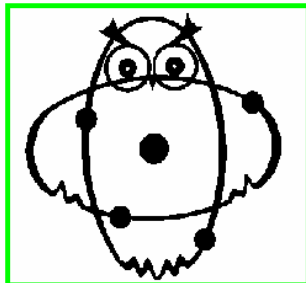


Атом Комплекс Прилад



А К П

**Научно-производственное
предприятие**

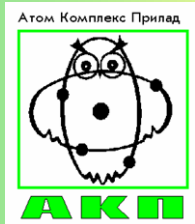
«АтомКомплексПрилад»

**СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ ДЕТЕКТОРЫ
В СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС,
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И РАДИАЦИОННОГО
КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА**

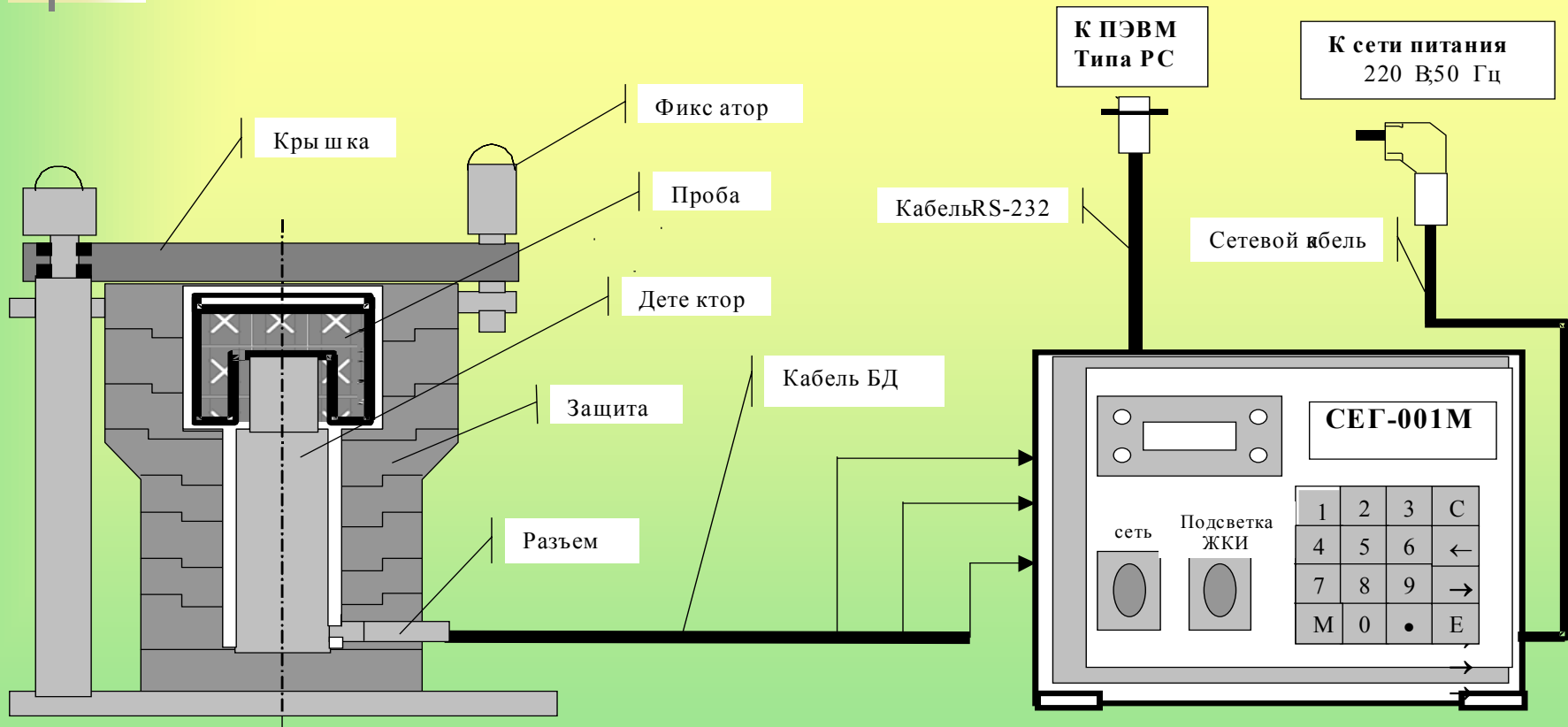
Казимиров А.С., Казиминова Г.Ф., Мартынюк Л.Б., Иевлев С.М., Черный Е.В.

ИСМАРТ-2014

г. Минск



СЕГ-001М (П)- устройство прибора





Сцинтилляционные блоки детектирования

1. БДЕГ-АК-25-А06

2. БДЕГ-АК-16

3. БДЕГ-АК-76

4. БДЕГ-АК-150

5. БДЕБ-АК-70



1



2



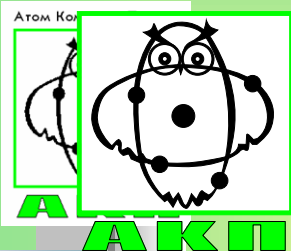
3



4



5



Блоки детектирования и устройства для систем радиационного контроля АС.

БДЕГ-АК-76

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон регистрации

гамма-излучения0,040÷10 МэВ

Энергетическое разрешение ...не более 8%

Температура окружающей среды 5÷50⁰С

ОСОБЕННОСТИ

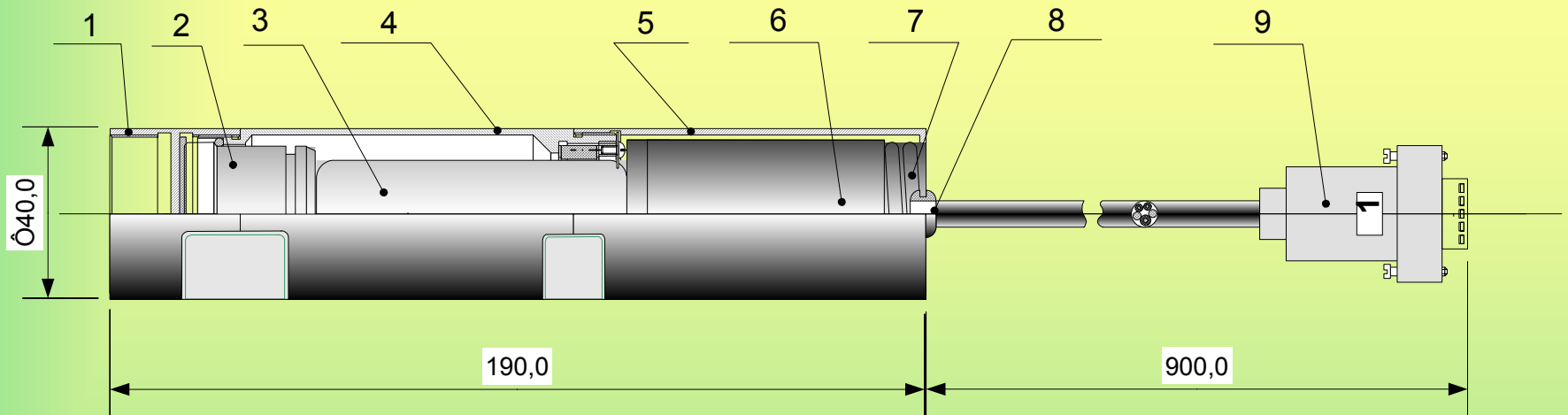
- Наличие встроенного источника гамма-излучения ²⁴¹Am, датчика температуры, светодиода, преобразователь высокого напряжения
- Модульная конструкция блока.





Устройство детектирования УДЖГ-А06Р

Блок детектирования БДЭГ25-А06



1 – Крышка. 2 - Кристалл NaI(Tl). 3 – ФЭУ. 4 – Корпус. 5 – Стакан. 6 – Электронный модуль. 7 – Пружина. 8 – Втулка проходная. 9 - Разъем

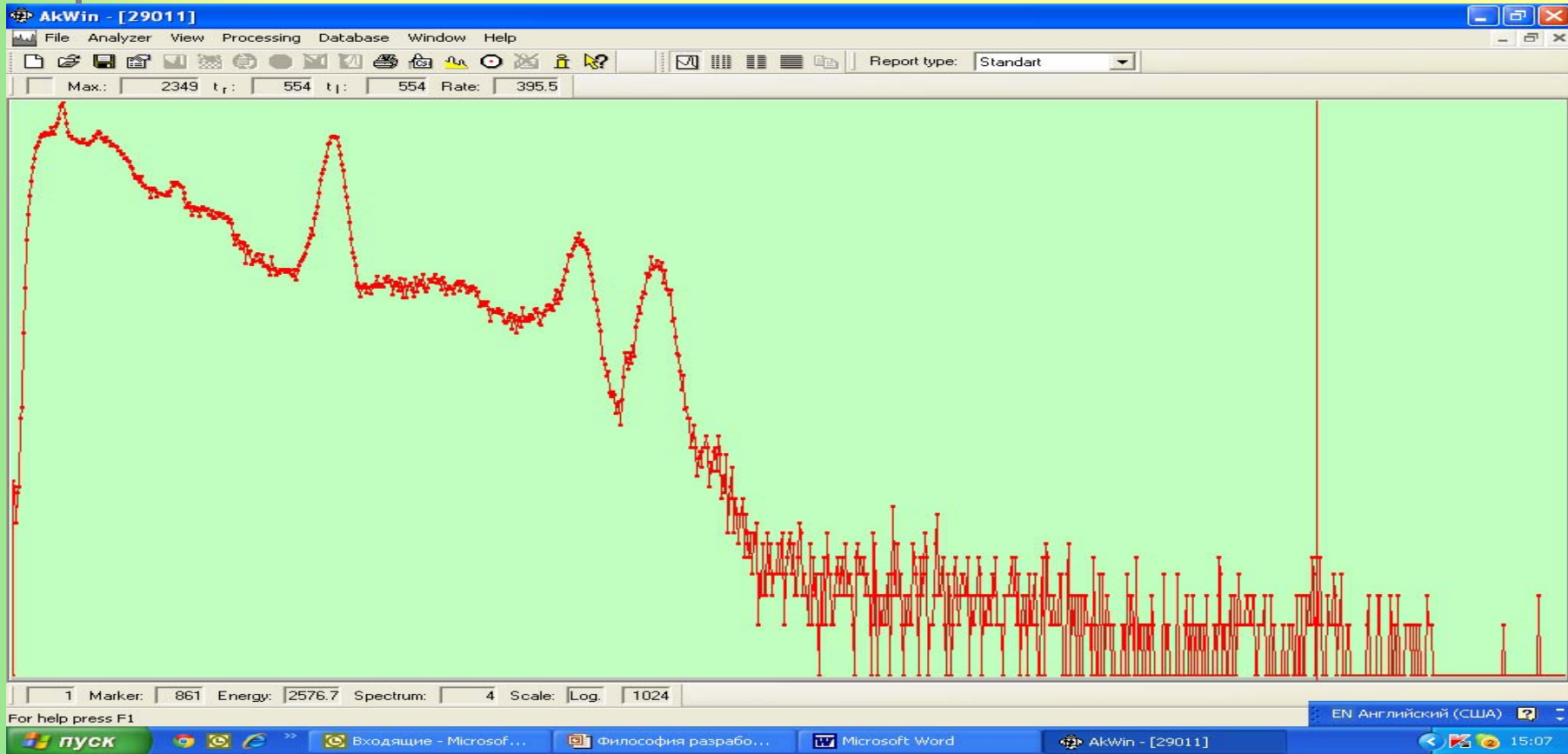


Перспективные направления разработок (2)- создание новых изделий





Спектр ^{241}Am , ^{137}Cs , ^{60}Co



Блоки детектирования и устройства для систем радиационного контроля АС.

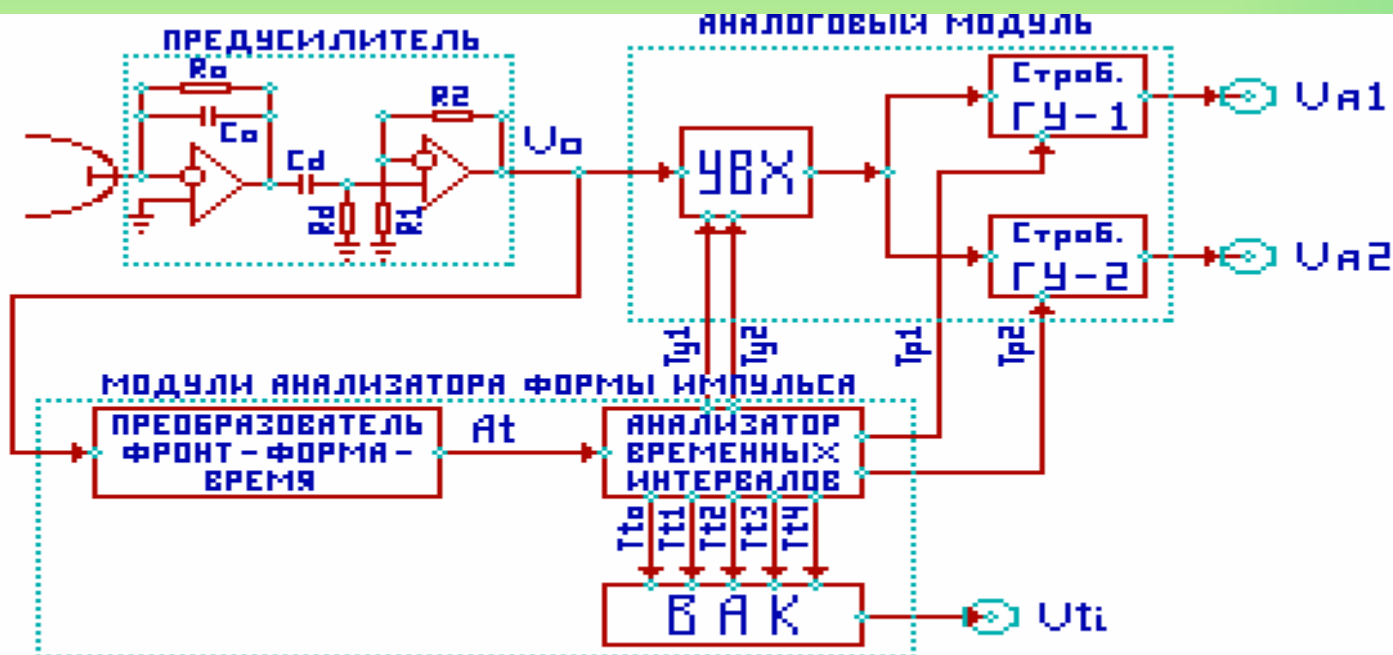
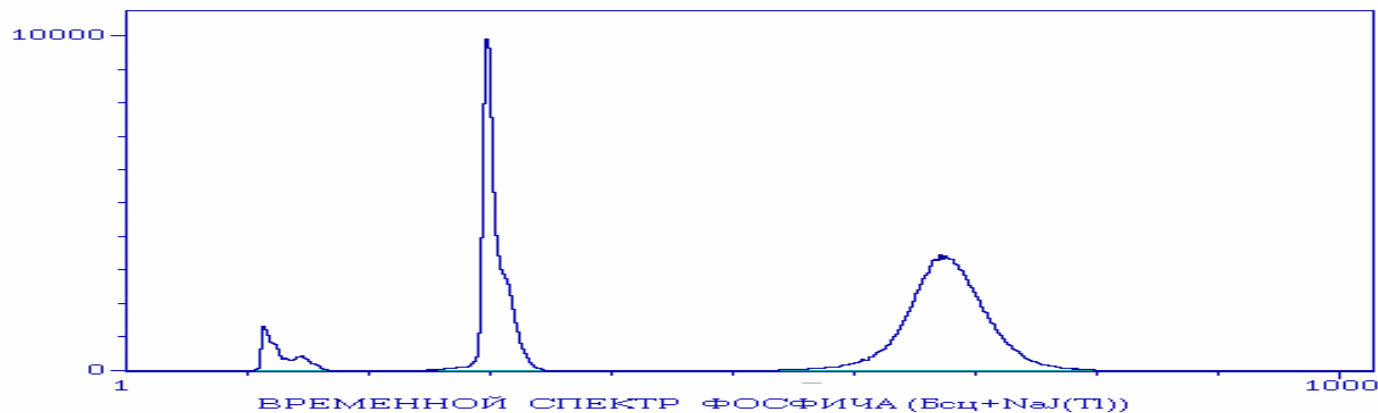
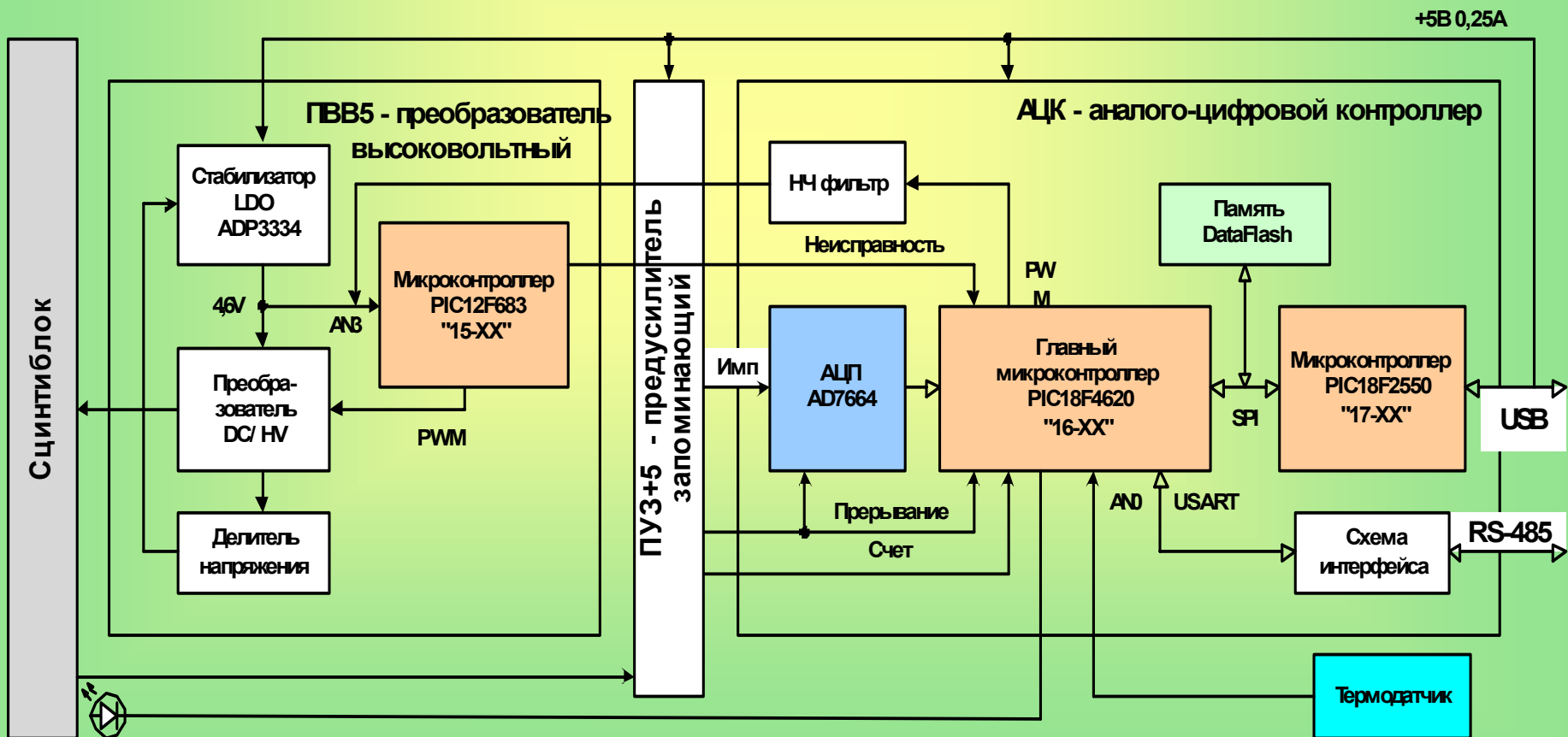


