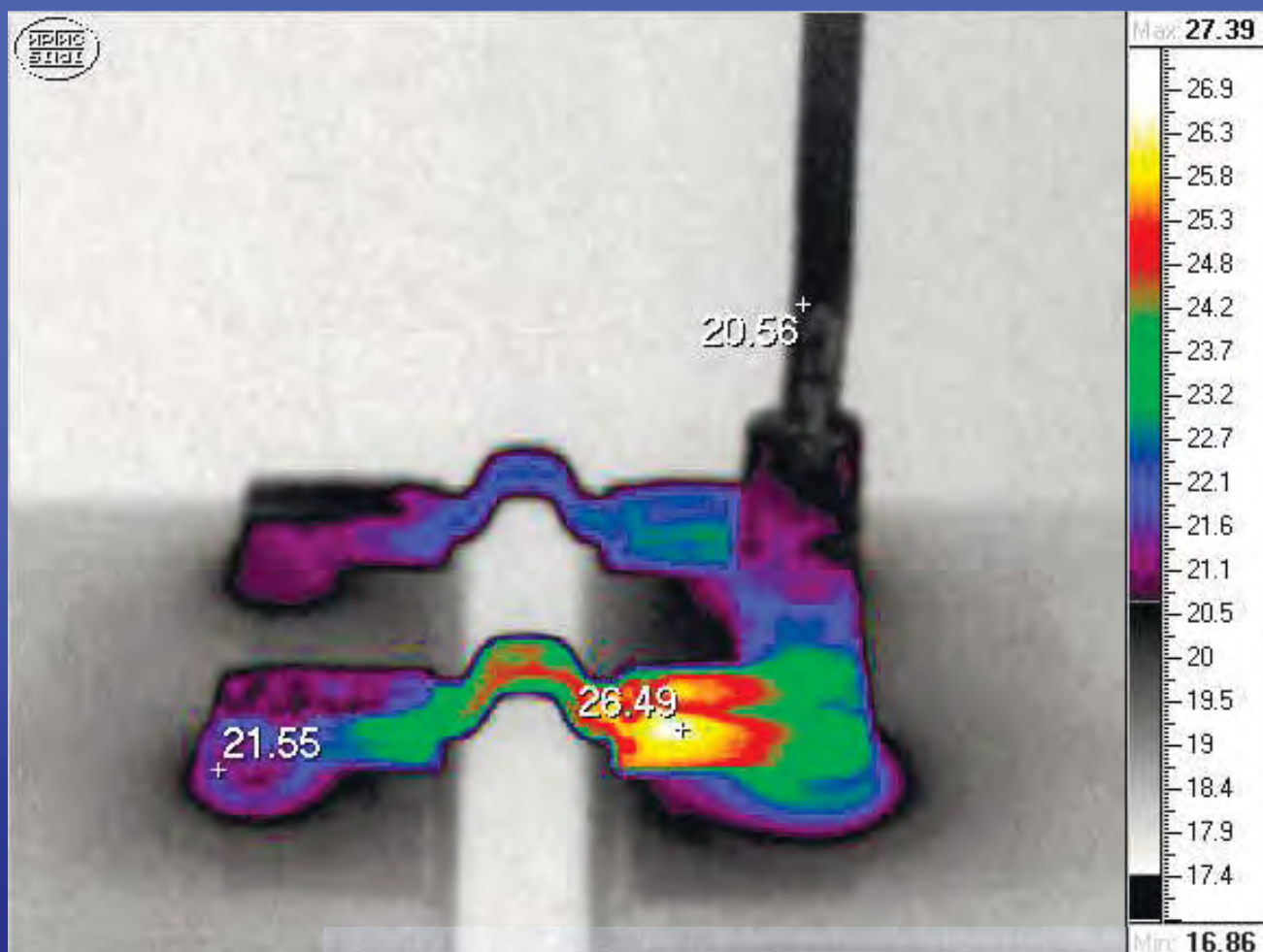




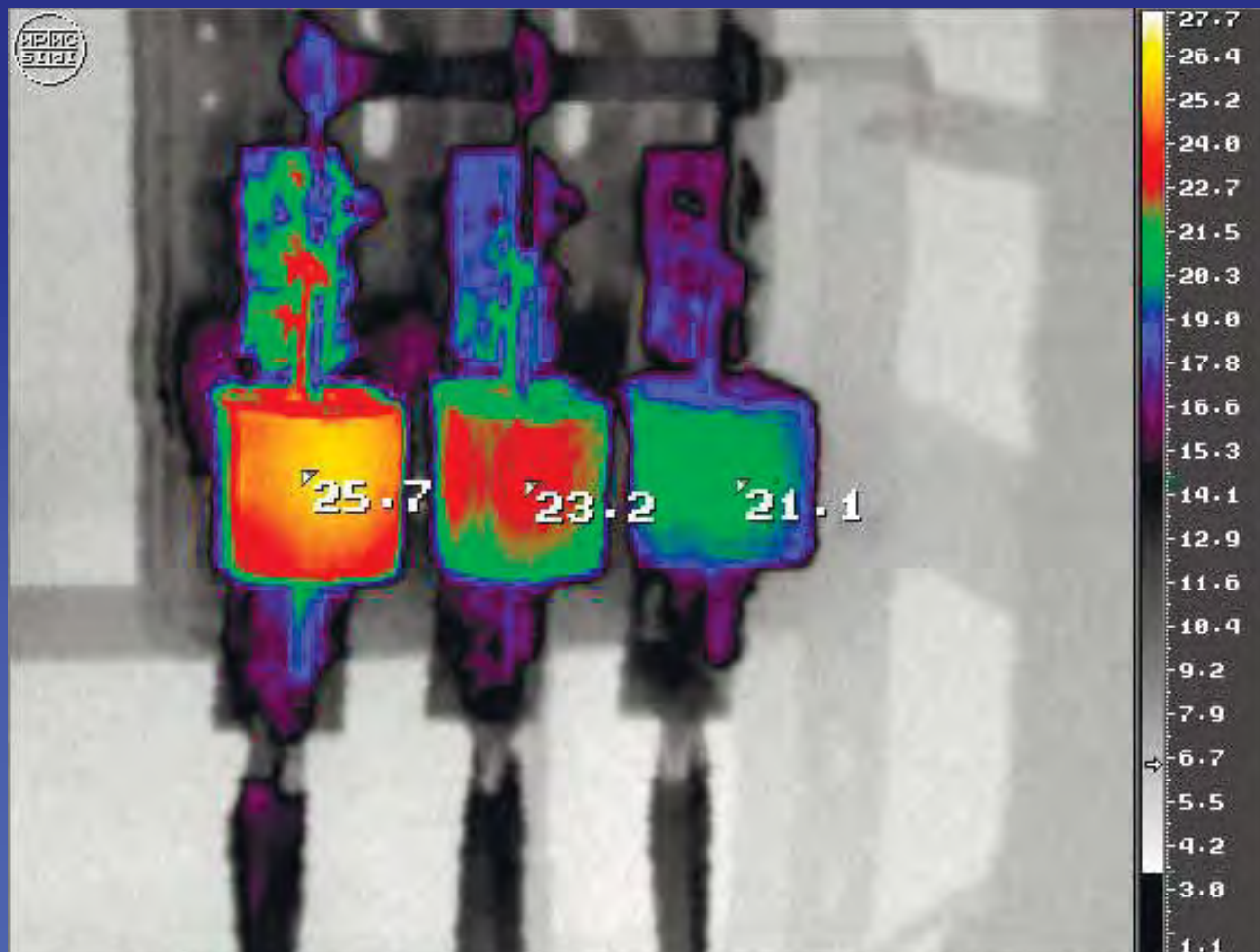
Замыкание пластин стат



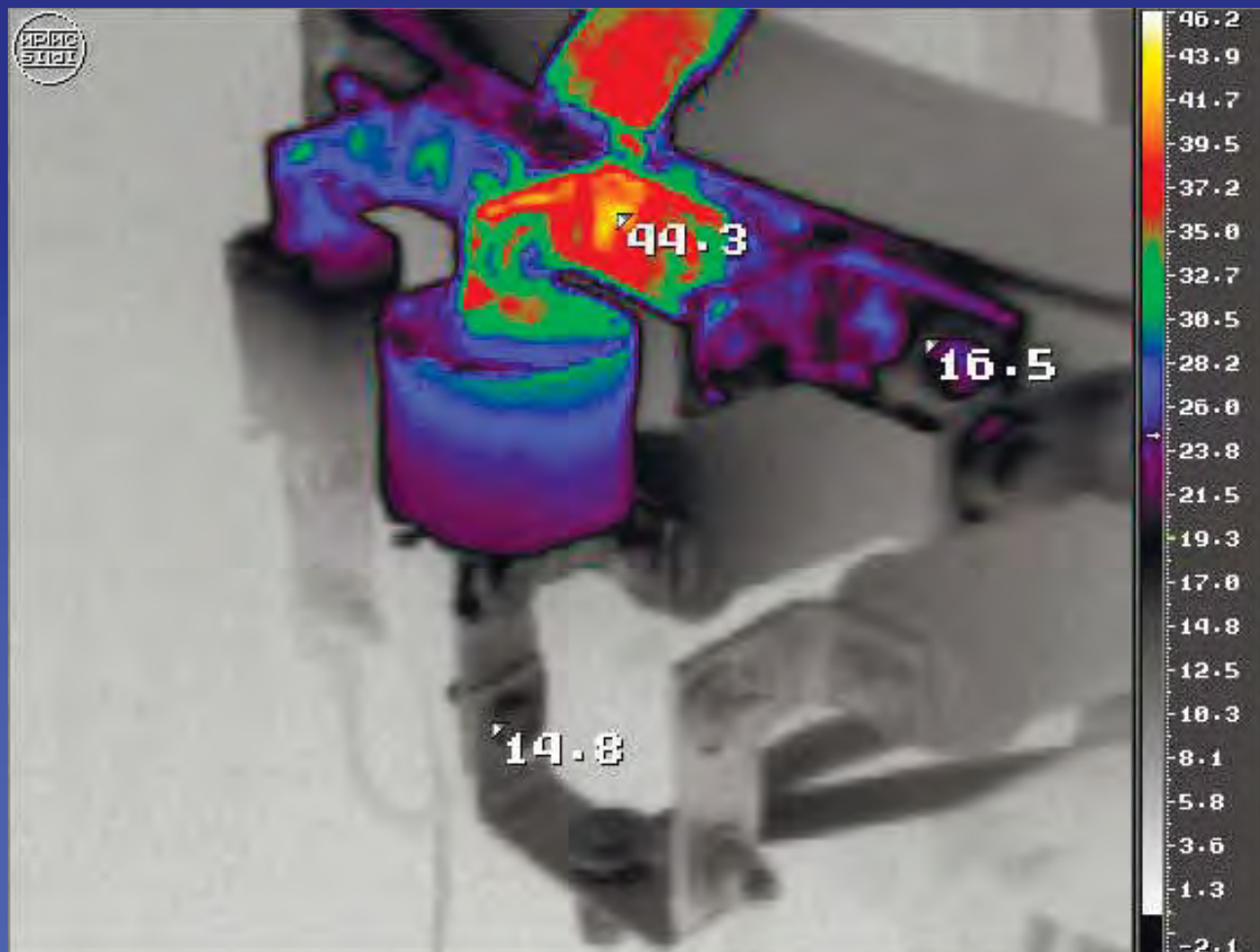
Перегревы обмоток двигателя



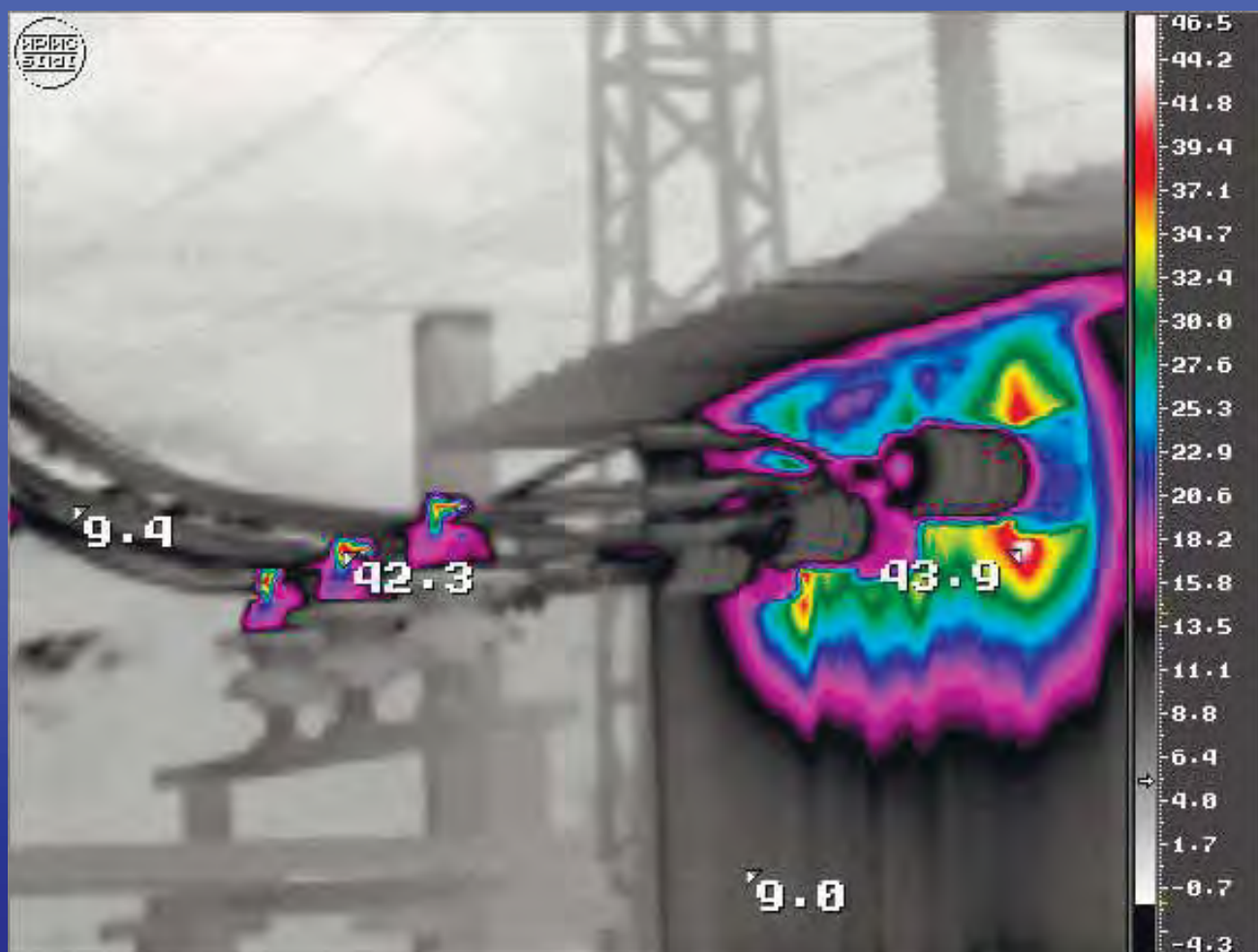
Диагностика аккумулято

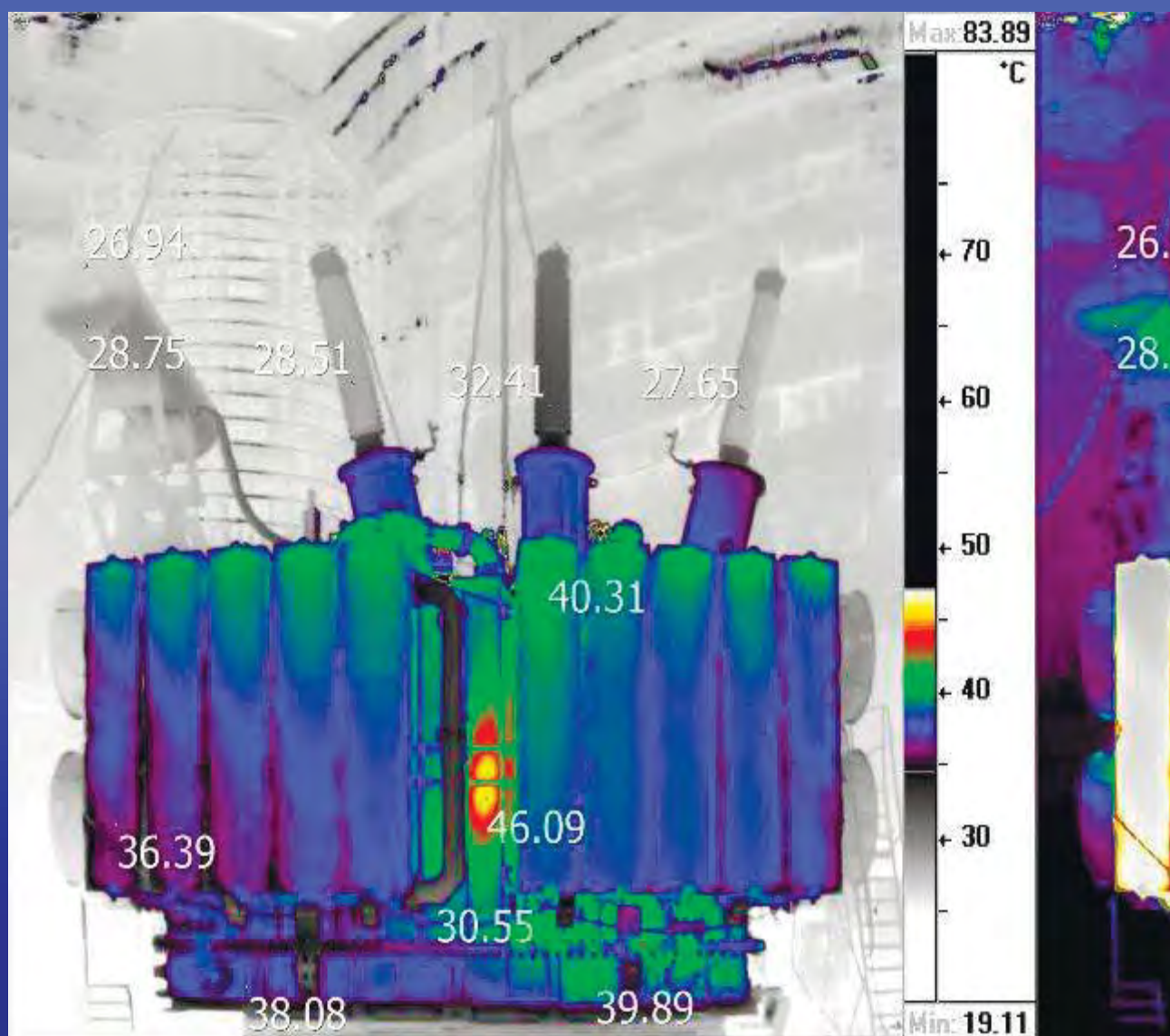
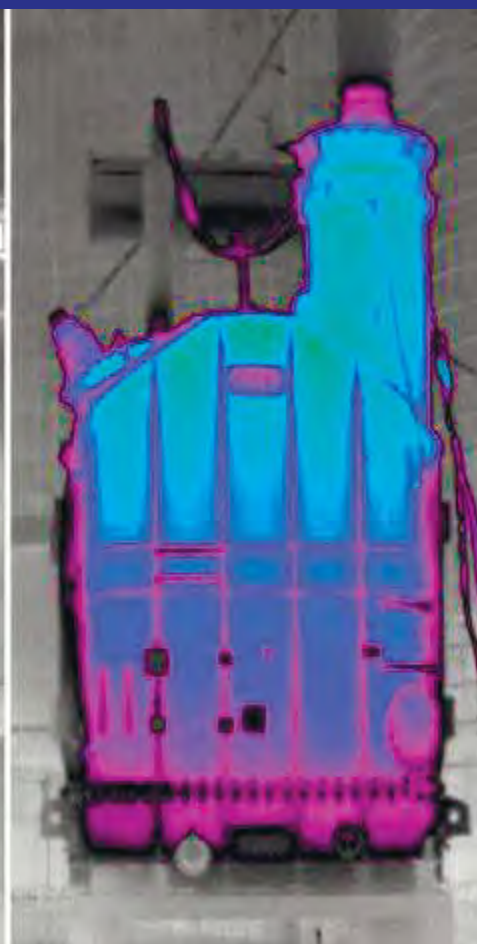
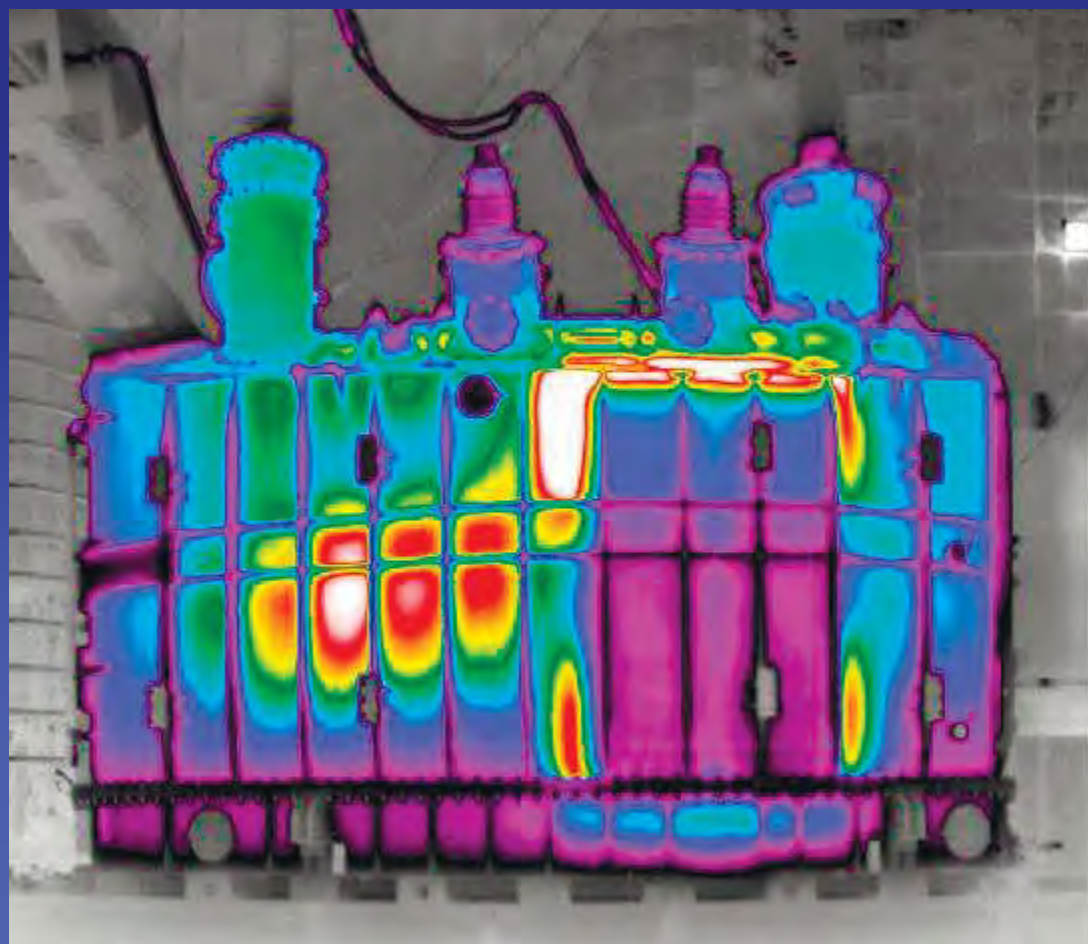


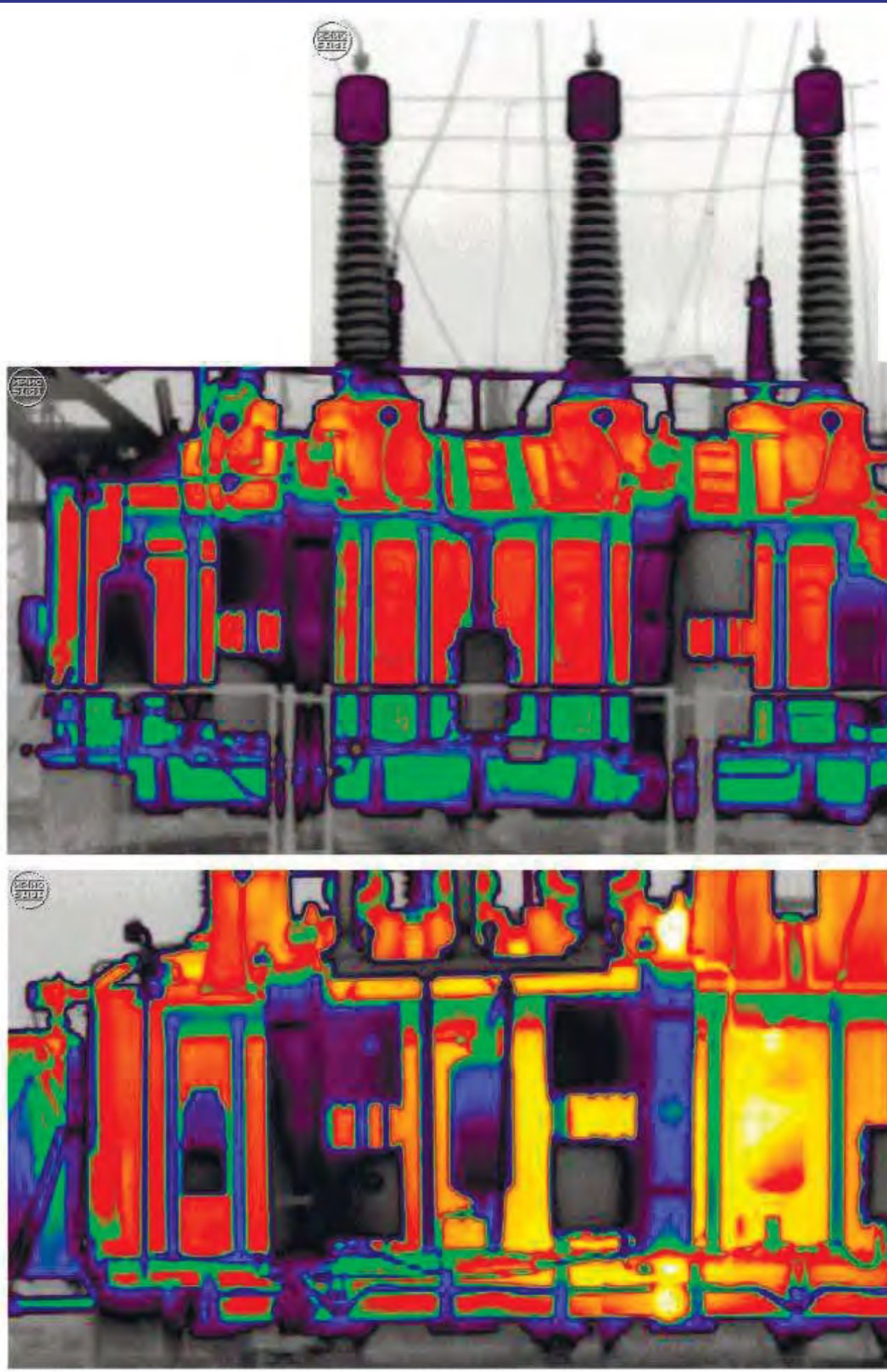
Перегревы вследствие



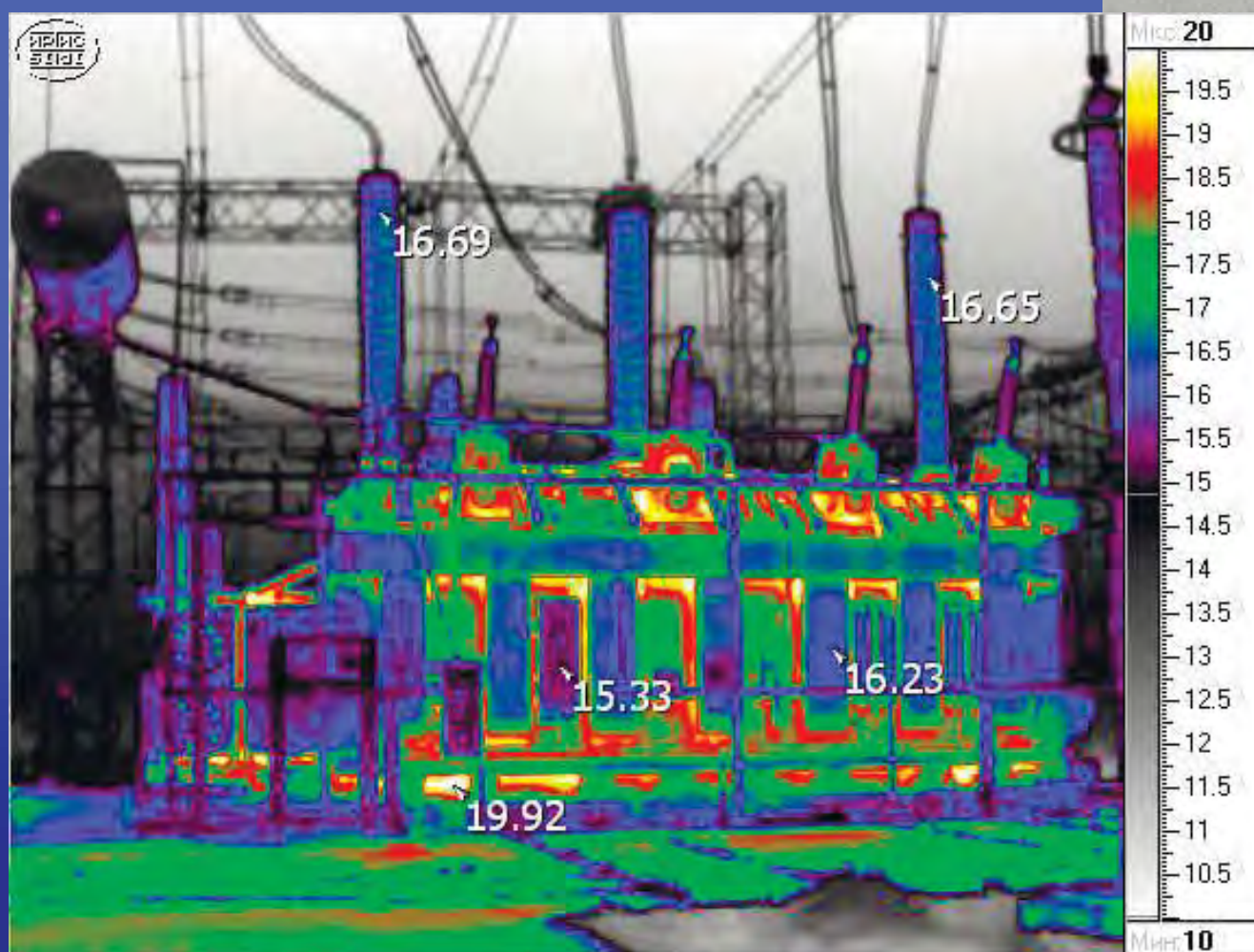
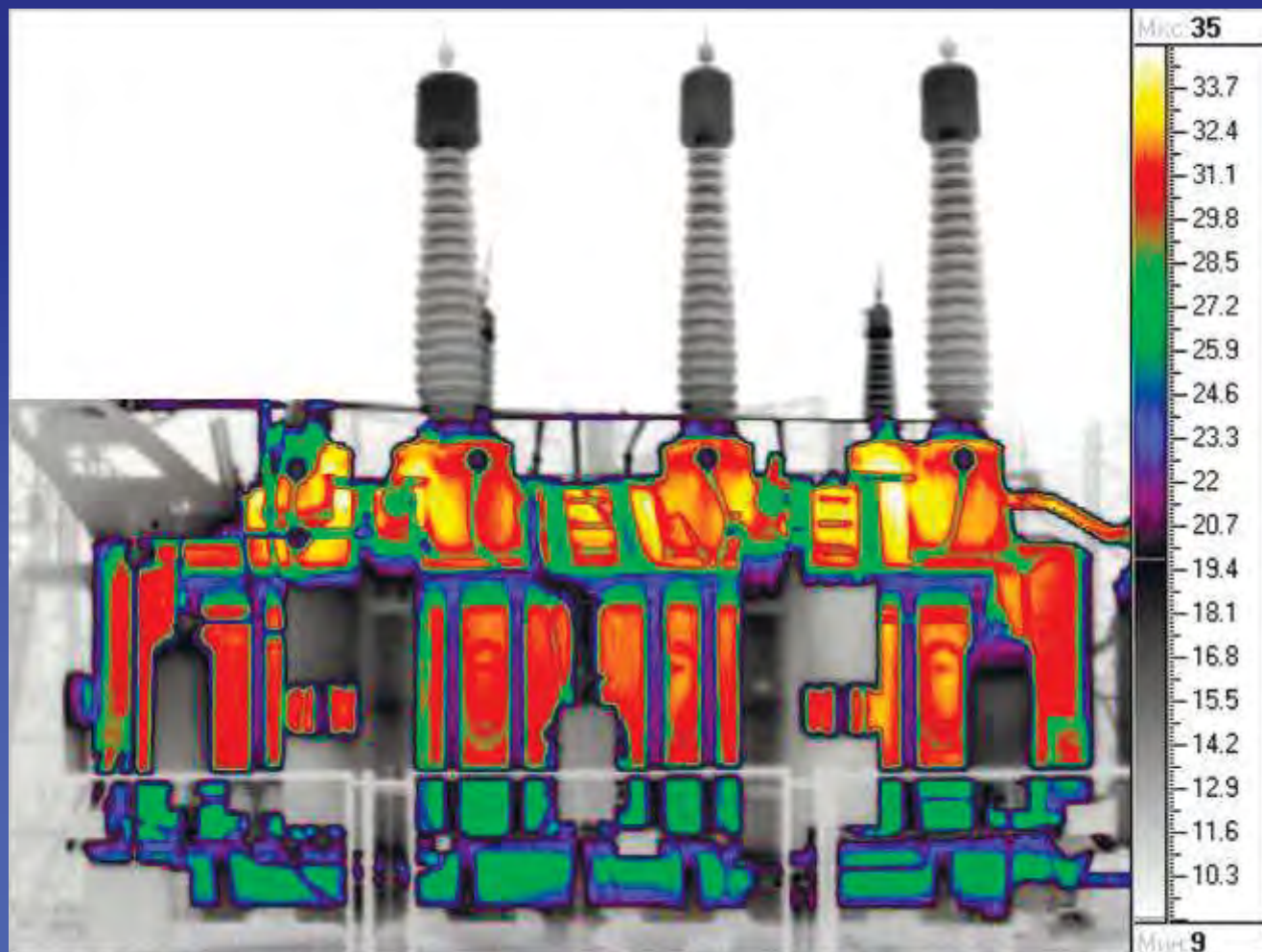
Незатянутые контакты, т

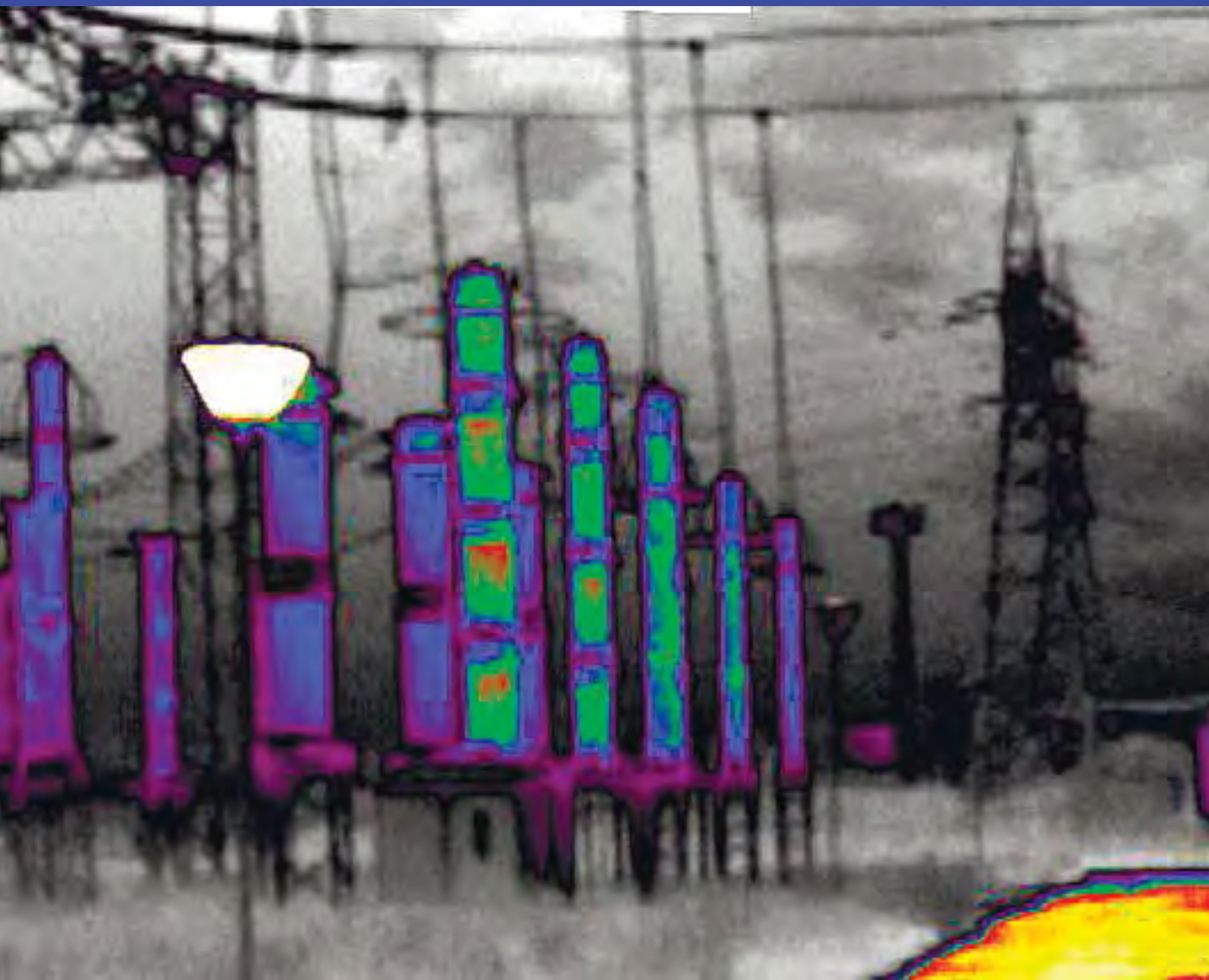




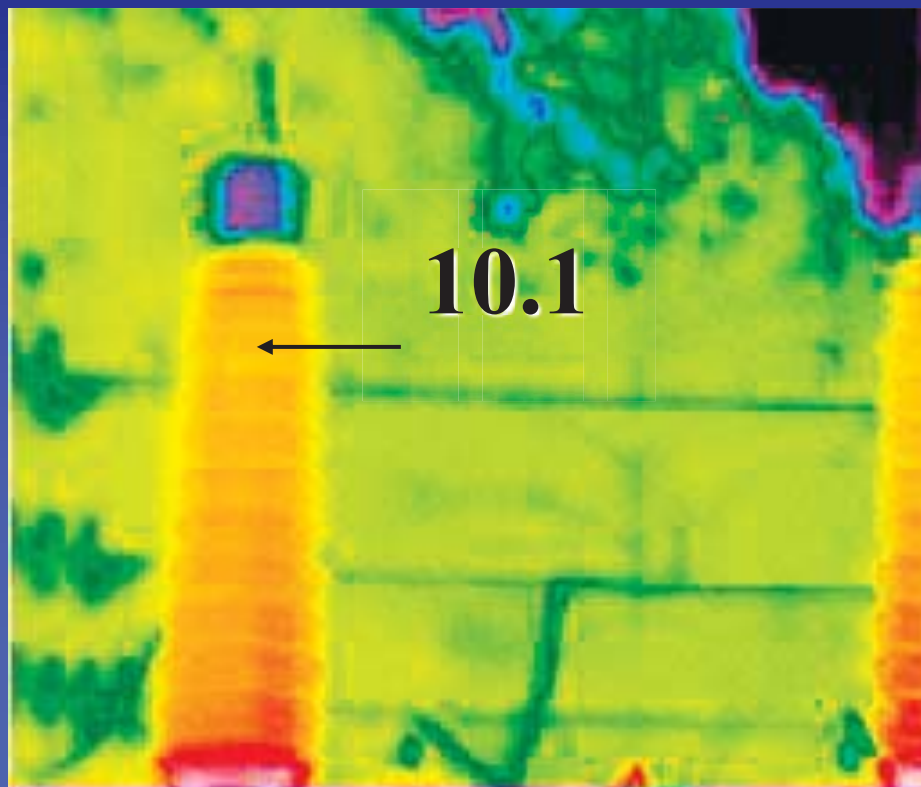


Полная тепловая карта сило

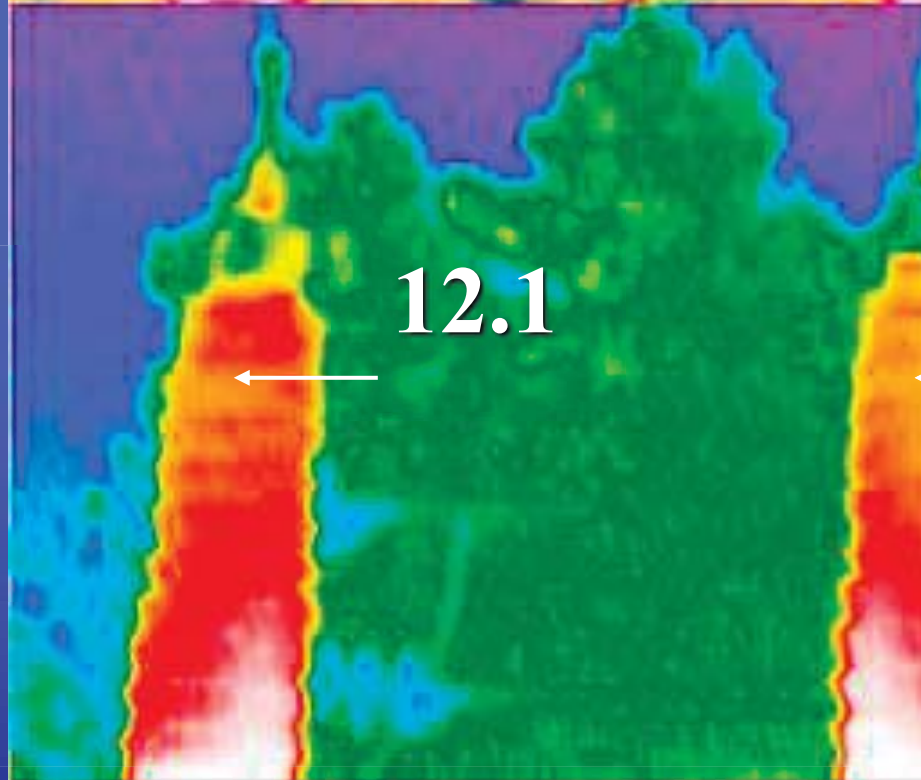




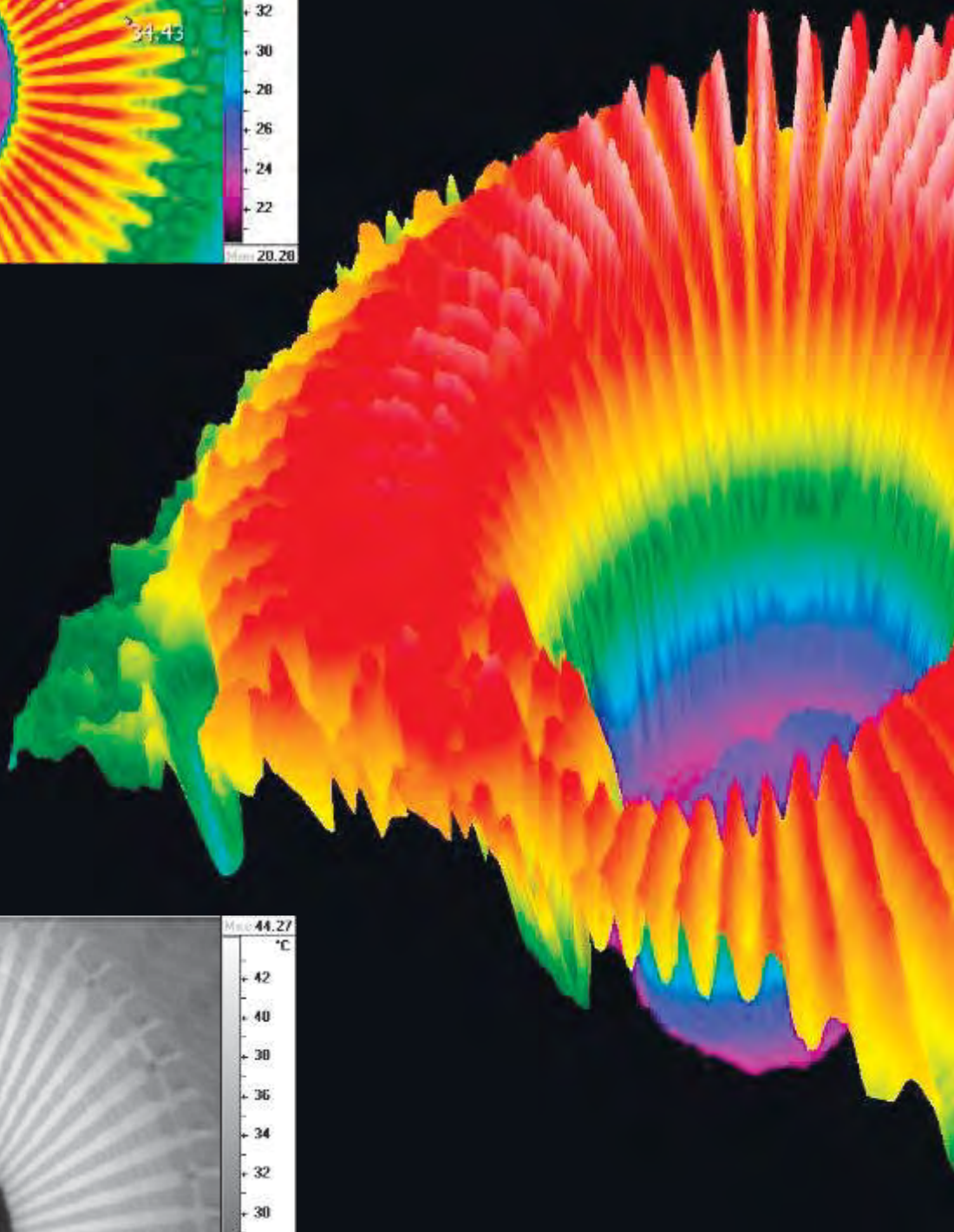
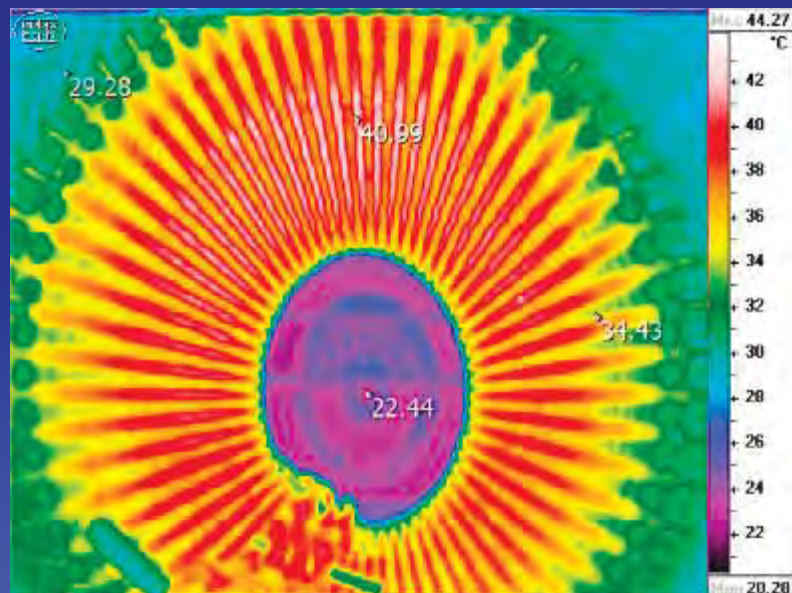
8-12 мкм
 $\Delta T =$
1.3°C

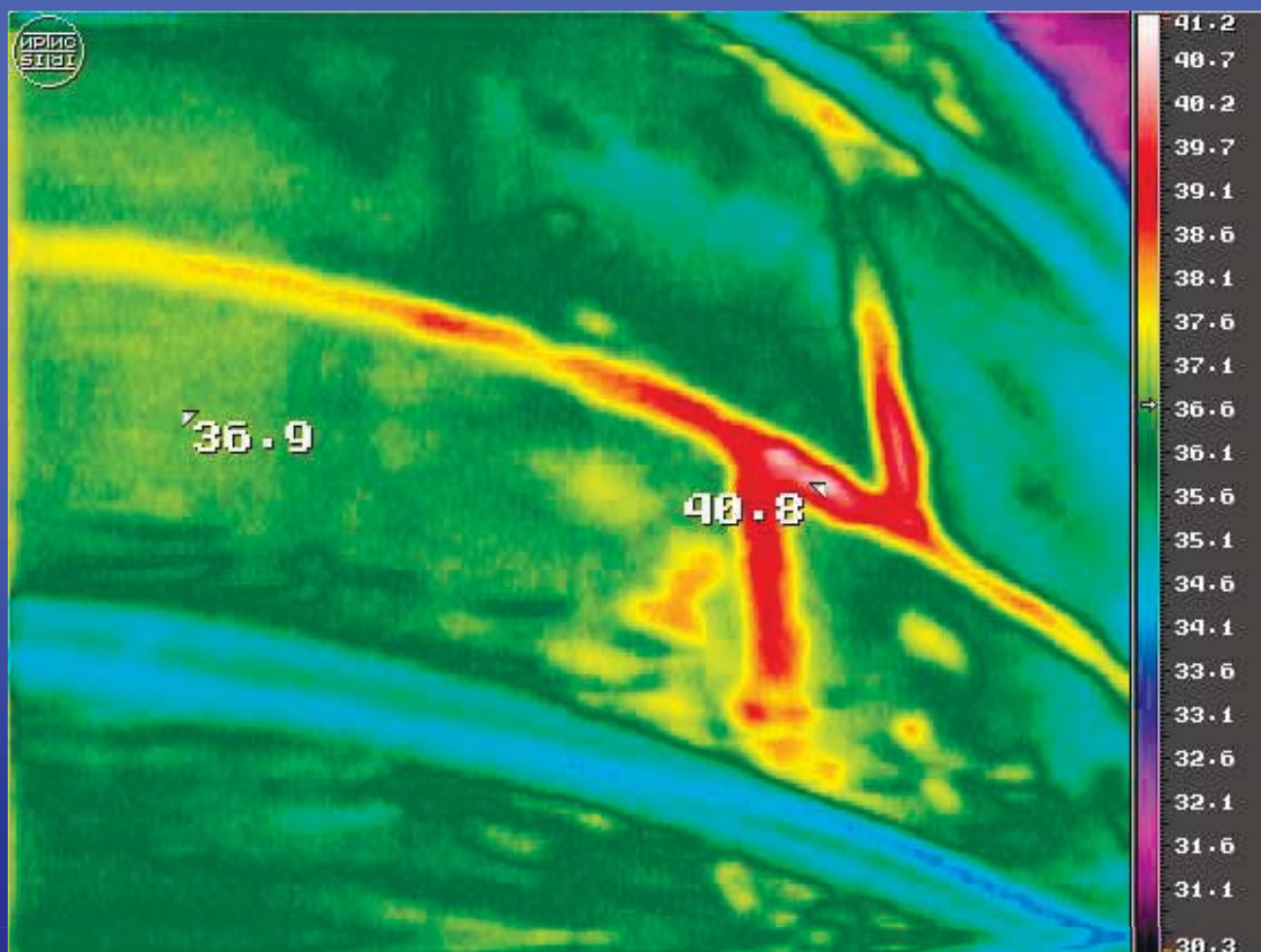
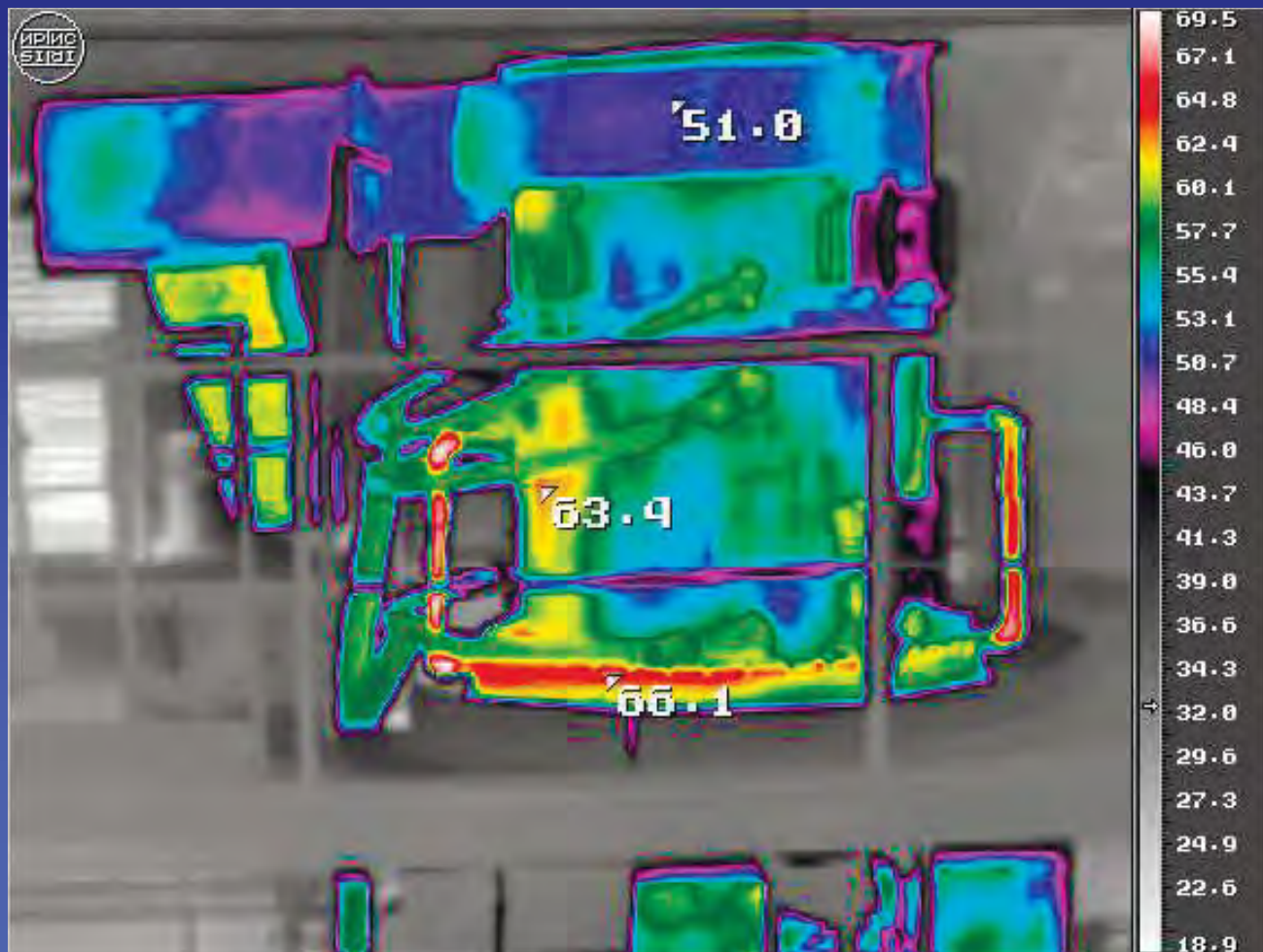


3-5 мкм
 $\Delta T =$
4.7°C

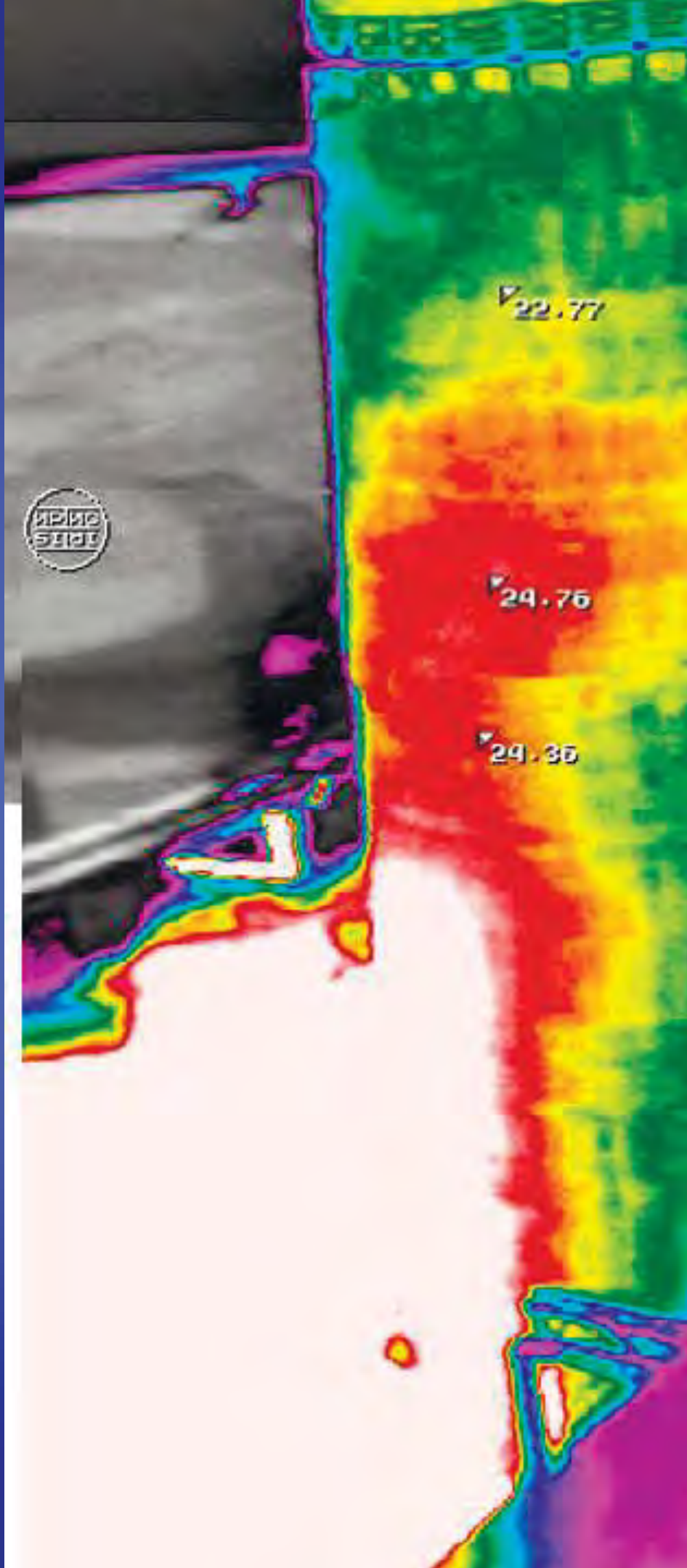
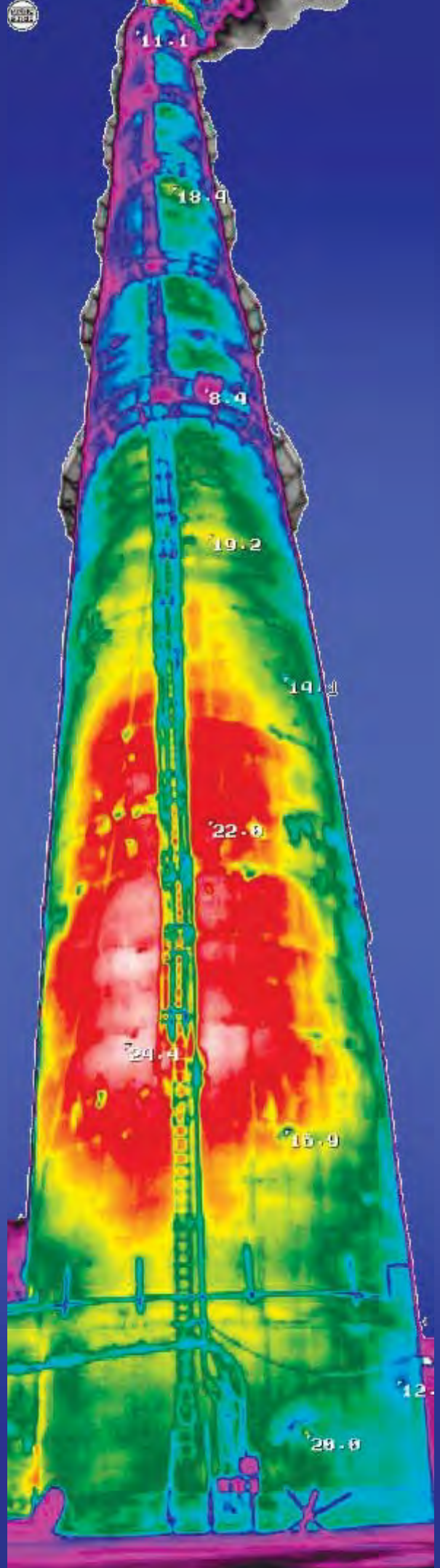


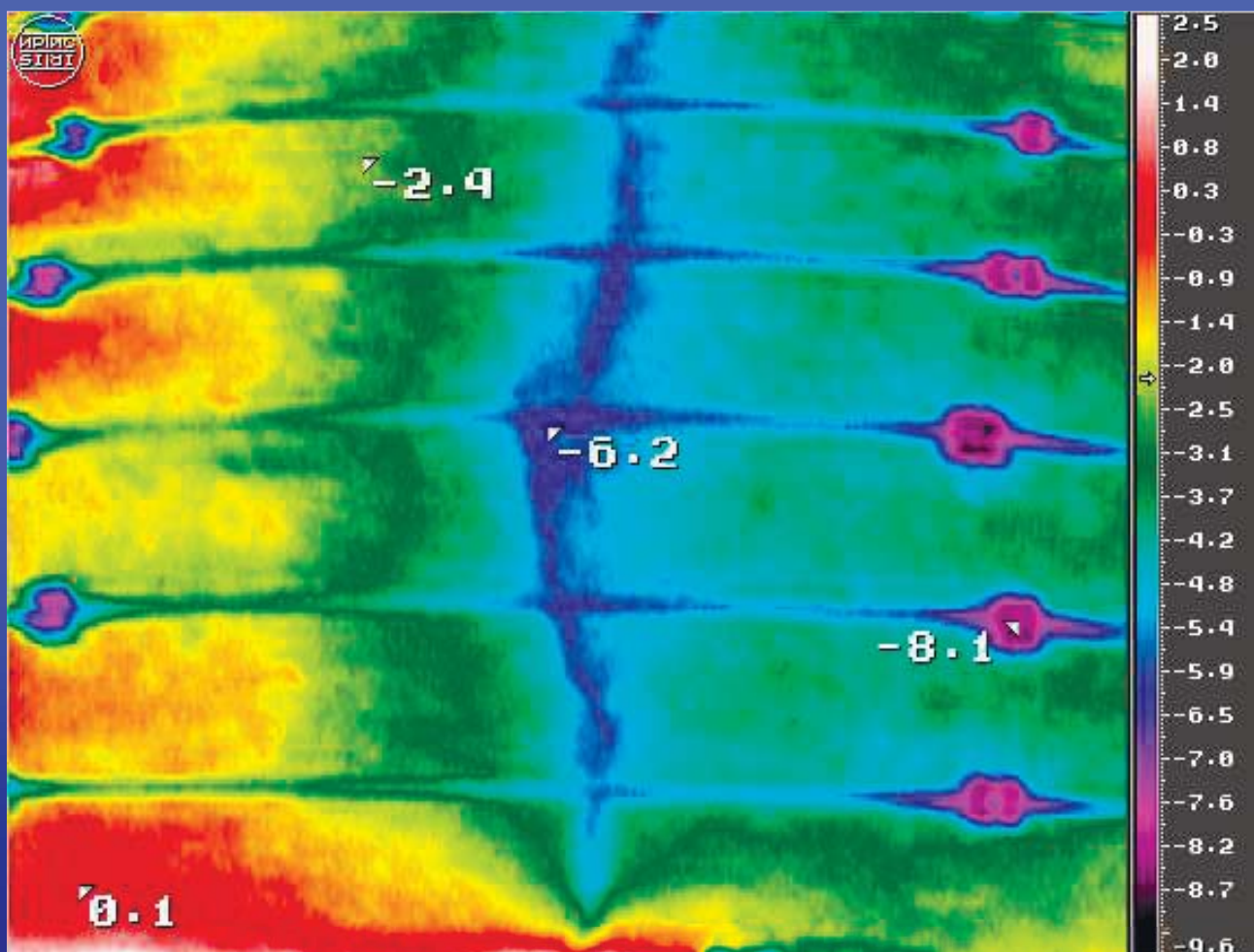
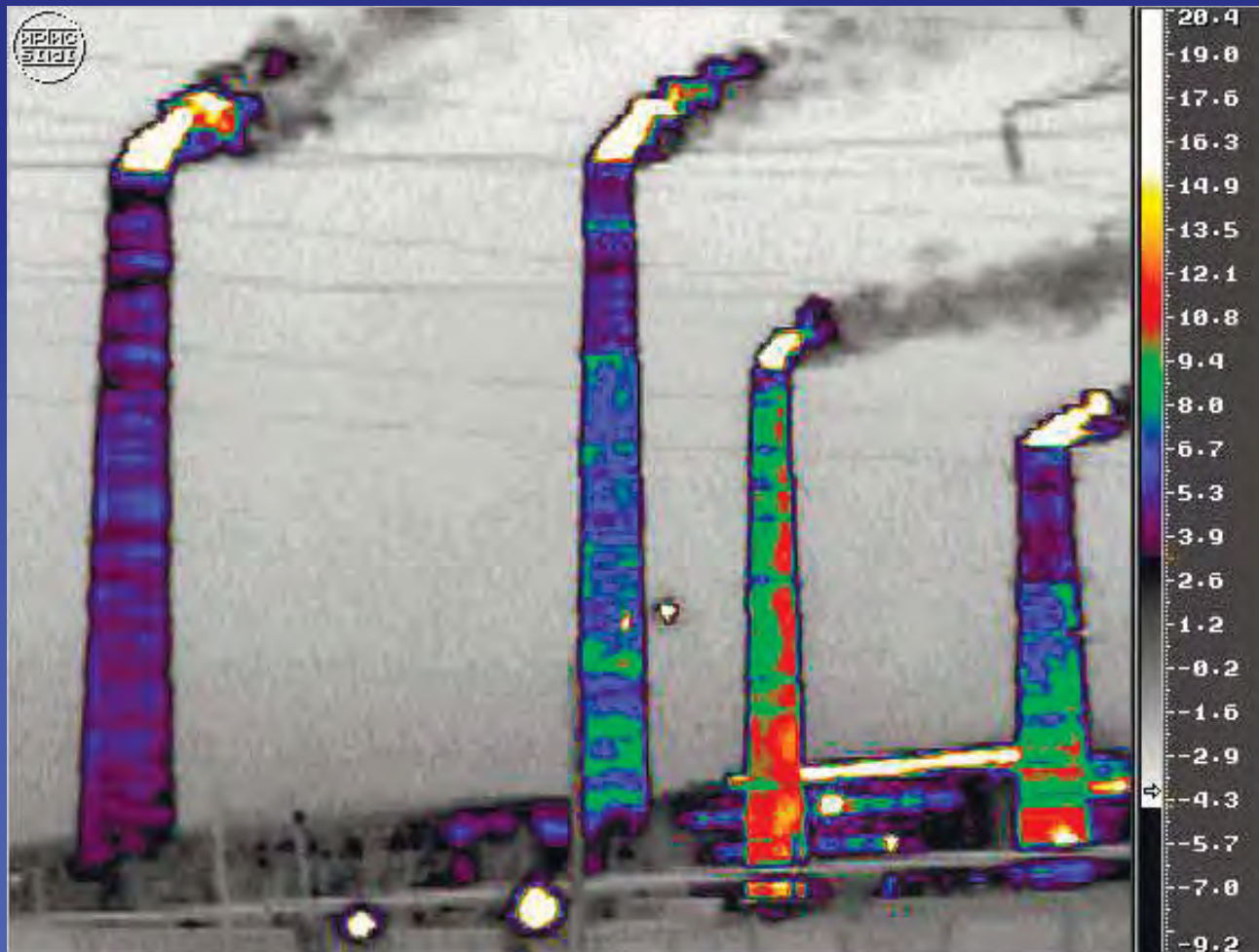
Термограммы вводов в диапазон



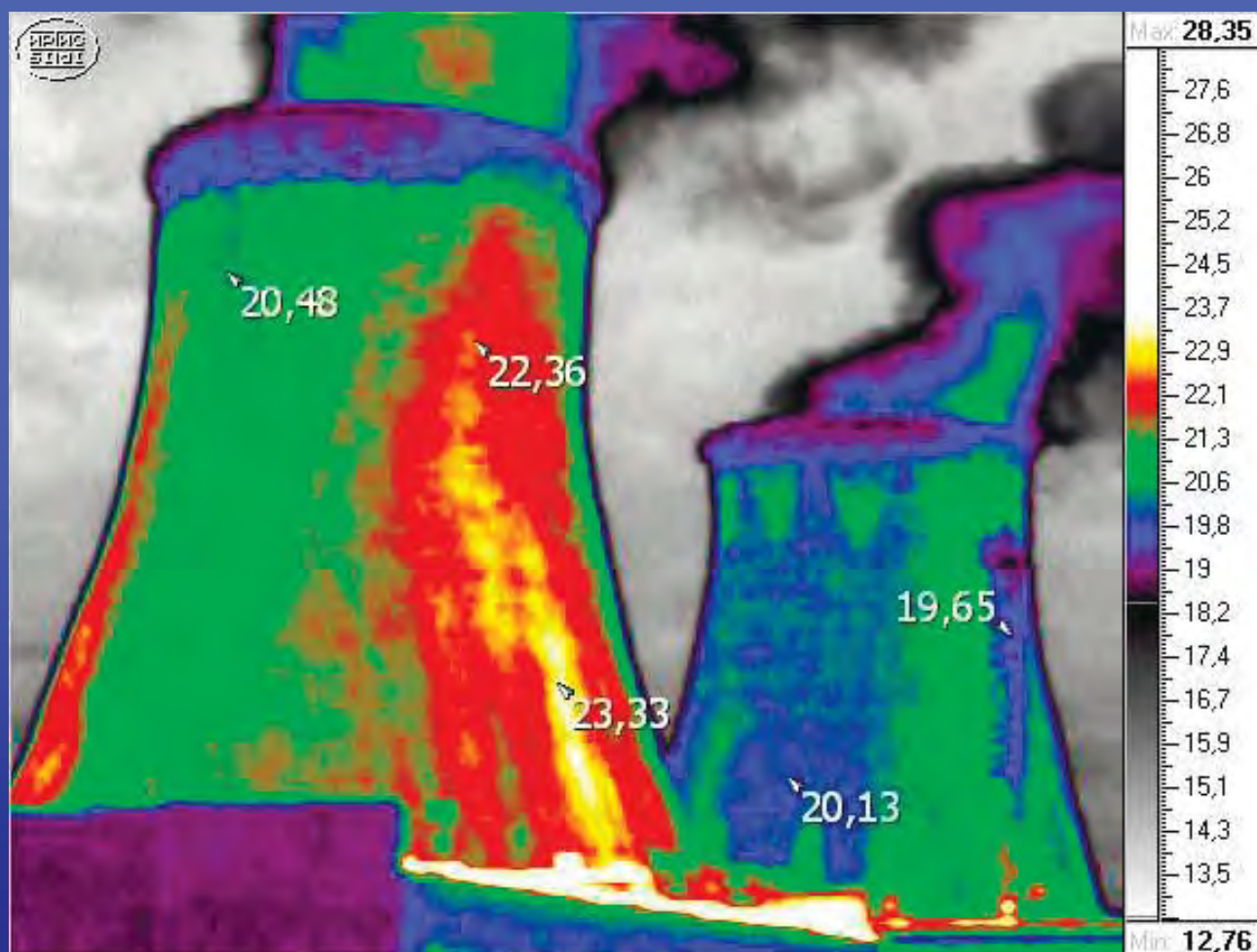
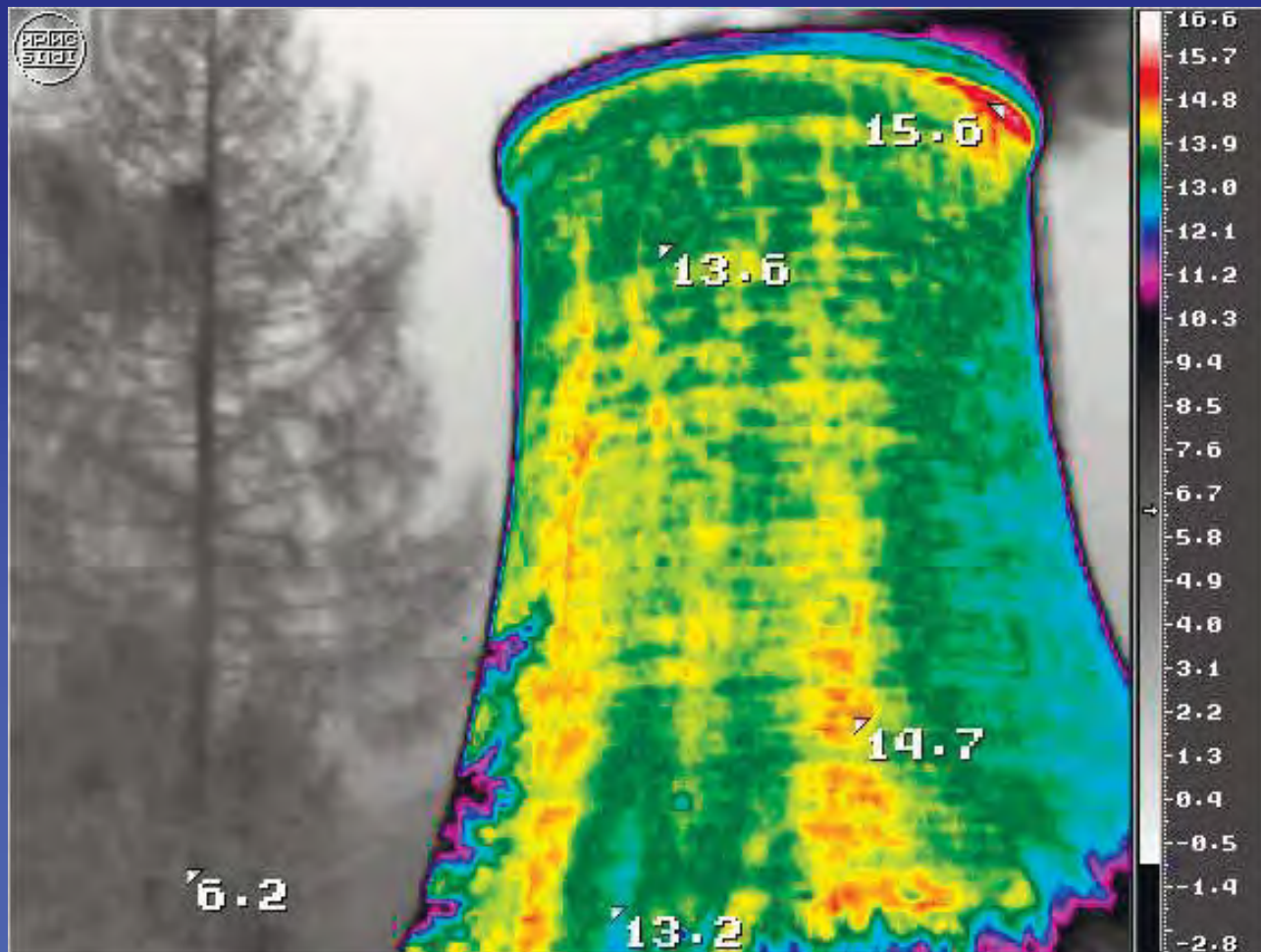


