

# ***ДВИН-1***

**Переносной детектор взрывчатых и  
наркотических веществ на основе метода  
меченых нейтронов**

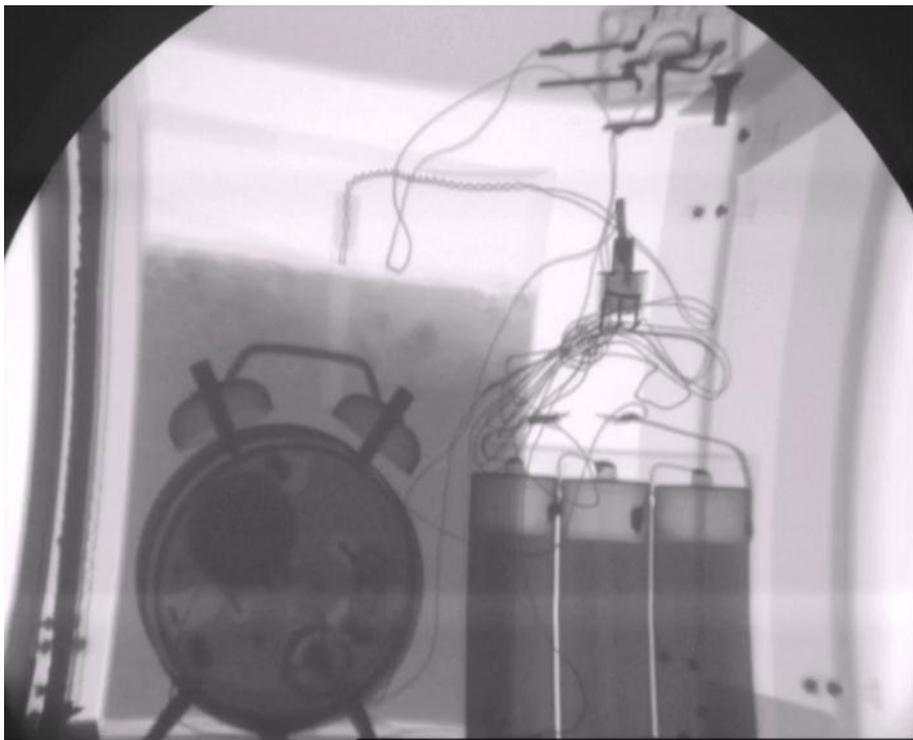
*М.Г.Сапожников*  
*ООО «Нейтронные технологии»*

# Ошибка Путина...

«Ближе к концу беседы всплыла тема транспортной безопасности. Премьер с готовностью отрапортовал, что в 2009 году в аэропортах России было изъято более 50 тонн взрывчатых веществ и около тысячи тонн легковоспламеняющихся жидкостей. При этом **он признал, что имеющиеся технические средства по обнаружению взрывчатых веществ пока не позволяют обнаружить такие взрывчатые вещества, как гексоген и пластит.»**

[http://www.gazeta.ru/politics/2010/04/09\\_a\\_3349708.shtml](http://www.gazeta.ru/politics/2010/04/09_a_3349708.shtml)