Рис. 1: блок-схема аналогового временного мультиплексора - "ФосФич"





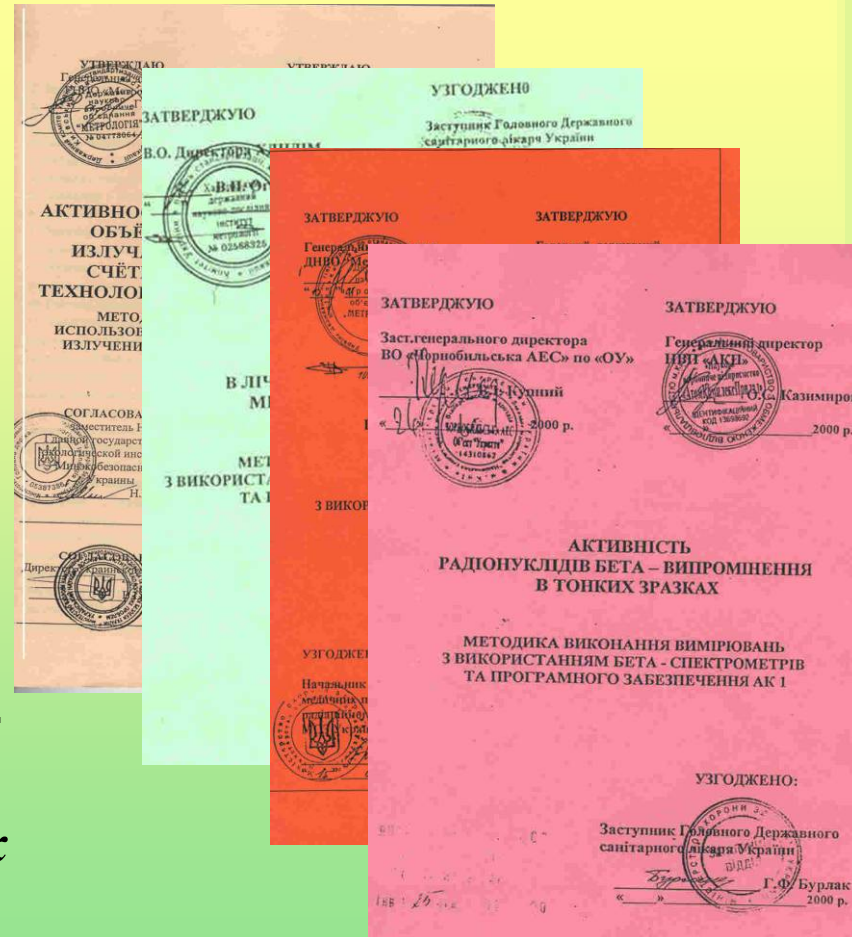
Блок-схема интеллектуального блока детектирования





Методики

- ❖ **Методика выполнения измерений активности и определения изотопного состава твердых радиоактивных отходов (МВИ №7-27-05). (СТПК 0.03.051-2004 для АЭС Украины)**
- ❖ **Методика выполнения измерений при определении снимаемого загрязнения поверхностей альфа-, бета-излучающими радионуклидами (МВИ № 7-17-05).**
- ❖ **Методика выполнения измерений при определении суммарной объемной активности аэрозолей и газообразных соединений йодов в воздухе (МВИ № 7-18-05).**
- ❖ **Активность бета-излучающих радионуклидов в счетных образцах водных объектов.**





ПО спектрометра. Назначение

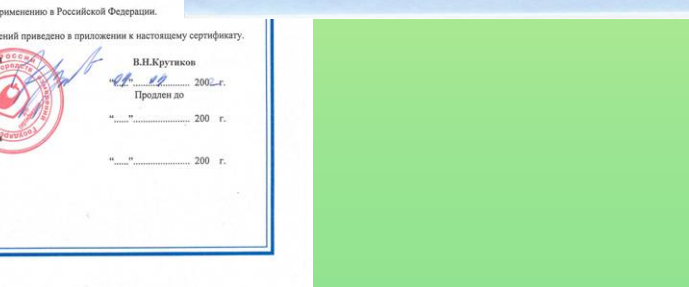
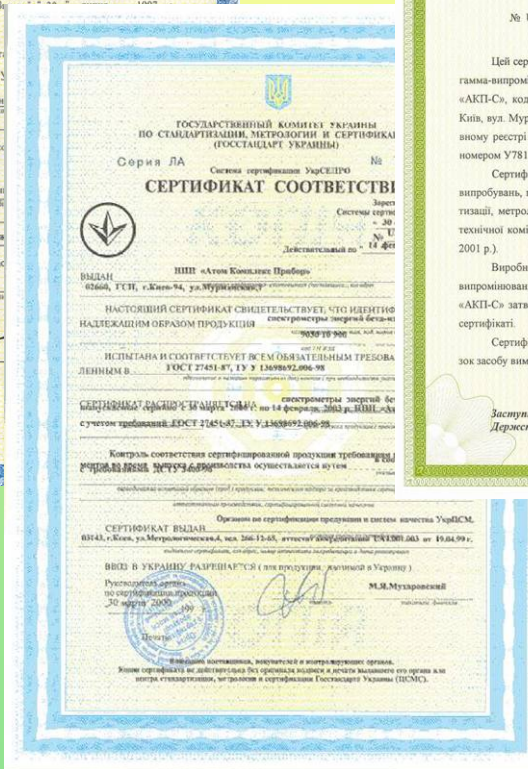
- управление измерениями
- обработка спектров
- документирование результатов
- обеспечение калибровок спектрометра
- сохранение спектров

Атом Комплекс Прилад



АКПИ

Спектрометры производства НПП «АтомКомплексПрилад» внесены в Госреестры средств измерений Украины, Российской Федерации и Республики Беларусь



Атом Комплекс Прилад



АКП

Научно-производственное предприятие «АтомКомплексПрилад»



НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН УКРАЇНИ З СЕРТИФІКАЦІЇ

Система сертифікації УкрСЕПРО

СЕРТИФІКАТ НА СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Зареєстрований у Реєстрі Системи сертифікації УкрСЕПРО
№ UA 2.035.07184-12 від "26" вересня 2012 р., дійсний до "25" вересня 2017 р.

ЦИМ СЕРТИФІКАТОМ ПОСВІДЧУЄТЬСЯ, ЩО СИСТЕМА
УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Стосовно виробництва приладів та апаратури для виявлення та вимірювання іонізуючих випромінювань; послуг з монтажу, технічного обслуговування, ремонту контрольно-вимірювальної апаратури; розроблення прикладного програмного забезпечення (коди ДКПП 33.20.41, 33.20.92, 45.31.41, 72.20.22)

які надаються

ТОВАРИСТВОМ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
"Науково-виробниче підприємство "АТОМКОМПЛЕКСПРИЛАД"
(ТОВ "НВП "АКП")

02660, Україна, м. Київ, вул. Магнітогорська, 1
код ЄДРПОУ 13698692

згідно з чинними в Україні нормативними документами,

**Відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001:2009
(ISO 9001:2008)**

Контроль відповідності сертифікованої системи управління якістю вимогам зазначеного стандарту здійснюється шляхом технічного нагляду, періодичність і процедури якого регламентуються програмою.

СЕРТИФІКАТ виданий органом з сертифікації систем якості Державне підприємство "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" (ДП «УкрНДНЦ») 03115, м. Київ, вул. Святошинська, 2, тел. 452-33-98 Свідчення про призначення № UA.MQ.035 від 07.07.2010 р.

на підставі результатів перевірки та оцінки системи управління якістю

М.Н. Заслужений керівник органу з сертифікації
продукції, послуг та систем якості

О.М. Сак

Система менеджмента
качества
при производстве продукции
НПП «АКП»
сертифицирована
Госстандартом Украины и
соответствует
требованиям ДСТУ ISO
9001-2001



Независимая Испытательная лаборатория

Испытания продукции по показателям радиационной безопасности

НИЛ «АКП» проводит следующие испытания:

- контроль содержания радионуклидов в образцах продукции, а также радиологический контроль продуктов питания, стройматериалов, лесного хозяйства, объектов окружающей среды
- испытания полимерных материалов и оснащения на радиационную стойкость, способность к дезактивации, стойкость к действию дезактивирующих и агрессивных сред
- испытания оборудования для обращения с радиоактивными отходами по показателям радиационной безопасности
- испытания изделий на стойкость к влиянию внешних климатических и механических факторов
- испытания на соответствие техническим условиям по всем вышеперечисленным объектам

Область аккредитации НИЛ «АКП»:

- Техника радиационная и радиационно-защитная
- Техника и компоненты электронные, аппаратура электрическая
- Продукция атомной промышленности
- Продукция сельскохозяйственной
- Продукция кабельная, резинотехническая
- Материалы строительные, лакокрасочные, полимерные, минеральные
- Изделия строительные, электроизоляционные
- Конструкции и емкости для радиоактивных веществ
- Средства защиты технологические

Кроме того, лаборатория аттестована Министерством здравоохранения Украины на право проведения радиологического контроля и исследований

НАЦІОНАЛЬНЕ АГЕНТСТВО З АКРЕДИТАЦІЇ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН З АКРЕДИТАЦІЇ

АТЕСТАТ АКРЕДИТАЦІЇ

Зареєстрований у Реєстрі
29 травня 2012 року
за № 2Т102
дійсний до 28 травня 2017 року
Дата первинної акредитації: 29 травня 2006 року

НАЦІОНАЛЬНЕ АГЕНТСТВО З АКРЕДИТАЦІЇ УКРАЇНИ ЦЬМ ЗАСВІДЧУЄ
КОМПЕТЕНТНІСТЬ

Незалежній випробувальній лабораторії
Товариства з обмеженою відповідальністю
“НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО
“АТОМКОМПЛЕКСПРИЛАД”

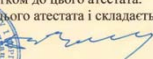
02660, м. Київ, вул. Магнітогорська, 1

1 3 6 9 8 6 9 2
(Код ЄДРПОУ)

ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005) В ГАЛУЗІ:

випробування продукції для потреб АЕС (матеріали, електрообладнання, контейнери, ЗІЗ, кабельна продукція) за показниками радіаційної безпеки, функціонування, стійкості до зовнішніх впливових факторів; будівельних матеріалів та продукції сільського господарства за показниками радіаційної безпеки.

Галузь акредитації визначена додатком до цього атестата.
Додаток є невід'ємною частиною цього атестата і складається з 56 аркушів.

Голова:  В. М. Чекалін

м. Київ, 01008, вул. Михайла Прудицького, 12/2 Зареєстровано у журналі обліку за №3954



Рекомендации по применению средств измерений

Задача радиоэкологического контроля	Средство измерения	Контролируемый параметр
<i>Массовый радиологический контроль</i>	СЕГ-001 «АКП-С»-63 СЕГ-001м «АКП-С»-63 СЕГ-001к «АКП-С»-63 СЕГ-001к «АКП-С» «Лисовик»	Удельная активность отдельных гамма-излучающих радионуклидов (^{137}Cs , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{222}Rn). Экспресс-контроль на не превышение ДУ.
	СЕБ-01-70	Удельная активность отдельных бета -излучающих радионуклидов.
	СЕБ-01-150	Одновременный контроль ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{40}K и других бета-излучающих нуклидов в нативной пробе. Экспресс-контроль на не превышение ДУ
<i>Сертификация качества продукции и материалов</i>	СЕГ-001 «АКП-С»-150 СЕГ-002 «АКП-П»	Удельная активность отдельных гамма-излучающих радионуклидов. Экспресс-контроль на не превышение ДУ.
<i>Индивидуальный контроль персонала и населения</i>	«СИЧ-АКП»-1 «СИЧ-АКП»-2 «СИЧ-АКП»-3 «СИЧ-АКП»-Т «СИЧ-Экспресс»	Содержание гамма-излучающих радионуклидов (^{131}I , ^{137}Cs , ^{40}K , ^{60}Co , ^{54}Mn и других) в теле человека. Ингаляционная составляющая внутреннего облучения человека.
<i>Радиоэкологический мониторинг</i>	СЕГ-002 «АКП-П»	Определение концентрации гамма-излучающих радионуклидов неизвестного состава
<i>Полевая гамма-спектрометрия</i>	СЕГ-001п «АКП-С»	Определение активности поверхностного загрязнения. Мощность дозы. Поиск радиоактивных источников и аномалий.
	СЕГ-001пс «АКП-С»	Определение гамма-излучающих радионуклидов в сухих и заполненных водой скважинах