Прогары, сварные швы и коррозии

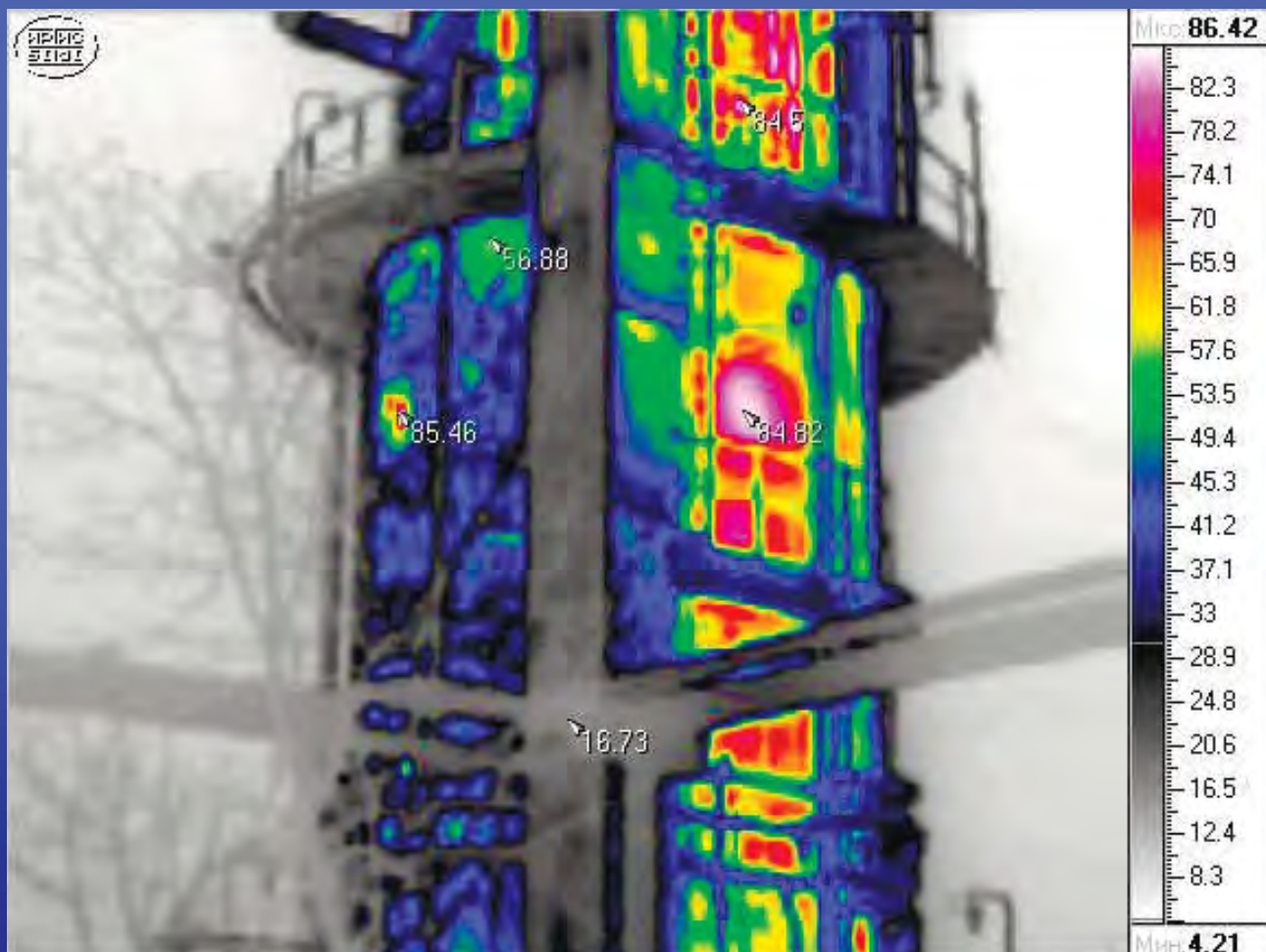
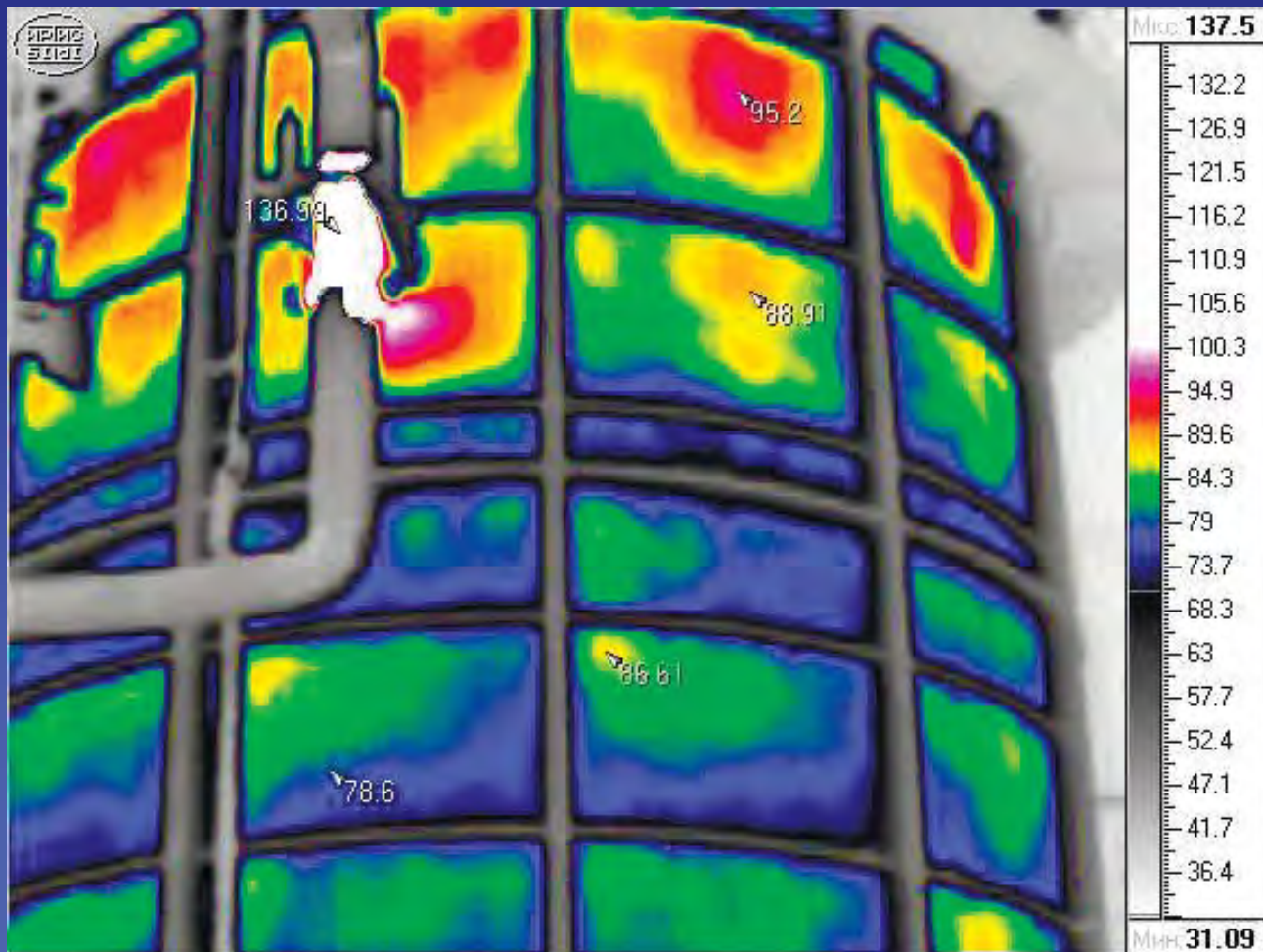




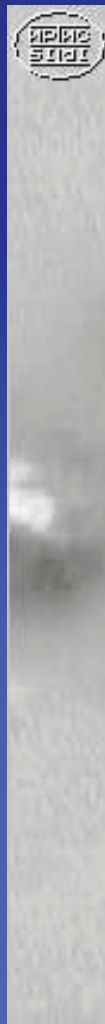
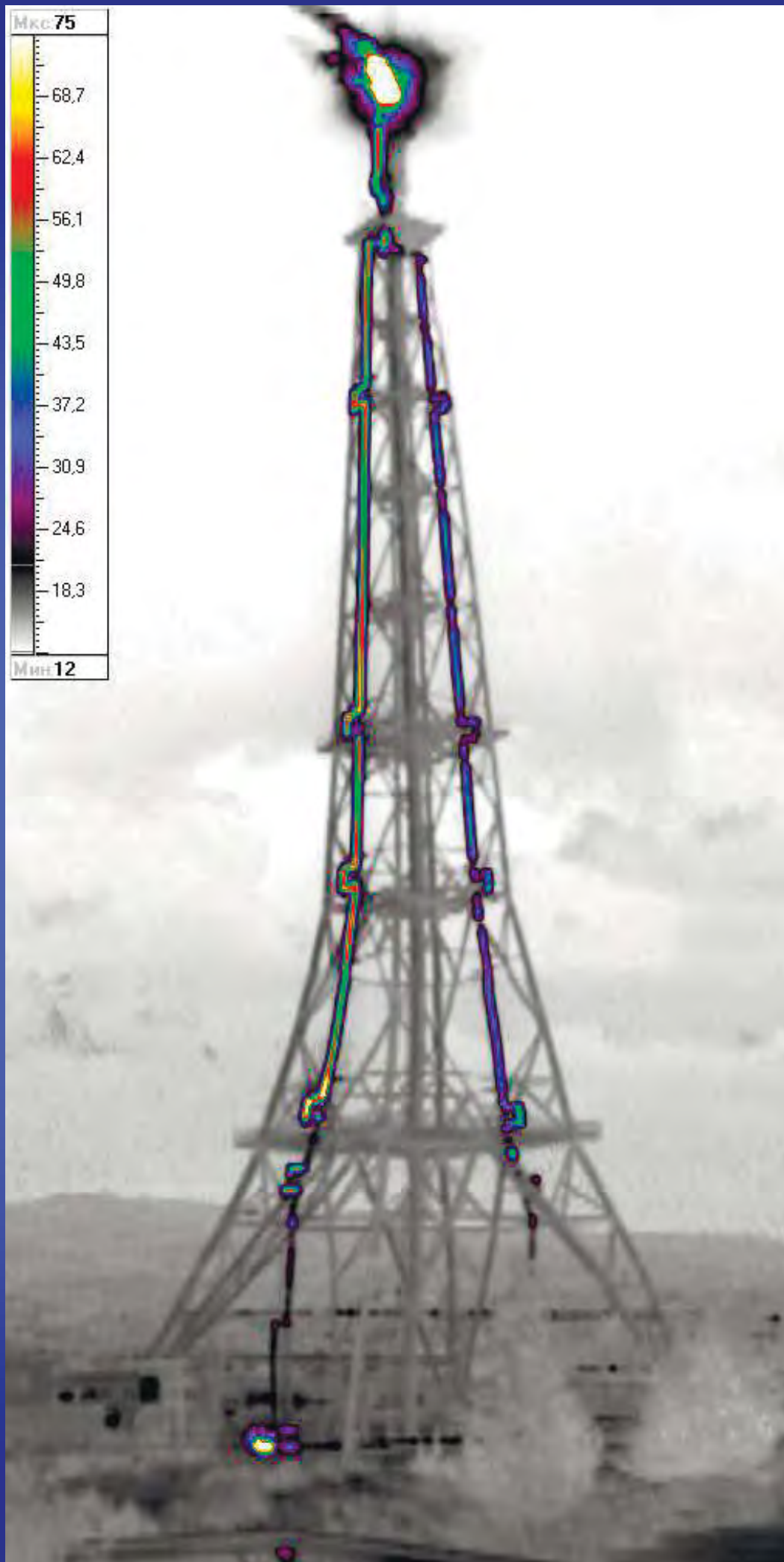
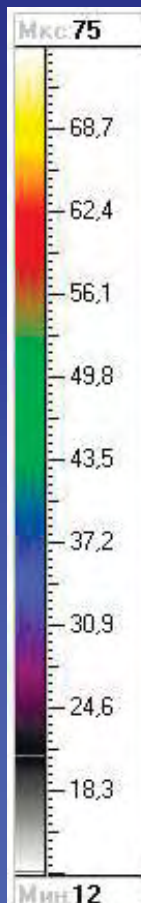
Нарушения футеровки дым

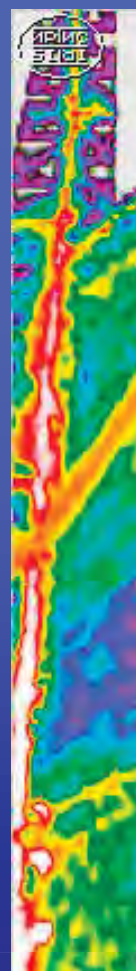
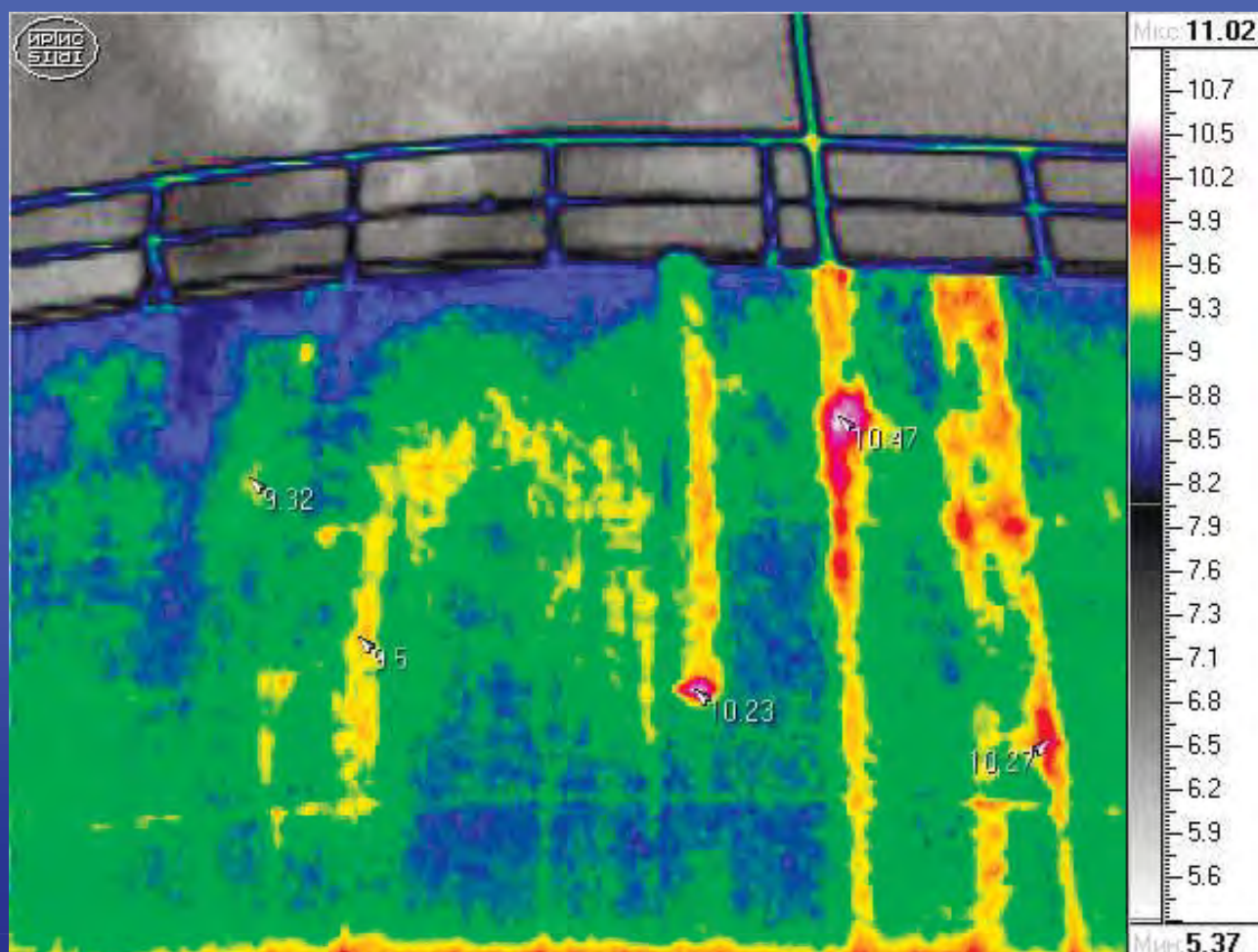
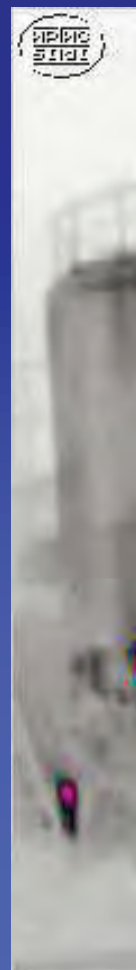
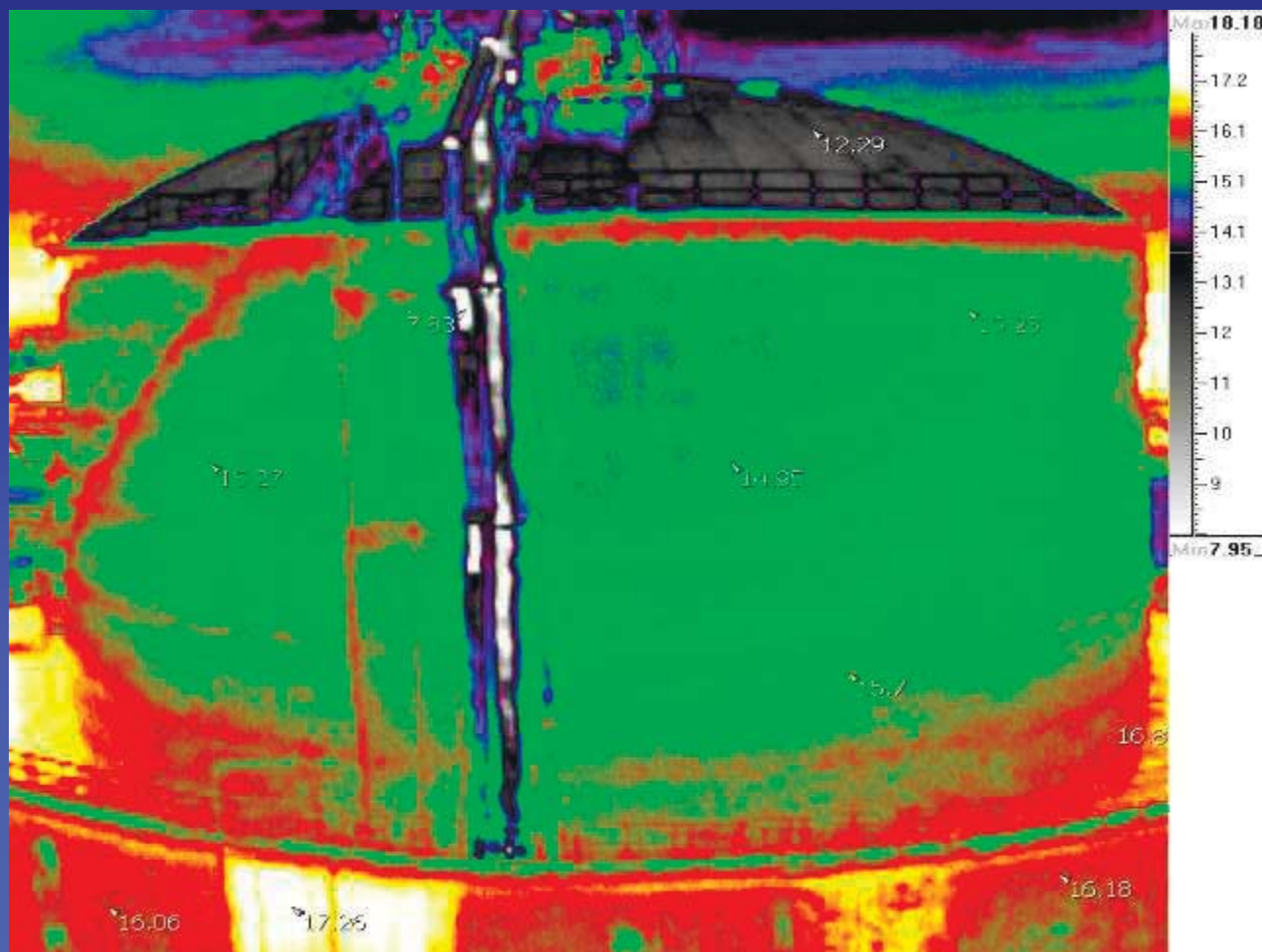


Градирни

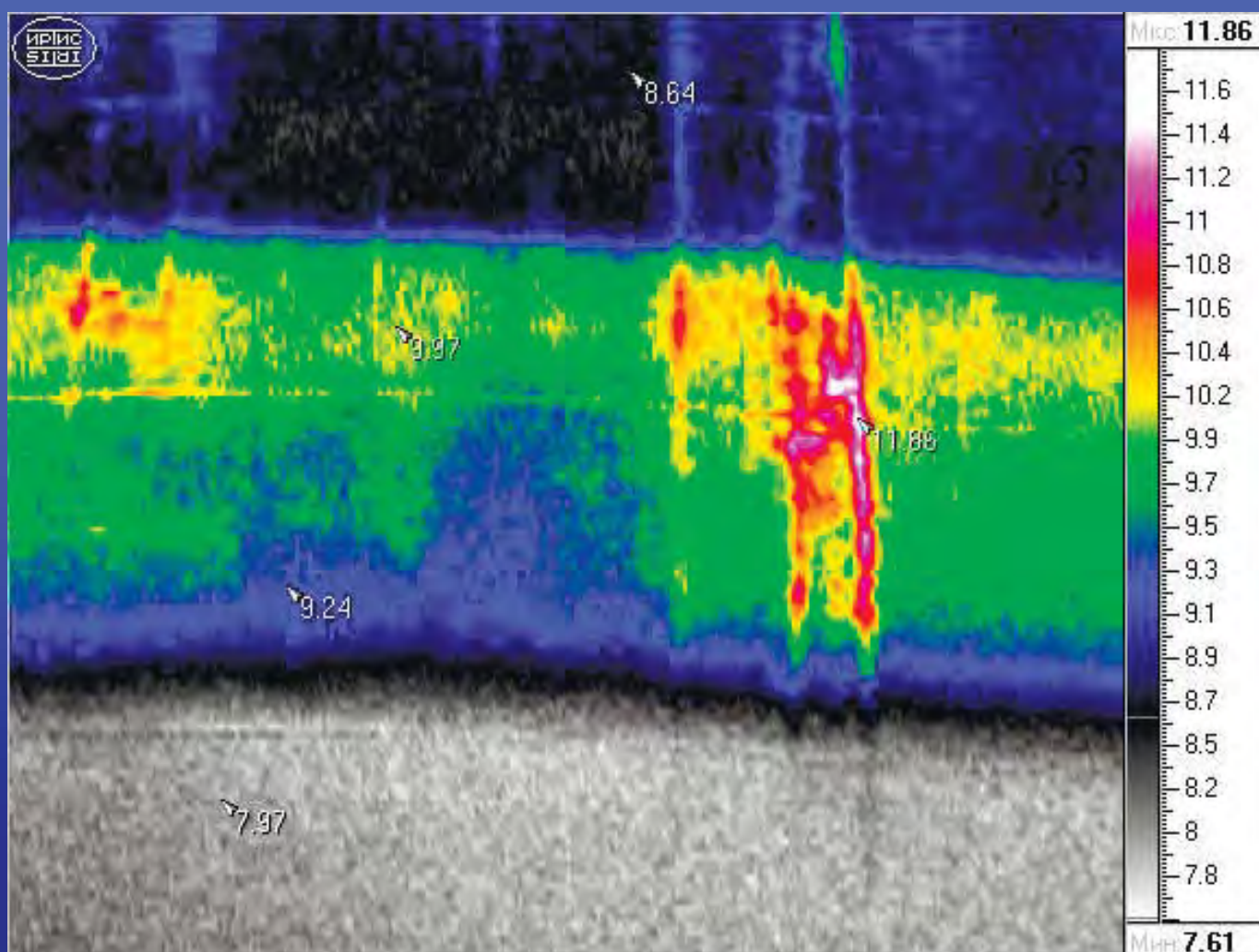
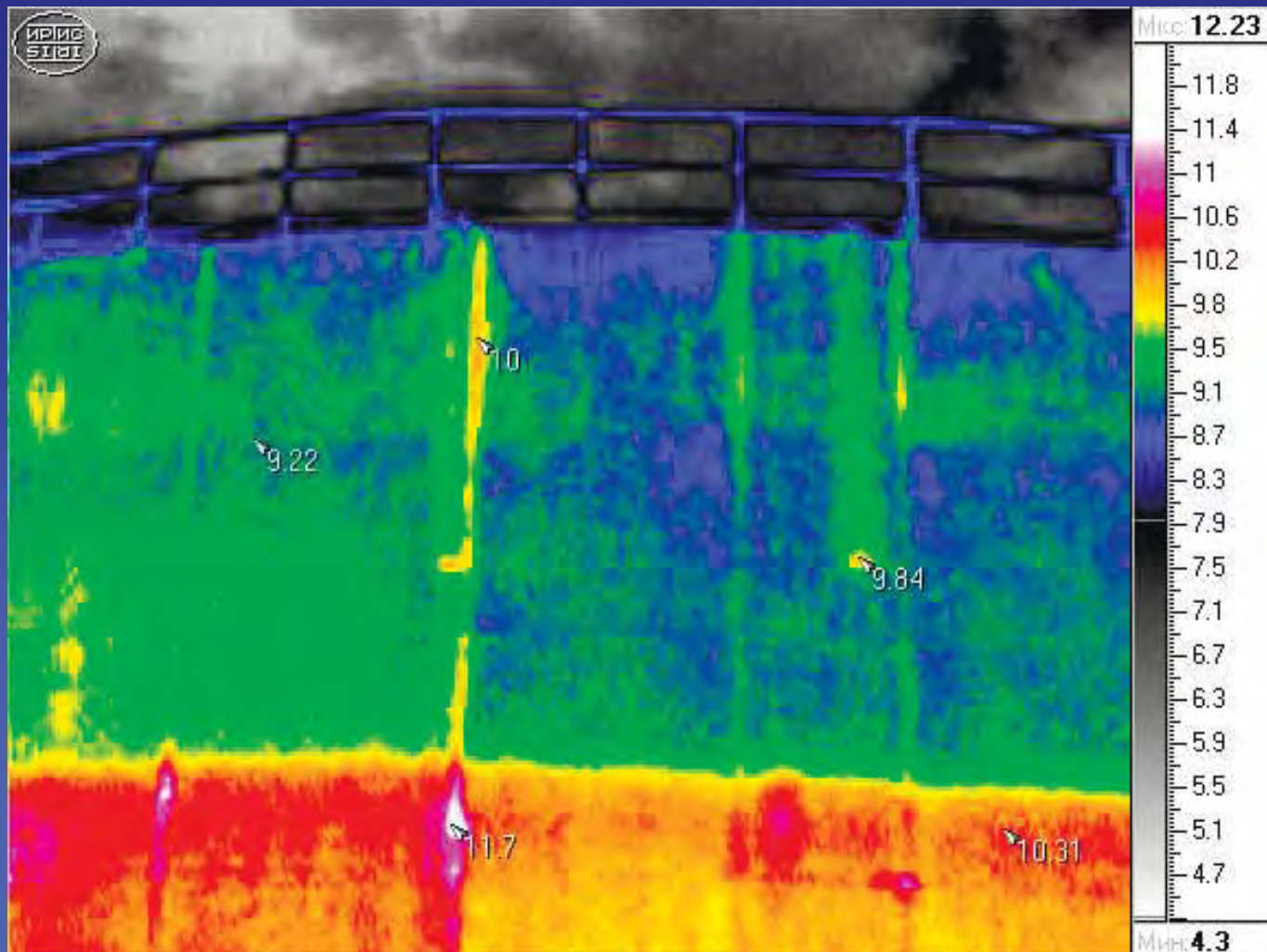


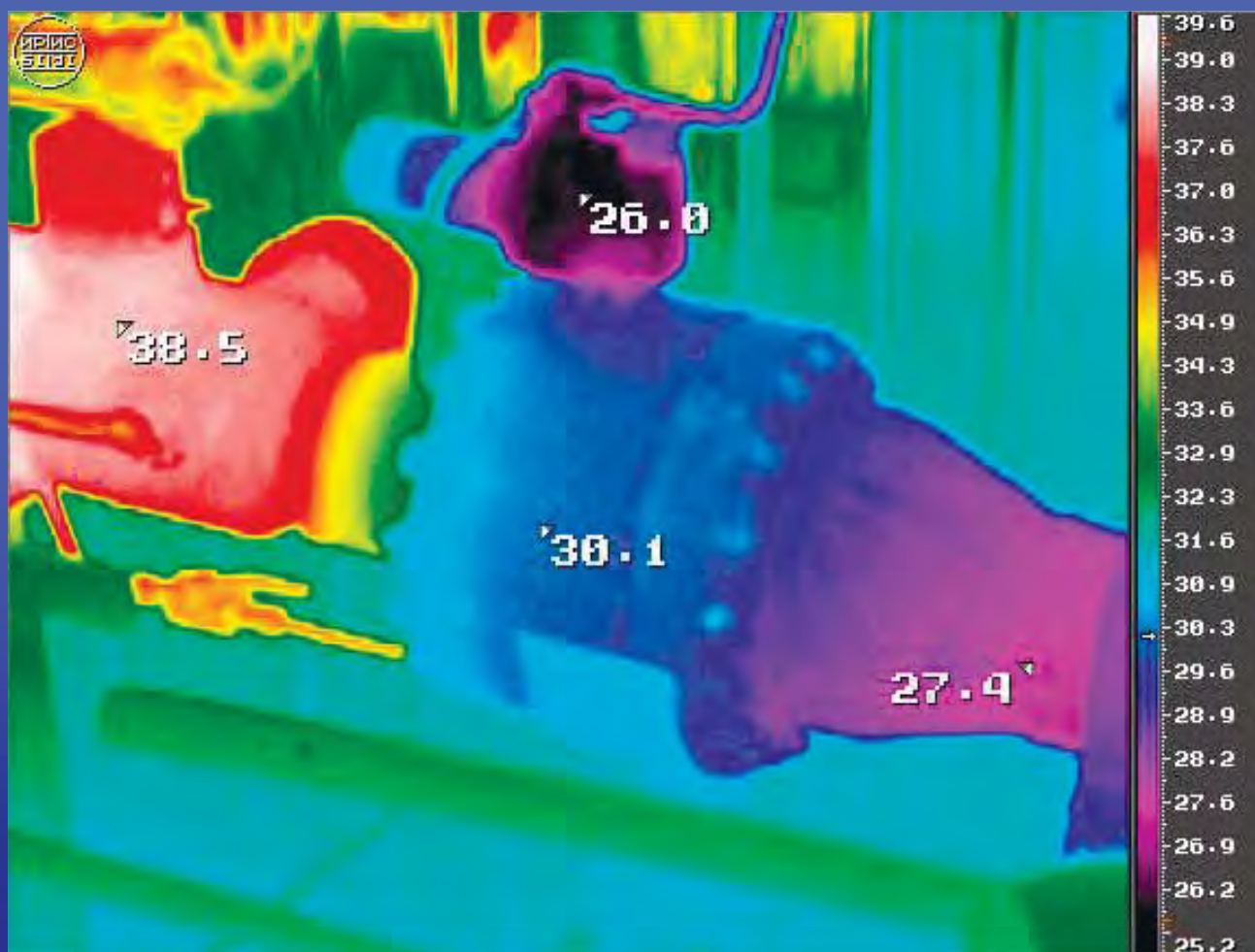
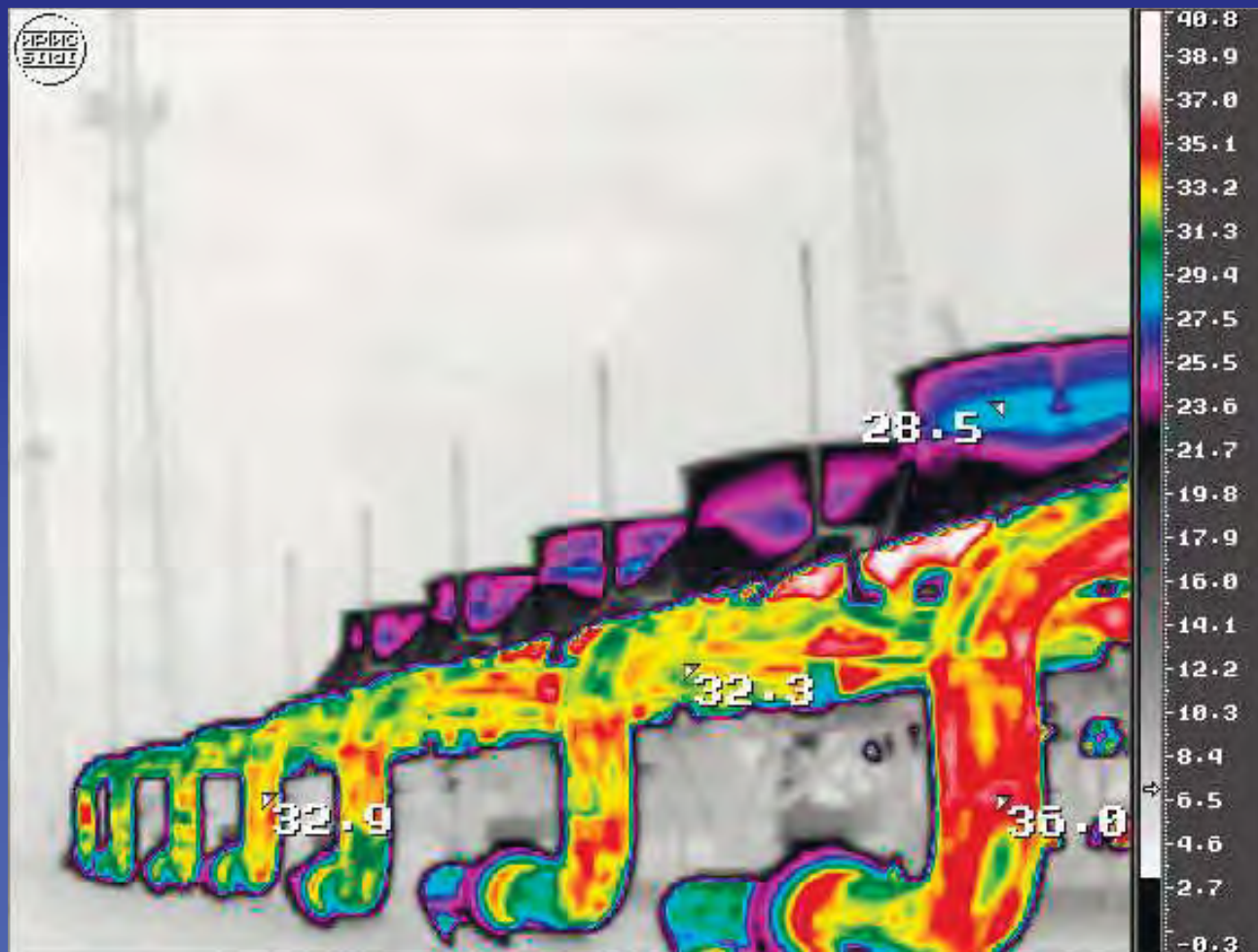
Химический



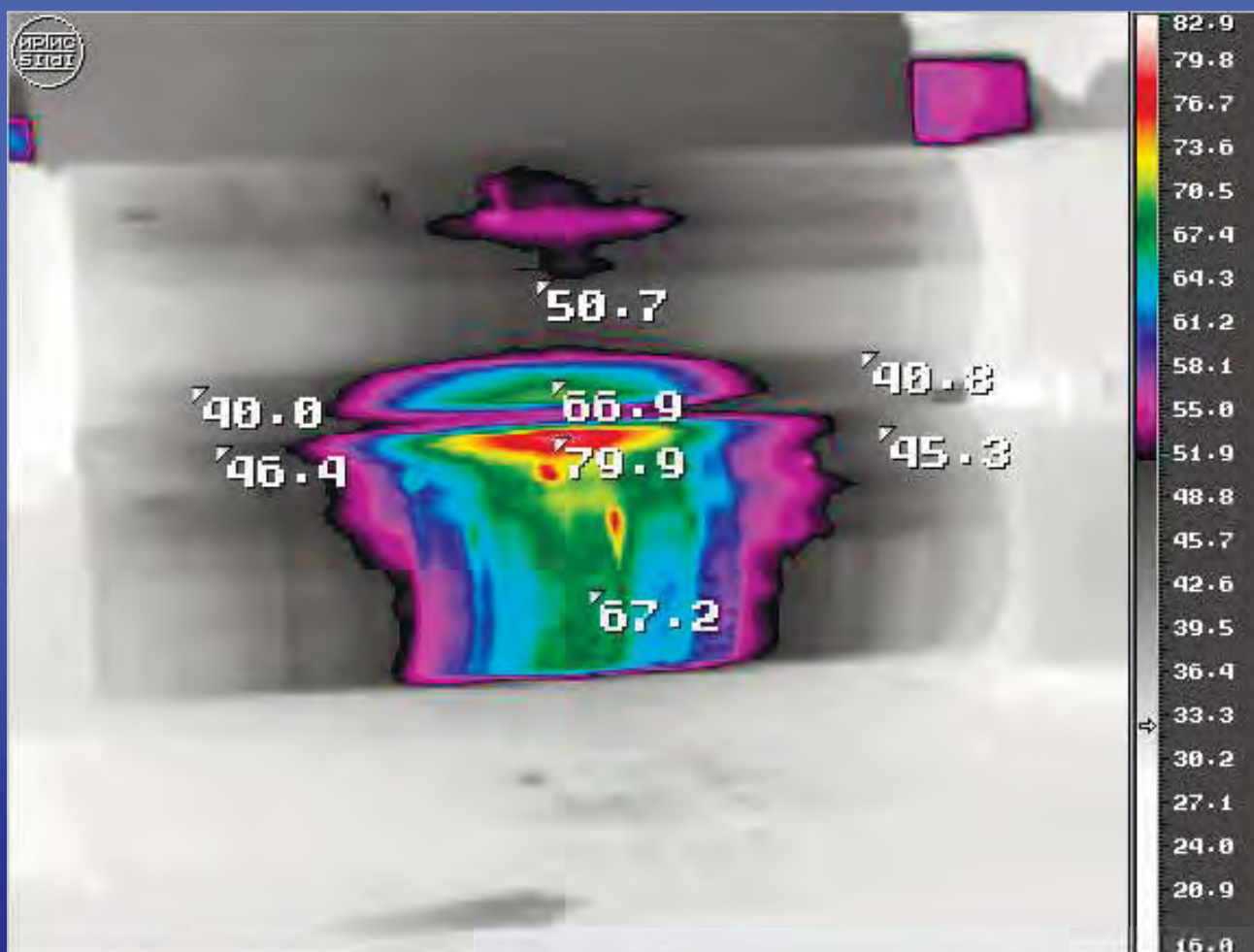
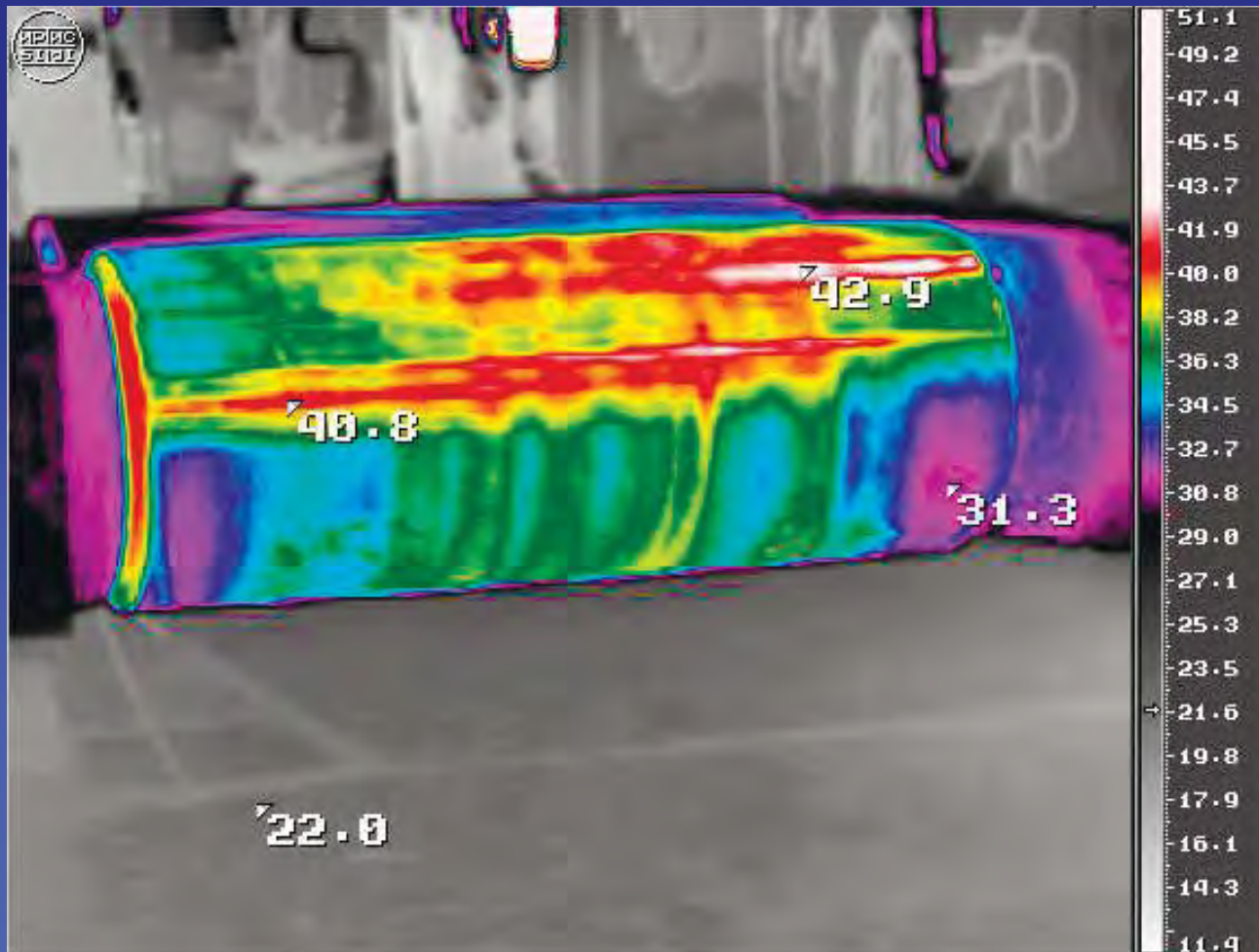


Нарушения изоляции изотермичес



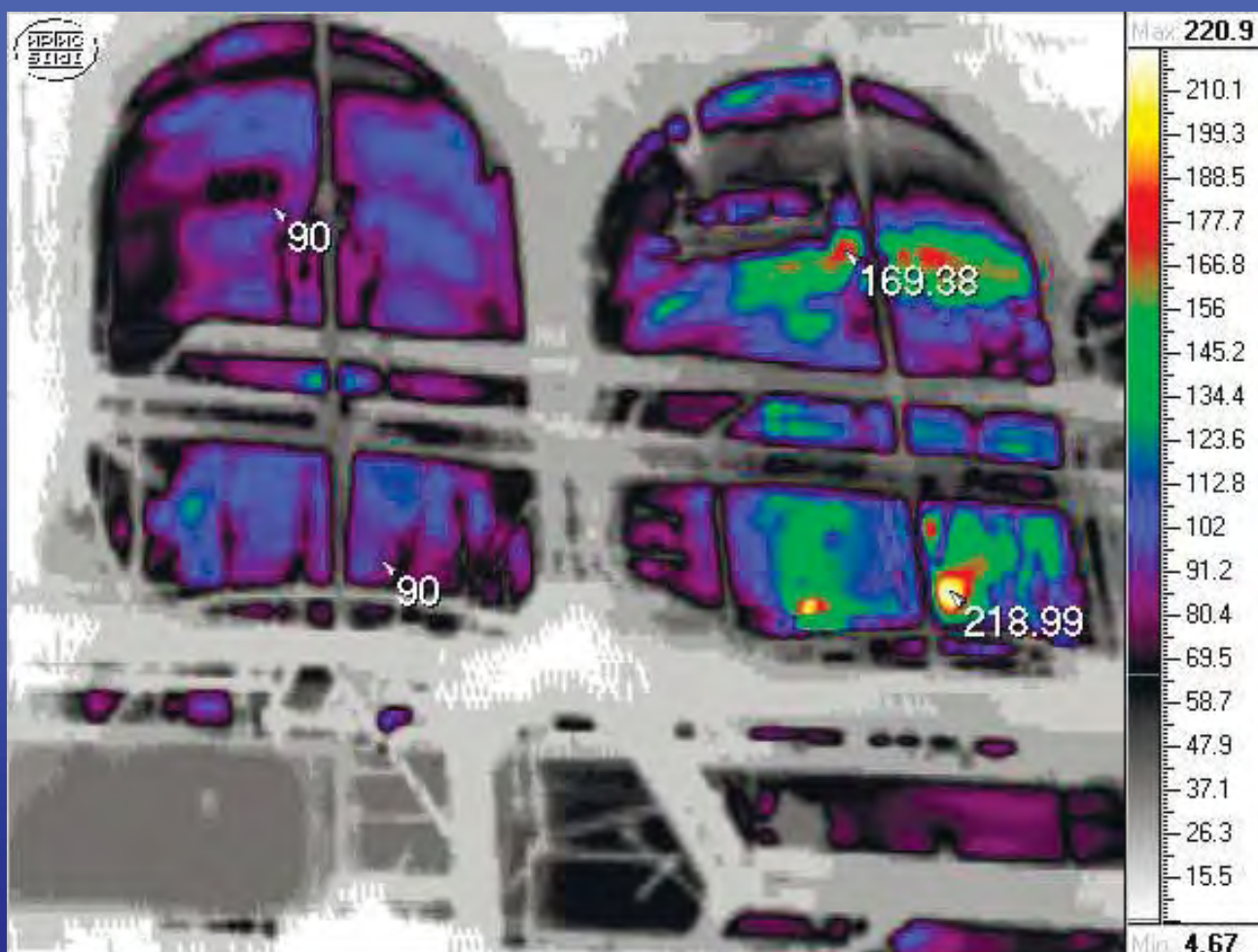
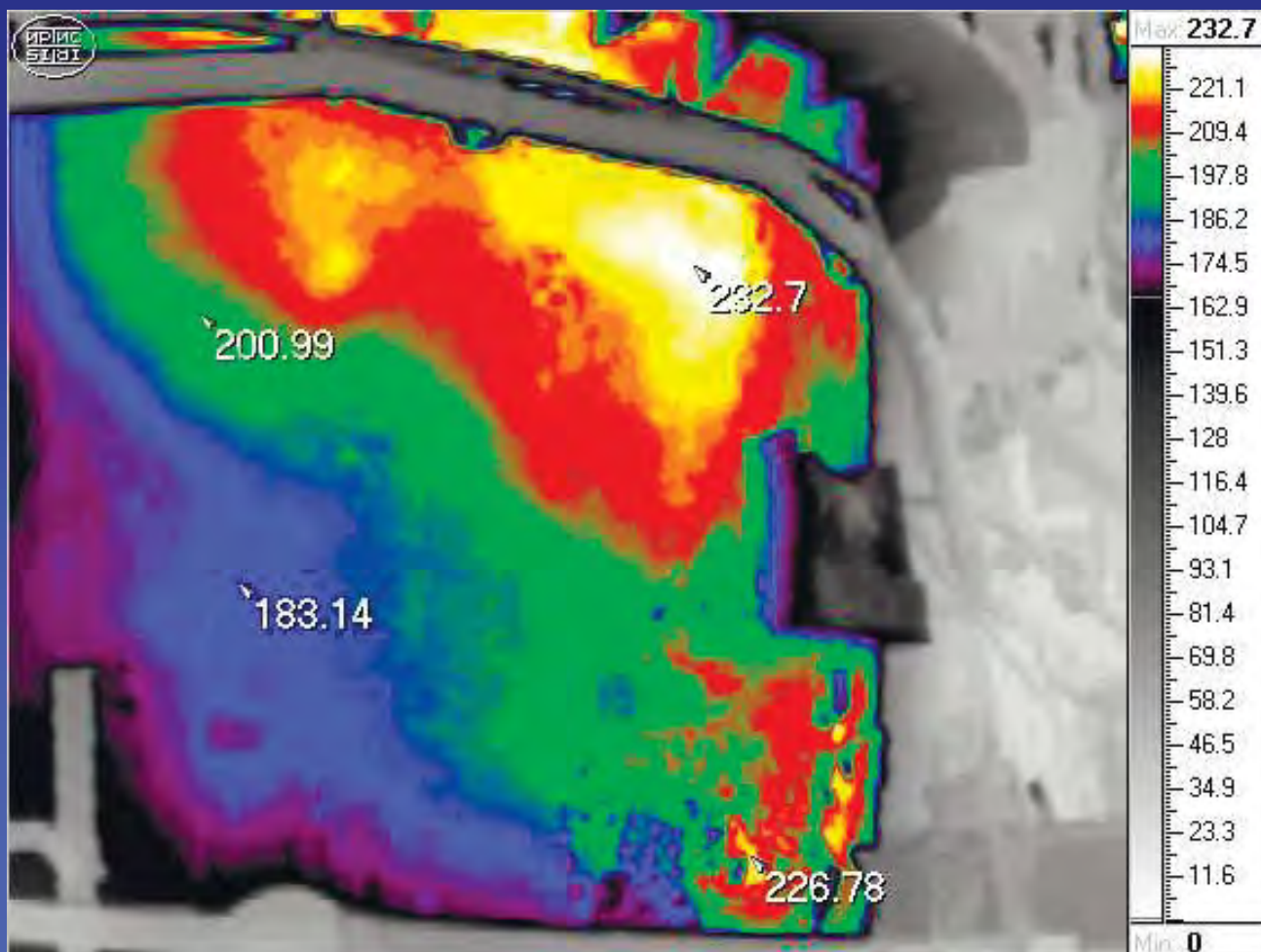


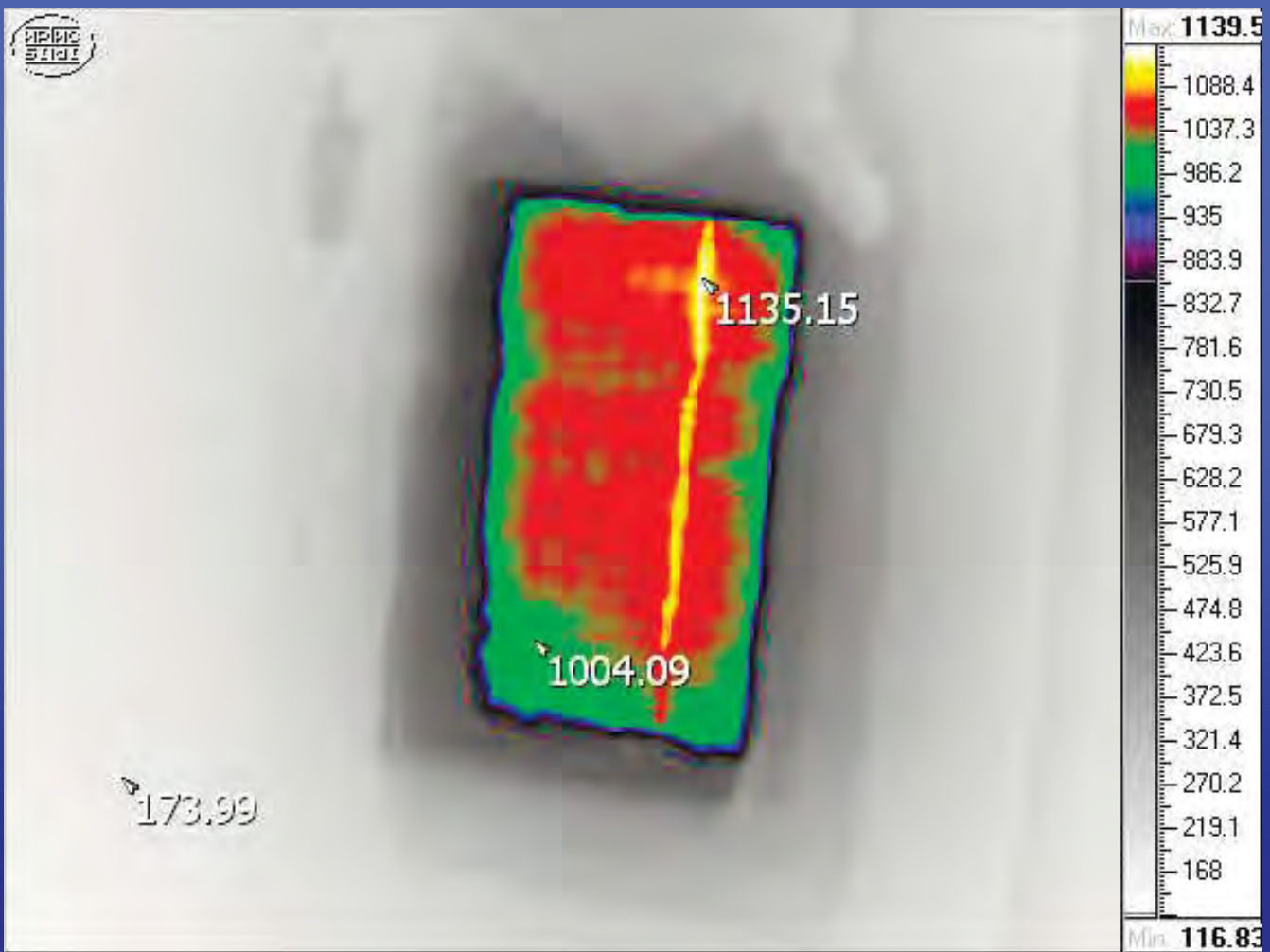
Контроль оборудования газопе

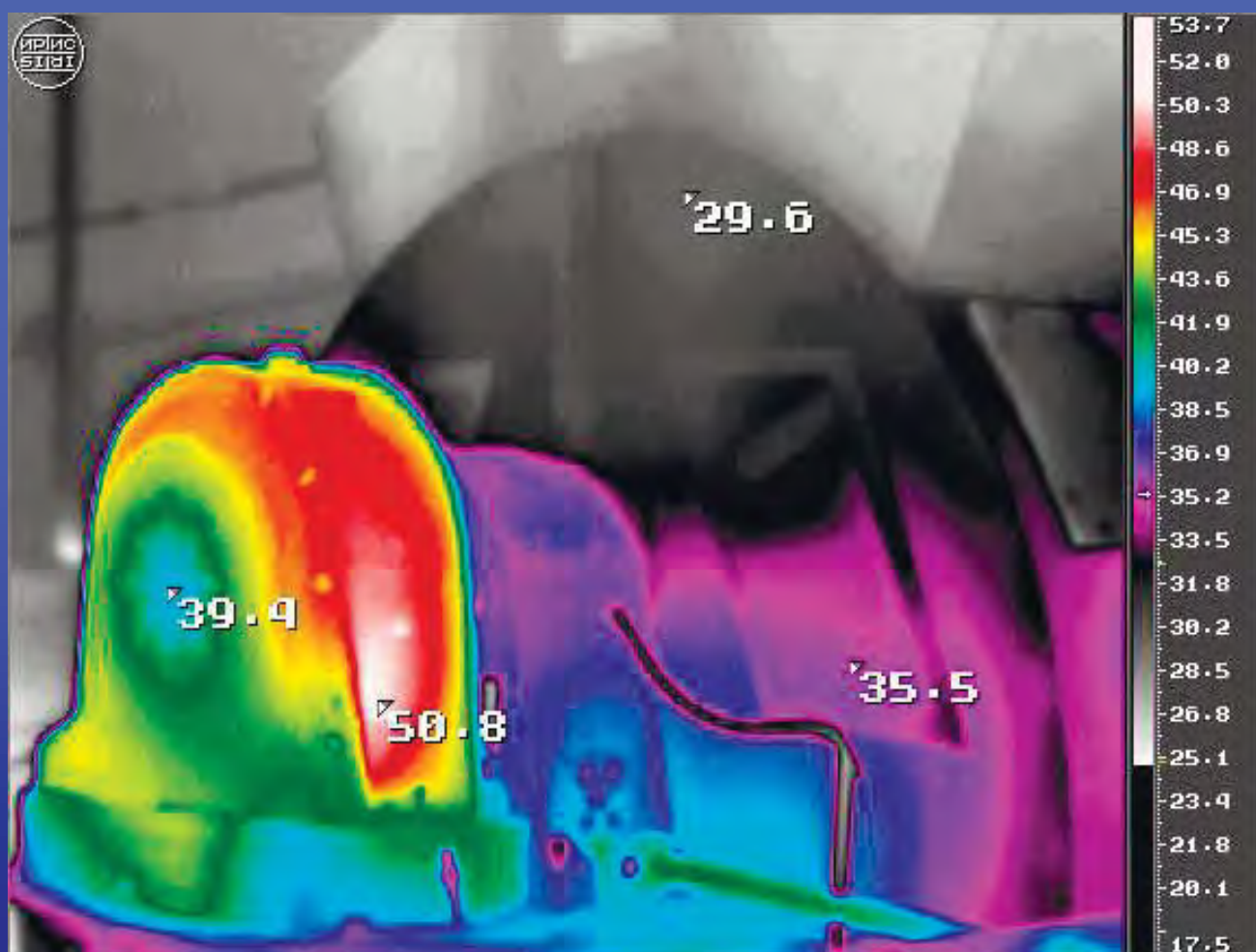
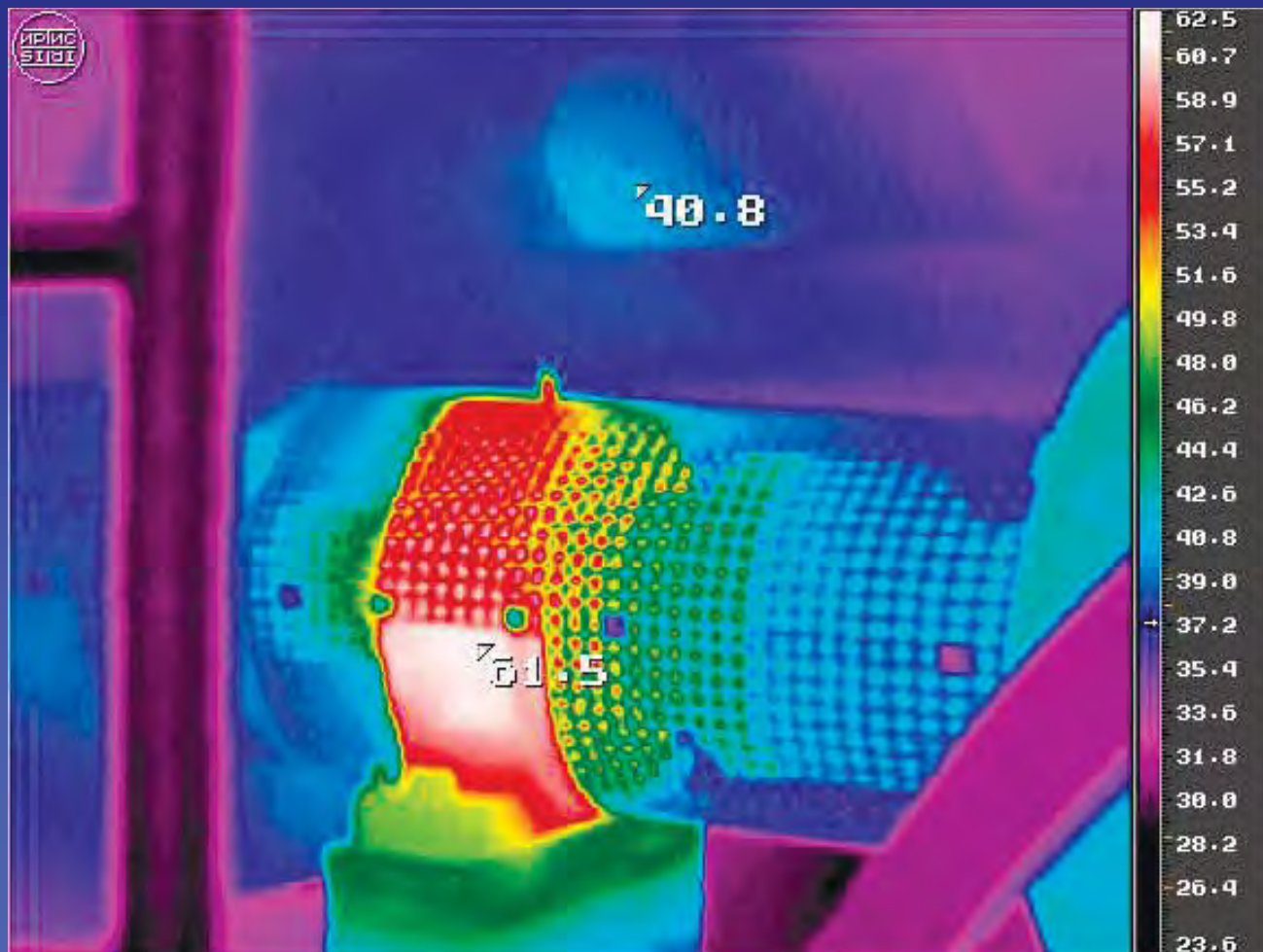


< МЕНЮ

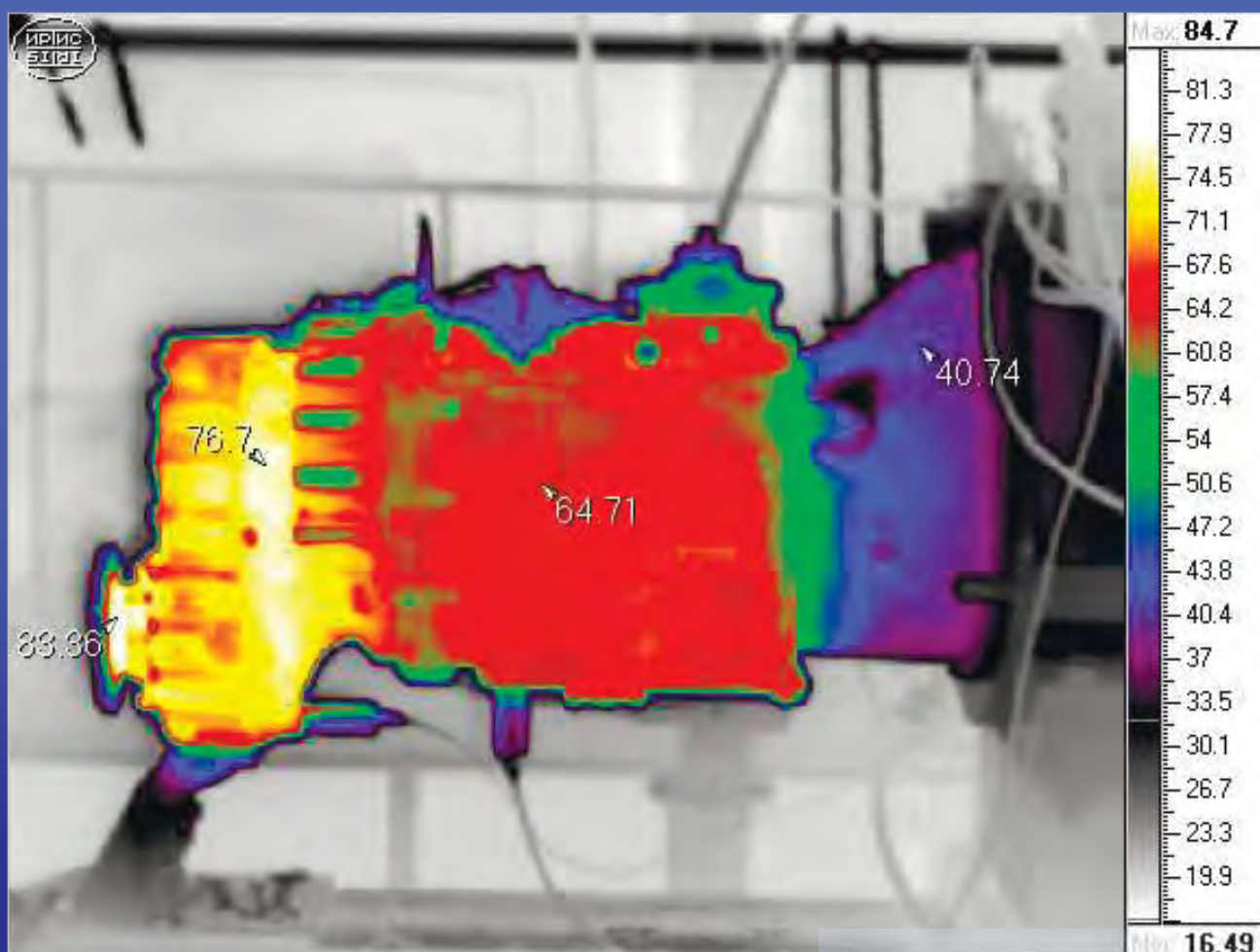
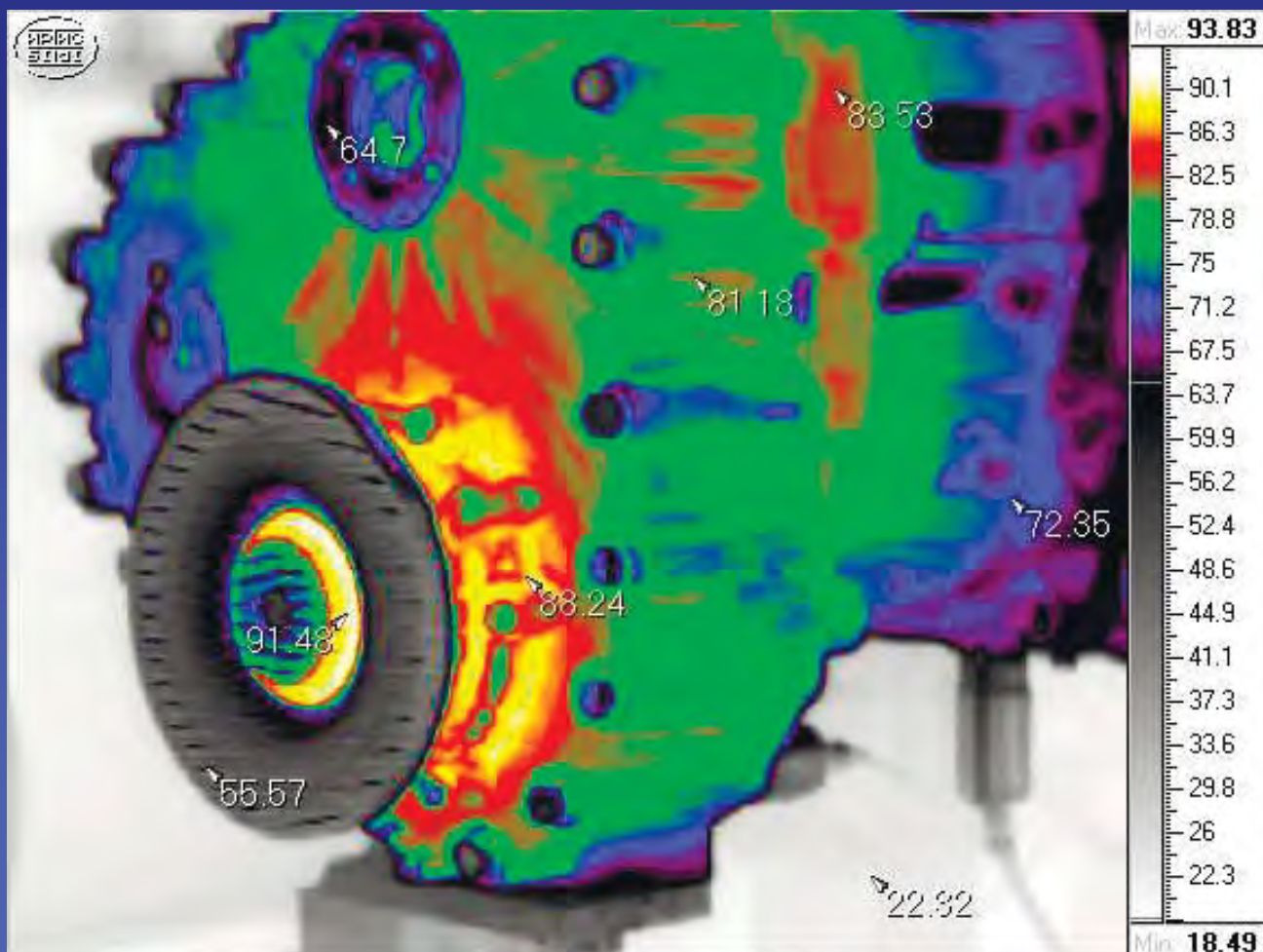
Металлургия - валки



