

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы автоматизированные индивидуального дозиметрического контроля АКЖДК-102РЗ

#### Назначение средства измерений

Комплексы автоматизированные индивидуального дозиметрического контроля АКЖДК-102РЗ (далее по тексту комплекс АКЖДК-102РЗ) предназначены для измерений индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$ :

- в комплекте с дозиметром ДТЛ-02 или ДВГ-02 в полях фотонного излучения;
- в комплекте с дозиметром ДВГН-02 в смешанных гамма-нейтронных полях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса АКЖДК-102РЗ основан на использовании явления термолюминесценции. Входящие в состав дозиметров детекторы (термолуминофоры на основе LiF) за время экспозиции в процессе ношения при индивидуальном дозиметрическом контроле накапливают энергию, пропорциональную дозе излучения. Считывание информации о дозе, запасенной детекторами дозиметров ДТЛ-02, ДВГ-02, ДВГН-02 производится в считывателе СТЛ-102, где детекторы нагреваются по определенному температурному шаблону. Излучение от детекторов с помощью фотоэлектронного умножителя (ФЭУ) преобразуется в электрический ток, который оцифровывается и обрабатывается контроллером ФЭУ. Результаты измерения кривой термовысвечивания (КТВ) и температурная характеристика нагрева детектора, снимаемая термопарой, передаются управляющему программному обеспечению (ПО) персонального компьютера, выполняющему обработку дозиметрической информации и расчет дозы облучения: доза  $H_p(10)$  – при измерении за фильтром толщиной 1 г/см<sup>2</sup>.

Рассчитанные дозы корректируются с учетом коэффициентов нелинейности, потери информации и потери чувствительности соответствующих детекторов, хранимых в базе данных комплекса и определяемых при калибровке партии дозиметров перед поставкой комплекса. Результаты заносятся в базу данных комплекса и отображаются на экране монитора в табличном или графическом виде.

Комплекс АКЖДК-102РЗ состоит из:

- считывателя СТЛ-102;
- персонального компьютера;
- принтера;
- дозиметров типа ДТЛ-02 и ДВГ-02 для измерения индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  фотонного излучения в диапазоне энергий от 15 кэВ до 20 МэВ;
- дозиметров типа ДВГН-02 для измерения индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  в полях смешанного n-γ излучения в диапазоне энергий фотонного излучения от 15кэВ до 20 МэВ и нейтронного излучения различных энергетических спектров.

В считывателе используется ручная загрузка детекторов ДТГ-4, входящих в состав дозиметров ДТЛ-02 и ДВГ-02, и детекторов ДТГ-4-6, ДТГ4-7, входящих в состав дозиметров ДВГН-02.

ДТГ-4 – детектор монокристаллический термолюминесцентный на основе фторида лития, активированного магнием и титаном, ТУ 95 2511-94.

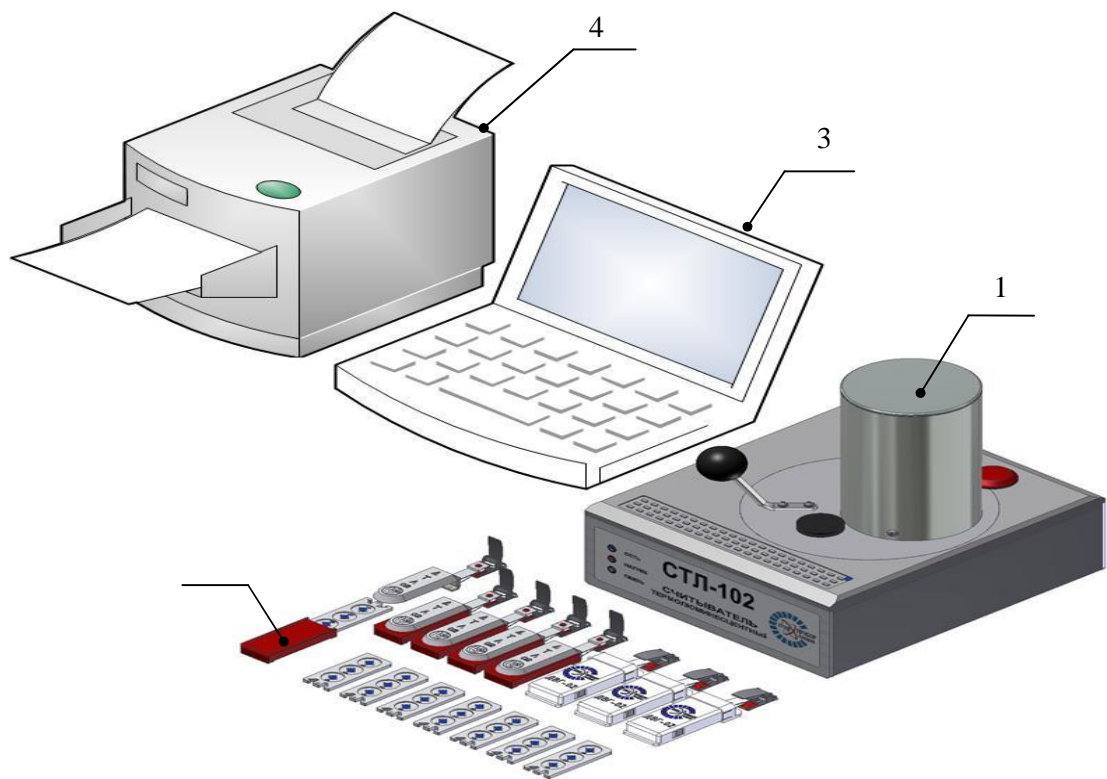
ДТГ-4-6, ДТГ4-7 – детекторы монокристаллические термолюминесцентные на основе фторида лития обогащенного изотопного состава, активированного магнием и титаном, ТУ 95 2828-2000.

