



ORTEC[®]

Новые детекторы серии PROFILE: GEM-C, GEM-S, GEM-SP

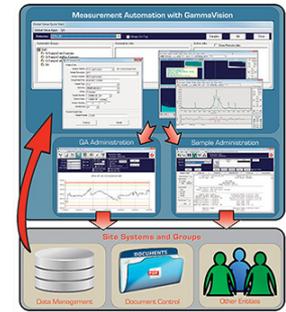
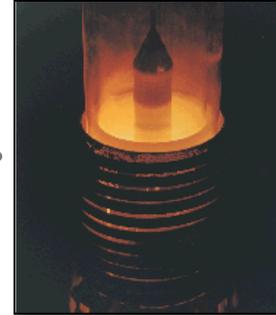
Владимир Бутурлин

ЗАО «ПРИБОРЫ»

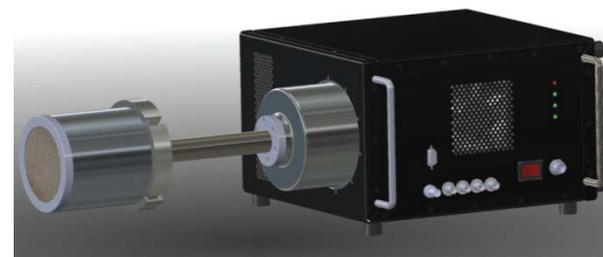
2015

Ключевые направления ORTEC

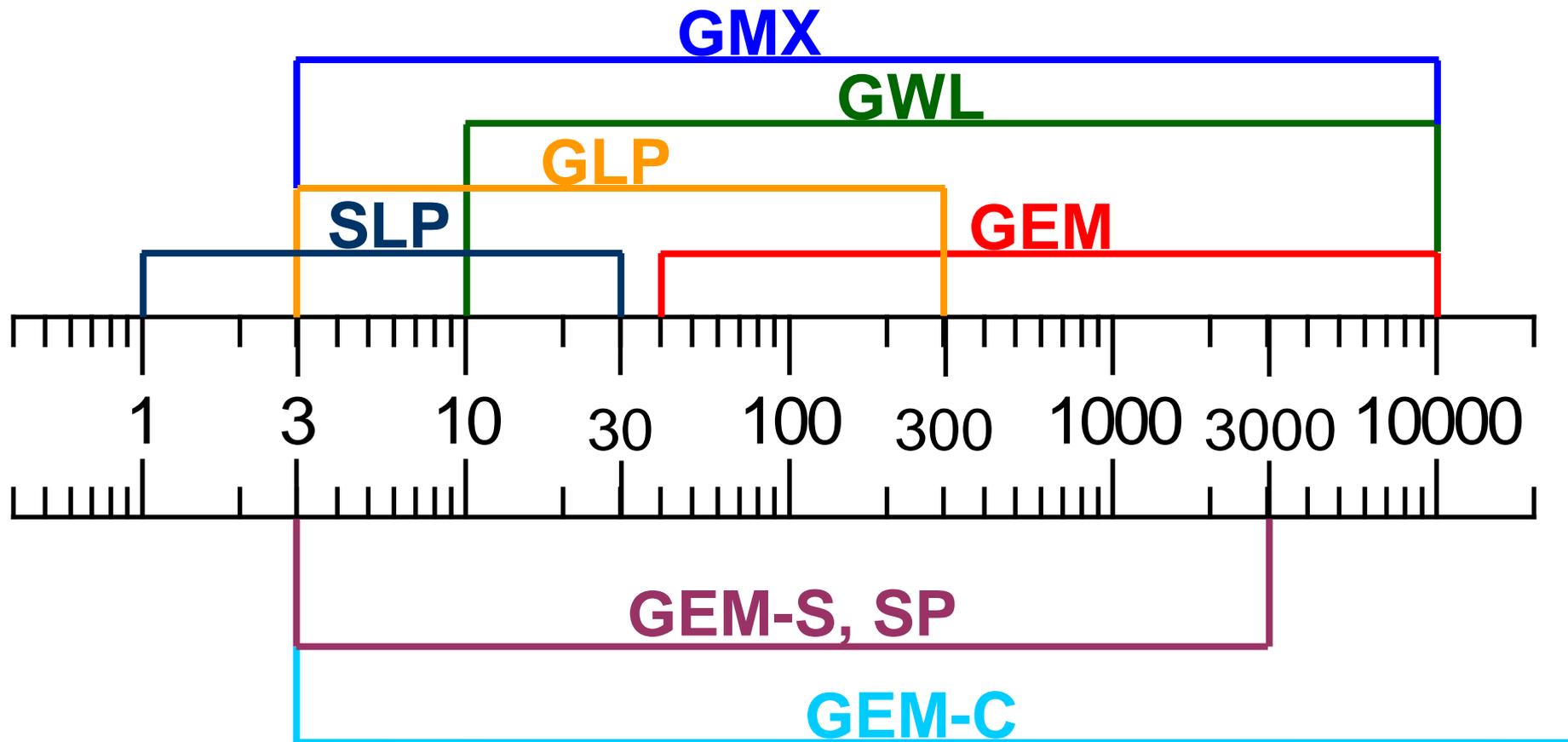
- Производство кристаллов из ОЧГ**
 - Чистейшее индустриальное вещество в мире
 $\sim 1 \times 10^{10}$ атомов/см³ примесей и менее (из примерно 1.2×10^{23} атомов/см³)
- Технологии криоохлаждения**
 - Интегрированный дизайн и производство охладителей на цикле Стирлинга
- Цифровая электроника**
 - Специализирована для ядерных измерений
- Программное обеспечение**
 - Программное обеспечение для анализа (идентификация нуклидов, анализ угроз, создание отчётов, картирование и многое другое...)
- Интегрированные системы**
 - Экспертные решения для оценки, конфигурирования и настройки целевых решений для решения Ваших задач



