

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

(АО «СНИИП»)



**Автоматизированная система
индивидуального дозиметрического контроля**

Управляющая программа сервера АСИДК

Клиентское приложение АРМ АСИДК

Описание программного обеспечения

(версия от 21.03.2023)

Запрещается без предварительного письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или организаций, не связанных договорными обязательствами с собственником

Содержание

1	Общее описание.....	3
1.1	Область применения и показатели назначения	3
1.2	Общие сведения.....	3
1.3	Состав технических и системных программных средств системы	4
2	Информационная модель программного обеспечения АСИДК	6
2.1	Описание объекта автоматизации.....	6
2.2	Модульный состав Системы	6
2.3	Информационные подсистемы АСИДК.....	8
3	Процессы, выполняемые при применении системы	17
3.1	Перечень процессов	17
3.2	Описание процессов.....	18

1 Общее описание

1.1 Область применения и показатели назначения

Программное обеспечение системы индивидуального дозиметрического контроля (далее Системы) предназначено для применения на объектах использования атомной энергии в качестве программного комплекса, реализующего автоматизацию процессов введения индивидуального дозиметрического контроля персонала.

Программное обеспечение предназначено для выполнения индивидуального дозиметрического контроля персонала, в соответствии с требованиями следующей нормативной документации:

- Федеральный закон "О радиационной безопасности населения" N 3-ФЗ от 09.01.96;
- МВР 2.6.1.50-01. Методическое обеспечение радиационного контроля на предприятии. Определение поступления радионуклидов и индивидуальной эффективной дозы облучения по результатам измерений на СИЧ содержания радионуклидов в теле человека для персонала атомных станций. Методика выполнения расчетов;
- МУ 2.6.1.065-2014. Методические указания «Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования»
- МУК 2.6.1.09-03. Методические указания по контролю. Регламент дозиметрического контроля внутреннего облучения персонала атомных станций. Общие требования;
- МУ 2.6.1.16-2000. Методические указания. Определение индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками излучения. Общие требования;
- МУ 2.6.1.26–2000. Методические указания. Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования;
- НРБ-99/2009. Нормы радиационной безопасности;
- НП-001-15. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций;
- ОСПОРБ-99/2010. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности;
- СТО 1.1.1.01.001.0877-2017. Оборудование автоматизированной системы индивидуального дозиметрического контроля атомной электростанции (ОАО «Концерн Росэнергоатом»).

1.2 Общие сведения

Программное обеспечение системы индивидуального дозиметрического контроля включает в себя следующие комплексы:

- **Управляющая программа сервера АСИДК;**
- **Клиентское приложение АРМ АСИДК.**

Индивидуальный дозиметрический контроль осуществляется с помощью подсистем:

- контроля доз внутреннего облучения (СИЧ);
- текущего дозиметрического контроля;
- оперативного контроля.

Подсистема контроля доз внутреннего облучения предназначена для:

- определения содержания ^{60}Co в легких и фиксирования его значения при уровне, превышающем 300 Бк;
- контроля превышения порогового значения 450 Бк суммарной активностью ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{151}Cr , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{58}Co , ^{65}Zn , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{124}Sb , ^{141}Ce , ^{144}Ce в отсутствии ^{60}Co ;

- контроля превышения порогового значения 400 Бк суммарной активностью перечисленных выше радионуклидов вместе с 60-Со;
- оценки наличия гамма-излучающих нуклидов, в т.ч. I-131 и I-133 в щитовидной железе человека, и принятия решения о дальнейшем обследовании или допуске к продолжению работ в местах с источниками радиации;
- ведения графика прохождения СИЧ;
- подготовки и печати отчетов по измеренному содержанию нуклидов и дозам внутреннего облучения персонала;
- формирования отчетов уровня предприятия;
- формирования отчетов для надзорных органов.

Подсистема текущего дозиметрического контроля предназначена для:

- ведения базы данных персонала, состоящего на дозиметрическом контроле, постановки персонала на контроль, снятия персонала с контроля, редактирования детальной персональной информации;
- установления соответствия номеров ТЛД персоналу предприятия и подрядных организаций;
- наполнения, поиска и корректировки информации по дозовым нагрузкам персонала;
- наполнения, поиска и корректировки информации по дозам, полученным вне контроля системы ИДК, с указанием организации, где была получена доза;
- получения данных измерения по ТЛД;
- формирования отчетов уровня предприятия;
- формирования отчетов для надзорных органов.

Подсистема оперативного контроля предназначена для:

- ведения базы данных по помещениям, видам работ, средствам индивидуальной защиты, дозиметрическим нарядам;
- подготовки, вывода на экран и на принтер отчетов по оперативному контролю;
- регистрации посещения зоны контролируемого доступа персоналом предприятия;
- получения данных измерения по ППД;
- формирования отчетов уровня предприятия;
- формирования отчетов для надзорных органов.

1.3 Состав технических и системных программных средств системы

1.3.1 Требования к техническим средствам АРМ

Для использования всех возможностей Системы на АРМ необходима вычислительная система с характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Характеристики		Примечание
	минимальные	рекомендуемые	
Процессор	Intel Pentium Dual-Core E5300, 2.6 ГГц	Intel Core i7-8700, 3.20ГГц	—
Объем ОЗУ	2 Гб	16 Гб	—
Объем жесткого диска	320 Гб	1000 Гб	—
Локальная вычислительная сеть	Два канала Ethernet 10/100		Для обеспечения резервирования
Клавиатура	105 клавиш		—

Наименование	Характеристики		Примечание
	минимальные	рекомендуемые	
Устройство графического указания	Две кнопки		Допускается использовать сенсорный дисплей
Поддержка накопителей USB	—		Для установки ПО
Цветной видеомонитор	Диагональ – 24 дюйма, 1920 на 1080 точек	разрешение –	—
Принтер*			Для формирования отчетов
* Принтер может не входить в состав АРМ			

1.3.2 Требования к техническим средствам сервера

На сервере для использования всех возможностей Система необходима вычислительная система с характеристиками не хуже описанных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Характеристики		Примечание
	минимальные	рекомендуемые	
Процессор	Intel Xeon E5-2620V3 PENTIUM E5300	CPU Intel Xeon 4210R 2.4GHz	—
Объем ОЗУ	8 Гб	16 Гб	—
Объем жесткого диска	1000 Гб	4000 Гб	—
Локальная вычислительная сеть	Два канала Ethernet 10/100		Для обеспечения резервирования
Поддержка накопителей USB	—		Для установки ПО

1.3.3 Требования к системному ПО АРМ

На АРМ должно быть установлено следующее системное ПО:

- операционная система Windows 7 или Linux (версия AstraLinux 1.4 или выше);
- среда выполнения java приложений (JRE) версии 1.8.

1.3.4 Требования к ПО сервера

На сервере должно быть установлено следующее системное ПО:

- операционная система Windows (версия для серверов 2003) или Linux (версия AstraLinux 1.4 или выше);
- СУБД PostgreSQL (диапазон версий 9.1 - 14).

2 Информационная модель программного обеспечения АСИДК

2.1 Описание объекта автоматизации

Основными объектами автоматизации Системы являются: персонал, выполняемые им работы, индивидуальные дозы облучения, критерии индивидуального облучения (уровни облучения, значения которых не должны быть превышены при выполнении работ). Вспомогательными объектами автоматизации являются: оборудование Системы и перемещения персонала в рамках зон контроля.

Система обеспечивает максимальную гибкость и возможность адаптации к изменяющимся требованиям НПА и использованию конкретных видов оборудования. Гибкость Системы обеспечивается путем независимости программного ядра от конкретных видов оборудования, конкретных измеряемых и нормируемых параметров, а также конкретных алгоритмов расчета нормируемых параметров. Принцип независимости реализуется путем:

- вынесения логики взаимодействия с конкретными видами оборудования в отдельные модули ПО (драйверы конкретных видов оборудования);
- реализации логики конкретных (частных) расчетов в виде скриптов, которые сохраняются в виде блоков текста в БД Системы, выполняются ее программными модулями и могут быть модифицированы пользователями Системы без перекомпиляции ее ПО;
- оперирования на уровне бизнес-логики системы обобщенными видами оборудования и контролируемых величин вместо жесткой привязки к конкретным сущностям (т.е. использования абстракций вида «средство индивидуального дозиметрического контроля» вместо конкретного типа дозиметра, «нормируемая величина индивидуального облучения» вместо «эффективная доза», «эквивалентная доза на кожу» и т.д.).

