



**Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера СО РАН г.
Новосибирск**

*Ю.А.Тихонов,
зам.дир. по научной работе, профессор*

Система Рентгеновского Контроля СРК “Сибскан”



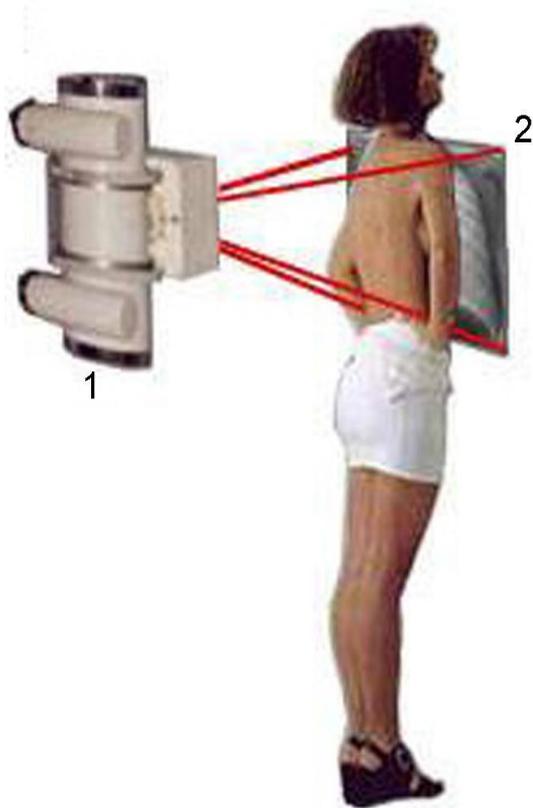
- **Ситуация:** Международный терроризм. Криминогенная обстановка в стране.
- **Цель досмотра:** обнаружение любых подозрительных (в том числе и неметаллических) предметов и веществ, наличие которых незаконно и человек пытается их скрыть (в одежде, на теле, внутри тела).
- **Средство досмотра:** современная низкодозовая цифровая рентгенография, т.е. просвечивание человека рентгеном.

Такие системы должны обеспечивать:

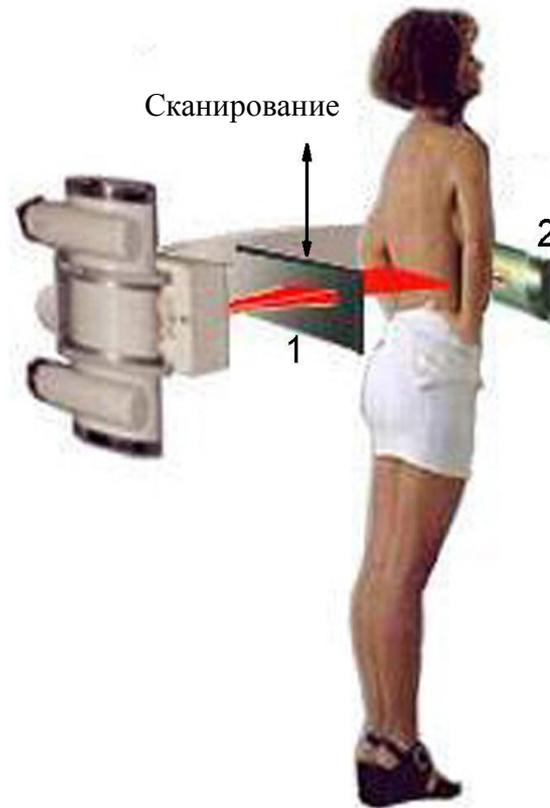
- **Возможность обнаружения подозрительных малоконтрастных объектов вне тела (в одежде, сбоку), на фоне наиболее плотных частей тела, а также внутри тела.**
- **Ультранизкие дозы рентгеновского облучения, сравнимые с дозой от природного фона.**
- **Большой размер снимка (больше, чем высота и ширина человека).**
- **Короткое время обследования (несколько секунд).**
- **Наличие программного обеспечения, позволяющего проводить анализ снимка за короткое время.**
- **Минимум неудобств, связанных с обследованием.**
- **Высокую пропускную способность.**

Метод сканирования позволяет удовлетворить всем этим требованиям.