# Рентген не отличает взрывчатку от мыла



*Рентгеновские сканеры хорошо регистрируют:*

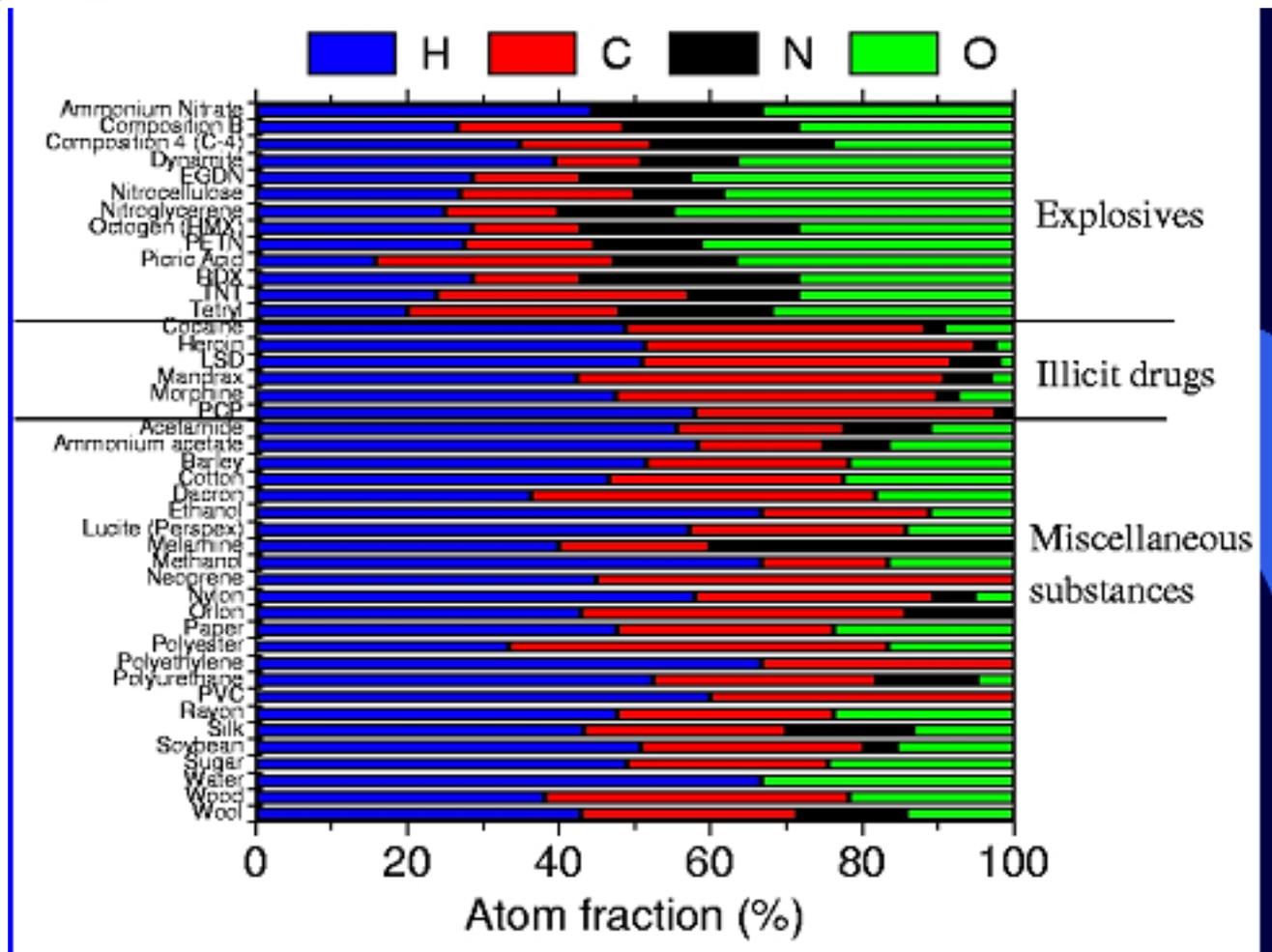
- контраст плотности
- различия в Z – заряде вещества