Считыватель СТЛ-102 предназначен для снятия с дозиметров ДТЛ-02, ДВГ-02 и ДВГН-02 информации о накопленной дозе, предварительной обработки принятых данных КТВ и температурной характеристики в компьютер комплекса.

Компьютер комплекса с установленным ПО АКЖДК-М предназначен для:

- управления считывателем СТЛ-102;
- ручного ввода индивидуального кода дозиметров ДТЛ-02, ДВГ-02, ДВГН-02;
- оперативной передачи и приема информации со считывателя СТЛ-102;
- хранения базы данных по дозиметрам и базы измерений;
- передачи дозиметрической информации в систему индивидуального дозиметрического контроля (ИДК);
- вывода необходимой информации на принтер.

Общий вид комплекса АКЖДК-102РЗ приведен на рисунке 1.



- 1 – считыватель СТЛ-102;
- 2 – дозиметры;
- 3 – персональный компьютер;
- 4 – принтер;

Рисунок 1 – Общий вид комплекса АКЖДК-102РЗ

Фотография считывателя

Лицевая сторона



Фотография считывателя

Задняя сторона



Знак  
утверждения  
типа

Место пломбирования

## Программное обеспечение

Работа комплекса АКЖДК-102РЗ осуществляется с помощью устанавливаемого на персональном компьютере ПО.

Комплекс АКЖДК-102РЗ управляется унифицированным программным пакетом «АКЖДК-М», предназначенным для ведения индивидуального дозиметрического контроля персонала предприятий различного профиля.

Функционально ПО комплекса АКЖДК-М разделено на две независимые части:

- ПО базы данных индивидуального дозиметрического контроля (БД ИДК);
- ПО измерительной рабочей станции

Измерительная рабочая станция представляет собой ПК с установленным программным обеспечением АКЖДК-М и подключенным одним или несколькими считывателями. Считыватели могут быть – СТЛ-200, СТЛ-300, СТЛ-401, СТЛ-102.

Управление процессом измерения подразумевает управление устройствами обработки дозиметров – считывателями СТЛ, в соответствии с определёнными алгоритмами конкретных операций обработки дозиметров.

Назначение программного обеспечения базы данных индивидуального дозиметрического контроля (ПО БД ИДК) заключается в организации единой базы данных персонала, находящегося на индивидуальном дозиметрическом контроле, и обеспечении интерфейса оператора с этой базой данных.

ПО БД ИДК осуществляет сбор дозиметрических данных с рабочих станций и привязку этих данных к личным картам, в соответствии с типами и номерами дозиметров. Привязку дозиметрических данных можно осуществлять как в автоматическом режиме, так и в ручном, с учётом фоновых доз и возможностью задания конкретного отчётного периода. ПО БД ИДК позволяет создать разветвлённую структуру одного или нескольких предприятий, содержащую совокупность личных дозиметрических карт персонала по принадлежности к конкретному месту работы.

БД ИДК построена на основе архитектуры клиент-сервер: БД ИДК может храниться на специально выделенном сервере (либо одном из рабочих компьютеров), при этом доступ к ней возможен одновременно нескольким операторам с разных ПК, объединённых в информационную сеть по протоколу ТСР/Р.

Любой из «Клиентов БД ИДК» имеет доступ к выходным данным любой из рабочих станций, при переносе этих данных в БД ИДК обеспечивается их уникальность.

Назначение программного обеспечения измерительной рабочей станции – управление процессом измерения рабочей станции, хранение и обработка дозиметрических данных.

