



**ATOMTEX<sup>®</sup>**

[www.atomtex.com](http://www.atomtex.com)

## **УП “АТОМТЕХ”**

***Приборы и технологии для  
ядерных измерений и  
радиационного контроля***

Докладчик: Барченко А.Г.



# **Серия носимых интеллектуальных сцинтилляционных гамма-спектрометров с идентификацией радионуклидов**

В.И. Антонов, А.В. Антонов, А.Г. Барченко, Е.В. Быстров, В.А. Кожемякин

*Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ»,*

*г. Минск, Республика Беларусь*





# ***Спектрометры-идентификаторы, рассмотренные в докладе:***

- **МКС-АТ6101С**
- **МКС-АТ6101СГ**
- **МКС-АТ6103**





**МКС-АТ6101С,  
МКС-АТ6101СГ**



**МКС-АТ6103**





- Контроль за перемещением радиоактивных веществ и материалов
- Мониторинг радиоактивного загрязнения местности с использованием мобильных средств
- Обеспечение радиационной безопасности на массовых мероприятиях
- Радиационно-защитные мероприятия при ядерных авариях
- Радиационный контроль объектов и территорий
- Дозиметрическая съемка местности и объектов, радиационное картографирование



# МКС-АТ6101С



**Портативный  
спектральный  
радиационный сканер**



Соответствует требованиям МАГАТЭ (Технические и функциональные требования для аппаратуры пограничного контроля)

Соответствует стандарту ANSI 42.43, а также нормам безопасности IEC 61010-1:1990

и требованиям по электромагнитной совместимости

EN 55022:1998+A1:2000+A2:2003

EN 55024:1998+A1:2001+A2:2003

IEC 61000-4-2:2001

IEC 61000-4-3:2008

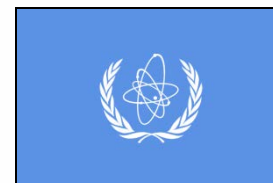
Спектрометр МКС-АТ6101С внесен в Государственные реестры средств измерений Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины, Казахстана.



Сертифицирован  
в Республике  
Беларусь



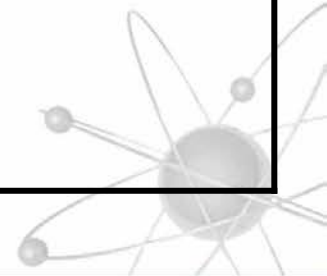
Сертифицирован  
в Российской  
Федерации



Соответствует  
требованиям  
МАГАТЭ



| Комплекс                                             | МКС-АТ6101С                                                                                         | МКС-АТ6101СГ                                          | МКС-АТ6103                                    |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Состав                                               | -БДКГ-11М<br>-БДКГ-04<br>-БДКН-05                                                                   | -БДКГ-11М с<br>нелинейным АЦП<br>-БДКГ-04<br>-БДКН-05 | -БДКГ-11М<br>-БДКГ-04<br>-БДКН-05<br>-БДКГ-28 |
| АЦП                                                  | Вилкинсона<br>(линейный)                                                                            | Вилкинсона<br>(нелинейный)                            | Вилкинсона<br>(линейный)                      |
| Число каналов<br>АЦП                                 | 1024                                                                                                |                                                       |                                               |
| Энергетическое<br>разрешение по<br>$\text{Cs}^{137}$ | Не более 7,5%                                                                                       |                                                       |                                               |
| Степень защиты                                       | IP54                                                                                                |                                                       | IP67                                          |
| Идентификация<br>радионуклидов                       | Естественные<br>Промышленные<br>Медицинские<br>Тормозное излучение<br>Ядерные материалы (по заказу) |                                                       |                                               |







В состав данных спектрометров-идентификаторов входят блоки детектирования интеллектуального типа для спектрометрии гамма-излучения (БДКГ-28 и БДКГ-11М), детектирования нейтронов (БДКН-05), при необходимости прибор оснащается широкодиапазонным дозиметрическим блоком детектирования БДКГ-04 (опционно). Для отображения информации о радиационной обстановке полученной с блоков детектирования применяется карманный персональный компьютер (КПК), связь с которым осуществляется по радиоканалу с применением протокола Bluetooth.

Все перечисленные спектрометрические комплексы работают в режиме постоянного сканирования радиационной обстановки (режим измерения интегральной скорости счета). При обнаружении источника радиоактивного излучения измеряют уровни радиации и идентифицирует радиоизотопный состав. Типы идентифицируемых радионуклидов отображаются на экране КПК и одновременно сообщаются оператору через беспроводную гарнитуру. Результаты сканирования непрерывно фиксируются в памяти КПК для последующей обработки и анализа на персональном компьютере и могут быть нанесены на карту местности с помощью ПО GARM.