2.2 Модульный состав Системы

Система построена по модульному принципу. Каждый модуль в системе реализует свою функциональность и имеет набор интерфейсов для связи с другими модулями системы. Данный принцип обеспечивает возможность замены или изменения отдельных модулей с целью совершенствования функционирования системы или его адаптации к необходимым условиям.

Предусмотрена возможность выборочной компоновки модулей на оборудовании верхнего уровня. Для небольших систем ИДК существует возможность установки всех модулей на одно техническое средство.

Для выполнения задач подсистем ИДК, указанных в 1.2, в системе используются клиентские приложения АРМ АСИДК (далее КП):

- КП «АРМ СИЧ»;
- КП «АРМ ТДК»;
- КП «АРМ ВДН»;
- КП «Администратор АСИДК».

Задачи, общие для подсистем ИДК, реализуются с помощью вспомогательных модулей (например, модуль построения отчетов). Вспомогательные модули могут входить в состав основных КП.

Для выполнения задач, не связанных с индивидуальным дозиметрическим контролем, в системе реализованы сервисные модули (например, модуль связи с кассетницей ТДК).

2.2.1 Функции клиентских приложений системы

2.2.1.1 Функции КП «АРМ СИЧ»:

- проведение измерений и просмотр информации об измерениях СИЧ;
- регистрация значений расчетов доз внутреннего облучения персонала;
- просмотр и формирование графиков прохождения СИЧ;
- определение содержания ^{60}Co в лёгких и фиксирование его значения при уровне, превышающем 300 Бк;
 - контроль превышения порогового значения 450 Бк суммарной активностью ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{151}Cr , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{58}Co , ^{65}Zn , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{110m}Ag , ^{124}Sb , ^{141}Ce , ^{144}Ce в отсутствии ^{60}Co ;
 - контроль превышения порогового значения 400 Бк суммарной активностью перечисленных выше радионуклидов вместе с ^{60}Co ;
 - подготовка и печать отчётов по измеренному содержанию нуклидов и дозам внутреннего облучения персонала;
 - проведение измерений при ежегодном информационном контроле внутреннего облучения персонала и для проведения предварительных измерений при текущем и оперативном контроле внутреннего облучения;
 - оценка наличия гамма-излучающих нуклидов, в т.ч. ^{131}I и ^{133}I в щитовидной железе человека, и принятие решения о дальнейшем обследовании или допуске к продолжению работ в местах с источниками радиации.

2.2.1.2 Функции КП «АРМ ВДН»:

- учет нахождения персонала в ЗКД;
- ограничение доступа персонала в ЗКД;
- регистрация и редактирование, просмотр и печать дозиметрических нарядов;
- открытие, закрытие нарядов, допуск к работе по нарядам;
- внесение информации о лицах, имеющих право на выдачу, производство работ и руководство работами по дозиметрическим нарядам;
 - регистрация оперативных доз, полученных персоналом при работе в ЗКД;
 - программирование ППД в соответствии с разрешенной дозой и параметрами радиационной обстановки в месте производства работ;
 - организация работы с отчетами уровня организации и для надзорных органов с помощью модуля формирования отчетов;
 - автоматизация процедуры допуска персонала к производству радиационно-опасных работ по дозиметрическим нарядам и распоряжениям.

2.2.1.3 Функции КП «АРМ ТДК»:

- постановка персонала на дозиметрический учет, снятие персонала с дозиметрического учета, редактирование информации о дозиметрическом учете персонала, установление соответствия ГЛД персоналу;
 - учет доз, полученных персоналом вне АЭС;
 - учет доз, полученных персоналом до приема на работу;
 - текущий контроль и учет индивидуальных доз, полученных персоналом за месяц, квартал и год;
 - планирование индивидуальных и коллективных доз, контроля не превышения дозовых пределов;
 - предоставление данных о превышениях персоналом дозовых контрольных уровней и запретах работы с источниками ионизирующего излучения;

- считывание информации о дозах, полученных считывателем ТЛД, и занесение их в БД;
- формирование отчетов уровня организации и для надзорных органов.

2.2.1.4 Функции КП «Администратор АСИДК»:

- постановка персонала на дозиметрический учет, снятие персонала с дозиметрического учета, редактирование информации о дозиметрическом учете персонала
- управление справочниками системы;
- добавление, редактирование, удаление шаблонов отчетов.
- добавление, редактирование, удаление пользователей системы;
- управление ролями доступа для пользователей системы;
- редактирование перечня оборудования (добавление, редактирование, удаление информации об оборудовании Системы);

2.3 Информационные подсистемы АСИДК

Для объединения информационных объектов Системы и выполнения над ними функциональных задач выделены следующие информационные подсистемы:

- подсистема общих объектов;
- подсистема управления деятельностью;
- подсистема управления оборудованием;
- подсистема управления персоналом;
- подсистема управления контролируемыми величинами;
- подсистема ТДК;
- подсистема ОДК;
- подсистема контроля внутреннего облучения (СИЧ);
- подсистема прогнозирования и планирования дозовых нагрузок.

2.3.1 Подсистема общих объектов

К общим объектам относятся объекты, которые используются различными подсистемами, либо стоят «над» Системой в целом. К ним относятся:

- системные параметры;
- документы;
- заметки и вложения;
- скрипты;
- справочники.

Функции подсистемы:

- управление метаданными информационной модели;
- управление заметками и вложениями;
- управление системными параметрами;
- управление документами;
- управление скриптами;
- управление справочниками.

2.3.2 Подсистема управления деятельностью

Субъектом деятельности являются пользователи. Пользователи выполняют действия, которые могут изменять состояние Системы, или позволяют получить информацию, хранимую Системой.

Перечень допустимых действий определяется ролями пользователей. Деятельность пользователей осуществляется с клиентов. Клиенты – это приложения, запускаемые на рабочих станциях, и подключаемые к серверам. Клиенты должны быть авторизованы при подключении на конкретного пользователя Системы. Следствием успешной авторизации является создание сессии, неуспешной – регистрация отказа. Все успешные и неуспешные попытки выполнения действий регистрируются с привязкой к соответствующей сессии.

Функции подсистемы:

- управление действиями и ролями
- управление рабочими станциями
- управление клиентами
- управление пользователями
- авторизация пользователя
- закрытие сессии
- регистрация события

2.3.3 Подсистема управления оборудованием

Система обеспечивает учет и контроль состояния всех значимых единиц оборудования (далее – устройств), составляющих аппаратную часть Системы. В Системе сохраняются и, в случае необходимости, обновляются, значения параметров, важных для каждого конкретного типа оборудования. Осуществляется автоматический мониторинг состояния всех стационарных, автономно функционирующих устройств. Результаты этого мониторинга учитываются при выполнении различных функций Системы, а также доступны оператору через клиентский интерфейс Системы.

Все оборудование системы подразделяется на классы устройств. Каждое устройство, зарегистрированное в Системе отнесено к определенному типу оборудования, который, в свою очередь, отнесен к одному из predetermined классов.

2.3.3.1 Классы устройств

Система предусматривает взаимодействие с устройствами (единицами оборудования) следующих классов:

1) Рабочая станция. Оборудование подсистемы управления деятельностью. Представляет собой программно-аппаратный комплекс, на котором выполняется серверное или клиентское ПО Системы.

2) Источник данных о персонале. Оборудование подсистемы управления персоналом. Предоставляет потребителю данные о персонале – либо полную копию соответствующих данных внешней автоматизированной системы, либо перечень всех изменений данных о персонале внешней системы за период с определенного момента до настоящего времени.

3) Контроллер перемещений. Оборудование подсистемы управления перемещениями персонала. Позволяет зафиксировать появление сотрудника в определенной точке контролируемой зоны, либо управлять перемещением сотрудника из одной точки контролируемой зоны в другую. Контроллеры перемещений генерируют события (появление сотрудника в зоне действия контроллера, успешная или неуспешная попытка прохода сотрудника через контроллер).