Только сканирующая система может обеспечить большой размер изображения и очень низкую дозу облучения. Низкие дозы обусловлены, в основном, тем, что практически отсутствует регистрация излучения, рассеянного в теле человека, и не нужно давать большую дозу, чтобы получить хорошее изображение на фоне этой “вуали”.



Схематичное изображение
двухкоординатного традиционного метода:
1 – рентгеновская трубка,
2 – двухкоординатный детектор



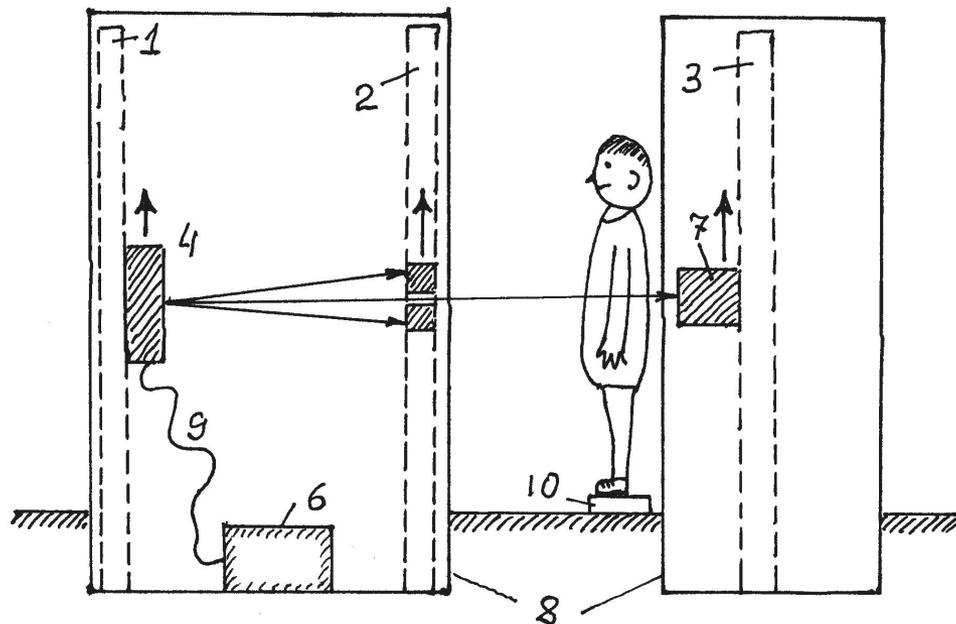
Схематичное изображение сканирующего
метода
1 – коллиматор
2 – однокоординатный детектор

Дополнительные требования

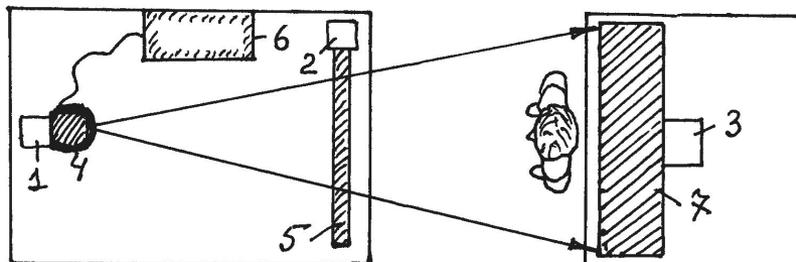
- Система не должна иметь заметных для обследуемого движущихся частей, работа системы должна быть практически бесшумной.
- Система должна иметь на изображении только минимальные геометрические искажения, чтобы сделать обнаружение спрятанных предметов более легким и быстрым.
- Динамический диапазон должен быть очень большой (>300), т.к. необходимо видеть спрятанные объекты как внутри тела, так и в воздухе, т.е. на краях одежды.