HPGe детекторы на азотных и электромеханических системах охлаждения



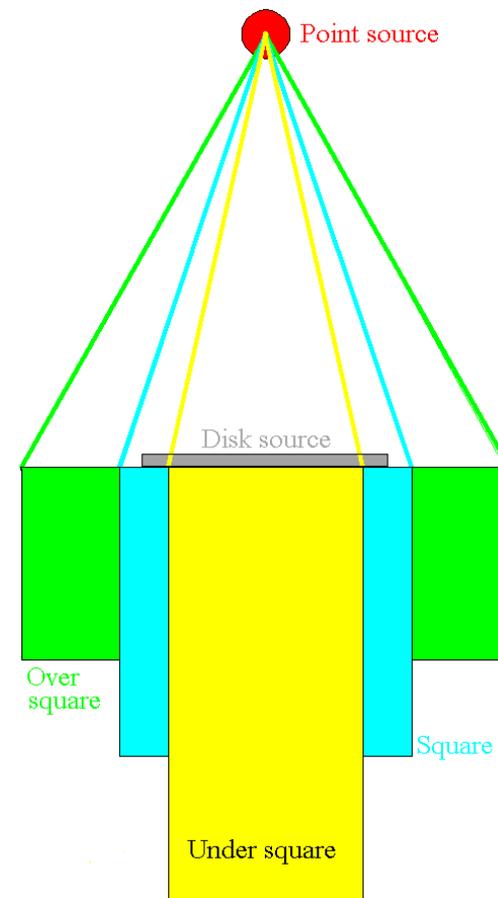
Детекторы из Особо Чистого Германия (ОЧГ) и кремния



Серия PROFILE - оптимальная геометрия кристалла

$$MDA(E) \sim \frac{\sqrt{R(E) B(E)}}{\varepsilon(E)}$$

- R(E) = энергетическое разрешение на энергии E
- B(E) = фон на энергии E
- $\varepsilon(E)$ = абсолютная эффективность на энергии E
- МДА обычно определяется эффективностью детектора
- Все 3 геометрии кристалла имеют одинаковую относительную эффективность для точечного источника на расстоянии в 25см
- Абсолютная эффективность для диска при этом будет разительно отличаться
- Более плоские кристаллы дадут лучшую эффективность для малых и средних энергий фотонов
- Длинные кристаллы дадут лучшую эффективность для больших энергий

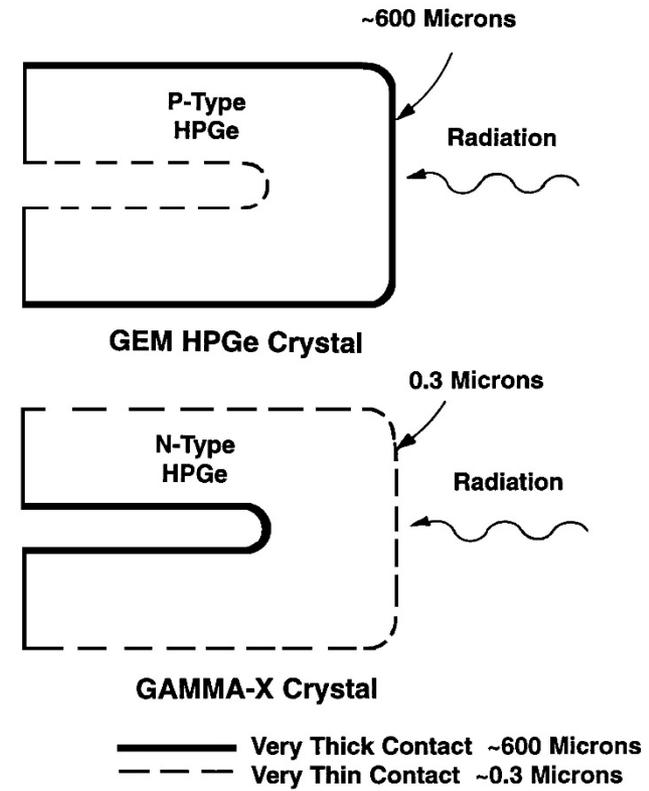
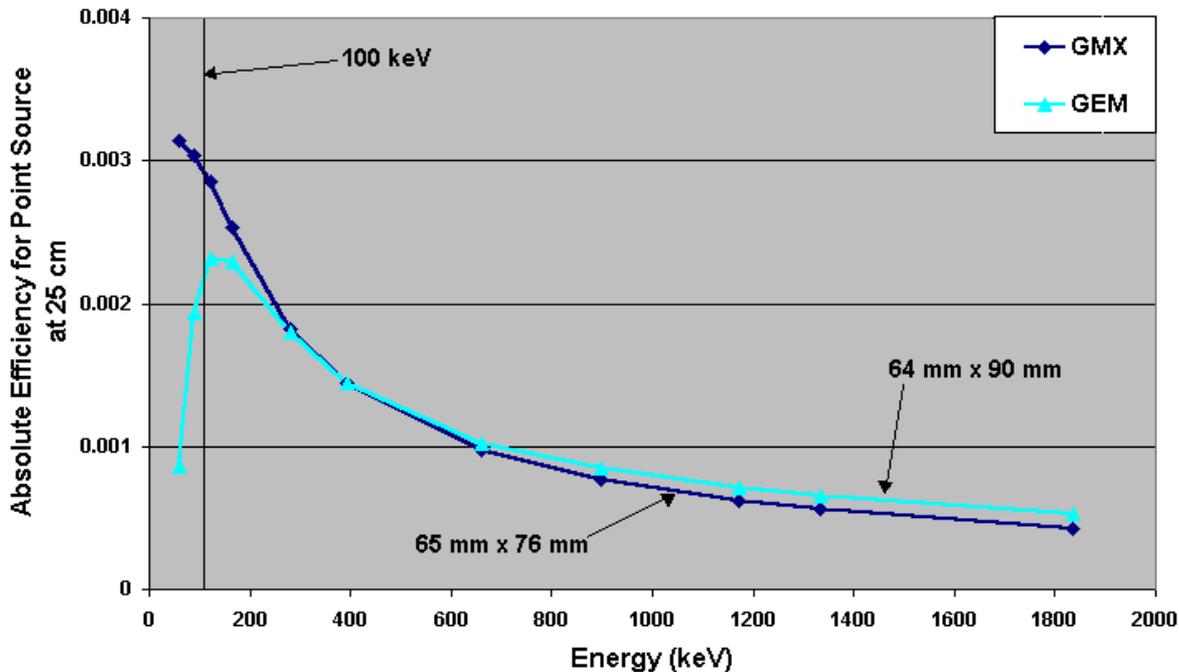