Рекомендации по применению средств измерений

Задача радиоэкологического контроля	Средство измерения	Контролируемый параметр
<p><i>Контроль радиационной безопасности (АКРБ) на АЭС</i></p>	«УДЖГ-А06Р»	Измерение объемной активности гамма-излучающих нуклидов в жидкости технологических контуров АЭС по их гамма-излучению
	СТПК-01	Контроль удельной активности радионуклидов йода ($^{131-135}\text{J}$) в теплоносителе первого контура. Периодический контроль удельной активности реперных радионуклидов.
	СКПП «АЗОТ-16»	Определение величины протечки теплоносителя из первого контура во второй методом регистрации гамма-излучения изотопа ^{16}N в остром паре.
	СЕГ-001м «АКП-С»-ТРО	Определение активности радионуклидов твердых радиоактивных отходов (сортированных и несортированных) на местах их образования, сбора и перед отправкой в хранилища
<p><i>Контроль металлолома</i></p>	<p>«Припять» «Тера» «Стора-ТУ»</p>	Наличие радиационного загрязнения металлолома, а также сырья, продукции и отходов металлургических заводов
<p><i>Контроль радиационного загрязнения окружающей среды</i> <i>Индивидуальный дозиметрический контроль</i></p>	<p>«Припять» «Тера» «Стора-ТУ» «Кадмий» «Поиск» "Ecotest CARD";</p>	Мощность эквивалентной дозы гамма- и рентгеновских излучений. Поверхностная плотность потока бета-частиц. Время накопления эквивалентной дозы

Спектрометрические системы для радиационного контроля на АЭС



Спектрометр излучения человека СИЧ-АКП



Спектрометрический комплекс для непрерывного контроля теплоносителя 1-го контура реактора «СТПК-01»



Спектрометр для паспортизации несортированных радиоактивных отходов СЕГ-001м «АКП-С»-ТРО



Программно-технический комплекс для определения протечек в парогенераторе по активности в остром паре «Азот-16-ПГ»

Автоматизированная система учета доз излучения и контроль пребывания персонала в контролируемой зоне



Международная летняя школа «Методы радиационного после аварийного мониторинга»



Система радиационного и дозиметрического контроля для центров радиационной хирургии, ПЕТ-центров, онкологических клиник



Спектрометры для контроля продуктов питания и проб окружающей среды



СЕГ-001-АКП-С-40



СЕБ-01-70



СЕБ-01-150



СЕГ-002-АКП-П



СЕГ-001-АКП-С-63



СЕГ-001-АКП-С-Лесовик



СЕГ-001-АКП-С-150



ПРС-01



Серия профессиональных спектрометров энергии **гамма-излучения** СЕГ-001-«АКП-С»

^{131}I , ^{103}Ru , ^{106}Ru , ^{144}Ce , ^{137}Cs , ^{134}Cs ,
 ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{222}Rn и другие

СЕГ-001- «АКП-С»-150



СЕГ-001- «АКП-С»-63



СЕГ-001- «АКП-С»-40



Экспертный и экспресс радиационный контроль: продуктов питания, воды, молока, мяса, риса, злаков, лекарственных растений, морепродуктов, строительных материалов и других проб окружающей среды



Спектрометр энергии гамма-излучения СЕГ-001-«АКП-С»-40. Опции.



**Сменная крышка для поточных
измерений в упаковках**



**Устройство для напольного
использования**



Спектрометры энергий гамма-излучения СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ

СЕГ-001к "АКП-С" 40



СЕГ-001к "АКП-С"-63



СЕГ-001м "АКП-С" "Лісовик"



СЕГ-001м "АКП-С"-63



СЕГ-001пс "АКП-С"



СЕГ-001п "АКП-С"





Экспресс-контроль на непревышение допустимых уровней содержания радионуклидов.



Спектрометр		SEF- 001М -"АКП-С"	
Детектор		63* 63	
Об'єм проби(л)		1.00	0.14
		ДР-97 (Бк/л)	Час контролю (сек)
Cs ¹³⁷	М'ясо	200	10
	Риба	150	15
	Молоко	100	25
	Фрукти	70	35
	Картопля	60	45
	Овочі	40	80





Спектрометры энергий бета-излучения сцинтилляционные СЕБ-01



СЕБ-01-150



СЕБ-01-70

одновременный контроль ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{40}K без применения методов радиохимического или физического концентрирования

- отдельное определение ^{90}Sr и ^{90}Y
- повышенная чувствительность измерений
- экспресс-контроль



Комбинированные спектрометры энергий бета-гамма излучения СЕ-БГ-01 - «АКП»

Экспертный и экспресс радиационный контроль продуктов питания, воды, молока, мяса, риса, злаков, лекарственных растений, морепродуктов, строительных материалов и других проб окружающей среды

^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{131}I , ^{90}Sr , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{222}Rn и другие

СЕ-БГ-01-«АКП»-150-150



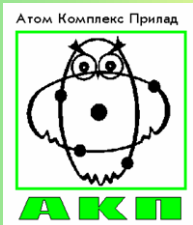
СЕ-БГ-01-«АКП»-150-63



СЕ-БГ-01-«АКП»-70-63



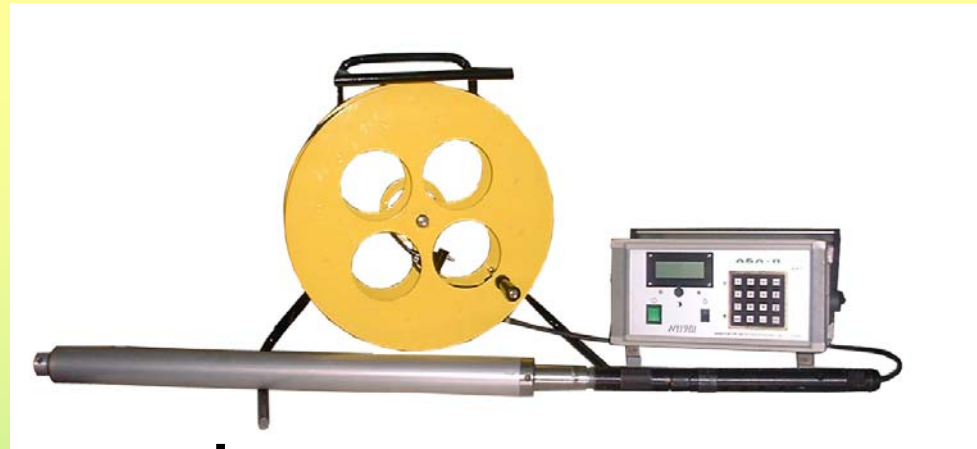
Уникальная технология: позволяет одновременно определять качественный и количественный состав широкого спектра бета и гамма - излучающих радионуклидов **в нативной пробе.**



Сцинтилляционный спектрометр энергии гамма-излучения СЕГ-001пс «АКП-С»

- гамма-спектрометрия в сухих и заполненных водой скважинах
 - возможность работы от аккумуляторов
 - возможность подключения геофизических датчиков
- СОСТАВ:**

- анализатор
- встроенное программное обеспечение «АК1-П»
- комплект сменных скважинных блоков детектирования
- лебедка с кабельным наконечником и трехжильным геофизическим кабелем

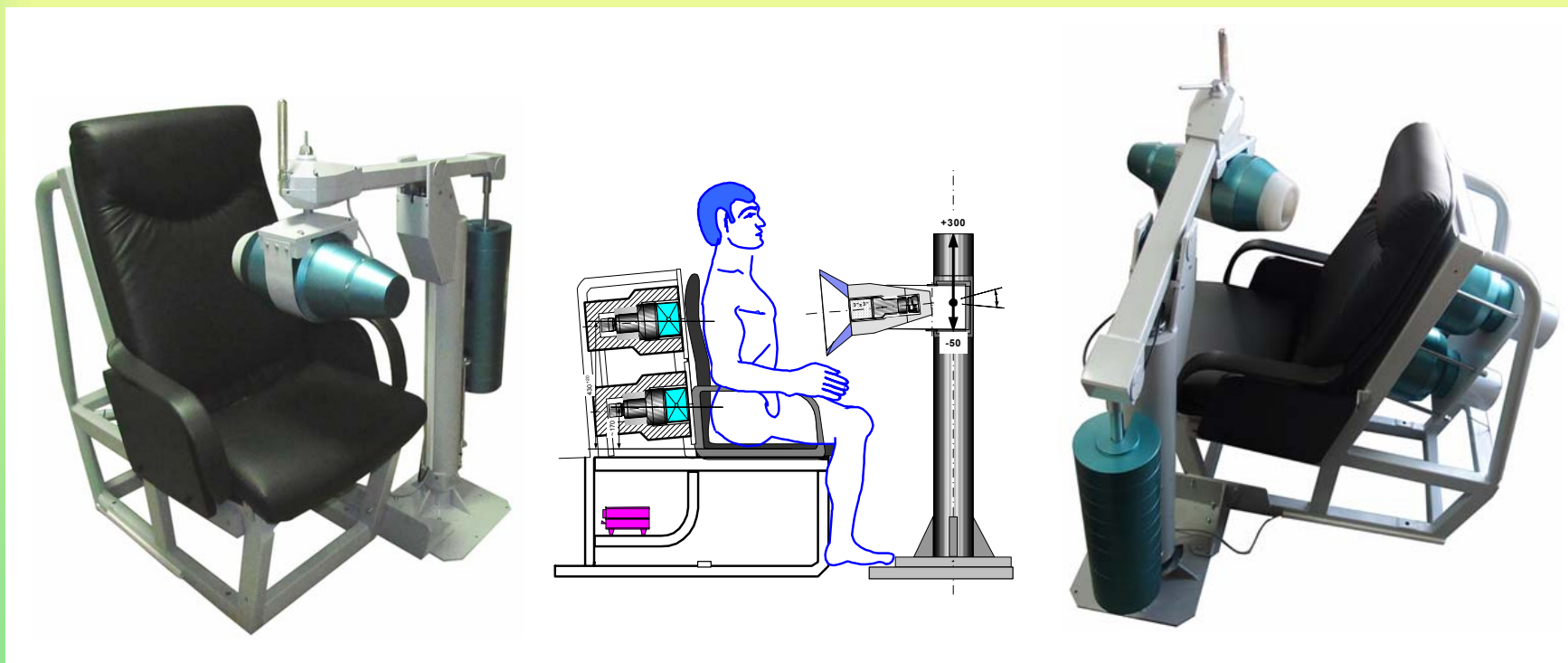




Спектрометры излучения человека «СИЧ»

Индивидуальный контроль персонала

Определение содержания гамма-излучающих радионуклидов, как во всем теле человека, так и в отдельных органах





Спектрометр излучения человека СИЧ «АКП»

Наименование характеристик	Единицы измерения	Значение параметра
Диапазон измеряемых энергий гамма-излучения	кэВ	50 ÷ 3000
Энергетическое разрешение по линии 661,66 кэВ	%	≤ 8,5
Минимальная активность ^{137}Cs , которую можно измерить для взрослого человека за 300 секунд, при $P=0,95$ при внешнем фоне не более 15 мкР/ч	Бк	150 ÷ 200

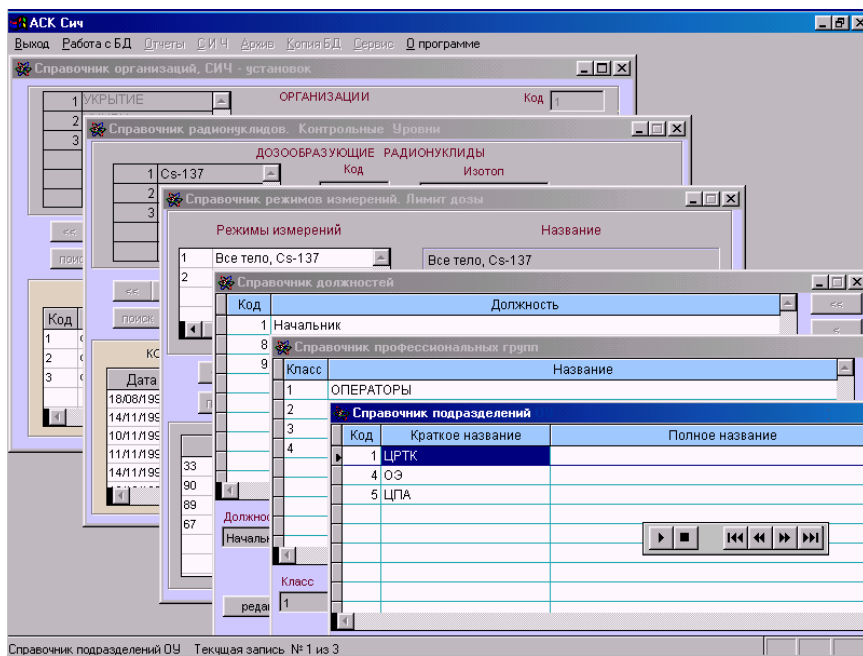




Спектрометры излучения человека «СИЧ» для передвижных лабораторий

*Контроль ингаляционной составляющей
внутреннего облучения человека*

**Определение содержания гамма-излучающих
радионуклидов, как во всем теле человека, так и в
отдельных органах**





Транспортный СИЧ





Спектрометры излучения человека «СИЧ-ЭКСПРЕСС»

Контроль ингаляционной составляющей внутреннего облучения человека

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры основных типов выпускаемых спектрометров излучения человека на основе блоков детектирования NaI(Tl):

Название	Кол-во БД	Размеры БД	МДА по ^{137}Cs за 300сек в [Бк]	Примечание
«СИЧ-АКП»-1	1	Ø150x100	210	
«СИЧ-АКП»-2	2	Ø120x50	<140	
«СИЧ-АКП»-3	2	Ø120x80	<90	
	1	Ø76x76		
«СИЧ-АКП»-Т	1	Ø63x63	500 (зависит от внешнего фона)	транспортный

НПП «АТОМКОМПЛЕКСПРИЛАД»

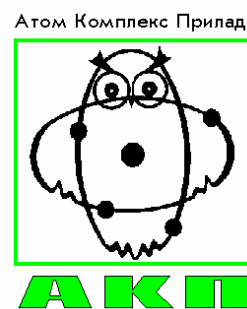
многолетняя успешная работа с АЭС



Ровенская АЭС



Чернобыльская АЭС



Хмельницкая АЭС



Южно-Украинская АЭС



Запорожская АЭС



Спектрометрические системы для радиационного контроля на АЭС



Спектрометр излучения человека **СИЧ**



Спектрометрический комплекс контроля активности теплоносителя первого контура **СТПК-01**

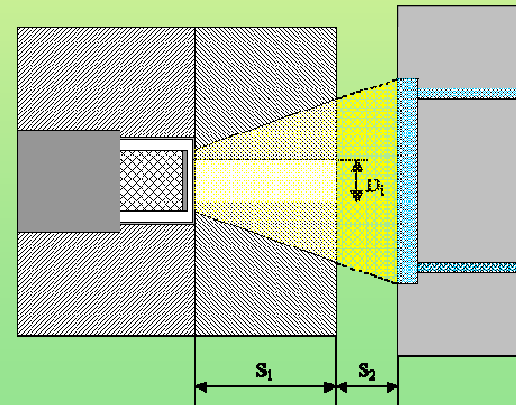
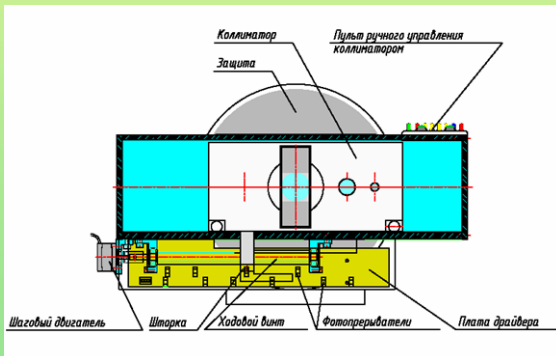


Спектрометр энергии гамма-излучения **СЕГ-001м «АКП-С»– ТРО**
Для паспортизации не сортированных радиационных отходов



Программно-технический комплекс определения протечек в парогенераторах по активности ^{16}N в остром паре **«Азот-16-ПГ»**