Схематическое изображение СРК

вид сбоку



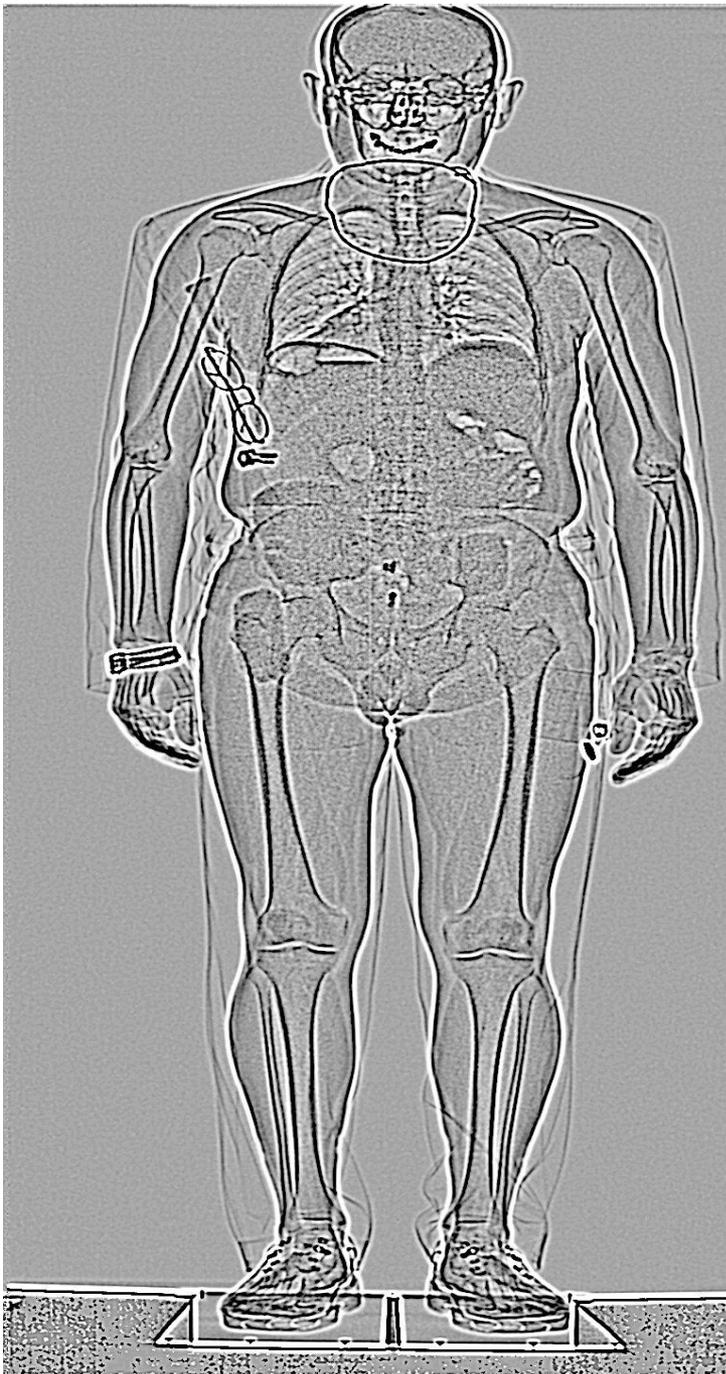
вид сверху



- 1,2,3 – линейные направляющие,
- 4 – излучатель,
- 5 – коллиматор,
- 6 – высоковольтный источник,
- 7 – детектор,
- 8 – стойки,
- 9 – кабели,
- 10 – рентгенопрозрачная подставка.



Работающая установка демонстрировалась на Международном совещании служб безопасности в г. Новосибирске, 1-3 Марта 2005 г. (участвовали представители спецслужб из 50 стран)



Изображение проверяемого, полученное на СРК.

Доза - 1 мкЗв (такую же дозу получает за 10 минут пассажир самолета, летящего на высоте 10 км, за счет природного фона).