4) Корпус дозиметра ТДК. Оборудование подсистемы ТДК. Представляет собой корпус, в который помещается слайд с детекторами. Разные типы корпусов отличаются друг от друга набором фильтров, ослабляющих ионизирующее излучение перед попаданием его на детектор.

5) Слайд дозиметра ТДК. Оборудование подсистемы ТДК. Представляет собой именованный набор детекторов, регистрирующих ионизирующее излучение. Используется совместно с корпусом ТДК.

6) Считыватель ТДК. Оборудование подсистемы ТДК. Устройство, выполняющее считывание доз, накопленных слайдами ТДК.

7) Партия детекторов ТДК. Набор детекторов ТДК, вырезанных из одного кристалла.

8) Детектор ТДК. Отдельный детектор ТДК, идентифицируемый по позиции в конкретном слайде ТДК.

9) Кассетница ТДК. Оборудование подсистемы ТДК. Устройство, обеспечивающее хранение корпусов ТДК (со слайдами) в промежутках между их использованием персоналом. Может быть одного из трех типов:

– простое (неэлектронное устройство, не имеющее интерфейса взаимодействия с Системой, например, деревянный ящик с ячейками);

– генерирующее события (формирующее сигналы изъятия дозиметров из / вставки в ячейки);

– управляющее доступом к ячейкам (формирующее сигналы попытки авторизации пользователя, разблокировки / блокировки ячеек, а также сигналы изъятия дозиметров из / вставки в разблокированные ячейки).

10) Средство измерения параметров радиационной обстановки. Оборудование подсистемы ОДК. Представляет собой переносной или стационарный (лабораторный) прибор, предназначенный для измерения операционных величин типа «параметр радиационной обстановки».

11) Дозиметр ОДК. Оборудование подсистемы ОДК. Представляет собой электронное устройство со следующими возможностями:

– запись порогов срабатывания сигнализации операционных величин внешнего облучения и радиационной обстановки;

– регистрация с определенной периодичностью и сохранение (в виде гистограммы) значений операционных величин внешнего облучения (накопленных с момента инициализации устройства) и радиационной обстановки (на момент измерения).

12) Считыватель ОДК. Оборудование подсистемы ОДК. Устройство, выполняющее считывание как доз, так и параметров радиационной обстановки, измеренных дозиметрами ОДК (как суммарных значений, так и гистограмм).

13) Кассетница ОДК. Оборудование подсистемы ОДК. Полностью аналогична кассетнице ТДК.

14) Источник данных о радиационной обстановке. Оборудование подсистемы ОДК. Предоставляет данные из внешнего источника (автоматизированной системы или базы данных) о результатах измерений операционных величин типа «параметр радиационной обстановки» в конкретном местоположении за конкретный период времени.

15) Дистанционный считыватель дозиметров ОДК. Оборудование подсистемы ОДК. Позволяет выполнить дистанционное считывание доз, накопленных оперативными дозиметрами, без закрытия допуска (при появлении сотрудника с дозиметрами в поле действия считывателя).

16) СИЧ. Оборудование подсистемы СИЧ. Представляет собой электронное устройство, предназначенное для измерения операционных величин внутреннего облучения человека.

17) ПО. Независимое программное обеспечение (приложение), используемое для выполнения расчетных задач.

18) Другое. Оборудование, не вошедшее в другие классы, однако зарегистрированное в Системе с целью его учета и сохранения данных о дефектах и пр. событиях.

Функции подсистемы:

- управление устройствами;
- управление состоянием оборудования;
- мониторинг работоспособности оборудования;

- проверка возможности использования устройства;
- изменение значения параметра оборудования.

2.3.4 Подсистема управления персоналом

Данная подсистема реализует функции управления персоналом, вовлеченным в процесс выполнения работ в условиях радиационной опасности. Основная задача подсистемы – своевременное получение и поддержание в актуальном состоянии данных о персонале.

В подсистеме учтены следующие условия:

- Все виды организационных структур (организации, предприятия, подразделения, службы, отделы и т.д.) укладываются в иерархическую структуру, максимальный уровень вложенности которой не ограничен.
- Весь персонал не разделяется на «персонал предприятия» и «персонал внешних организаций». «Предприятие» – узел в иерархии организационных структур. Все прочие узлы того же уровня – внешние организации по отношению к «предприятию».
- У каждого сотрудника имеется идентификатор – табельный номер предприятия/организации, в котором работает данный сотрудник. Табельные номера обрабатываются для обеспечения коммуникации Системы с подразделениями «предприятия» / внешними организациями.
- Весь персонал имеет пропуска «предприятия», по которым осуществляется проход на промплощадку «предприятия» и перемещение через границы контролируемых зон внутри нее. Данные о перемещениях персонала через устройства контроля перемещений выдаются данными устройствами с привязкой к номерам пропусков.
- Весь персонал, состоящий на дозучете, использует отдельные пропуска (proximity-карты), предназначенные для автоматизации процесса идентификации персонала оборудованием Системы (при получении дозиметров, самостоятельном открытии допуска, входе в ЗКД через средства управления доступом, входящие в состав Системы).
- Сами по себе физические лица имеют идентификаторы, определяемые как страной их гражданства (паспорта, СНИЛС, карточки социального страхования, коды налоговой службы и пр.), так и другими странами и международными организациями. Идентификаторы приведены к унифицированному виду и обрабатываются Системой для коммуникации с государственными органами и прочими организациями, а также международными организациями (ООН, МАГАТЭ, ВАО АЭС и пр.).
- Если источником данных о персонале являются заявки о постановке на дозиметрический учет, то данные вводятся в Систему вручную.
- Если источником данных о персонале являются внешние объекты (системы), то ввод данных в Систему осуществляется соответствующим технологическим клиентом, обеспечивающим взаимодействие с внешней системой – источником данных о персонале.

Функции подсистемы:

- управление структурами;
- управление персоналом;
- обработка дубликатов физических лиц;
- экспорт данных о персонале.

2.3.5 Подсистема управления контролируемыми величинами

Данная подсистема реализует функции контроля непревышения индивидуальным облучением установленных пределов доз и иных критериев облучения персонала, а также обеспечивает

регистрацию и хранение результатов контроля индивидуального облучения, полученных в рамках подсистем ТДК, ОДК и СИЧ.

Вышеуказанные задачи вынесены в отдельную подсистему, т.к. соответствующие сущности используются всеми основными подсистемами Системы, а потому не могут быть отнесены ни к одной из них.

Результаты измерений внешнего и внутреннего индивидуального облучения, выполненных в рамках подсистем ТДК, ОДК и СИЧ, сохраняются в рамках этих же подсистем в виде значений соответствующих операционных величин. Эти же данные, преобразованные в значения нормируемых величин, сохраняются в рамках подсистемы управления контролируемыми величинами.

Предельно допустимые значения нормируемых величин, не превышение которых должна обеспечивать Система, называются контрольными уровнями. Контрольные уровни могут распространяться либо на весь персонал, либо на его отдельные группы, выделенные по половозрастному и/или профессиональному (структура, должность) признаку. Контрольный уровень считается непревышенным, если за период его действия суммарное значение индивидуального облучения сотрудника, выраженное в терминах соответствующей нормируемой величины, не превышает значение контрольного уровня.

В соответствии с требованиями НТД Система отдельно регистрирует и контролирует дозы индивидуального облучения, полученные и в условиях нормальной эксплуатации, и в условиях аварий.

Для обеспечения гибкости Системы при функционировании В рамках данной подсистемы предусмотрена реализация переходов между нормируемыми величинами с помощью пользовательских шаблонов.

Функции подсистемы:

- управление контрольными уровнями;
- управление состояниями контрольных уровней;
- управление значениями нормируемых величин;
- оценка соблюдения контрольных уровней;
- расчет величины индивидуального облучения, соответствующей КУ.

2.3.6 Подсистема ТДК

Данная подсистема реализует функции обработки измерений операционных величин внешнего индивидуального облучения персонала и расчета значений нормируемых величин с привязкой к периодам использования дозиметров ТДК. Под дозиметром ТДК подразумевается комбинация корпуса ТДК и слайда ТДК.