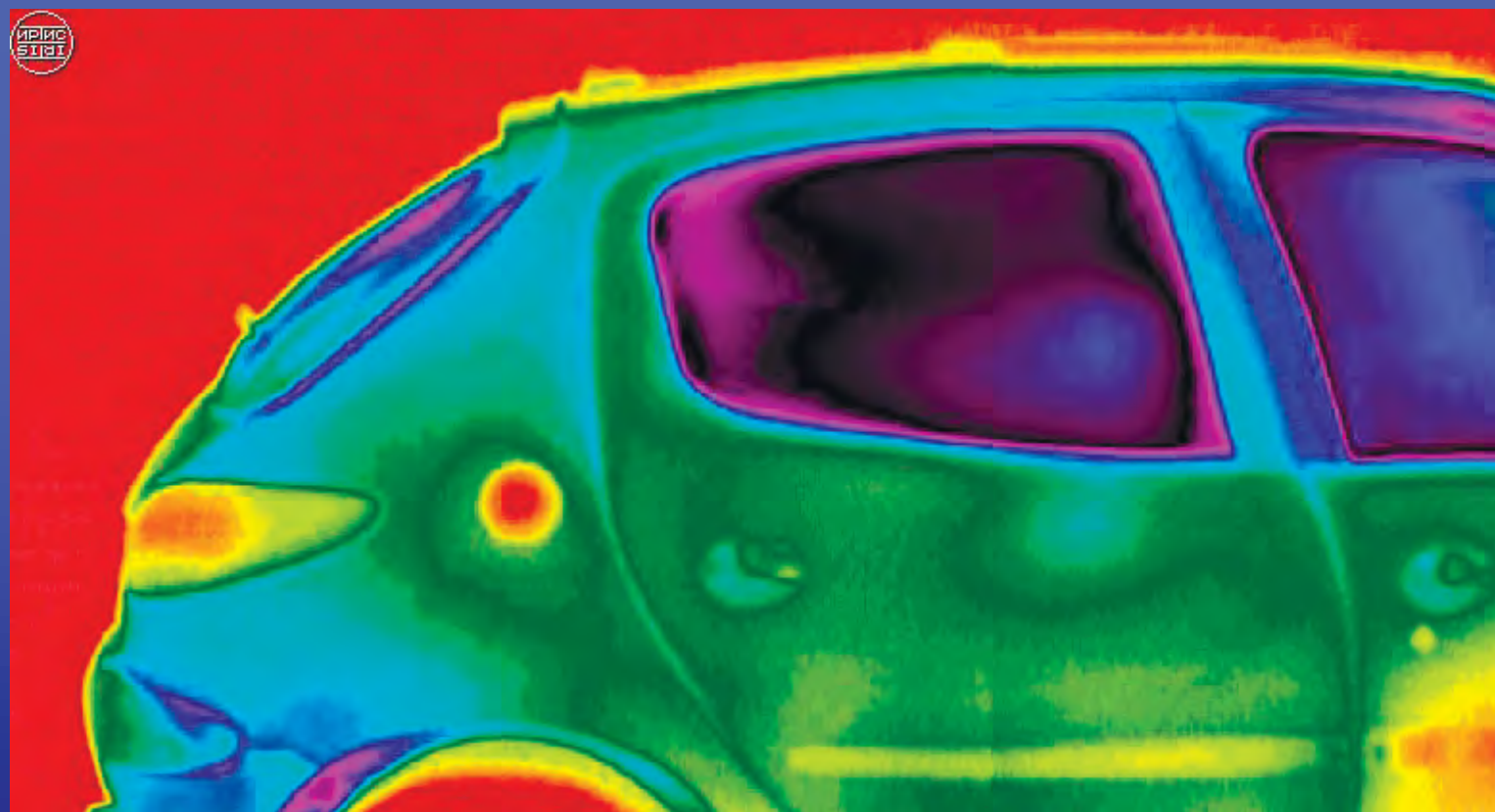
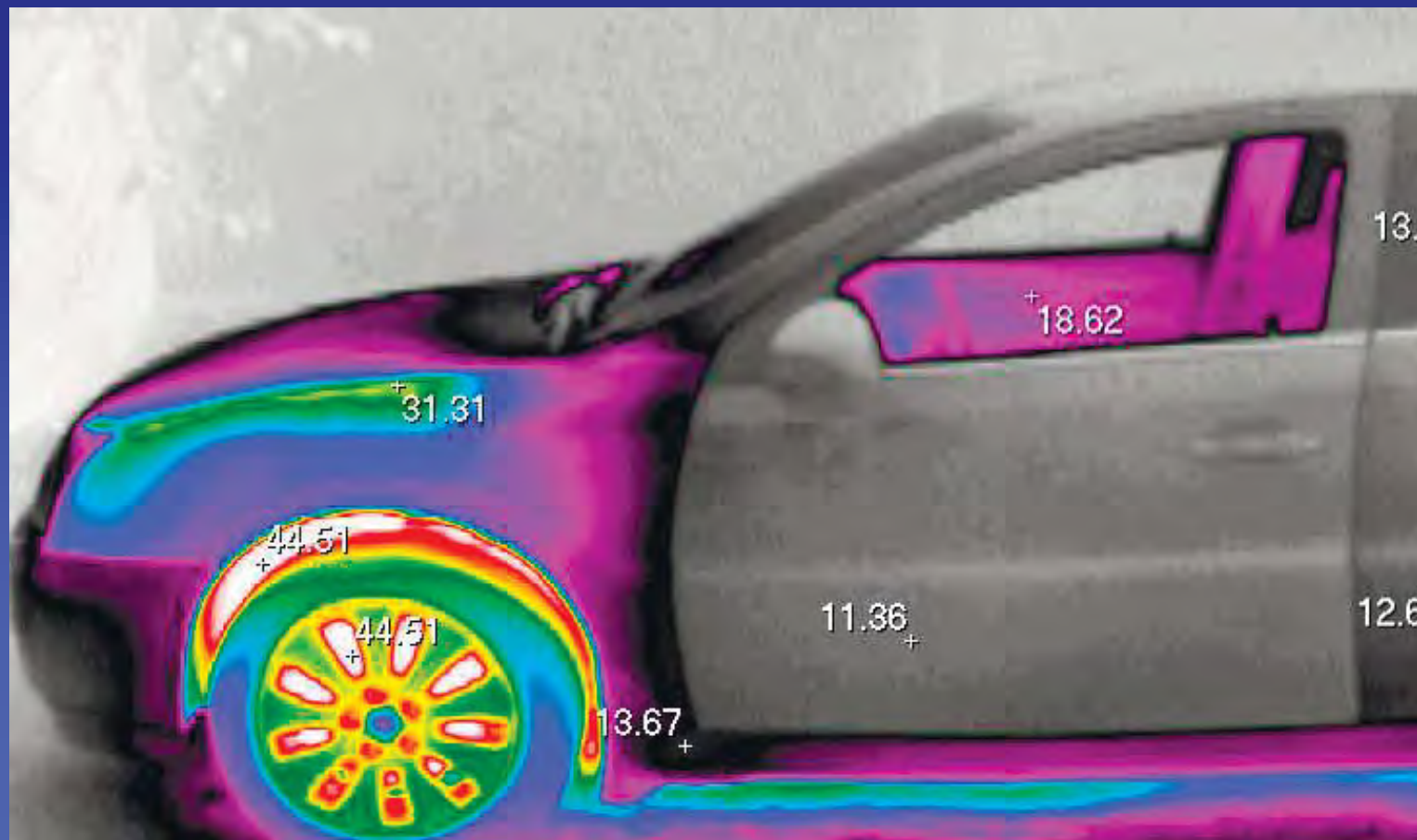




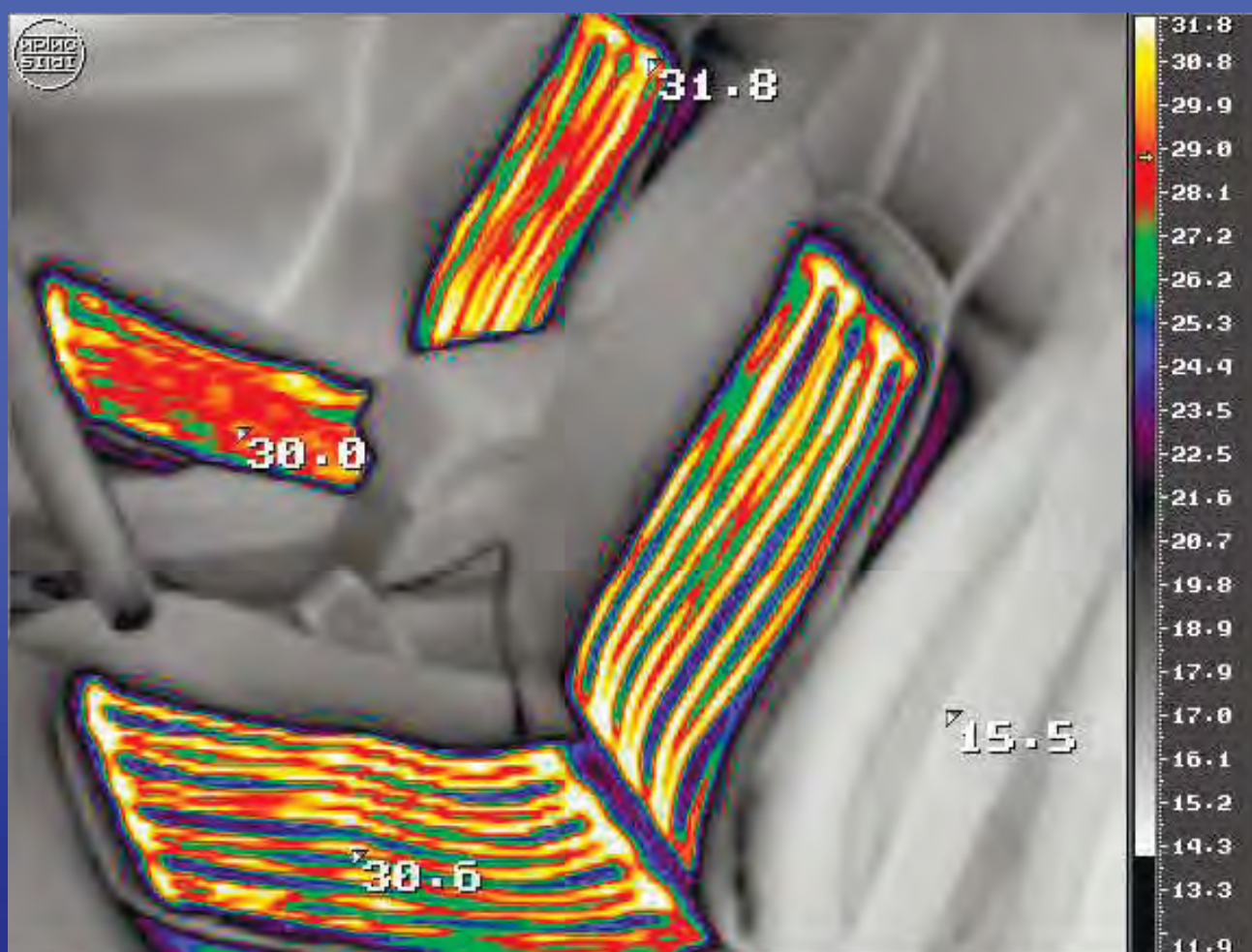
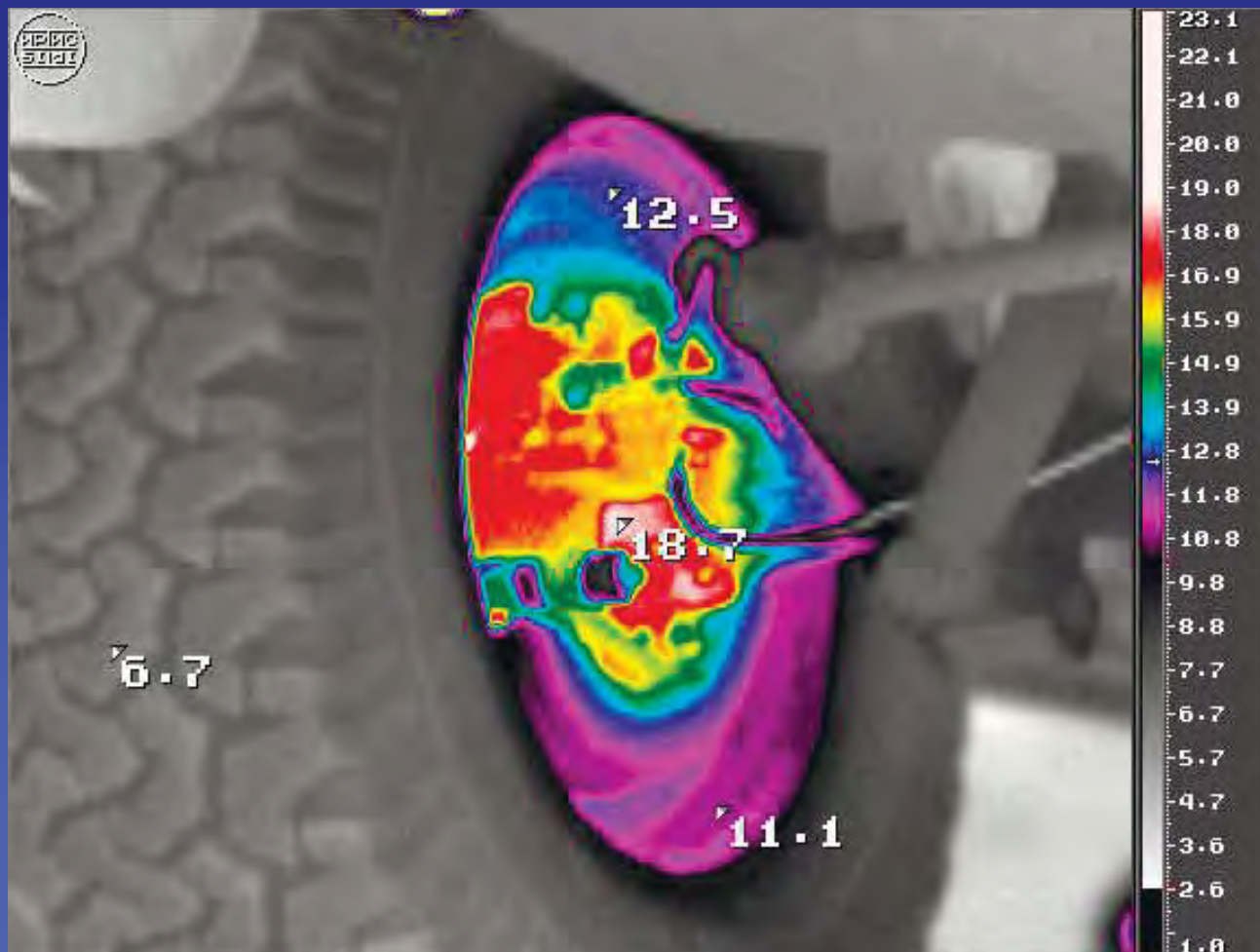
Машиностро



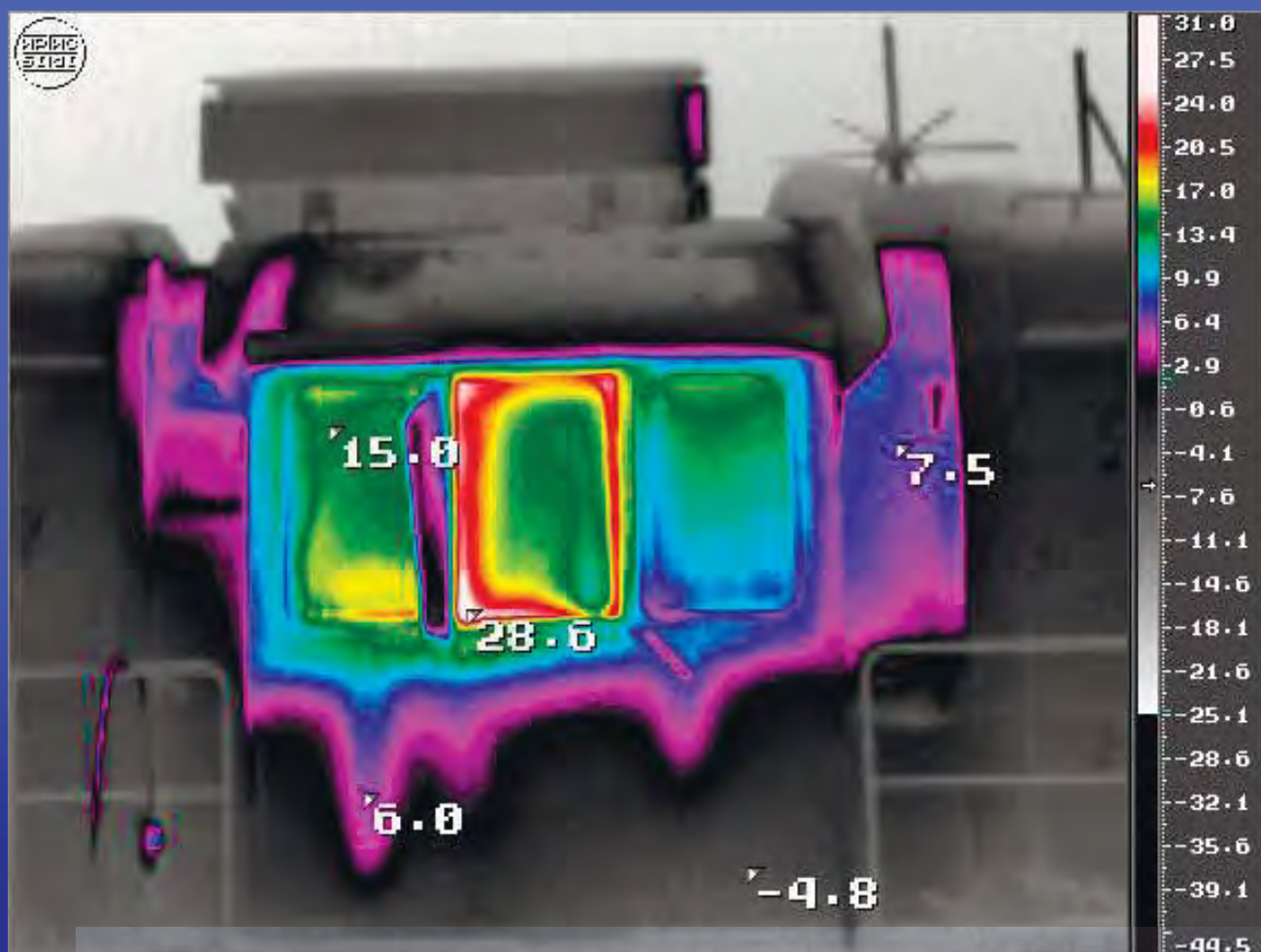
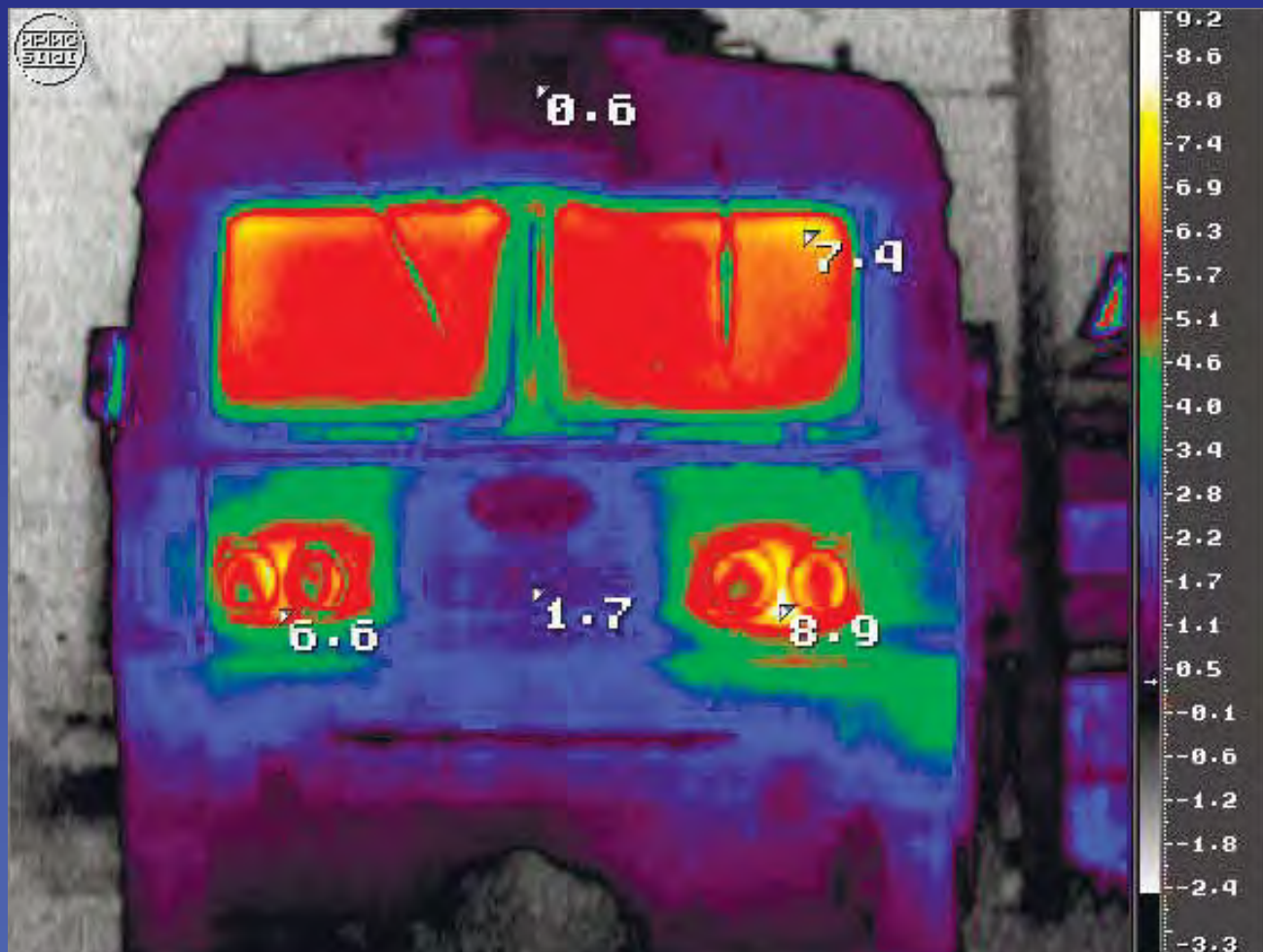
Двигатели, м



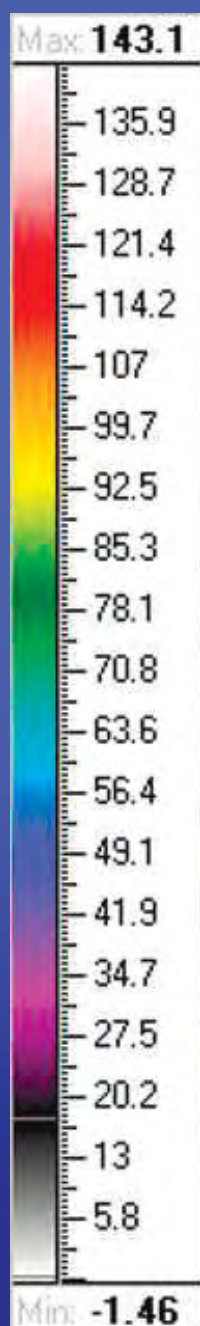
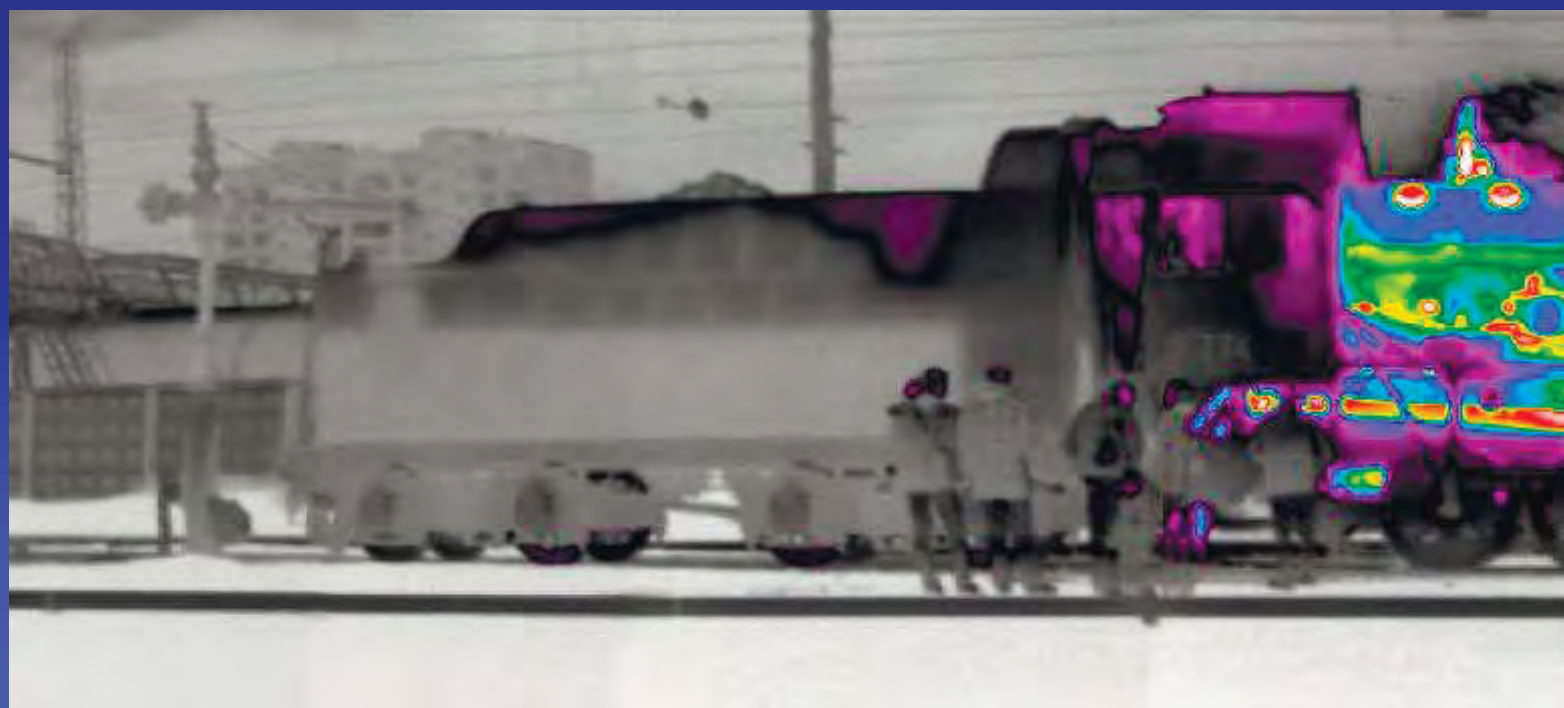
Панорамные термоизображения

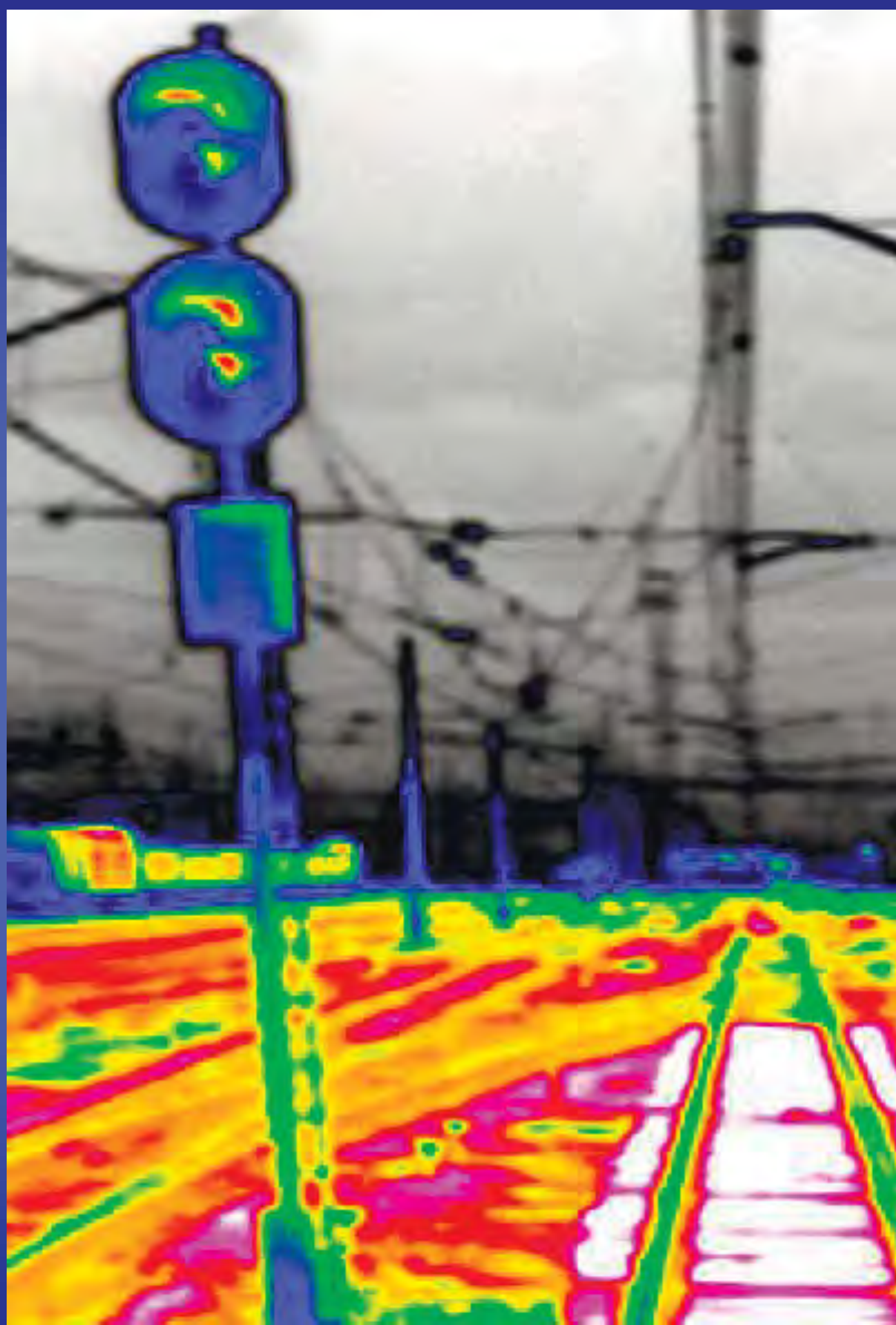


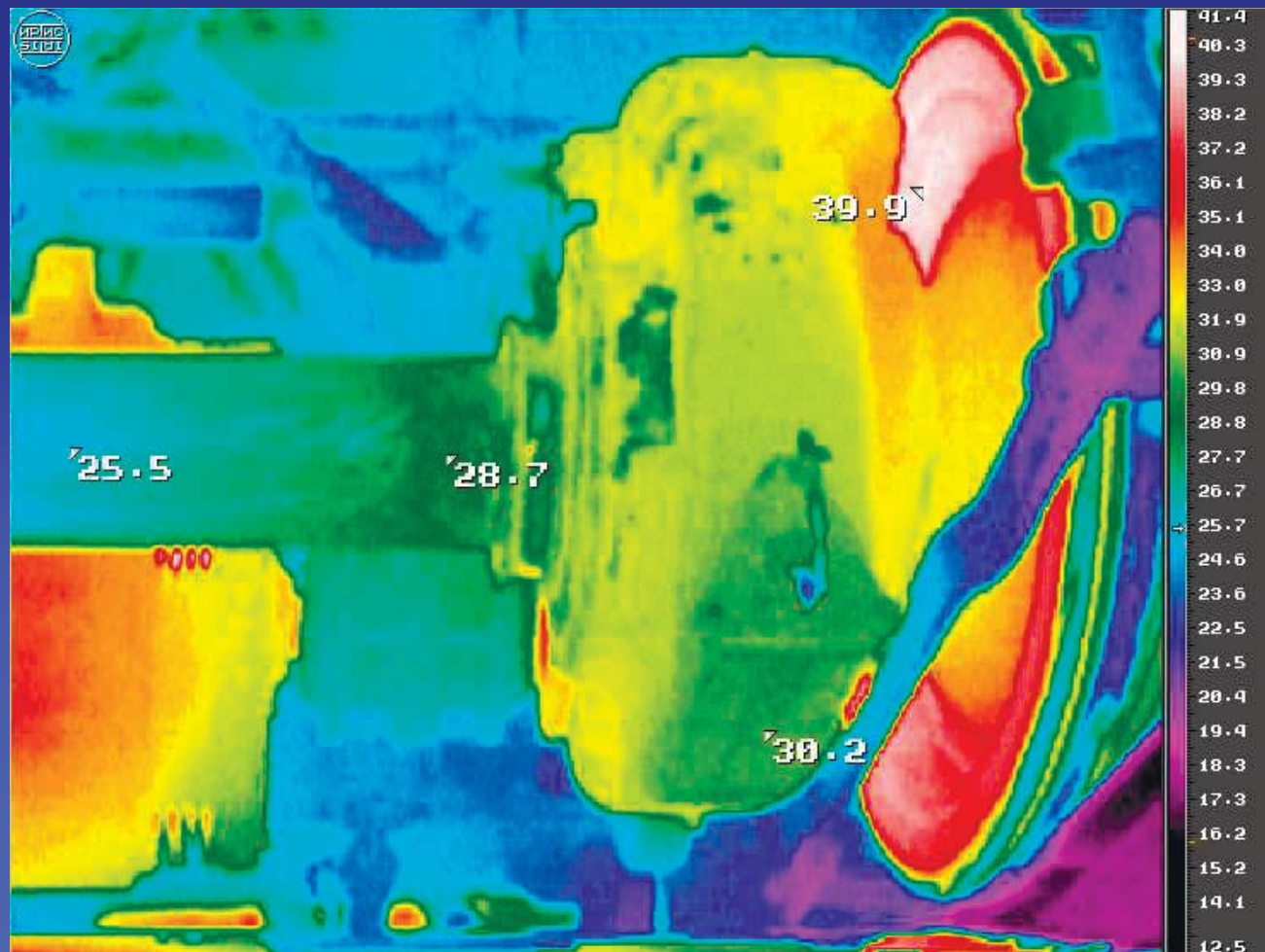
Диагностика систем автомоб



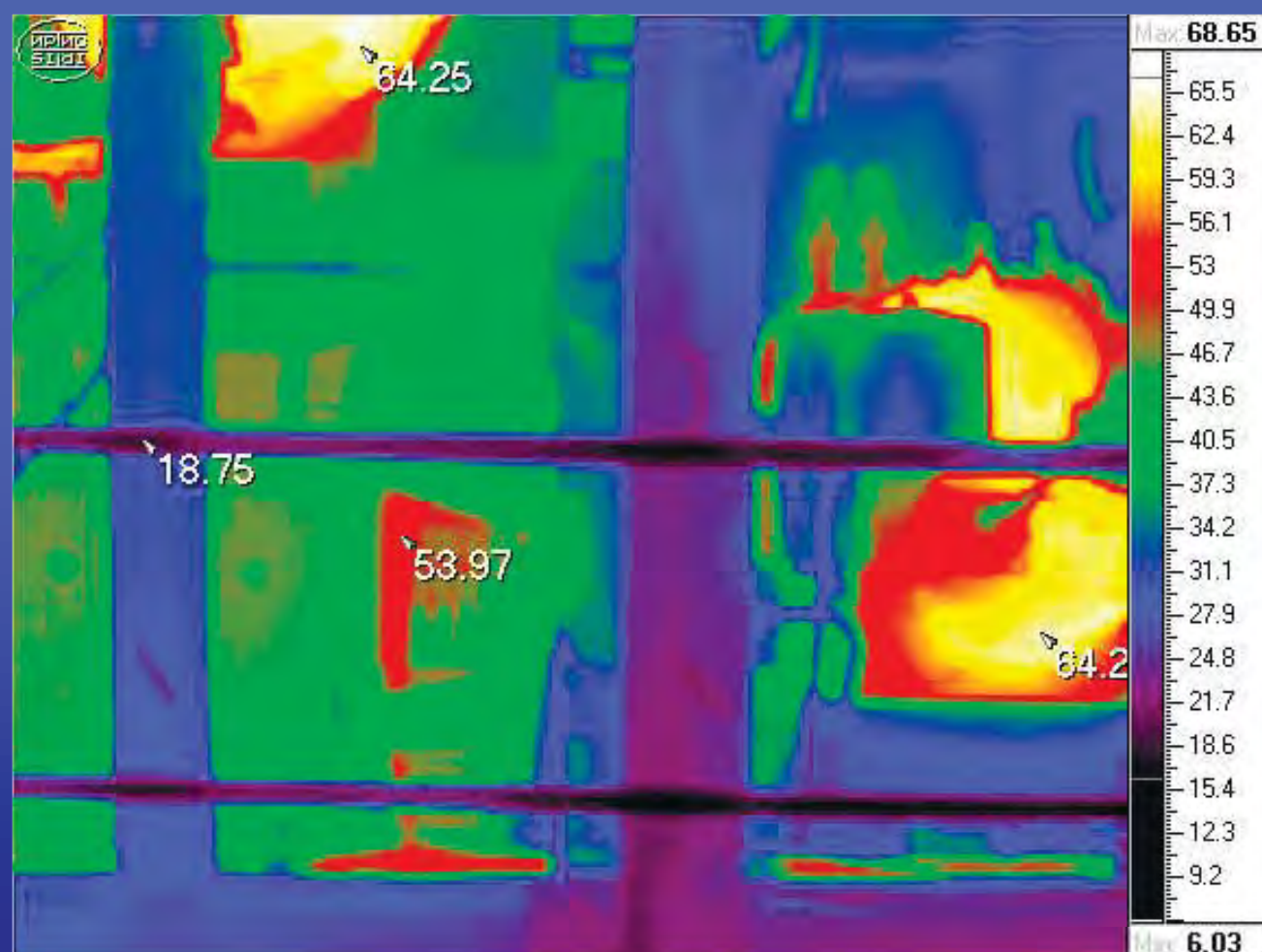
Диагностика состояния железн



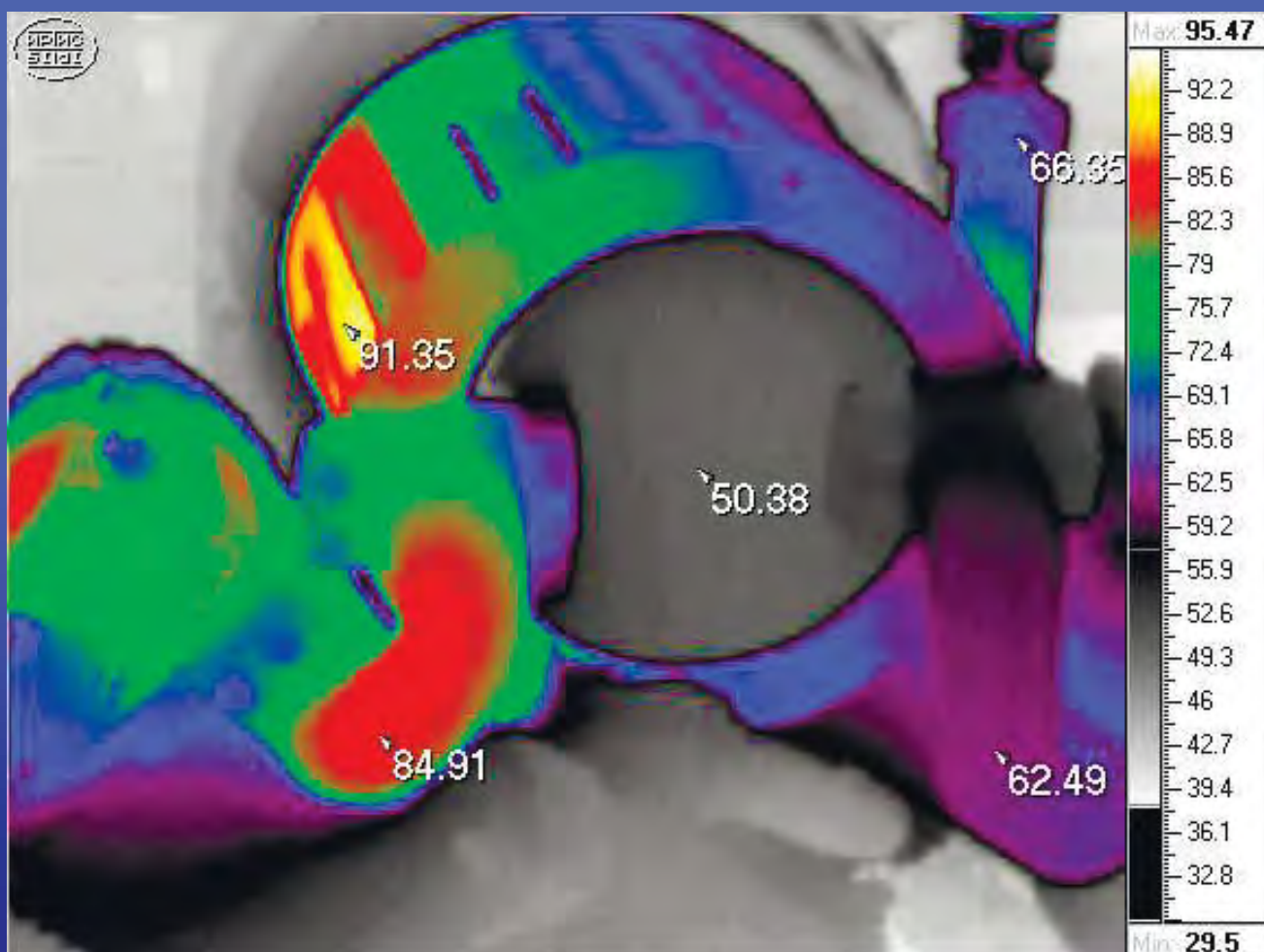
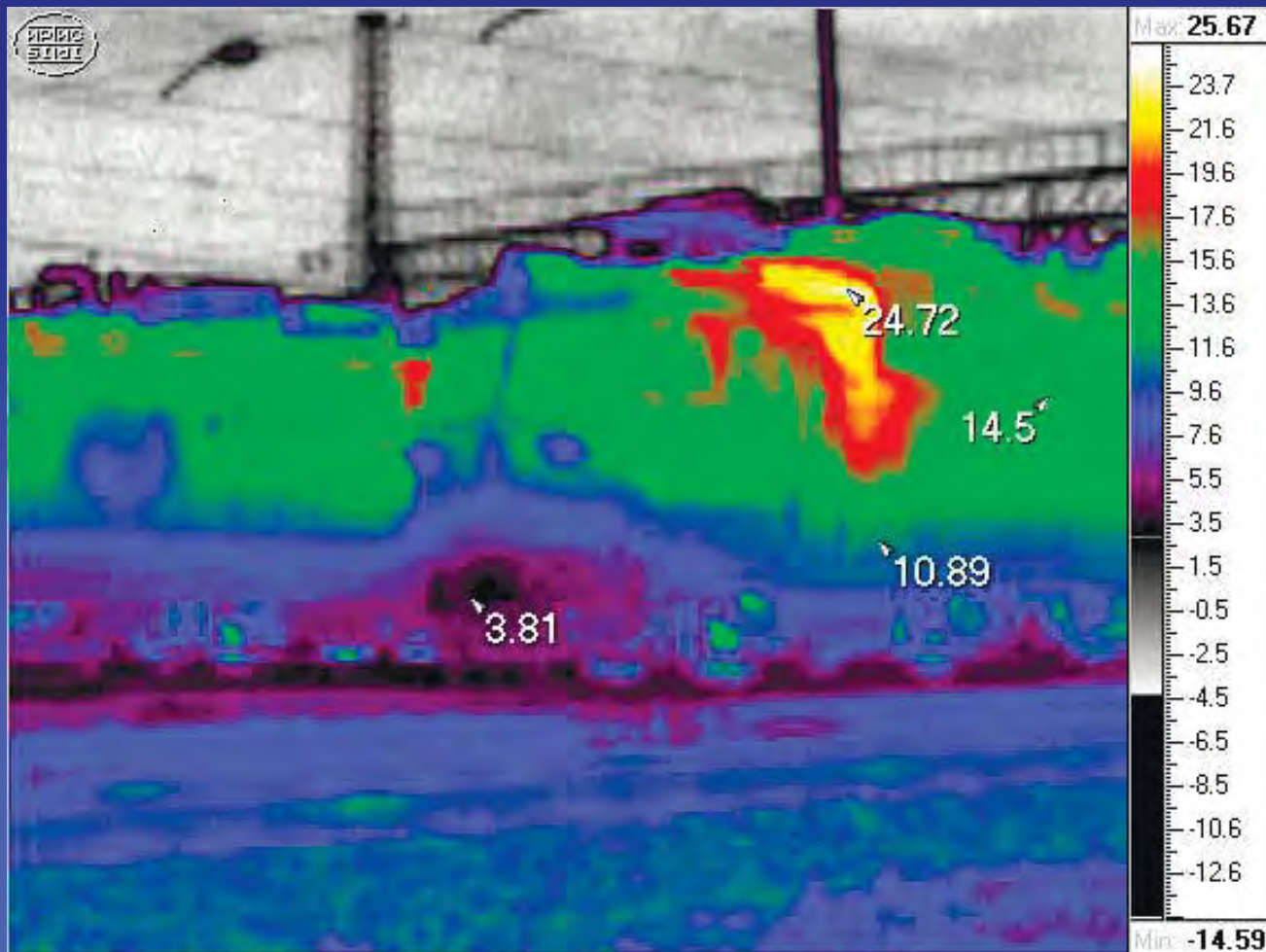




Определение перегрева

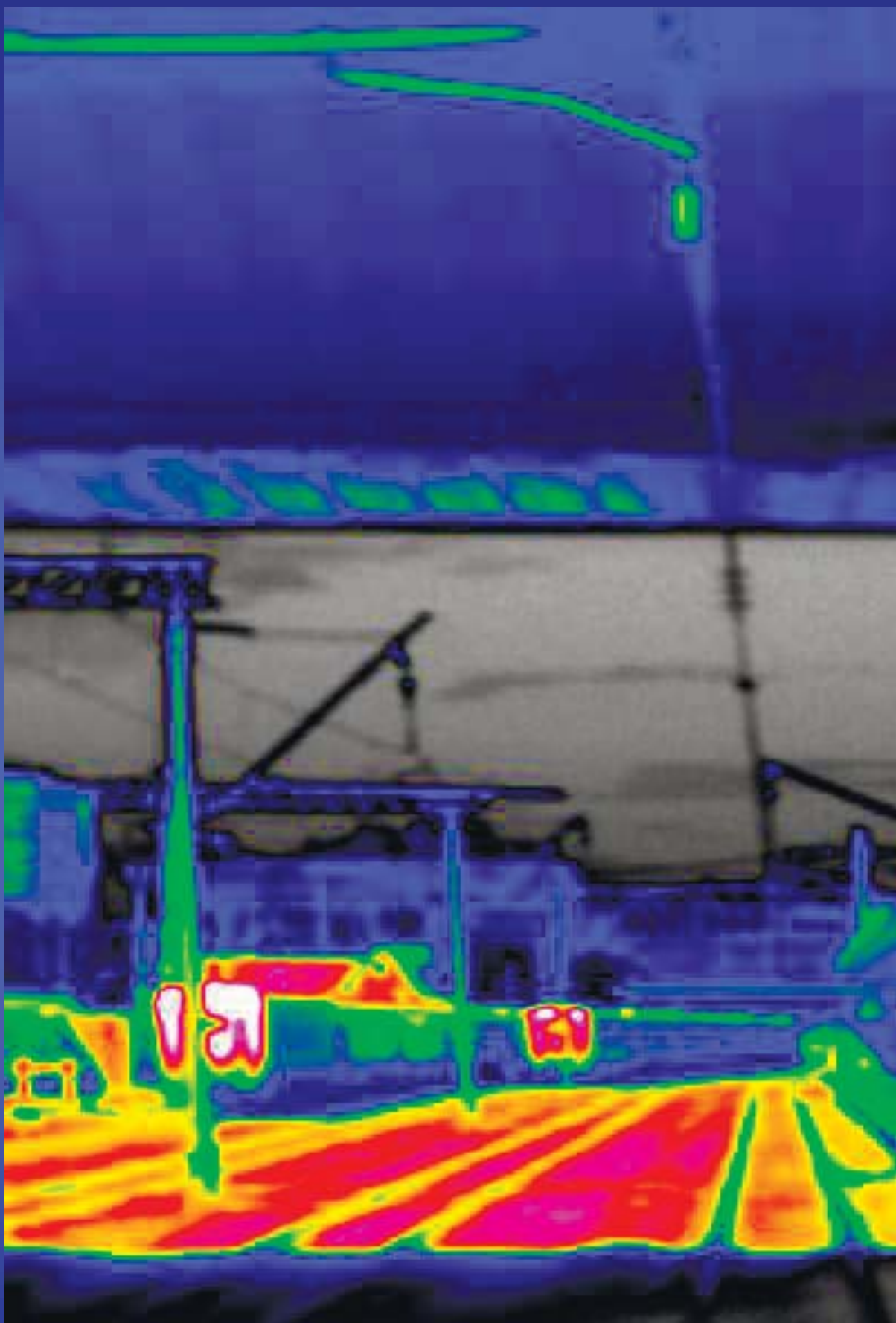


Теплово

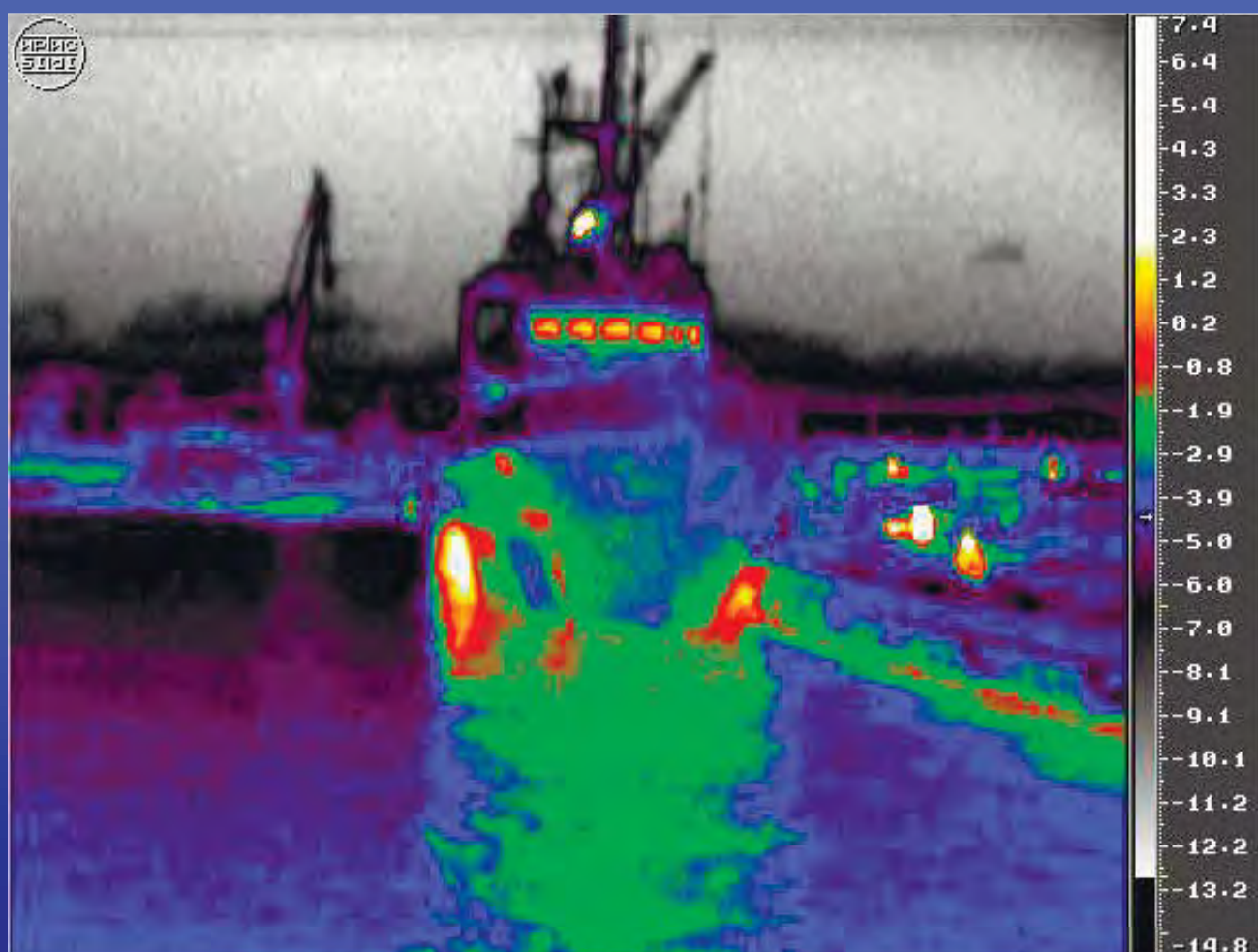


Электров

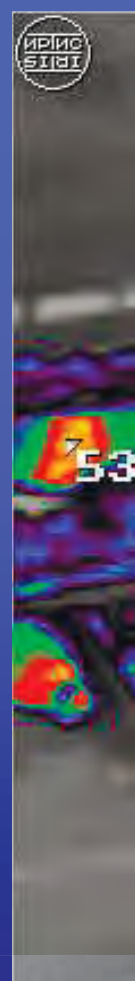
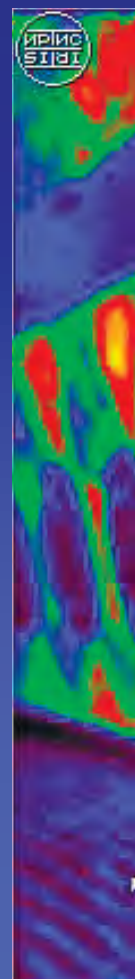
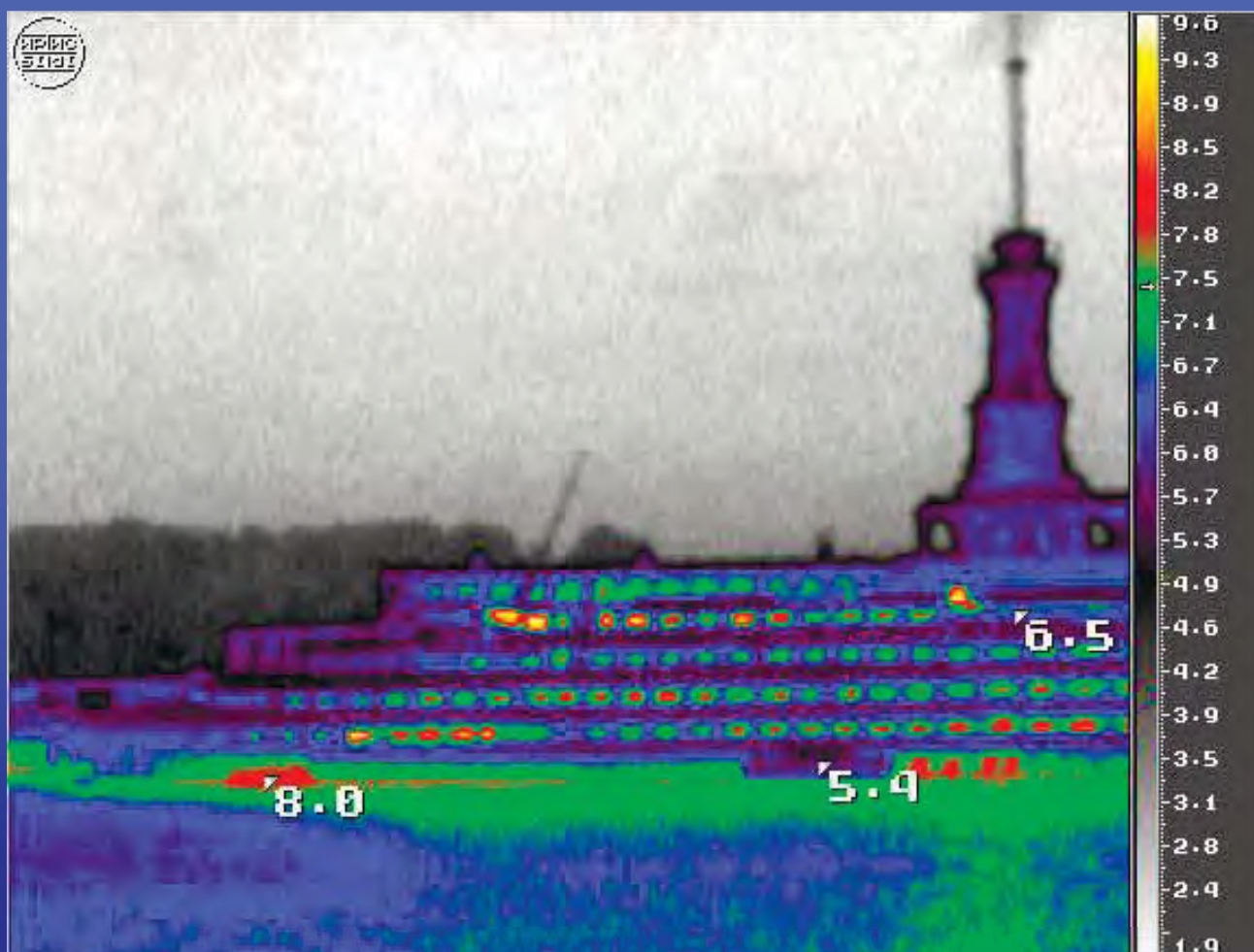
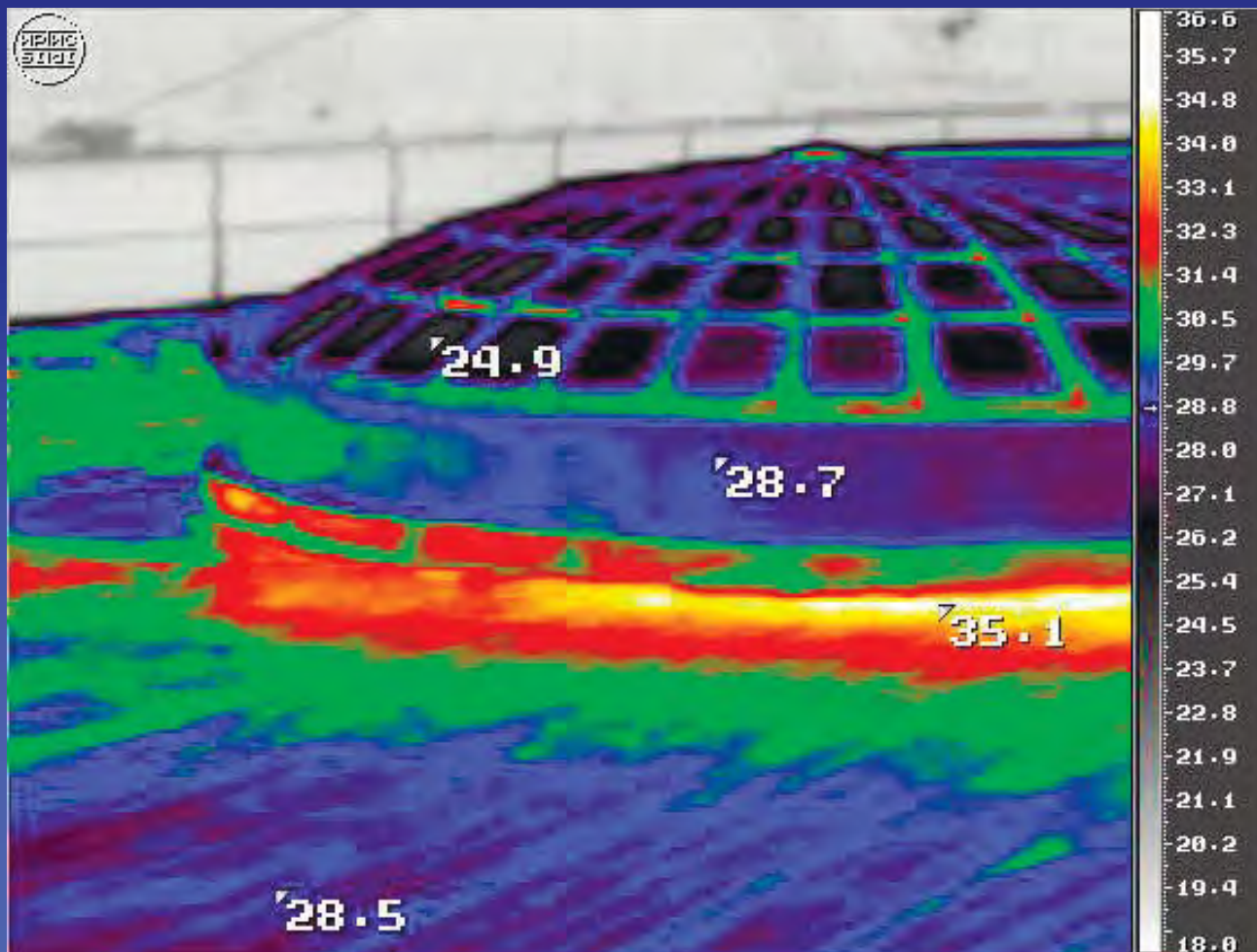




**Контроль состояния подв
на железных д**

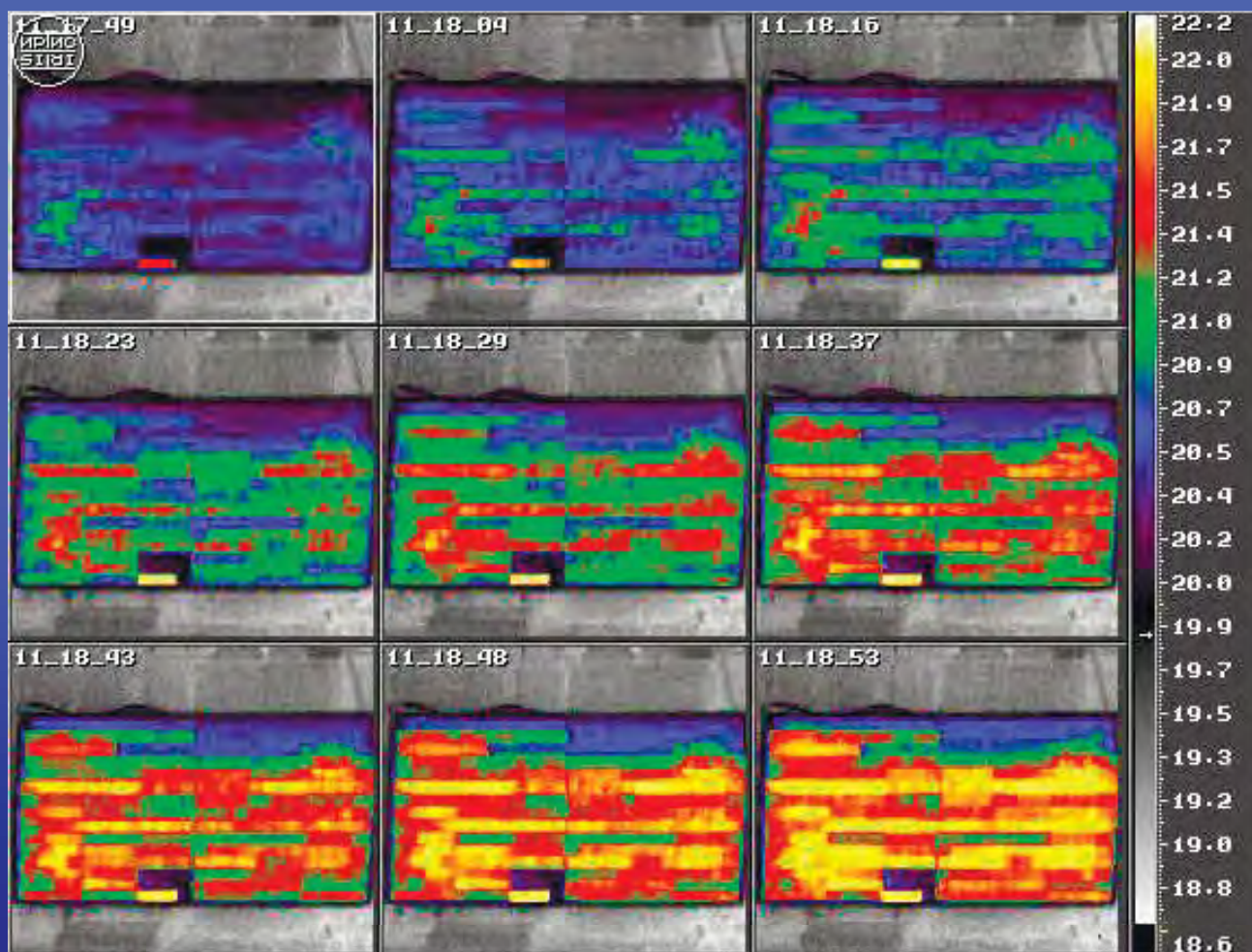
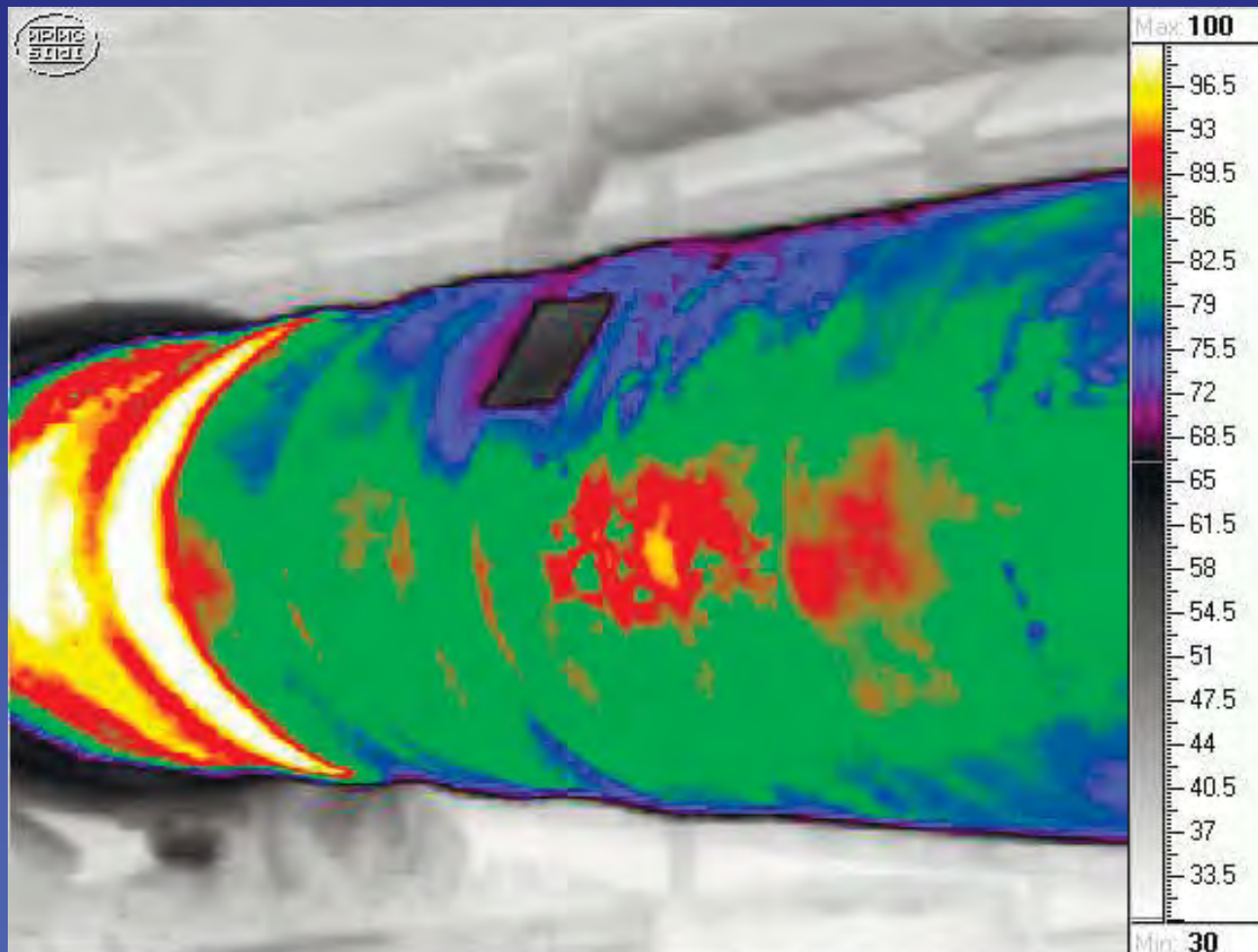