Традиционные детекторы

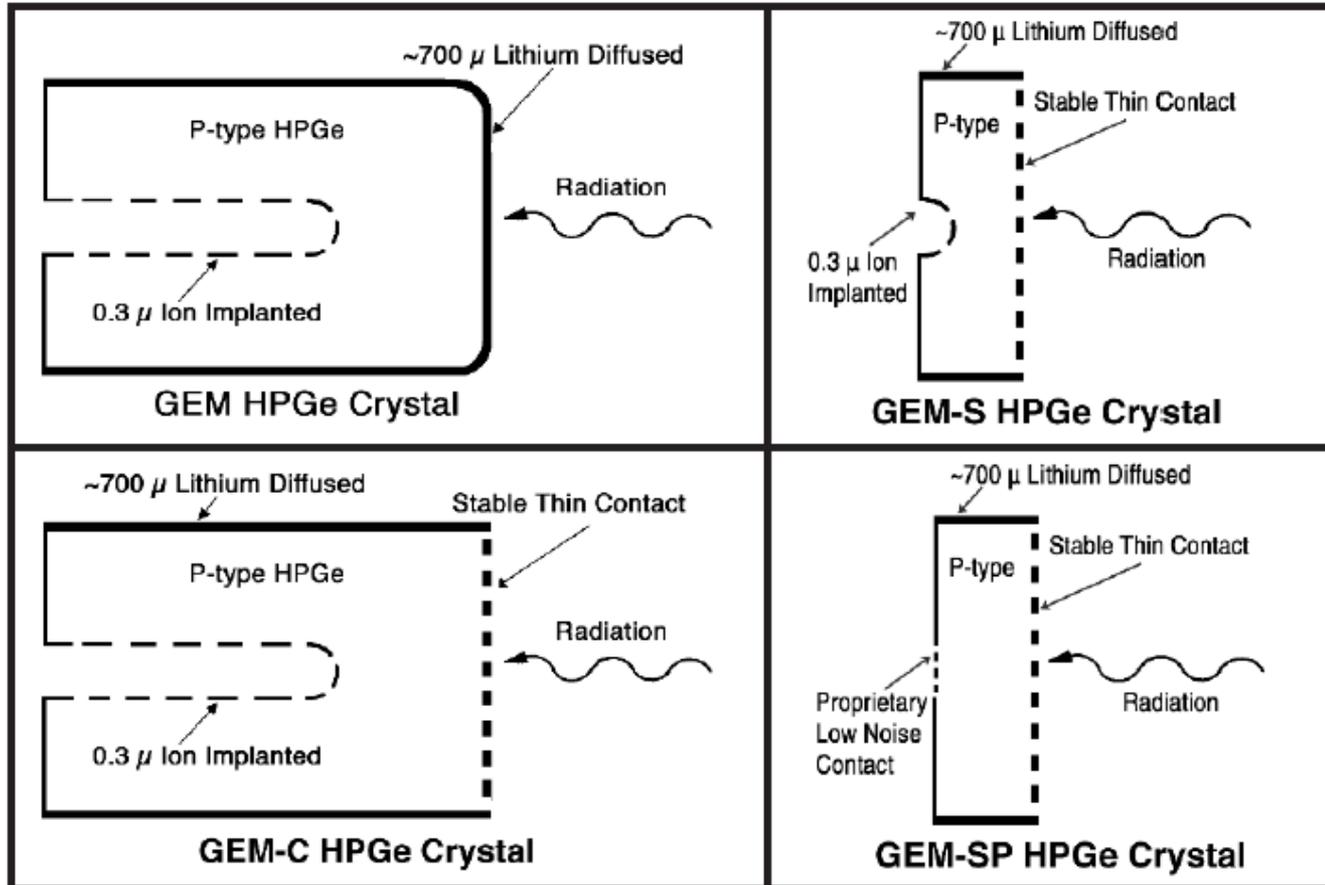
Толстый контакт - Li

Тонкий контакт - В

Efficiency of GEM and GMX (~55%)