Дополнительно подсистема используется для регистрации значений нормируемых величин, полученных по результатам контроля облучения до начала работы на предприятии, а также во время командировок на других предприятиях во время работы на предприятии. При этом регистрируются только результаты контроля внешнего индивидуального облучения (полученные в рамках ТДК внешней организации).

2.3.6.1 Зоны ТДК

Как правило, на предприятиях предусматривается организация нескольких физически разделенных зон выполнения работ в условиях радиационной опасности. В этой связи для одного и того же сотрудника должно быть предусмотрено по одному набору дозиметров ТДК для каждой зоны выполнения работ в условиях радиационной опасности, в которую он имеет допуск.

2.3.6.2 Модели использования дозиметров

В связи с тем, что дозиметры различных типов могут измерять различные операционные величины, а НПА устанавливают более чем один критерий внешнего индивидуального облучения (пределы индивидуальных эквивалентных доз, предел эффективной дозы), возникает необходимость использования сотрудником одновременно нескольких средств ИДК внешнего облучения.

Для решения этой задачи Система использует понятие модели использования дозиметров. Каждая модель представляет собой набор дозиметров определенных типов, которые должны быть размещены в определенных точках контроля на теле сотрудника. Также модель включает в себя привязку к одной или более нормируемым величинам индивидуального облучения, значения которых рассчитываются пользовательскими скриптами на основании результатов измерений дозиметров, входящих в состав модели.

Каждая постанова на дозучет включает в себя привязки между зонами ТДК, в которые имеется допуск для данного сотрудника, и моделями дозиметров ТДК, которые должны постоянно использоваться этим сотрудником при выполнении работ в данных зонах.

При постановке сотрудника на дозучет определяются основные факторы, которыми будет определяться его индивидуальное облучение (исходя из его текущей должности и перечня работ, заявленных в качестве основания для единоличного допуска), после чего данному сотруднику будет сопоставлена модель постоянного ТДК для каждой зоны ТДК, в которой будут производиться работы. На период действия поставки на дозучет сотруднику будут выданы корпуса дозиметров постоянного ТДК в соответствии с вышеуказанными моделями – для использования при посещении соответствующих зон ТДК. Каждый корпус дозиметра постоянного ТДК будет привязан к кассетнице и ячейке внутри нее.

Таким образом, к каждой постановке на дозучет привязаны конкретные корпуса ТДК, которые должны храниться в определенных ячейках определенных кассетниц. В течение всего периода действия данной поставки на дозучет ассоциированные с ней корпуса ТДК не могут использоваться другими сотрудниками, а соответствующие этим корпусам ячейки кассетниц – для хранения других корпусов. При снятии сотрудника с дозучета период действия поставки заканчивается, корпуса и занимаемые ими ячейки кассетниц освобождаются.

2.3.6.3 Учет фонового облучения слайдов ТДК

Поскольку задачей Системы является контроль профессионального облучения, из результатов измерений слайдов ТДК Системой автоматически вычитаются дозы, обусловленные природным фоном (в лаборатории ИДК, кассетнице ТДК и зоне ТДК).

Функции подсистемы ТДК:

- управление видами измерений ТДК;
- управление моделями ТДК;

- управление дозами до приема на работу;
- управление дозами в командировках;
- создание постановки на дозучет;
- изменение постановки на дозучет;
- снятие постановки с дозучета;
- удаление постановки на дозучет;
- управление служебными операциями;
- привязка дозиметров к служебной операции;
- создание периода ТДК;
- изменение периода ТДК;
- закрытие периода ТДК;
- удаление периода ТДК;
- загрузка результатов измерения или отжига слайдов;
- регистрация отжига слайда;
- регистрация измерения слайда;
- расчет операционной величины для слайда ТДК;
- расчет нормируемых величин для периода ТДК;
- изменение результата измерения слайда ТДК;
- управление кривыми фона;
- использование кривых фона;
- управление доступом к кассетнице ТДК;
- регистрация событий кассетницы ТДК;
- переключение состояния слайда ТДК;
- состояние дозиметров постоянного ТДК постановки.

2.3.7 Подсистема ОДК

Подсистема ОДК реализует функции управления процессом выполнения работ в условиях радиационной опасности. К выполнению данных работ допускаются сотрудники самого предприятия и внешних организаций, состоящие на дозиметрическом учете.

2.3.7.1 Выполнение работ в условиях радиационной опасности

Работы выполняются либо единолично – самостоятельно отдельным сотрудником, либо в составе бригады – по дозиметрическому наряду. Перечень работ, которые могут выполняться данным сотрудником единолично, указан в заявке о его постановке на дозиметрический учет или определяется оператором при постановке на дозучет исходя из должности сотрудника и соответствующих требований НПА.

Разовый, дискретный акт выполнения работы одним сотрудником (единолично, или в составе бригады по дознаряду) называется допуском. Все допуски классифицированы по виду выполняемой работы, для каждого допуска указывается одно или несколько местоположений – рабочих мест, пребывание в которых (а не перемещение через которые) связано с выполнением данной работы.

Перед началом выполнения работы сотрудник должен пройти процедуру открытия допуска и получить дозиметры ОДК. Дозиметр ОДК в процессе использования выполняет измерение и суммирование значений одной или нескольких операционных величин внешнего индивидуального облучения, а также измерение одной или нескольких операционных величин – параметров радиационной обстановки. По всем вышеуказанным величинам дозиметр ОДК может контролировать непревышение порогов и сигнализировать об их превышении.

Помимо контрольных уровней нормируемых величин индивидуального облучения, устанавливаемых на определенный период времени (в течение которого каждым конкретным сотрудником может быть выполнено от 0 до N допусков, в ходе которых выполнялись самые разные работы), на каждый допуск должны быть установлены разрешенные на допуск уровни одной или нескольких нормируемых величин (далее – критерии ОДК), операционных величин параметров радиационной обстановки (далее – критерии радиационной обстановки) и допустимое время работы.

Функции подсистемы:

- переключение состояния дозиметра ОДК;
- управление видами измерений ОДК;
- управление моделями ОДК;
- управление разовыми измерениями;
- управление выдающими дознаряд;
- регистрация дознаряда;
- допуск дознаряда к подготовке;
- подготовка дознаряда;
- допуск дознаряда к работе;
- модификация дознаряда;
- управление блокировками допуска ОДК;
- открытие допуска бригады по дознаряду;
- открытие допуска ОДК по дознаряду;
- закрытие допуска ОДК по дознаряду;
- закрытие допуска бригады по дознаряду;
- закрытие дознаряда;
- открытие ошибочно закрытого дознаряда;
- открытие единоличного допуска ОДК;
- закрытие единоличного допуска ОДК;
- корректировка данных допуска ОДК.

2.3.8 Подсистема контроля внутреннего облучения (СИЧ)

Подсистема СИЧ реализует следующие основные функции:

- 1) Организация контроля внутреннего облучения (определение видов измерений, разделение персонала на группы по отнесению к видам измерений и т.д.).
- 2) Регистрация результатов измерения операционных величин внутреннего облучения.
- 3) Определение и регистрация фактов поступлений радионуклидов в организм и привязка к ним расчетных значений нормируемых величин внутреннего облучения на основании результатов измерений.

Общая задача измерений внутреннего облучения, вне зависимости от выбранного метода и средства измерения, заключается в определении факта поступления радионуклидов в организм в период между предыдущим и текущим измерениями или в уточнении параметров поступления радионуклидов, имевшего место до предыдущего измерения. Результаты расчета доз внутреннего облучения привязываются к фактам поступления радионуклидов в организм.

Функции подсистемы:

- управление моделями СИЧ;
- планирование обследований СИЧ;
- выполнение измерений СИЧ;

- управление обследованиями СИЧ;
- импорт результатов измерений;
- управление поступлениями радионуклидов в организм;
- экспорт файла с результатами обследований внутреннего облучения;
- расчет нормируемых величин внутреннего поступления;
- управление результатами расчета нормируемых величин СИЧ.