Диагностика состояния реч

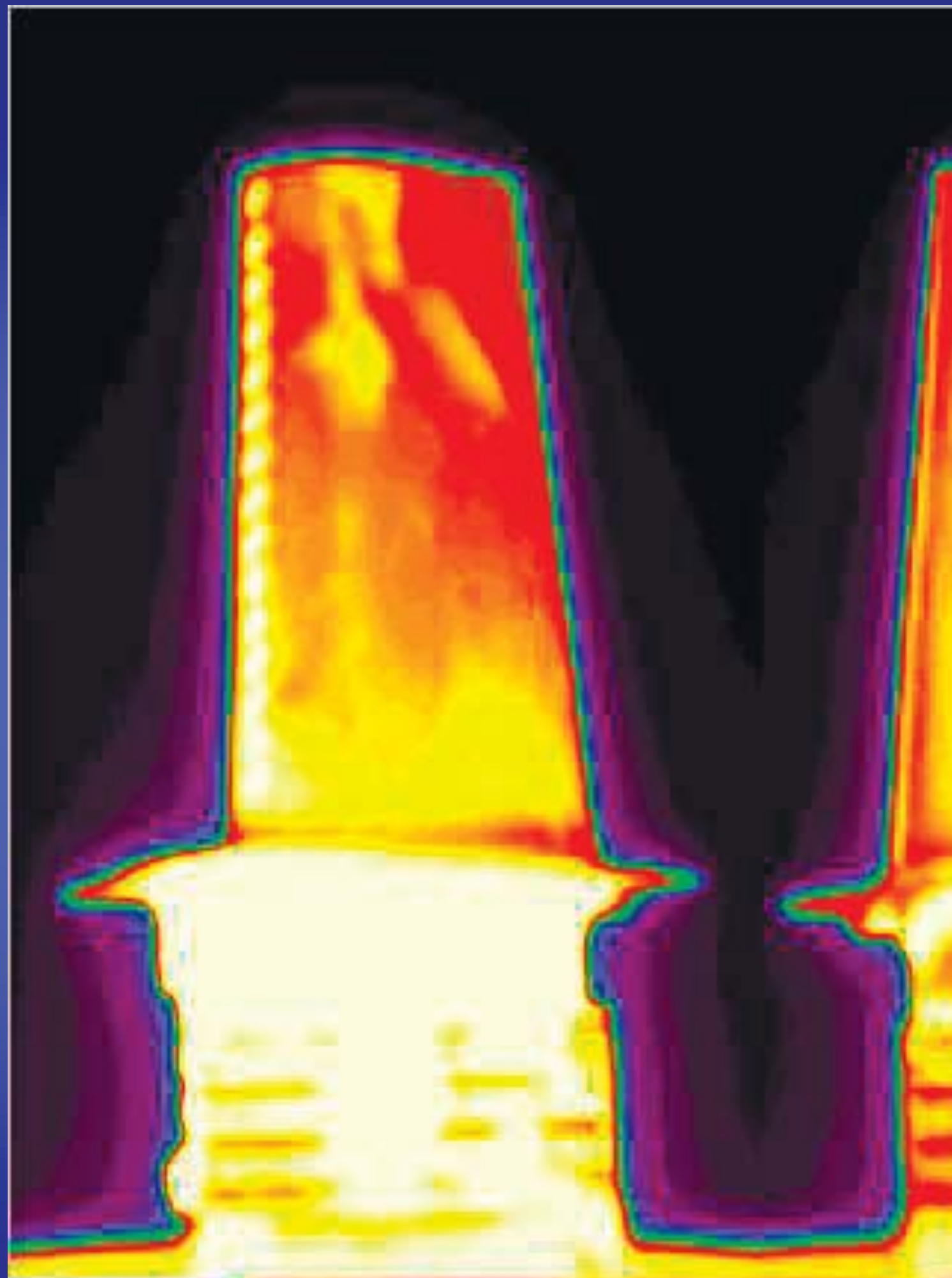


< МЕНЮ

Выявление дефектов корабле



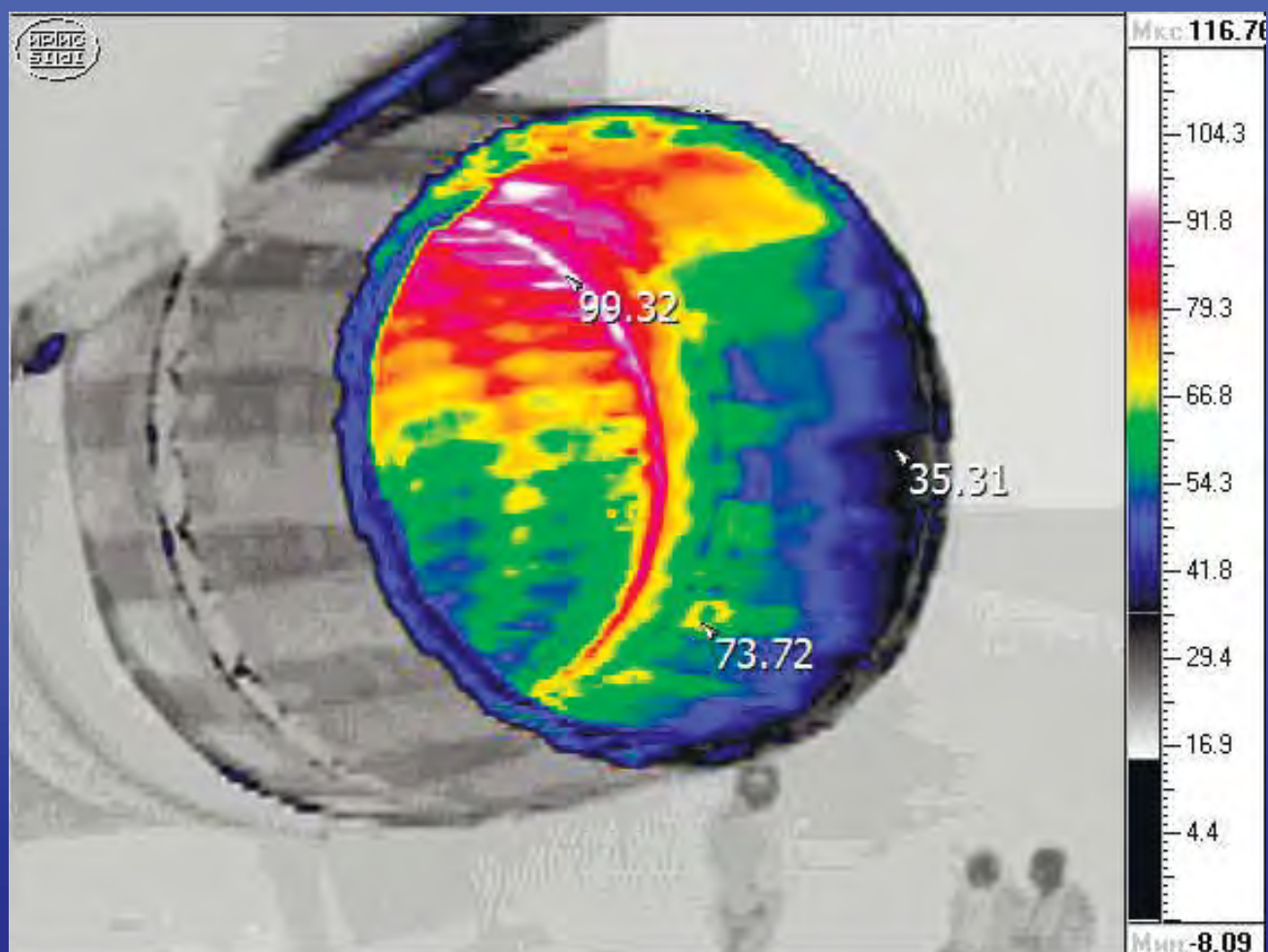
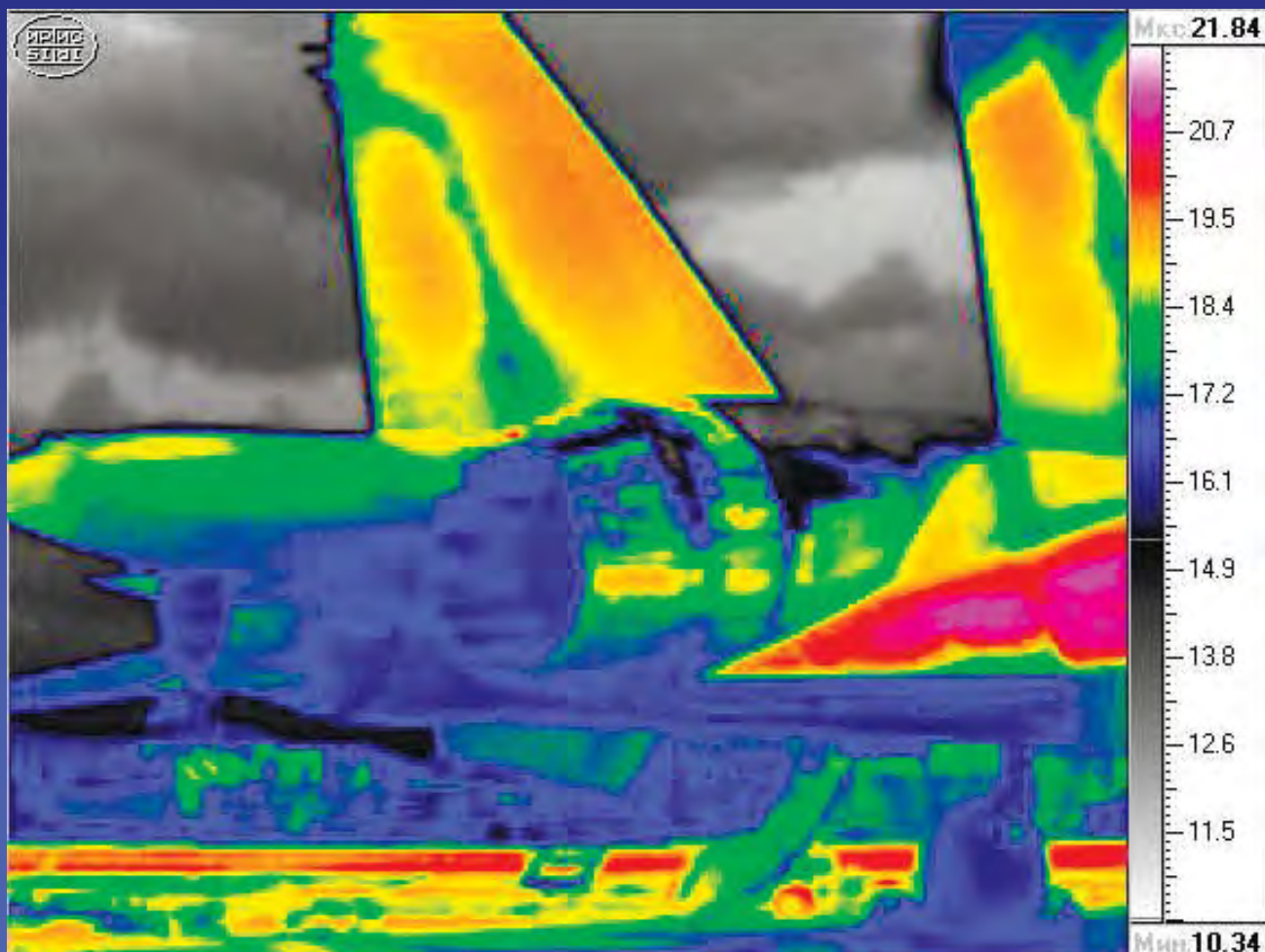
Неразрушающий контроль. С

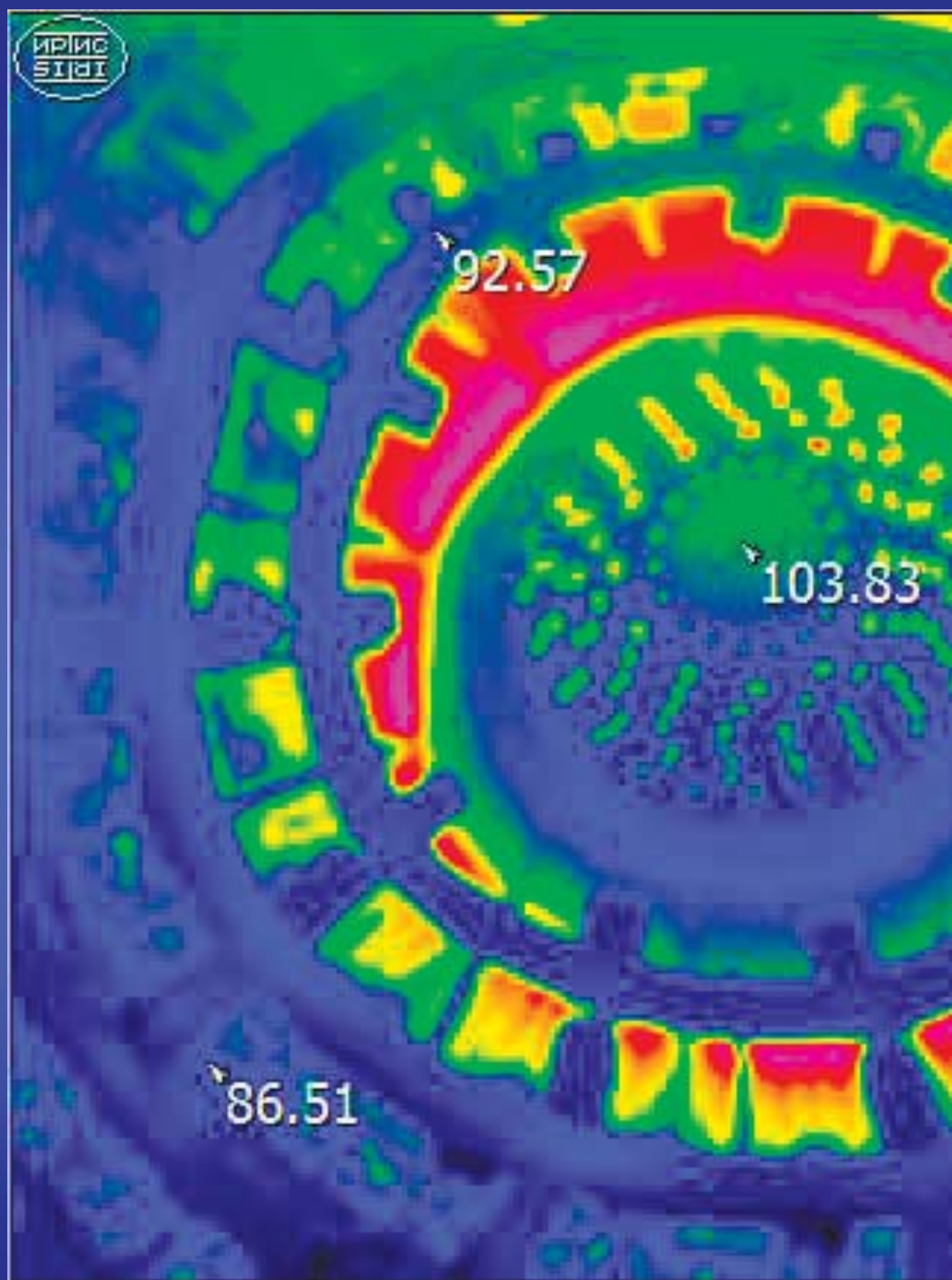


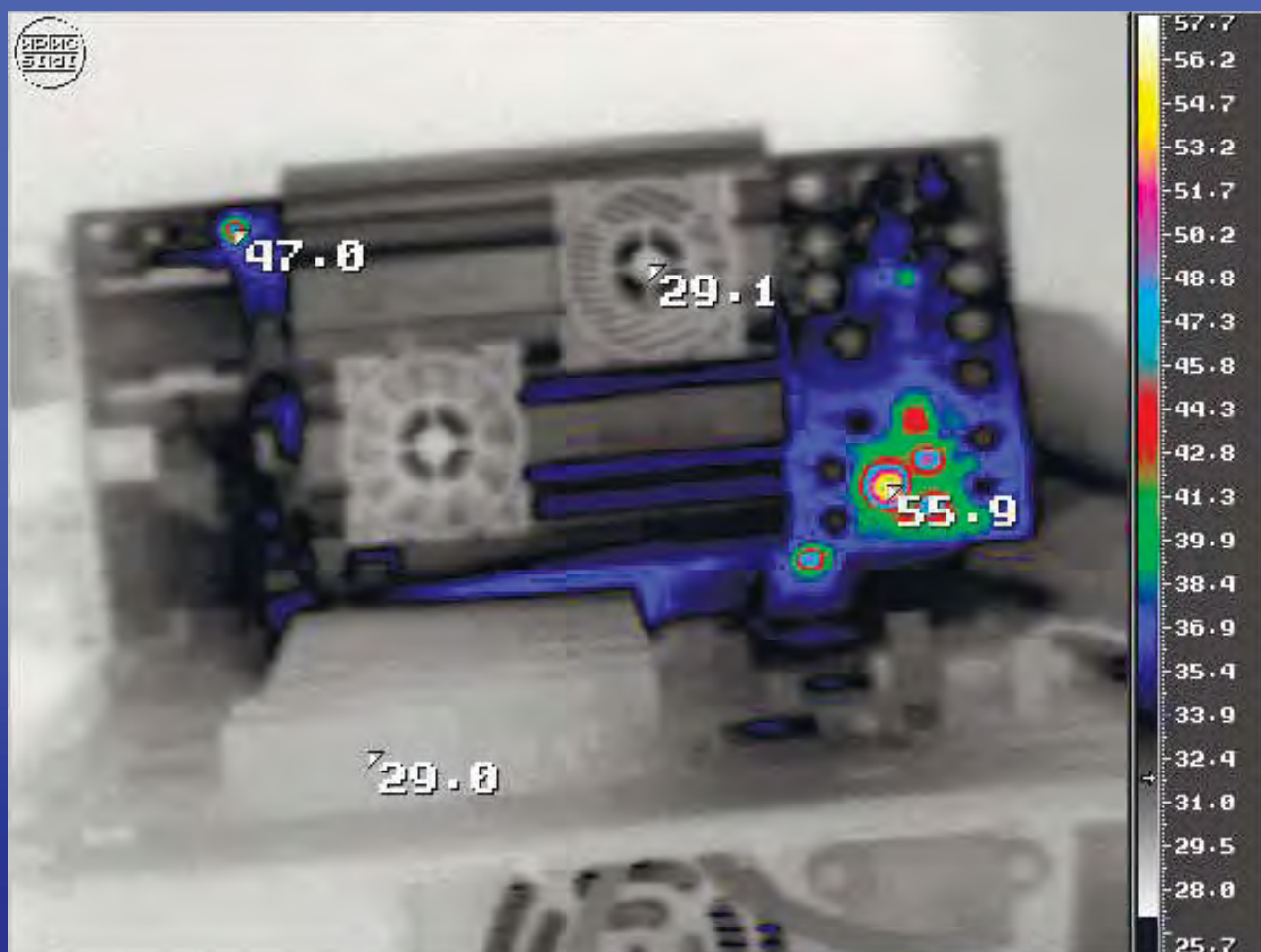
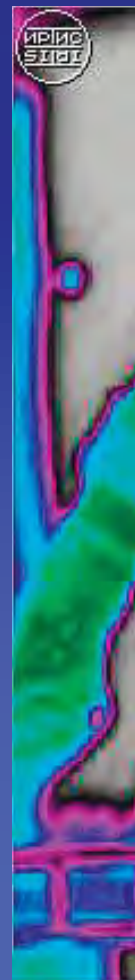
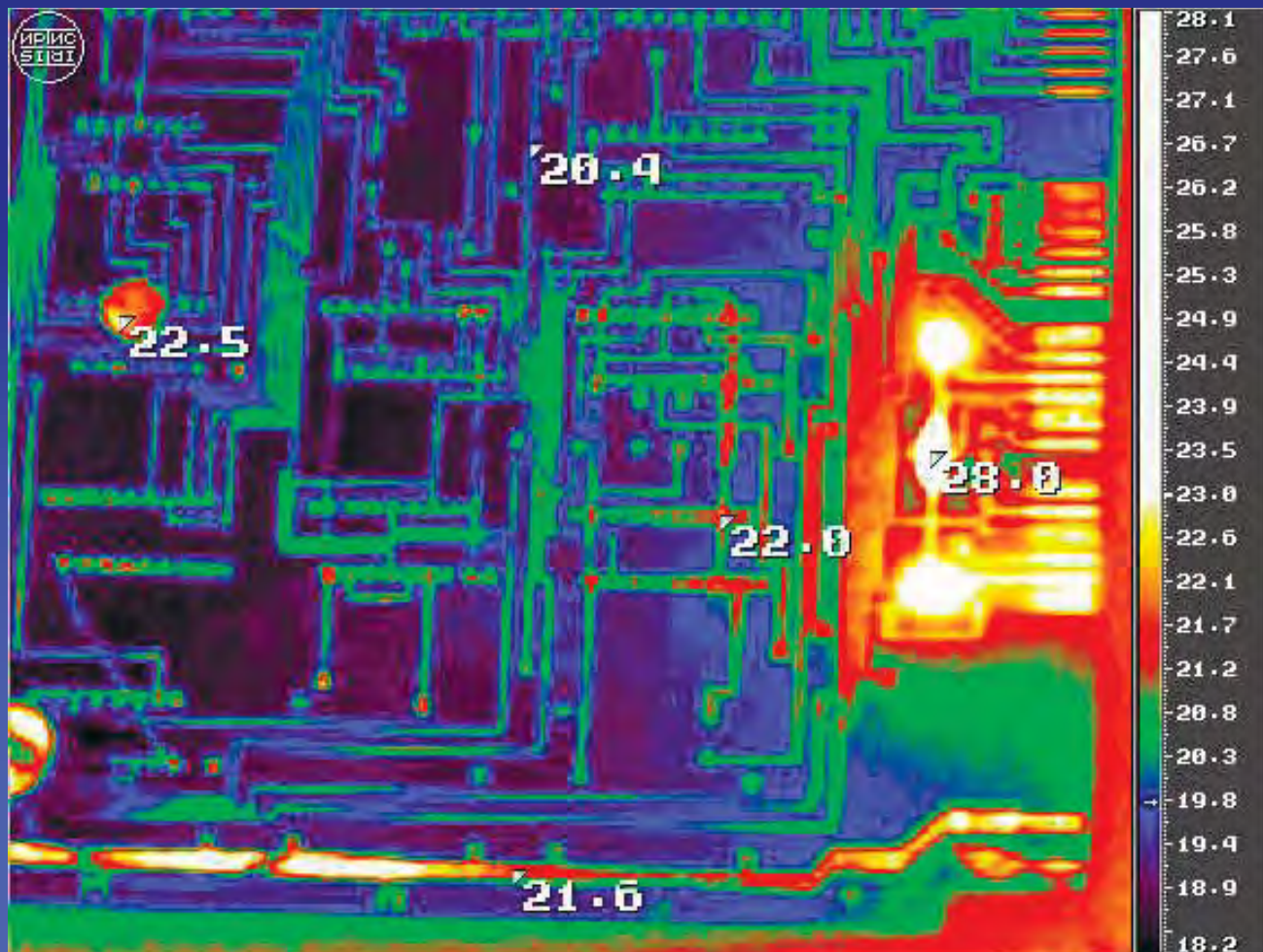


< МЕНЮ

Тепловой контроль л

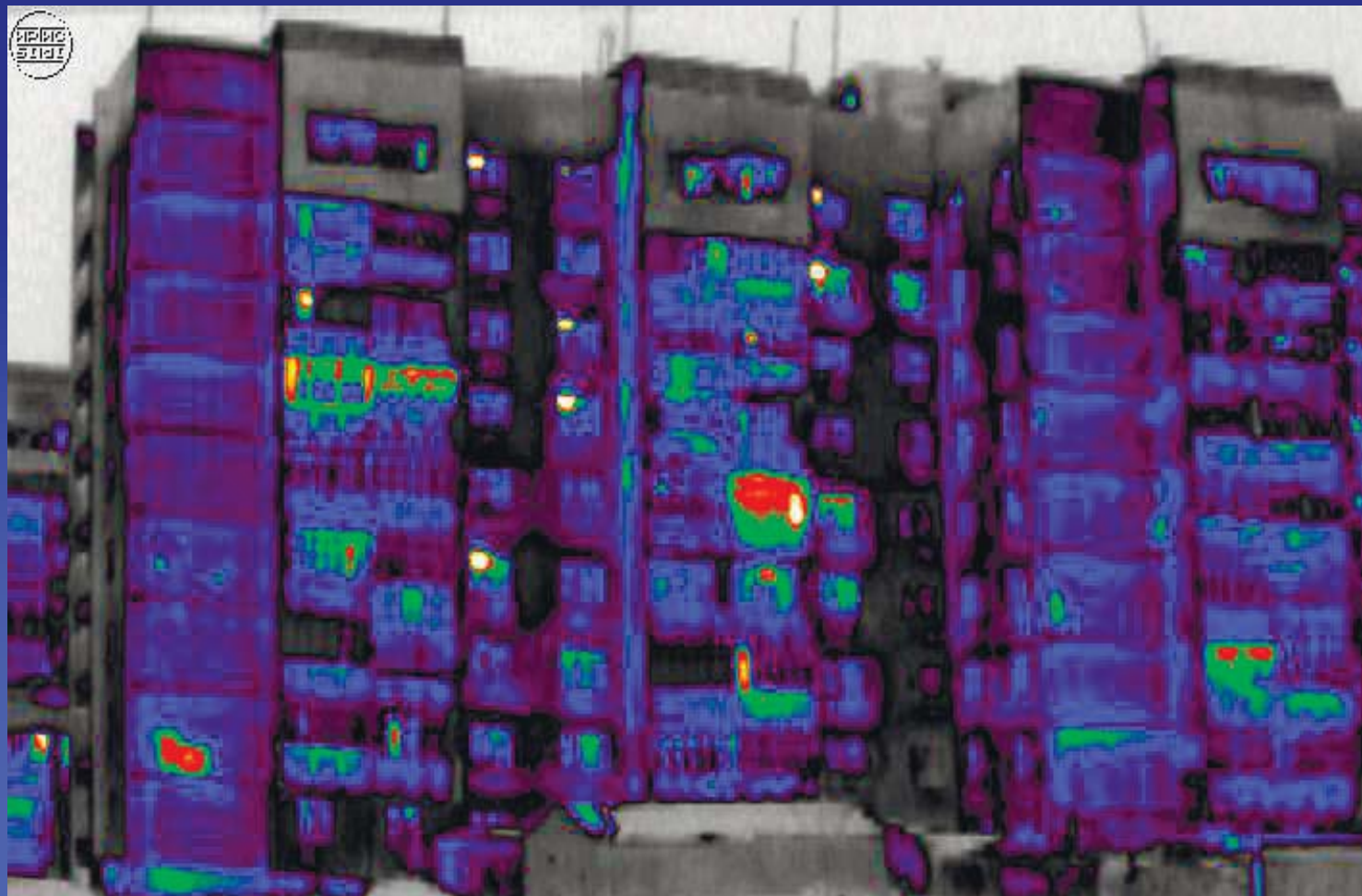




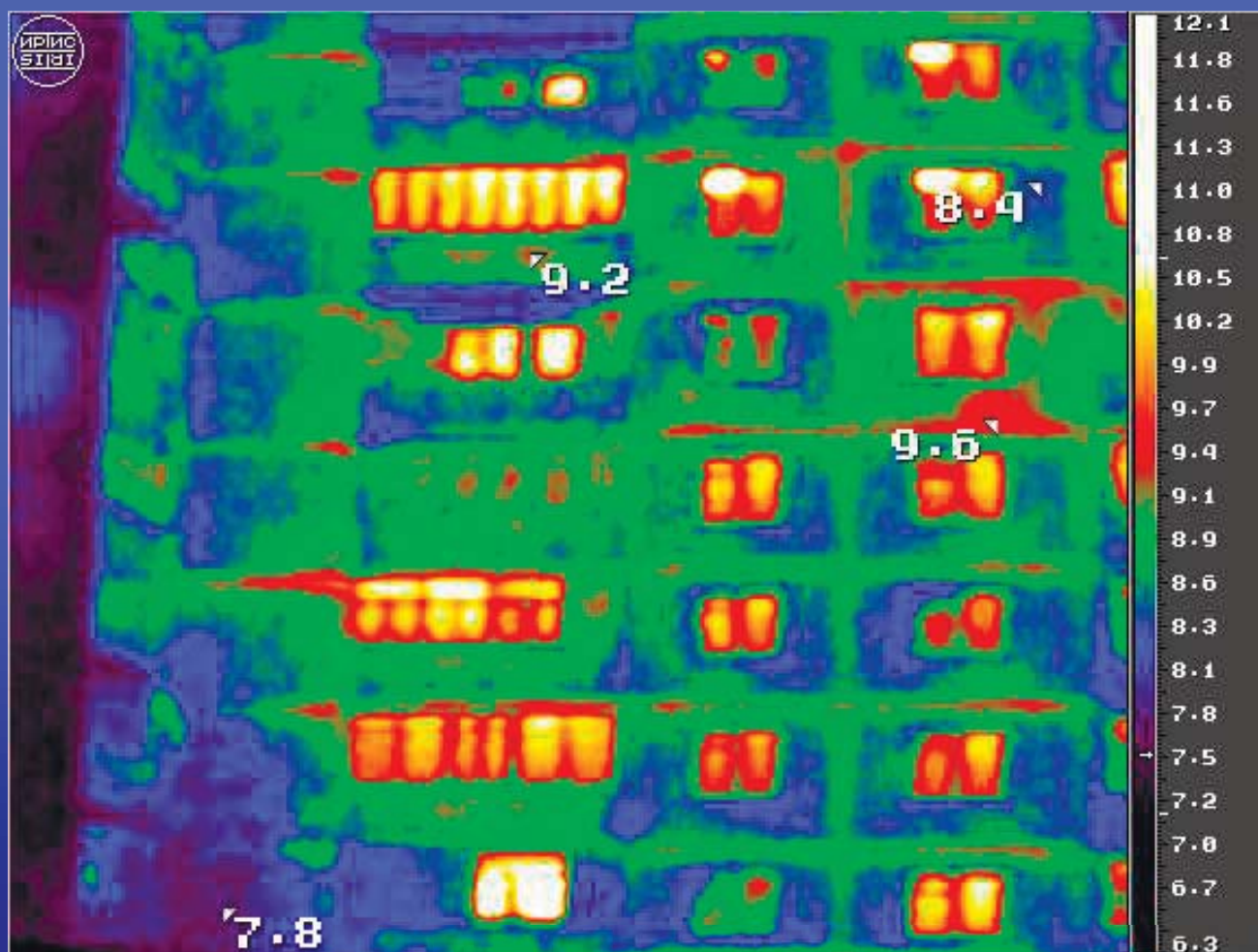
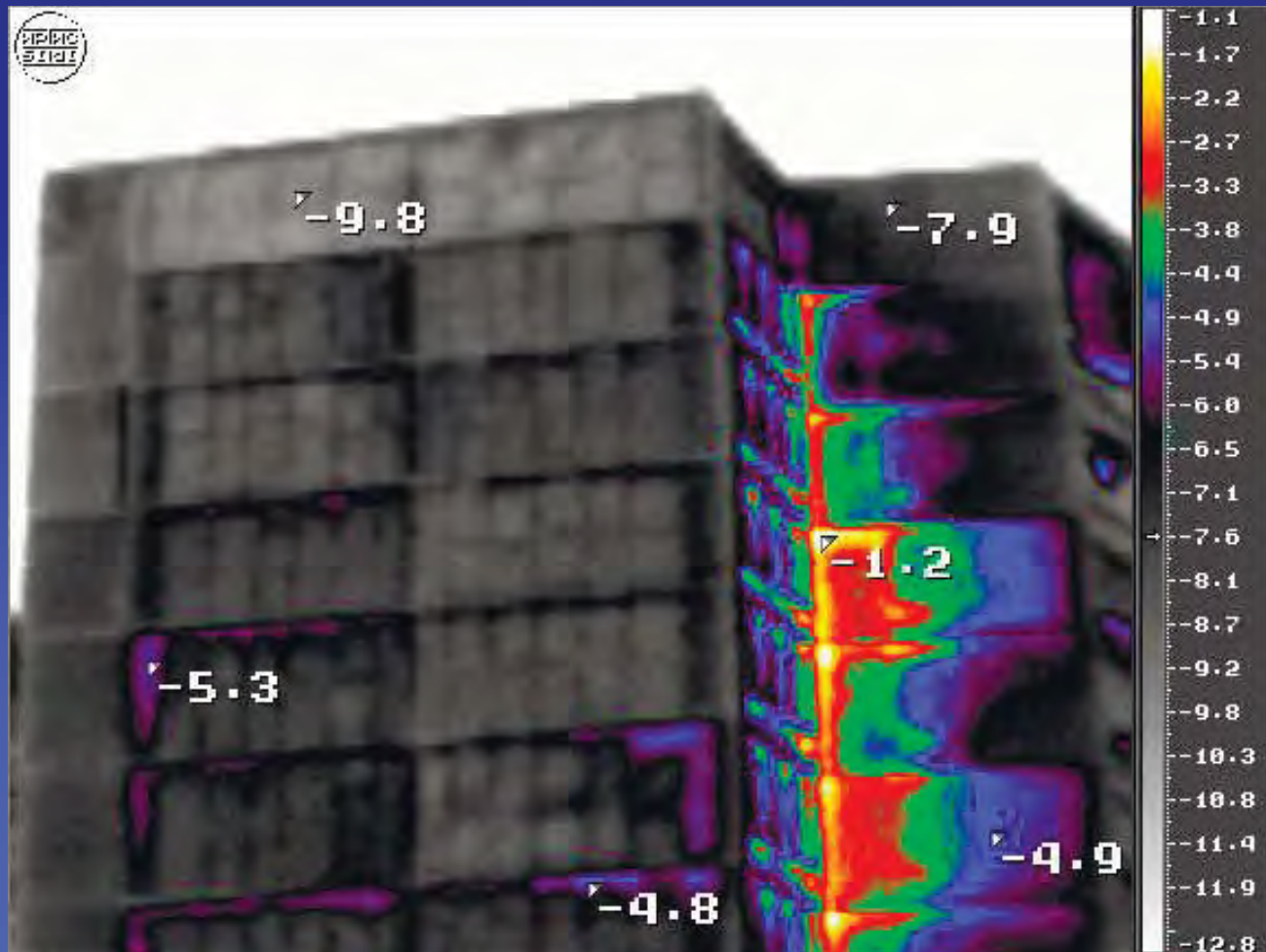


< МЕНЮ

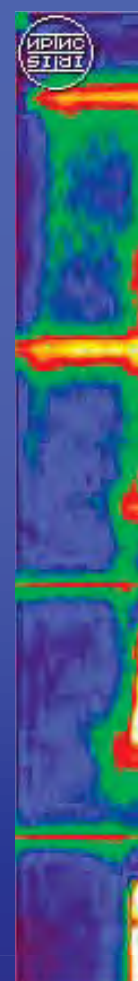
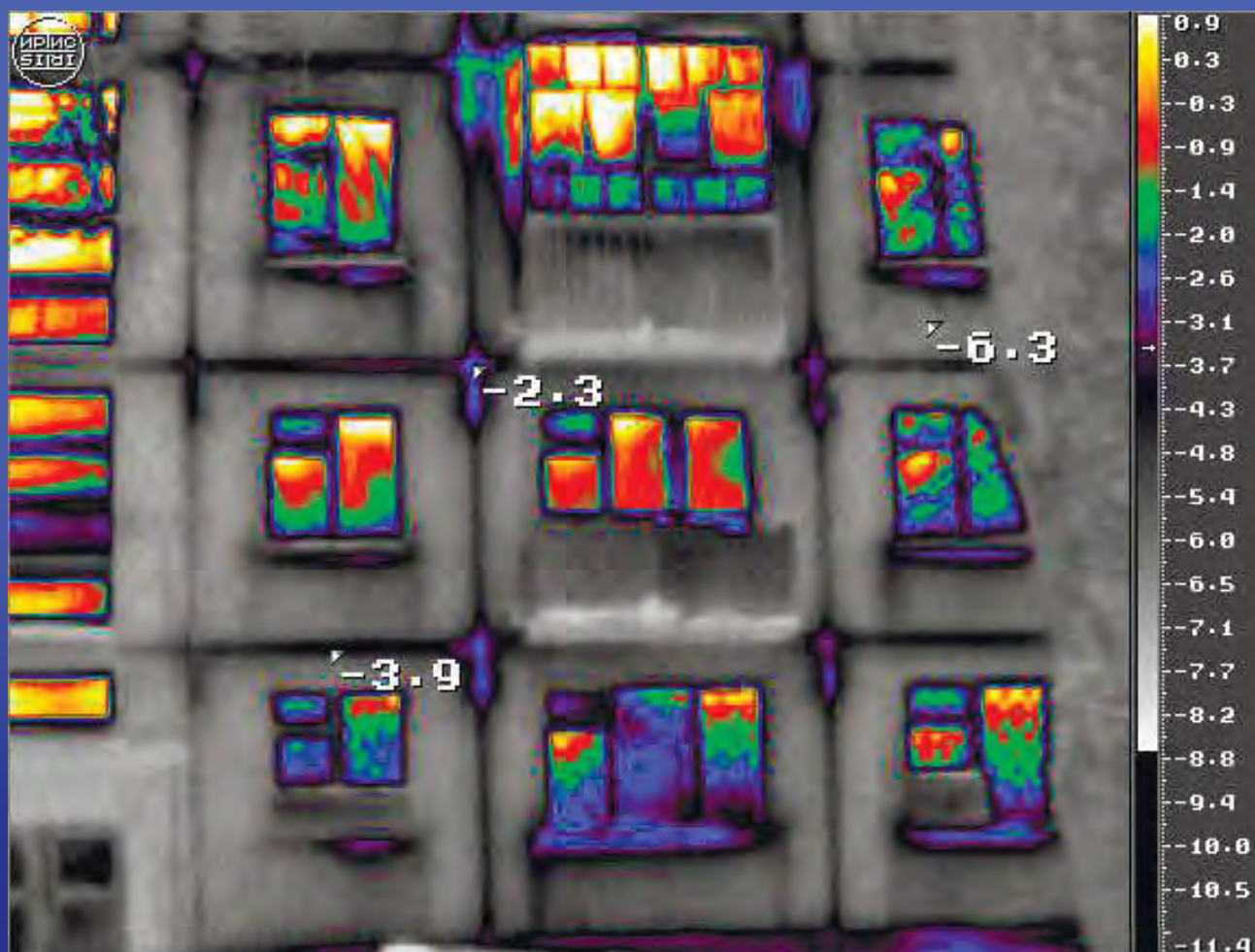
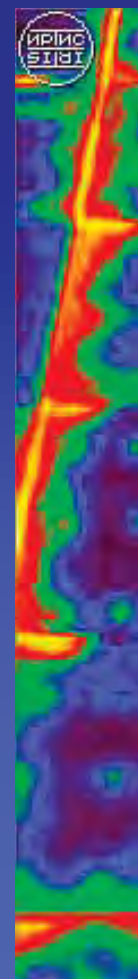
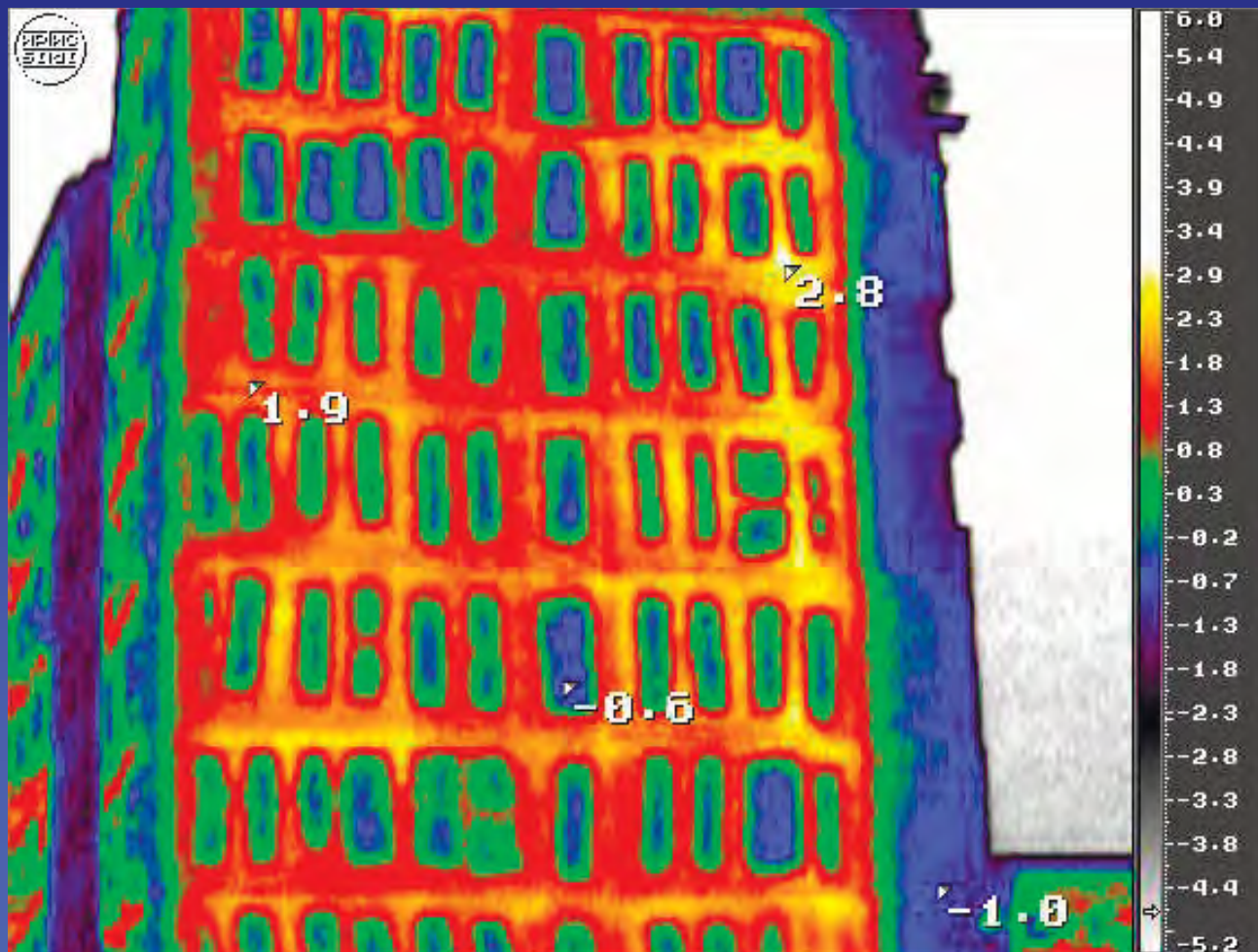
Дефекты печати



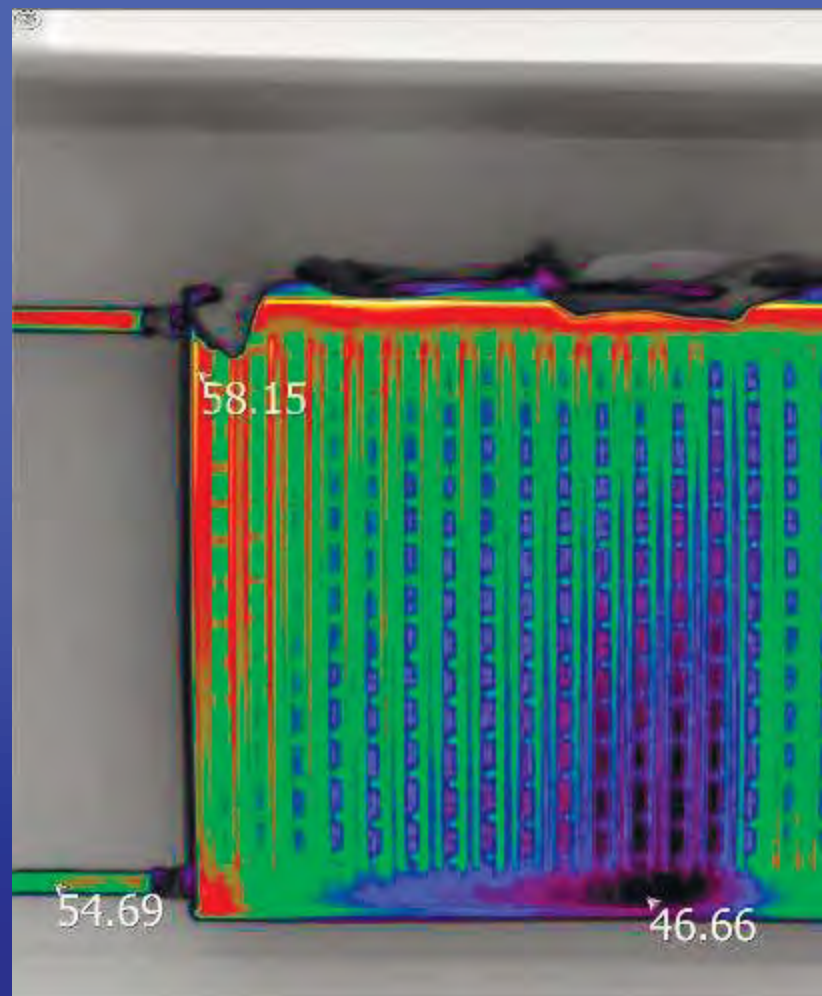
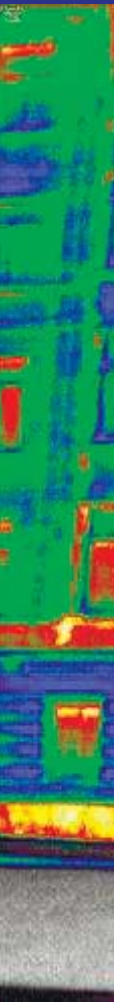
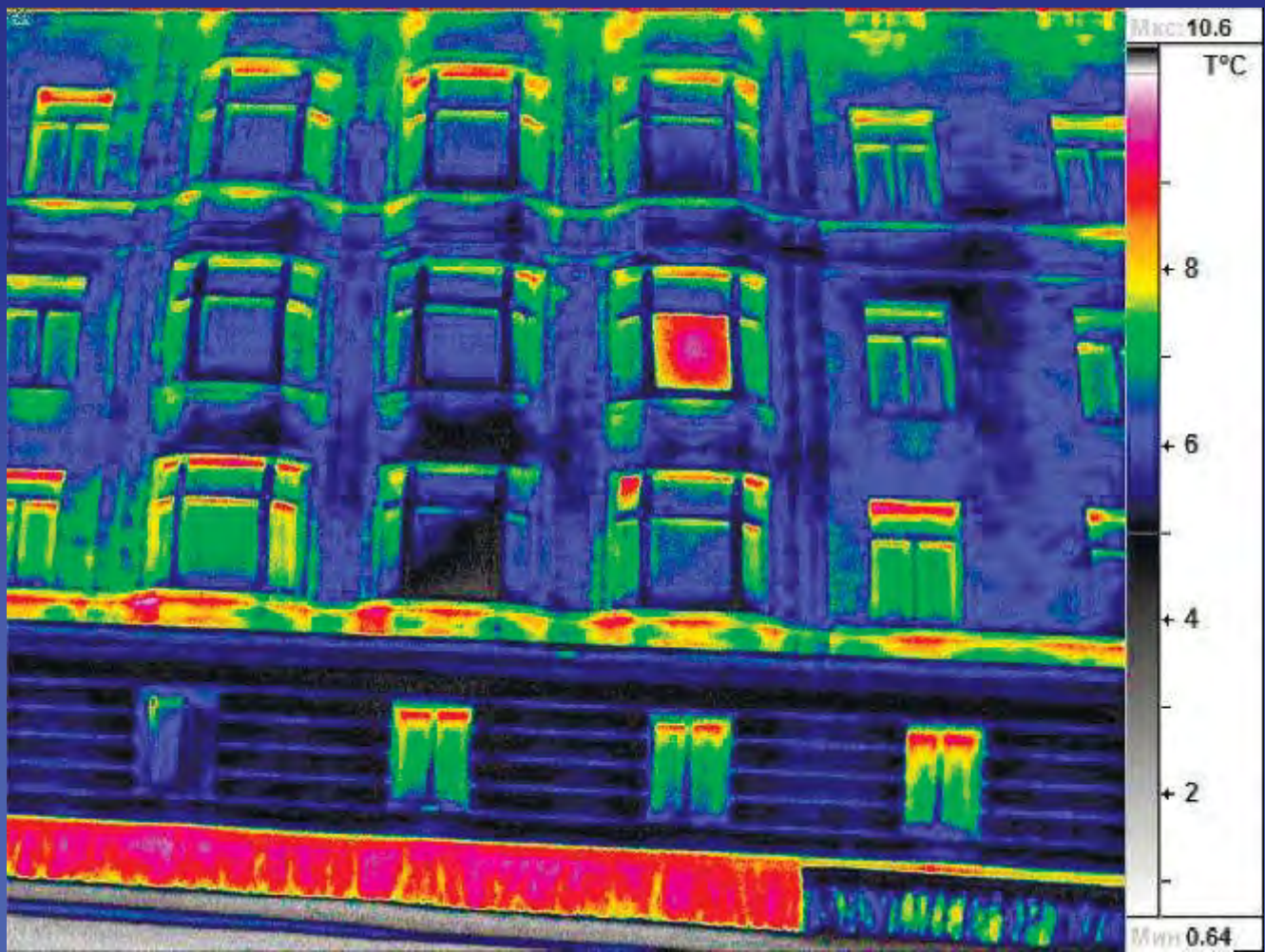
Работа на низких темпер

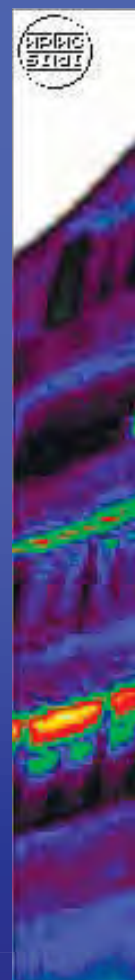
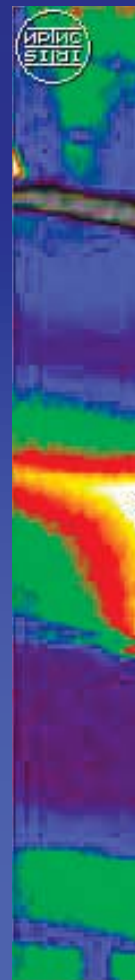
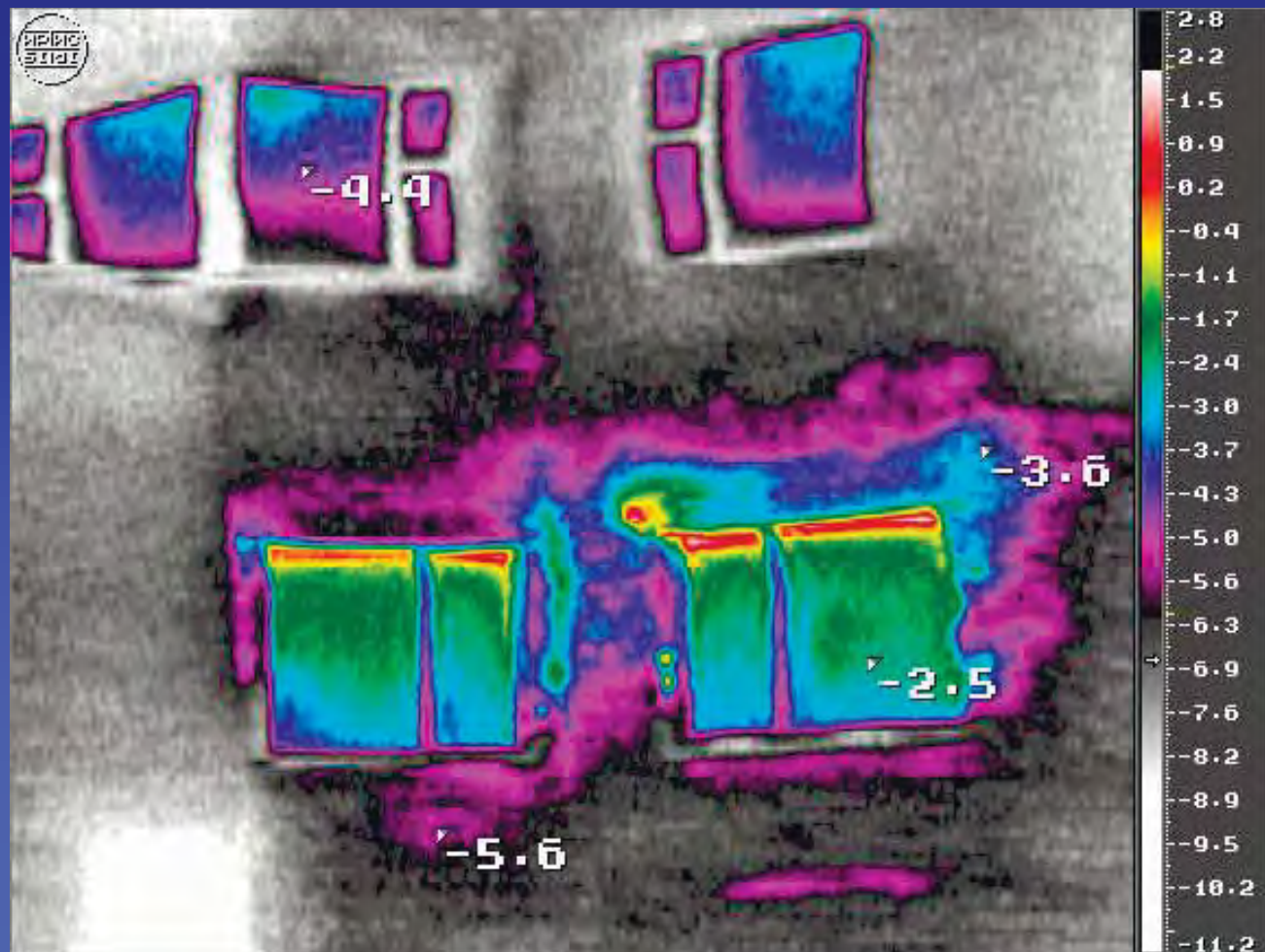


Бракованные и неутеплен

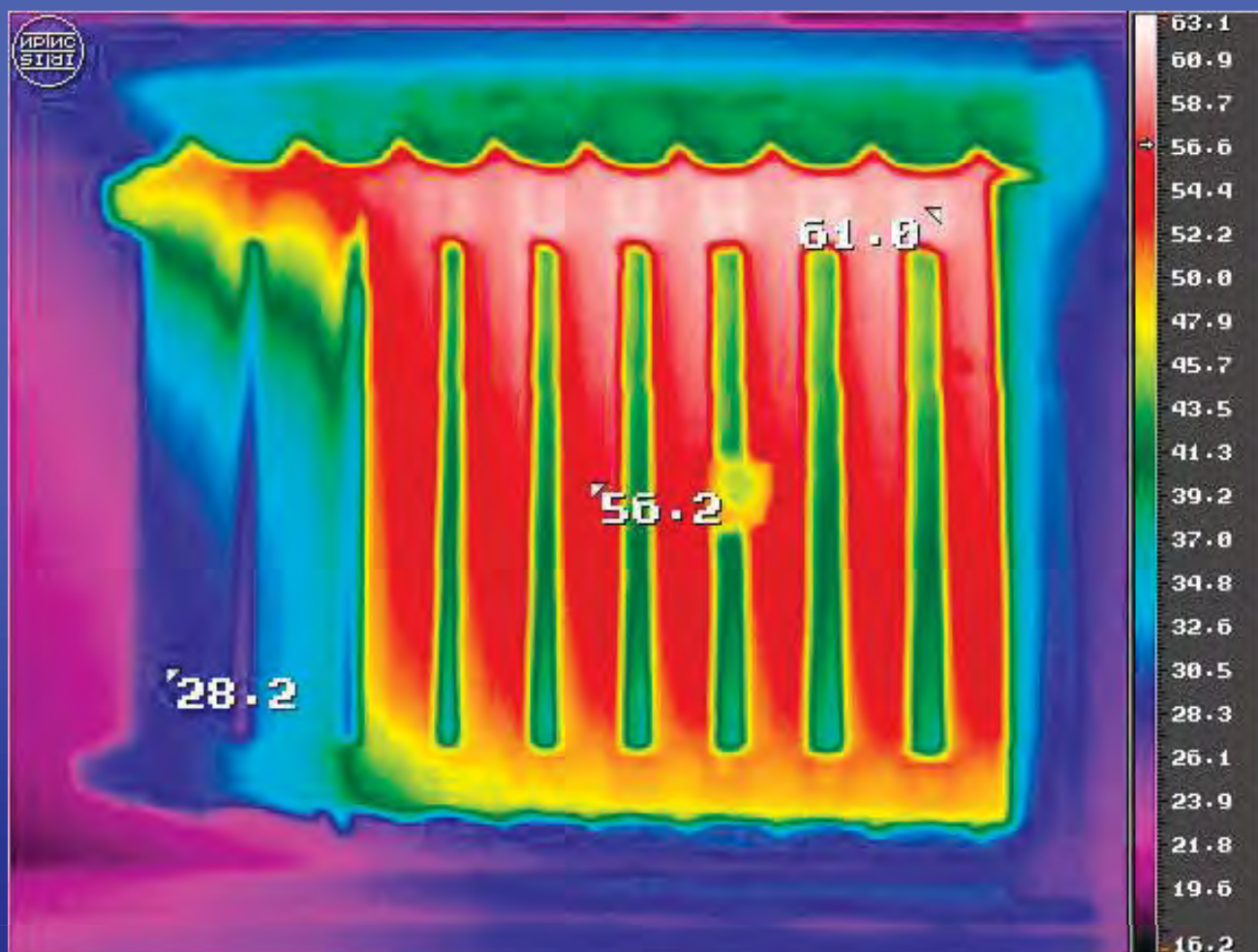
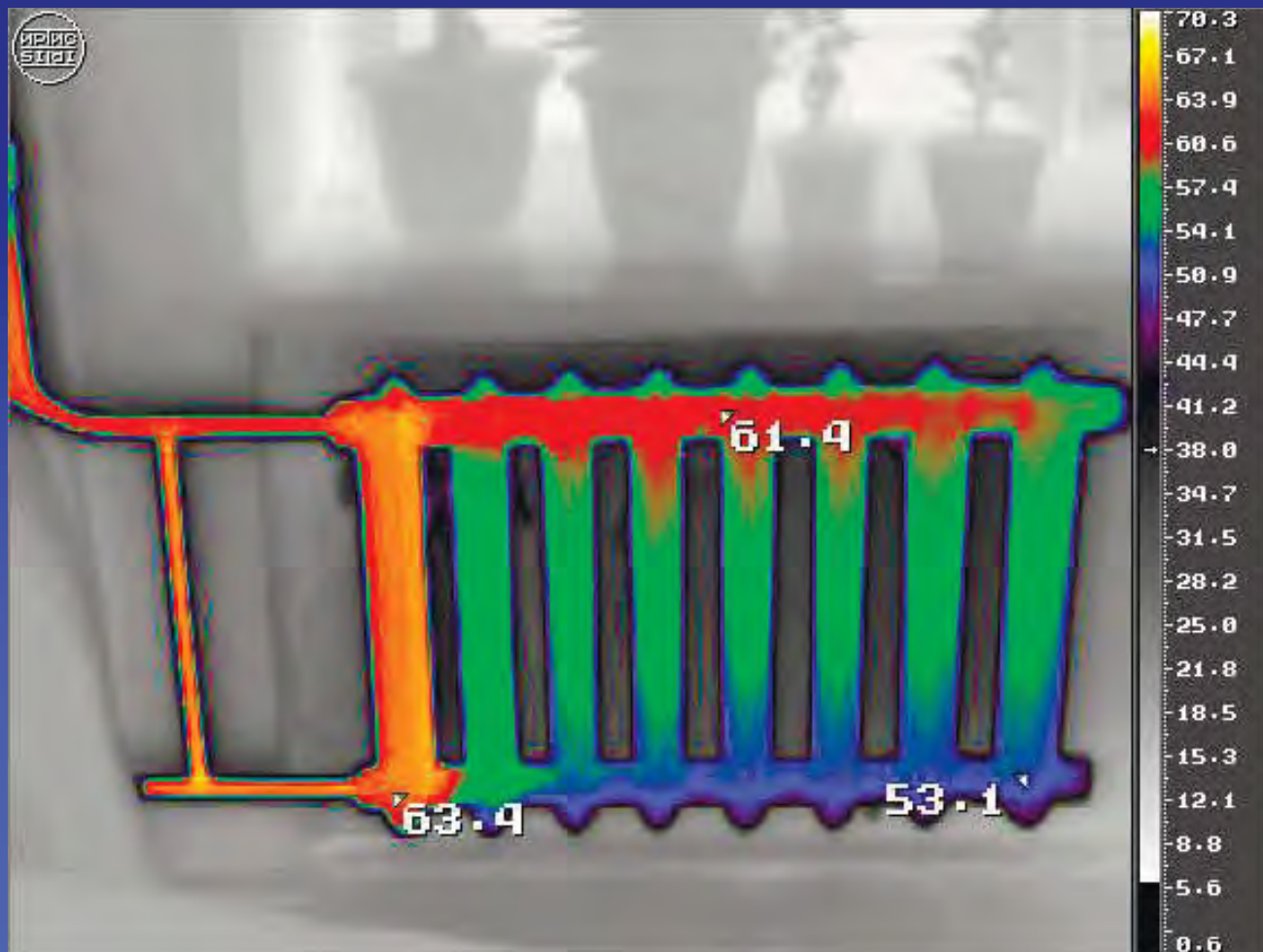


Утечки тепла из швов зданий.

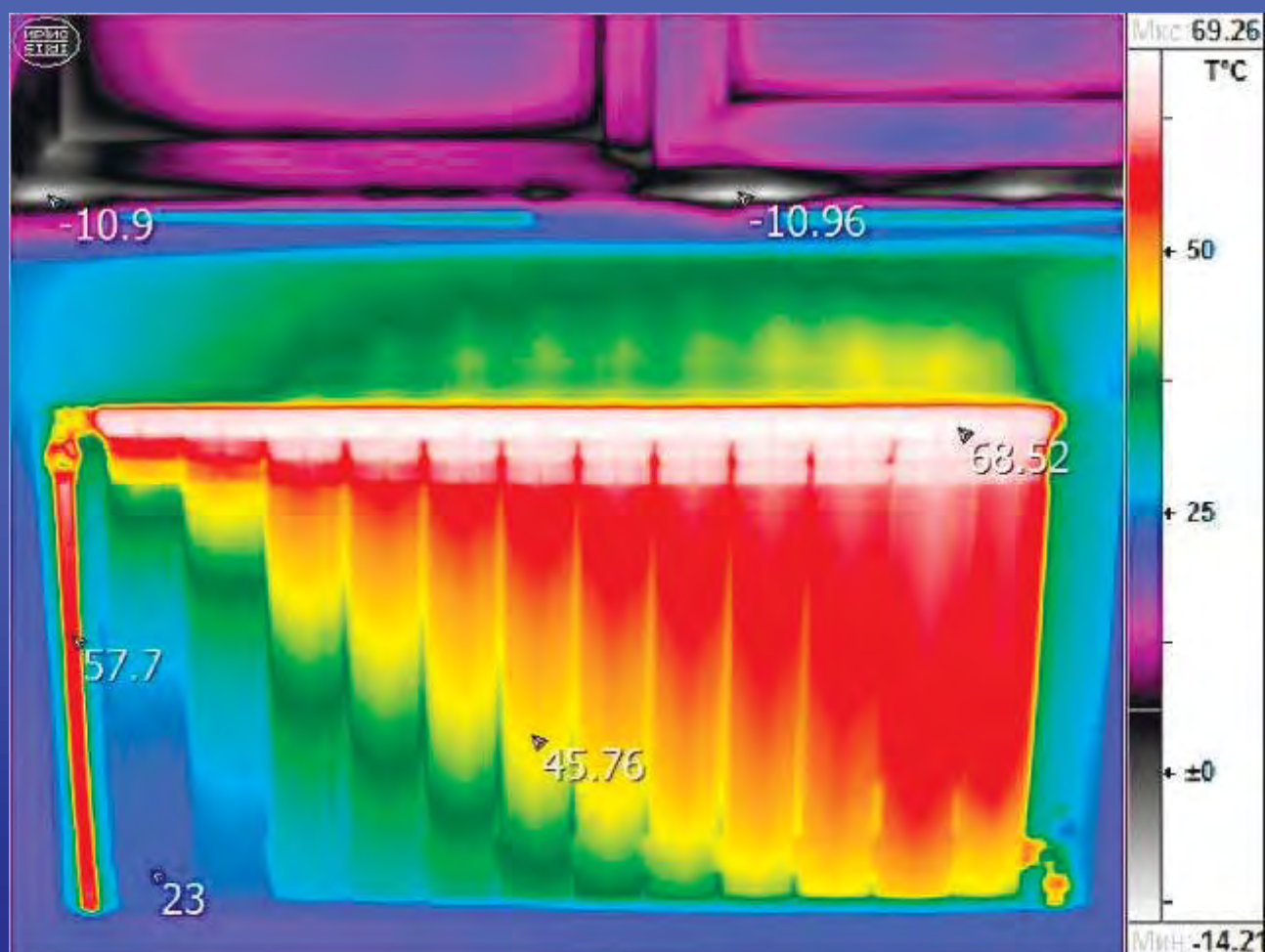
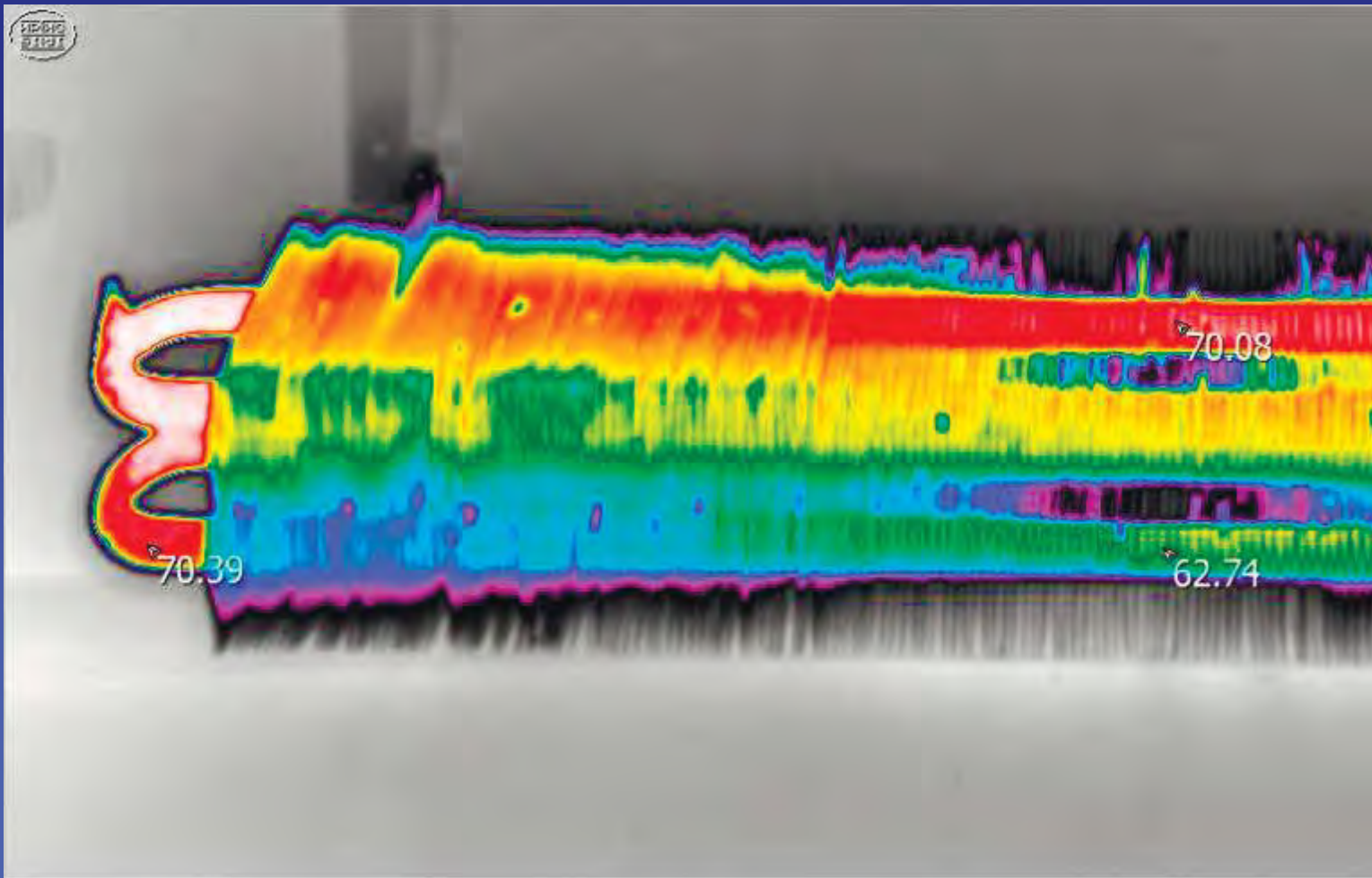


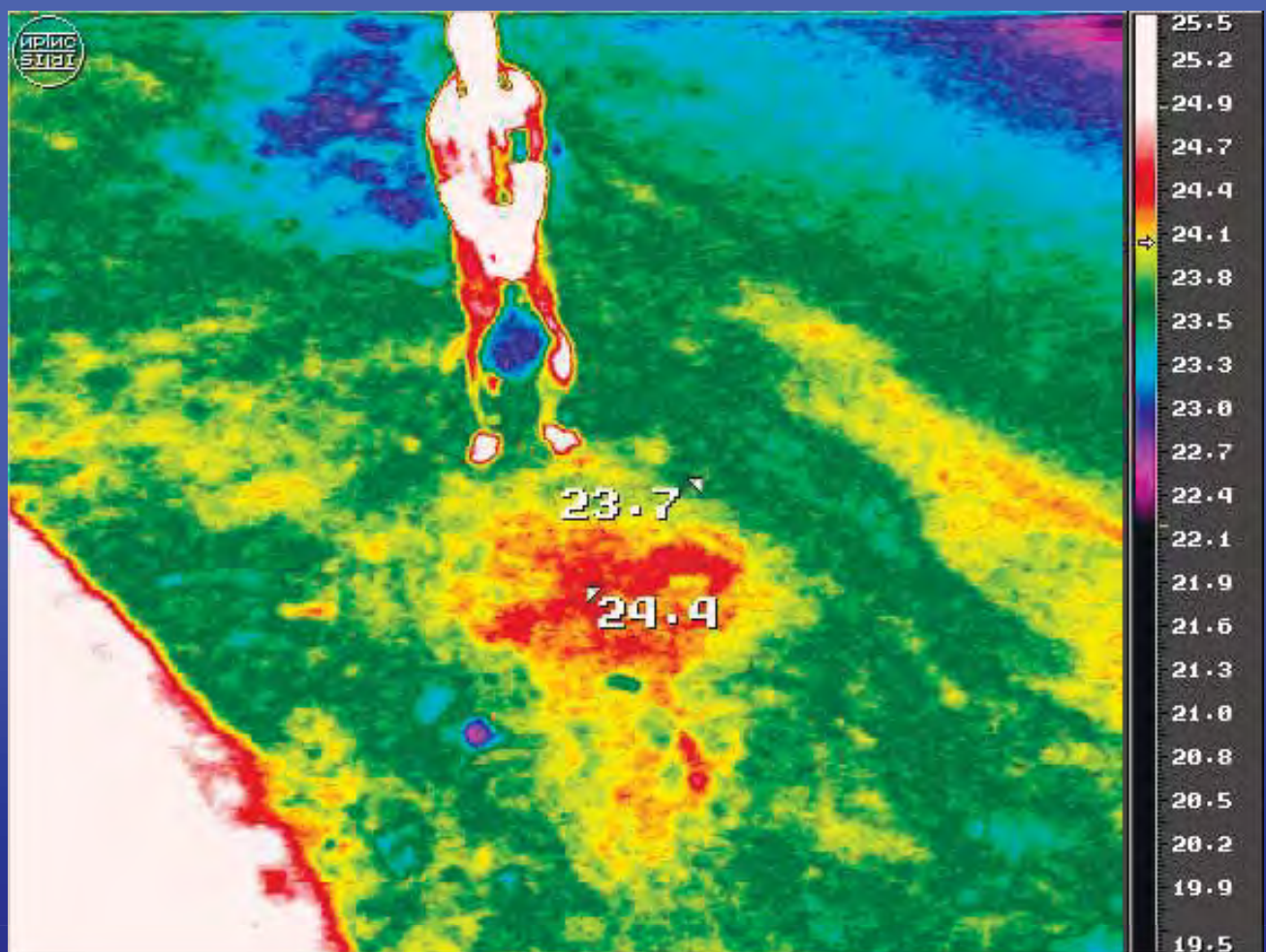


Дефектные участ

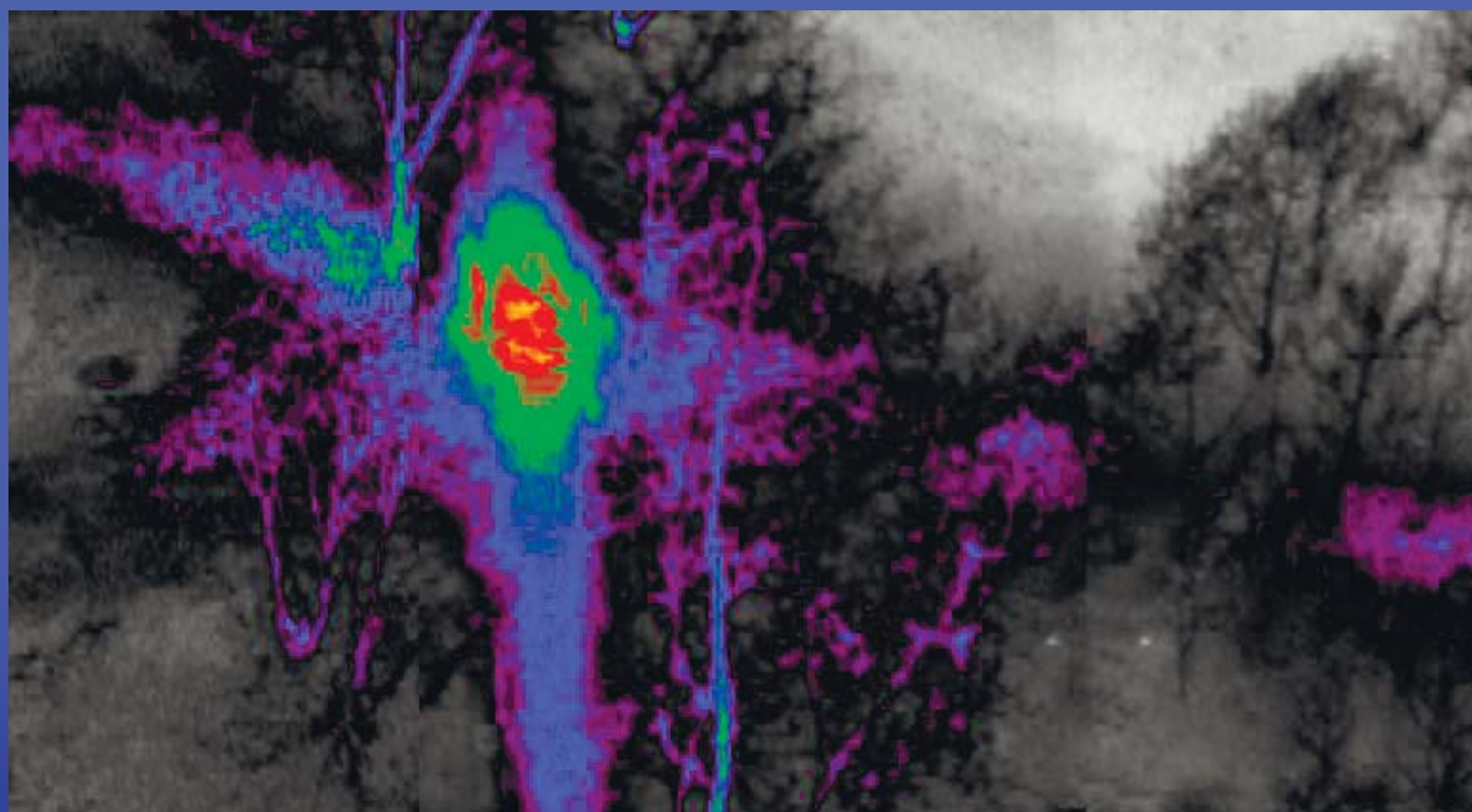
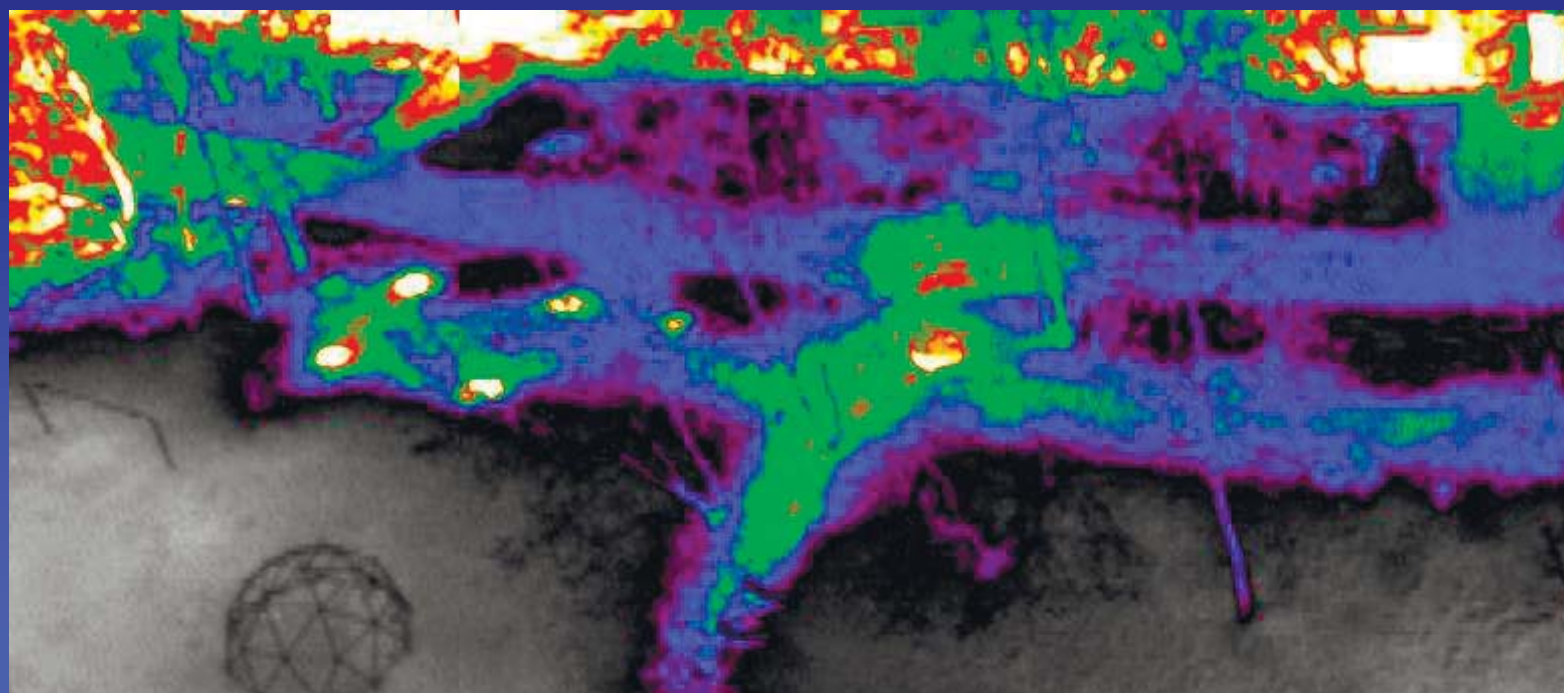