*Рентген не чувствует элементного состава вещества.*

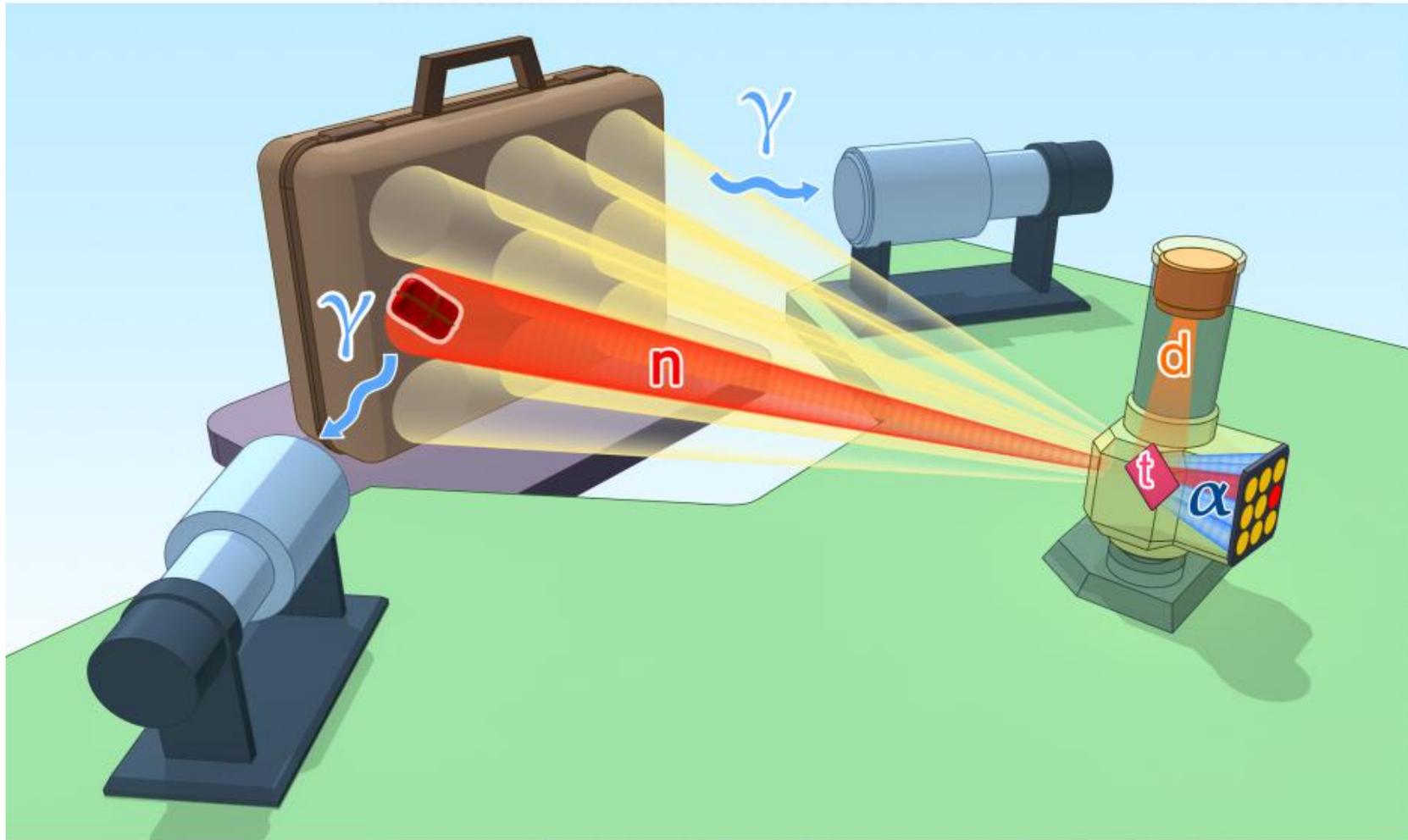
*Именно поэтому нельзя проносить в самолет жидкости.*