ПО измерительной рабочей станции включает в себя базу данных дозиметров с индивидуальными калибровочными данными, и шаблонами обработки, базу измерений - полученные результаты, включая КТВ и температуры, таблицу экспорта для «Базы данных персонала» - целевые данные для ПО БД ИДК.

База данных измерительной рабочей станции организована с использованием технологии клиент-сервер, имеющей классическую двухзвенную архитектуру, используемую в локальной конфигурации (на одном ПК). Система управления базой данных – SQL-сервер InterBase версии не ниже 8.0.

Выходные данные, измеренные рабочей станцией, содержатся в специальной таблице экспорта ИДК (Dozes) в формате: номер/тип дозиметра, дата измерения, доза.

Подробное описание организации и состава ПО рабочей станции, а также инструкции по работе с базой данных рабочей станции приведены в Руководстве по эксплуатации комплекса АКЖДК-102РЗ.

Программное обеспечение комплекса АКЖДК-102РЗ имеет развитую справочную систему. Её рекомендуется использовать для обучения работе с комплексом АКЖДК-102РЗ. Вызвать справку можно через главное меню программ «Клиент СТЛ», «Клиент БД дозиметров».

Идентификационные данные ПО комплекса АКЖДК-102РЗ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
АКЖДК-М «Рабочая станция СТЛ»	Stl.exe	2.1.1.448	758C5DAD30C82E59 56578130A377B58B	MD5
АКЖДК-М «База данных дозиметров»	Bddozim.exe	2.1.1.357	C59C6FC1A1107535 E03783009135718E	MD5
АКЖДК-М «Генератор протоколов рабочей станции»	Protgn.exe	2.1.1.112	383203F829F89B94 7CF26036BEE55EE1	MD5
АКЖДК-М «Библиотека функций»	Solve.dll	2.1.1.238	3DB5E55193093CE5 4AB998F125E42D90	MD5

Метрологически значимая часть ПО комплекса АКЖДК-102РЗ и измеренные данные достаточно защищены от непреднамеренных и преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных (свидетельство о метрологической аттестации программного обеспечения № ПО-2022-002-2013).

В базе данных комплекса АКЖДК-102РЗ различаются три основных уровня доступа:

- Администратор;
- Оператор;
- Просмотр.

Каждый уровень доступа имеет собственный пароль.

Если пароль не введён, либо неверен, то доступ к базе данных СТЛ-102 запрещён.

Обеспечение целостности БД дозиметров при хранении и модификации реализовано средствами СУБД InterBase. Контроль целостности информации при передаче по каналам связи и управление доступом обеспечивается операционной системой и сервером InterBase.

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики комплекса АКЖДК-102РЗ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений индивидуального эквивалента дозы $H_p(10)$ , мЗв фотонного излучения нейтронного излучения	0,05 – 10000 0,1 – 2000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений дозы $H_p(10)$ фотонного и нейтронного излучений, %,	$d = \pm \left( 15 + \frac{1}{H} \right)$ , где $H$ – индивидуальный эквивалент дозы
Порог регистрации фотонного излучения $H_p(10)$ с дозиметрами ДТЛ-02, ДВГ-02, ДВГН-02, мЗв, не более	0,05
Порог регистрации нейтронного излучения $H_p(10)$ с дозиметрами ДВГН-02, мЗв, не более	0,1
Сходимость результатов измерения дозы $H_p(10)$ 10 мЗв для каждого дозиметра отдельно и для десяти любых дозиметров, взятых вместе, %, не более	$\pm 7,5$
Диапазон регистрируемых энергий фотонов при измерении $H_p(10)$ с дозиметрами ДТЛ-02, ДВГ-02, ДВГН-02, МэВ	0,015 – 20
Энергетическая зависимость чувствительности дозиметров ДТЛ-02, ДВГ-02, ДВГН-02 в указанном диапазоне энергий фотонов относительно энергии $^{137}\text{Cs}$ , %, не более	$\pm 15$
Диапазон регистрируемых энергий нейтронного излучения, МэВ дозиметром ДВГН-02 в полях источников, МэВ	$5 \cdot 10^{-7} - 20$
Энергетическая зависимость чувствительности дозиметров ДВГН-02 к нейтронному излучению в указанном диапазоне энергий, %, не более	$\pm 50$
Анизотропия (фотонное излучение со средней энергией 65 кэВ) в углах $(0 - 60)^\circ$ , %, не более	$\pm 15$
Анизотропия (нейтронное излучение от источника $\text{Pu-Be}$ ) в углах $(0 - 60)^\circ$ , %, не более	$\pm 15$
Время обработки дозиметров, мин, не более для дозиметров ДТЛ-02, ДВГ-02 для дозиметров ДВГН-02	3 4
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Напряжение питания комплекса, В	$220^{+22}_{-33}$