Новые детекторы p-типа PROFILE C, S, SP



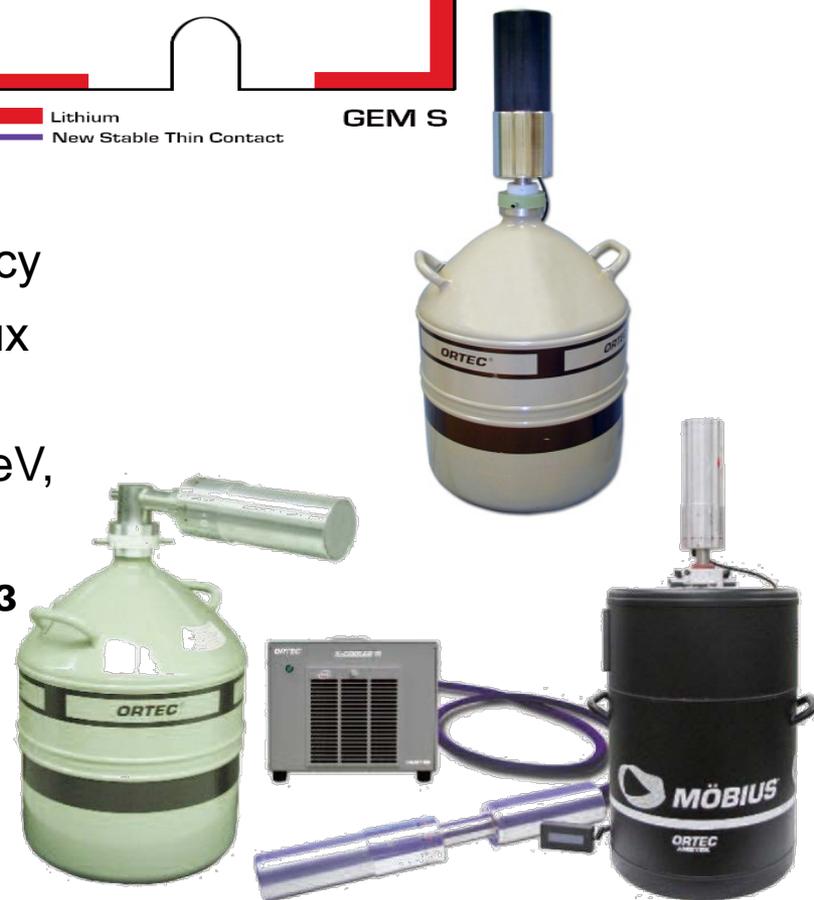
- **Стабильный тонкий фронтальный контакт.**
- **Низкошумный задний контакт для SP**
- **Хранение при комнатной температуре без изменения свойств.**

Новые детекторы ORTEC Profile C и S

- STFC – новейшая технология с тонким слоем для детекторов Р-типа. Данный контакт существенно повышает как детектируемый диапазон, так и разрешение в области низких энергий (<15keV).