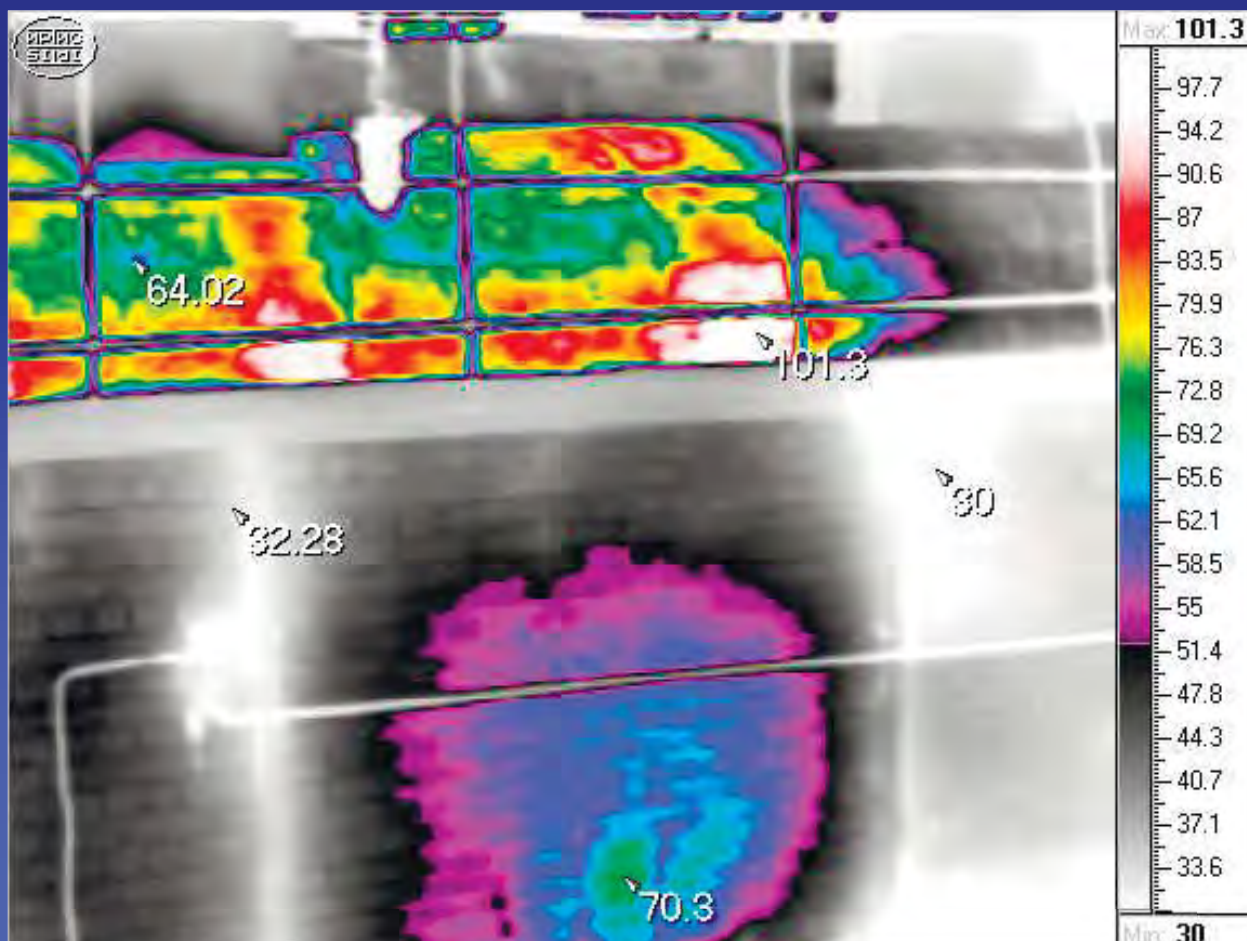
Засорение радиаторов отопления, б



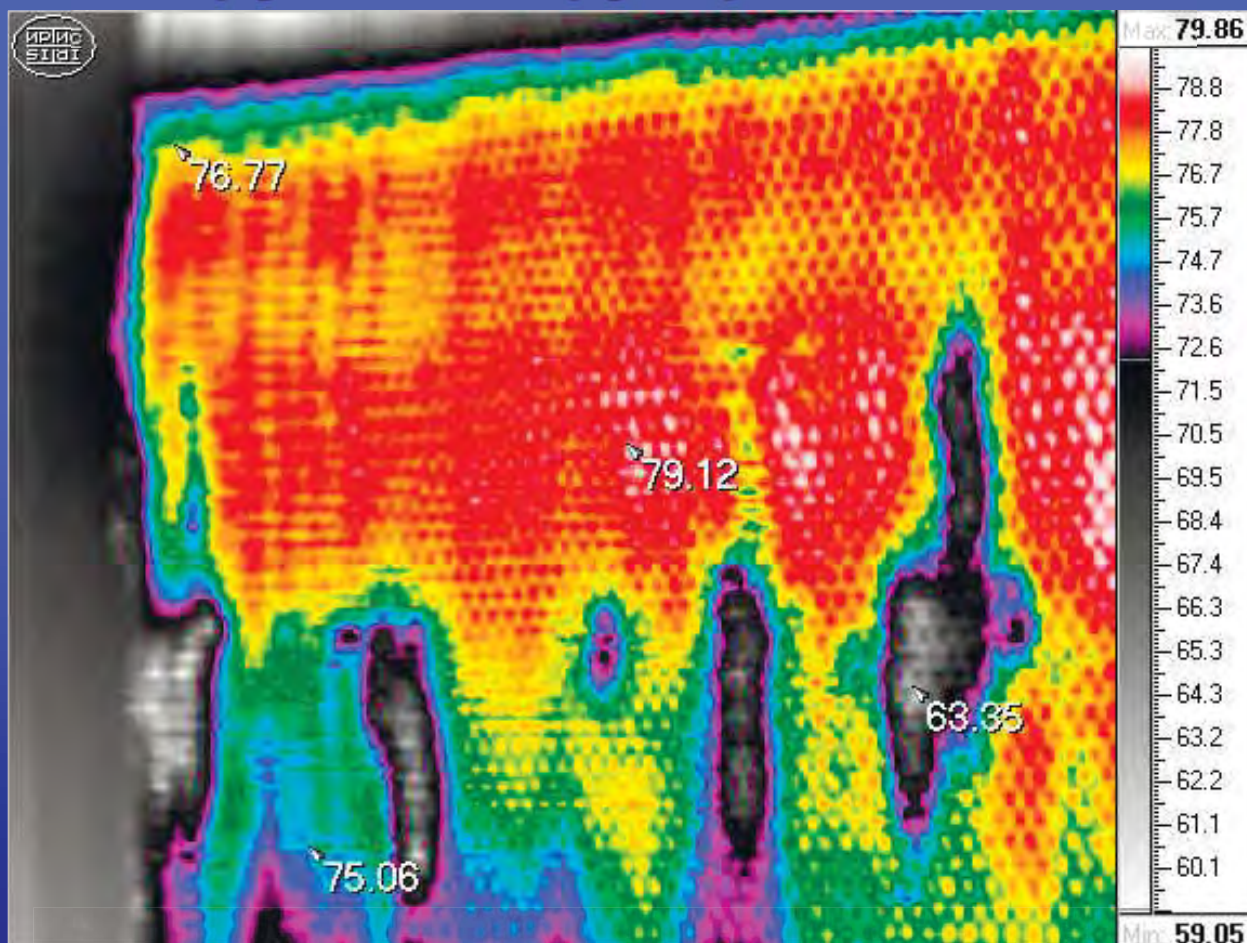


Прорывы теплотрасс (съемка с в

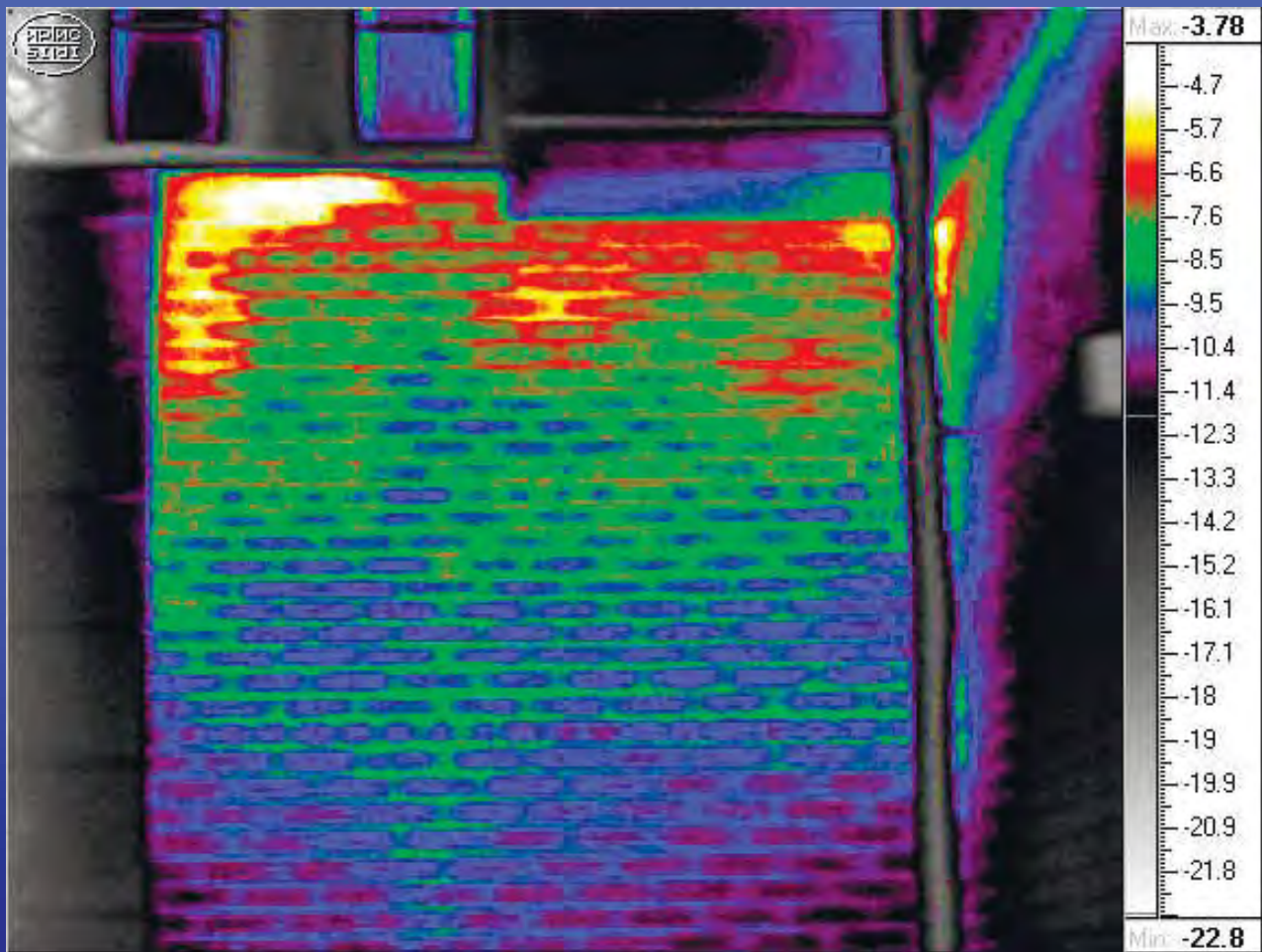
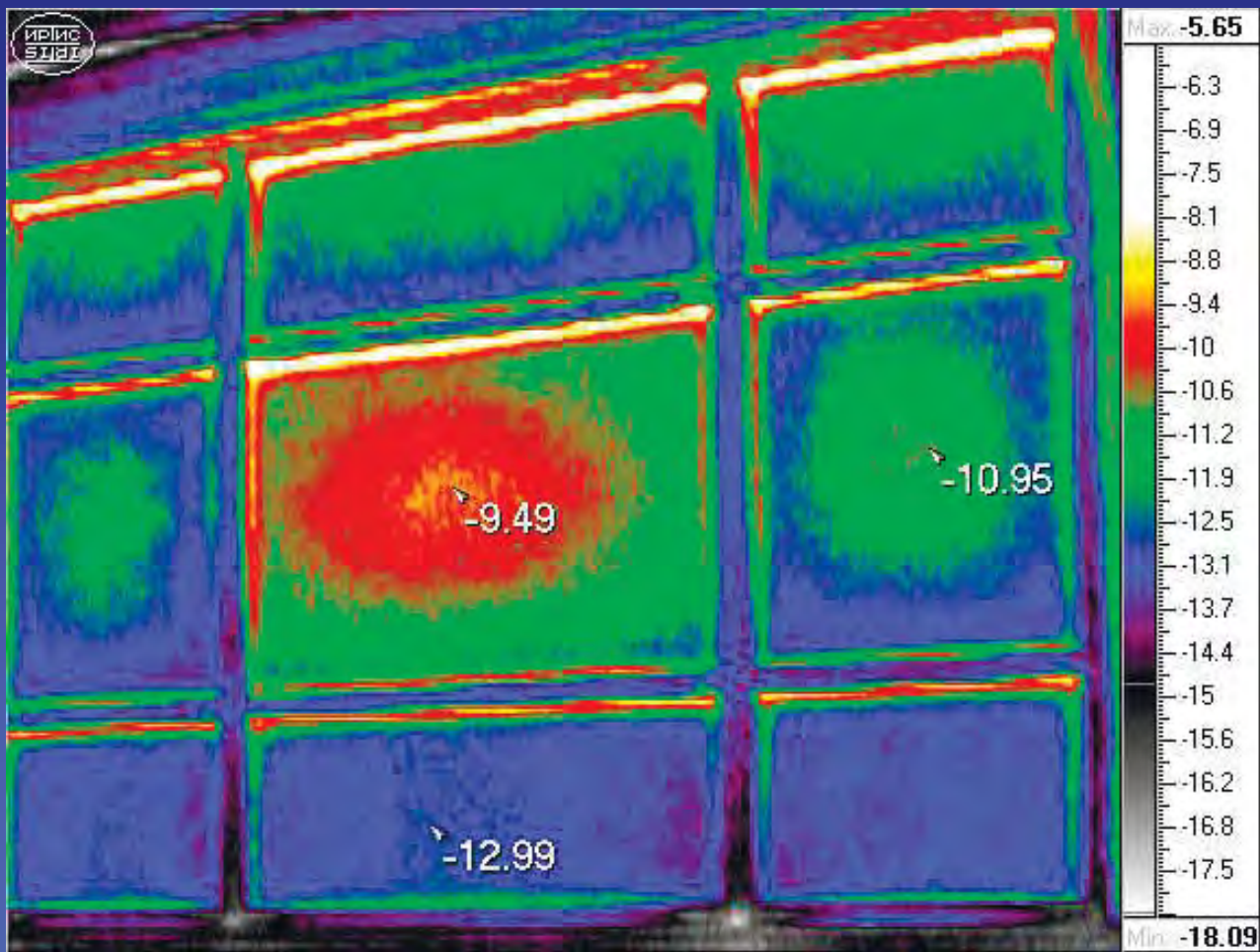


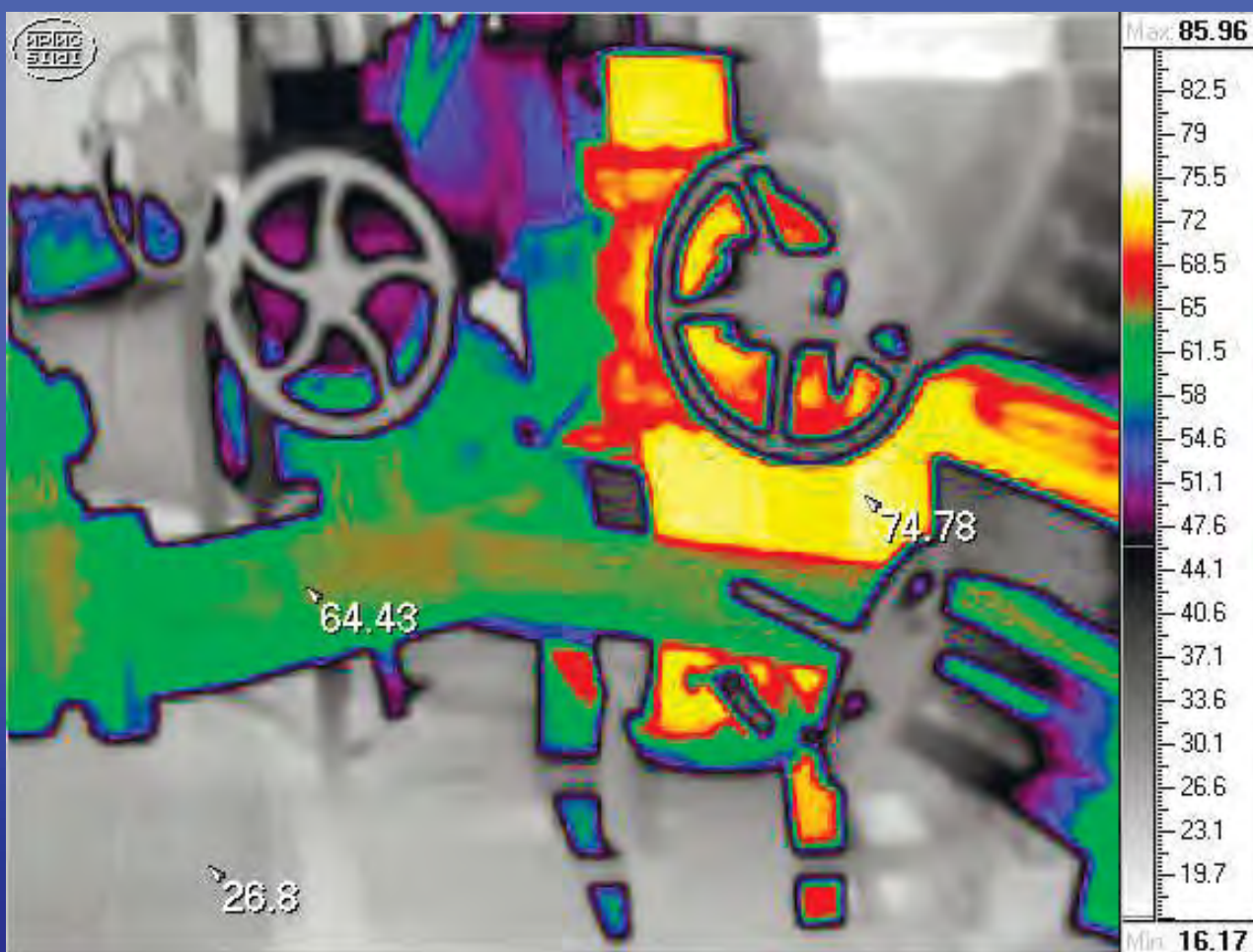


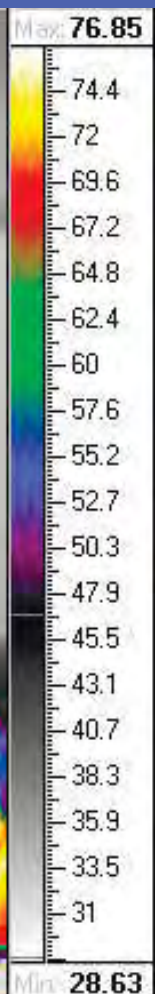
Нарушение футеровки котла

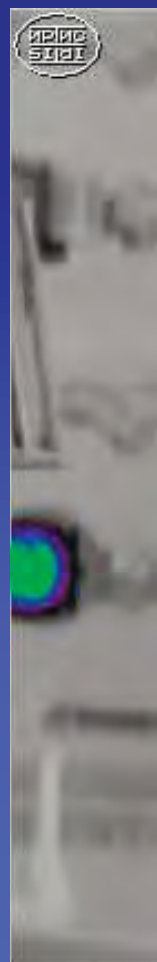
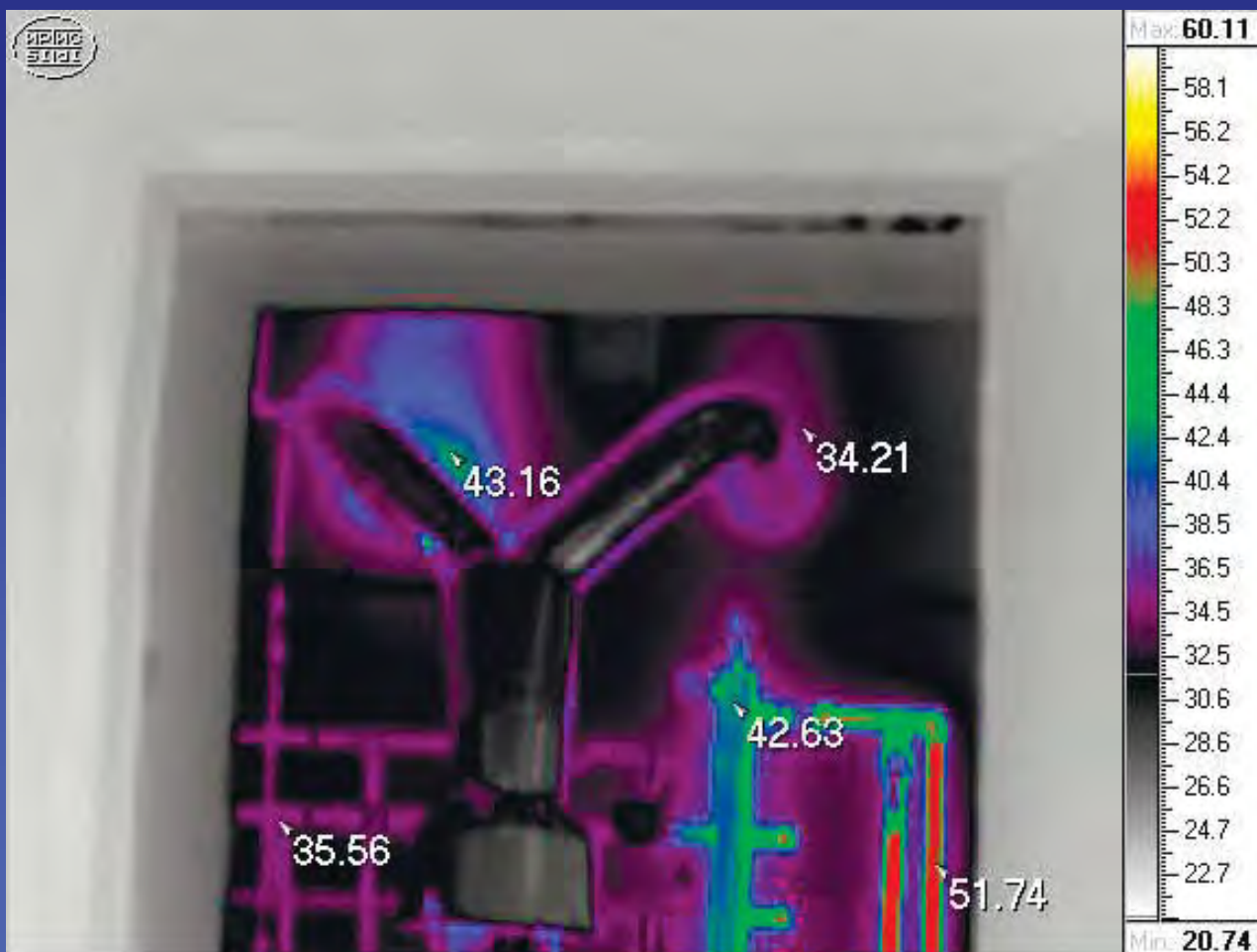


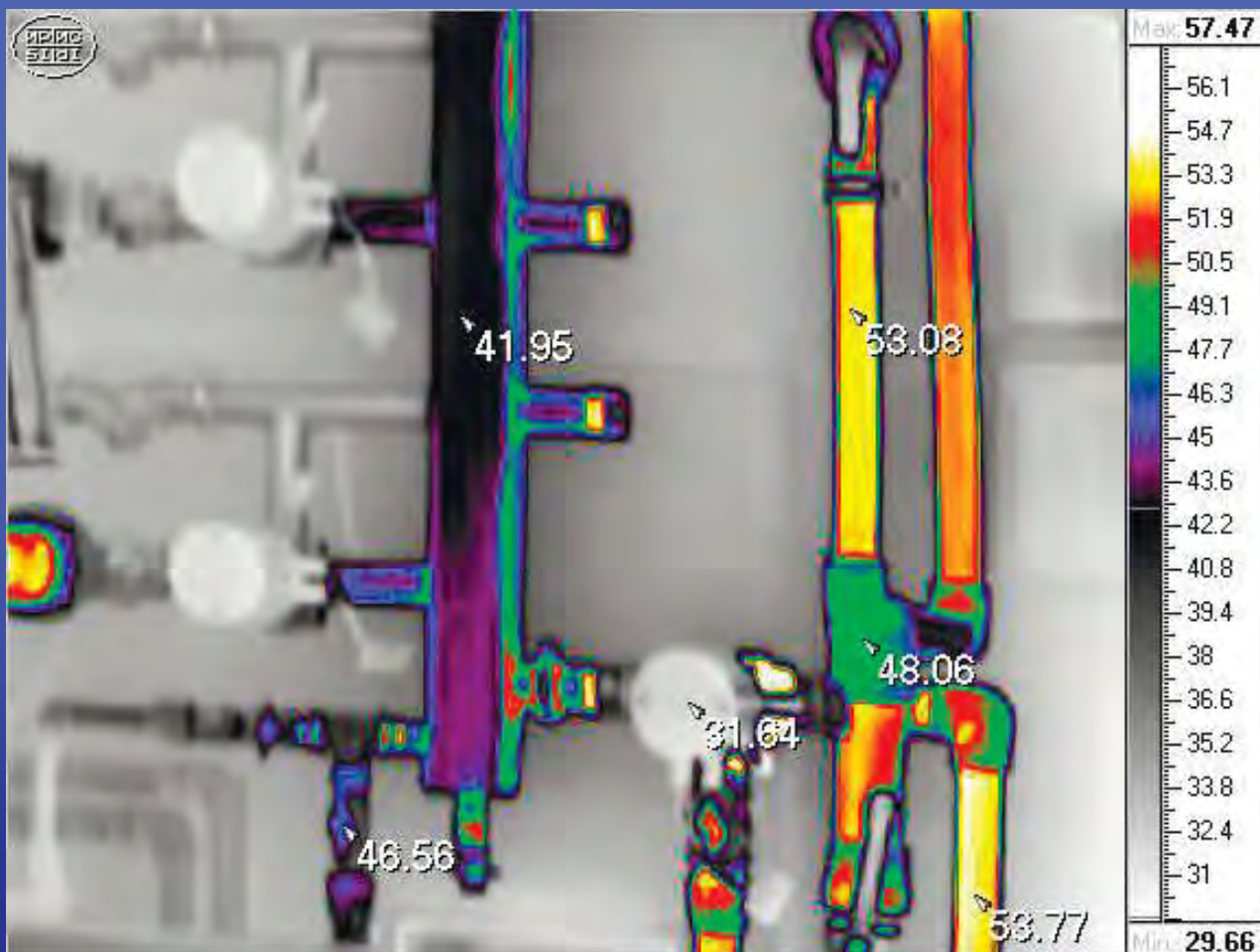
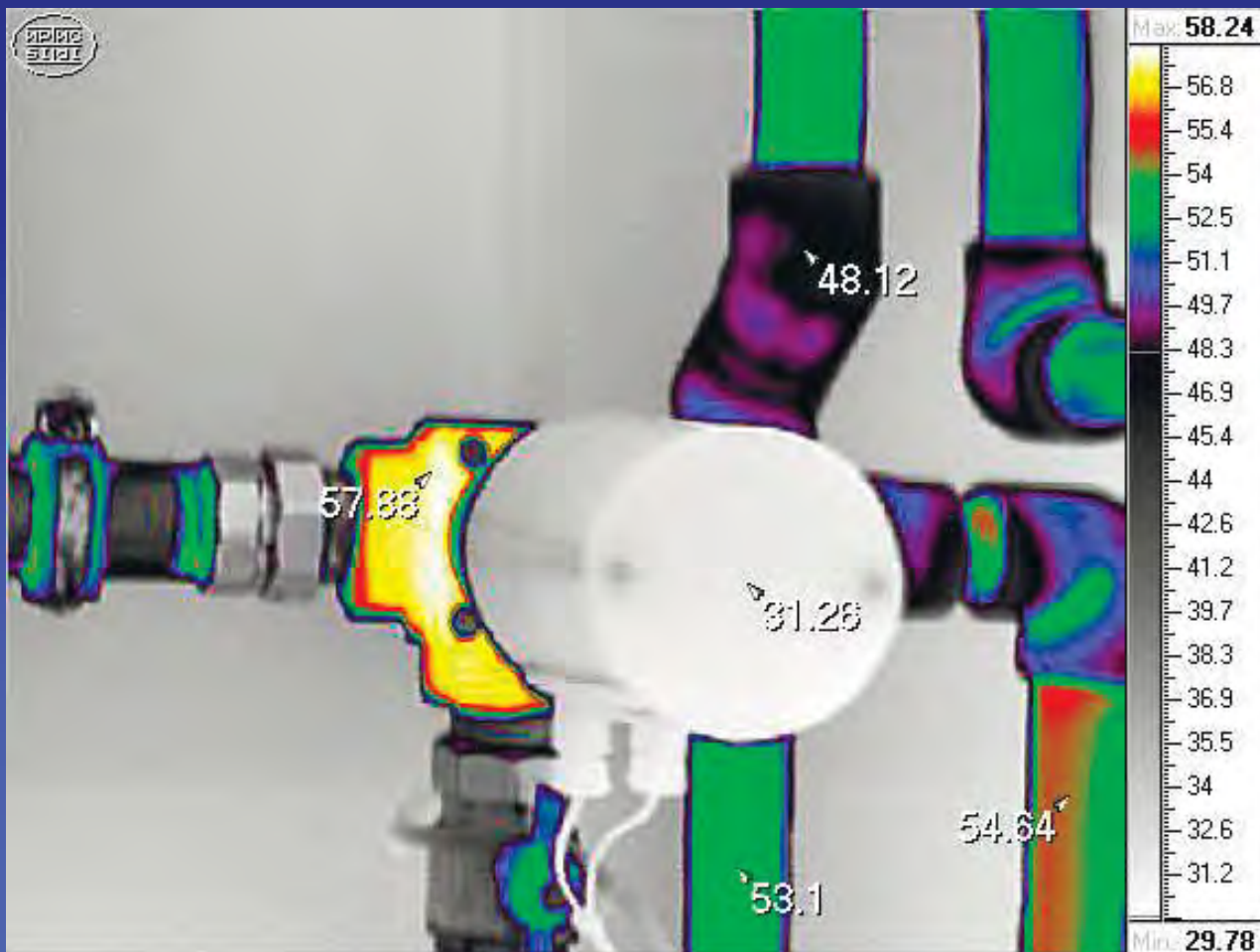
Плохой прогрев части пластин пластинчатого бойлера

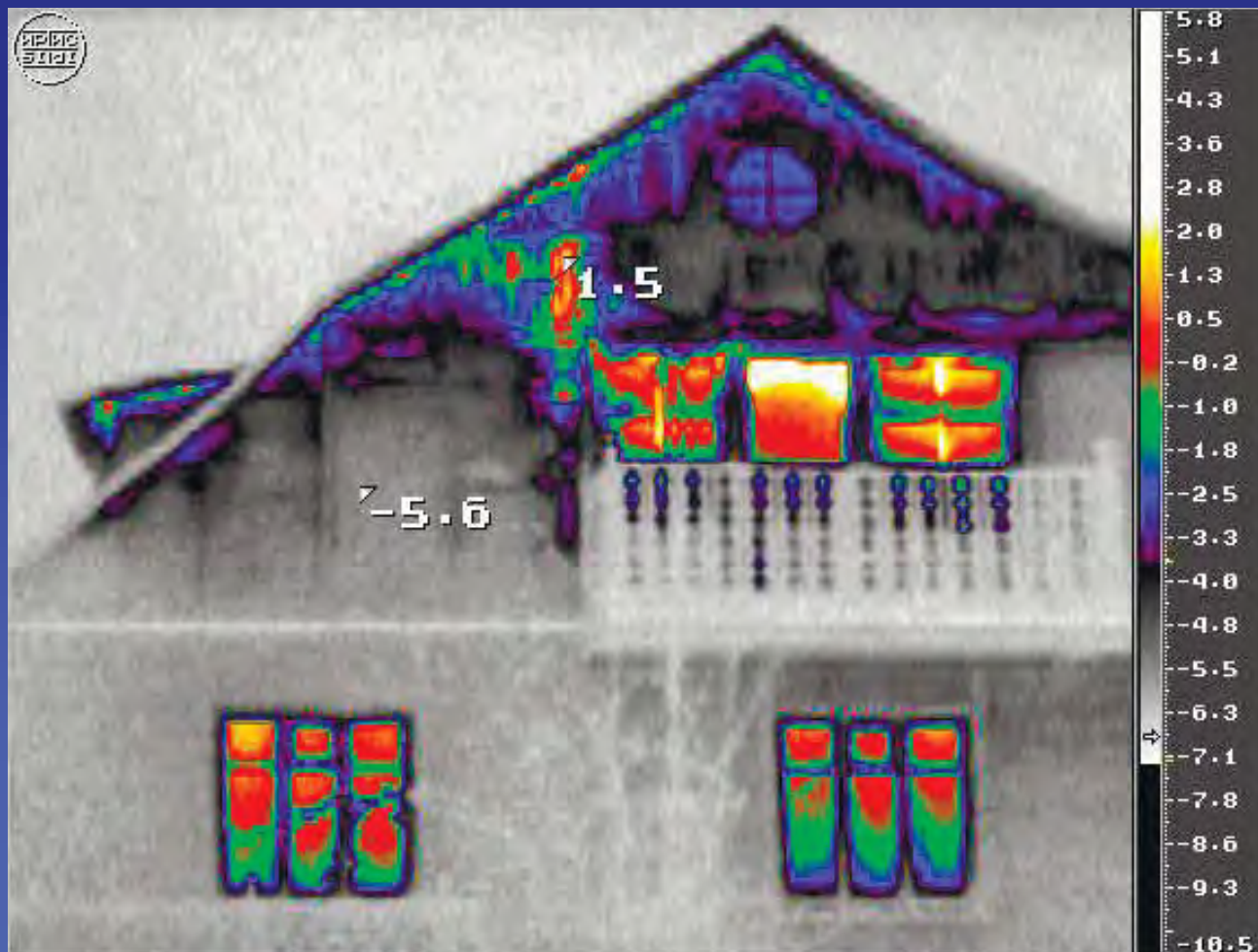




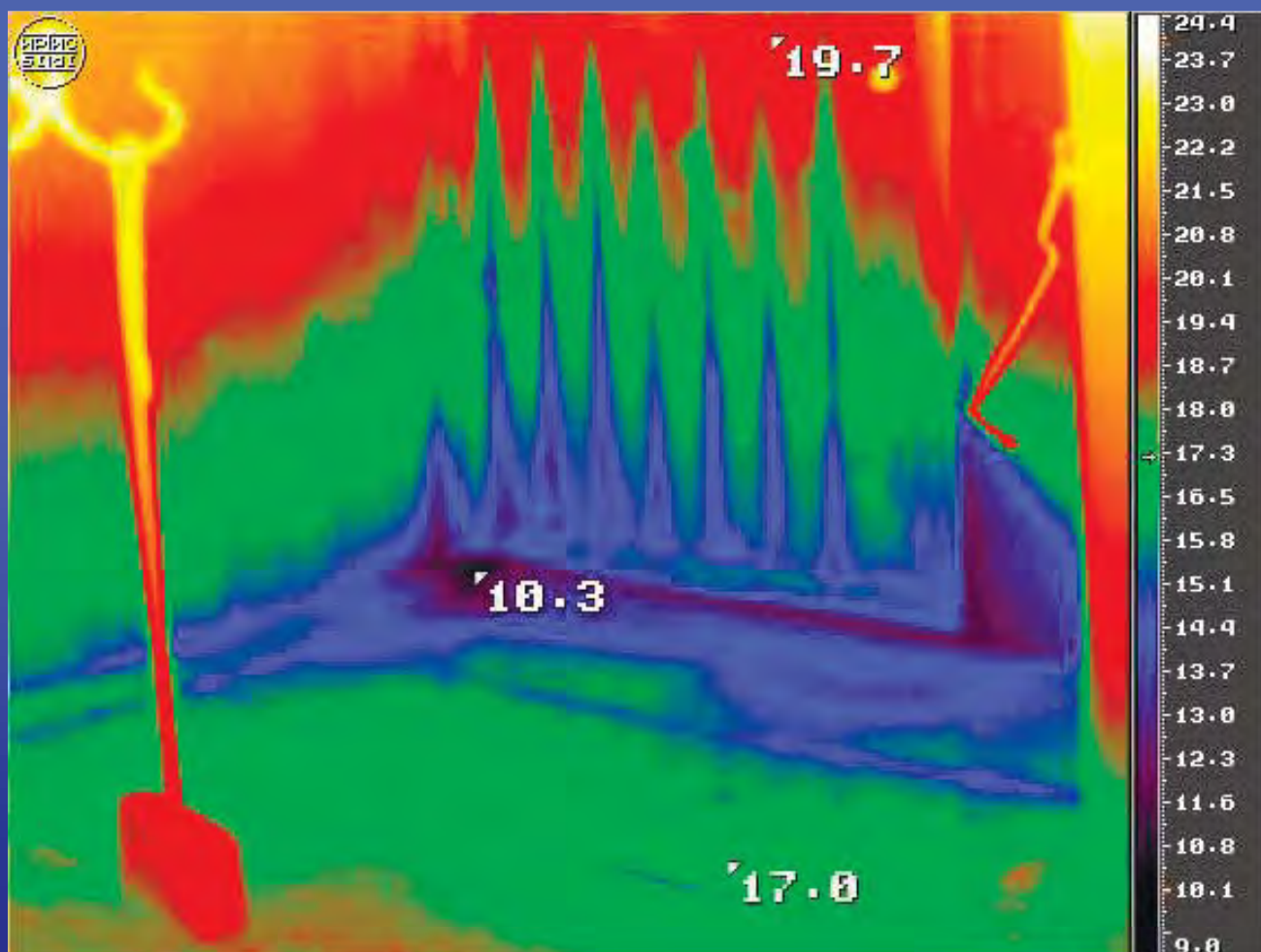
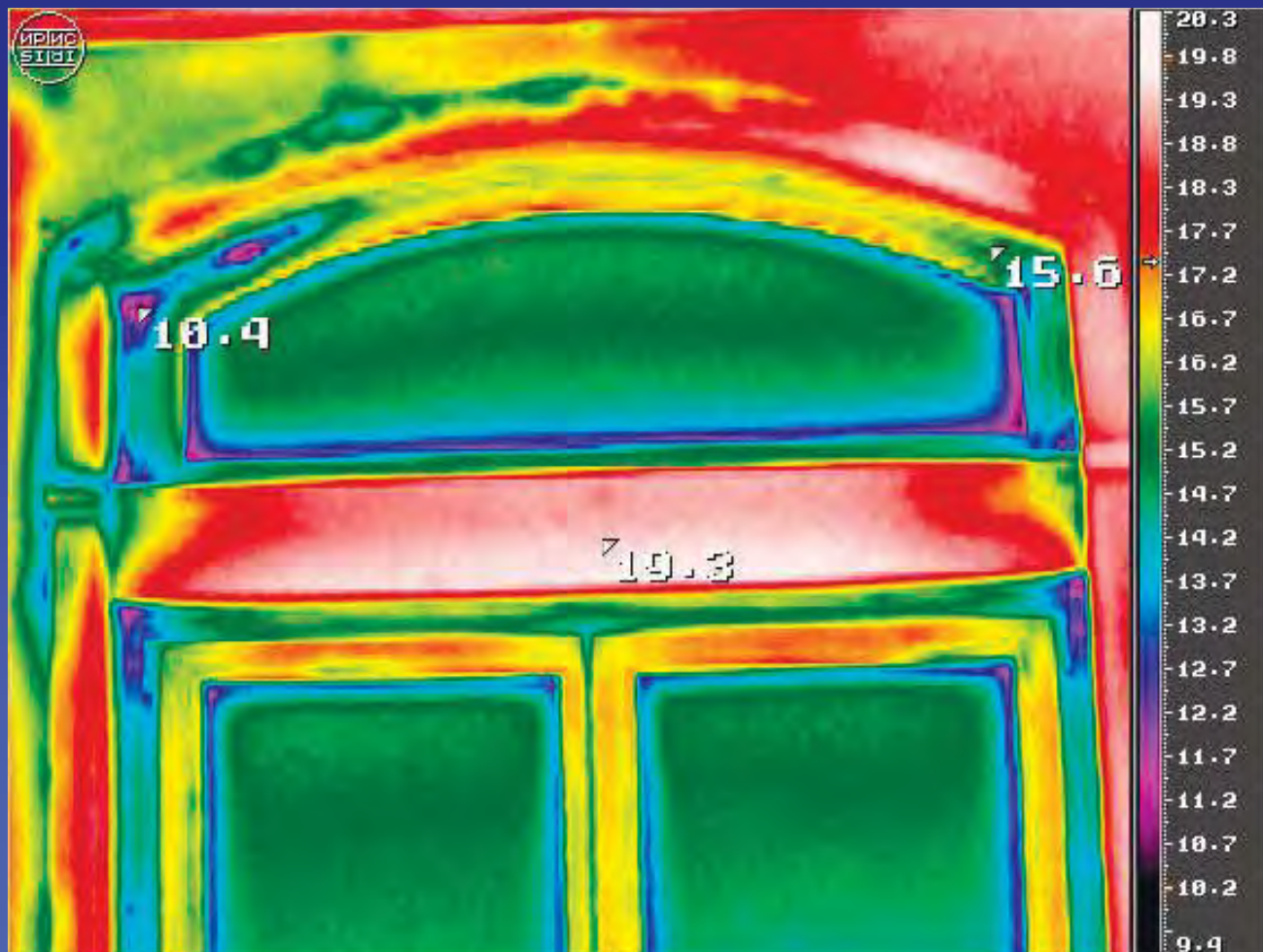








Недостатки утеплен

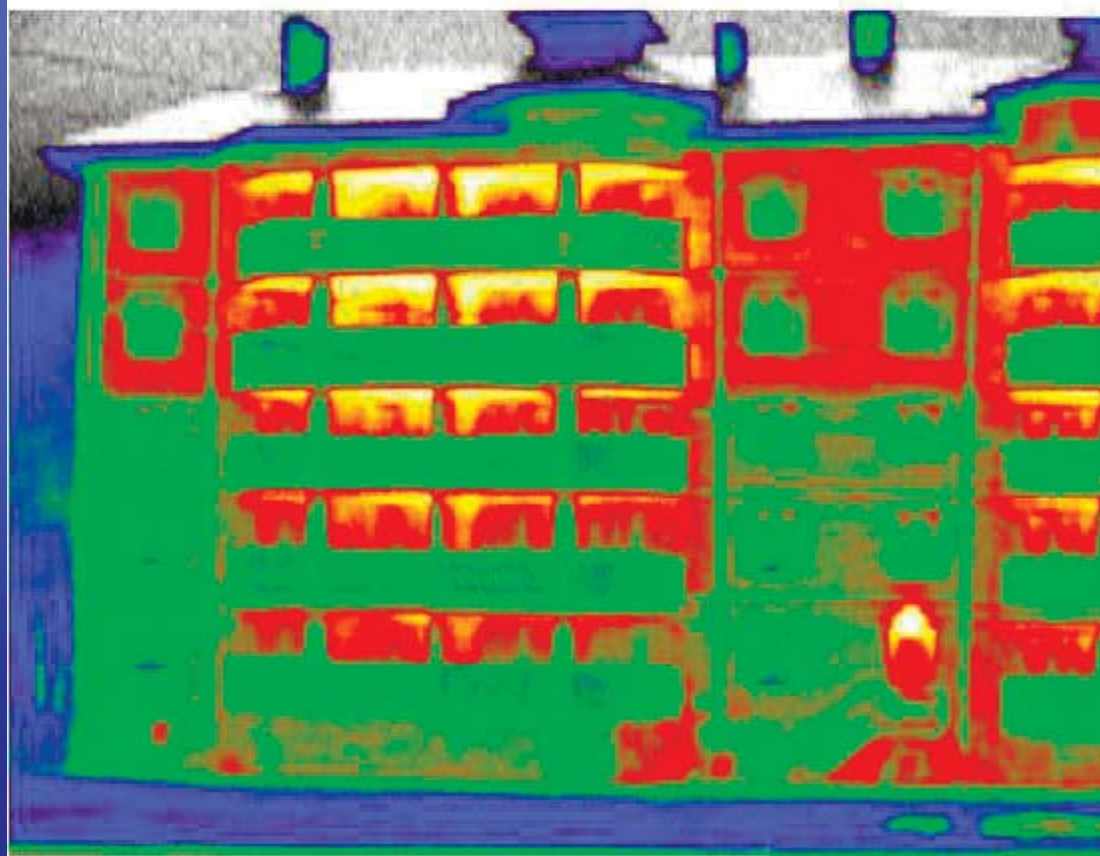


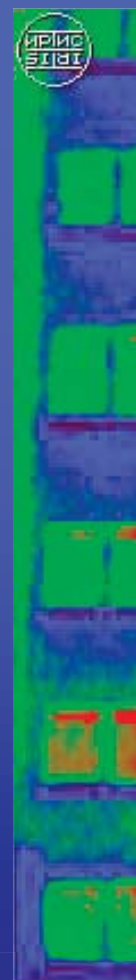
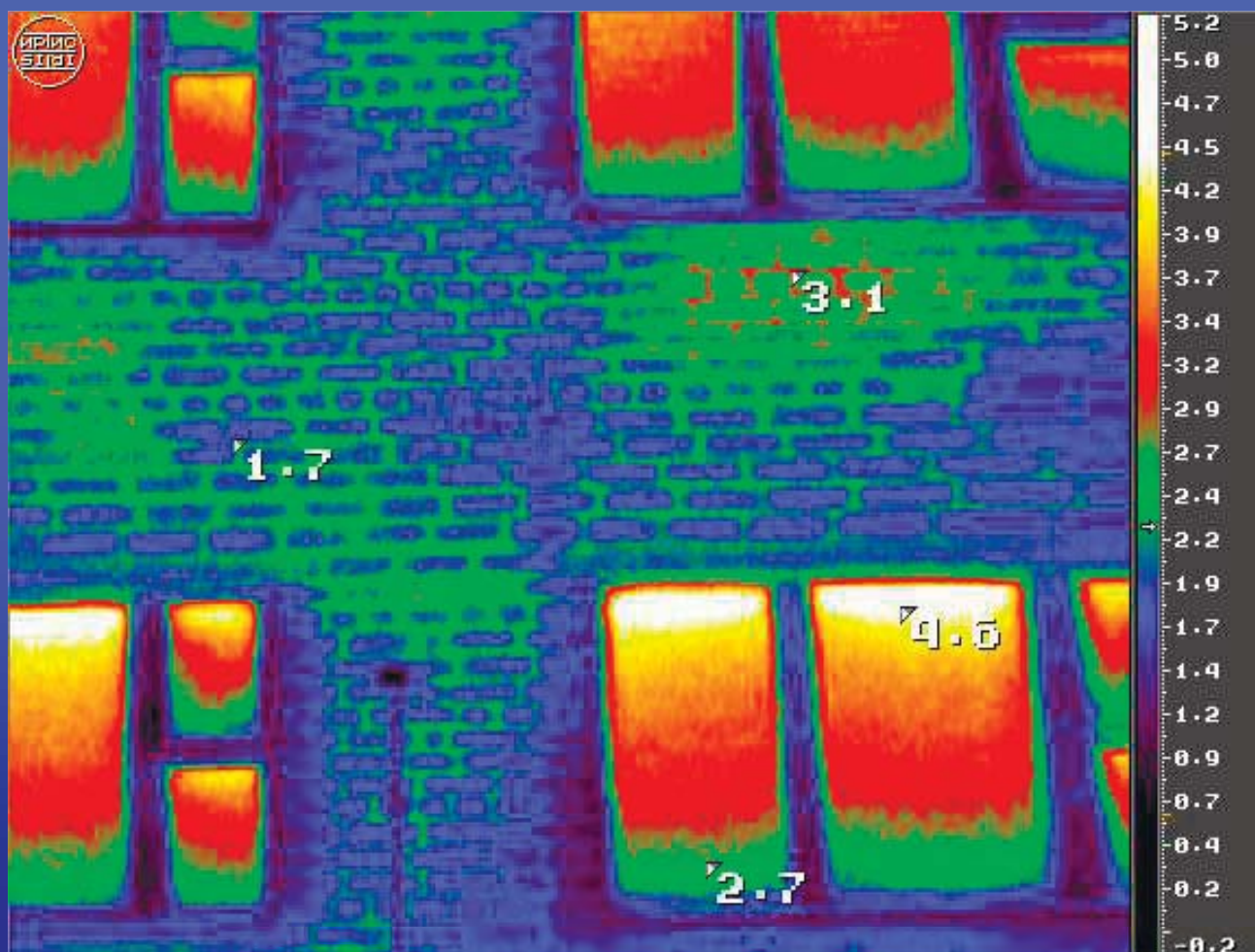
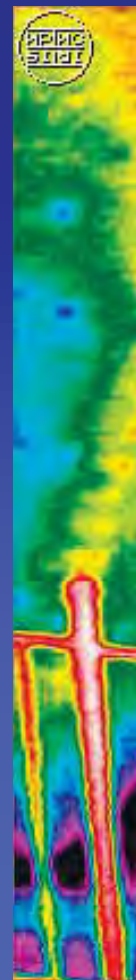
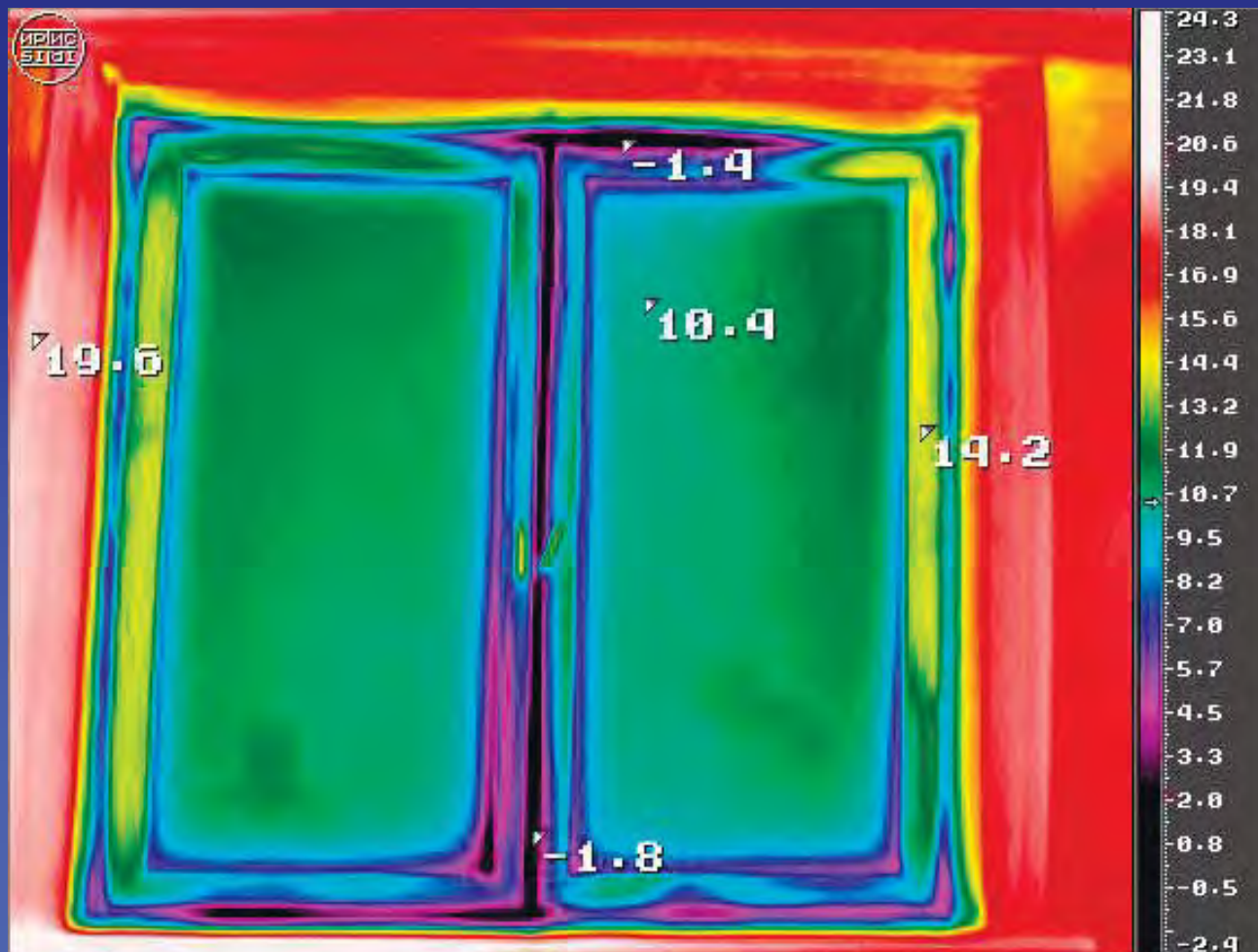
Утечки тепла из рам и неут...



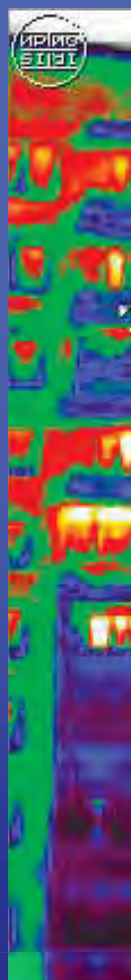
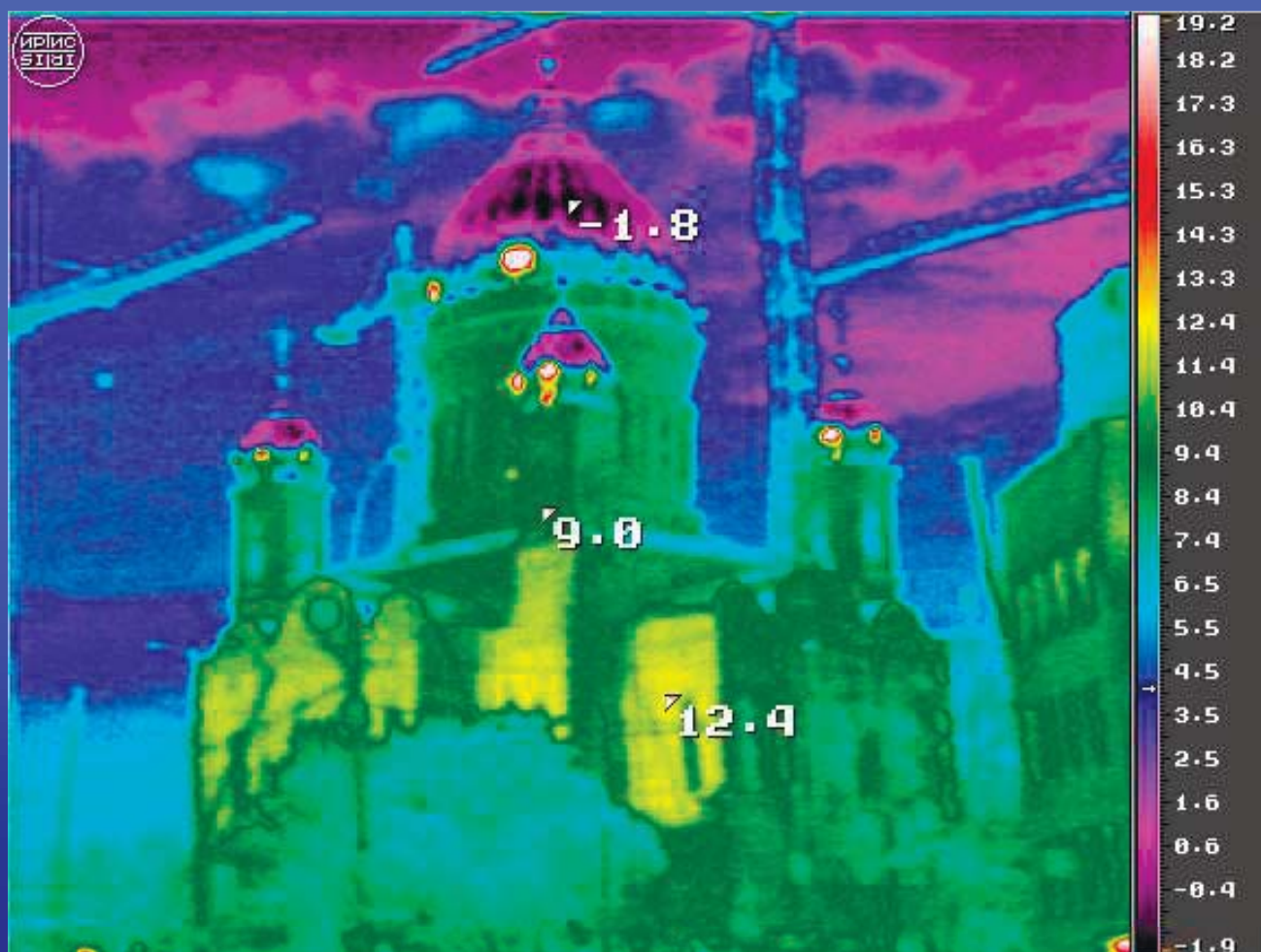
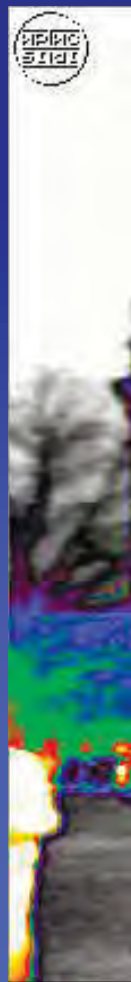
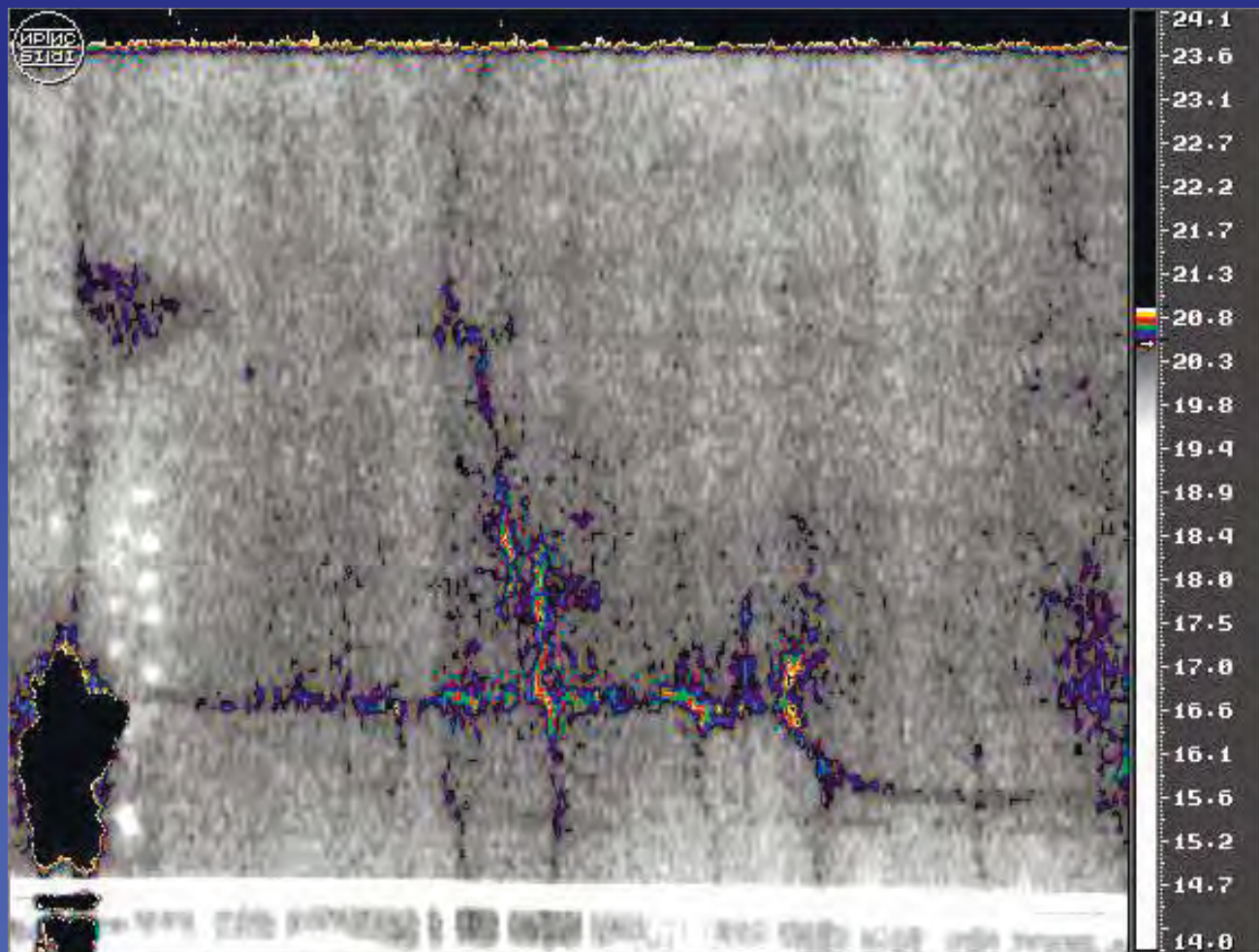




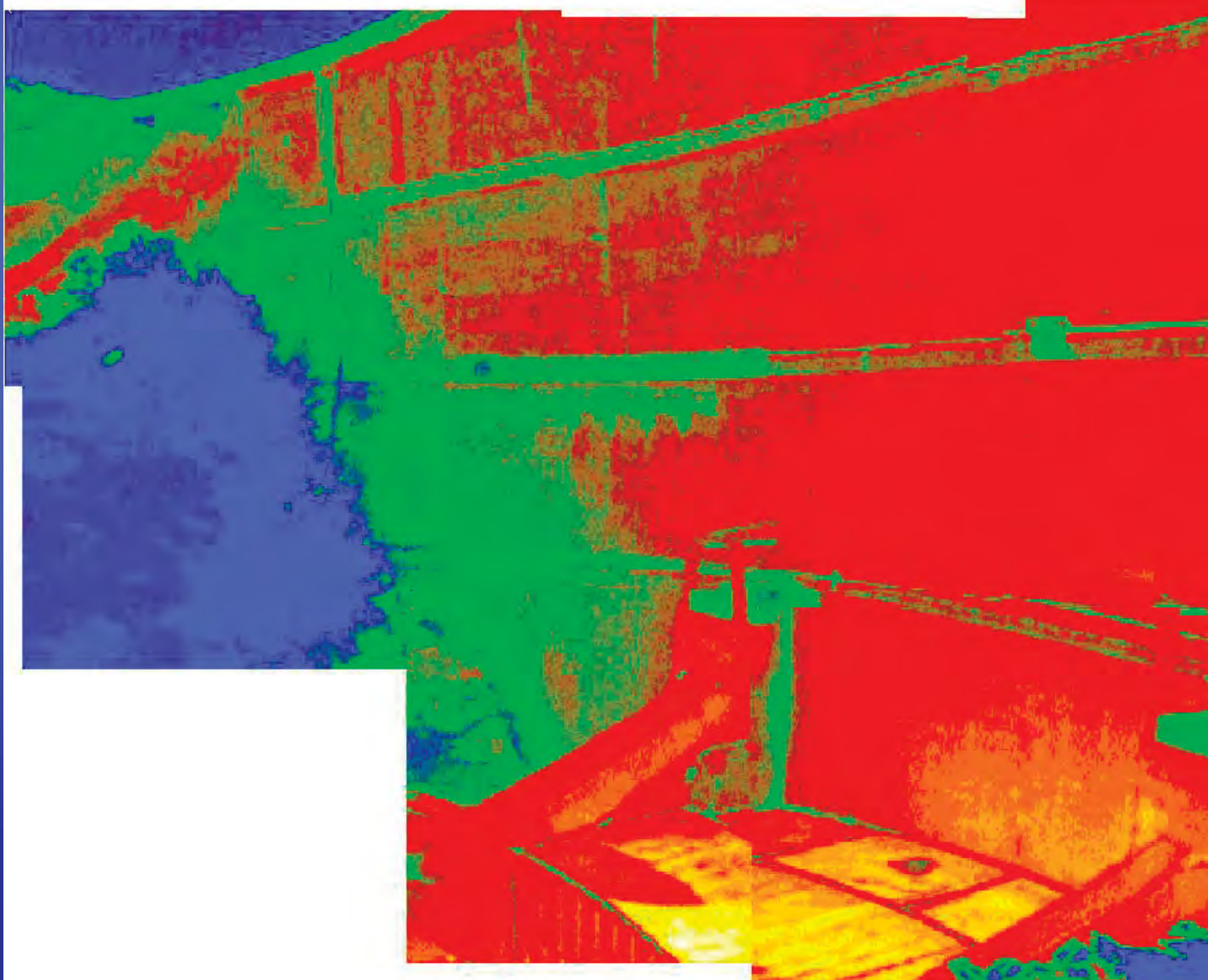
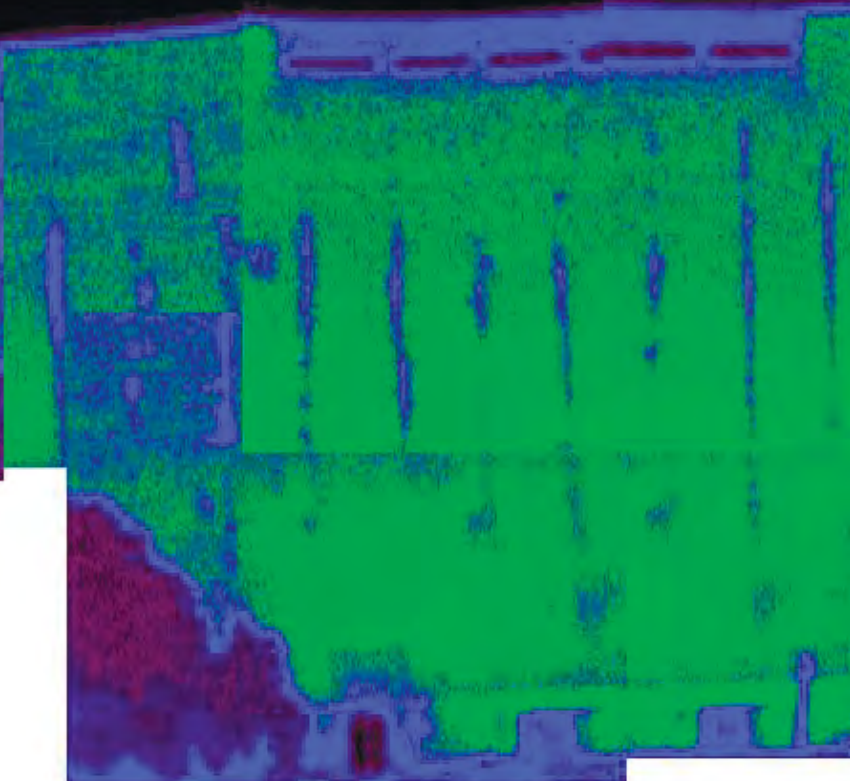
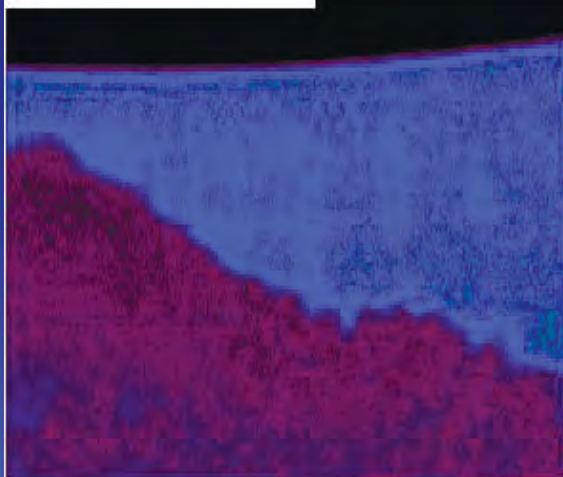