Контрольная проба

## Габаритные размеры и масса

- С гамма-каналом (БДКГ-11М):
- 450×330×250 мм, 4 кг
- С гамма- и нейтронным каналами
- (БДКГ-11М + БДКН-05):
- 450×330×250 мм, 7 кг

## Детекторы

- Кристалл NaI(Tl) Ø 63×63 мм
- Два <sup>3</sup>He-пропорциональных счетчика нейтронов Ø30×360 мм в полиэтиленовом замедлителе (БДКН-05)
- Сцинтилляционная тканеэквивалентная пластмасса Ø30×15 мм (БДКГ-04)

## Стабилизация

- Контрольная проба
- Светодиодная стабилизация
- Температурная компенсация



## Габаритные размеры и масса

- МКС-АТ6103/1: 625х243х297 мм, 17 кг
- МКС-АТ6103/2: 925х243х270 мм, 26 кг

## Детекторы

- Кристалл NaI(Tl) Ø 63×63 мм
- Кристалл NaI(Tl) 400×100×100 мм (БДКГ-28)
- Два  $^3\text{He}$ -пропорциональных счетчика нейтронов Ø30×360 мм в полиэтиленовом замедлителе (БДКН-05)
- Сцинтилляционная тканеэквивалентная пластмасса Ø30×15 мм (БДКГ-04)

## Стабилизация

- Контрольная проба
- Светодиодная стабилизация
- Температурная компенсация





БДКГ-11М



БДКГ-04



БДКН-05



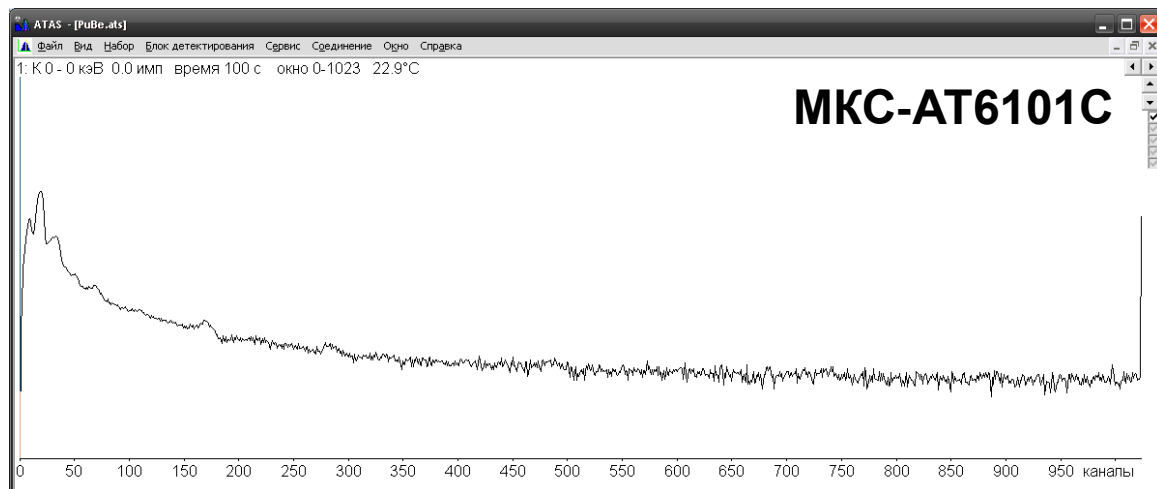
БДКГ-28



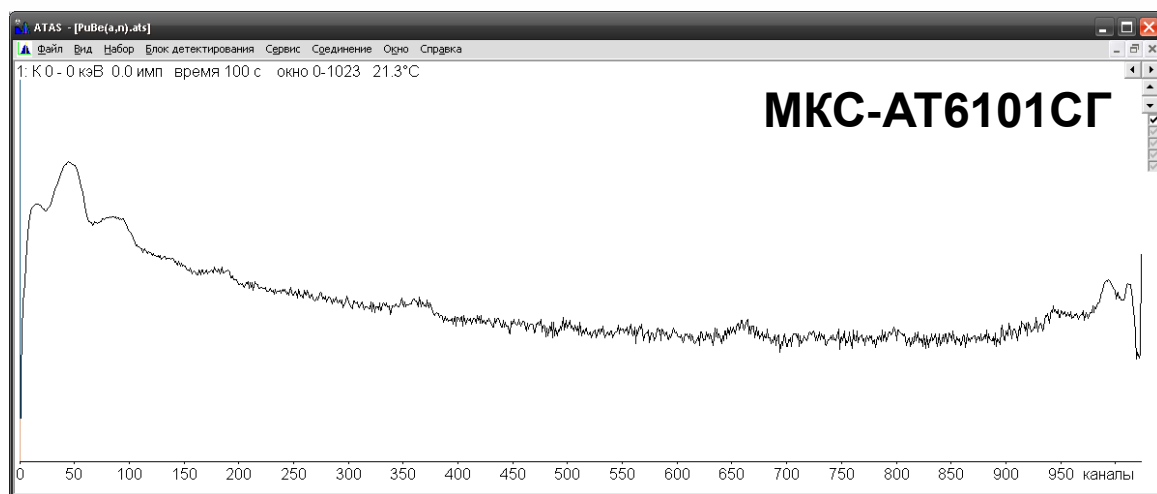
В состав спектрального радиационного сканера **МКС-АТ6101С** и **МКС-АТ6103** могут входить интеллектуальные блоки детектирования БДКГ-11М, БДКГ-11М с нелинейным АЦП, БДКН-05, БДКГ-04, а также высокочувствительный блок детектирования БДКГ-28