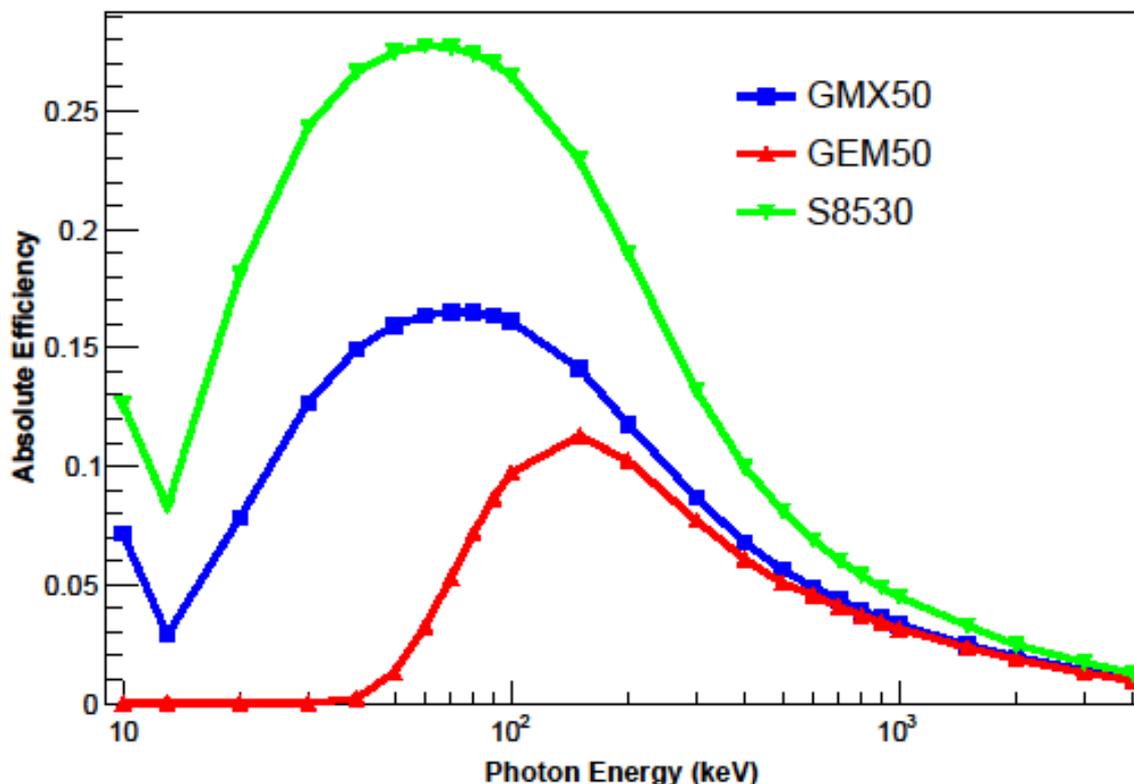


- Стандартные диаметры от 50мм до 94 мм
- Большие размеры также доступны по запросу
- Прекрасная эффективность в области низких энергий
- Превосходное разрешение на 5.9 KeV, 46 KeV, 122 KeV и 1.33 MeV
- **Хранение при комнатной температуре без изменения свойств.**
- Доступно во всех конфигурациях и со всеми технологиями охлаждения



Сравнение эффективностей детекторов 50%

Efficiency vs Photon Energy for a Filter Paper Source on Endcap



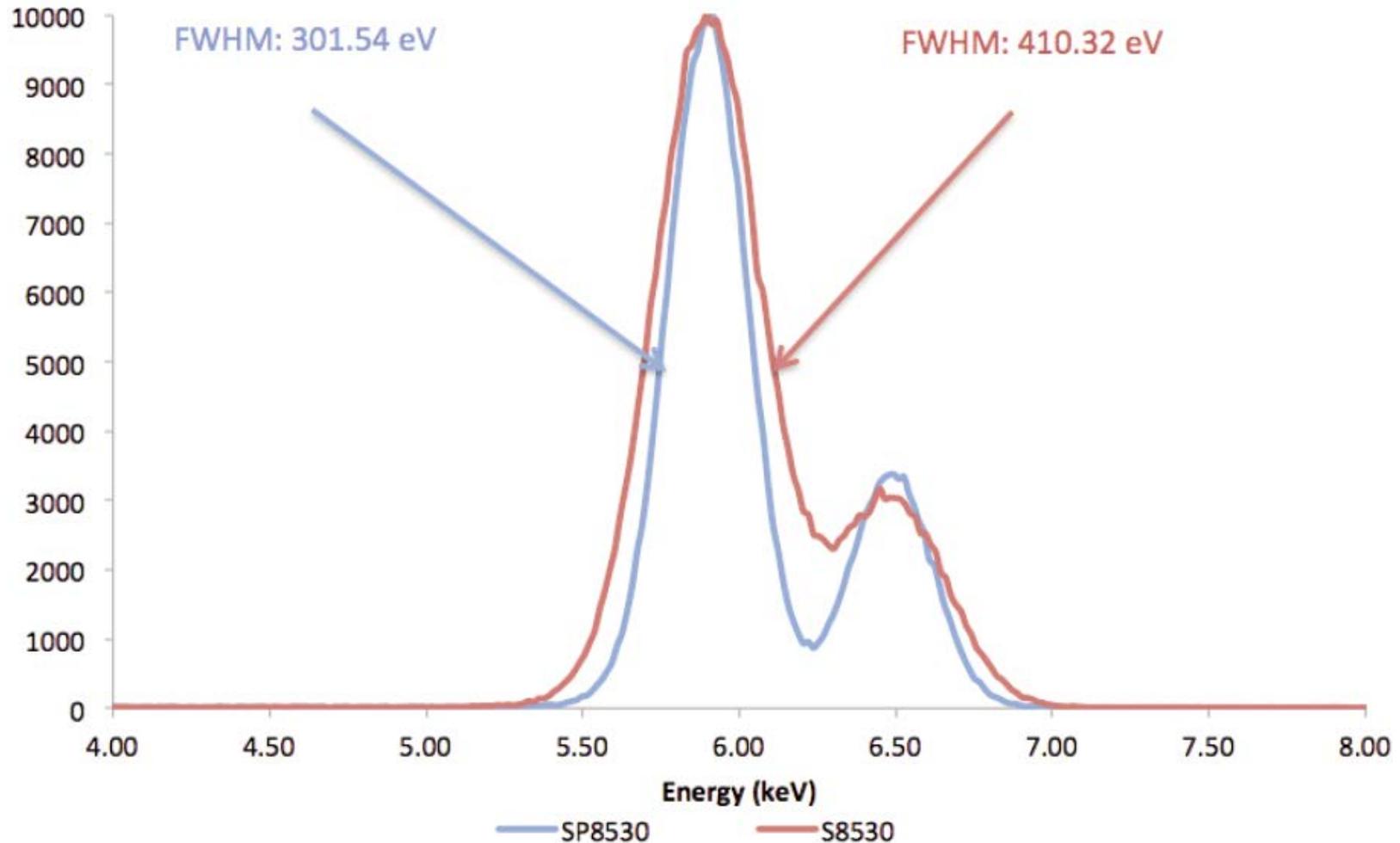
- **GMX50 = 50% отн. эффективность N-тип**
- **GEM50 = 50% отн. эффективность P-тип**
- **S8530 = 50% отн. эффективность, полупланар P-тип**
- **Бумажный фильтр имеет диаметр 100мм**