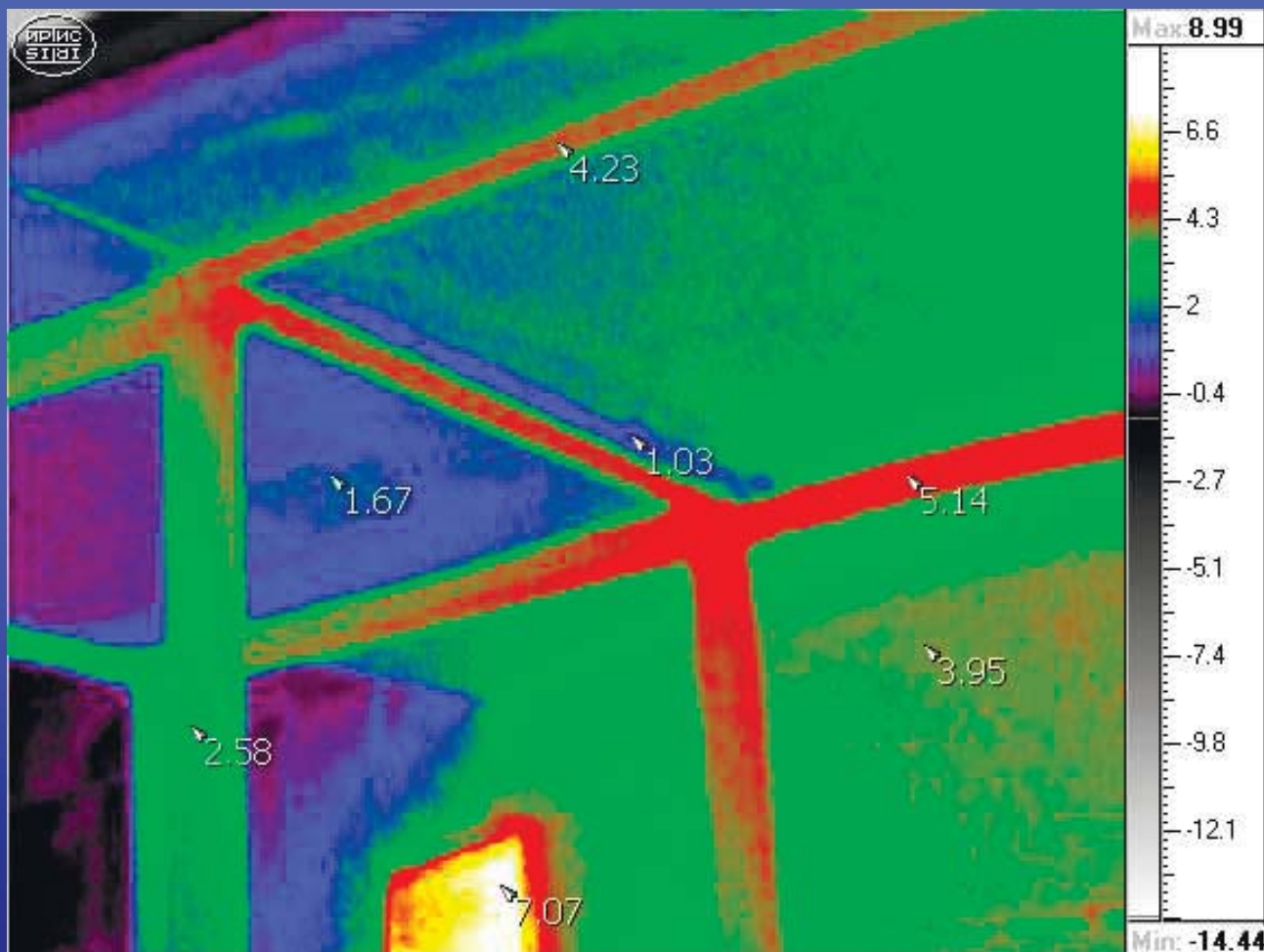
Неутепленные рамы, подто

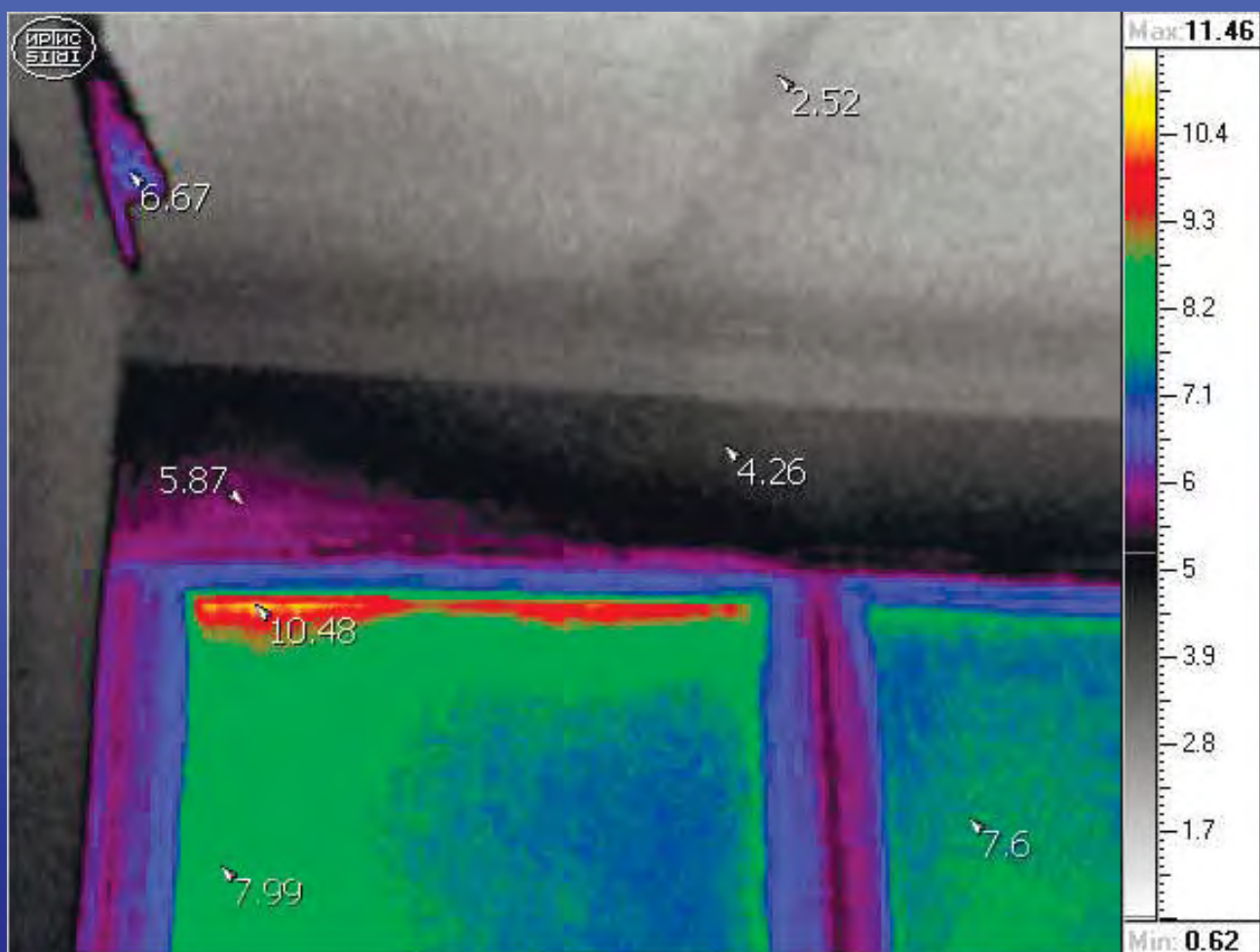
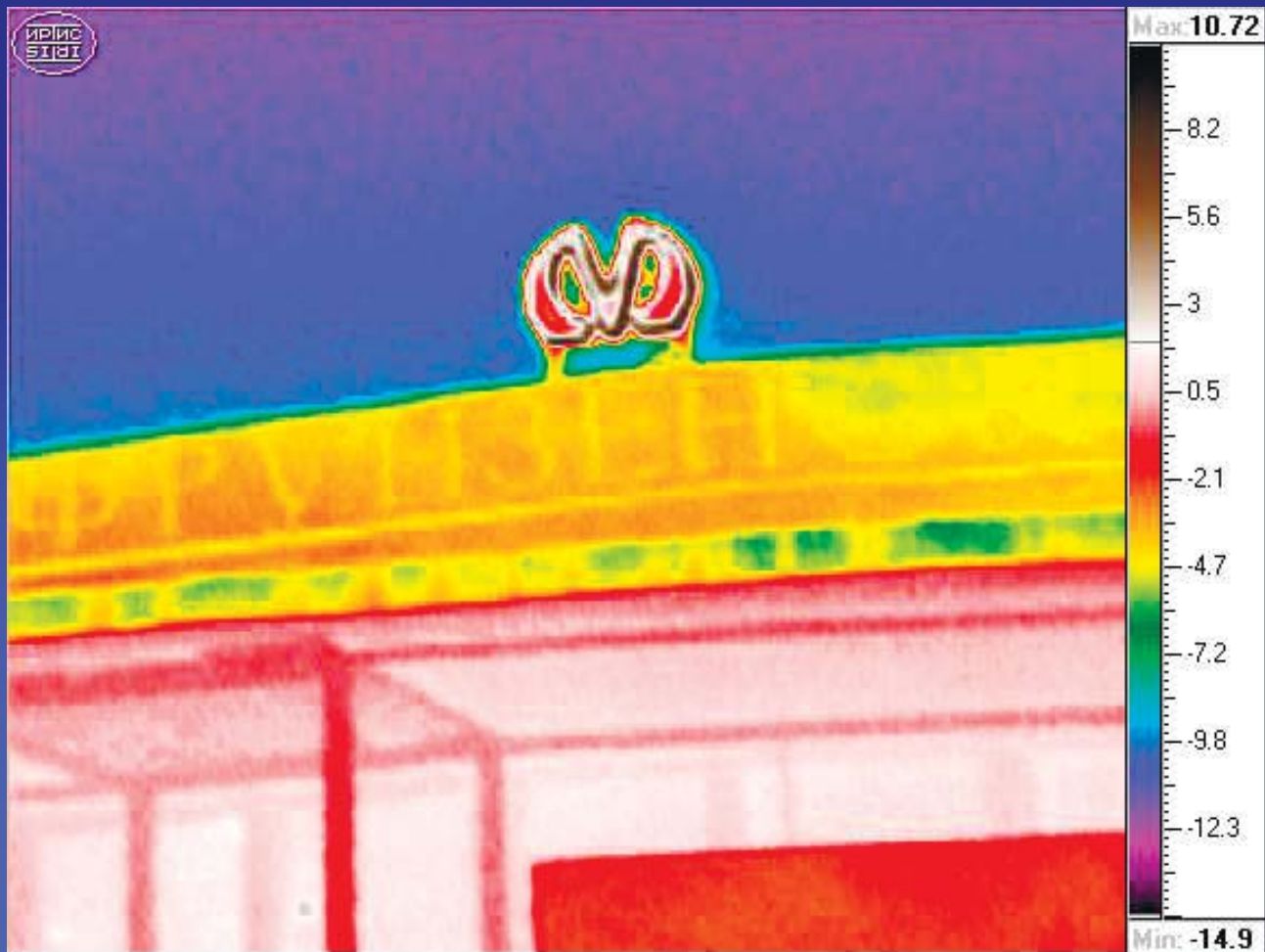


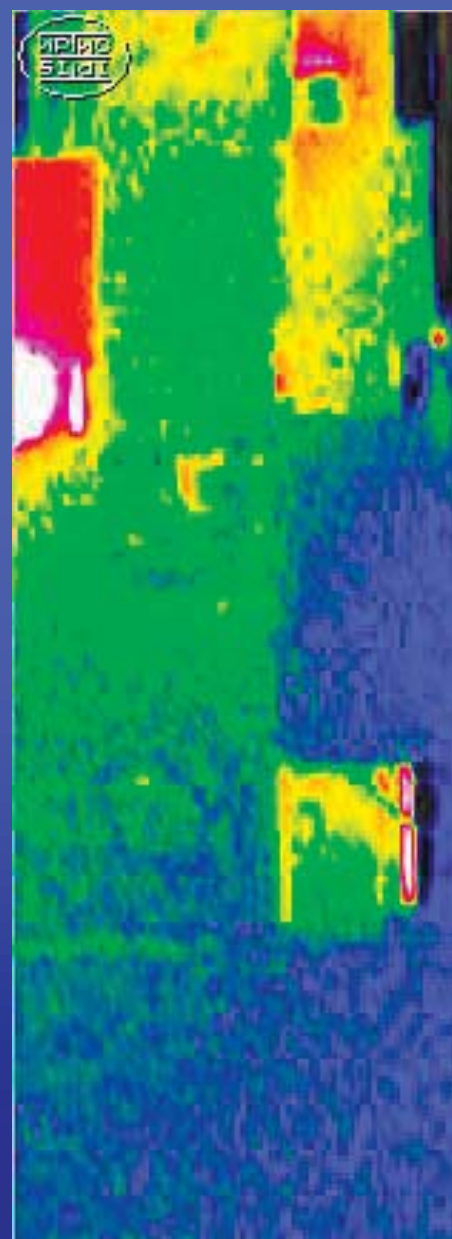
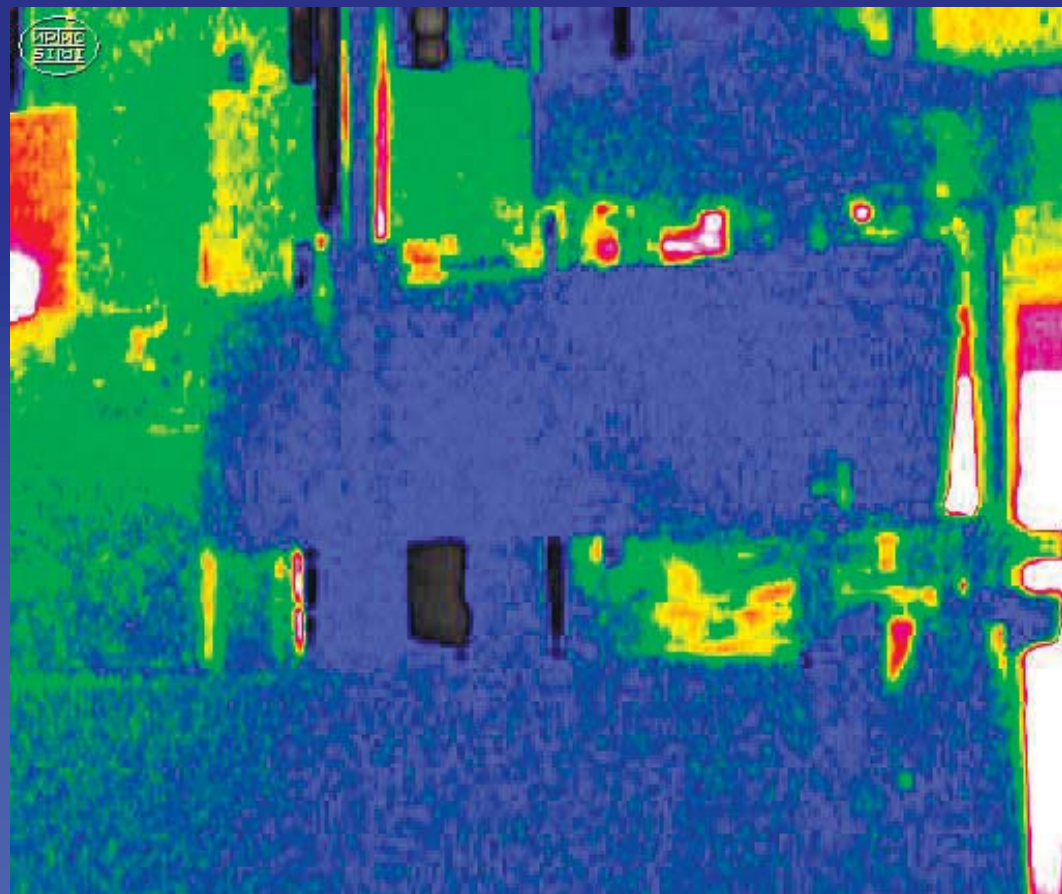
Трещины в плотине, отслоение

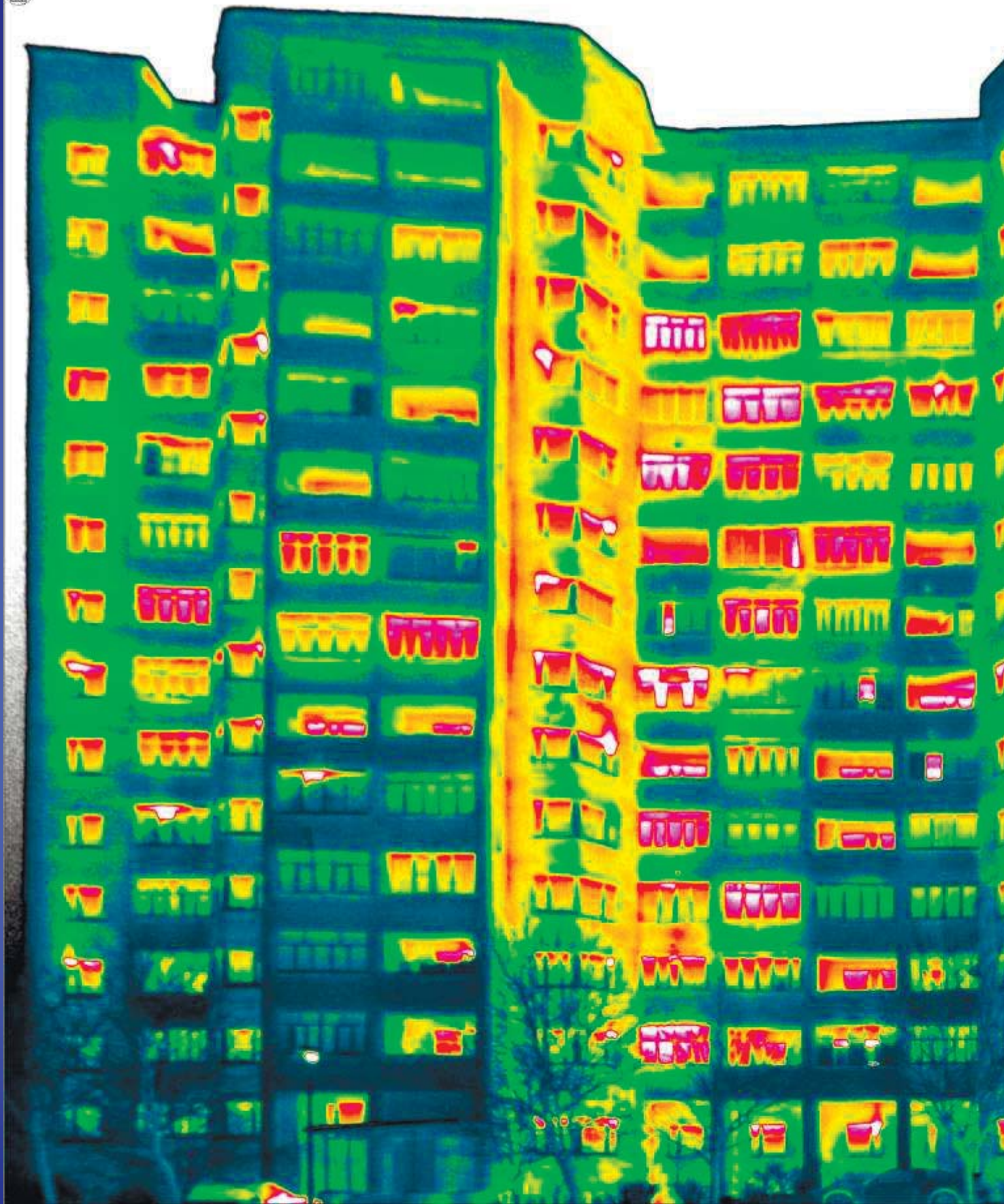






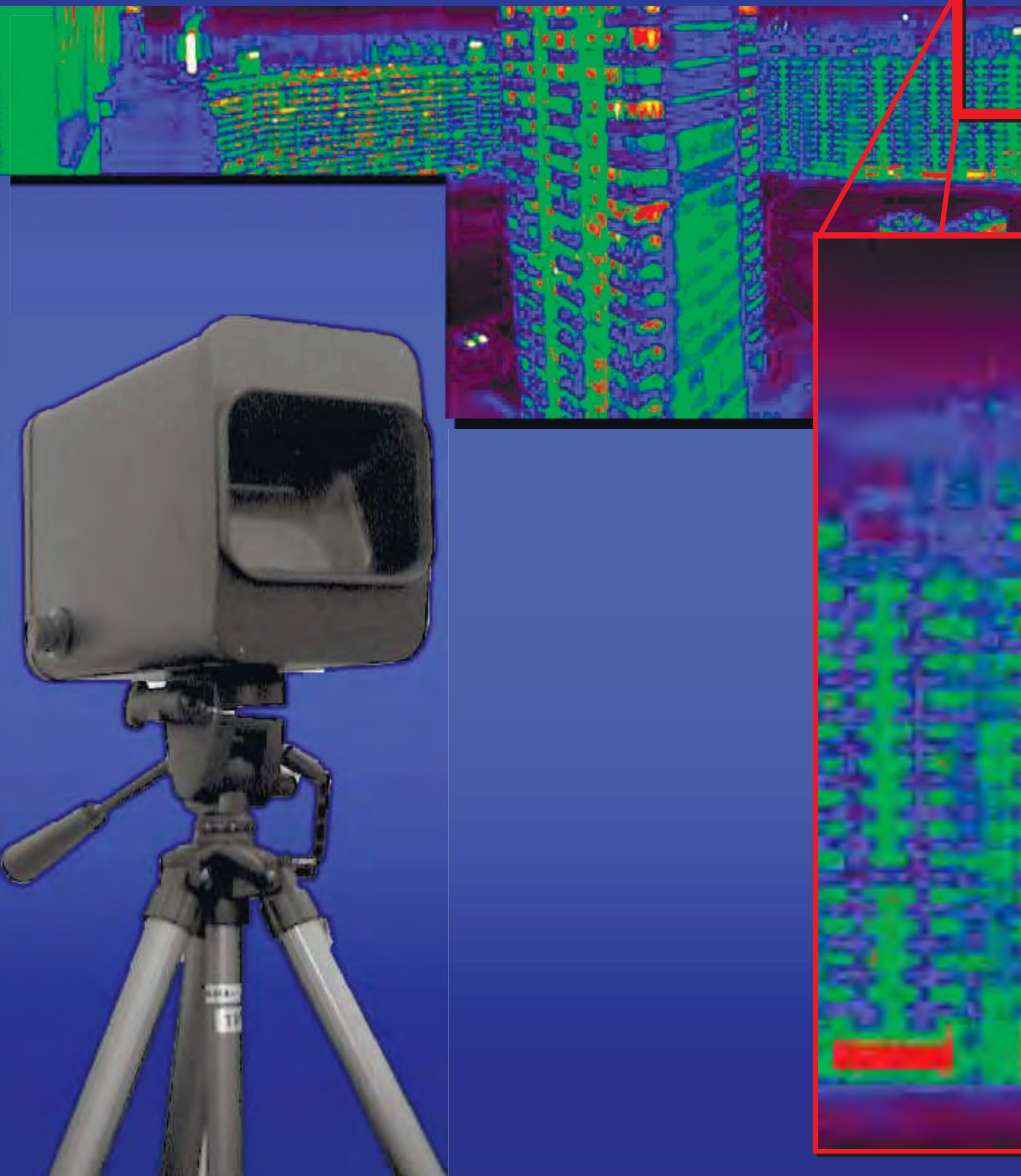


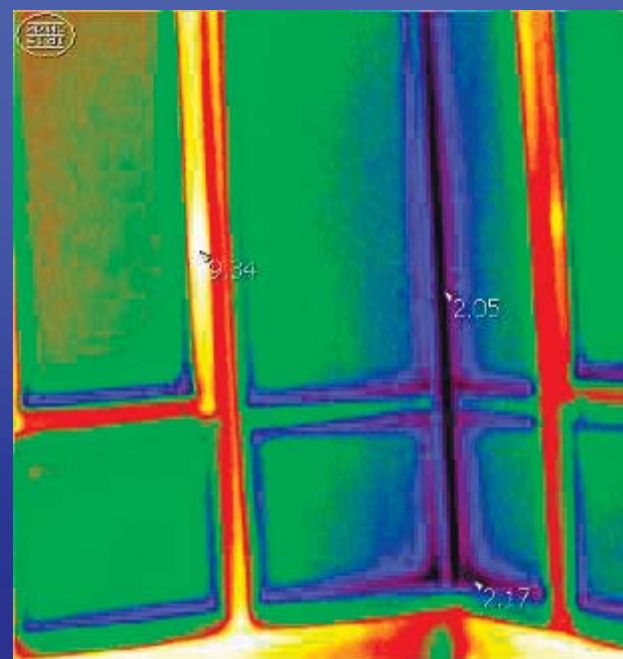
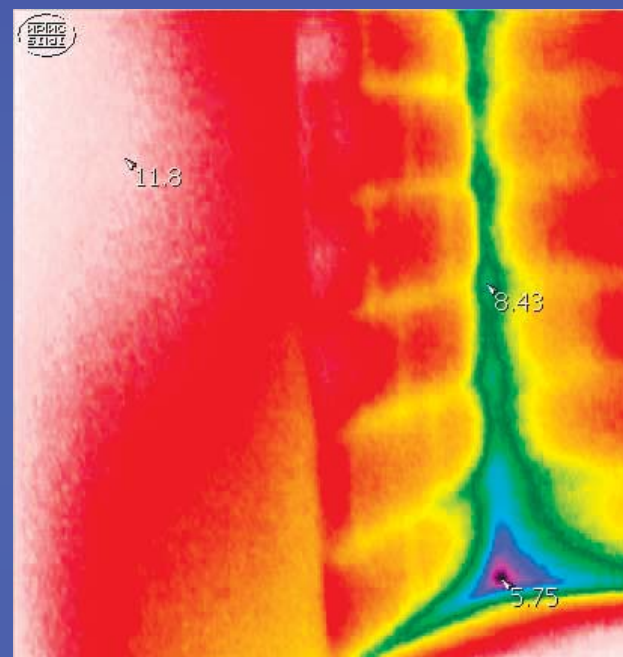
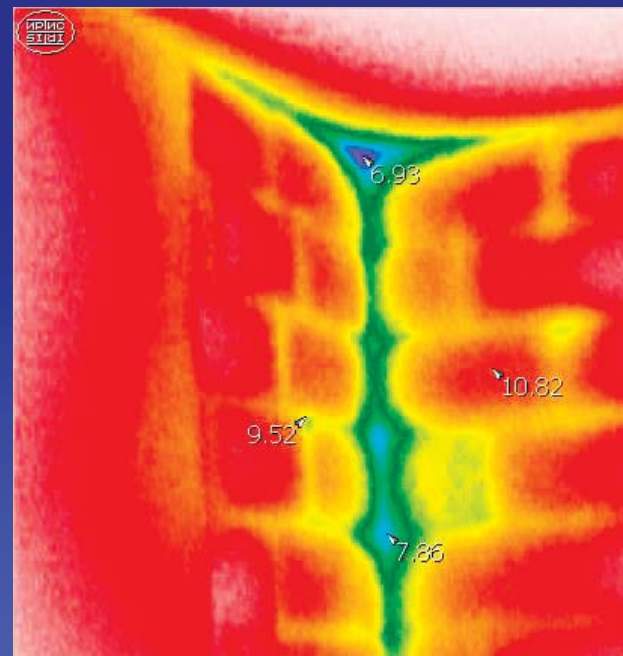
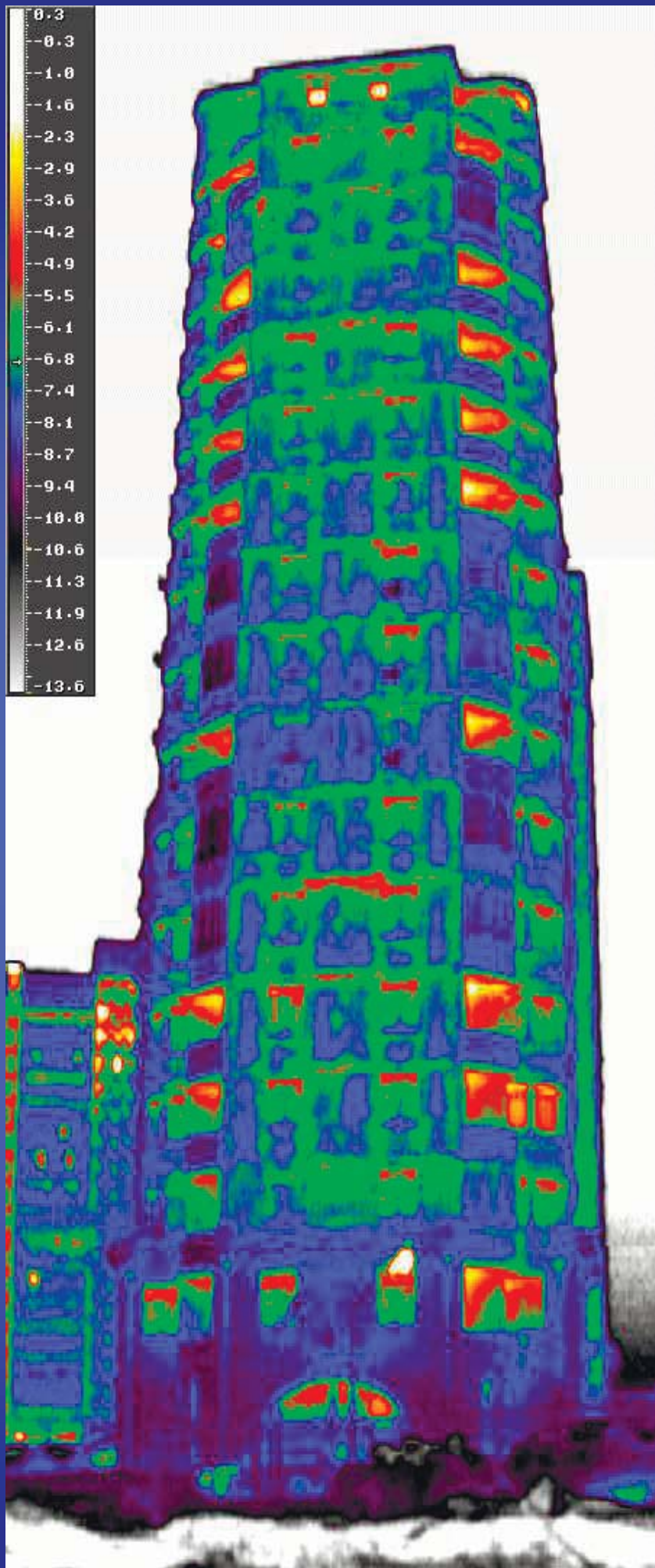


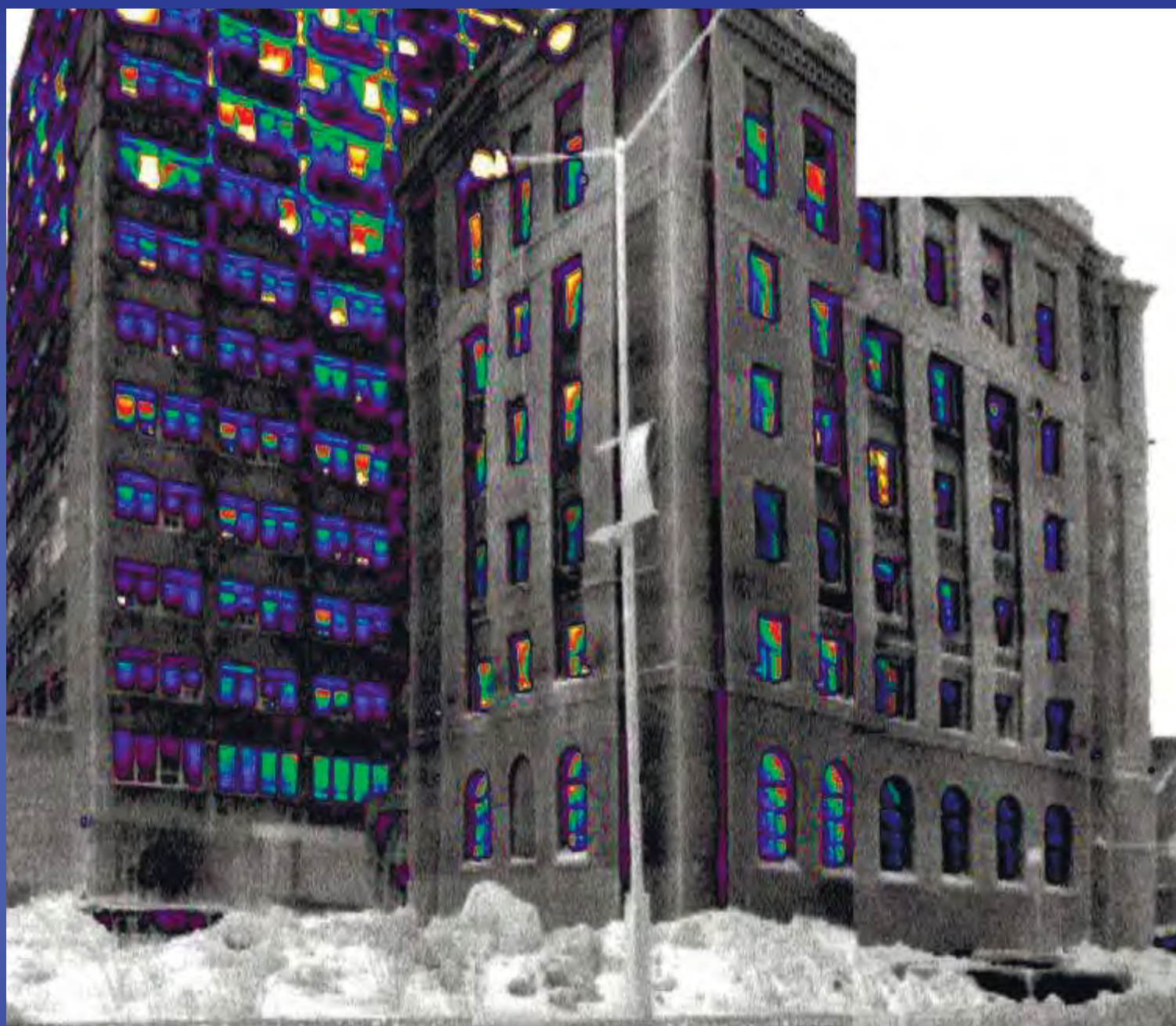


Панорамное термоизображение жи

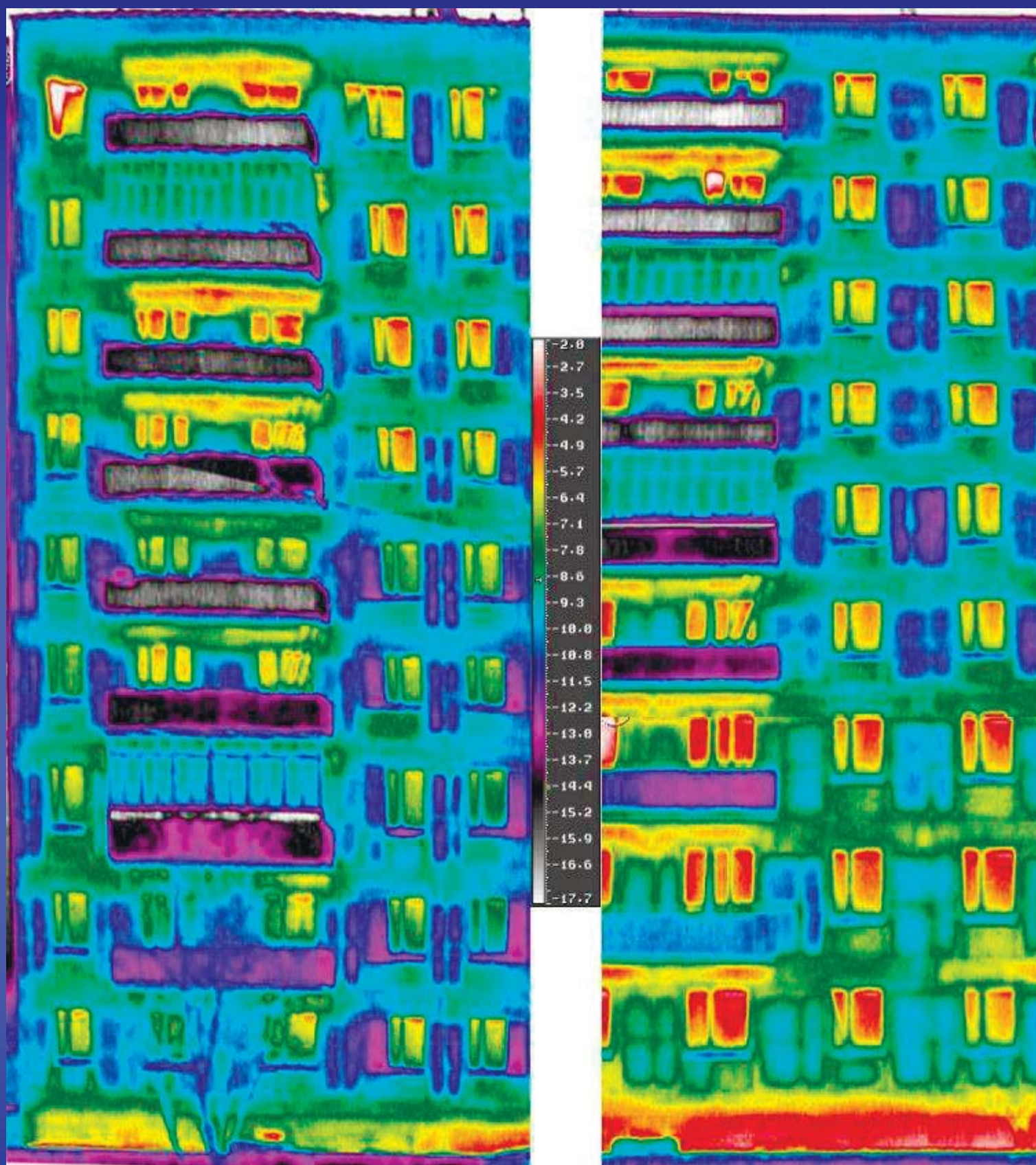
ПАНОРАМНАЯ ТИ



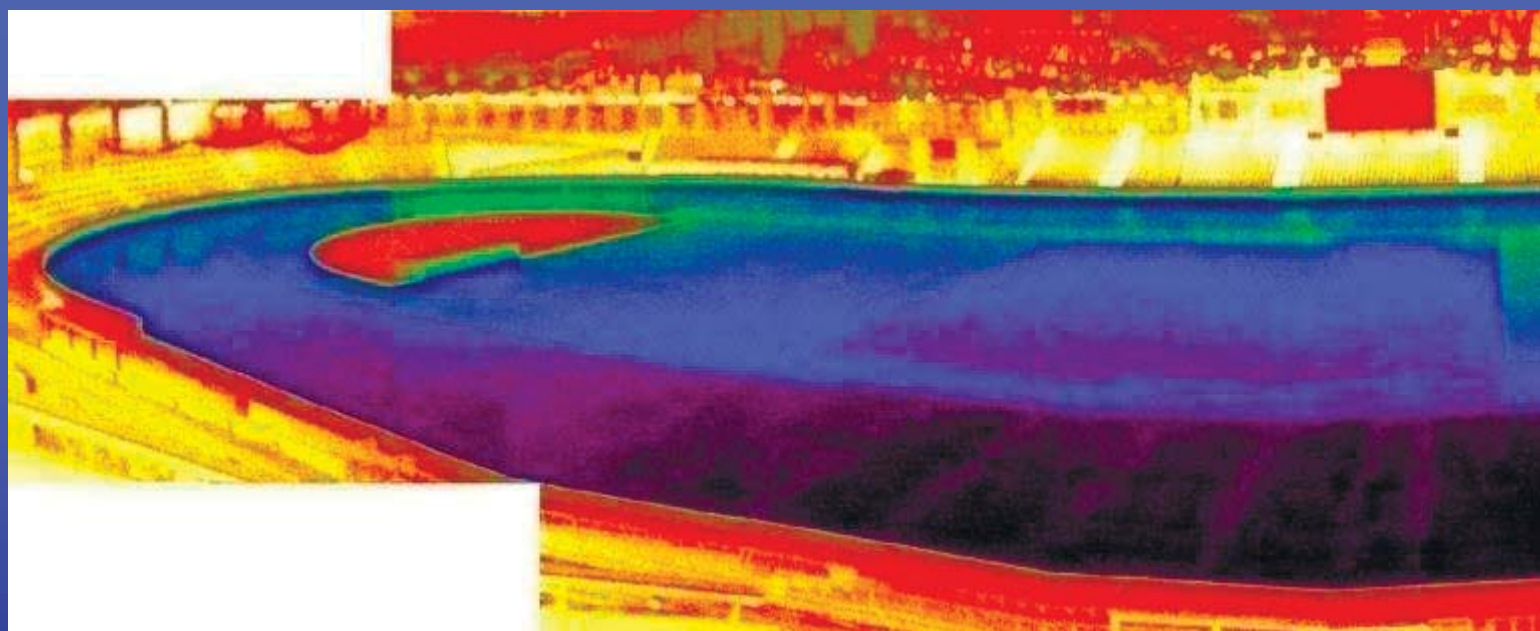
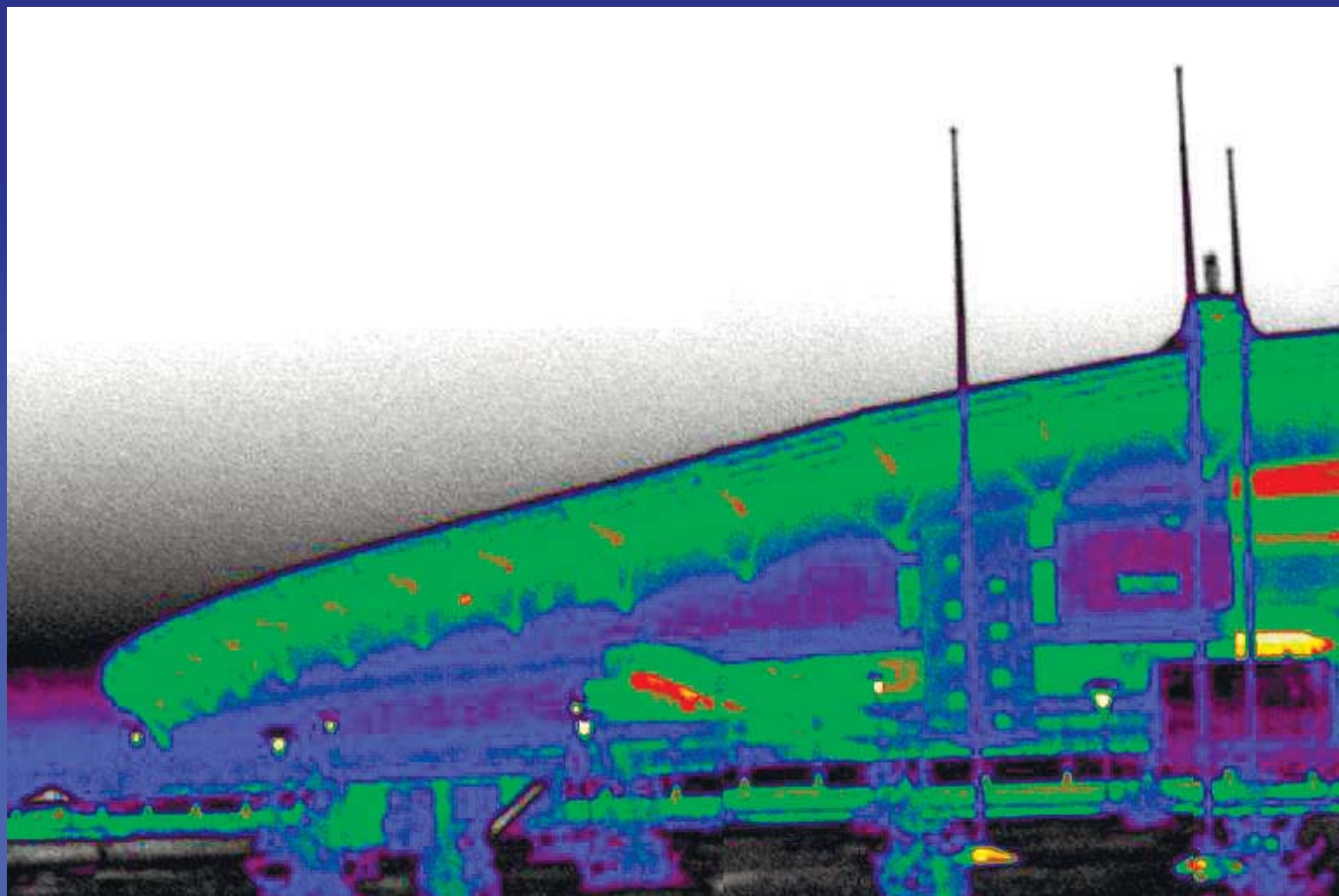




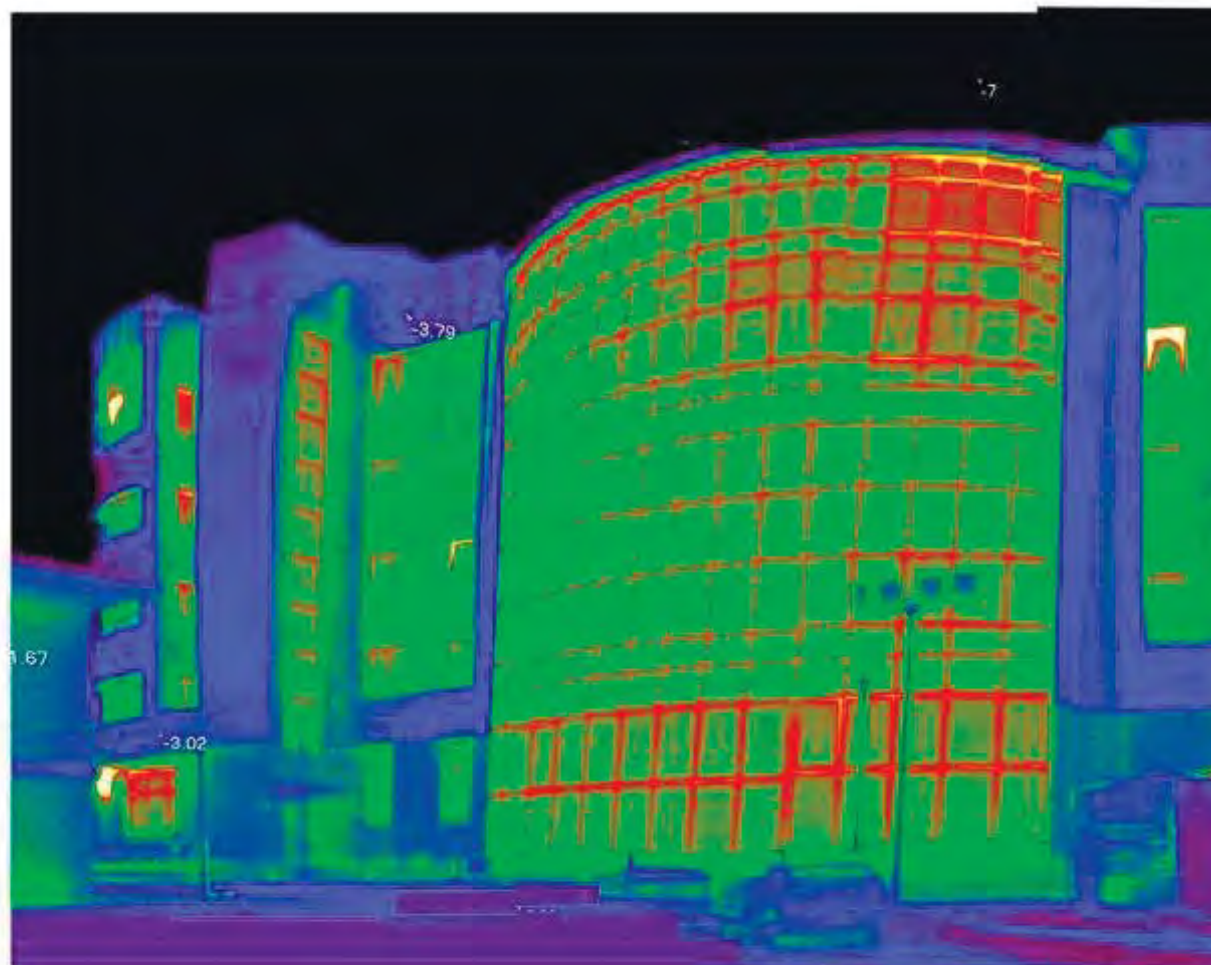
Панорамные термоизоб

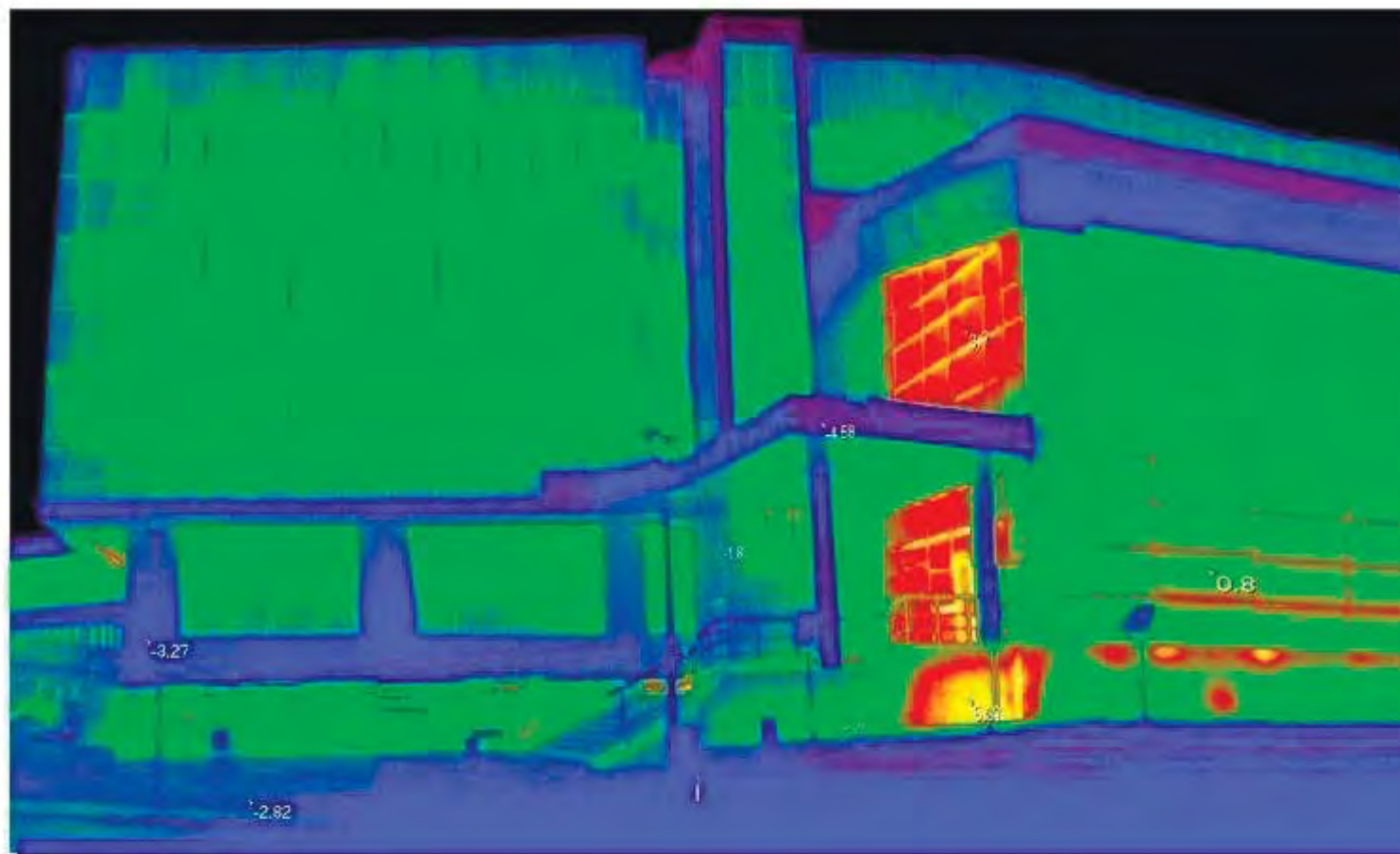


Панорамные термоизоб



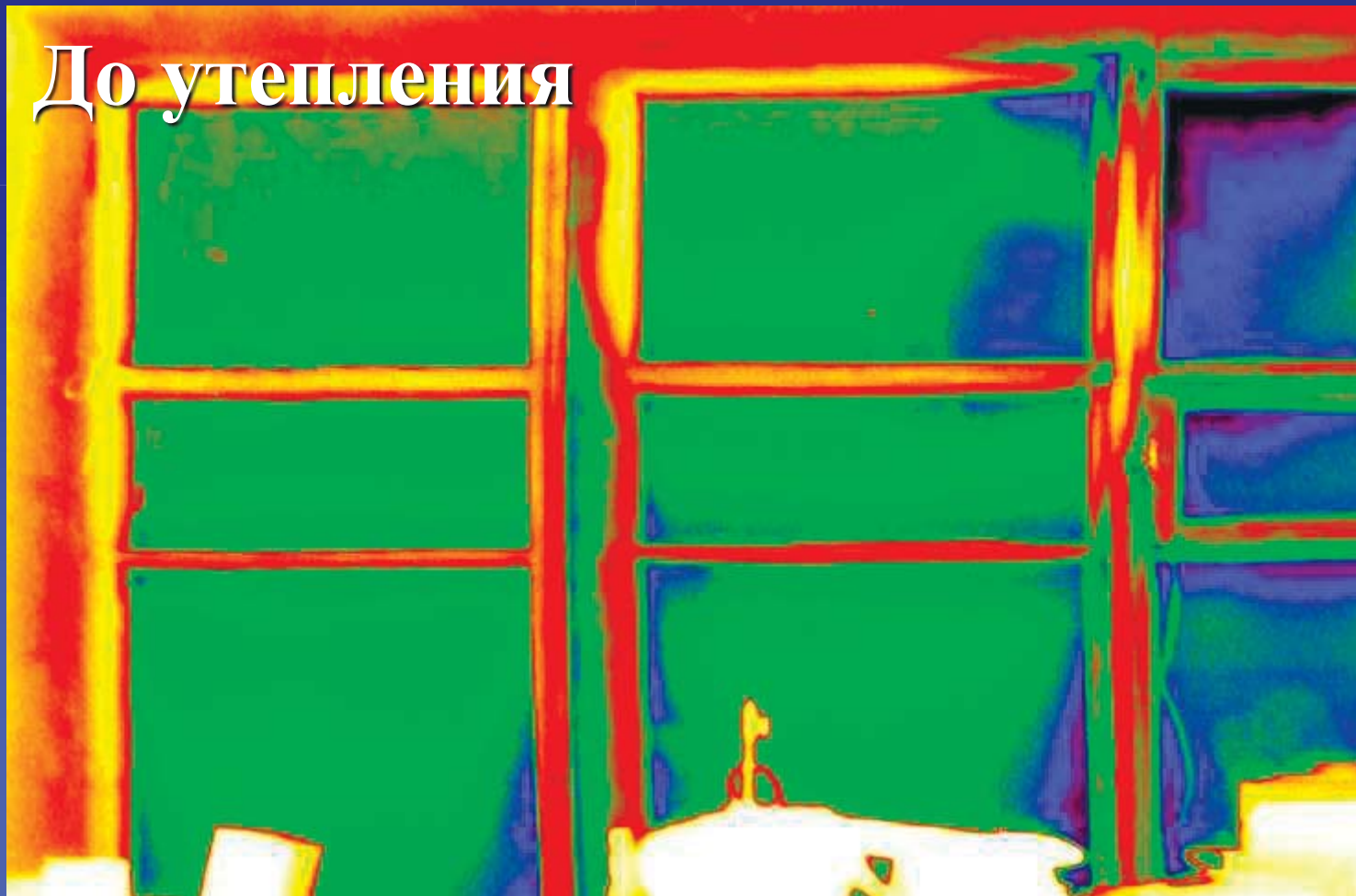
**Контроль состояния по
в конькобежных**



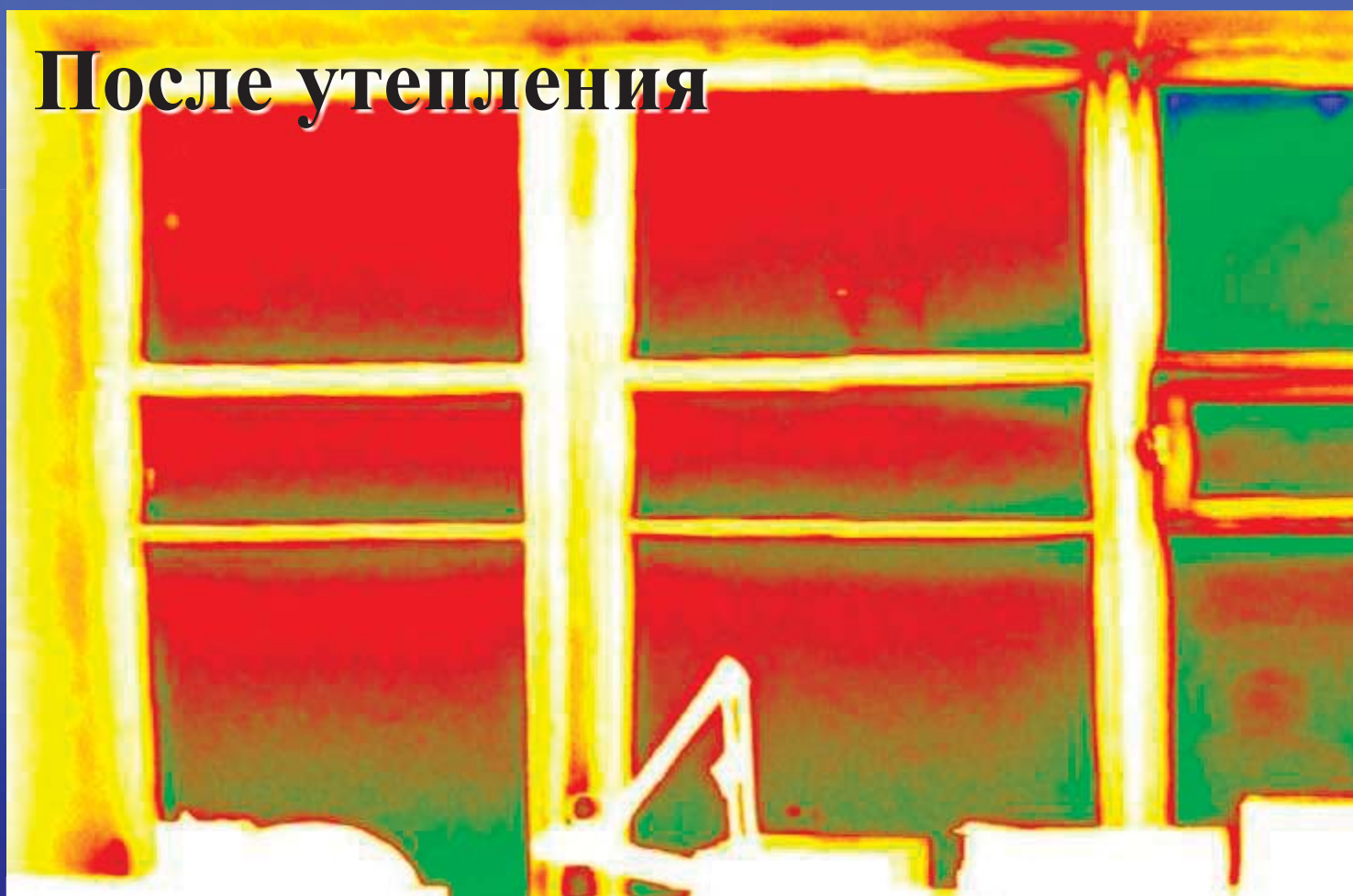




До утепления

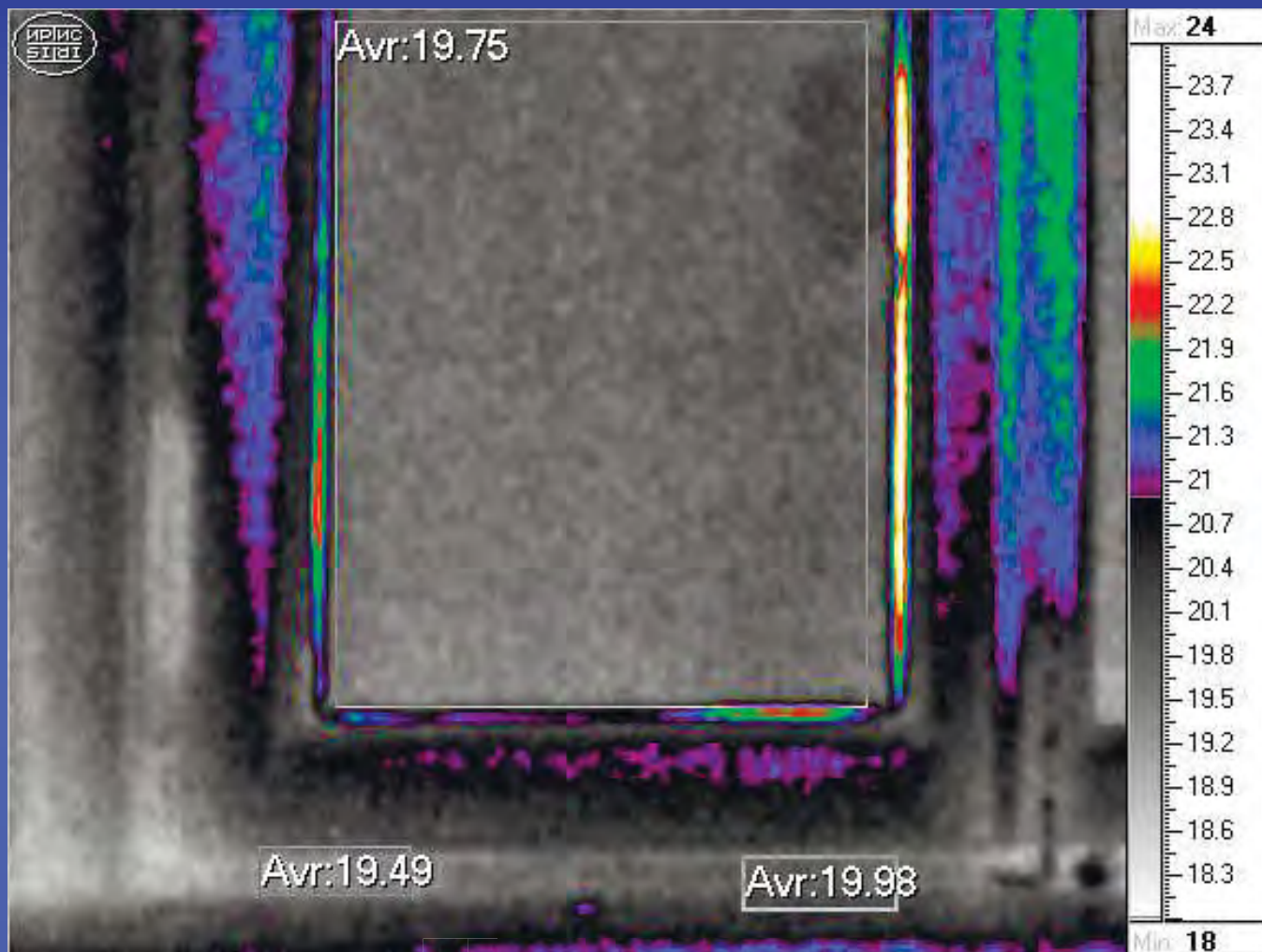


После утепления



Термоизображение оконного проема

Инфракрасное изображение окна в двух спектральных диапазонах

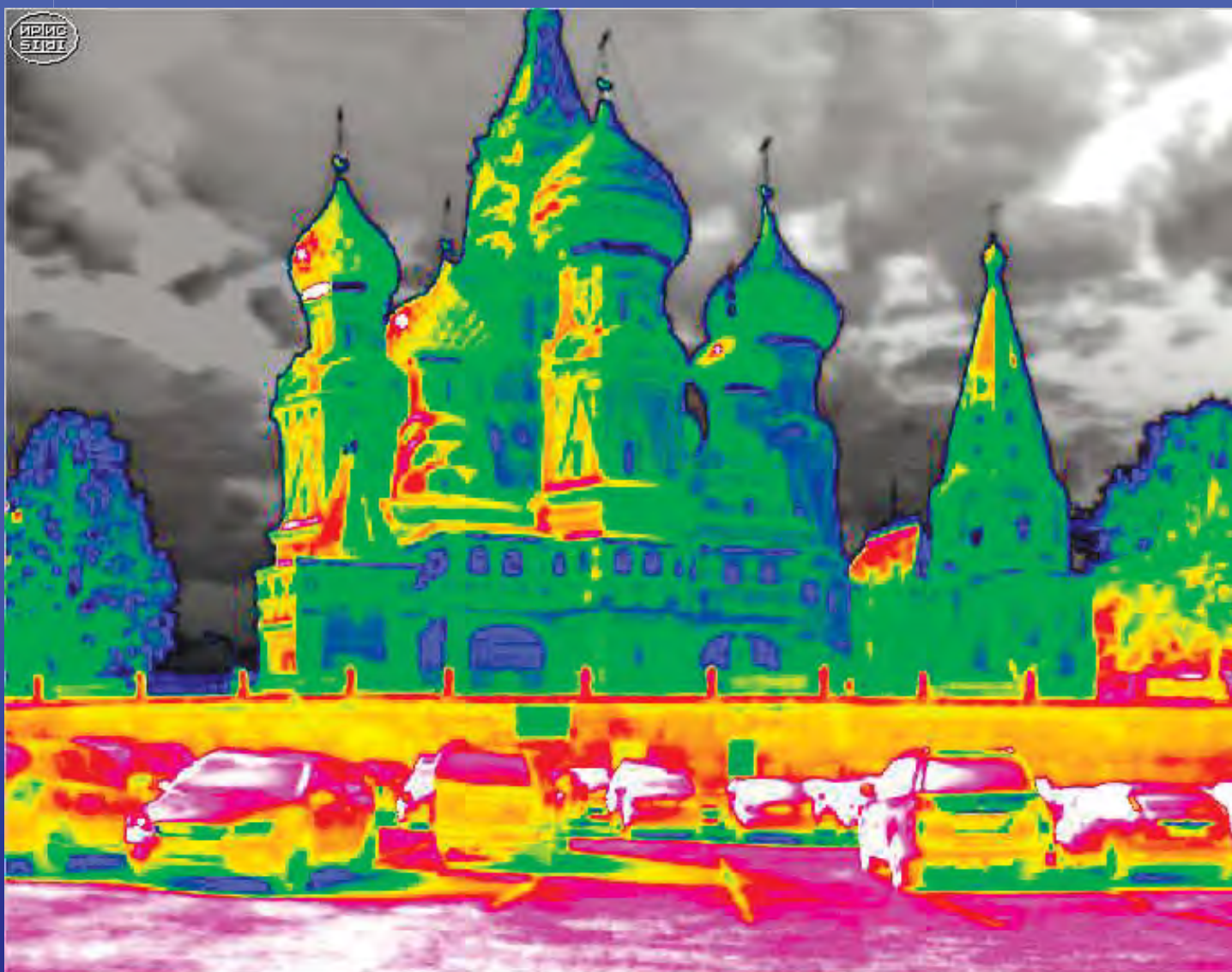


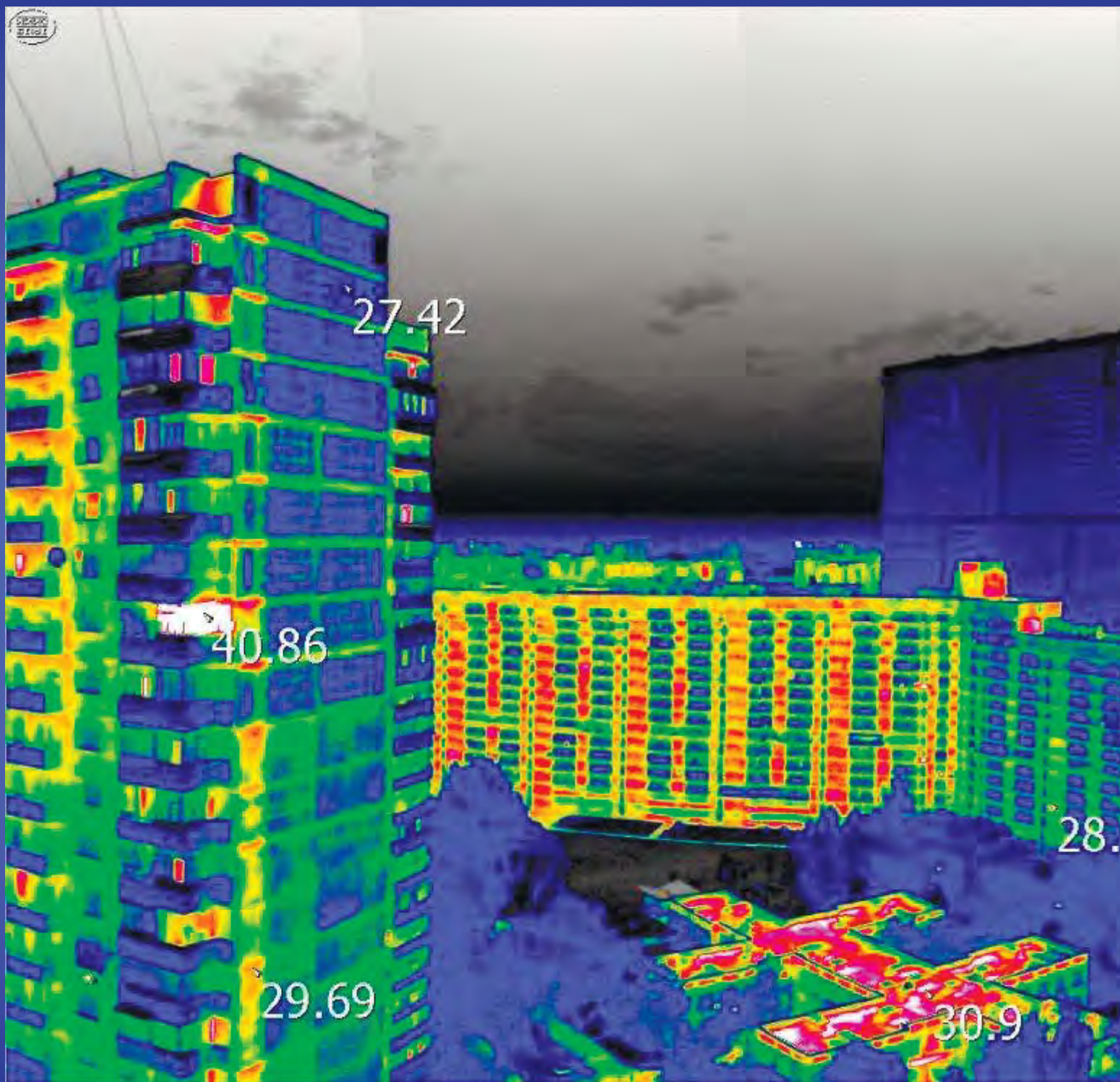
3-5 мкм

Стекло является практически идеальным изолятором в диапазоне 8-14 мкм. Поэтому возникновение тепловых потерь в этом диапазоне является объектом диагностики и расчете теплопотерь.