| Хар-ки                                | БДКГ-11М                                                                                                                                                                                                             | БДКГ-28                                                                                                                                                                                                                 | БДКГ-04                                      | БДКН-05                                                             |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Детектор                              | Nal(Tl) Ø63×63 мм                                                                                                                                                                                                    | Nal(Tl) 400×100×100 мм                                                                                                                                                                                                  | Сцинтилляционная пластмасса Ø30×15 мм        | Два пропорциональных счетчика <sup>3</sup> He                       |
| Диапазоны энергий                     | γ-излучения<br>20 – 3000 кэВ<br>20 – 6000 кэВ *                                                                                                                                                                      | γ-излучения<br>20 – 3000 кэВ                                                                                                                                                                                            | γ-излучения<br>15 – 3000 кэВ                 | нейтронов<br>0,025 эВ – 14 МэВ                                      |
| Чувствительность                      | <sup>137</sup> Cs:<br>1960 имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup><br><sup>241</sup> Am:<br>16700 имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup><br><sup>60</sup> Co:<br>1030 имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup> | <sup>137</sup> Cs:<br>34360 имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup><br><sup>241</sup> Am:<br>118600 имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup><br><sup>60</sup> Co:<br>22400 имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup> | 70 имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup> | -                                                                   |
| Диапазон измерения МЭД γ-излучения    | 0,01 – 150 мкЗв/ч                                                                                                                                                                                                    | 0,01 – 7 мкЗв/ч                                                                                                                                                                                                         | 0,05 мкЗв/ч – 10 Зв/ч                        |                                                                     |
| Чувствительность по <sup>252</sup> Cf | -                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         | -                                            | 32 имп·с <sup>-1</sup> /(нейтрон·с <sup>-1</sup> ·см <sup>2</sup> ) |
| Масса                                 | 2,0 кг                                                                                                                                                                                                               | 26 кг                                                                                                                                                                                                                   | 0,5 кг                                       | 3,5 кг                                                              |
| Габаритные размеры                    | Ø80×340 мм                                                                                                                                                                                                           | 925×243×270 мм                                                                                                                                                                                                          | Ø60×200 мм                                   | 105×115×380 мм                                                      |

\* - БДКГ-11М с нелинейным АЦП



(а)



(б)

- Расширенный диапазон энергий регистрируемых гамма-квантов
- Экспандируется начальная область спектра, что соответствует «мягкой» области энергий гамма-квантов

Энергетические спектры PuBe-источника, снятые при помощи блока детектирования БДКГ-11М с линейным (а), и нелинейным (б) АЦП