Новые модели GEM-C, S, SP и их спецификации

Модель No.		РАЗМЕРЫ КРИСТАЛЛА		ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ РАЗРЕШЕНИЕ (FWHM)			ФОРМА ПИКА		P:C Гар.	отн. эфф. %	Диаметр чашки. (мм)
		Акт. диаметр (+0/-2 мм)	Миним. длина	5.9 кэВ Гар. (эВ)	@122 кэВ Гар. (эВ)	@1.33 МэВ Гар. (кэВ)	FW.1M/ FWHM Типично	FW.02M/ FWHM Типично			
S-серия	GEM-S5020P4	50	20	350	625	1.8	1.9	2.55	35	7	70
	GEM-S5825P4	58	25	400	650	1.8	1.9	2.65	35	15	70
	GEM-S7025P4	70	25	450	650	1.9	1.95	2.75	40	20	83
	GEM-S7030P4	70	30	450	700	1.9	2	2.9	40	28	83
	GEM-S8530P4	85	30	500	700	1.9	2	2.9	55	50	108
SP-серия	GEM-SP5020P4	50	20	300	585	1.8	1.9	2.55	35	7	70
	GEM-SP5825P4	58	25	340	585	1.8	1.9	2.65	35	15	70
	GEM-SP7025P4	70	25	380	585	1.8	1.95	2.75	40	20	83
	GEM-SP8530P4	85	30	425	630	1.9	2	2.90	55	50	108
C-серия	GEM-C5060P4	50	60	725	850	1.8	1.9	2.55	60	20	70
	GEM-C5970P4	59	70	750	900	1.8	1.9	2.65	62	38	70
	GEM-C7080P4	70	80	830	950	1.9	2	3.1	75	66	83
	GEM-C8295P4	82	95	1215	1250	2.1	2	3.1	85	115	95
	GEM-C94100P4	94	100	1230	1300	2.3	2	3.1	90	175	108

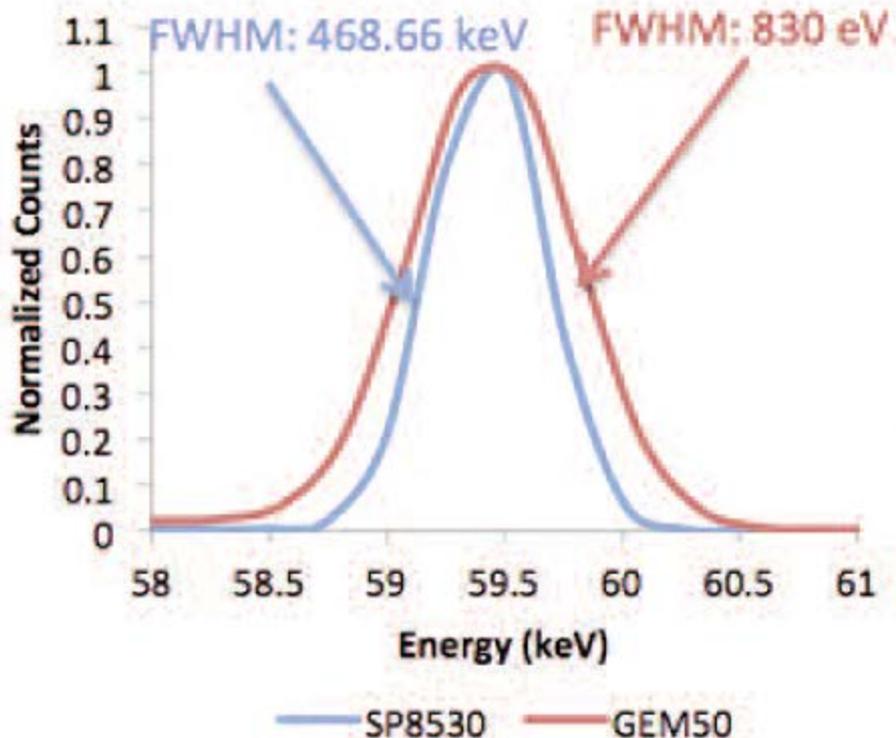
Преимущества: разрешение для низкой и средней энергии, пик/комpton, форма пика, абсолютная эффективность. **ИТОГО -- УМЕНЬШЕНИЕ МДА.**

Сравнение разрешения детекторов S и SP Fe-55 (5.9 and 6.5 keV peaks)