2.3.9 Подсистема прогнозирования и планирования дозовых нагрузок

Подсистема прогнозирования и планирования дозовых нагрузок (ALARA) реализует функции управления «дозовым бюджетом» с целью оптимизации дозовых нагрузок персонала. Оптимизация дозовых нагрузок заключается в анализе выполненных работ и полученных при этом доз облучения, выработке и реализации мероприятий по снижению доз там, где это практически осуществимо и целесообразно (с точки зрения финансовых и иных затрат).

Подсистемы ТДК и ОДК реализуют функции индивидуального контроля доз облучения. Каждая из них управляет соответствующими критериями (контрольные уровни для ТДК, разрешенные дозы на допуск ОДК), предоставляет функционал контроля индивидуальных доз (управляет выдачей, заменой, измерением дозиметров и обработкой результатов), а также предоставляет средства оценки соблюдения критериев (соответствия полученных доз контрольным уровням, разрешенным дозам на допуск).

Подсистема ALARA управляет критериями ALARA, выраженными в терминах коллективных, а не индивидуальных доз и предоставляет средства оценки их соблюдения (коллективные дозы по видам работ, оборудования и т.п.). Источником данных служат результаты ОДК и дополнительного ТДК (суммы индивидуальных доз, трудозатрат по допускам, средние и максимальные значения параметров радиационной обстановки, зафиксированных по соответствующим дознарядам).

Процедура квотирования заключается в выдаче документа, которым регламентированы квоты доз (операционной величины данного типа от данного агента воздействия в данной точке контроля) за определенный период для определенного перечня структур.

Функции подсистемы: управление квотами.

3 Процессы, выполняемые при применении системы

3.1 Перечень процессов

Функции системы реализуются модулями системы посредством выполнения процессов, выполняемых персоналом, операторами системы и оборудованием, используемым в системе. Результатом выполнения процессов является изменение информации об объектах, связях объектов с данными справочниками, протоколирование событий в журналах.

Перечень выполняемых процессов приведен в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование процесса	Пункт документа, в котором описан процесс
Управление пользователями и ролями	3.2.1
Вход в систему	3.2.2
Выход из системы	3.2.3
Управление справочниками	3.2.4
Учет персонала в системе	3.2.5
Регистрация персонала	3.2.5.1
Изменение данных о персонале	3.2.5.2
Увольнение персонала	3.2.5.3
Постановка на дозиметрический учет	3.2.6
Изменение данных о дозиметрическом учете персонала	3.2.7
Снятие персонала с дозиметрического учета	3.2.8
Регистрация доз персонала	3.2.9
Регистрация доз персонала до приёма на работу	3.2.10
Регистрация доз персонала в командировках	3.2.11
Расчет нормируемой величины	3.2.12
Обмер ТЛД	3.2.13
Регистрация измерений ТЛД	3.2.14
Выполнение работ в условиях радиационной опасности	3.2.15
Регистрация дозиметрического наряда	3.2.16.2
Подготовка дозиметрического наряда и допуск дозиметрического наряда к работе	3.2.16.3
Закрытие дозиметрического наряда	3.2.16.4
Изменение дозиметрического наряда	3.2.16.5
Открытие допуска ОДК по дозиметрическому наряду	3.2.17
Открытие единоличного допуска ОДК	3.2.18
Закрытие допуска ОДК по дозиметрическому наряду	3.2.19
Учет нахождения персонала в ЗКД	3.2.20
Управление проходом	3.2.21
Контроль доз внутреннего облучения персонала	3.2.22
Проведение обследований СИЧ	3.2.23
Формирование и вывод на печать отчетов	3.2.24
Учет оборудования в системе	3.2.25

3.2 Описание процессов

3.2.1 Управление пользователями и ролями

Описание процесса.

Система обеспечивает защиту от несанкционированного доступа и разграничение доступа к информации. При этом защищается как доступ к информации (например, отчетам), так и доступ к управляющим воздействиям (средствам и методам модификации информации). Для реализации данной функции каждому **пользователю** (оператору системы) назначается пара «идентификатор для входа - пароль» и назначаются привилегии, определяемые **ролью** (набором совокупности разрешенных действий). Лица из числа персонала, которые не являются операторами системы, идентифицируются модулями системы по идентификаторам.

Управление пользователями и ролями системы осуществляется с помощью КП «Администратор АСИДК».

Входные данные

Пользователь, идентификатор пользователя («логин»), пароль, роль (привилегии). Запрещается существование двух разных пользователей с одинаковым «логином».

Выходные данные

Создание записи «пользователь-идентификатор-привилегия».

3.2.2 Вход в систему

Описание процесса

Для доступа к информации системы (или модификации информации) пользователь должен осуществить вход в систему. Процесс предназначен для проверки параметров подключения к БД, инициированного запущенным модулем, создания подключения и регистрации сессии.

Вход в систему осуществляется с помощью модуля авторизации из всех комплексных программ.

Входные данные

Идентификатор пользователя (логин), пароль.

Обработка

Модуль авторизации определяет корректность введенных данных, определяет роль пользователя и возможность запуска модуля для данной роли.

Выходные данные

Регистрация информации о корректном входе пользователя или информации об ошибке входа.

3.2.3 Выход из системы

Описание процесса

Выход из системы осуществляется автоматически при закрытии всех КП. Выход из системы регистрируется с помощью модуля авторизации.

Входные данные

Входные данные для процесса не требуются.

Выходные данные

Регистрация информации о выходе пользователя.

3.2.4 Управление справочниками

Описание процесса

Для управления справочниками используется КП «Администратор АСИДК». Данная функция позволяет создавать, изменять и удалять данные таблиц справочников.

Входные данные

Наименование справочника, наименование записи справочника (в случае изменения или удаления записи), атрибуты записи справочника.

Выходные данные

Информация о создании, изменении или удалении записи таблицы выбранного справочника (в случае успешного создания, изменения или удаления записи) или информация об ошибке (в случае некорректно введенных данных или невозможности удаления выбранной записи справочника).

3.2.5 Учет персонала в системе

Описание процесса

Данный процесс заключается в создании и поддержании в актуальном состоянии данных о персонале. Учет персонала в программном комплексе Система осуществляется с помощью КП «Администратор АСИДК» и КП «АРМ ТДК».

Процесс выполняется при приеме сотрудника на работу, изменении персональных данных о персонале, перемещении сотрудника на другую должность, увольнении работника.

В рамках выполнения процесса учета персонала изменяются (или добавляются) данные в журналы и таблицы, представленные на рисунке 1.

Журналы и таблицы для процесса учета персонала



Рисунок 1

3.2.5.1 Регистрация персонала

Входные данные

Фамилия, имя и отчество сотрудника*; дата и место рождения, пол*; место регистрации; контактные данные; идентификационные данные документов* (номер паспорта, табельный номер, номер пропуска, и т.д.); место работы и должность*; физические параметры (рост, вес, фото).

* – данные обязательные для заполнения.

Обработка

Проверка на отсутствие персонала с заданными атрибутами.

Выходные данные

Записи в таблицу объектов типа «Персонал», таблицы связей о персонале (см. рис. 1).

3.2.5.2 Изменение данных о персонале

Входные данные

Элемент таблицы объектов типа «Персонал», значения изменяемых атрибутов объекта типа персонал.

Выходные данные

Записи изменений в таблицу объектов типа «Персонал», таблицы связей о персонале.

3.2.5.3 Увольнение персонала

Входные данные

Элемент таблицы объектов типа «Персонал».

Выходные данные

Регистрация информации об удалении записей в таблице объектов типа «Персонал», таблицах связей о персонале.

3.2.6 Постановка на дозиметрический учет

Описание процесса

При выполнении работ, связанных с возможностью воздействия источников ионизирующего излучения, необходимо выполнить операцию постановки персонала на текущий дозиметрический учет. Процесс выполняется КП «АРМ ТДК».

Постановка на дозиметрический учет заключается в определении зон ТДК (местоположений), в которых необходимо контролировать сотрудника, определении моделей ношения дозиметров в каждой зоне, сопоставления номеров дозиметров с привязкой к месту их хранения в кассетнице ТДК, задания временного периода, в течение которого действует данная постановка на учет (см. рис.2).