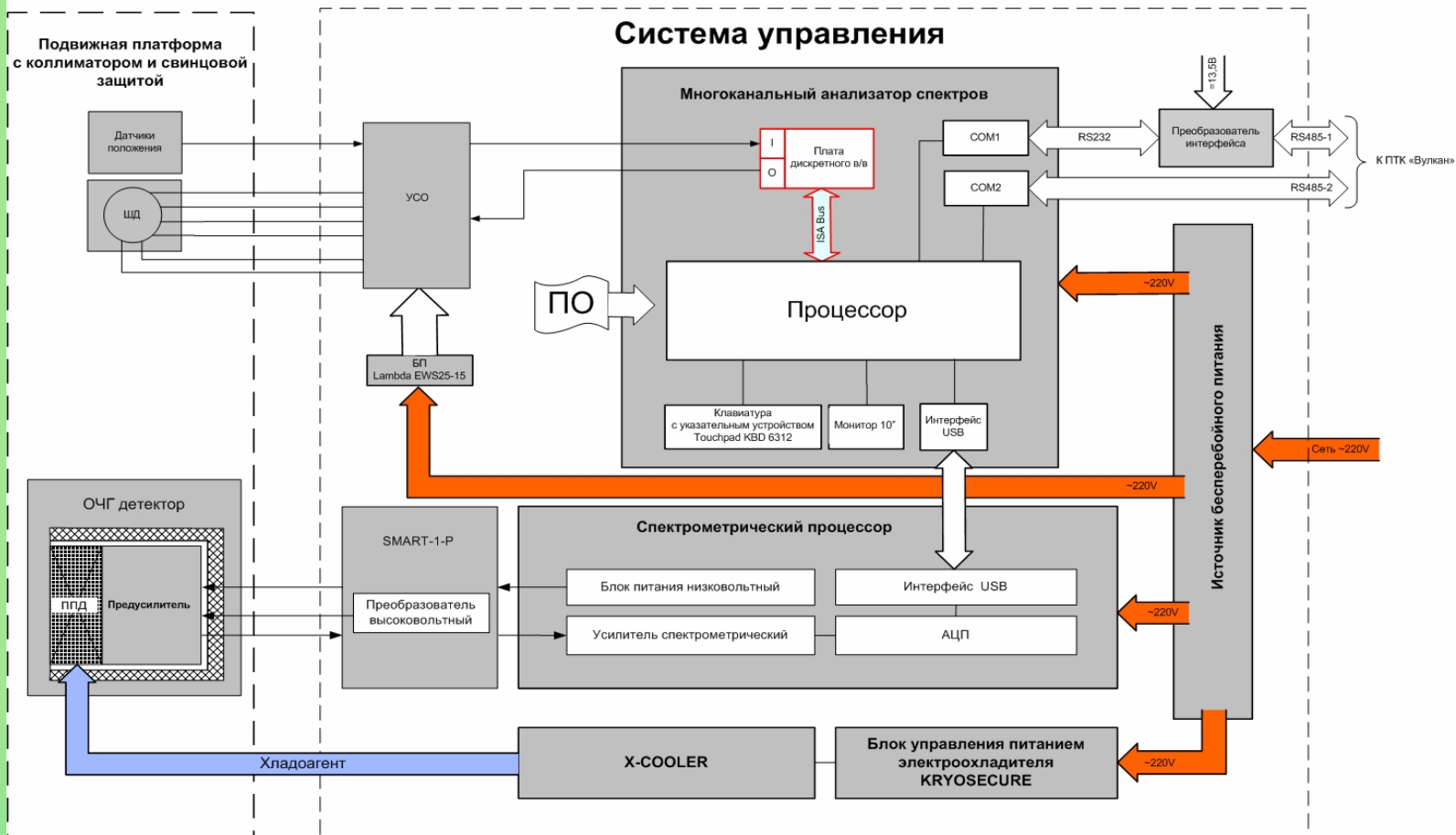
Спектрометрический комплекс контроля активности теплоносителя первого контура СТПК-01





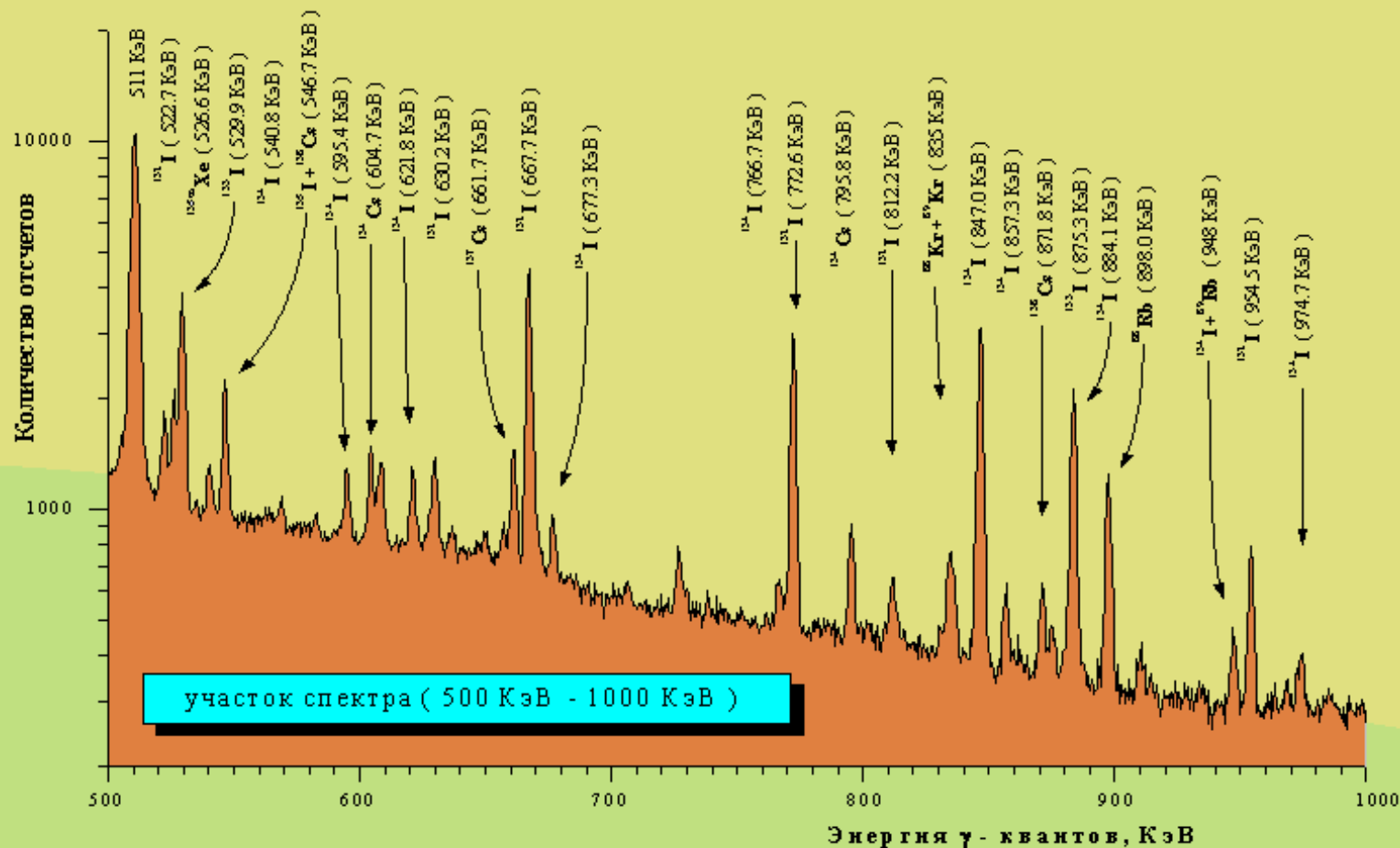
Контроль теплоносителя первого контура - спектрометр "СТПК-1"

Структурная схема спектрометрического комплекса контроля активности теплоносителя 1-го контура по реперным радионуклидам



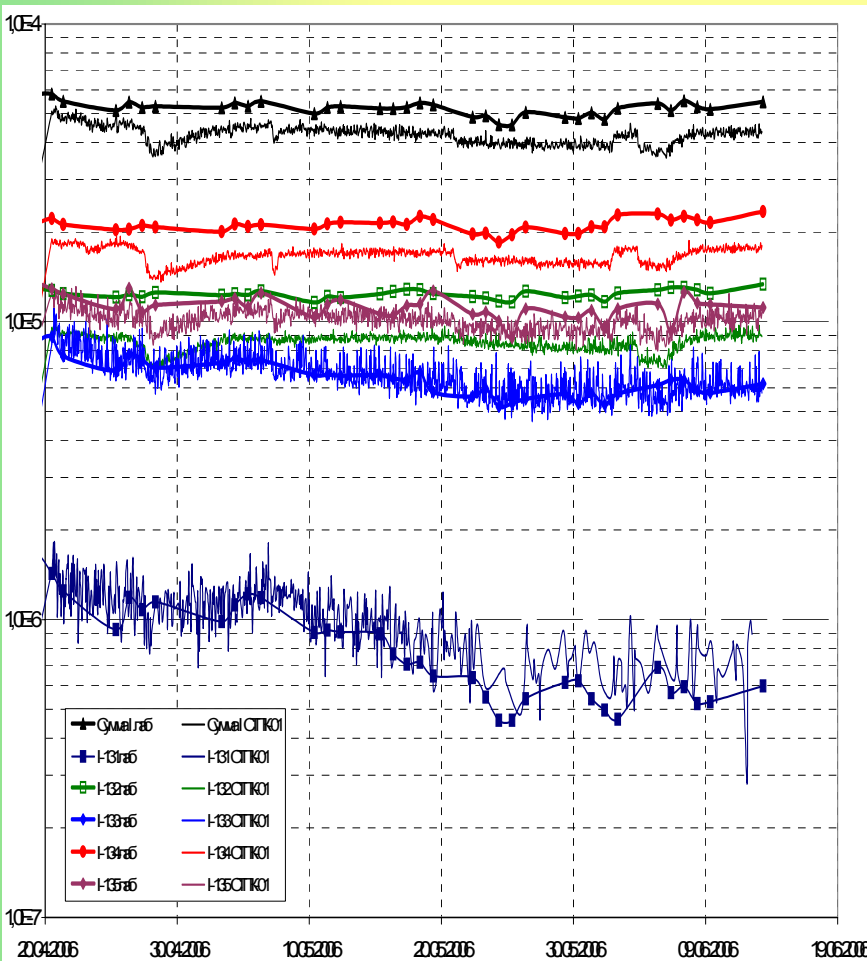


Реальный спектр теплоносителя Хмельницкой АЭС с малой апертурой коллиматора

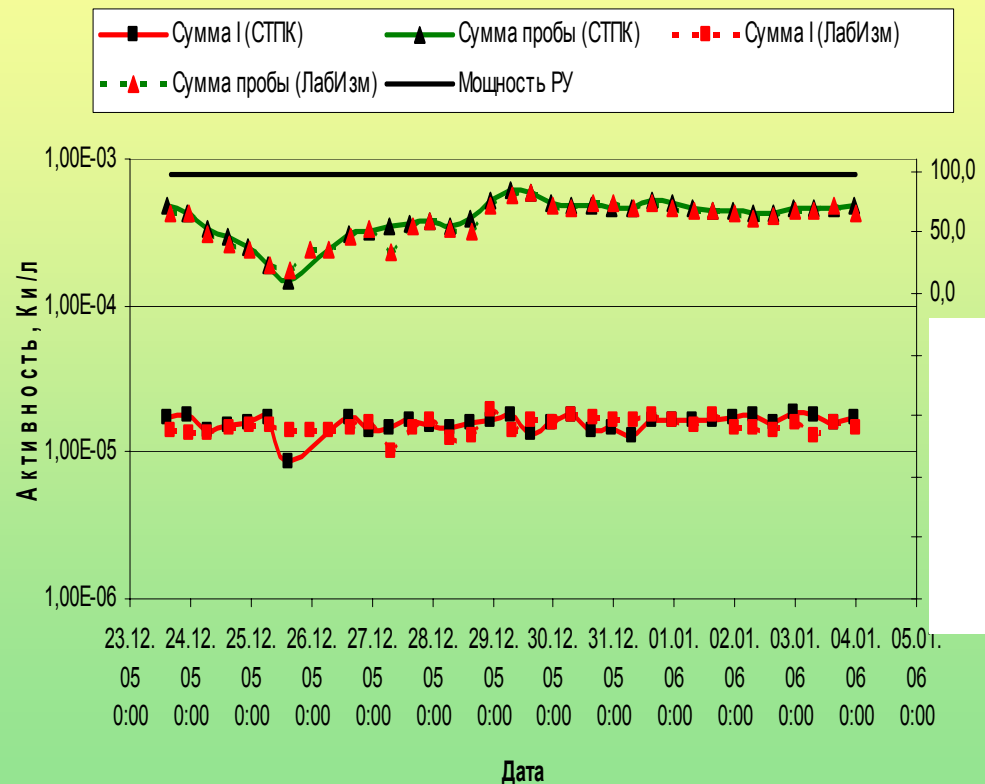




РАЭС, ХАЭС: йоды, сравнение с лабораторным контролем



Сравнение результатов измерения А/л 1-го контура бл2 ХАЭС с помощью СТПК-01 и с помощью лабораторных измерений





Устройство детектирования УДЖГ-А06Р

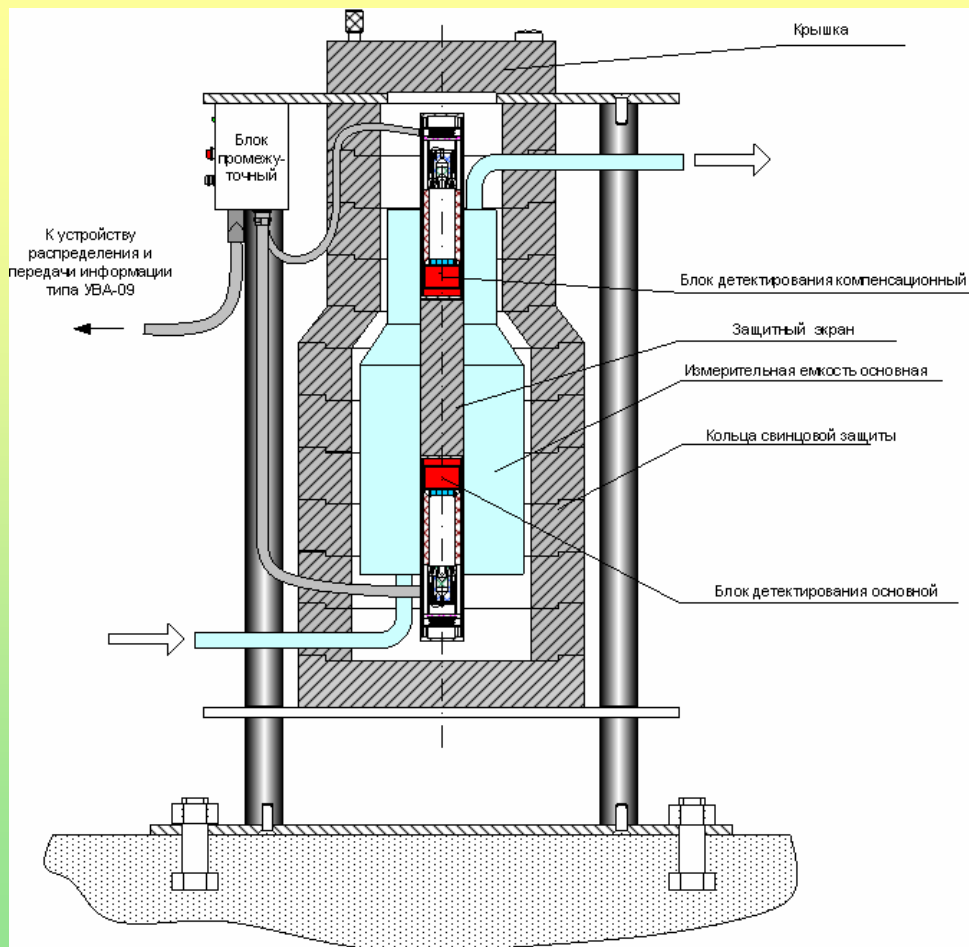
*Измерение объемной активности гамма
излучающих нуклидов в жидкости
технологических контуров АЭС*

- Расширен диапазон измерений до $3.7 \cdot 10^9$ Бк/м³
- Современная элементная база
- Хорошие фоновые параметры
- Удобство в эксплуатации





Устройство детектирования УДЖГ-А06Р





Система контроля протечек в парогенераторах по активности ^{16}N в остром паре - СКПП «Азот-16»

Сейчас: на большинстве АЭС при расчете величины протечек в ПГ используются экспериментальные данные измерений удельной активности радионуклидов – $^{131-135}\text{I}$, ^{24}Na и ^{42}K ($52\text{мин} < T_{1/2} < 8\text{сут.}$) в теплоносителе и продувочной воде ПГ. Периодический отбор и лабораторные измерения.

Разработана система: определение протечек ПГ посредством непрерывной регистрации радионуклида ^{16}N ($T_{1/2}=7.13\text{сек}$) в паропроводе на выходе парогенератора.

Программно-технический комплекс определения протечек в парогенераторах по активности ^{16}N в остром паре «Азот-16-ПГ»



Позволяет:

- Исключить периоды бесконтрольной эксплуатации парогенераторов
- Оперативно фиксировать момент превышения протечкой предела безопасной эксплуатации
- Проводить сбор, накопление и анализ данных о динамике развития протечки ПГ во времени
- Автоматизировать процесс идентификации негерметичных ПГ





Надежность, условия эксплуатации ПТК «АЗОТ-16-ПГ».