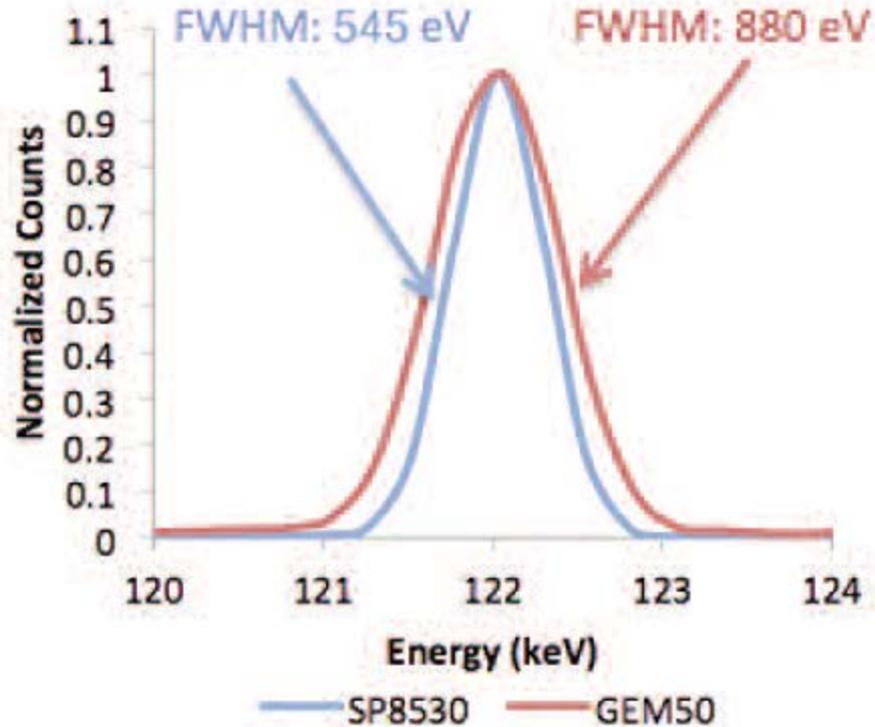


Сравнение разрешения детекторов SP и GEM

Am-241 (59.5 keV peak)



Co-57 (122 keV peak)



Относительная эффективность детекторов 50%

В каких случаях нужны GEM C, S, SP

Рекомендации по выбору детектора

Энергия(кэВ)	Маринелли		Точка близко или далеко		Плоский источник	
	Эффективность	Разрешение	Эффективность	Разрешение	Эффективность	Разрешение
3 – 2000	GMX	PROFILE C	PROFILE S, SP	PROFILE S, SP	PROFILE S, SP	PROFILE S, SP
3 -10000	GMX	PROFILE C	PROFILE C	PROFILE C	PROFILE C	PROFILE S, SP
50 - 3000	GMX	PROFILE M	PROFILE F	PROFILE F	PROFILE F	PROFILE F
50 - 5000	GEM	GEM	GEM	GEM, PROFILE F	GEM, PROFILE F	PROFILE F
20 – выше 10000	GMX70 и более	PROFILE C94100	PROFILE C94100	PROFILE C94100	PROFILE C94100	PROFILE C94100
Выше 5000	GMX70 и более	GMX70 и более	GMX70 и более	GMX70 и более	GMX70 и более	GMX70 и более
Присутствие нейтронов	GMX	GMX	GMX	IGLET	GMX	Большой IGLET
Высокая нагрузка	небольшой GEM или GMX	небольшой GEM или GMX	небольшой GEM	Небольшой PROFILE F или Небольшой S, SP	Небольшой PROFILE F или Небольшой S, SP	Небольшой PROFILE F или Небольшой S, SP

MOBIUS – комбинированная Система охлаждения ОЧГ

- Совместима со всеми детекторами как компании ORTEC так и Canberra
- AMETEK Sunpower Stirling охладитель с пассивным вибрационным успокоителем.
- Нет ухудшения разрешения детекторов по сравнению с азотным охлаждением (выше 15 кэВ)
- Интегрированный 28 литровый LN₂ Дьюар
- Работает до 2х лет без дозаправки LN₂
- Азот остаётся в системе до 7 дней без подачи питания
- Индикатор показывает оценочное время до окончания азота в Дьюаре
- Рабочая температура от 0 до +40°C

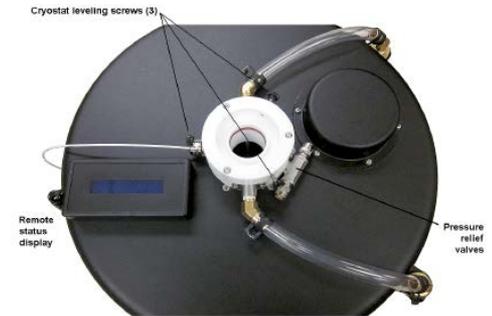


Figure 3. MOBIUS Top Panel Features (2).