Справа - кусок мыла, слева - 2 плоских (толщиной 15мм) куска пластиковой взрывчатки (ПВВ -7 и ПВВ-5А), а также пластиковый НОЖ (в кармане вместе с очками).

Основные параметры СРК:

Максимальная высота сканирования	2000 мм.
Ширина снимка	800 мм
Размер канала (разрешение)	2x2 мм, 1x1 мм
Скорость сканирования	40 см/с
Время сканирования	3÷5 с
Доза за одно обследование	0,7 ÷ 1,5 μ Зв
Производительность	120 чел./час

Высокое качество изображения позволяет выявлять среди проверяемых, лиц, находящихся в розыске (по особенностям скелета) .

Гарантии безопасности для обследуемого.

Годовая разрешенная доза при обследованиях, не относящихся к диагностическим медицинским, по российскому законодательству не должна превышать **1000 мЗв** (НРБ – 2000). Такая же годовая доза узаконена в большинстве стран Западной Европы.

Доза при обследованиях на СРК «Сибскан» составляет **0,7÷1,5 мЗв**. Это означает, что можно и по закону и без вреда для здоровья подвергать человека проверкам на СРК «Сибскан» ~ 1000 раз в год.

Система прошла сертификацию Минздрава РФ.

Уровни облучения (μЗв)

1. Медицинские обследования:

- компьютерная томография 10 000
- исследование грудной клетки, маммография (современные цифровые аппараты) 100
- пленочная флюорография на 12Ф9 200

2. Фоновое облучение:

- на высоте 1500 м над уровнем моря, за день 6
- полетная доза на высоте 10 км, в час 5

3. Обследование на досмотровых системах:

- **СРК** ~1
- *Secure 1000* 0,1
- *Scannex* 5,4
- *Compass* 3÷5

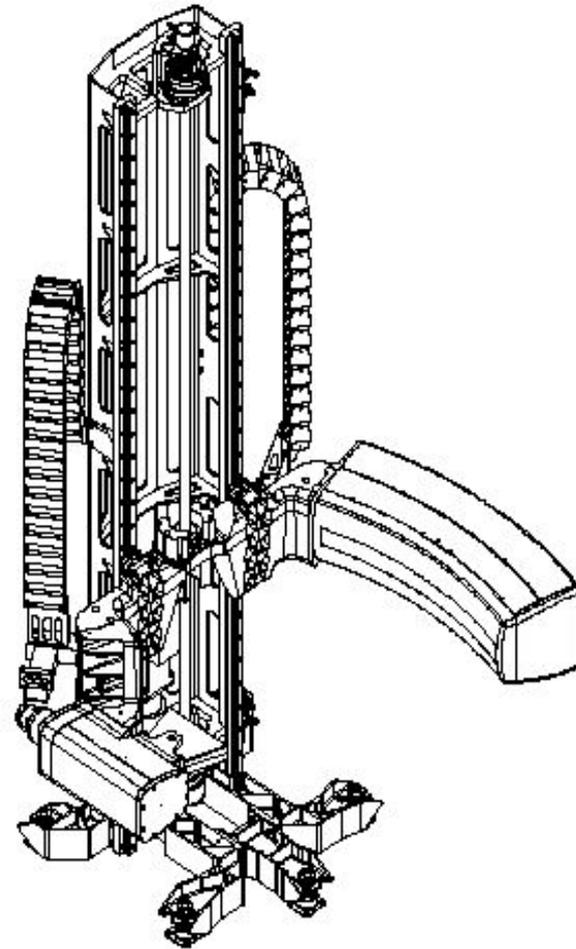
Ситуация с производством СРК

- Система предложена в ИЯФ СО РАН в июне 2002 г.
- Выполнен контракт по передаче технологии СРК (за исключением технологии изготовления ключевого элемента- детектора рентг. излучения) фирме Kawasaki (Япония). Запуск пилотного образца осуществлен в марте 2003г.
- Выполнен контракт по передаче технологии СРК (за исключением технологии изготовления ключевого элемента- детектора рентг. излучения) южнокорейской фирме ASE.
- Создан отечественный промышленный образец (ИЯФ СО РАН; ЗАО «Научприбор», г. Орел; ФГУП НПП «Восток», г. Новосибирск). Проведена экспертиза установки европейским экспертом по авиационной безопасности. Промышленность готова к серийному выпуску СРК.
- Получен патент РФ на установку.