**Облучение быстрыми нейтронами дает возможность определения элементного состава объекта досмотра**

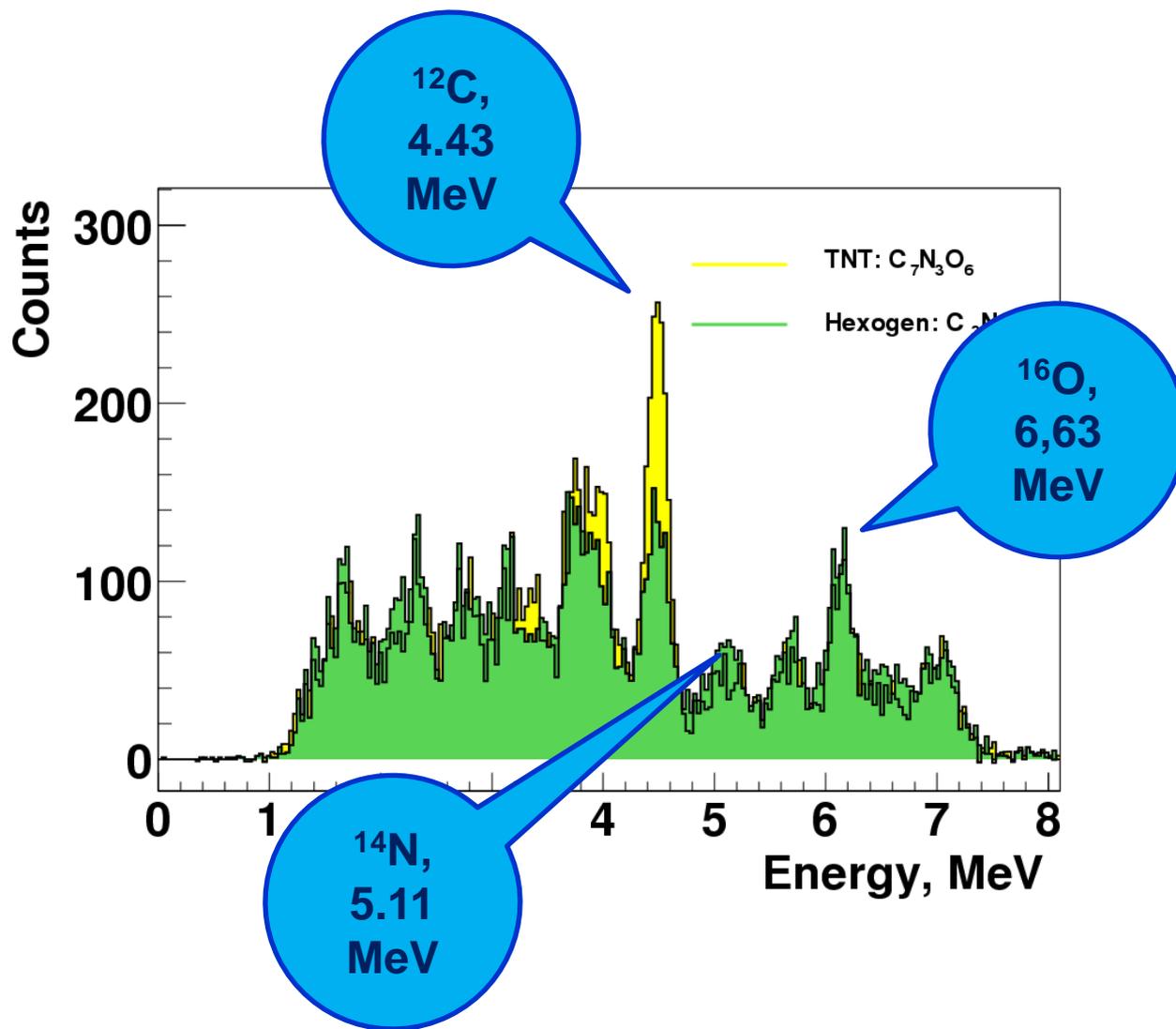
# Элементный состав взрывчатки отличается от обычных веществ



# Объект досмотра облучается пучками быстрых нейтронов



Регистрируются  $\gamma$ -кванты из объекта досмотра



TNT  
 (C<sub>7</sub>N<sub>3</sub>O<sub>6</sub>)  
 и  
 гексоген  
 (C<sub>3</sub>N<sub>6</sub>O<sub>6</sub>)