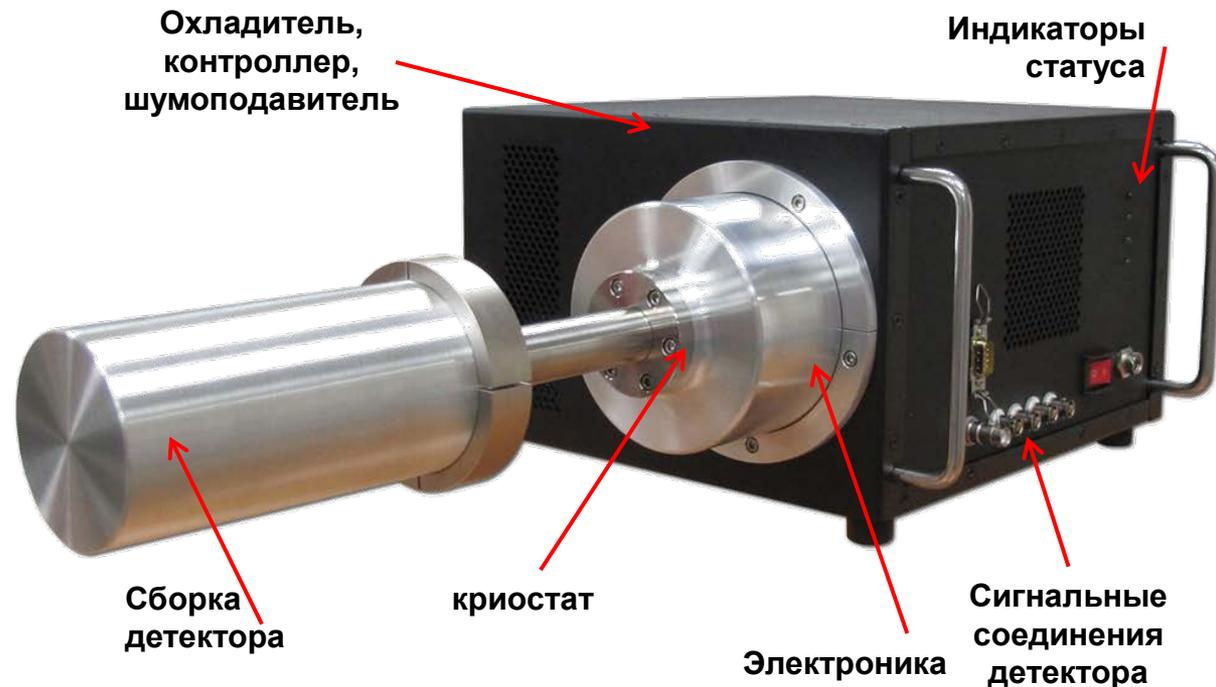


MOBIUS комбинированный охладитель

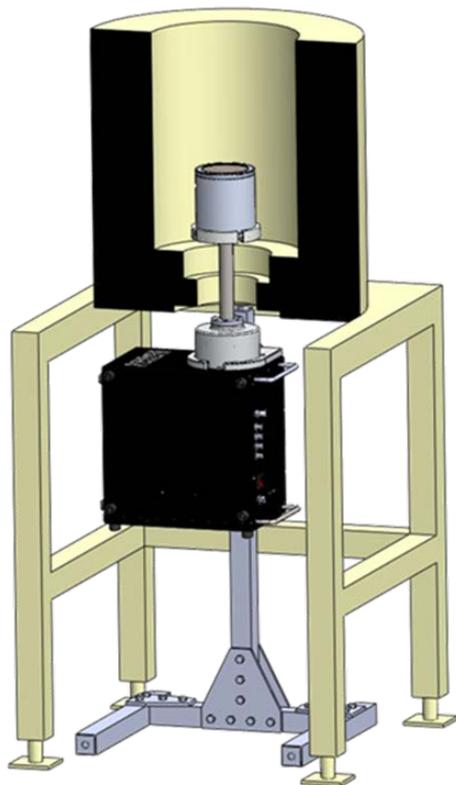
- Совместим со всеми детекторами стандартных конфигураций
- 100-240v 50/60Hz источник питания
- Низкое энергопотребление, 125W
- UPS для поддержания работы
- Низкий шум <60 dB на расстоянии в 1 метр при нормальных условиях
- Не требует обслуживания между заправками
- 2 года гарантии
- 2 года без заправки



ICS – электро-механический охладитель

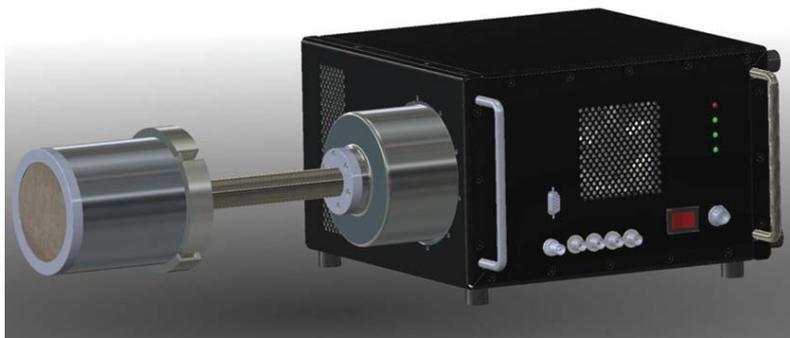


- Активное шумоподавление
- Отсутствие деградации разрешения
- Усиленный криостат
- Сверхнадёжный охладитель >200 000ч
- Работа в любых условиях
- 2 года гарантии



ICS

- Совместим с большинством детекторов компании ORTEC
- На заводе может быть переконфигурирован на работу с вашим детектором
- Вынесенный предусилитель
- Стандартный сигнал от детектора, высоковольтный блок, силовые соединения
- 50-70 Ватт (125 Ватт в пике)
- -10 ... +40 С гарантированное разрешение
- Шум < 55dB
- Переменная длина шеи: от 51 до 305 мм



Спасибо за внимание!

Подробную информацию по нашим продуктам
Вы можете найти на сайте:

www.ortec-online.com

Владимир Бутурлин
bvi@pribori.com