Программно-аппаратный комплекс автоматического термомониторинга

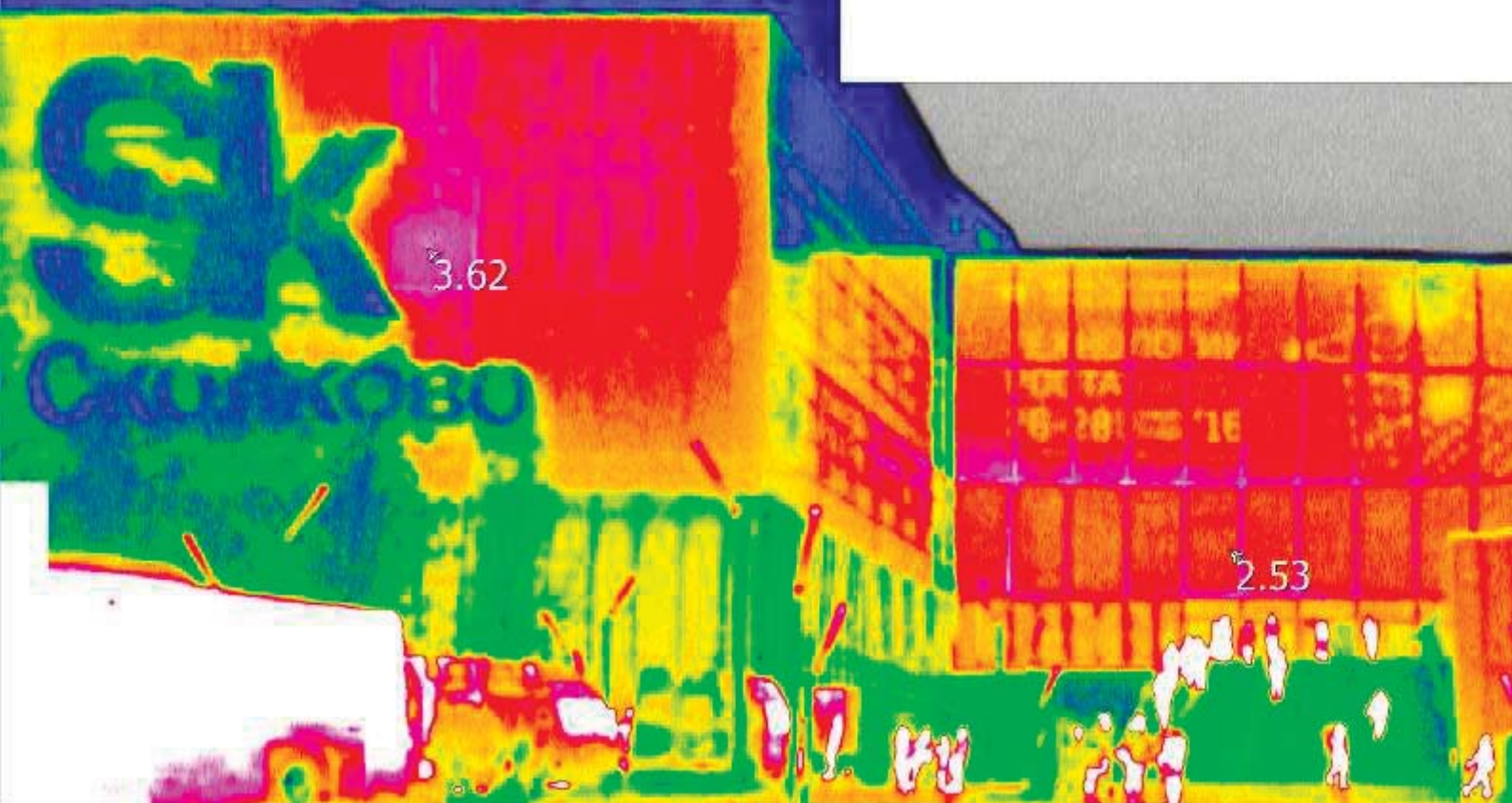
ПАКАТ-2







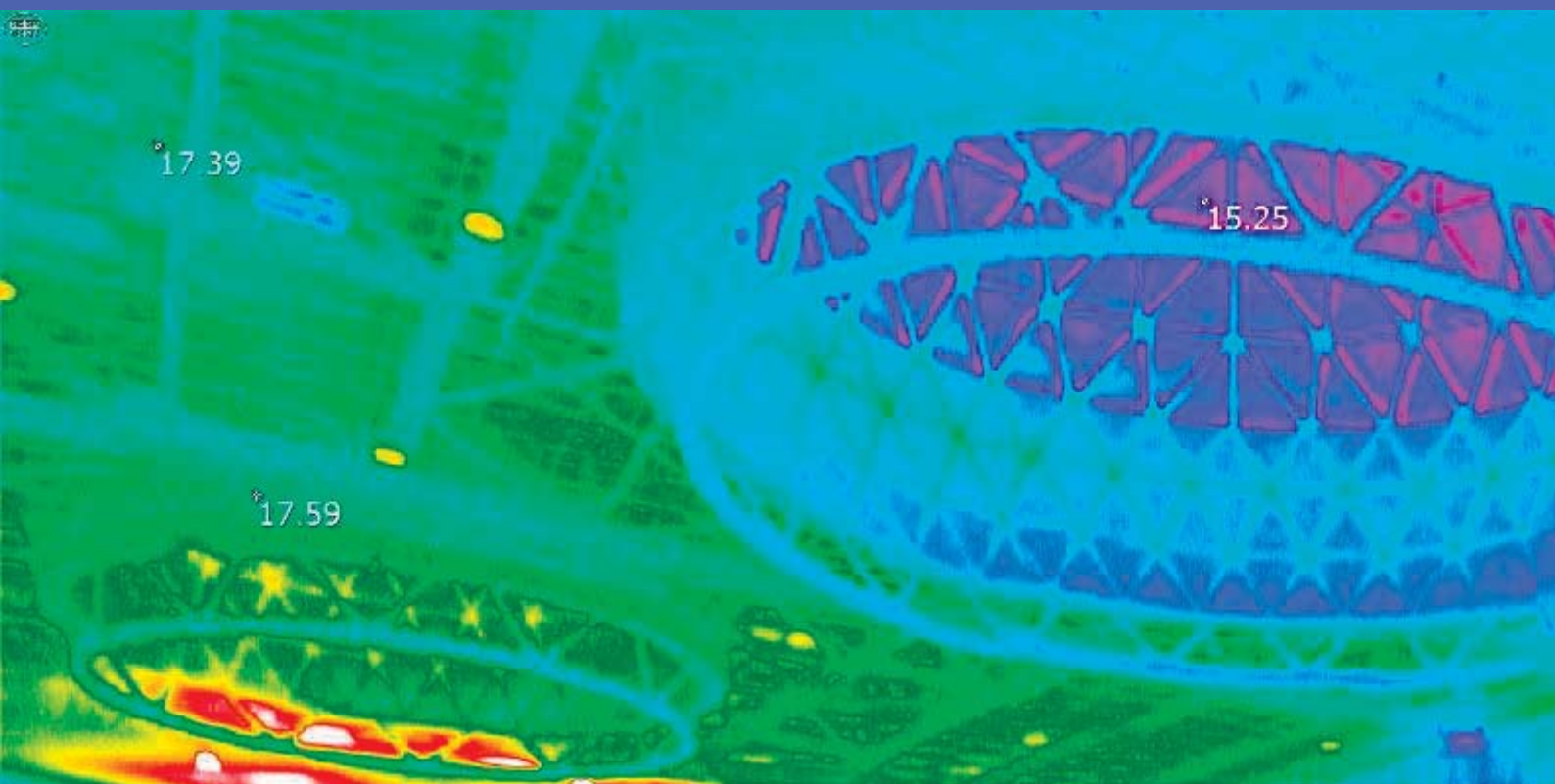
-0.68



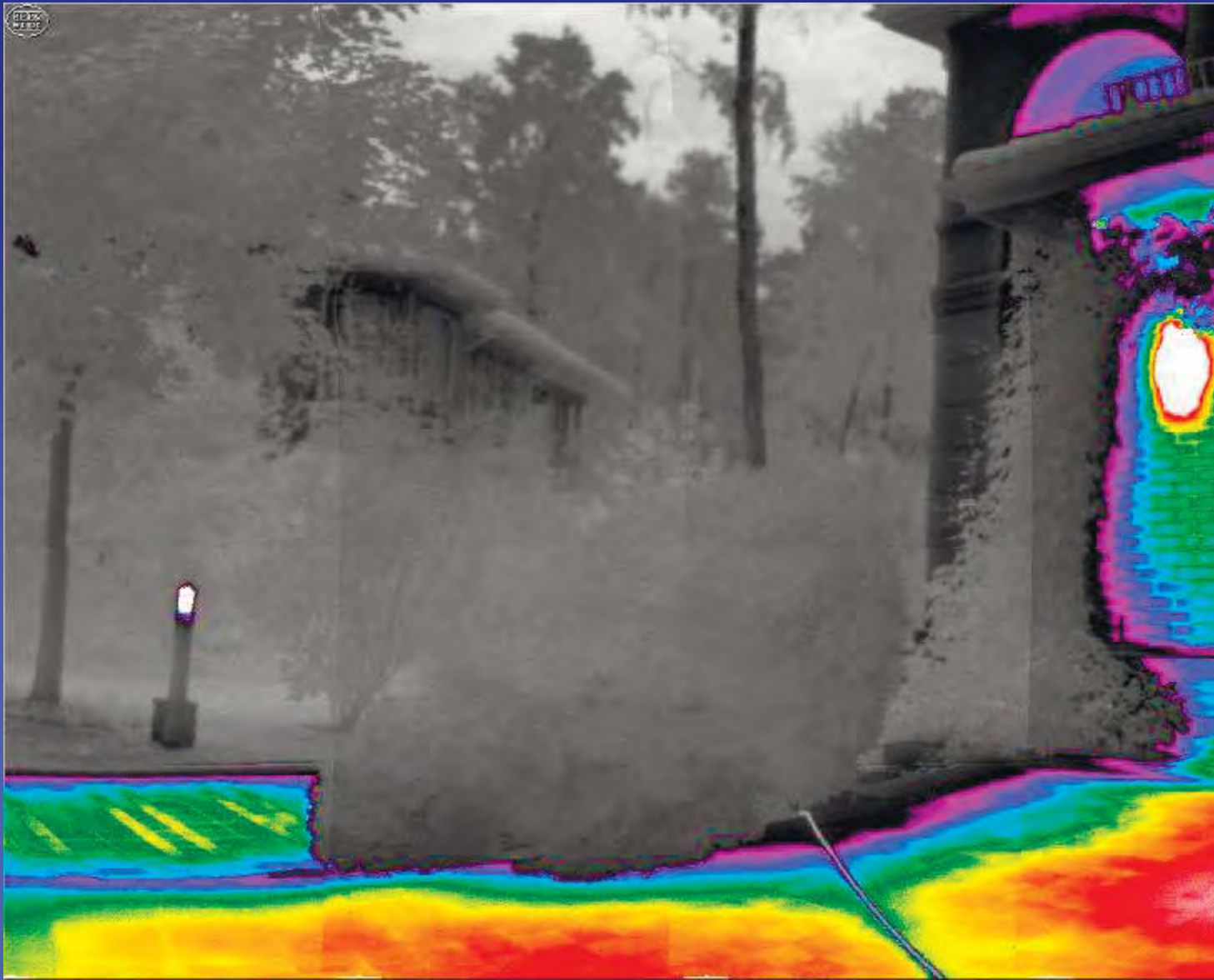
17.39

15.25

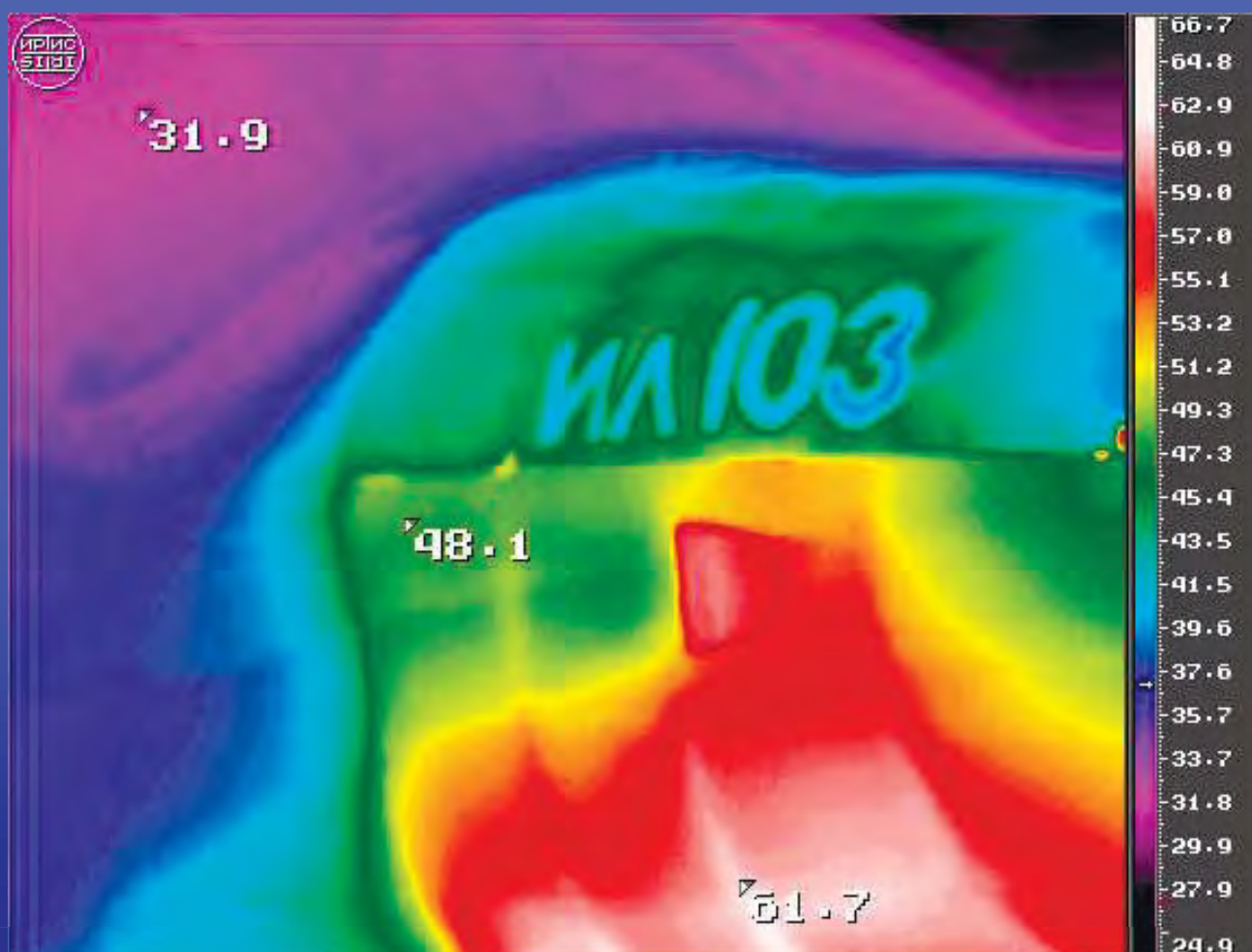
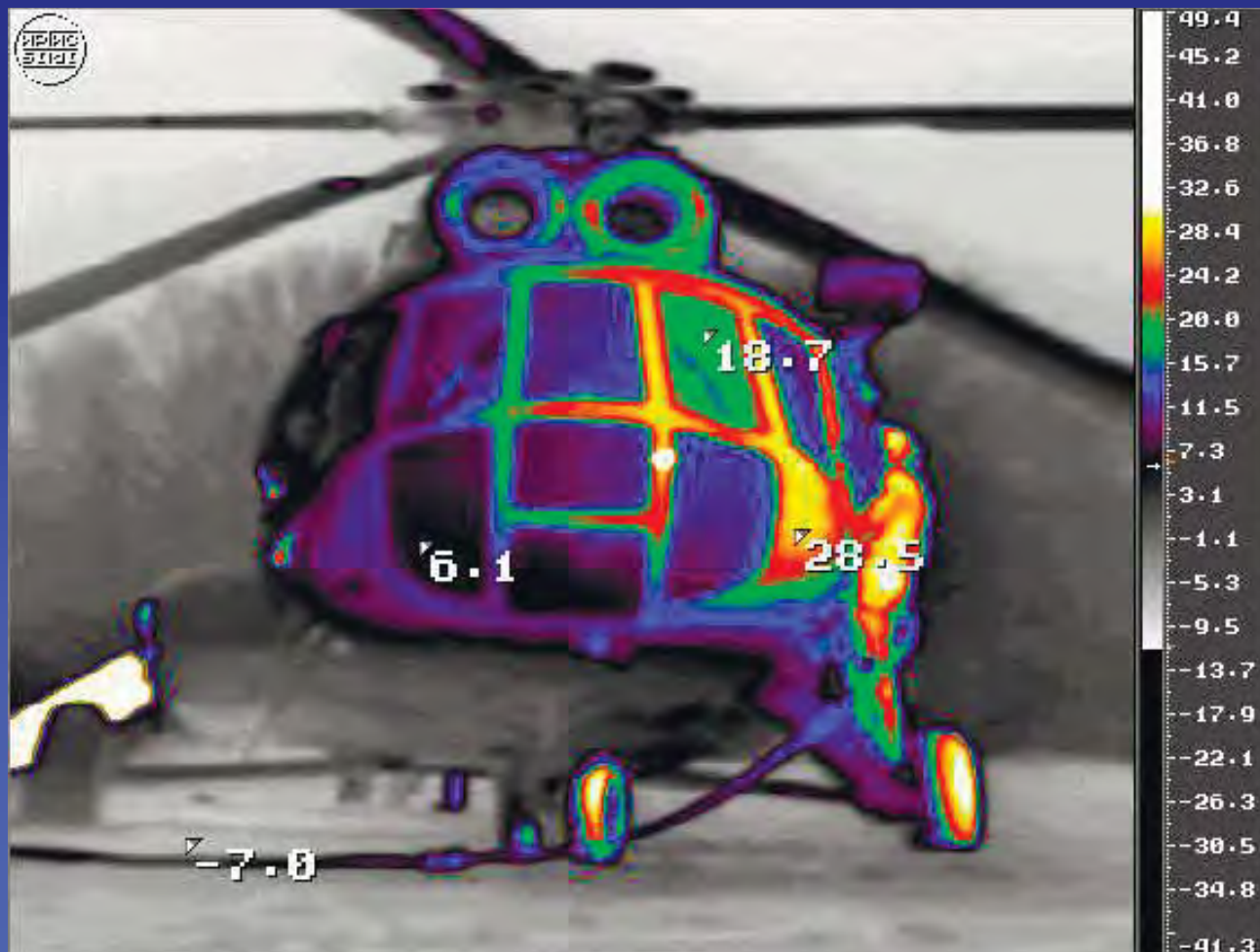
17.59



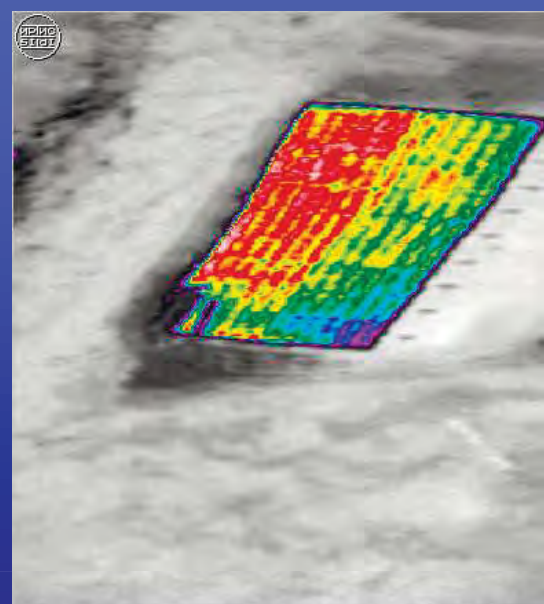
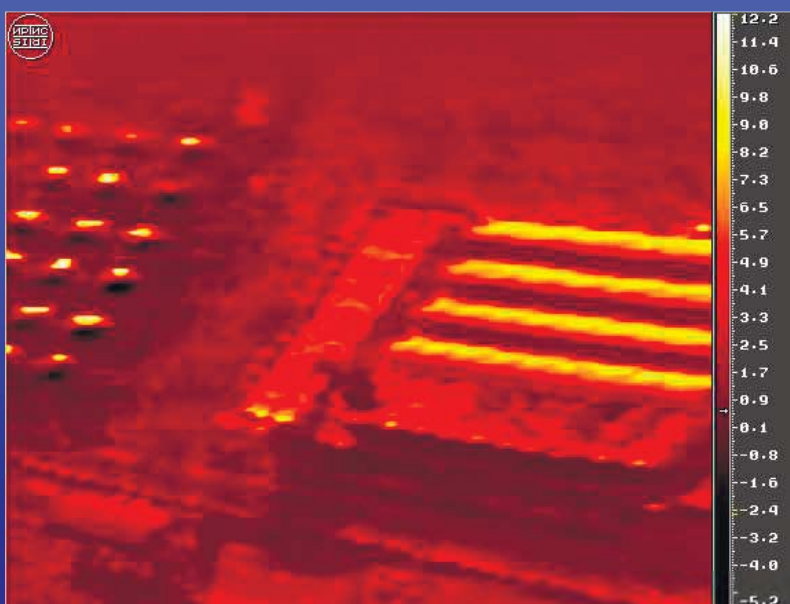
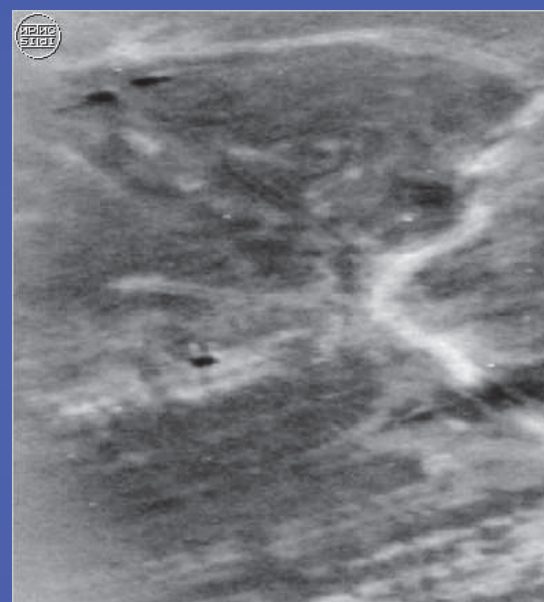
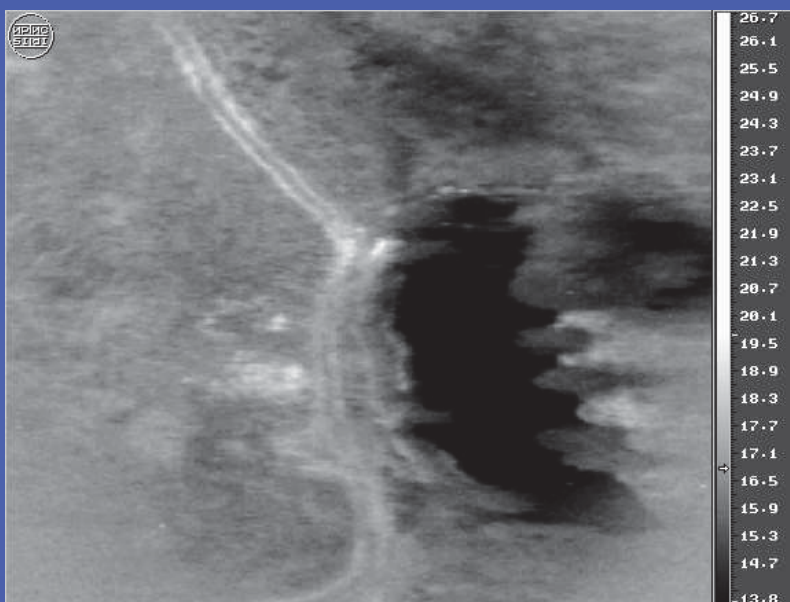
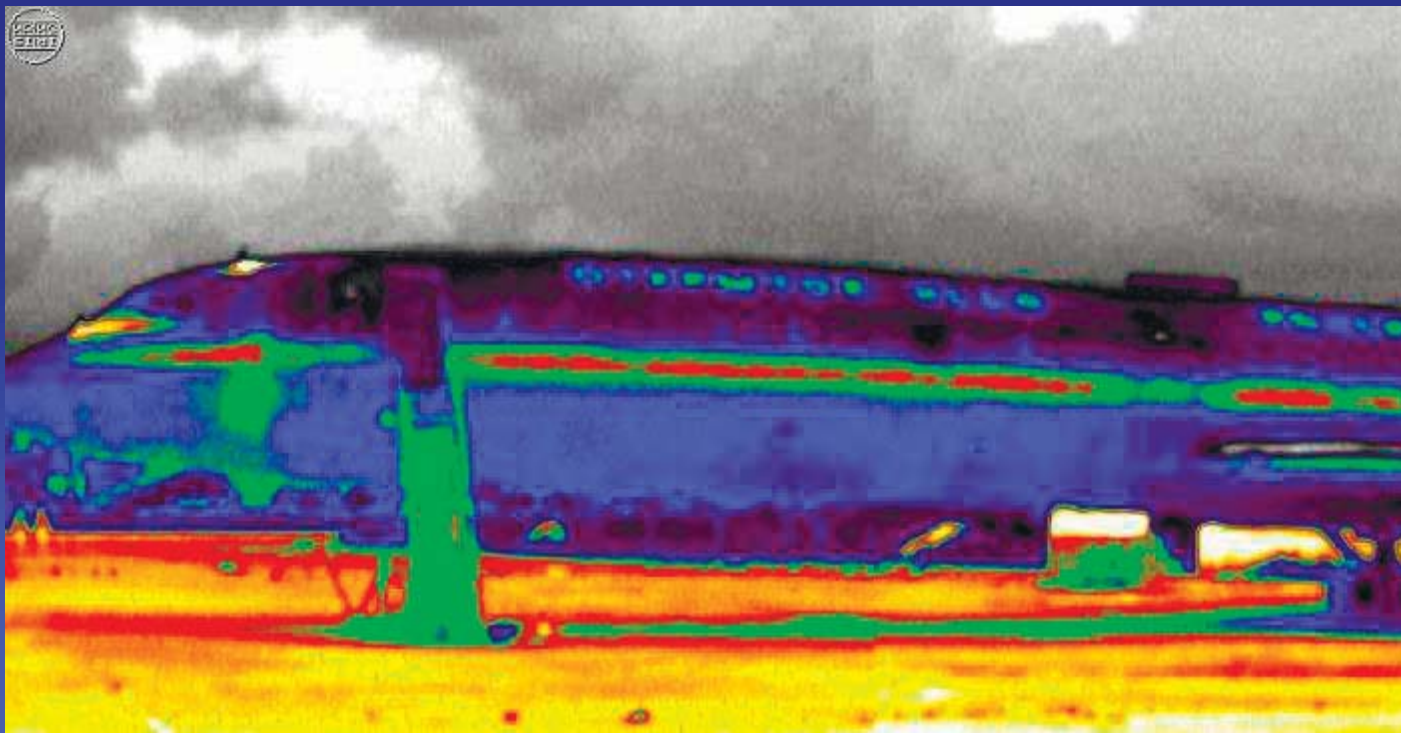






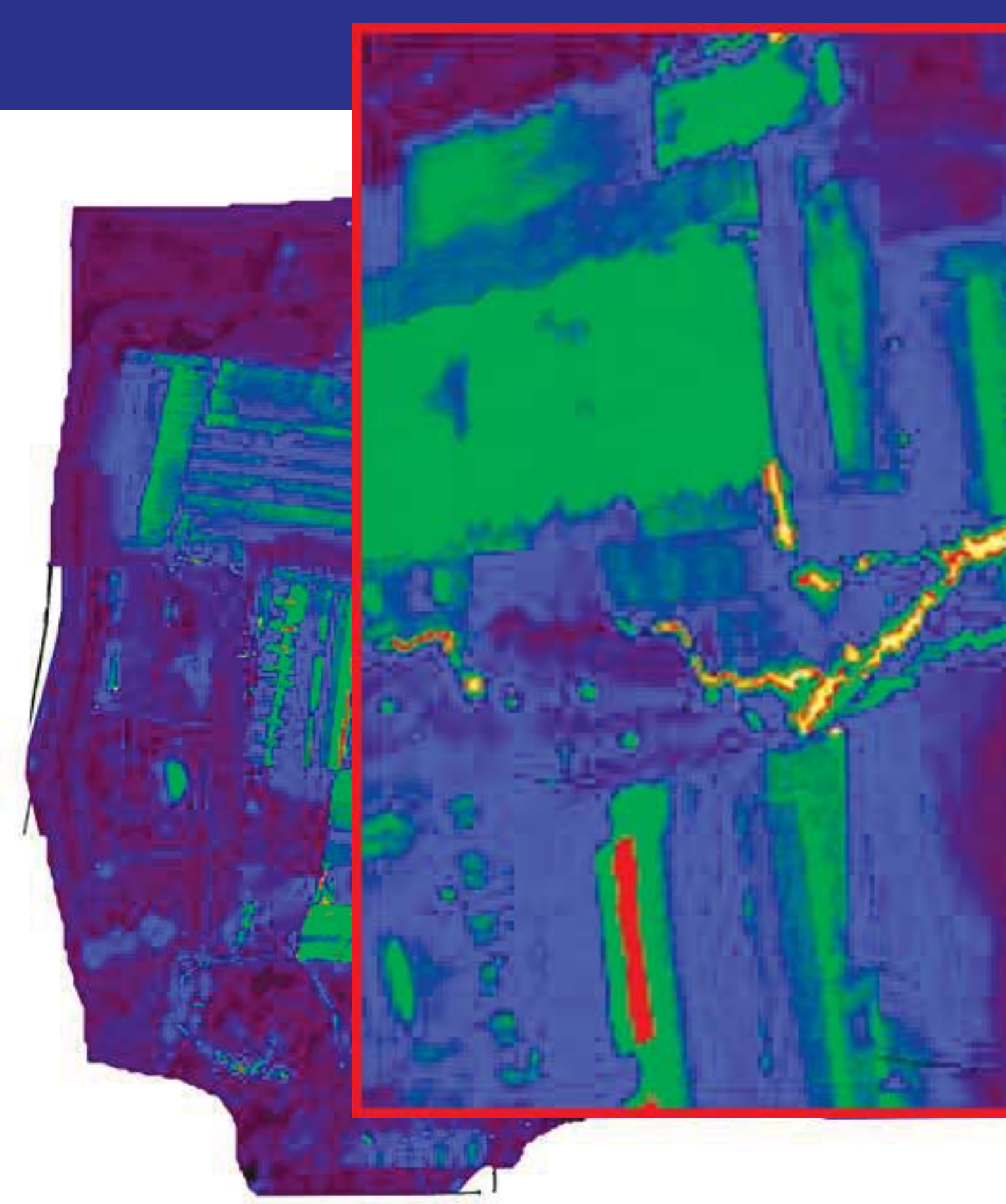


Проверка герметичности и состоя

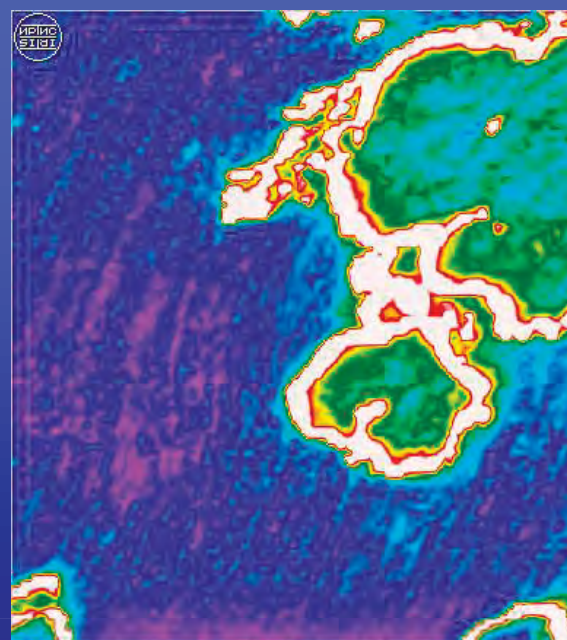
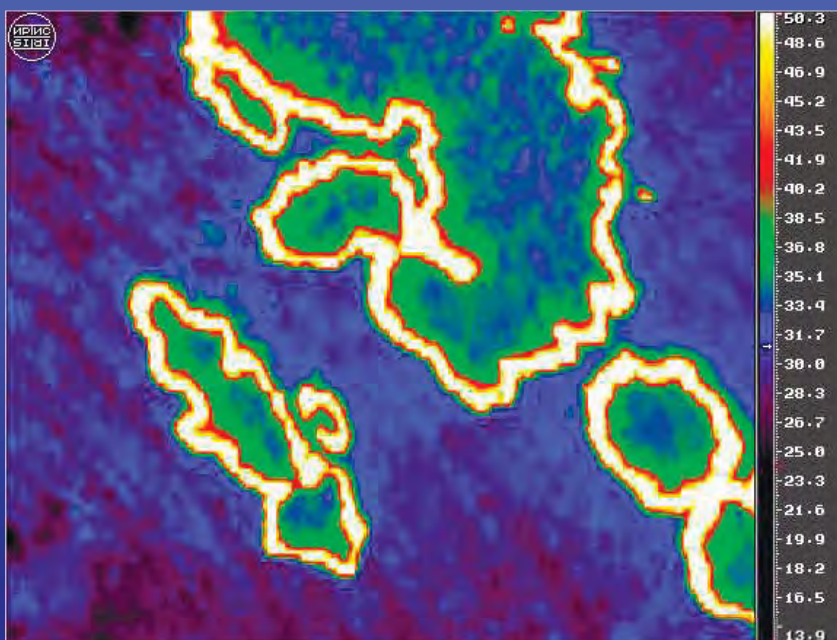
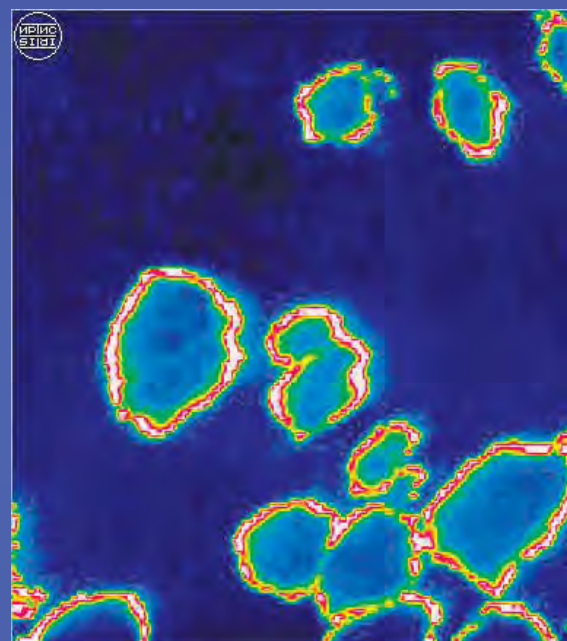
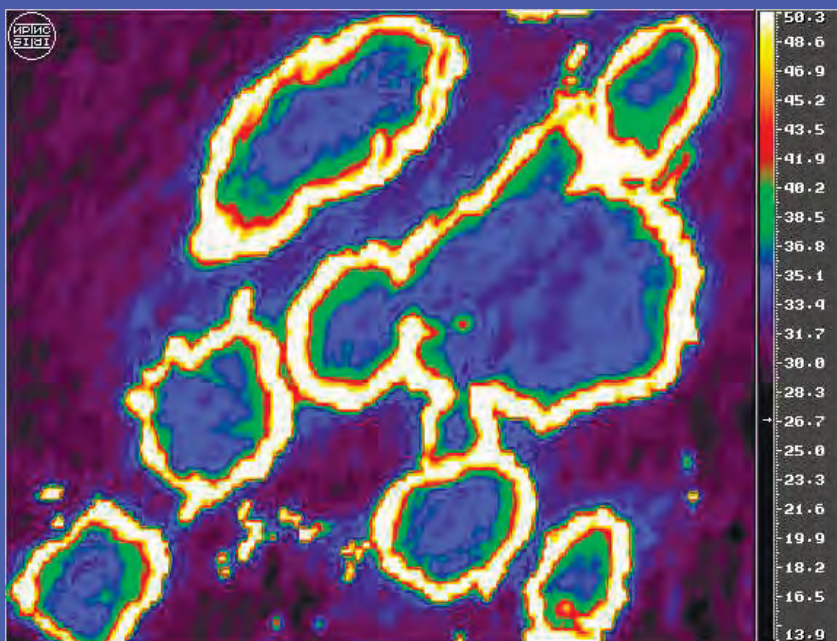
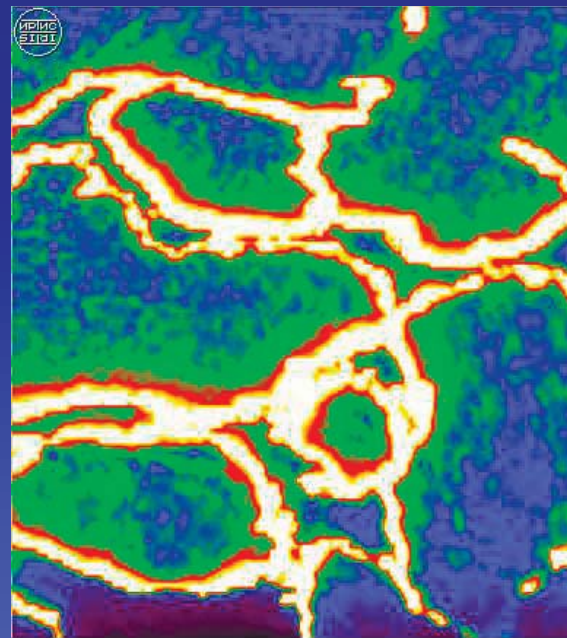
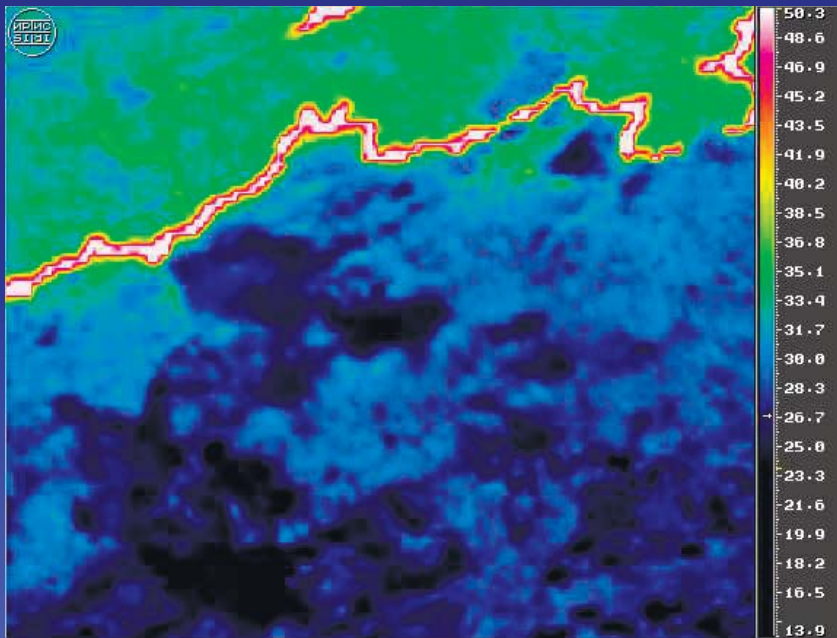


Инфракрасная съемка

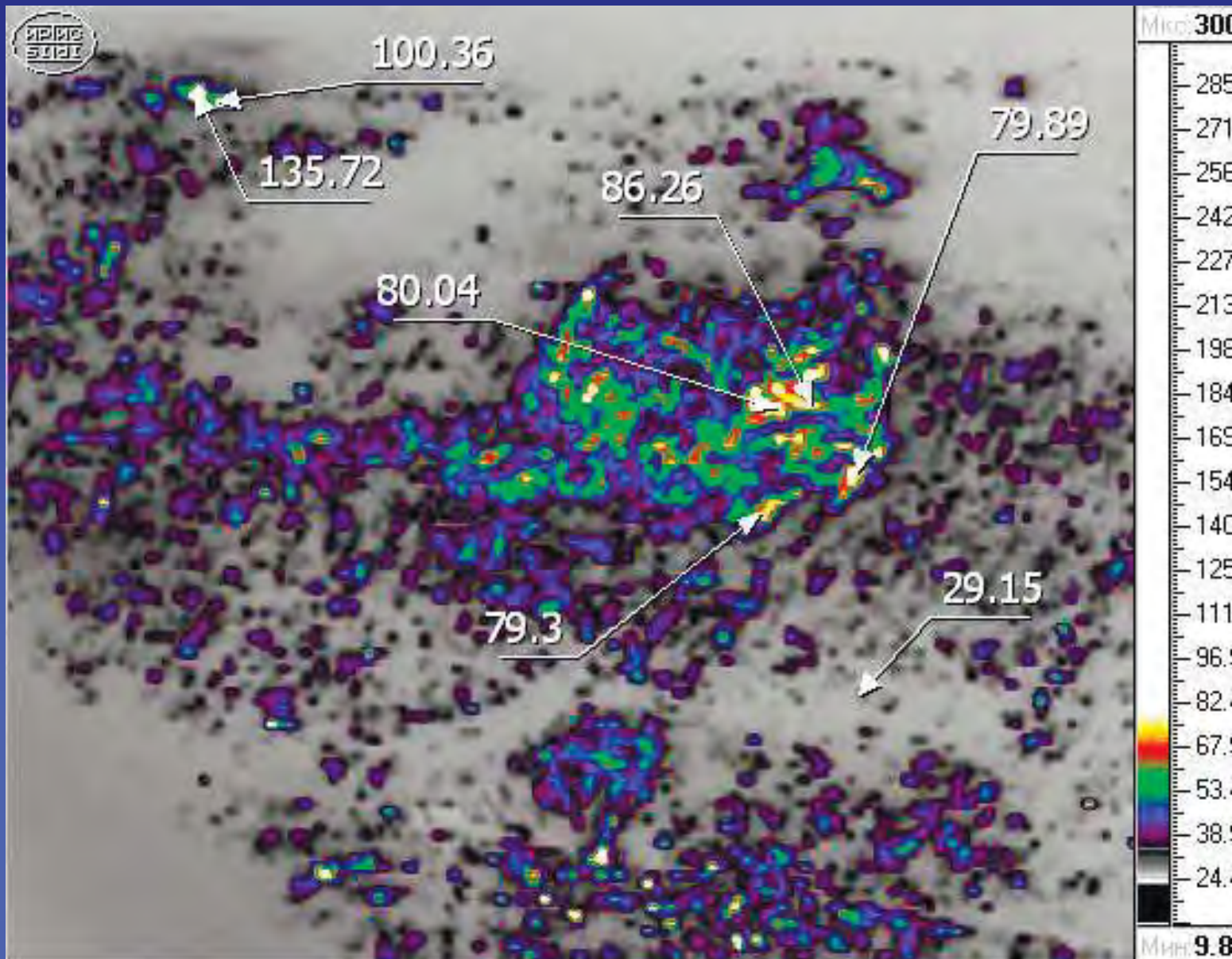




Выявление прорывов теп

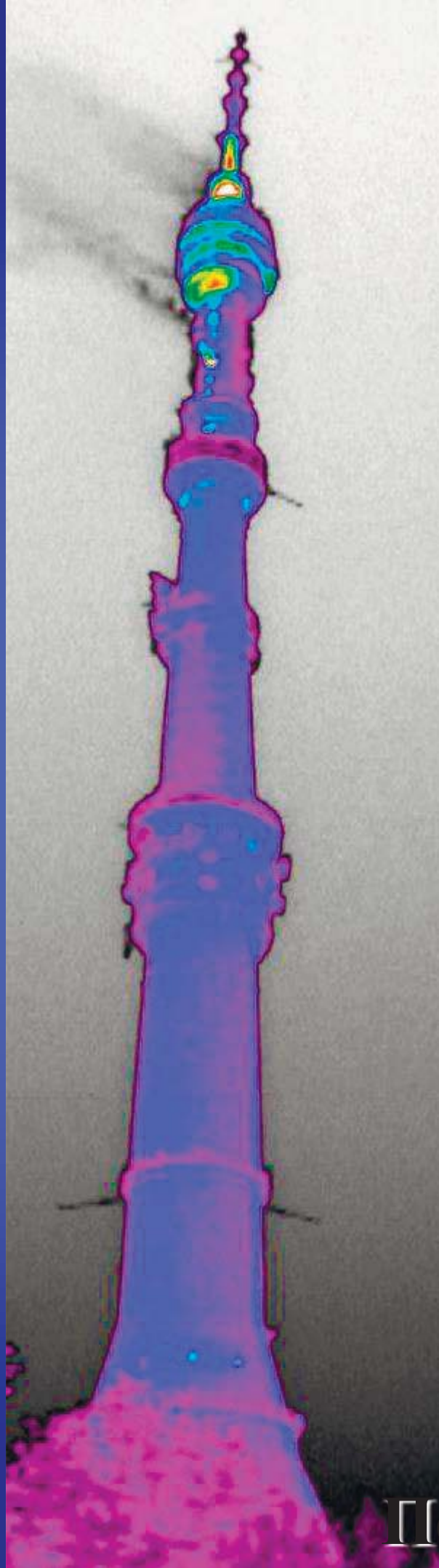


Лесные пожары в Подмосковье

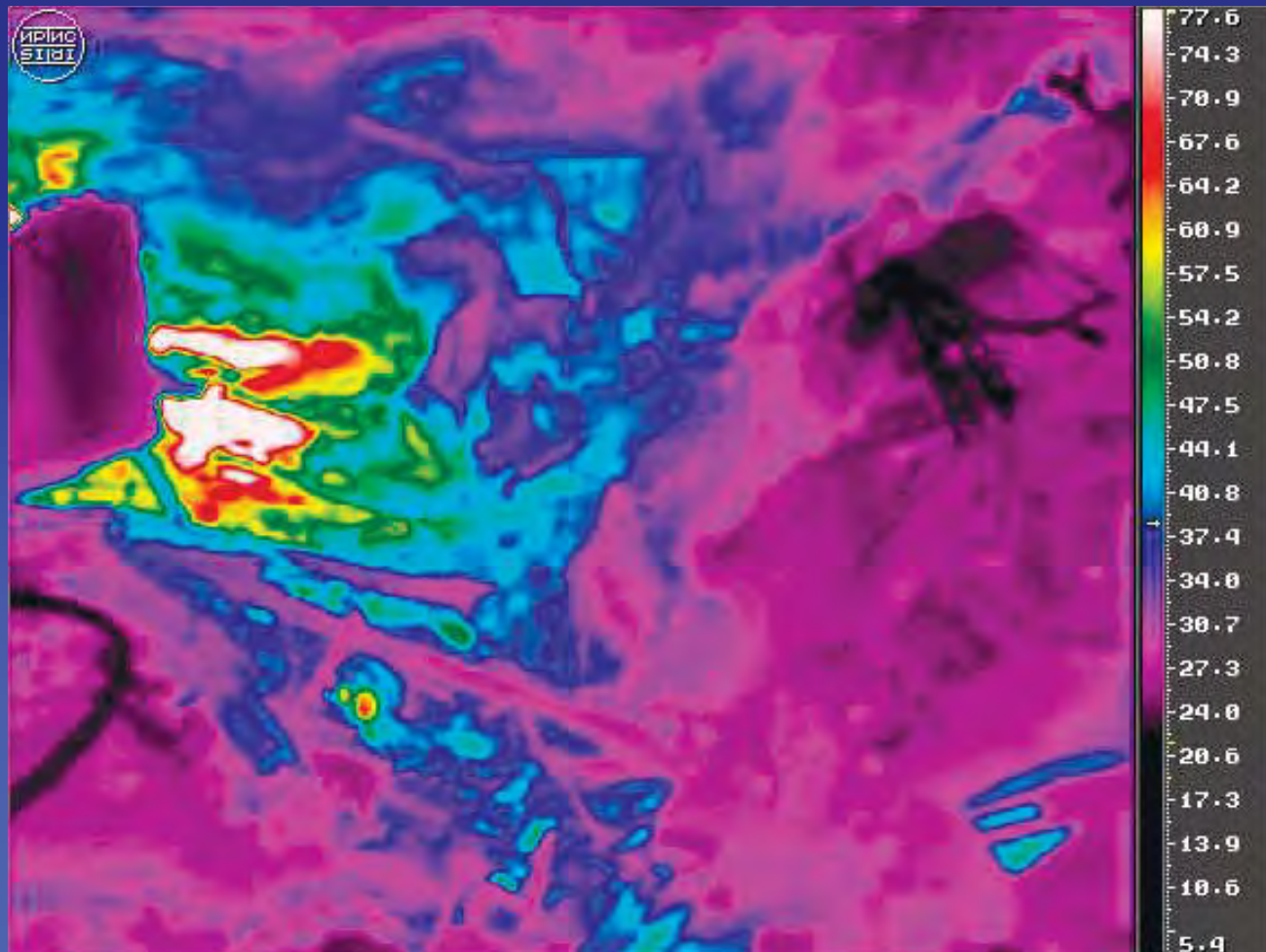


ИК канал

**Выявление очагов
лесных пожаров
(съемка с вертолета)**

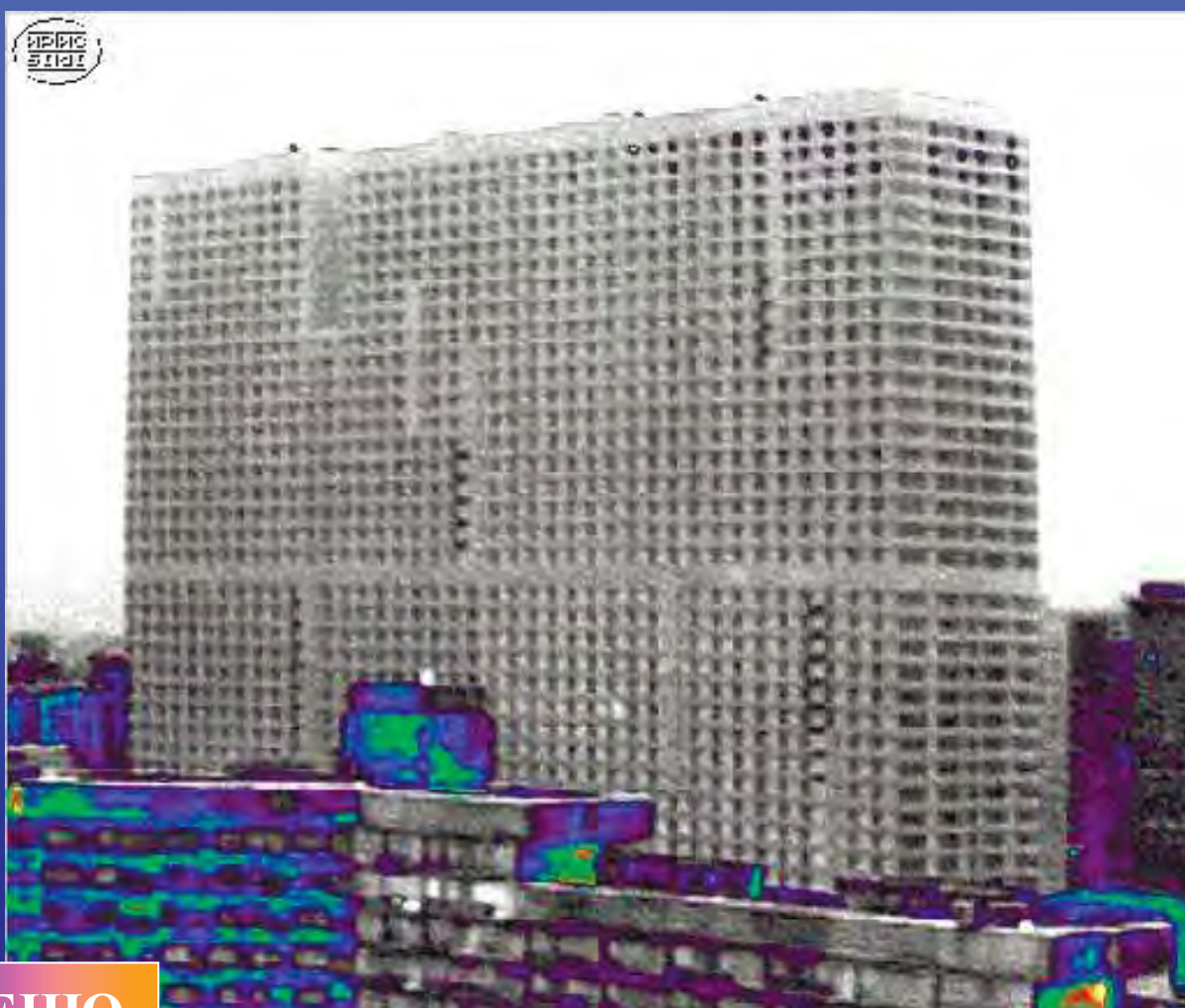
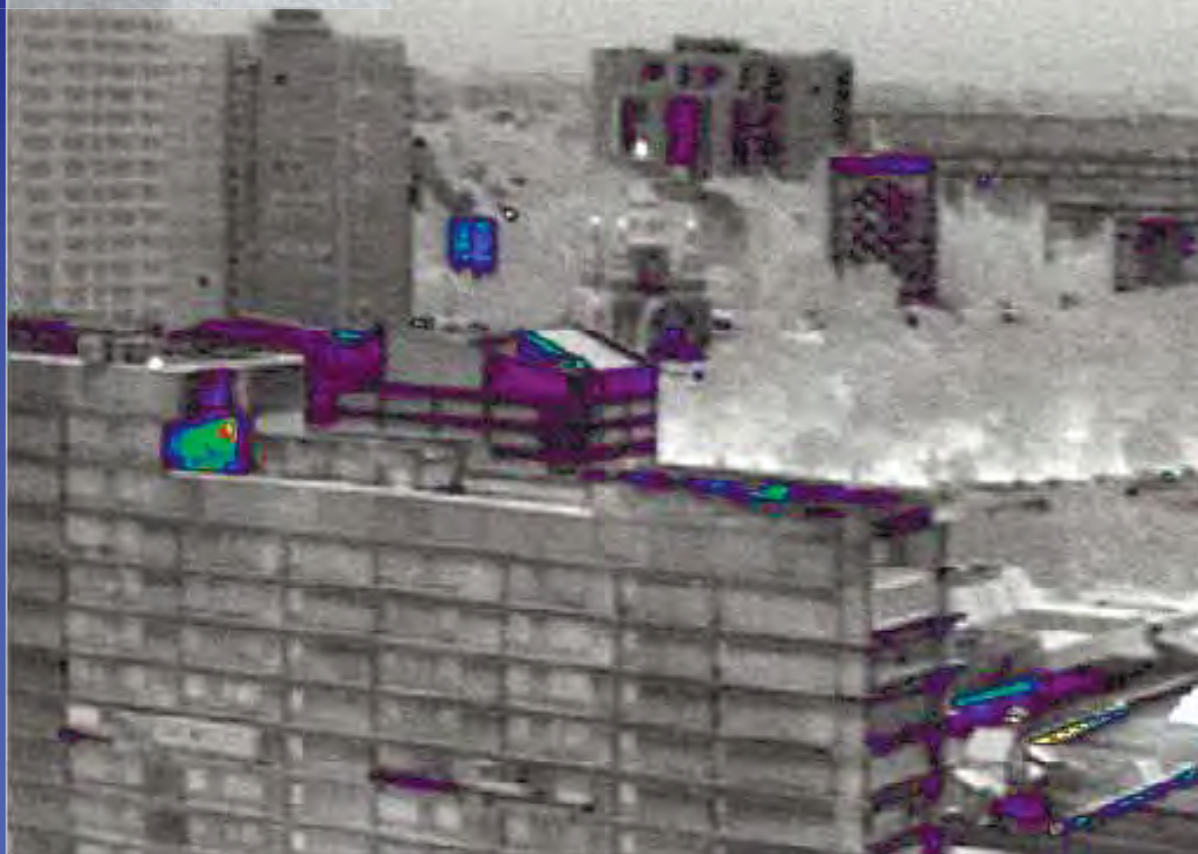


Пожар на Останкинской

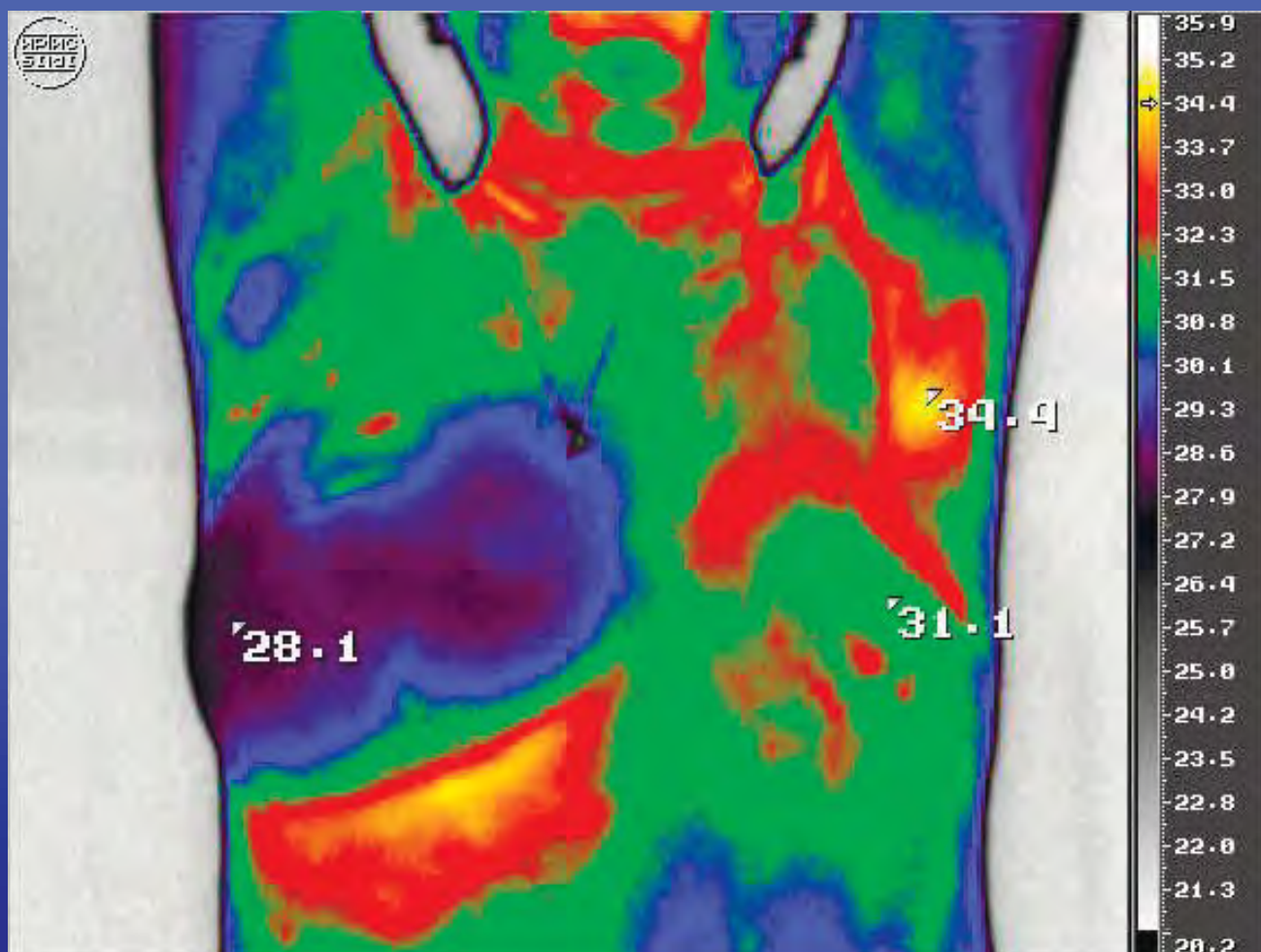
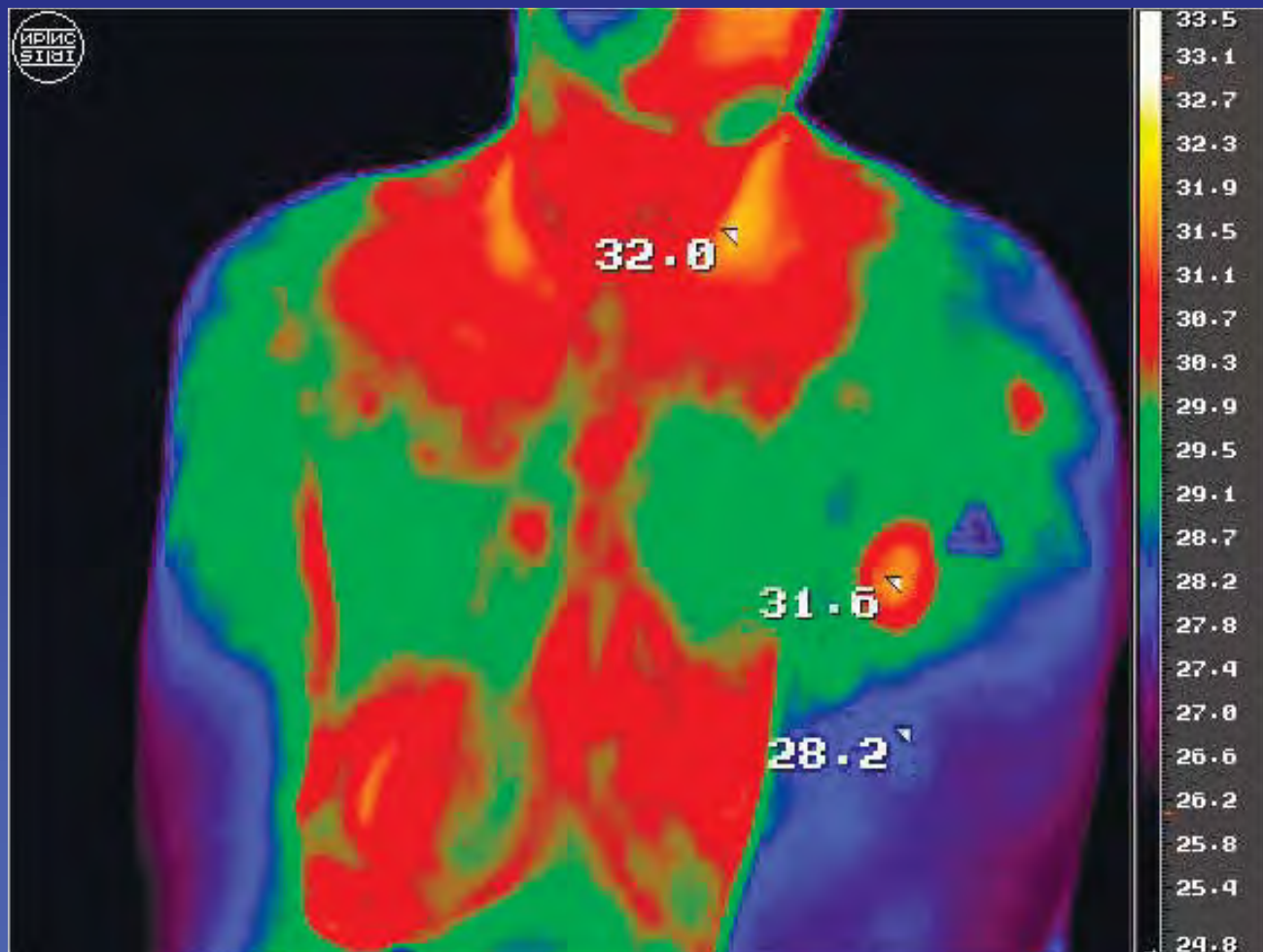


Обнаружение очаг

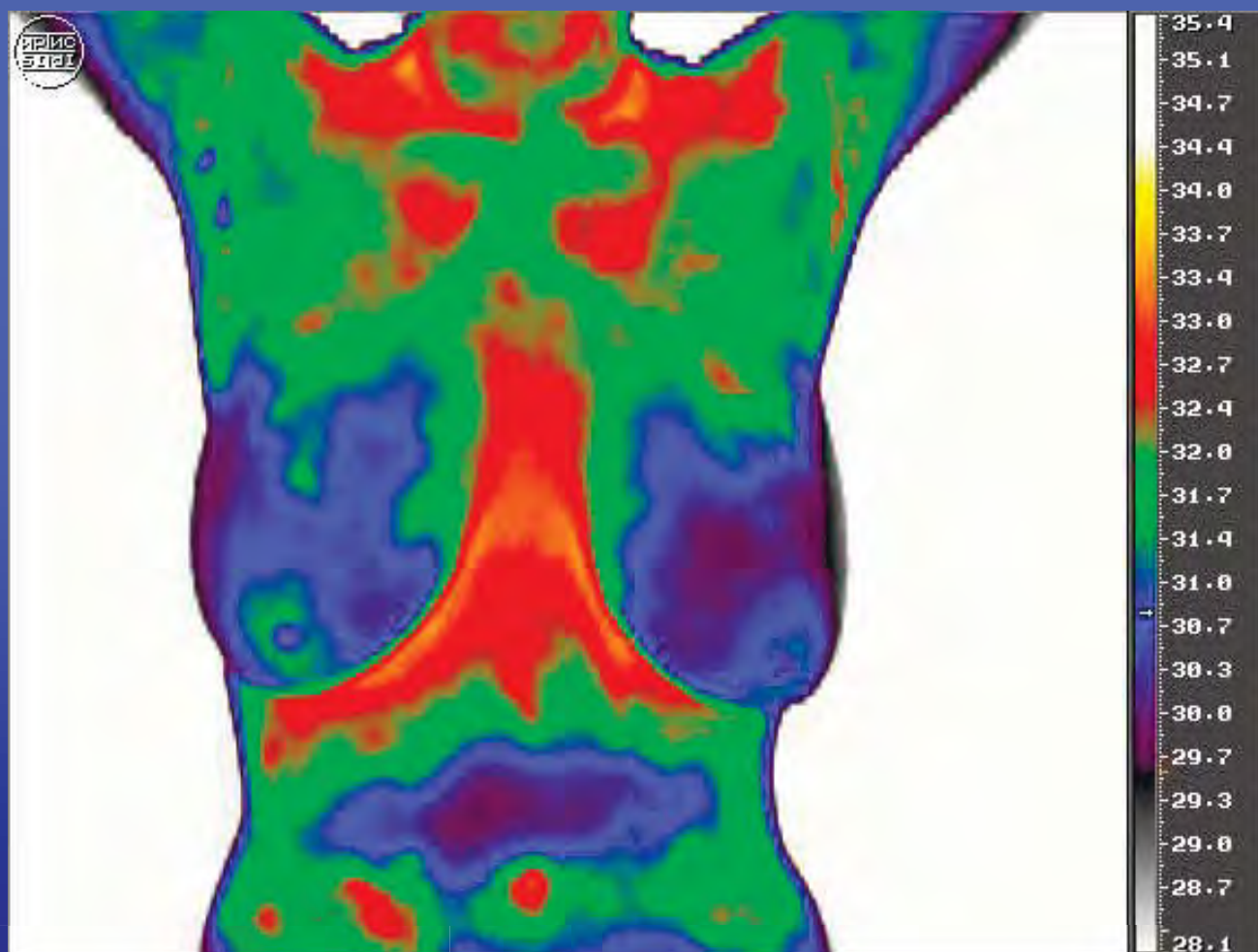
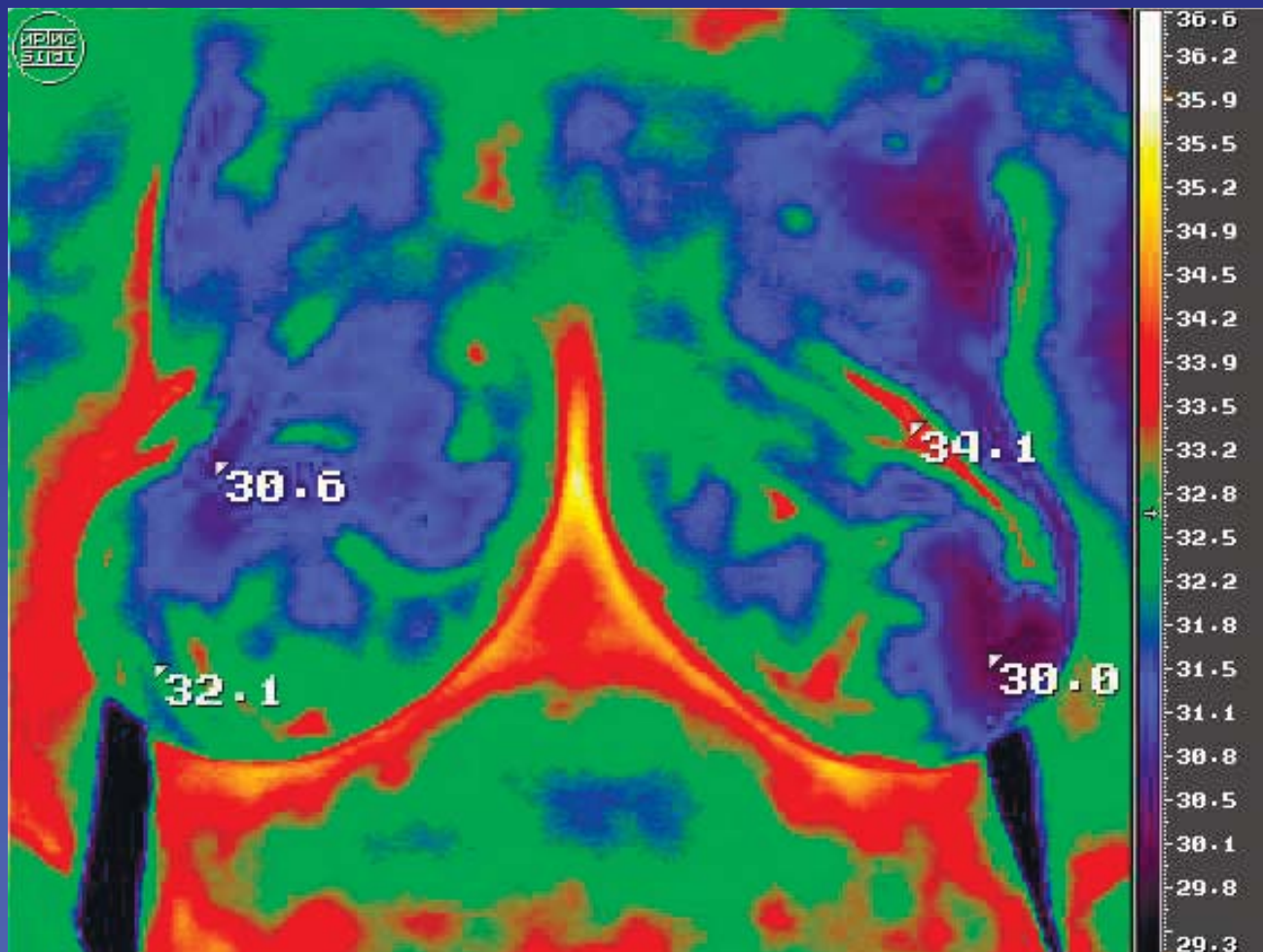
3.5-5 μm