# Основные достоинства

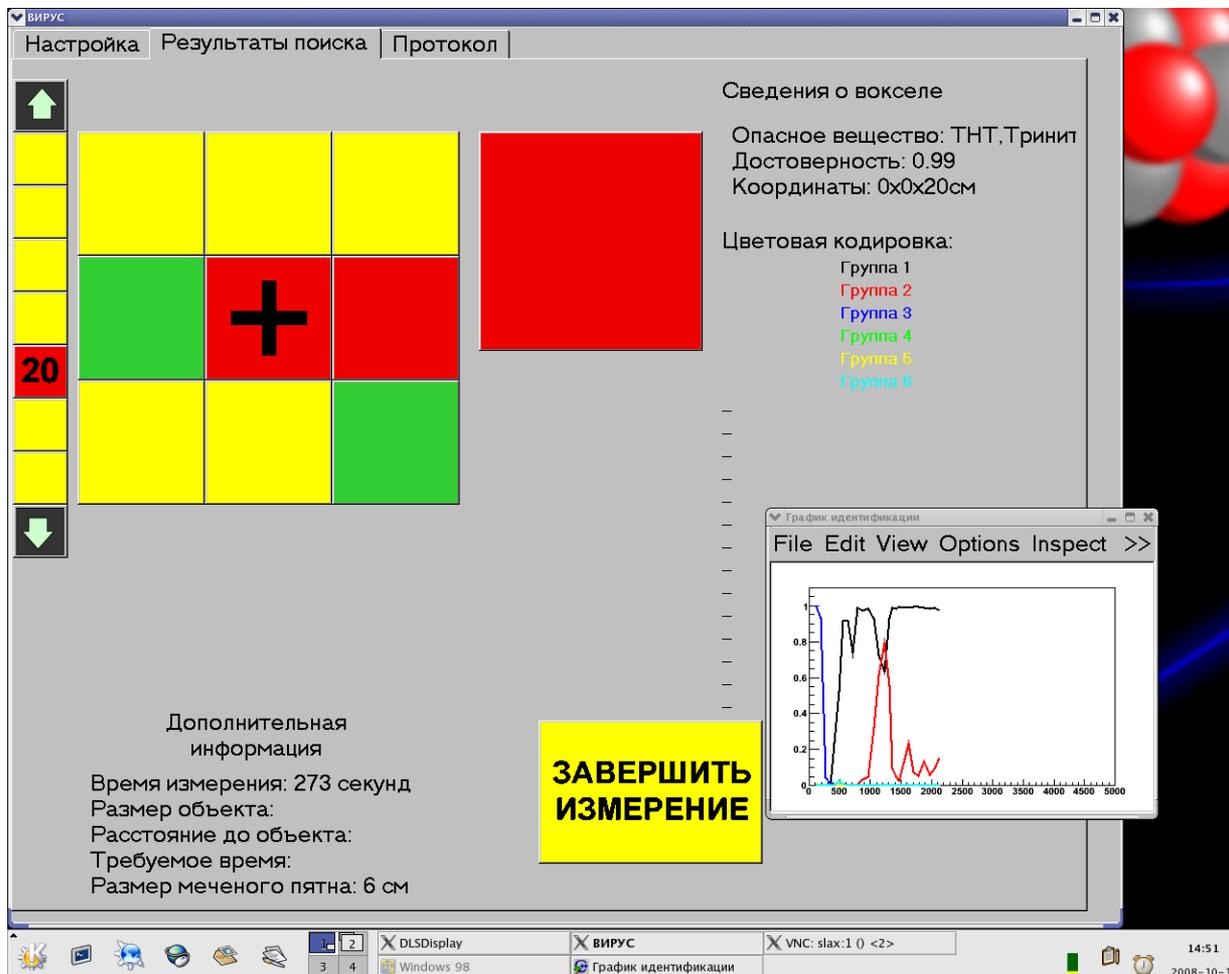
- Идентификация по элементному составу вещества
- Обнаружение происходит без участия оператора
- Информация о времени пролета дает:
  - 3D локализацию скрытого объекта
  - Увеличивает отношение Сигнал/Шум (200 раз)
  - Томография объекта досмотра. Определение элементного состава одновременно в 448 элементарных объемах.
- Нейтроны 14 МэВ имеют большую проникающую способность

# Автоматическое обнаружение 30 ВВ

- ТНТ, тринитробензол, дазин, гексонитростильбен, ПВВ-5А, ТС, ТАТБ, гексоген, окфол, окфол-3.5, ТГ-50, А-IX-3Т, ГЛ-24, изопропилнитрат, окфел-20, ОЛА-8Т, сейсмон, ЛД-70, пентолит, ПВВ-85, ТГА-16, ТМ, токаф, тетрил, селитра, аммонит, аммонит-19, ПВВ-7, ТЭН, ТА-23.

# Результаты идентификации ВВ

Автоматическая  
идентификация  
30 ВВ



- Вероятность правильной идентификации – 98%
- Вероятность ложных тревог – 2%
- Время идентификации- 1-10 мин.

# Линейка детекторов ДВИН

- Переносной детектор.
- Стационарный детектор.
- Детектор для досмотра заминированных автомобилей.
- Портал для досмотра крупногабаритных грузов.

Учредители ООО «Нейтронные технологии»:

- ОАО «РОСНАНО»
- Объединенный институт ядерных исследований, Дубна
- ООО «ДВИН», Дубна



# Переносной детектор



- Интенсивность НГ –  $5 \cdot 10^7$  с<sup>-1</sup>
- Число меченых пучков – 9 (64)
- Число  $\gamma$ -детекторов – 1 шт
- Габариты -740x510x410 мм
- Вес – 34 (40) кг
- Время досмотра – 1-10 мин

# Стационарный детектор



- Интенсивность НГ –  $1 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}$
- Число меченых пучков – 64
- Число  $\gamma$ -детекторов – 2 шт.

Стационарная система для обнаружения ВВ, работает в Межрегиональном пункте по исследованию и обезвреживанию взрывных устройств ФСБ РФ

Результаты работы - Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei, Letters. 2008. v.5, p. 743.