Тендерная документация:

- Приложение 3. «Технические требования к устройству ...»
- п.5 средняя наработка до отказа – не менее 10 000 часов.
- п.6 Комплекс в соответствии с НП 306.5.02/3.035 должен сохранять свои характеристики при воздействии температуры окружающей среды от 15 до 60°C

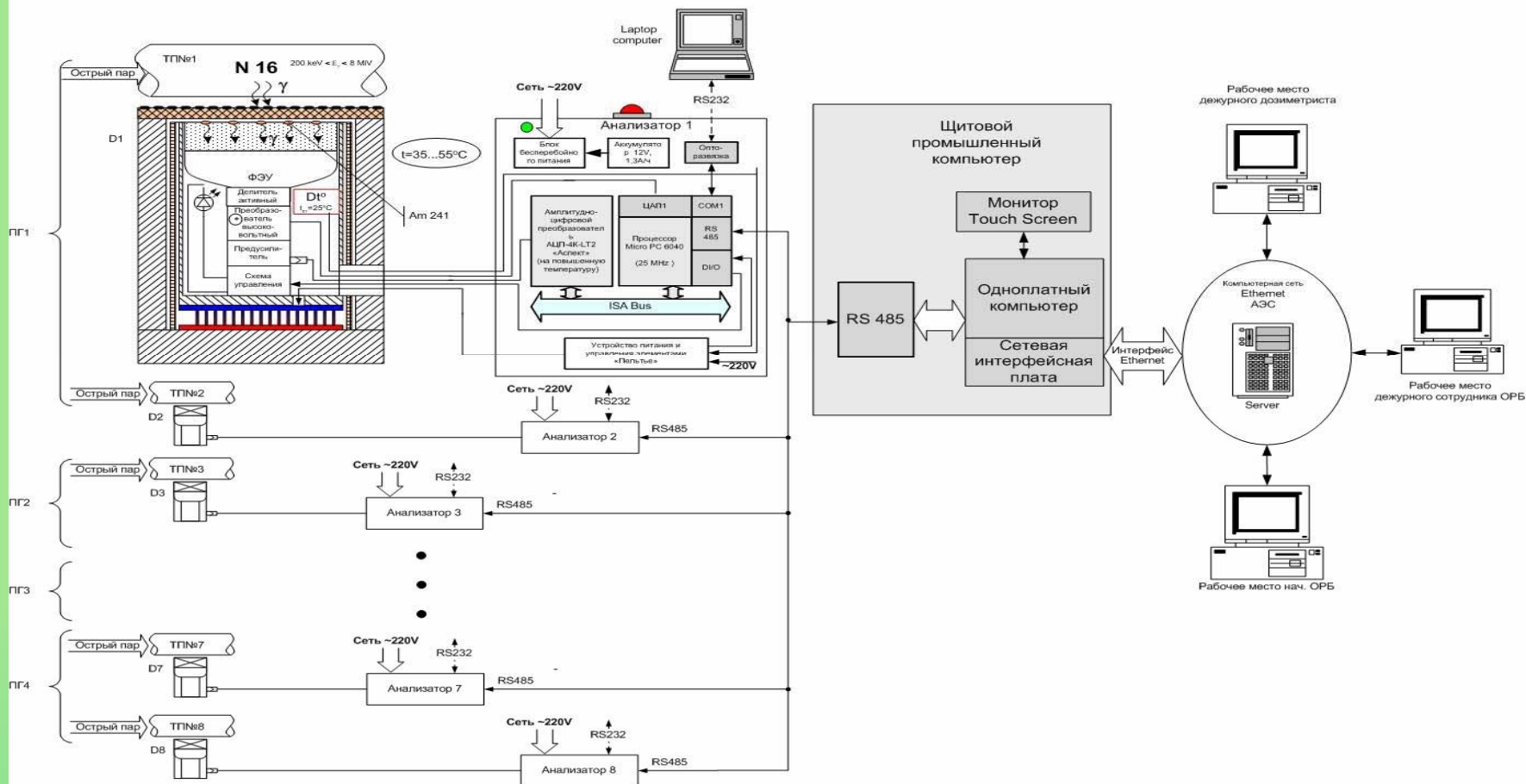
ОП ХАЭС ПТК «АЗОТ-16-ПГ»

- Температура по ТУ до +60°C, протоколы испытаний - до +80°C, модуль термостабилизации – до +200°C.
- За полтора года непрерывной эксплуатации – ни одного отказа оборудования и ремонта. Четыре одинаковых измерительных канала. Т.е. реально подтвержденная на текущий момент наработка на отказ измерительного канала не менее **50 000 час** (при требовании ТД 10 000 час).



Система контроля протечек в парогенераторах по активности ^{16}N в остром паре - СКПП «Азот-16»

Система контроля протечек в парогенераторах ВВР-1000 по N16





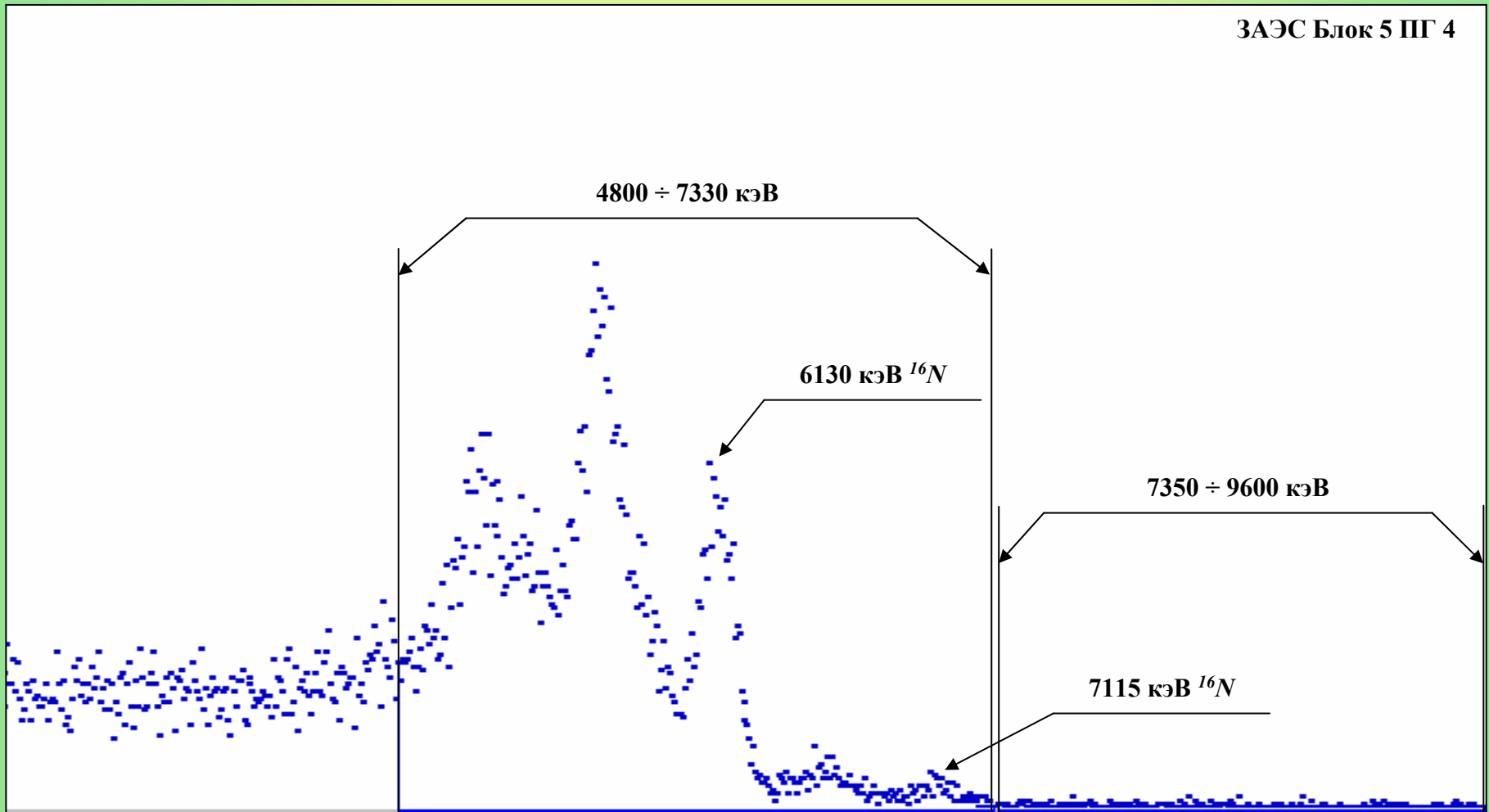
Испытания:

- Опытного образца устройства детектирования (РАЭС 10.2002)
- Опытного образца устройства определения протечек «УДПП-01 АКП» (ЗАЭС 04.2004)
- Проведены испытания отдельных элементов, входящих в состав комплекса
- Тестирование ПО в ВНИИАЭС
- Проведены испытания по стойкости и устойчивости к внешним воздействиям. В т.ч. проверка ПТК на устойчивость к воздействию сейсмических нагрузок (всего 13 показателей). Согласно ПНАЭ Г-5-006-87 комплекс относится ко II категории сейсмостойкости, сохраняет свои характеристики после проектного землетрясения на площадке АЭС до 7 баллов.
- Проведены приемо-сдаточные испытания. Акт подписан ГК ЯРУ, ГП НАЭК, всеми ОП АЭС Украины
- В результате межведомственных приемочных испытаний в феврале 2008 г. ПТК «Азот-16-ПГ» ЭБ №2 ХАЭС рекомендовано передать в постоянную эксплуатацию
- В июне 2008 г. утверждено Техническое решение о введении комплекса в промышленную эксплуатацию на ЭБ №2 ХАЭС.
- В апреле 2008 г. с целью опытной эксплуатации один измерительный канал ПТК «Азот-16-ПГ» был смонтирован на паропроводе ПГ4 ЭБ № 1 ХАЭС.



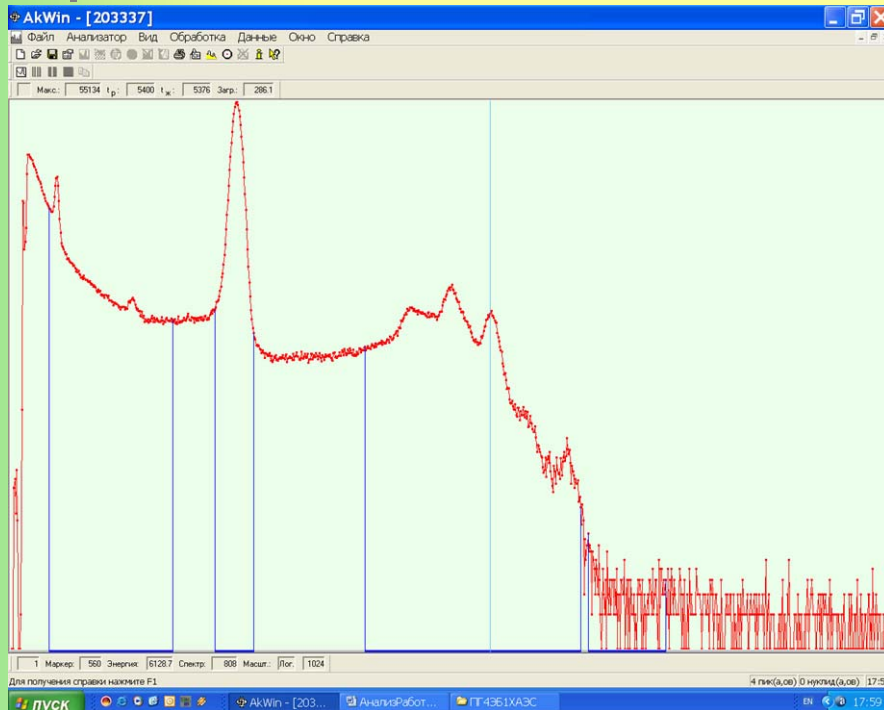
**Система контроля протечек
в парогенераторах
по активности ^{16}N в остром паре -
СКПП «Азот-16»**

ЗАЭС Блок 5 ПГ 4

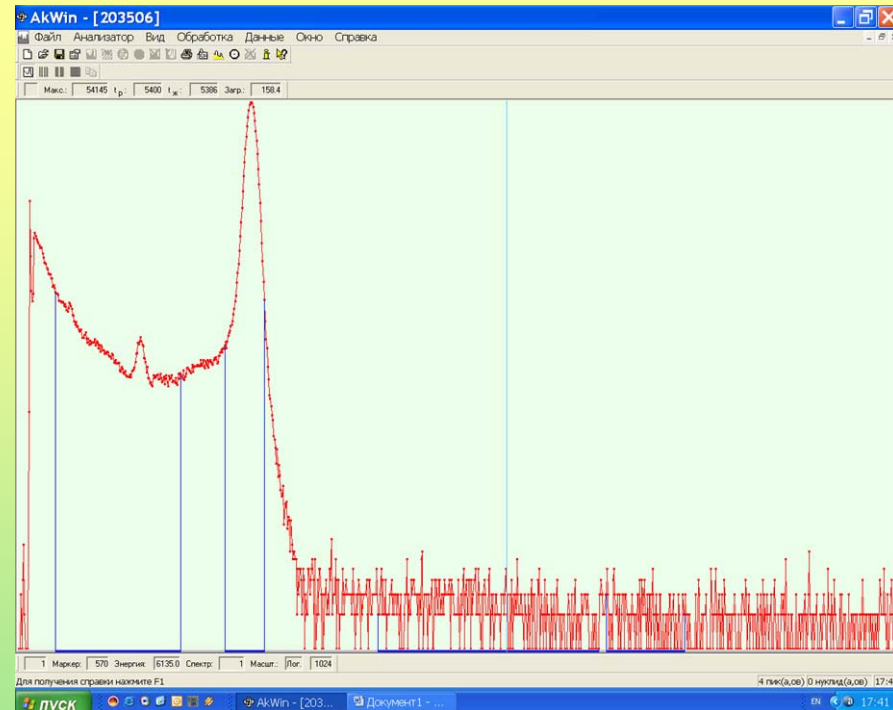




Спектры пара.



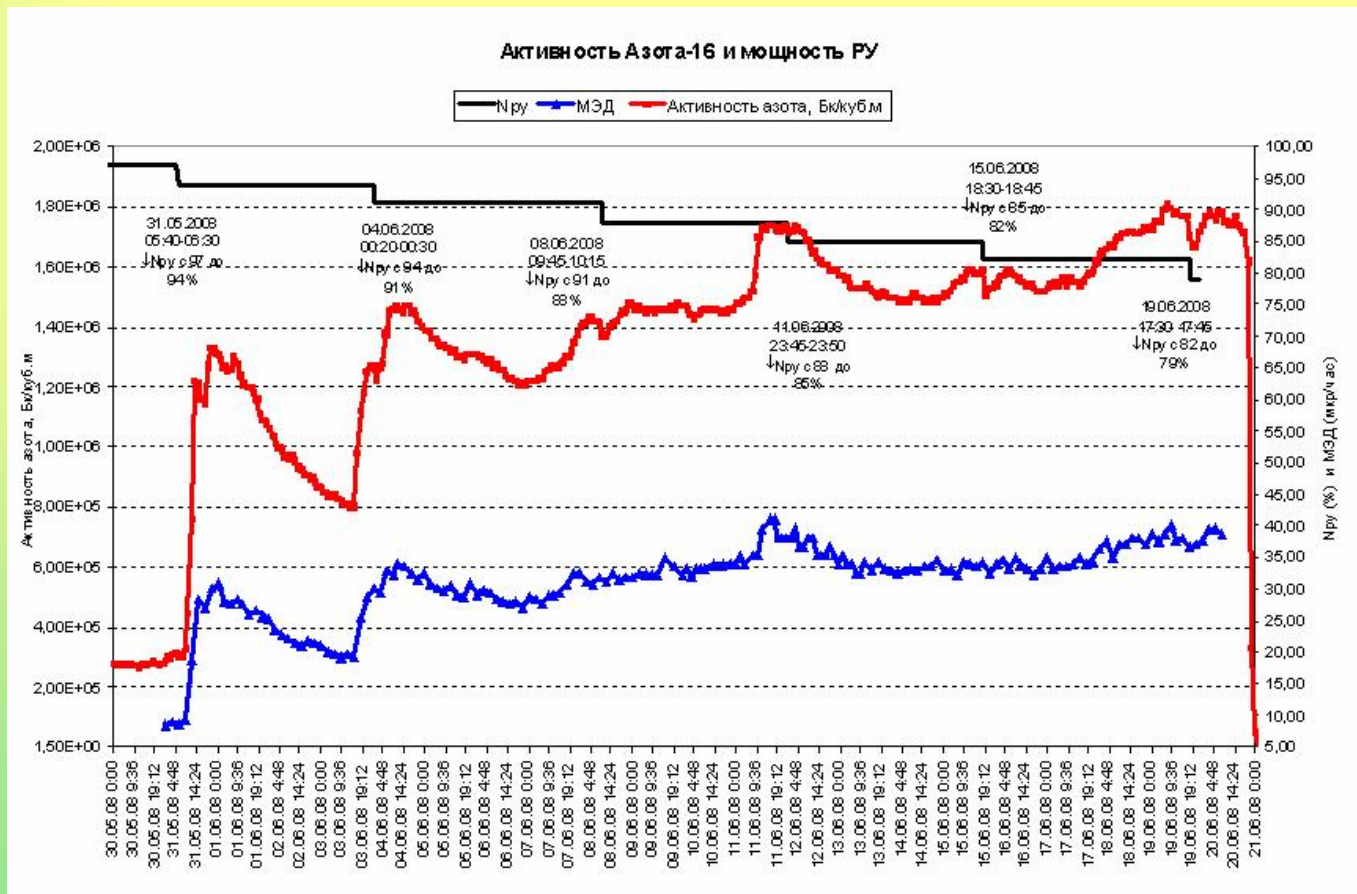
Спектр энергий гамма-излучения измерительного канала ПТК “Азот-16-ПГ” при наличии в остром паре ПГ4 азота-16 (маркер установлен на пик полного поглощения основной гамма-линии ^{16}N 6129 кэВ).