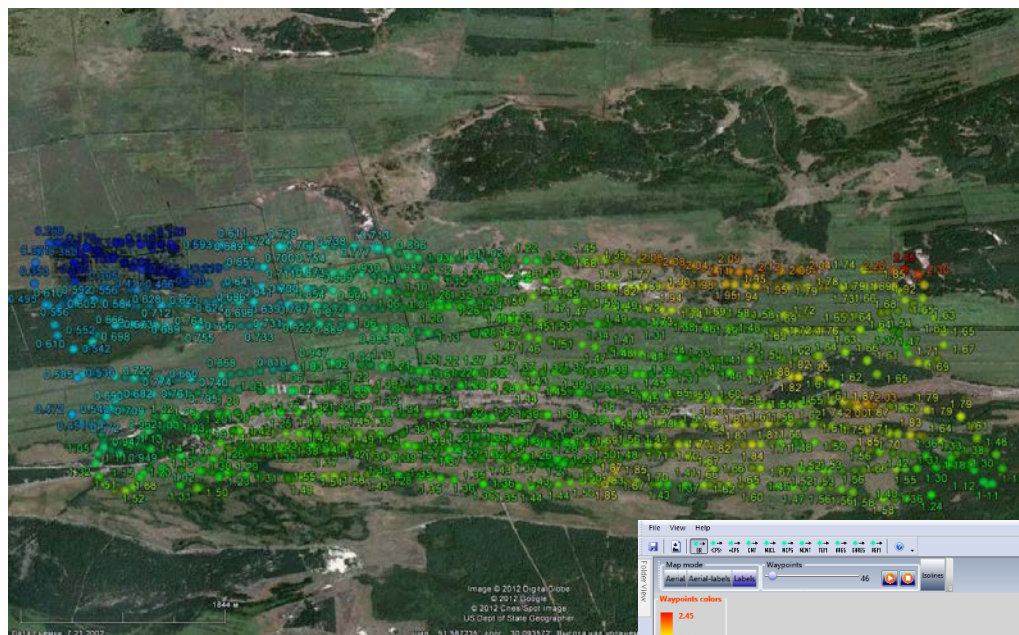


- Универсальный высокочувствительный мобильный комплекс
- Высокая чувствительность комплекса к гамма-излучающим радионуклидам
- Улучшение экспрессности идентификации радионуклидов при небольших значениях мощности дозы
- Наличие возможности использования прибора в качестве эффективного спектрометра-идентификатора при сканировании местности и идентификации радионуклидов в составе мобильных объектов различного типа

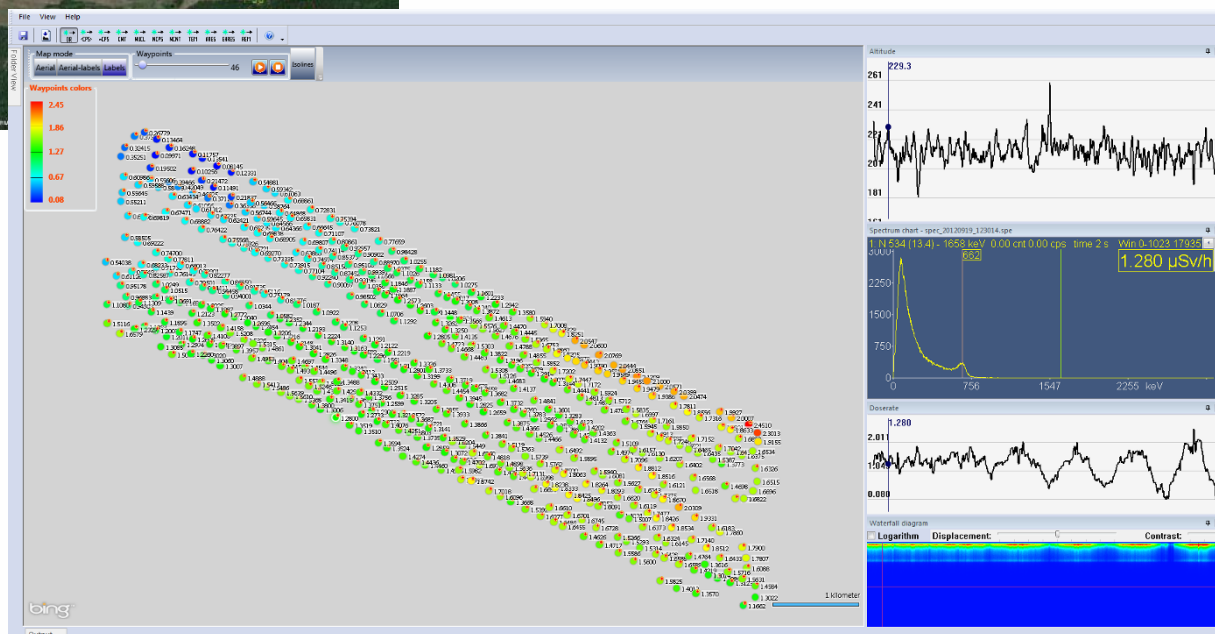




Результаты вертолётного сканирования площадки на территории ПГРЭЗ нанесённые фотографическую карту **Google Earth**



Результаты вертолётного сканирования обработанные в **ПО GARM**







**ATOMTEX<sup>®</sup>**

[www.atomtex.com](http://www.atomtex.com)

***Спасибо за внимание***

***Вопросы и комментарии***



**ATOMTEX®**



# **АТОМТЕХ**

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

**220005, Республика Беларусь**

**Г. Минск, ул. Гикало, 5**

**тел.: +375-17-292-81-42**

**тел. / факс: +375-17-292-81-42, 288-29-88**

**[info@atomtex.com](mailto:info@atomtex.com)**

**[www.atomtex.com](http://www.atomtex.com)**