# Детектор для досмотра заминированных автомобилей



- Интенсивность НГ –  $1 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}$
- Число меченых пучков – 64
- Число  $\gamma$ -детекторов – 6 шт.

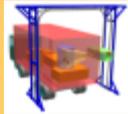
Изготовлен по заказу Института  
криминалистики ФСБ РФ

# Портал для досмотра крупногабаритных грузов.



- Интенсивность НГ –  $2 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}$
- Число меченых пучков – 64
- Число  $\gamma$ -детекторов – 24 шт.
- Объекты досмотра – морские контейнеры, транспортные фуры

# Сравнение с продукцией других фирм

<b>Продукт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Система для досмотра крупногабаритных грузов (ДВиН-4)</li> </ul>			
<b>Клиенты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Федеральная Служба Безопасности (ФСБ РФ)</li> <li>Федеральная Таможенная Служба (ФТС РФ)</li> <li>Федеральная служба Российской Федерации по контролю за оборотом наркотиков (ФСКН РФ)</li> </ul>			
<b>Модель</b>	<b>ДВиН-4</b>	Rapiscan VEDS MC, VEDS GE, Gantry VEDs	EURITRACK	
<b>Вид</b>				
<b>Идентифицируемых веществ</b>	<b>30</b>	Промышленные и боевые ВВ, большинство видов самодельных ВВ, наркотики класса А (гидрохлориды героина и кокаина)	4	
<b>Масса (кг)</b>	<b>1000</b>	2200	~115 (без защиты)	
<b>Вероятность идентификации ВВ</b>	<b>98%</b>	5 кг на расстоянии 0,3 м, 200 кг на расстоянии 1,2 м) – 90%	93%	
<b>Время обнаружения</b>	<b>10 мин</b>	25-200 мм/с в режиме перемещения, 2 мин. – в неподвижном режиме	10 мин	
<b>Минимально идентифицируемая масса</b>	<b>25 кг</b>	200 кг	75 кг	
<b>Стоимость системы (\$ тыс.)</b>	<b>872</b>	2 500	6 135 – стоимость ОКР	

# Переносной детектор для обеспечения транспортной безопасности

- Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте (постановление правительства РФ от 30 июля 2010 г. N 1285-р) предусматривает:
- «Оснащение постов инструментального досмотра на входах на станции всех метрополитенов России переносными комплексами обнаружения взрывчатых веществ на основе быстрых меченых нейтронов»
- Объявлены тендеры РЖД: «Аппаратура автоматического обнаружения, локализации и идентификации ВВ на основе метода быстрых меченых нейтронов» – 32 системы

# Переносной детектор – ИСПЫТАНИЯ



- Испытания проводились в Межрегиональном пункте по исследованию и разминированию взрывных устройств и станции метро «Ладожская», Санкт-Петербург.
- Серийное изделие НТ.421599.001 соответствует основным требованиям Технического задания на поставку оборудования «Переносной комплекс обнаружения взрывчатых веществ на основе быстрых меченых нейтронов» Заказчика ГУП «Петербургский метрополитен».
- Детектирование ВВ – 9 ВВ обнаружены за 2-5 мин.
- Измерен уровень радиационного фона .
- Измерен уровень наведенной активности в объектах досмотра.
- Измерения проводились специалистами НИИ Радиационной гигиены, Санкт-Петербург

# Есть ли радиационная опасность?

- Активация контролируемого объекта и объектов окружающей среды отсутствует.
- Мощность дозы активационного излучения от конструкций нейтронного генератора комплекса сразу после его выключения (время работы 10 мин) не превышает 0.4 мкЗв/час, а через 10 мин после выключения не превышает фоновых значений.

*Из экспертного заключения НИИ Радиационной гигиены им. П.В.Рамзаева*

# Есть ли радиационная опасность?

- «Если данный человек попадает в подобную ситуацию не более 25 раз в год (2 раза в месяц), то годовая доза его не превысит 10 мкЗв, что соответствует пренебрежимо малому радиационному риску и может не учитываться»

*Из экспертного заключения НИИ  
Радиационной гигиены им. П.В.Рамзаева*

# Выводы

- Детекторы, позволяющие осуществлять дистанционное обнаружение пластита, гексогена и еще 30 других ВВ – существуют.
- Проект серийного производства – поддержан РОСНАНО.
- В 2011 г. готовы поставить до 40 систем
- Дополнительная информация:  
<http://ntech.jinr.ru>