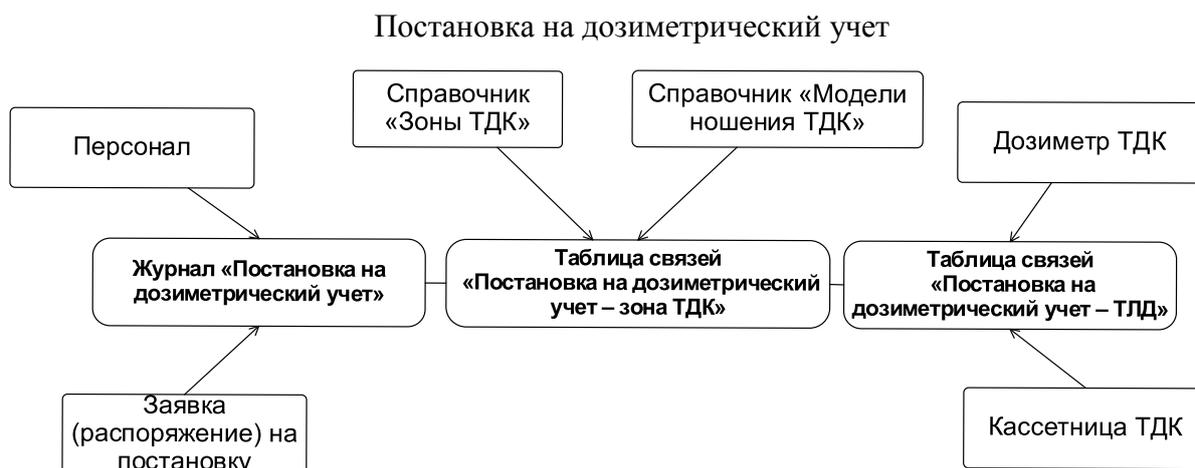


Рисунок 2

Входные данные

Персонал (из таблицы объектов типа «Персонал»), заявка или распоряжение о постановке, сведения о прохождении медосмотра, о проверке знаний, допустимая доза. Согласно заявке, по проводимым работам определяется модель ношения дозиметров с определением номеров корпусов ТЛД.

Выходные данные

Создание или изменение информации в таблицах связей постановок и зон ТДК, постановок и номеров ТЛД. Протоколирование в журнале «Постановка на дозиметрический учет» с указанием даты постановки, планируемой даты снятия, зон ТДК, номеров ТЛД, зон ТДК, в которые сотрудник в рамках данной постановки на дозиметрический учет может допускаться по единоличному допуску, а также перечень работ, для выполнения которых сотрудник в рамках данной постановки на дозиметрический учет может допускаться по единоличному допуску в определенные дозиметрическим учетом зоны ТДК.

3.2.7 Изменение данных о дозиметрическом учете персонала

Описание процесса

Данный процесс предназначен для изменения правил учета сотрудника: добавления других зон ТДК, в которых должен производиться учет данного сотрудника, изменения модели ношения дозиметров, номеров ТЛД и т.д. Процесс выполняется из КП «АРМ ТДК».

Входные данные

Персонал (из таблицы объектов персонала), заявка или распоряжение о изменении учета, допустимая доза. Согласно заявке определяется модель ношения дозиметров с определением номеров корпусов ТЛД.

Выходные данные

Создание или изменение информации в таблицах связей постановок и зон ТДК, постановок и номеров ТЛД. Протоколирование в журнале «Постановка на дозиметрический учет» с указанием даты постановки, планируемой даты снятия, зон ТДК, номеров ТЛД, зон ТДК, в которые сотрудник в рамках данной постановки на дозиметрический учет может допускаться по единоличному допуску, а также перечень работ, для выполнения которой сотрудник в рамках

данной постановки на дозиметрический учет может допускаться по единоличному допуску в определенные дозиметрическим учетом зоны ТДК.

3.2.8 Снятие персонала с дозиметрического учета

Описание процесса

Процесс позволяет снимать персонал с дозиметрического учета (например, в случае увольнения сотрудника или убытия командированных лиц). Процесс выполняется из КП «АРМ ТДК».

Входные данные

Персонал (из таблицы объектов типа «Персонал»), основание для снятия с учета (в случае, если снятие внеплановое).

Выходные данные

Записи в журнале «Постановка на дозиметрический учет» информации о снятии персонала с учета.

3.2.9 Регистрация доз персонала

Описание процесса

Результаты измерений внешнего и внутреннего индивидуального облучения, выполненных в рамках подсистем ТДК, ОДК и СИЧ, сохраняются в рамках этих же подсистем в виде значений соответствующих операционных величин. Эти же данные, преобразованные скриптами Система в значения нормируемых величин, сохраняются в журнале «Значения нормируемых величин». Для каждой записи в общем случае указывается идентификатор персонала, тип источника информации о получении дозы (регистрация измерений дозиметров, измерений СИЧ, дозы до приема на работу, дозы, полученные в командировках и т.п.), периоды получения дозы, зона ТДК (или место облучения) и фактическое значение дозы, приведенное к нормируемой величине.

Предельно допустимые значения нормируемых величин, не превышения которых должна обеспечивать Система, называются контрольными уровнями. Контрольные уровни могут распространяться либо на весь персонал, либо на его отдельные группы, выделенные по половозрастному и/или профессиональному (структура, должность) признаку. Справочники, таблицы и журналы, используемые при регистрации доз персонала, показаны на рисунке 3.

Справочники, таблицы и журналы, используемые при регистрации доз персонала



Рисунок 3

3.2.10 Регистрация доз персонала до приёма на работу

Описание процесса

Процесс позволяет создавать, изменять и удалять информацию о дозах индивидуального облучения, полученных персоналом до приема на работу. Процесс выполняется из КП «АРМ ТДК».

Входные данные

Персонал (из таблицы объектов типа «Персонал»), общие данные о периоде получения дозы, значение нормируемой величины, место облучения.

Выходные данные

Записи в журнале «Значения нормируемых величин» информации о дозах, полученных до приема на работу.

3.2.11 Регистрация доз персонала в командировках

Описание процесса

Процесс позволяет создавать, изменять и удалять информацию о дозах индивидуального облучения, полученных персоналом во время командировки в другой организации. Процесс выполняется КП «АРМ ТДК».

Входные данные

Персонал (из таблицы объектов типа «Персонал»), общие данные о периоде получения дозы, значение нормируемой величины, название организации.

Выходные данные

Записи в журнале «Значения нормируемых величин» информации о дозах, полученных в командировке.

3.2.12 Расчет нормируемой величины

Описание процесса

Расчет нормируемых величин необходим для определения значения критерия облучения в рамках ОДК, ТДК и СИЧ. Расчет нормируемых величин осуществляется скриптами системы.

Входные данные

Данные для скриптов расчета нормируемых величин внешнего облучения:

- для набора доз в рамках ТДК – дата/время начала и окончания периода набора дозы, модели ТДК, значения операционных величин;
- для набора доз в рамках ОДК – дата/время начала и окончания периода набора дозы, модели ОДК, значения операционных величин, а также значения операционных величин параметров радиационной обстановки (количество значений должно соответствовать количеству рабочих мест, зарегистрированных по допускам ОДК и количеству видов операционных величин для каждого места).

Обработка

При расчете нормируемой величины определяется значение величины и ее абсолютная неопределенность (разность между измеренным значением и верхней границей неопределенности для данного измерения). Установленный НПА критерий облучения считается соблюденным, если сумма значений и соответствующих неопределенностей за период действия критерия (месяц, год и т.д.) не превышает величину критерия (см. §9.2 МУ 2.6.1.016-2000).

После отсека значений, меньших нижней границы диапазона измерения данной операционной величины для данного типа средств ТДК/ОДК, а также вычитания фона, скрипты Система производят расчет значений нормируемых величин:

- для набора доз в рамках ТДК – путем выполнения скриптов, соответствующих моделям ношения ТДК;
- для набора доз в рамках ОДК – путем выполнения скриптов, соответствующих моделям ношения ОДК.

Выходные данные

Зарегистрированные значения нормируемых величин.

3.2.13 Обмер ТЛД

Описание процесса

Данный процесс заключается в выполнении измерений слайдов, обработке и сохранении результатов с использованием специализированного ПО, либо вручную, если комплекс технических средств накопления/измерения ТДК не является автоматизированным.