Системы аналогичного назначения в сравнении с СРК

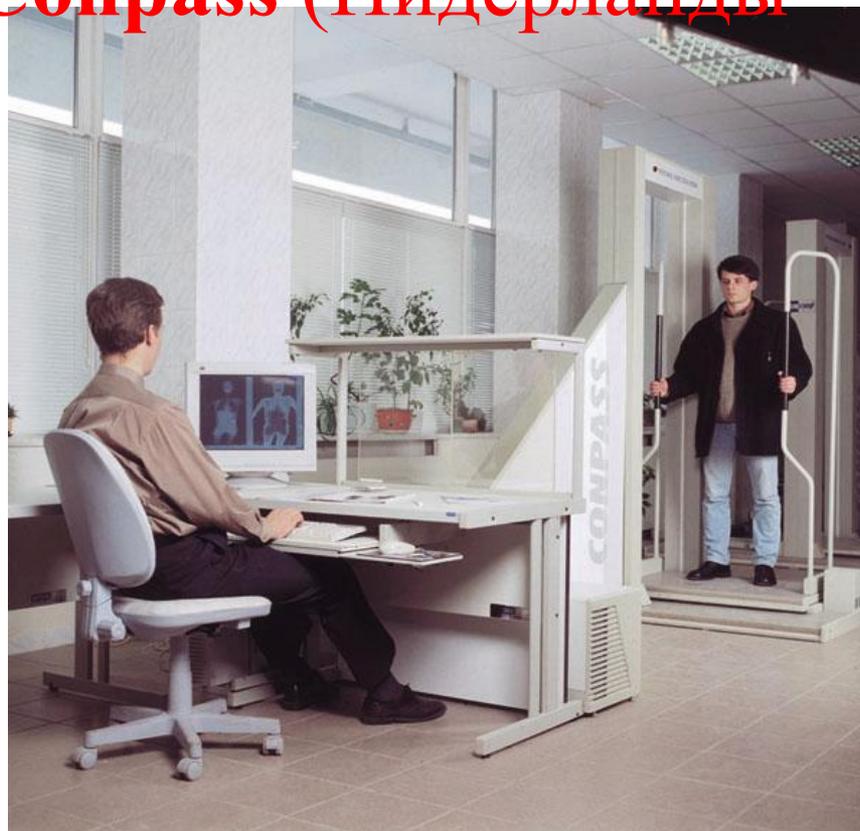
1. Conpass (Нидерланды – Беларусь)
2. Scannex (ЮАР)
3. Secure 1000 (США)

Scannex (ЮАР)



- **В** 2-3 раза более высокая доза облучения.
- **В** два раза большее время сканирования.
- **Б**олее высокая цена (500 тыс. долл.)

Compass (Нидерланды – Беларусь)



- **В** 2-3 раза более высокая доза облучения.
- **М**енее удобный дизайн с транспортировкой обследуемого.
- **В** 2,5 раза большее время сканирования.
- **С**равнимая цена (250 тыс. долл.).

Секция 1000 (США)



- Человека не просвечивают, а «ощупывают» его «поверхность» узким «карандашным» лучом, сначала спереди, затем сзади.
- Доза - в 15 раз меньше, т.к. нет просвечивания.
- Время сканирования в 2- 3 раза больше, т.к. необходимо сделать поворот «кругом» в середине процедуры обследования.
- Разрешение в 10 раз хуже (по площади пикселя).
- Не видны предметы, проглоченные или спрятанные в естественных полостях тела. Неясно, как искать что-то под плотной одеждой или в обуви.
- Цена - 110 тыс. долл.