Спектр энергий гамма-излучения измерительного канала ПТК “Азот-16-ПГ” при отсутствии в остром паре ПГ4 азота-16 (маркер установлен в зоне энергетического интервала 16N).



Результаты работы «Азот-16-ПГ» на ЭБ 1 ХАЭС





Система контроля протечек в парогенераторах по активности ^{16}N в остром паре - СКПП «Азот-16»

Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, МэВ	0.1-7.5
Диапазон измеряемых величин для протечек, л/час	0.1- 50
Основная погрешность определения протечек при величине протечки более 0,5 л/час для $P= 0,95$, не более	$\pm 30 \%$
Рабочий диапазон температур окружающей среды, °С	0-70
Термостабилизация блока детектирования, °С	25-30
Точность стабилизации, °С	± 2
Максимальная нагрузка	$2 \cdot 10^4$ имп/сек



Комплект аттестованных методик, которые разработаны для АЭС с ВВЭР-1000:

- Методика выполнения измерений .
- Методика выполнения расчета протечки теплоносителя первого контура в воду парогенераторов ПГВ-1000 АЭС с ВВЭР-1000.
- Методика (регламент) выполнения радиационного контроля протечек теплоносителя первого контура в воду ПГ АЭС при проведении калибровки измерительного канала АСРК регистрации 16N.
- Методика валидации измерительных каналов АСРК протечек парогенераторов АЭС.
- Программа и методика метрологической аттестации.
- Методика поверки.
- ТУ прошли экспертизу ДНТЦ ЯРБ и согласованы с ГК ЯРУ

СВИДЕТЕЛЬСТВО № 450 об аттестации МВР

Методика выполнения расчета протечки теплоносителя теплоносителя ПГВ-1000 АЭС с ВВЭР-1000 разработана специалистами Атом Комплекс Прилад в соответствии с требованиями МВР-2473-2006 и в соответствии с ГОСТ Р 18462-2002.

Методика расчета (МВР) и результаты ее оценки выполнены на основе апробированной аналогичной методики с помощью автоматизированной системы радиационного контроля протечки теплоносителя в воду ПГ АЭС при проведении работ доставки воды в место локализации протечки до быстрой локализации протечки теплоносителя в парогенератор и вычисления радиационной нагрузки персонала. Оценка достоверности результатов учета при выполнении методики превышает 20%.

Аттестация выполнена на основании метрологической методик методики, результатов тестирования ПС «АЗОТ» и протокола тестирования ПС «АЗОТ».

Методика МВР с ПС «АЗОТ» представлена в приложении к СВИДЕТЕЛЬСТВУ.

Дата аттестации: 06 мая 2005 г.

Директор ИМВН: [подпись]

Эксперт, д.т.н.: [подпись]

СВИДЕТЕЛЬСТВО № 4599.6/1688 об аттестации МВР

Методика выполнения расчета протечки теплоносителя первого контура в воду парогенераторов ПГВ-1000 АЭС с ВВЭР-1000 разработана специалистами Атом Комплекс Прилад в соответствии с требованиями МВР-2473-2006 и в соответствии с ГОСТ Р 18462-2002.

Методика расчета (МВР) и результаты ее оценки выполнены на основе апробированной аналогичной методики с помощью автоматизированной системы радиационного контроля протечки теплоносителя в воду ПГ АЭС при проведении работ доставки воды в место локализации протечки до быстрой локализации протечки теплоносителя в парогенератор и вычисления радиационной нагрузки персонала. Оценка достоверности результатов учета при выполнении методики превышает 20%.

Аттестация выполнена на основании метрологической методик методики, результатов тестирования ПС «АЗОТ» и протокола тестирования ПС «АЗОТ».

Методика МВР с ПС «АЗОТ» представлена в приложении к СВИДЕТЕЛЬСТВУ.

Дата аттестации: 17 мая 2006 г.

Директор ИМВН: [подпись]

Эксперт, д.т.н.: [подпись]

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

МЕТОДИКА ВАЛИДАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПРОТЕЧЕК ПАРОГЕНЕРАТОРОВ ЗАПОРОЖСКОЙ АЭС

Инициалы эксперта ЯРБ: [подпись]

Инициалы лаборанта: [подпись]

И.В. Павлов

В.В. Ярица

И.В. Григорьев

СВИДЕТЕЛЬСТВО № 4599.6/5004 об аттестации МВР

Методика расчета калибровочных значений протечки теплоносителя первого контура в воду ПГВ-1000 для лаборатории ВВЭР-1000 (проект В-320) Запорожской АЭС, разработана специалистами Атом Комплекс Прилад в соответствии с требованиями МВР-2473-2006 и в соответствии с ГОСТ Р 18462-2002.

МВР и результаты ее апробации выполнены на основе апробированной аналогичной методики с помощью автоматизированной системы радиационного контроля протечки теплоносителя в воду ПГ АЭС при проведении работ доставки воды в место локализации протечки до быстрой локализации протечки теплоносителя в парогенератор и вычисления радиационной нагрузки персонала. Оценка достоверности результатов учета при выполнении методики превышает 20%.

Аттестация МВР с ПС «СНЕСК-АЗОТ» выполнена на основании метрологической методик методики, результатов тестирования ПС «СНЕСК-АЗОТ» и протокола тестирования ПС «СНЕСК-АЗОТ».

Дата аттестации: 03.08.2005 г.

Директор ИМВН, д.т.н.: [подпись]

Эксперт, д.т.н.: [подпись]

В.В. Ярица

И.В. Григорьев

СВИДЕТЕЛЬСТВО № 4599.6/1687 об аттестации МВР

Методика расчета калибровочных значений протечки теплоносителя первого контура в воду ПГВ-1000 для лаборатории ВВЭР-1000 Запорожской АЭС, разработана специалистами Атом Комплекс Прилад в соответствии с требованиями МВР-2473-2006 и в соответствии с ГОСТ Р 18462-2002.

МВР и результаты ее апробации выполнены на основе апробированной аналогичной методики с помощью автоматизированной системы радиационного контроля протечки теплоносителя в воду ПГ АЭС при проведении работ доставки воды в место локализации протечки до быстрой локализации протечки теплоносителя в парогенератор и вычисления радиационной нагрузки персонала. Оценка достоверности результатов учета при выполнении методики превышает 20%.

Аттестация МВР с ПС «СНЕСК-АЗОТ» выполнена на основании метрологической методик методики, результатов тестирования ПС «СНЕСК-АЗОТ» и протокола тестирования ПС «СНЕСК-АЗОТ».

Дата аттестации: 17.08.2006 г.

Директор ИМВН, д.т.н.: [подпись]

Эксперт, д.т.н.: [подпись]

В.В. Ярица

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО "AZOT" РАСЧЕТА ПРОТЕЧКИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПЕРВОГО КОНТУРА В ВОДУ ПАРОГЕНЕРАТОРОВ ПГВ-1000 АЭС С ВВЭР-1000 ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗАПОРОЖСКОЙ АЭС

Инициалы эксперта ЯРБ, д.т.н.: [подпись]

Инициалы лаборанта, д.т.н.: [подпись]

Е.А. Ярица

И.В. Павлов



ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА БЦУ

ХАЭС АСРК ЭБ2
СОСТОЯНИЕ ИК

11:11:07
26.02.08

Кадры
Тренды
Архивы
Отчеты
Настр
Выход

Контроль
Состояние КТС
Выбор системы

ПК
ТК
КС
РК
ПТК
БУ ЭБ2
АСРК
АСУП
СВБ
АСК ГАР
АПС

СОТНЯ 1

СОТНЯ 2

СОТНЯ 3

номер ИК	311	ИК АЗОТ-16-П	2ХQ31R10В	Мощность реактора %	
текущее	0.00e+000	помещение	А820		
БУ	0.00e+000	назначение	Скорость протечки ТПК в ПГ-1	NDR102В	98.7
ВПГ	2.00e+000	задача РК	РК АЗОТ-16	NSC215В	100.5
ВАГ	3.00e+000		2ХQ30R00А01 АК422		

Время / Дата	Событие	PPC	Администратор
11:10:53 26.02.2008	КС : БДМГ-08Р-03 2ХQ10R30В Превышение БУ	П	ШЕНТЯПИН
11:09:14 26.02.2008	БВИ-12 2ХQ22R80НА10 Включение сигнализации		
11:09:14 26.02.2008	ПС : БДМГ-08Р-04 2ХQ22R80В Превышение ВПГ		
10:54:24 26.02.2008	БВИ-12 2ХQ15R60НА10 Включение сигнализации	А08	



Сложности при измерении РАО

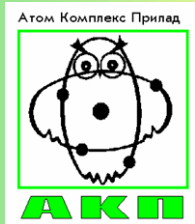
- Возможность превышения верхнего предела скорости счета спектрометра
- Изменение скорости счета во время измерения
- Изменение фоновых условий в месте измерений (спектрометр с нестационарным фоном)
- Несоблюдение обычных требований к измеряемым образцам:
 - Стандартная геометрия
 - Гомогенность (равномерность распределения в пробе активности и плотности вещества)
 - Фиксированное взаиморасположение измеряемого образца и детектора



СЕГ-001м-ТРО

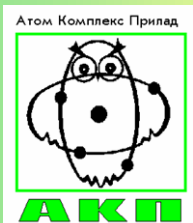
- Установка для определения активности и радиоизотопного состава ТРО первой и второй групп без проведения пробоотбора
- Измеряемые упаковки: кульки, мешки, бочки, контейнеры разных типов.
- Определяемый радионуклидный состав: ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{60}Co , ^{58}Co , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{124}Sb , ^{51}Cr , $^{110\text{m}}\text{Ag}$





Дополнительные ВОЗМОЖНОСТИ

- Возможность дистанционного управления измерениями (до 100м)
- **Возможность подключения устройства для автоматического взвешивания во время измерения**
- **Возможность настройки на другой нуклидный состав**



Методики

**Национальная атомная энергогенерирующая компания «энергоатом»
стп 0.03.051-2004
стандарт предприятия**

**Твердые радиоактивные отходы
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ И ИЗОТОПНОГО СОСТАВА
Общие положения**

Киев

Разработан: НПП «АтомКомплексПрибор»

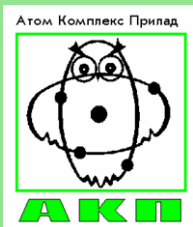
Утвержден и введен в действие: Распоряжение НАЭК «Энергоатом» от 14.12.04 г. № 939-р

Приложение Б.1 (обязательное)

**Типовая методика выполнения измерений
Твердые радиоактивные отходы.**

Активность и изотопный состав.

типовая Методика выполнения измерений с использованием сцинтилляционных спектрометров и программного обеспечения AkWin/AK1-П.



Перспектива

**Установка для оперативного
контроля глубины выгорания
отработавшего ядерного топлива
(УОКВ)**



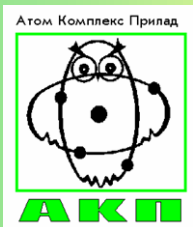
УОКВ

Цель создания

- Обеспечение ядерной безопасности при проведении загрузки сухого хранилища отработавшего ядерного топлива на АЭС
- Контроль глубины выгорания ОЯТ, при использовании ее в качестве параметра ядерной безопасности перед помещением ОЯТ в хранилище

Метод определения глубины выгорания

- Контроль глубины выгорания путем пересчета зарегистрированной скорости счета нейтронов в глубину выгорания по калибровочной кривой для ОТВС данного типа



Состояние разработки УОКВ

- АКП совместно с Институтом проблем безопасности АЭС НАНУ создает штатное устройство определения глубины выгорания ОЯТ.
- В 2008 году проведены испытания макета устройства на ЗАЭС.
- Испытания показали применимость выбранных технических решений, работоспособность макета устройства в реальных условиях.
- На настоящий момент разработано и согласовано ТЗ на устройство, определены технические требования к отдельным узлам, разработан проект методики выполнения измерений.



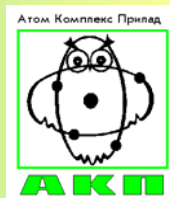
Концепция создания Переносной регистратор спектров (ПРС-01)

- Рекомендуемые требования МАГАТЭ к приборам контроля [IAEA-TECDOC-1312/R «Обнаружение радиоактивных материалов на границе»].
- Россия - ГОСТ Р 51625-2000 «Мониторы радиационные ядерных материалов»

Отсюда требования - прибор должен:

- выявлять аномалии в скорости счета при обследовании объекта контроля (радиометрия, режим поиска)
- определять ориентировочный вид излучателя по его излучению (спектрометрия, режим идентификации)





Полевой Спектрометр СЕГ 001п «АКП-С»



- ◆ Полевые измерения активности гамма-излучающих радионуклидов в почве для построения карт загрязнений
- ◆ Поиск радиоактивных источников и аномалий
- ◆ Измерения удельной активности в пробах и средах в лабораторных условиях

**Успешные
испытания
в зоне
отчуждения**





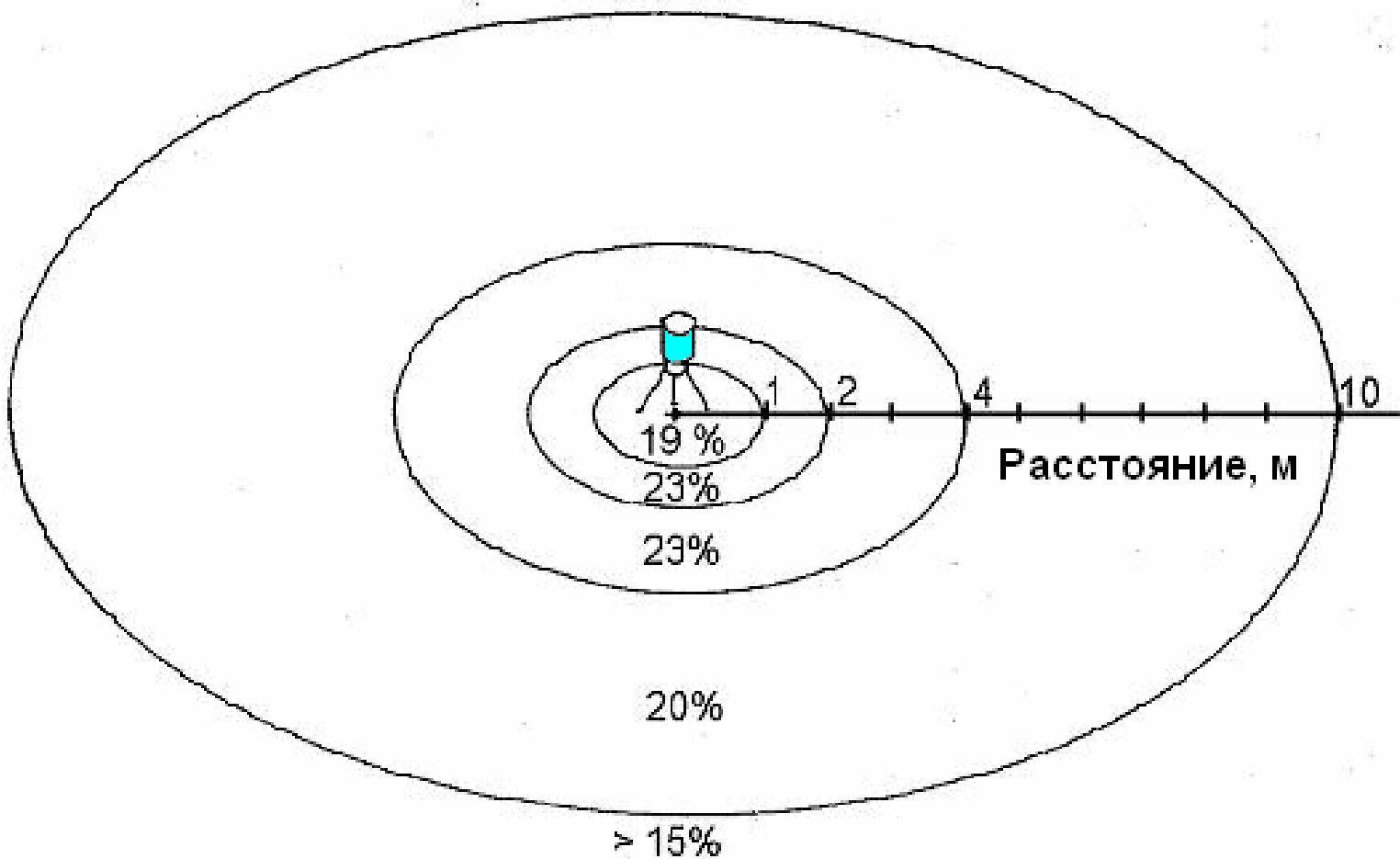
In-situ гамма спектрометрия.