Входные и выходные данные

Входные и выходные данные для процесса не требуются.

3.2.14 Регистрация измерений ТЛД

Описание процесса

Регистрация измерений ТЛД заключается в переносе данных, полученных в процессе обмера ТЛД.

Входные данные

В качестве входных данных используется текстовый файл формата, определенного специализированным ПО считывателя ТДК.

Обработка

Регистрация измерений слайдов выполняется путем загрузки данных текстового файла в информационную структуру системы. После выполнения функции регистрации автоматически выполняется обработка результатов измерений слайдов и приведение результатов к нормируемым величинам.

Выходные данные

Добавление информации в журнал «Значения нормируемых величин» о результатах измерений ТЛД с привязкой к персоналу (см. 3.2.9).

3.2.15 Выполнение работ в условиях радиационной опасности

Работы в условиях радиационной опасности выполняются либо единолично – самостоятельно отдельным сотрудником, либо в составе бригады – по дозиметрическому наряду. Перечень работ, которые могут выполняться данным сотрудником единолично, указан в заявке о его постановке на дозиметрический учет или определяется при постановке на дозиметрический учет, исходя из должности сотрудника и соответствующих требований «Инструкции по радиационной безопасности». Если перечень допустимых работ по единоличному допуску для данной постановки не зарегистрирован, соответствующий сотрудник не имеет права единоличного выполнения работ. Все сотрудники, состоящие на дозиметрическом учете, имеют право выполнять работы по дозиметрическому наряду.

Разовый, дискретный акт выполнения работы одним сотрудником (единолично, или в составе бригады по дозиметрическому наряду) называется допуском. Все допуски должны быть классифицированы по виду выполняемой работы, для каждого допуска должно быть указано одно или несколько местоположений – рабочих мест, пребывание в которых связано с выполнением данной работы. Применительно к единоличным допускам такая классификация осуществляется при открытии допуска, применительно к допускам по дозиметрическим нарядам классифицируется сам дозиметрический наряд.

Перед началом выполнения работы сотрудник должен пройти процедуру открытия допуска и получить ППД и, если необходимо, дозиметры дополнительного ТДК. После окончания допуска сотрудник должен пройти процедуру закрытия допуска и сдать ППД и дозиметры дополнительного ТДК оперативному персоналу ОРБ.

ППД в процессе использования выполняет измерение и суммирование значений одной или нескольких операционных величин внешнего индивидуального облучения, а также измерение одной или нескольких операционных величин – параметров радиационной обстановки. По всем вышеуказанным величинам ППД может контролировать превышения порогов и сигнализировать об их превышении.

Помимо контрольных уровней нормируемых величин индивидуального облучения, устанавливаемых на определенный период времени, на каждый допуск должны быть установлены разрешенные на допуск уровни одной или нескольких нормируемых величин (критерии ОДК).

3.2.16 Работа с дозиметрическими нарядами

3.2.16.1 Жизненный цикл дозиметрического наряда

Дозиметрические наряды могут быть зарегистрированы в системе двумя способами:

- ответственным лицом подразделения – выдающим дозиметрический наряд с последующей печатью бумажного бланка, проставлением в нем подписей и передачей оперативному персоналу ОРБ.

- оформлением бумажного бланка выдающим дозиметрический наряд, передачей его оперативному персоналу, который регистрирует новый дозиметрический наряд в системе.

Далее вся деятельность по обращению с дозиметрическими нарядами выполняется оперативным персоналом ОРБ с помощью КП «АРМ ВДН», а на этапе непосредственного выполнения работ – совместно с руководителем и производителем работ по наряду.

Жизненный цикл дозиметрического наряда приведен в таблице 4.

Таблица 4

Состояние	Описание
Выдан	Наряд зарегистрирован в системе и наряду назначен номер
Допущен к подготовке	Наряд рассмотрен начальником смены ОРБ и допущен к подготовке. Рассмотрение дозиметрического наряда начальником смены ОРБ необходимо для проверки, что в запланированные в наряде сроки допустимо выполнение соответствующей работы.
Подготовлен	На основании измерений радиационной обстановки на рабочих местах по дозиметрическому наряду определен перечень необходимых СИЗ, мероприятий и особых условий по обеспечению радиационной безопасности, а также модели ОДК и дополнительного ТДК, которые будут применяться членами бригады по наряду. Соответствующие данные вносятся в дозиметрический наряд оперативным персоналом ОРБ.
В работе	Выполняются работы по данному дозиметрическому наряду (открыт и еще не закрыт допуск рабочей бригады).
В ожидании	На текущий момент работы по наряду не выполняются, но наряд не закрыт – по нему можно допускать рабочую бригаду.
Закрыт	Работы по дозиметрическому наряду завершены или не производились, наряд явным образом закрыт (в БД системы и на бумажном бланке, с проставлением соответствующих подписей).

Если выполнение работы по наряду невозможно или наряд содержит ошибки, выполняется процесс «Закрытие дозиметрического наряда» с обязательным указанием ошибки, вследствие которой наряд должен быть досрочно закрыт.

Допуск по закрытым нарядам запрещен.

3.2.16.2 Регистрация дозиметрического наряда

Описание процесса

Функция предназначена для регистрации в системе новых дозиметрических нарядов. Функция реализуется КП «АРМ ВДН». Функция может выполняться двумя способами:

- в первом случае ответственное лицо регистрирует дозиметрический наряд удаленно на сервере с помощью интернет-браузера, после чего печатает зарегистрированный наряд, подписывает его и передает оперативному персоналу ОРБ;
- во втором случае ответственное лицо выписывает дозиметрический наряд на бумажном бланке, передает его оперативному персоналу ОРБ, который регистрирует наряд в КП «АРМ ВДН».

Определенные виды работ, для определенных мест работ могут осуществляться без оформления дозиметрического наряда. Для этих работ используется единоличный допуск. Для работы по единоличному допуску определить виды работ, место работы. Определение единоличного допуска осуществляется на этапе постановки на дозиметрический учет и может корректироваться в процессе работы персонала.

Входные данные

Бумажный или электронный дозиметрический наряд, указания персоналом ОРБ особых условий выполнения работ, данные о дополнительных СИЗ, дополнительные средства ТДК.

Обработка

С помощью сервиса на сервере создается новый дозиметрический наряд, выполняется функция регистрации и печати наряда. Бумажный вариант передается персоналу ОРБ для дальнейшего заполнения. Персонал ОРБ запускает КП «АРМ ВДН», если дозиметрический наряд сформирован, выбирает выданный наряд, заполняет условия работ по дозиметрическому наряду (критерии оперативного дозиметрического контроля, перечень оборудования, СИЗ, рабочие места выполнения работ).

Выходные данные

Зарегистрированный новый дозиметрический наряд с состоянием «допущен к подготовке» или «выдан» (если дозиметрический наряд должен пройти дополнительную проверку начальником смены службы радиационной защиты, который определит, что данная работа может быть выполнена в указанном месте в указанное время).

3.2.16.3 Подготовка дозиметрического наряда и допуск дозиметрического наряда к работе

Описание процесса

Функция применима к нарядам с состояниями «допущен к подготовке» и «подготовлен» (во втором случае – для пересмотра уже принятого решения) и предназначена для регистрации в дозиметрическом наряде параметров радиационной обстановки на рабочих местах, определении и регистрации моделей ОДК и дополнительного ТДК на основании данных об обстановке и планируемых работах, а также перечней СИЗ и технических мер обеспечения радиационной безопасности при выполнении работ по данному дозиметрическому наряду.

Входные данные

Зарегистрированный дозиметрический наряд с состоянием «допущен к подготовке» или «выдан», параметры радиационной обстановки на рабочих местах, модели ОДК и дополнительного ТДК, а также перечни СИЗ.

Выходные данные

Перевод дозиметрического наряда в состояние «допущен к работе».

3.2.16.4 Закрытие дозиметрического наряда

Описание процесса

Закрытие дозиметрического наряда происходит по указанию руководителя или производителя работ. В процессе выполнения работ может оказаться, что наряд уже просрочен (дата окончания работ по наряду уже прошла, но он не закрыт). Решение на разрешение или запрет допуска по просроченным нарядам принимается оперативным персоналом ОРБ на основании требований «Инструкции по радиационной безопасности». Наряды, которые просрочены более чем на определенное этими же документами количество дней, закрываются оперативным персоналом ОРБ без участия руководителя или производителя работ по наряду.