Наименование характеристики	Значение характеристики
Частота сети переменного тока, Гц	50±1
Мощность, потребляемая считывателем СТЛ-102 от сети переменного тока, В·А, не более	150
Электрическое сопротивление изоляции цепей питания комплекса, Мом, не менее	50
Электрическое сопротивление заземления, Ом, не более	0,1
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более считыватель СТЛ-102 дозиметра ДТЛ-02 дозиметра ДВГ-02 дозиметра ДВГН-02	200 x 230 x 220 104 x 25 x 17 115 x 31 x 14 130 x 40 x 21
Масса составных частей комплекса АКЖДК-4010, кг, не более считыватель СТЛ-102 дозиметра ДТЛ-02 дозиметра ДВГ-02 дозиметра ДВГН-02	5,8 0,019 0,029 0,055
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С, относительная влажность, %, атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 от 20 до 75 от 95 до 105

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на задней стороне считывателя и на титульном листе «Руководства по эксплуатации комплекса автоматизированного индивидуального дозиметрического контроля АКЖДК-102РЗ» методом компьютерной графики.



### Комплектность средства измерений

В комплект поставки комплекса АКИДК-102РЗ входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
1	Считыватель термолюминесцентный СТЛ-102	ЖБИТ2.809.015	1	
2	Дозиметр ДТЛ-02	ЖБИТ2.805.006		1)
3	Дозиметр ДВГ-02	ЖБИТ2.805.010		1)
4	Дозиметр ДВГН-02	ЖБИТ2.805.011		1)
5	Упаковка	ЖБИТ4.170.013	1	
6	Светофильтр	ЖБИТ7.220.001	2	ЗИП
7	Термопара	ЖБИТ5.182.007	2	ЗИП
8	Блок бесперебойного питания (мощность не менее 600 Вт)		1	2)
9	Персональный компьютер	ИВМ совместимый ПК с характеристиками указанными в РЭ	1	3)
10	Принтер		1	4)
11	Руководство по эксплуатации АКИДК-102РЗ	ЖБИТ1.280.006РЭ	1	
12	АКИДК-М - Программное обеспечение измерительной рабочей станции. Описание применения. Руководство пользователя.	ЖБИТ1.280.006РП	1	
13	Формуляр АКИДК-102РЗ	ЖБИТ1.280.006ФО	1	
14	Пакет программного обеспечения	Диск CD	1	

1) Количество дозиметров – в соответствии с заказом.

2) По желанию заказчика возможна поставка без блока бесперебойного питания.

3) Тип определяется при заказе. По желанию заказчика возможна поставка без компьютера.

4) По желанию заказчика возможна поставка без принтера.

### Поверка

Осуществляется в соответствии с разделом 4 «Поверка» Руководства по эксплуатации ЖБИТ1.280.006РЭ «Комплекс автоматизированный индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-102РЗ», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в марте 2013 г.

Основные средства поверки:

– эталонные поверочные дозиметрические установки гамма-излучения по ГОСТ 8.034-2012 с набором источников гамма-излучения из радионуклида Cs-137 или Co-60, аттестованные с погрешностью не более  $\pm 6\%$  по индивидуальному эквиваленту дозы Нр(10);

– эталонные поверочные дозиметрические установки нейтронного излучения по ГОСТ 8.521-82 с источником PuBe, аттестованные с погрешностью не более  $\pm 8\%$  по индивидуальному эквиваленту дозы Нр(10);

– фантом по международному стандарту ИСО-4037-3.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Комплекс автоматизированный индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-102РЗ ЖБИТ1.280.006РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам автоматизированным индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-102РЗ**

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих. Общие технические условия».

ГОСТ Р МЭК 1066-90 «Системы дозиметрические термолуминесцентные для индивидуального контроля и мониторинга окружающей среды. Общие технические требования и методы испытаний».

Технические условия ЖБИТ1.280.006ТУ «Комплекс автоматизированный индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-102РЗ».

### **Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Новоуральский приборный завод» (ООО «Уралприбор»), Ангарский филиал

Юридический адрес ООО «Уралприбор»: 624130, г. Новоуральск Свердловской обл., ул. Держинского, д.2

Почтовый адрес: 665816, г. Ангарск Иркутской обл., а/я 6968

Фактический адрес: 665804, г. Ангарск Иркутской обл., Южный массив, 2-й квартал

Телефон /Факс: (3955) 544030, e-mail: [info-af@uralpribor.com](mailto:info-af@uralpribor.com)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ») \_Аттестат аккредитации № 30002-08 от 04.12.2008 г.

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, город поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Тел/факс. (495) 744-81-12, e-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.