Десятикилометровая зона ЧАЭС.



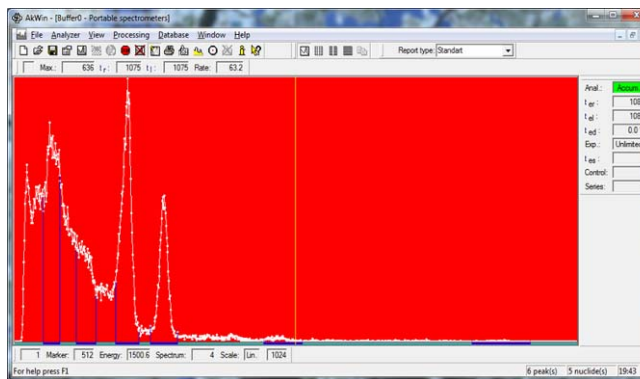


Схема измерений In Situ





Портативный регистратор спектров ПРС-01





Назначение ПРС



- Обнаружение, локализация и идентификация делящихся и радиоактивных материалов (ДРМ) по их гамма-излучению;
- Определение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения;
- Определение предположительного изотопного состава ДРМ и вида радионуклида;
- Измерение спектров гамма-излучения.
- При установке в стационарную дополнительную защиту и метрологической аттестации может использоваться как лабораторный спектрометр.



Технические характеристики ПРС-01

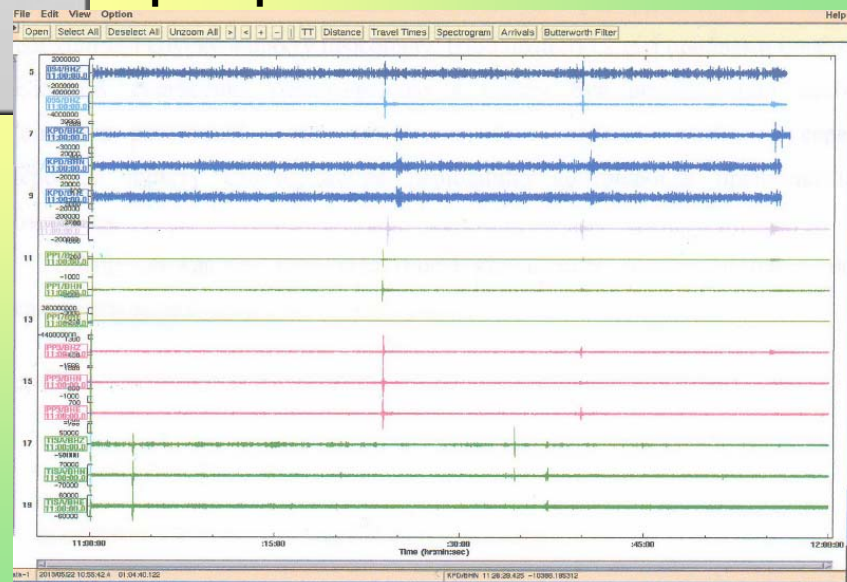


№	Характеристики спектрометра	Значения характеристики
1.	Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 50 до 3000
2.	Энергетическое разрешение по линии 661.66 кэВ (^{137}Cs), %, не более	7
3.	Предел допускаемой основной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в энергетическом диапазоне 200÷3000 кэВ, %, не более	1,0
4.	Нестабильность градуировочной характеристики за 8 часов работы, %, не более	2,0
5.	Максимальная входная нагрузка, с^{-1} При изменении входной нагрузки от 1×10^3 до $1 \times 10^4 \text{ с}^{-1}$: сдвиг пика, %, не более уширение пика, %, не более погрешность "живого времени", %, не более	$1 \cdot 10^4$ 2 40 10



Акселерометр трехкомпонентный ТИСА М-1

Трехкомпонентный Измерительный Сейсмический Акселерометр "ТИСА-М1" предназначен для непрерывной регистрации и передачи в ПЭВМ цифровых данных об абсолютных значениях ускорения в месте установки прибора.



Пример регистрации телесеизмических сигналов



Автоматизированная система обработки информации (АСОИ) контроля дозовых нагрузок (ДОН)

Данные персонального учета

Фильтр поиска

Подразделение: _____ Цепь: _____ Сотрудник: _____

Участок: _____ Должность: _____ Пол: Все М Ж

Быстрый поиск:

Пролет	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Дата рождения	Возраст	Дата расчета	Остаток до КУ, сЗв	Гривиден КУ	Опас при расче
1202	Брайновский	Олександр	Вильгельмович	М	03.01.1962	45	27.08.2007	2,32	нет	нет
1207	Влазов	Егор	Васильевич	М	17.05.1959	38	27.08.2007	2,50	нет	нет
1298	Лочаненко	Никола	Григорьевич	М	27.01.1962	35	27.08.2007	2,90	нет	нет
1250	Руден	Сергей	Борисович	М	14.09.1957	49	27.08.2007	2,50	нет	нет
1230	Мельник	Вячеслав	Витальевич	М	05.04.1962	45	27.08.2007	2,50	нет	нет
1201	Бондар	Виктор	Викторович	М	06.01.1960	47	27.08.2007	2,50	нет	нет
1244	Осипчук	Сергей	Борисович	Ж	12.06.1954	43	27.08.2007	0,20	нет	нет
1268	Тяженко	Андрей	Анатолиевич	М	30.09.1962	44	27.08.2007	2,90	нет	нет
1225	Крутько	Александр	Васильевич	Ж	20.11.1954	52	27.08.2007	0,50	нет	нет
1212	Дубровинский	Олександр	Славонович	М	30.08.1960	46	27.08.2007	2,50	нет	нет
1267	Талалаев	Владимир	Викторович	М	18.09.1957	49	27.08.2007	2,50	нет	нет

Общая информация: Даты за последние 5 лет | Стационарный КУ | Гривиден КУ | 5-дневный КУ | Табушка поставлена | Запись переноса

Установлено:	Дата начала:	Величина КУ:	Дата по КУ:
КУ для всех:	27.08.2006	2,50	в
Обновлено:	Дата окончания:	% от КУ:	Гривиден ?
ИРВУ-97	27.08.2007	в	нет



Автоматическая система учета дозы в зоне контроля АЭС



Автоматизированная система учета доз облучения и контроля пребывания персонала в зоне строгого режима ХАЭС

Назначение системы:

- учет доз внешнего облучения персонала, контроль неперевышения установленных уровней;
- учет величин внутреннего содержания радиоактивных веществ (РВ) в организме, оценка доз облучения от него;
- учет и контроль посещения персоналом зоны строгого режима (ЗСР), перемещения внутри ЗСР;
- анализ и оптимизация дозовых нагрузок в соответствии с принципом ALARA;
- передача данных в ЛВС ХАЭС.



TLD материалы



- TLD-100 LiF:Mg,Ti
- TLD-100H LiF:Mg,Cu,P
- TLD-600 $^6\text{LiF:Mg,Ti}$
- TLD-600H $^6\text{LiF:Mg,Cu,P}$
- TLD-700 $^7\text{LiF:Mg,Ti}$
- TLD-700H $^7\text{LiF:Mg,Cu,P}$

- Пудра
 - Standard Size: 74 – 177 μm
- Крошка
 - 3.2 x 3.2 x 0.15/0.38/0.89 mm
- Шарики
 - 3.0 \varnothing x 0.38 mm
 - 3.6 \varnothing x 0.25/0.38 mm
 - 4.5 \varnothing x 0.89 mm
- Палочки
 - 1.0 \varnothing x 2.0/3.0/4.0/6.0 mm
 - 1.0 x 1.0 x 4.0/6.0 mm
- Микрокубики
 - 1.0 x 1.0 x 1.0 mm

Собственное производство ТЛД - материала



1 – Очистка материала



2 – выращивание
кристалла 8 кг



3 – Измельчение и
перемешивание



4 – уплотнение

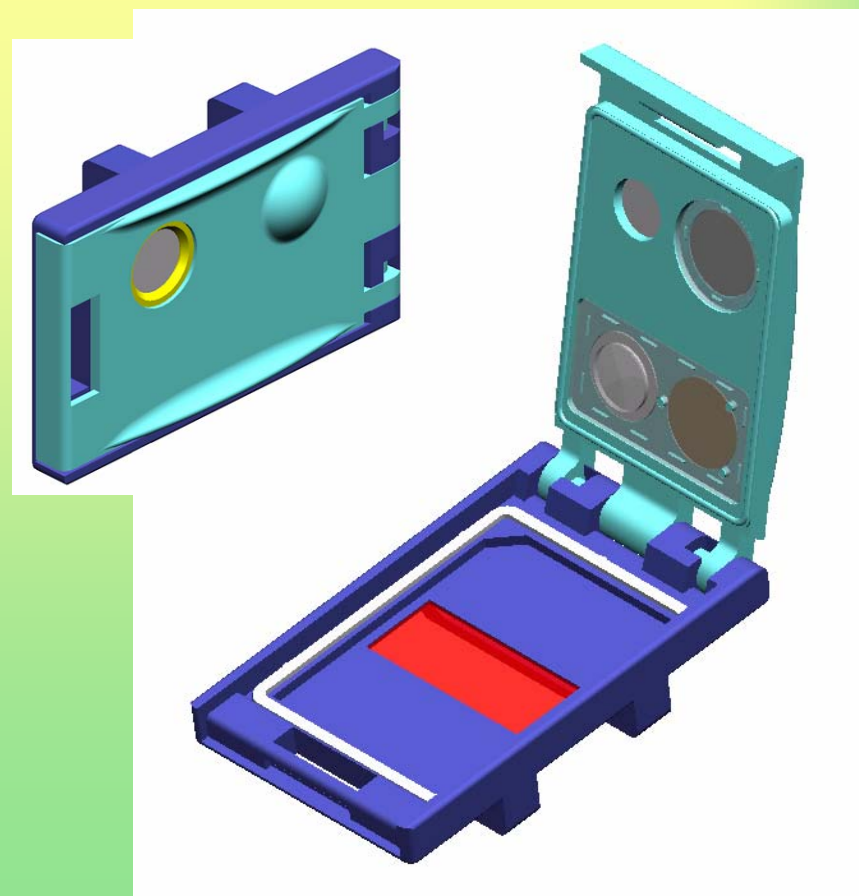
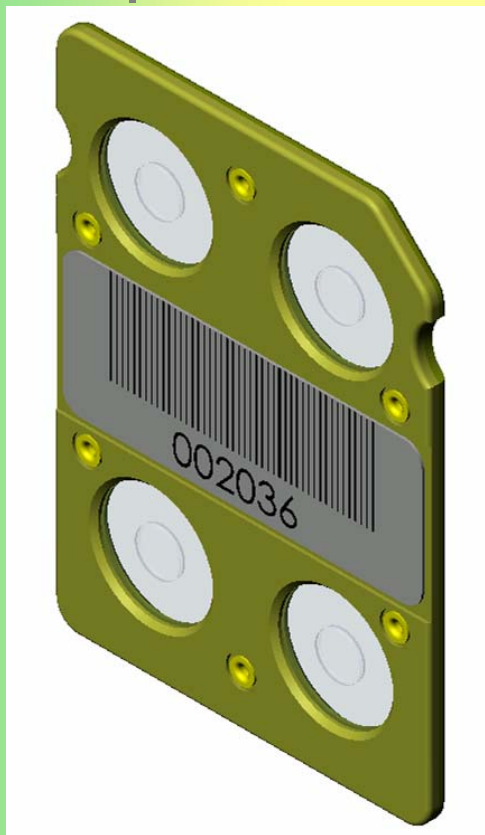


5 – нарезание материала



TLD карты

дозиметров и фильтры/держатели





TLD карты дозиметров и фильтры/держатели

Все тело



Окружающая среда

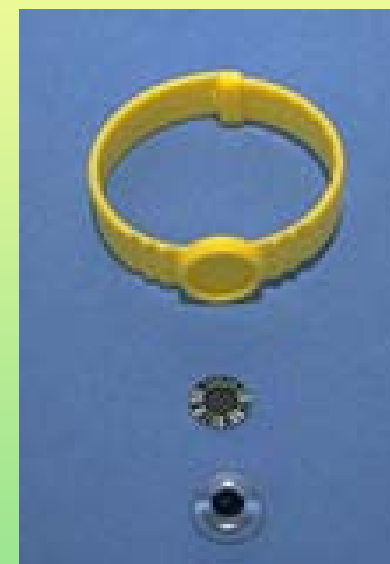


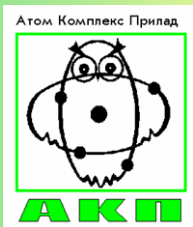
Нейтроны





TLD бета-гамма DXTRAD дозиметры для конечностей





TLD бета-гамма EXTRAD дозиметры для конечностей





ТЛД-считыватели



Model 8800



Model 6600 Plus



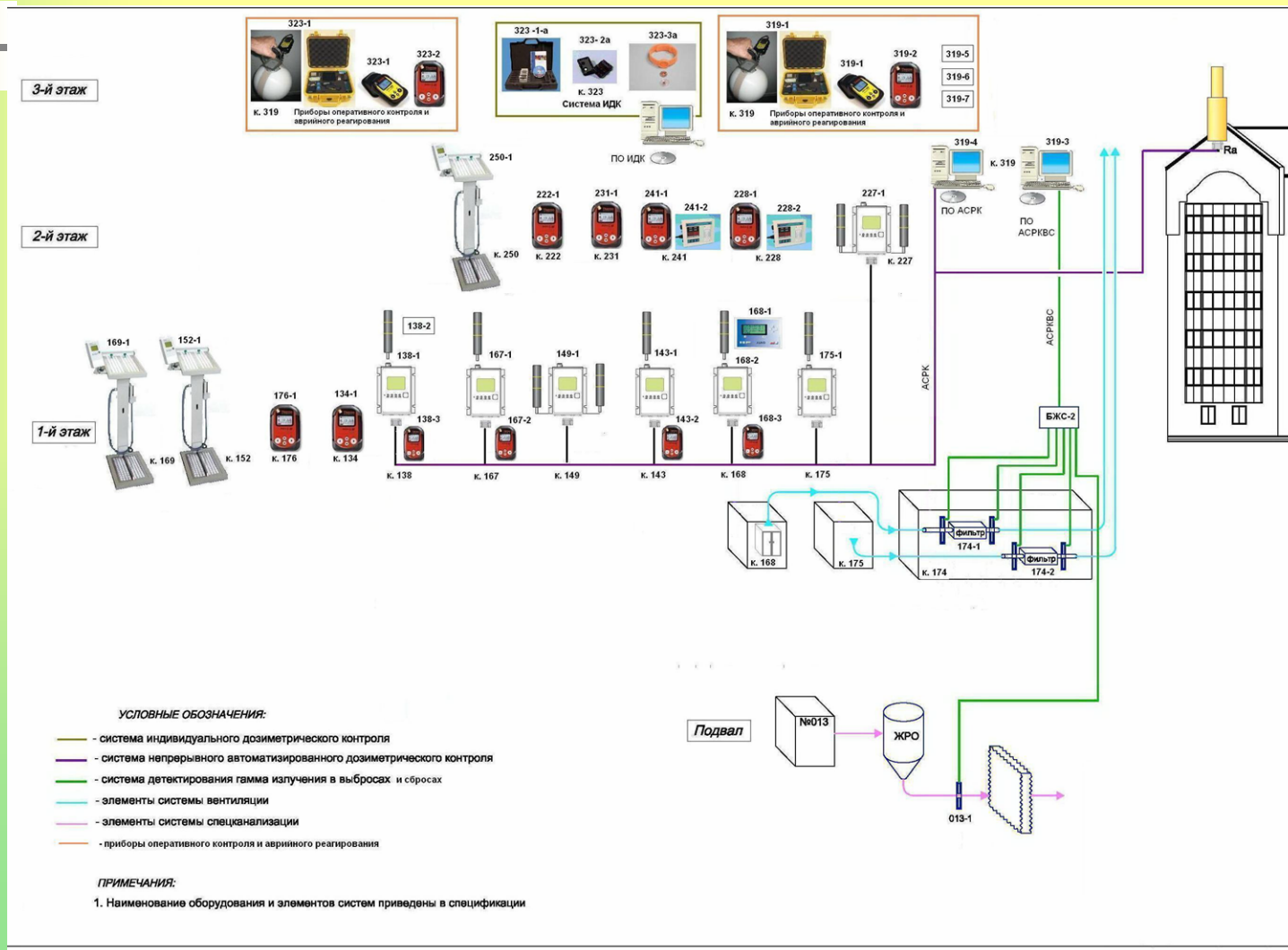


Система радиационного и дозиметрического контроля Всеукраинского центра радиационной хирургии клинической больницы «Феофания» Государственного управления делами





Система радиационного и дозиметрического контроля Всеукраинского центра радиационной хирургии клинической больницы «Феофания» Государственного управления делами





Состав системы



Приборы оперативного контроля и аварийного реагирования



Система индивидуального дозиметрического контроля



Система непрерывного контроля мощности дозы помещений и окружающей среды



Система непрерывного радиационного контроля выбросов и сбросов



Автоматизированная система непрерывного радиационного контроля выбросов и сбросов (АСРКВС).