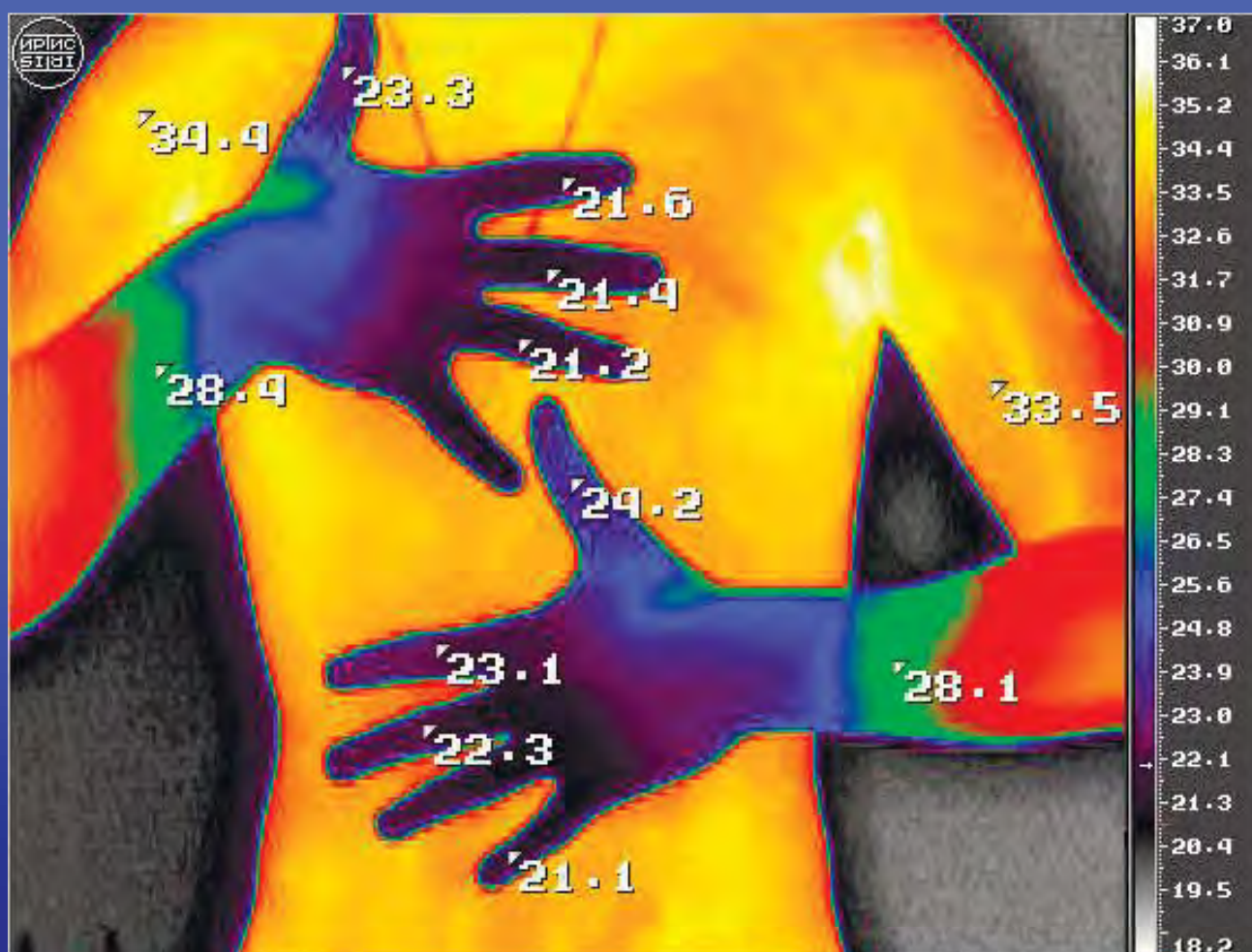
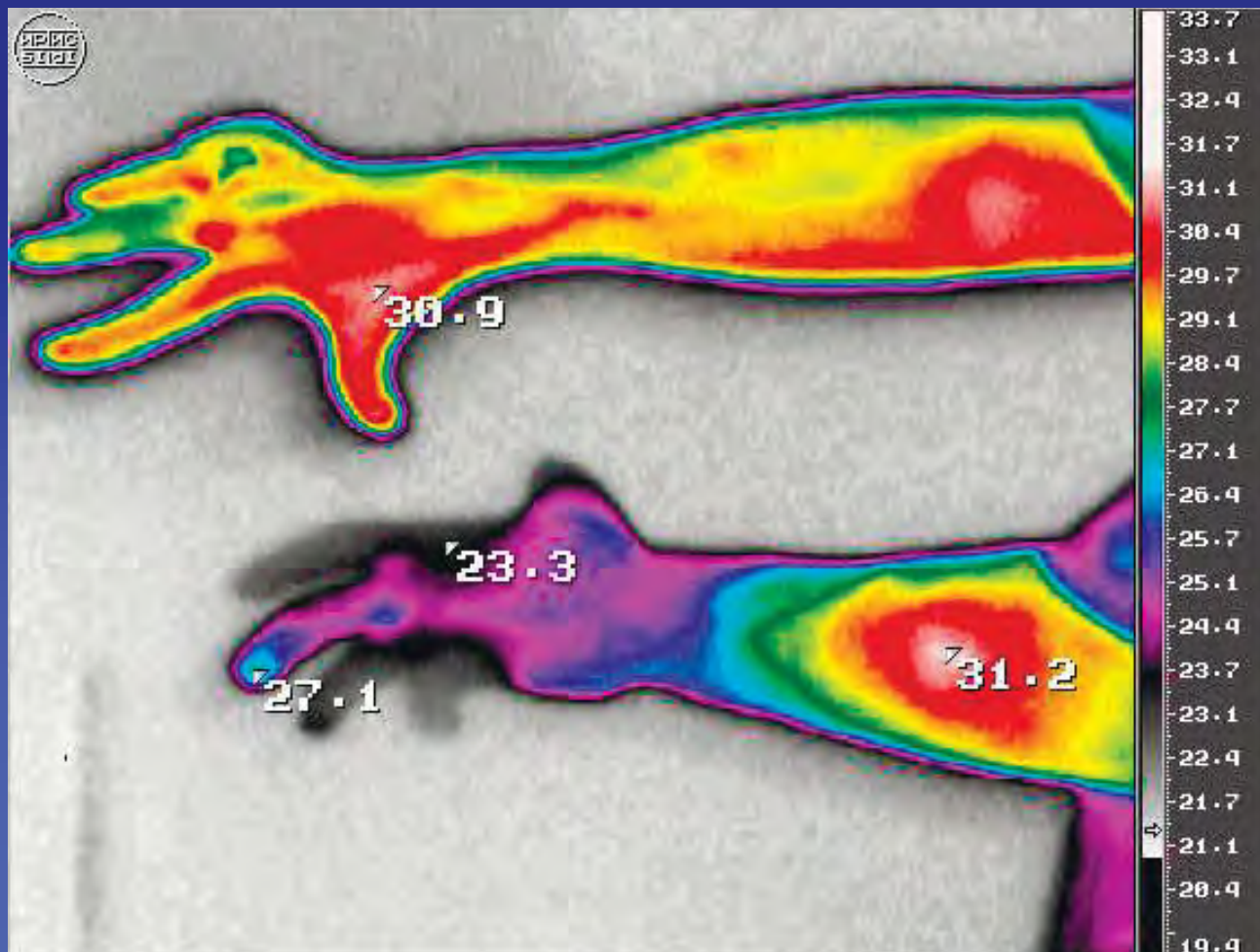
< МЕНЮ



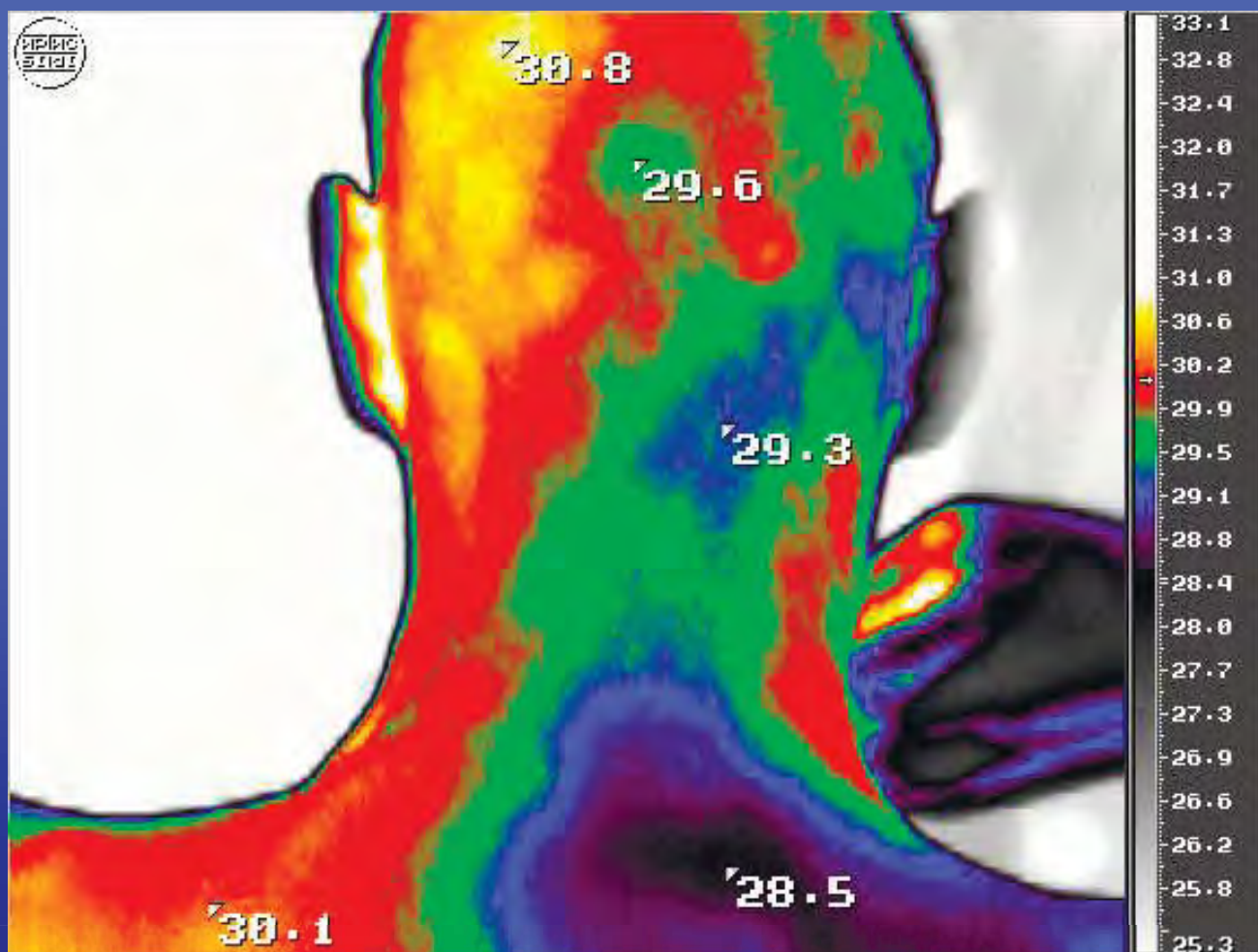
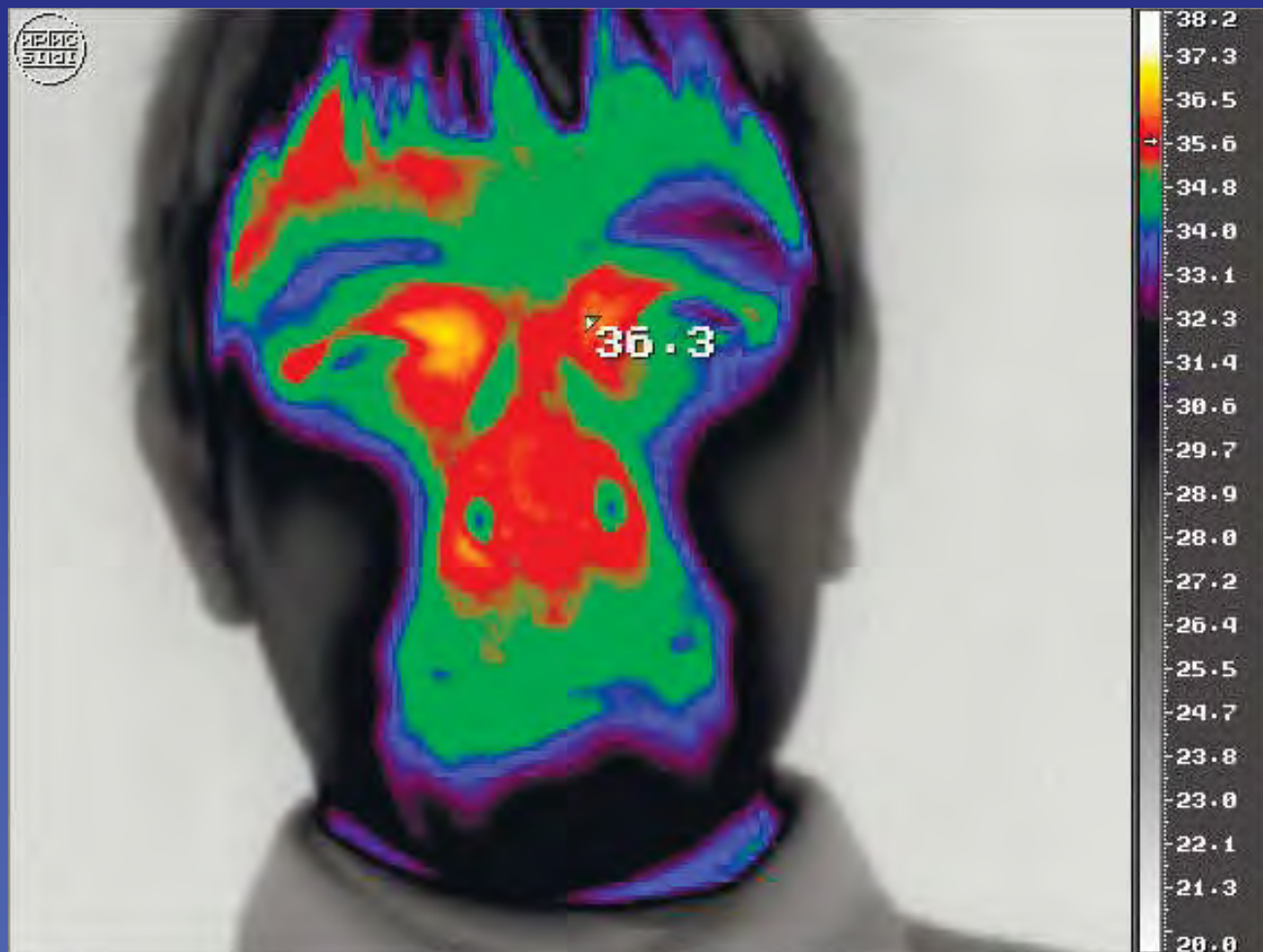
Онкологические заболевания - мелан



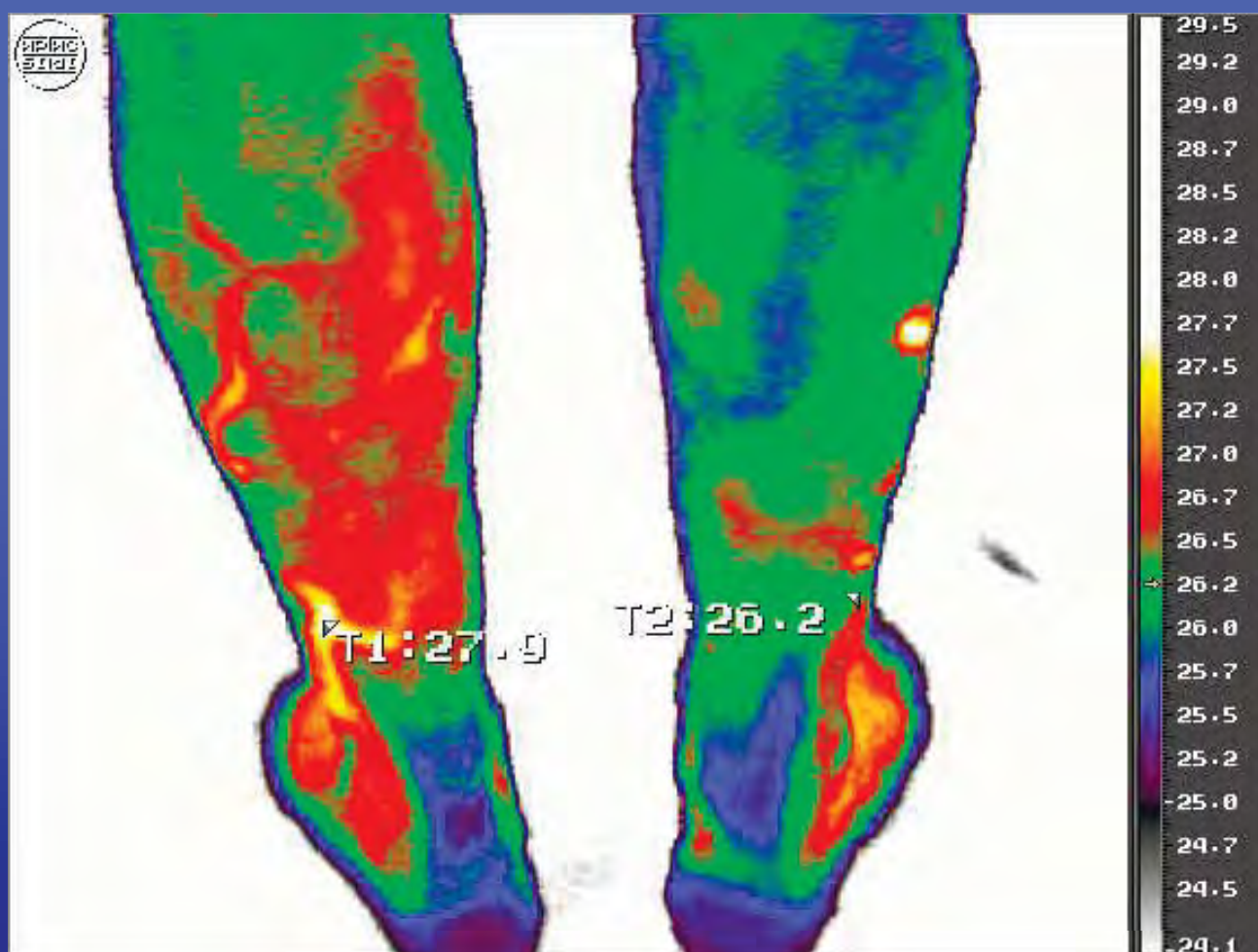
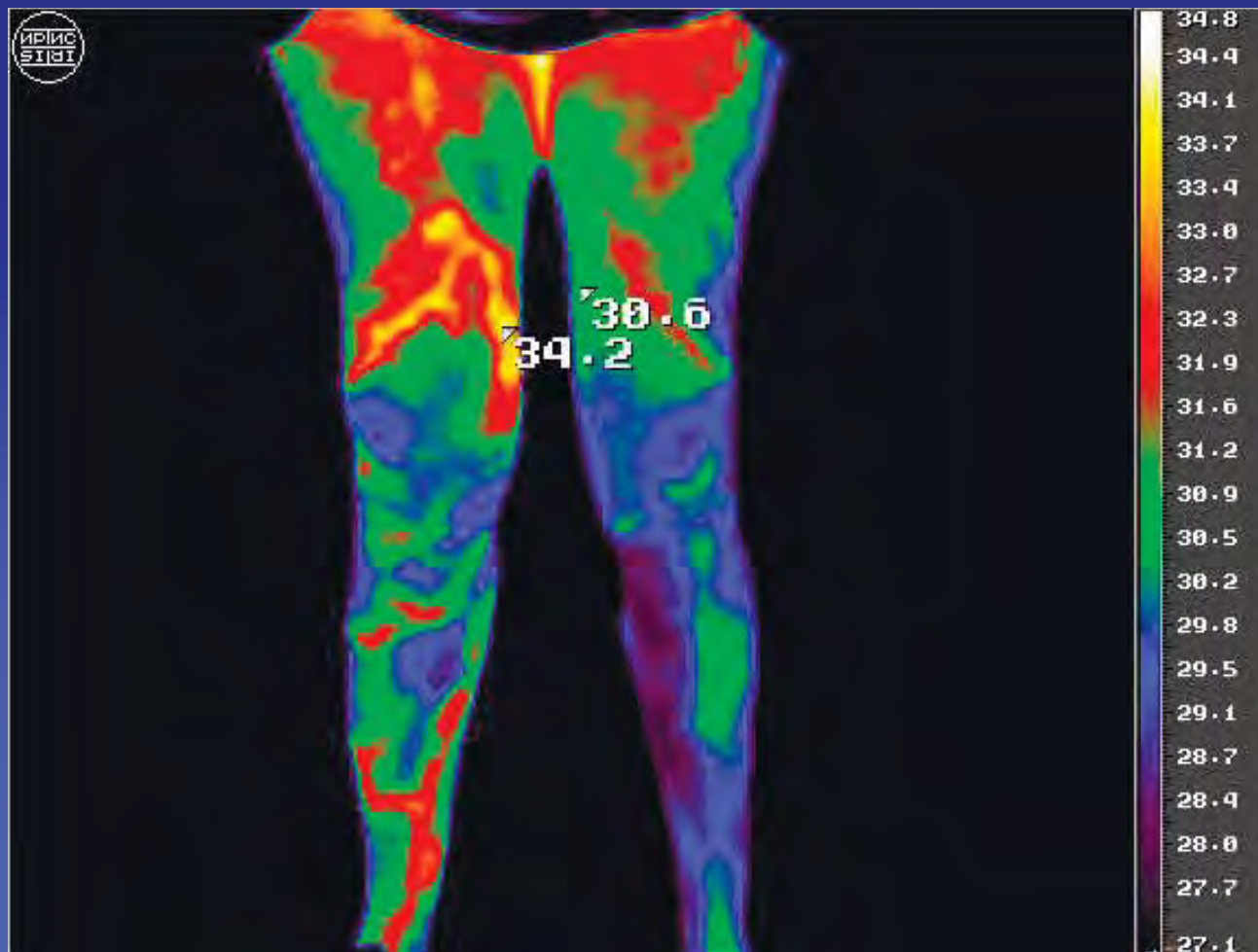
Мамография - выявление заболеваний



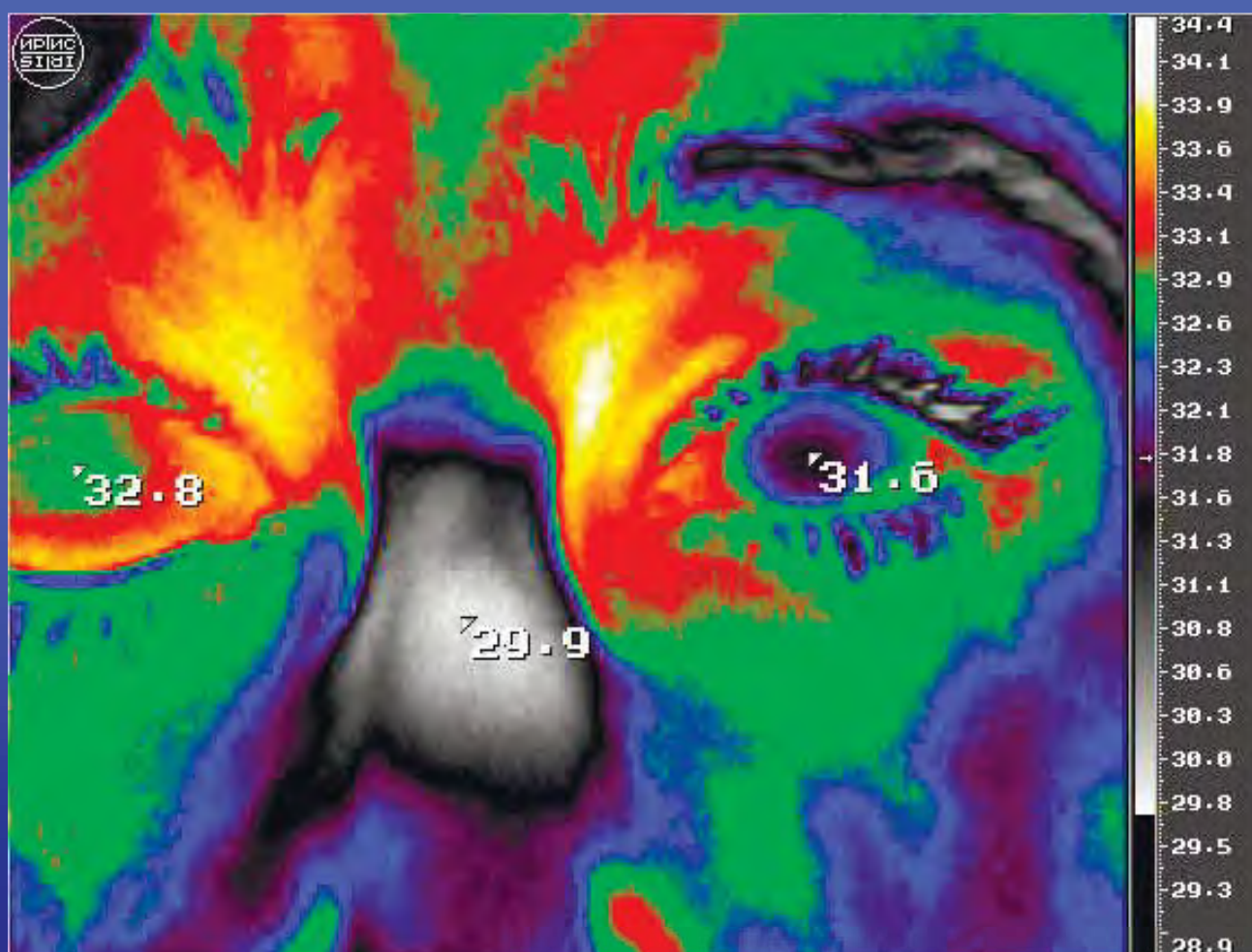
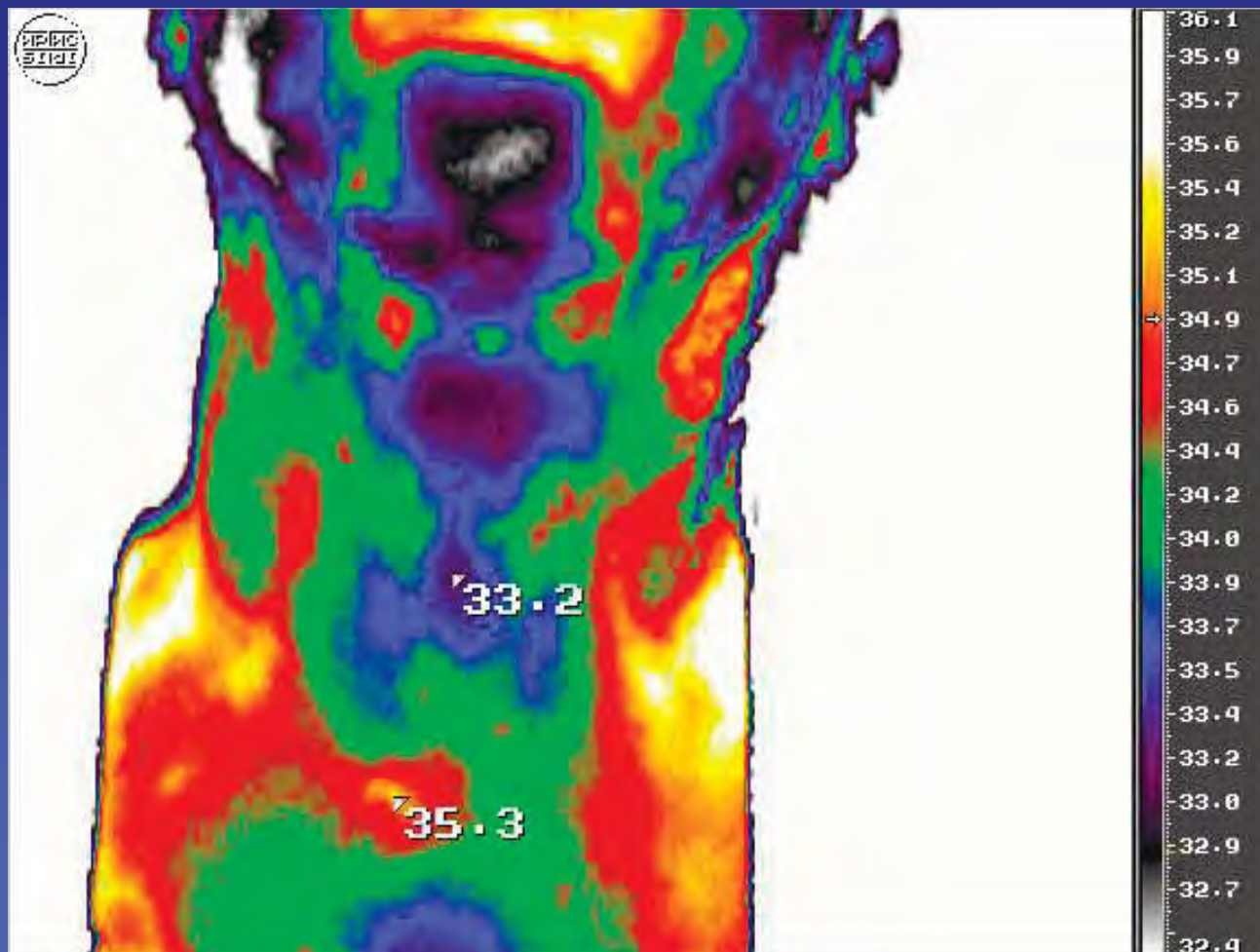
Проблемы кровообраще



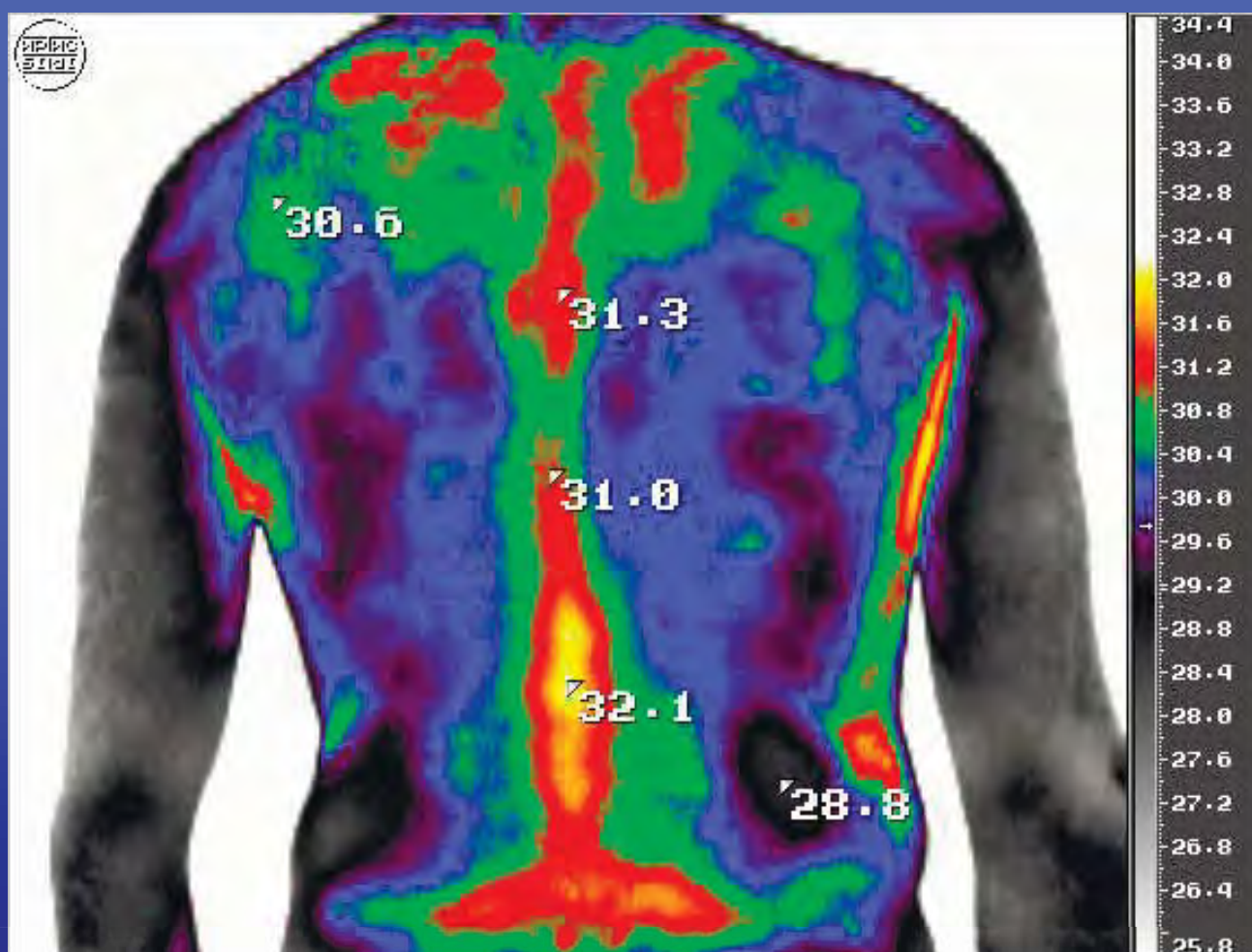
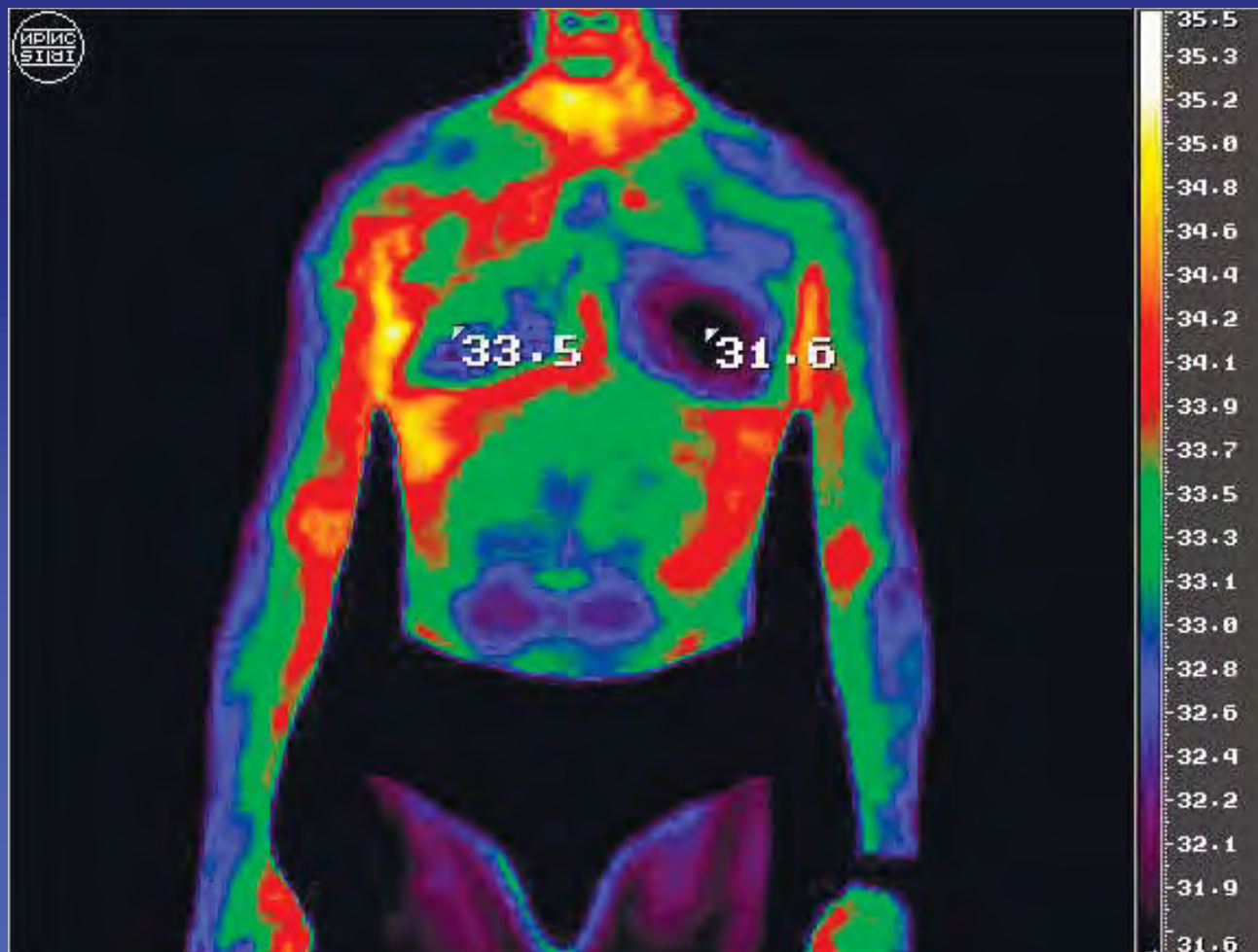
ЛОР заболевания, нарушение крово



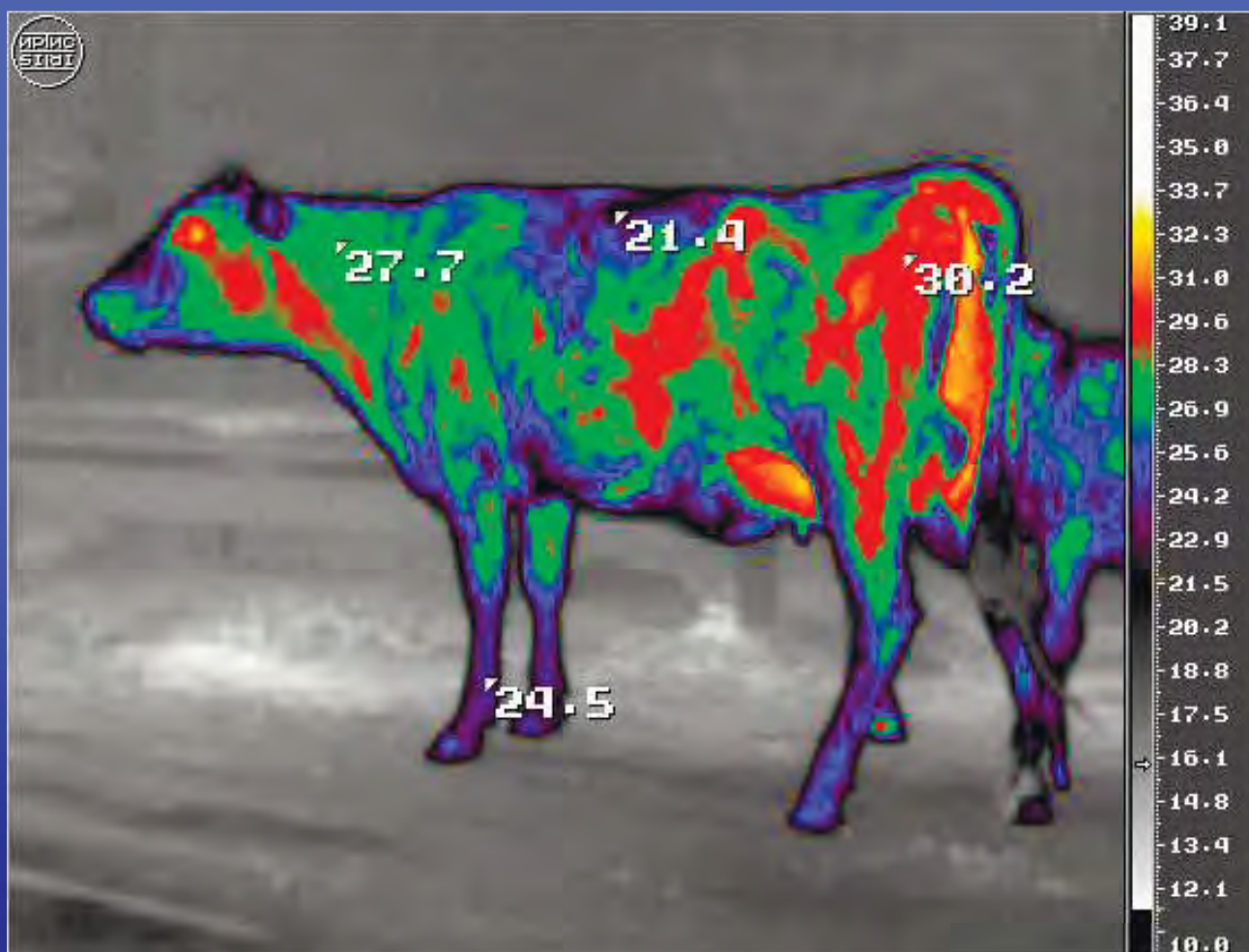
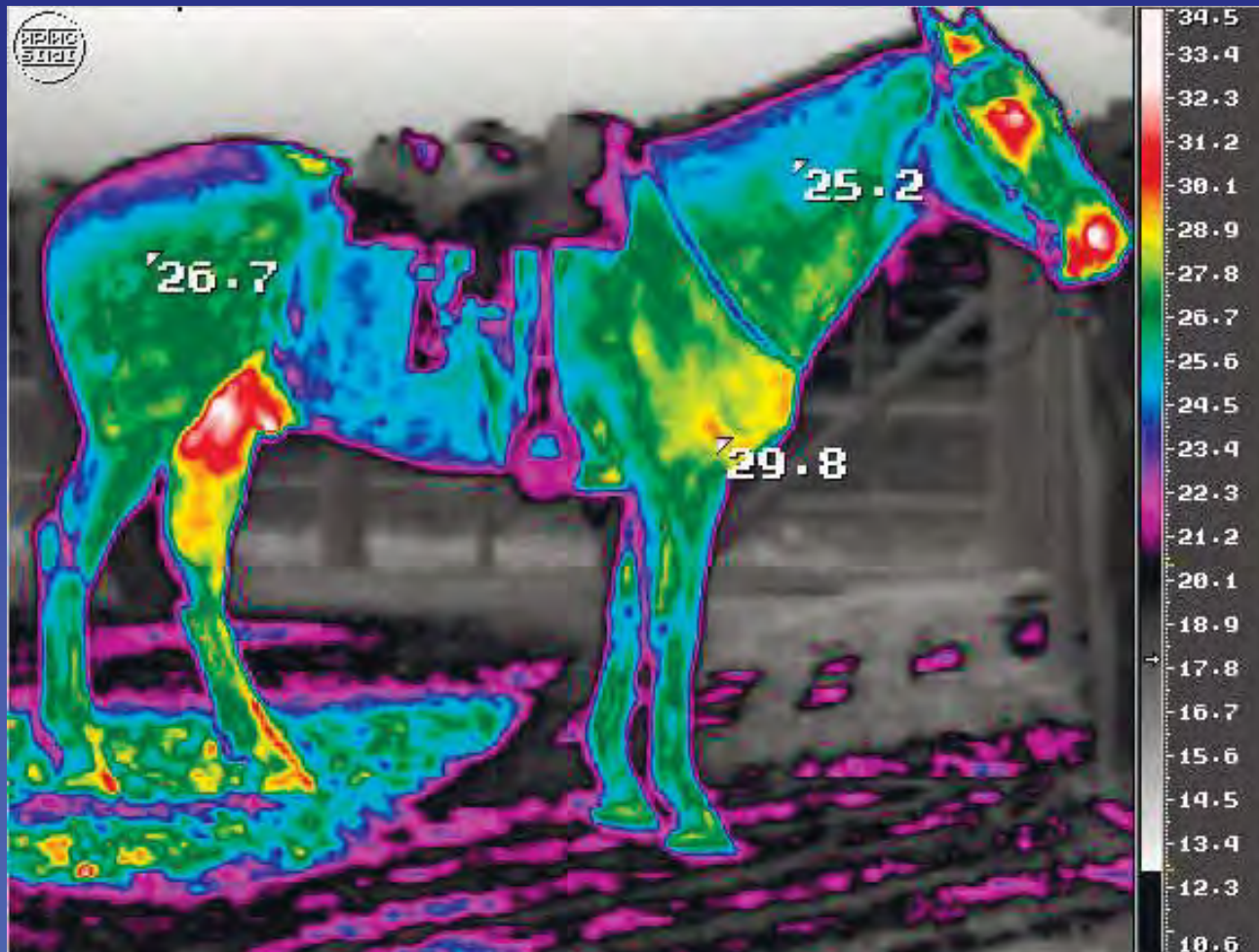
Разрывы сосудов, варико



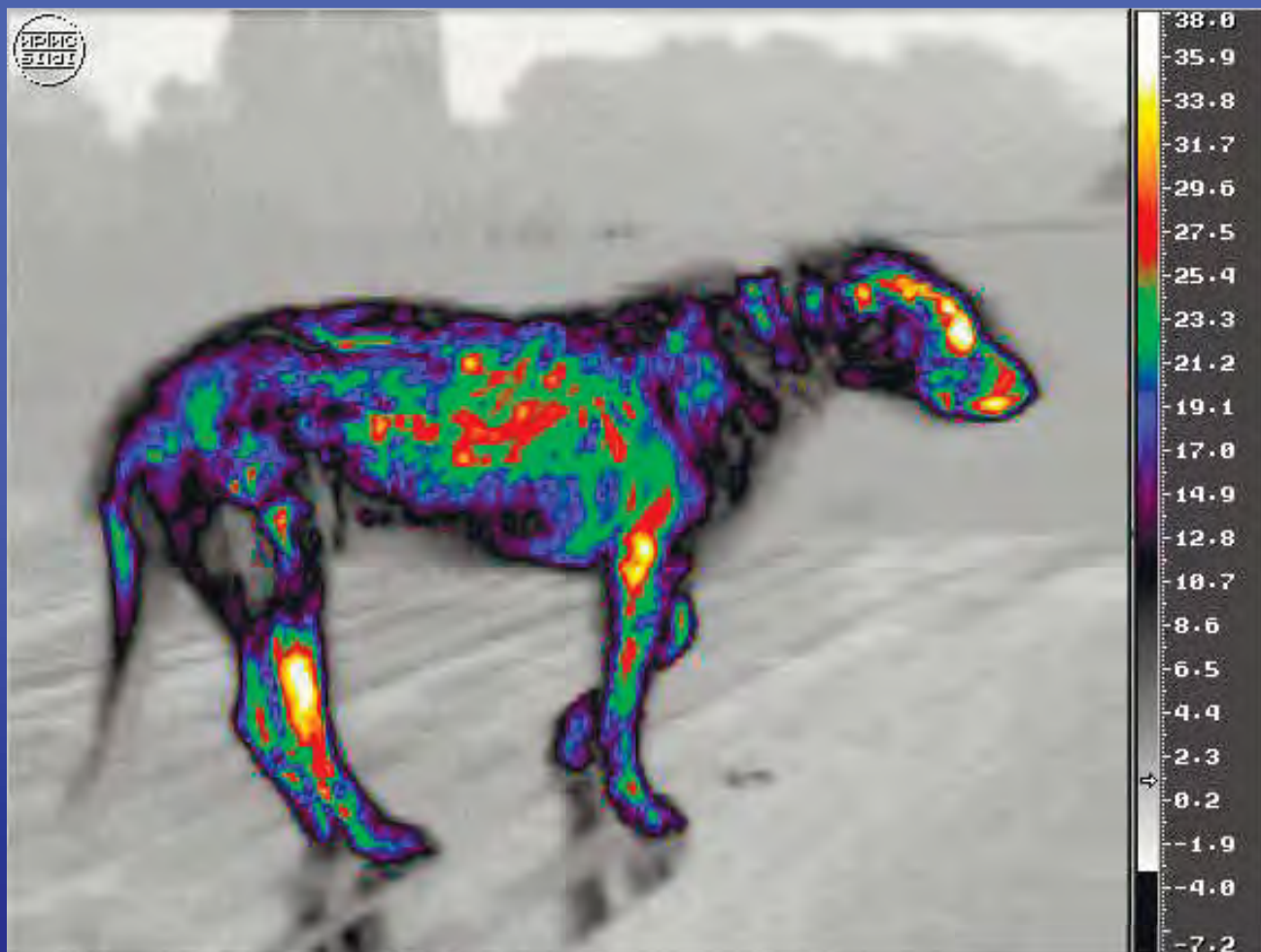
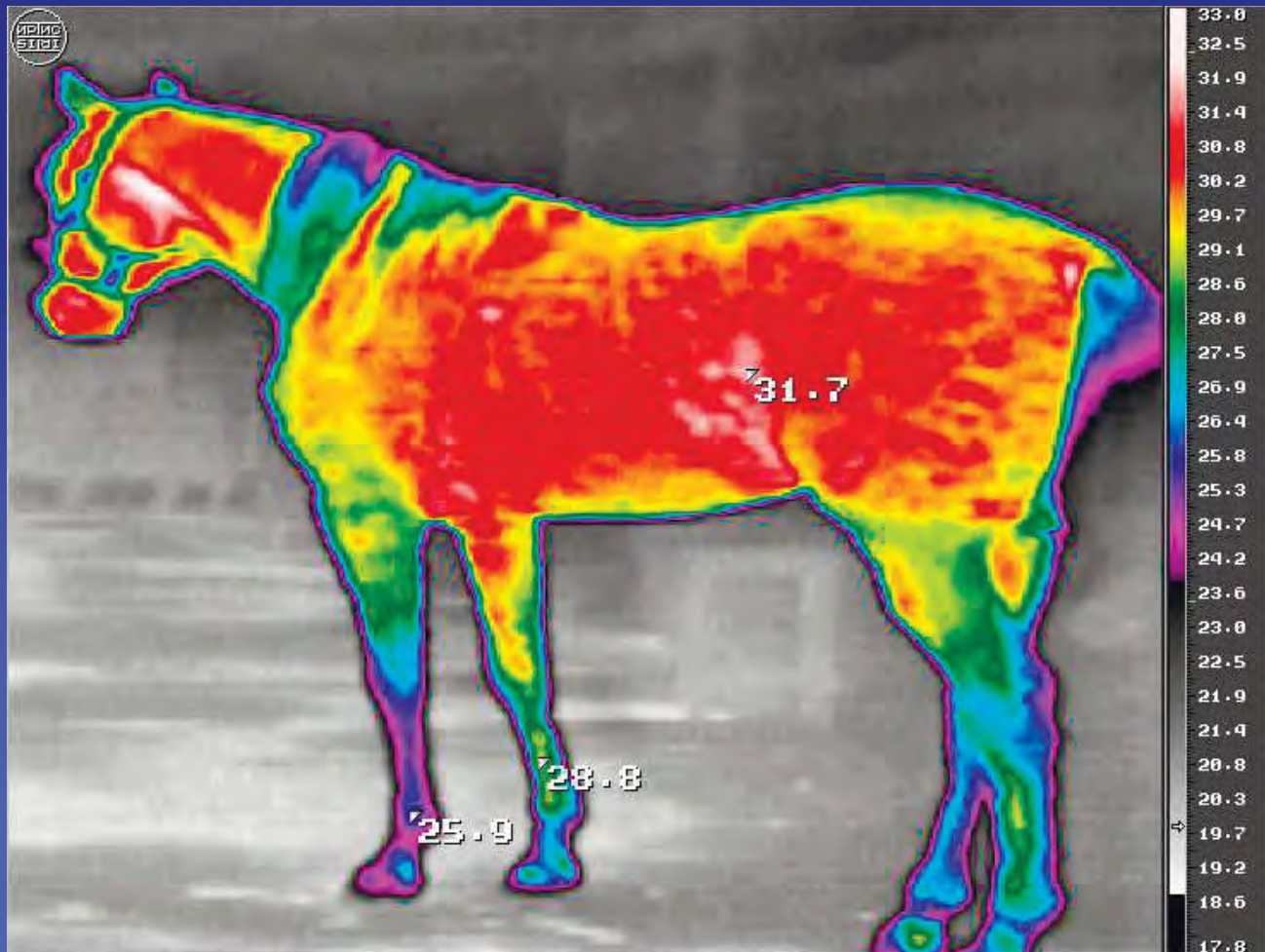
Щитовидная железа



Ишемия сердца, операция на сердце

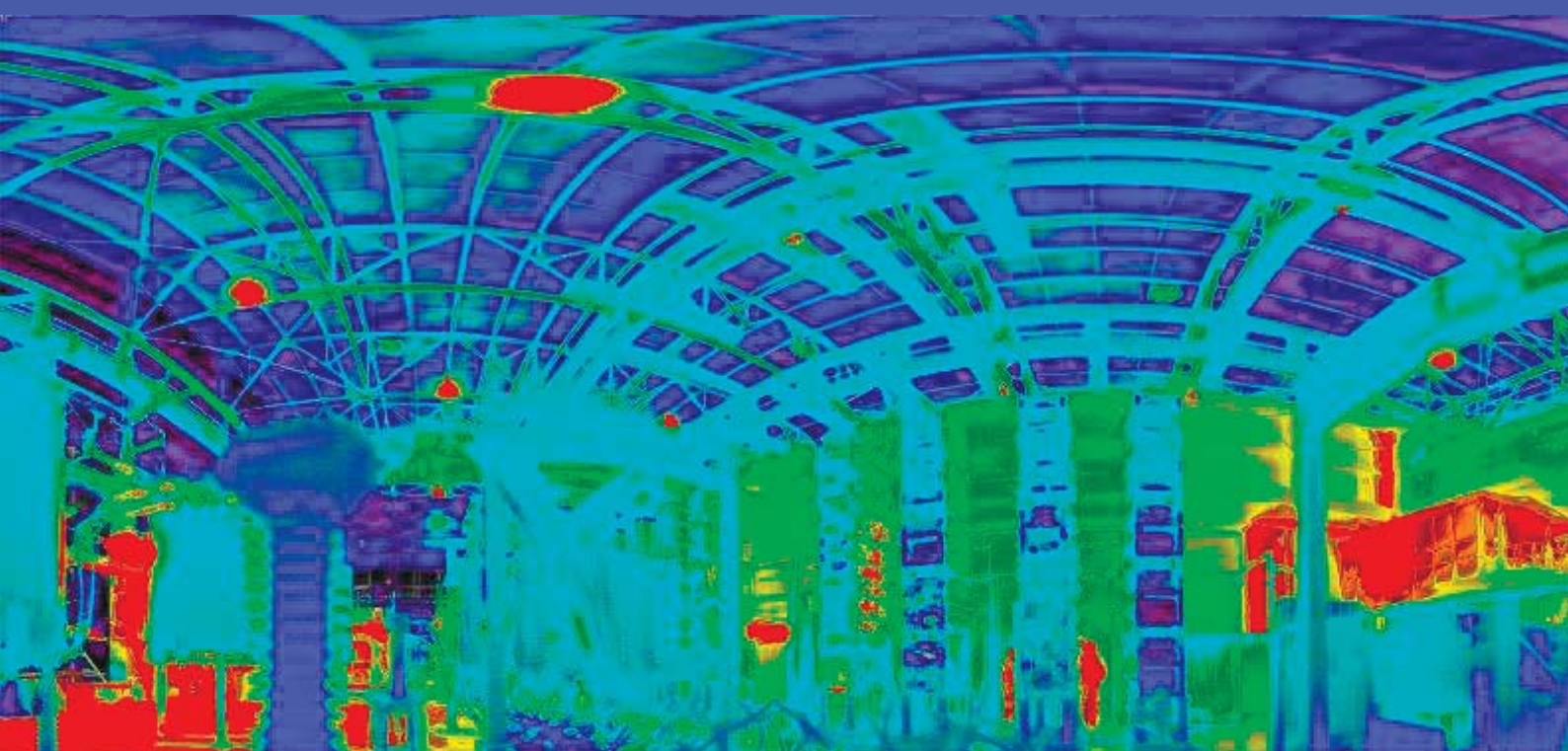


Ветеринар

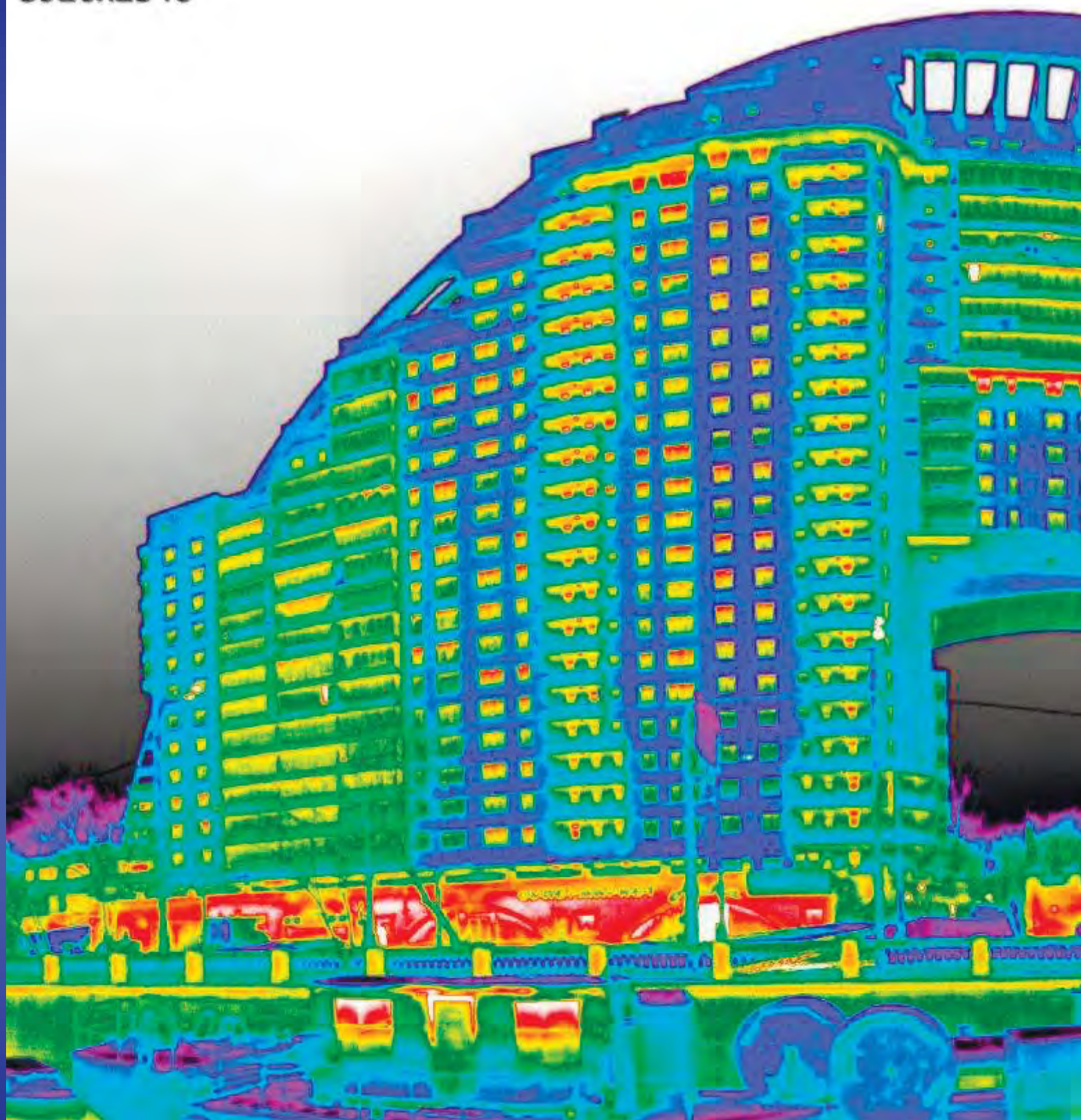


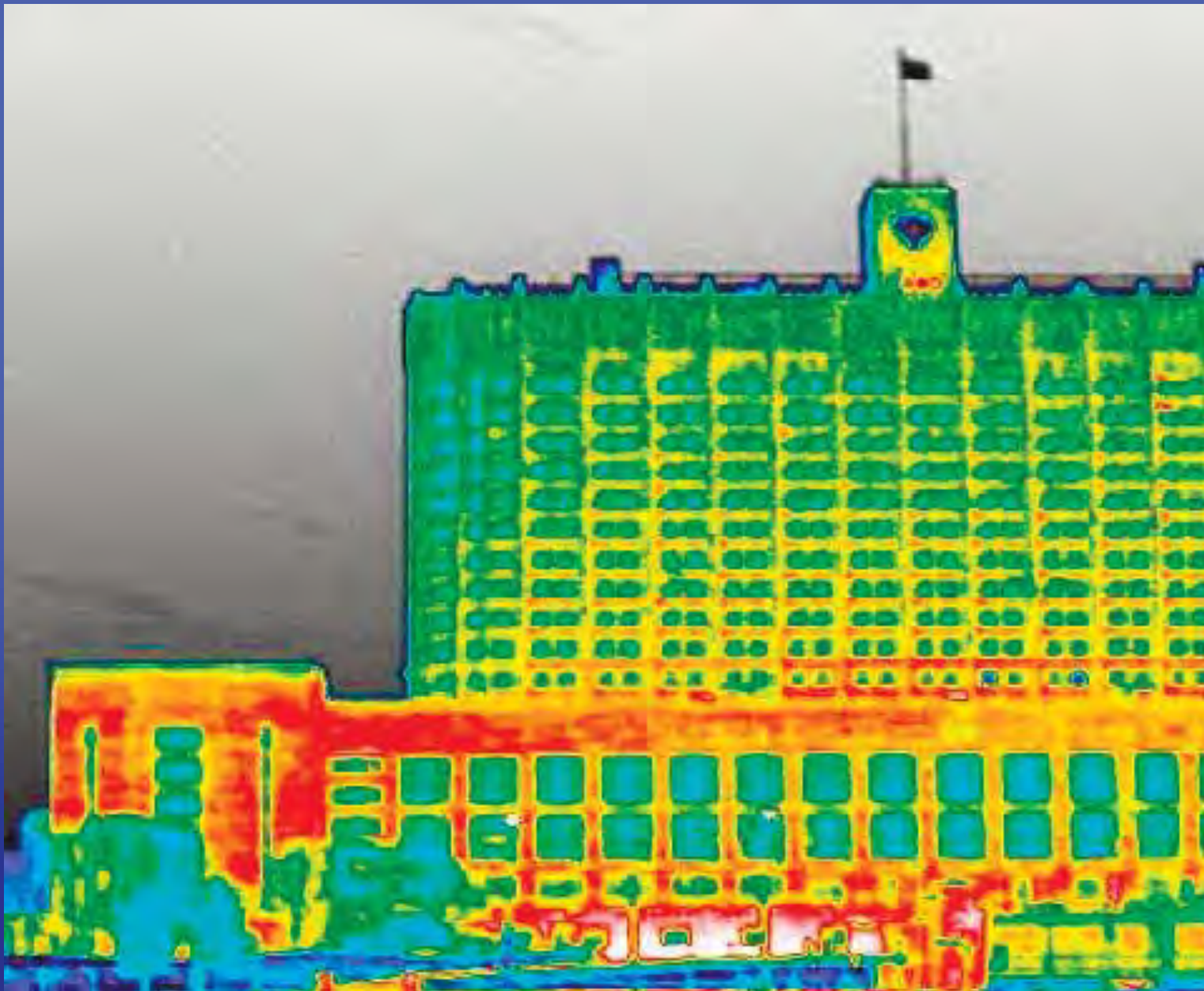
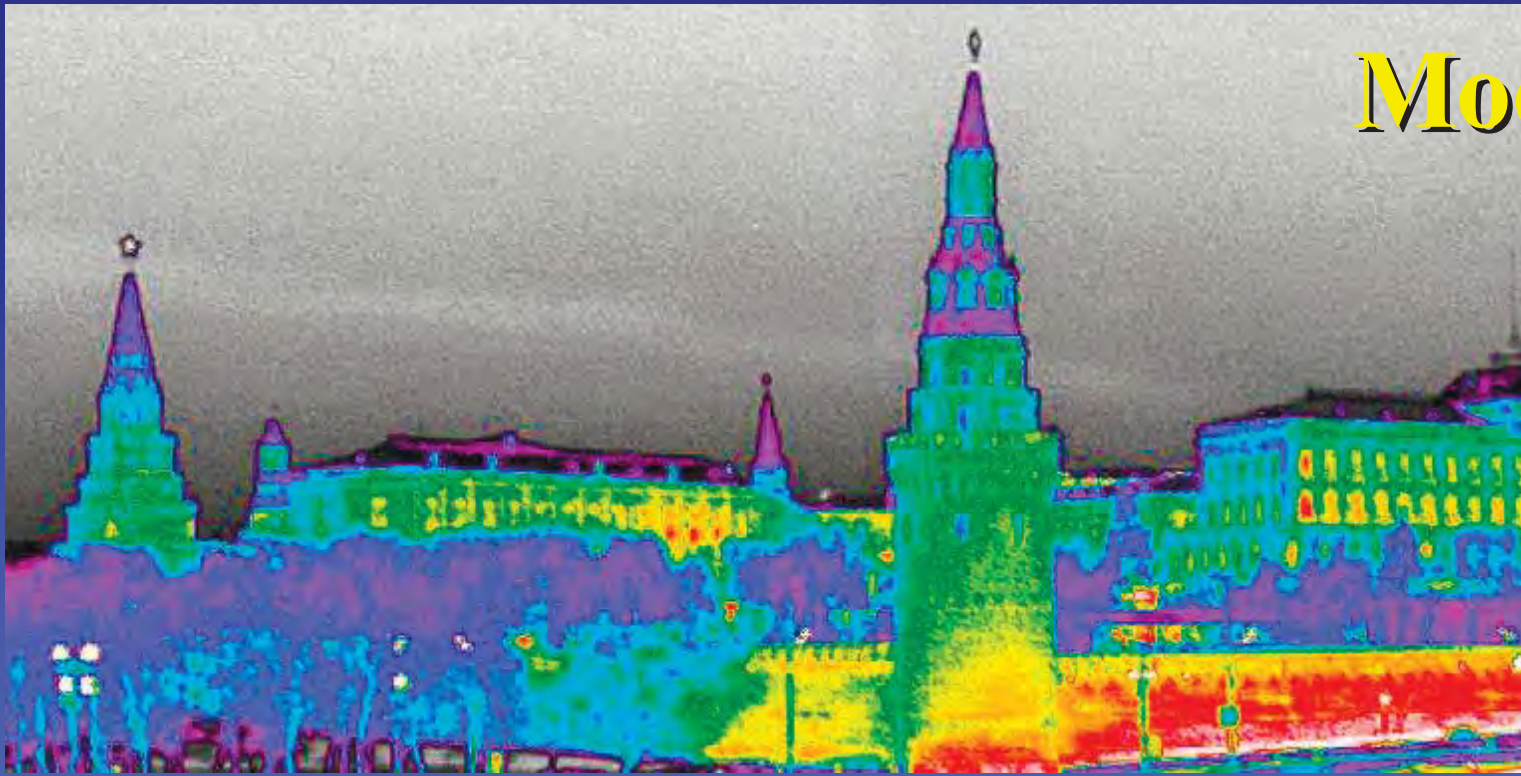
< МЕНЮ

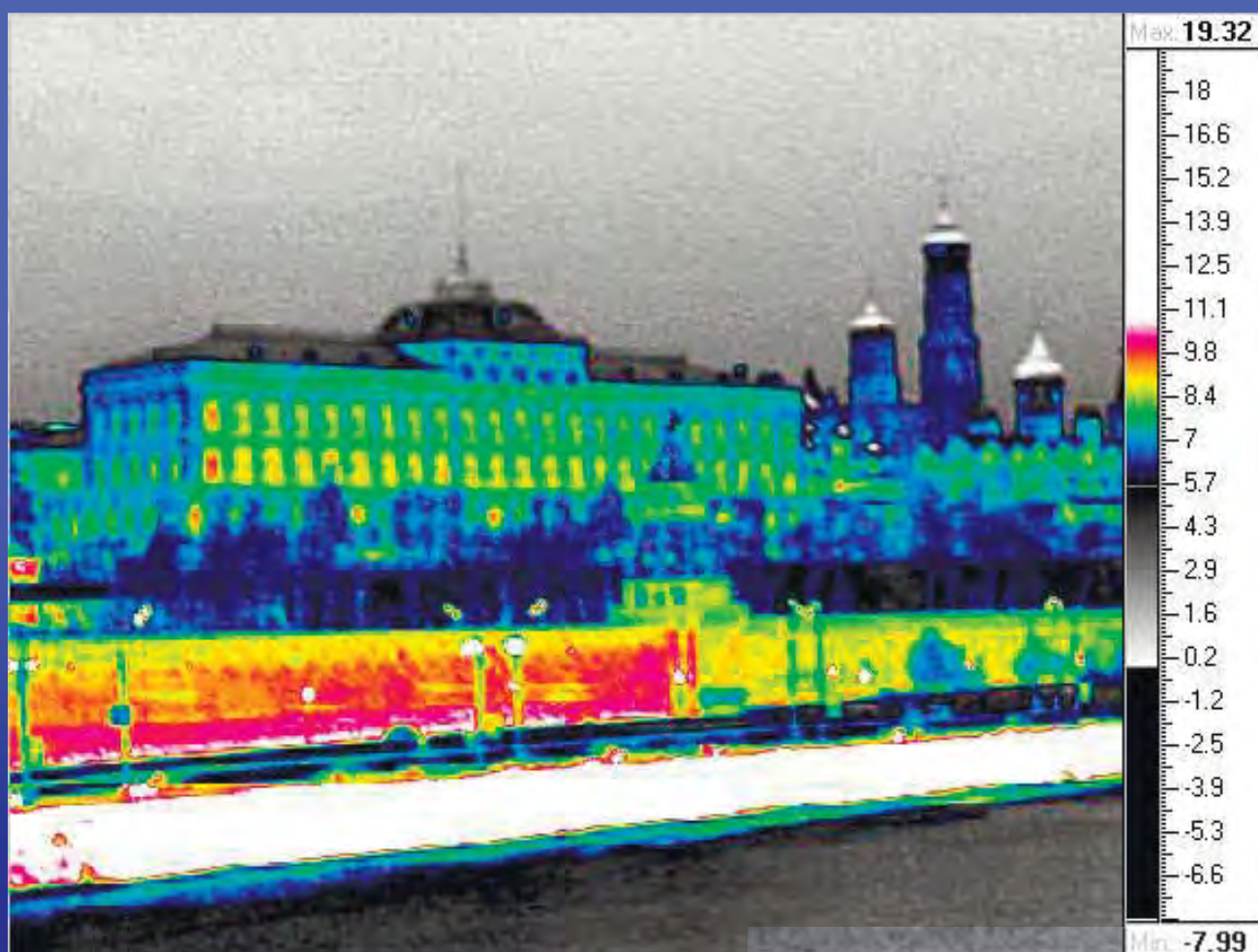
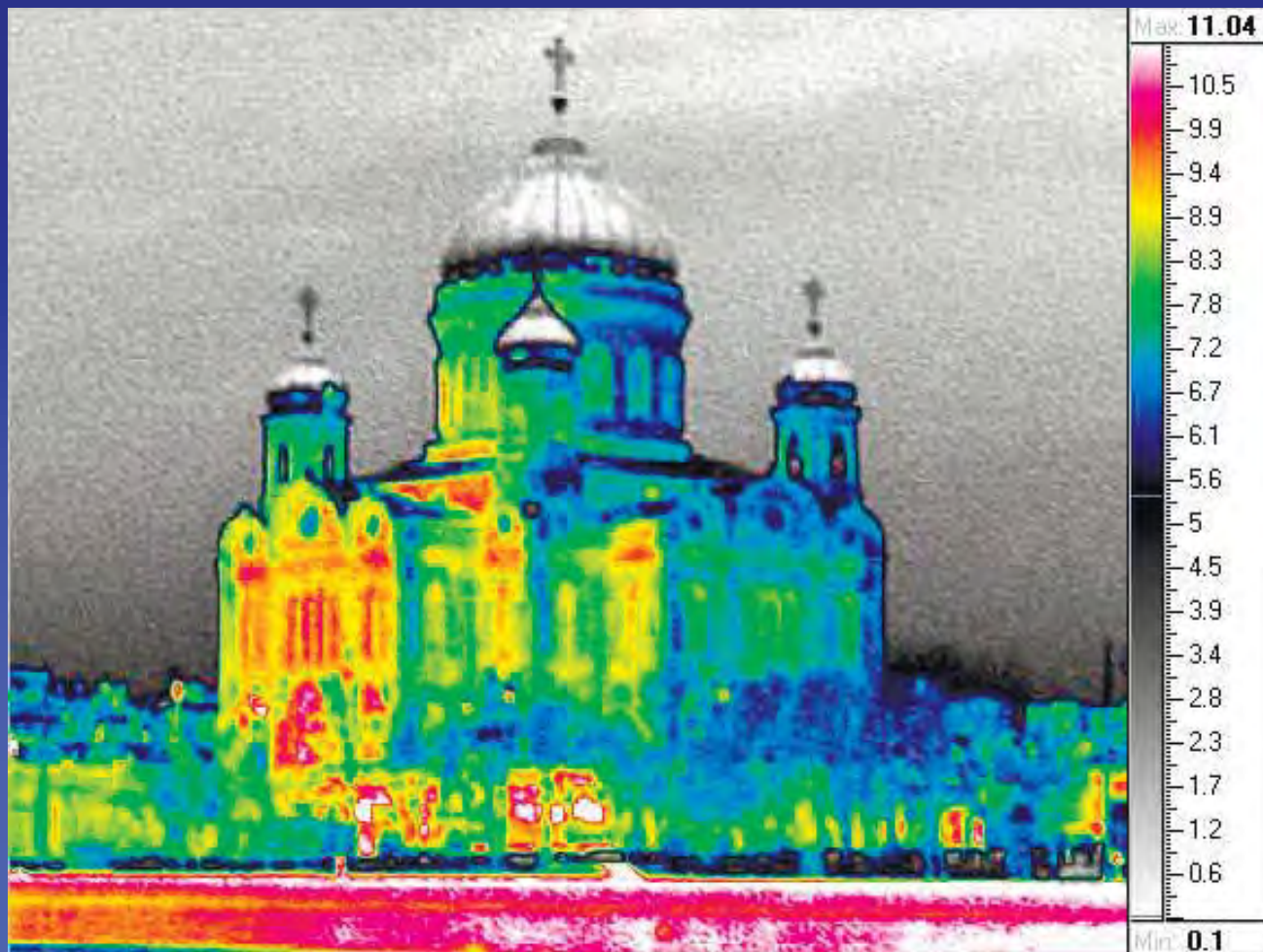
Ветеринар



3920x2340







Москва инфра

InfraRed Thermal Im



ООО «ИР

101000, Москва, Старосадо

тел/факс : (495) 624-2

mailto : info@irtis.ru, w