АСРКВС предназначена для контроля за выбросами в атмосферу и сбросами в канализацию.

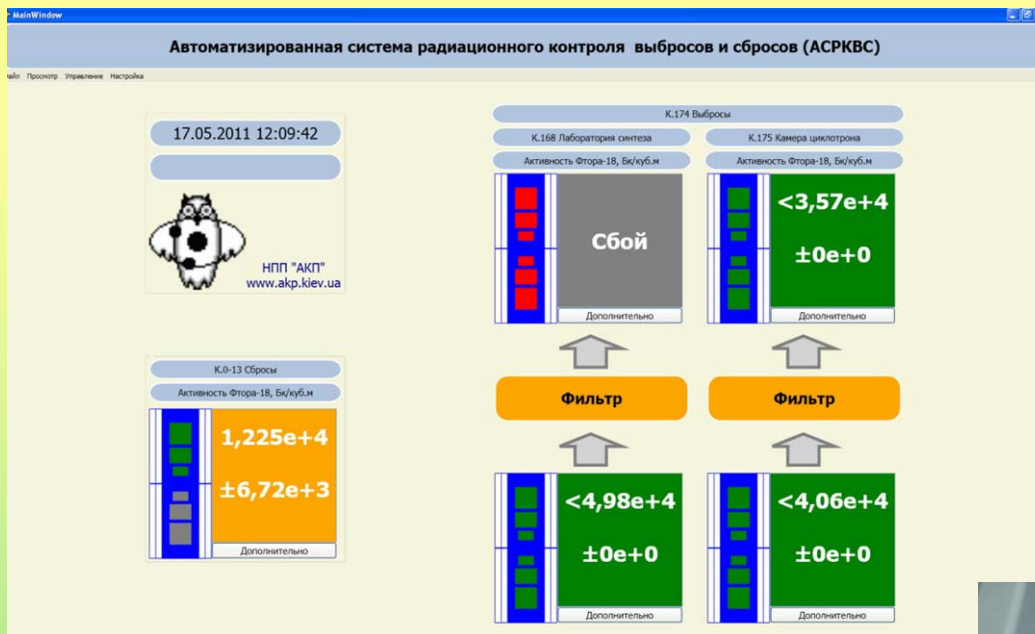
Система состоит из интеллектуальных датчиков **АГ63** NaI (Тl) 63х63 мм расположенных на воздухопроводах вентиляционной системы и на трубопроводе перед выпуском в коллектор канализации.

Специализированное программное обеспечение **АСРКВС** для извлечения и хранения измеренных данных, визуализация данных на центральном ПК, показ ранее сохраненных данных, визуализация текущего состояния и информации о порогах и их превышениях, возможность передавать измеренные данные в другие стандартные программные пакеты.





Автоматизированная система непрерывного радиационного контроля выбросов и сбросов (АСРКВС).



Research and Production Enterprise "Atom Komplex Prylad"

Летняя школа

Методы проведения после аварийного радиационного мониторинга Система тренингов и семинаров





Методы проведения после аварийного радиационного мониторинга

Система тренингов и семинаров

Обучение специалистов разного профиля работе на приборах, повышения их квалификации в использовании новых аппаратурных возможностей и методов:

- служб радиационного контроля АЭС и др. радиационно-опасных предприятий,**
- санитарно-эпидемиологических служб,**
- ветеринарного контроля,**
- радиологических инспекций,**
- подразделений радиационно-химической защиты МО**





Учебный процесс

Обучение состоит из лекций и практических упражнений.

Курс разработан международной группой экспертов на основании технических документов МАГАТЭ IAEA-TECDOC-1092 и проводится подготовленными лекторами и инструкторами.

Продолжительность семинара – 7 дней.

В стоимость входит:

- трансфер,
- проживание,
- обучение,
- оборудование,
- средства защиты для практических занятий,
- учебный выезд в Зону отчуждения ЧАЭС,
- посещение ЧАЭС,
- учебные материалы.





Методическая основа курса

Общие процедуры проведения радиационного мониторинга в случае ядерной или радиологической аварии.

Технический документ МАГАТЭ:
IAEA-TECDOC-1092

IAEA-TECDOC-1092

*Generic procedures for
monitoring in a nuclear
or radiological emergency*



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY **IAEA**

June 1999



Программа семинара-практикума «Методы проведения радиационного после аварийного мониторинга»

Киев

Лекции

- **Модуль М 1: Обзор мониторинга в чрезвычайной ситуации**
 - Цели мониторинга в чрезвычайной ситуации (ЧС)
 - Общая организация мониторинга
 - Стратегия мониторинга в ЧС
 - Маленькие и большие инциденты
 - Квалификация специалистов
 - Оборудование и приборы
 - Гарантии качества и цели контроля качества
- **Модуль М 2: Мониторинг местности и загрязнений**
- **Модуль М 3: Отбор проб на местности**
- **Модуль М 4: Гамма-спектрометрия**
 - Лабораторная гамма-спектрометрия
 - Полевая гамма-спектрометрия
- **Модуль М 5: Радиационная защита членов мониторинговых команд**
- **Module М 6: Базовая оценка данных**

Демонстрации и упражнения

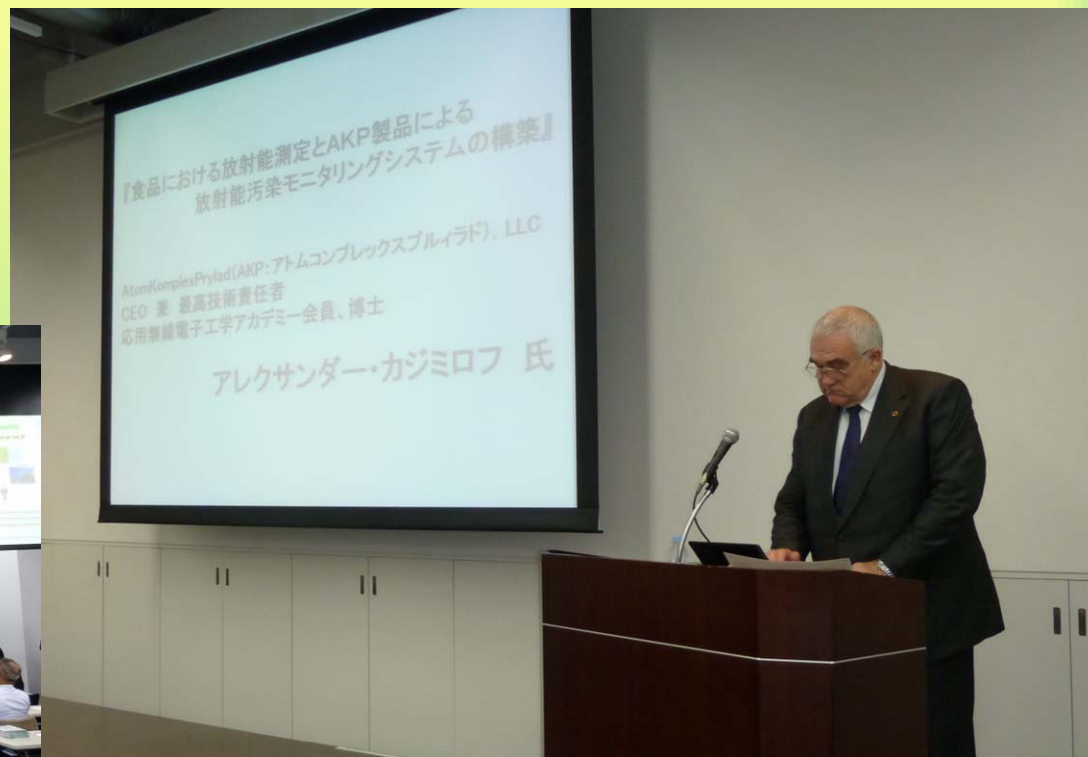
Полевые и лабораторные упражнения

Отчеты и дискуссии





Презентация АКП в Японии





Визит в Японию





СИЧ-АКП в Японии





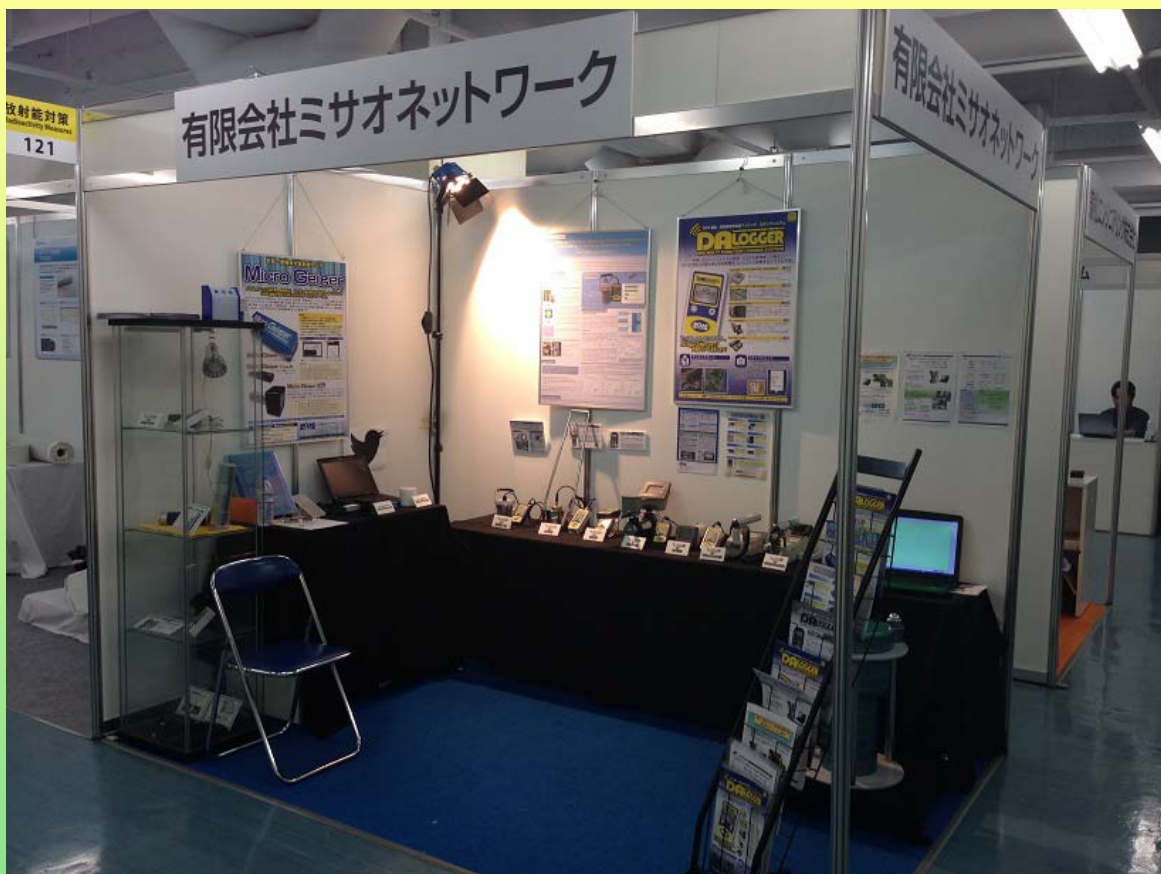
Визит в Японию: наши в Токио





- выставка приборов и технологий
радиологической тематики.

24-26 сентября 2014 г. в Токио





6-я Украинская Антарктическая Экспедиция *21.01 - 15.03.2001 - опытная эксплуатация СЕГ-001п*

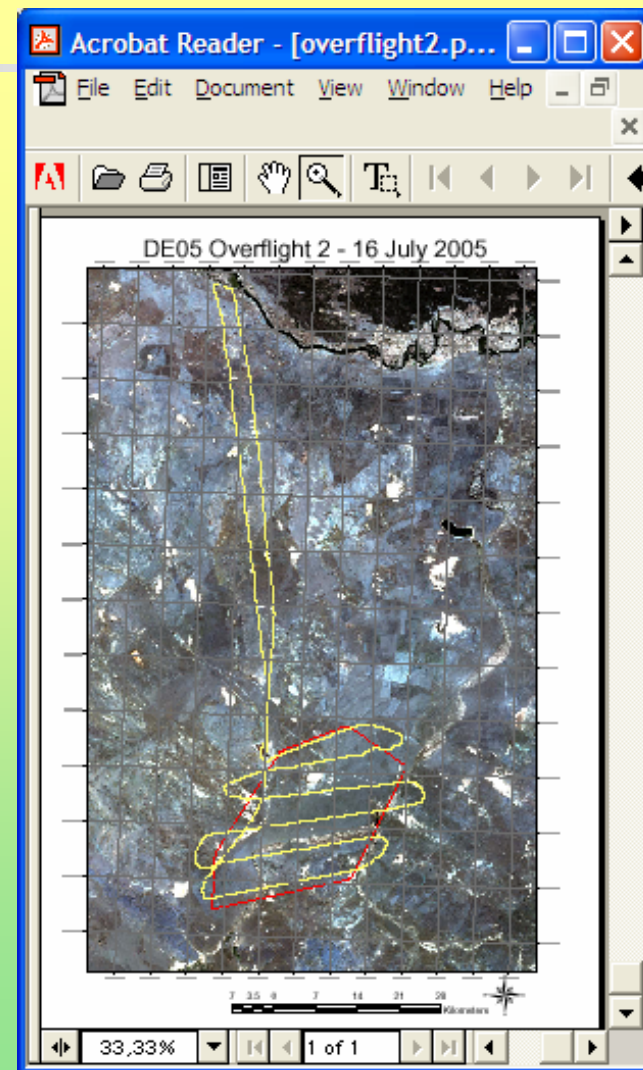
■ На антарктической станции «Академик Вернадский - февраль»





Казахстан, 2005г., СИП.

СТВТО
Preparatory Commission for the
Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty
Organisation
Vienna International Centre





Наши координаты

НПП «Атом Комплекс Прибор»

ул. Магнитогорская, 1, г. Киев, 02660 Украина

тел./факс: (+380 44) 501-49-07; 573-26-55

факс: (+380 44) 502-89-18

E-mail: akr@akr.kiev.ua

<http://www.akr.com.ua>



Научно-производственное предприятие «АтомКомплексПрилад»



Спасибо за ваше внимание!