Входные данные

Зарегистрированный дозиметрический наряд в состоянии «в работе».

Выходные данные

Перевод дозиметрического наряда в состояние «закрыт».

3.2.16.5 Изменение дозиметрического наряда

Описание процесса

Процесс предназначен для редактирования любых параметров дозиметрического наряда, работы по которому еще не выполнялись.

Входные данные

Зарегистрированный дозиметрический наряд в состоянии «в работе», «в ожидании».

Входные данные

Перевод дозиметрического наряда в состояние «допущен к подготовке».

3.2.17 Открытие допуска ОДК по дозиметрическому наряду

Описание процесса

Работы по дозиметрическому наряду выполняются в составе бригады. Допуска ОДК отдельных сотрудников по данному дозиметрическому наряду регистрируются при допуске бригады. Факт открытия допуска бригады автоматически регистрируется при открытии допуска руководителя или производителя по данному наряду. При открытии допуска должно быть выбрано минимум одно местоположение из числа указанных в дозиметрическом наряде. После открытия допуска бригады наряд переводится в состояние «в работе» и по нему могут допускаться прочие члены бригады.

Входные данные

Зарегистрированный дозиметрический наряд в состоянии «допущен к работе» или «в работе»; идентификаторы сотрудников, допускающихся по дозиметрическому наряду; местоположения, где будут проводиться работы в рамках данного допуска по дозиметрическому наряду; идентификаторы ППД.

Обработка

Общий алгоритм открытия допуска отдельного сотрудника по дозиметрическому наряду:

1) сотрудник идентифицирует себя (при самостоятельном допуске - поднесением пропуска к считывателю пропусков на устройстве самостоятельного допуска; при допуске с АРМ ВДН - предъявлением пропуска оператору АРМ ВДН);

2) скрипты Системы проверяют возможность допуска сотрудника в ЗКД данной зоны ТДК;

3) Система отображает перечень нарядов, в которых данный сотрудник числится членом бригады;

4) сотрудник выбирает наряд из перечня доступных дозиметрических нарядов;

5) сотрудник указывает ППД и, при необходимости, дозиметры дополнительного ТДК, которые будут использоваться во время допуска;

6) если вместе с данным сотрудником по тому же наряду одновременно планируют открыть допуск другие члены бригады по тому же наряду (более 99% допусков ОДК по дозиметрическим нарядам открываются сразу на группу, а не на одного сотрудника), для каждого из них аналогичным образом указываются дозиметры ОДК и дозиметры дополнительного ТДК и выполняются все необходимые проверки;

7) сотрудник открывает допуск ОДК – свой и членов бригады по перечислению б). При этом, если допуск бригады по данному наряду не был открыт, а сотрудник – руководитель или производитель работ по данному наряду, то сначала регистрируется открытие допуска бригады, а далее регистрируются ассоциированные с данным допуском бригады допуска ОДК данного сотрудника (перечисление 5)) и членов бригады (перечисление б)).

Выходные данные

После успешного открытия допуска дозиметрический наряд переключается в состояние «в работе». В ППД прописываются критерии индивидуального облучения и радиационной обстановки с учетом привязки дозиметров к точкам контроля.

3.2.18 Открытие единоличного допуска ОДК

Описание процесса

Единоличный допуск ОДК может быть открыт самостоятельно сотрудником или оператором с АРМ ВДН. Алгоритм открытия единоличного допуска ОДК аналогичен открытию допуска ОДК по дозиметрическому наряду (за исключением выбора номера зарегистрированного дозиметрического наряда).

Входные данные

Идентификатор сотрудника, допускающегося по единоличному допуску; местоположения, где будут проводиться работы в рамках данного допуска; идентификаторы ППД.

Обработка

Общий алгоритм открытия единоличного допуска ОДК:

1) сотрудник идентифицирует себя (при самостоятельном допуске - поднесением пропуска к считывателю пропусков на устройстве самостоятельного допуска; при допуске с АРМ ВДН - предъявлением пропуска оператору АРМ ВДН);

2) скрипты системы проверяют возможность допуска сотрудника в ЗКД данной зоны ТДК;

3) сотрудник указывает (или сообщает оператору АРМ ВДН) одно или несколько рабочих мест из перечня местоположений, допустимых в данной зоне ТДК, в которых будут проводиться работы во время допуска;

4) сотрудник выбирает работу из перечня допустимых (при необходимости указывает ее описание, мероприятие и пункт сетевого графика, в рамках которого выполняется работа);

5) сотрудник указывает ППД и, при необходимости, дозиметры дополнительного ТДК, которые будут использоваться во время допуска;

6) скрипты системы определяют возможность открытия допуска ОДК данному сотруднику по указанным параметрам;

7) в указанные ППД записываются значения критериев индивидуального облучения и радиационной обстановки с учетом привязки дозиметров к точкам контроля.

Выходные данные

Регистрация открытого единоличного допуска ОДК сотрудника.

3.2.19 Закрытие допуска ОДК по дозиметрическому наряду

Описание процесса

Процесс предназначен для закрытия допуска отдельного сотрудника по дозиметрическому наряду. Закрытие допуска бригады выполняется автоматически при закрытии допуска ОДК последнего из членов данной бригады. Закрытие допуска ОДК по дозиметрическому наряду может быть выполнено самостоятельно сотрудником (с помощью устройства самостоятельного допуска) или оператором с помощью КП «АРМ ВДН».

Входные данные

Идентификатор сотрудника (пропуск), дозиметрический наряд в состоянии «в работе».

Обработка

Общий алгоритм процесса:

- 1) При самостоятельном закрытии допуска ОДК по дозиметрическому наряду:
 - сотрудник идентифицирует себя поднесением пропуска к считывателю пропусков на устройстве самостоятельного допуска;
 - устройство самостоятельного допуска считывает (сразу или по очереди) показания со всех его дозиметров;
 - скрипты системы проверяют возможность закрытия допуска, и в случае успеха допуск данного сотрудника закрывается;
 - если данный сотрудник – последний из членов бригады, после закрытия его допуска ОДК закрывается допуск всей бригады;
- 2) При закрытии допуска ОДК по дозиметрическому наряду на АРМ оперативного контроля. В этом случае члены одной и той же бригады обычно закрывают допуск вместе:
 - сотрудник идентифицирует себя, предъявляя свой идентификатор оператору АРМ ВДН;
 - по указанному идентификатору открывается окно закрытия допуска и в нем выбирается соответствующих дозиметрический наряд;
 - оператор считывает (сразу или по очереди) показания со всех дозиметров данного сотрудника и его коллег, если таковые присутствуют;
 - скрипты системы проверяют возможность закрытия допуска, и в случае успеха допуск ОДК данного сотрудника и членов бригады закрываются;
 - если данный сотрудник – последний из членов бригады, после закрытия его допуска ОДК закрывается допуск всей бригады.

Выходные данные

В результате выполнения процесса дозиметрическому наряду устанавливается состояние «в ожидании».

3.2.20 Учет нахождения персонала в ЗКД

Описание процесса

Процесс предназначен для информирования операторов Система о персонале, находящемся в ЗКД. Процесс выполняется КП «АРМ ВДН» по запросу оператора.

Входные данные

Входные данные не требуются

Выходные данные

Список персонала, находящемся в ЗКД.

3.2.21 Управление проходом

Описание процесса

Управление проходом осуществляется при помощи скриптов Система, Запуск процесса происходит в модуле управления проходами при идентификации сотрудника перед устройством контроля прохода (например, турникетом).

Входные данные

Идентификатор сотрудника; параметры, необходимые для прохода (например, наличие открытого допуска ОДК; местоположения, в которые открыт данный допуск ОДК).

Обработка

На основании входных данных скрипт подтверждает разрешение прохода или запрещает проход сотруднику.

Выходные данные

Запись в БД контроллера устройства о разрешении прохода для конкретного сотрудника.

3.2.22 Контроль доз внутреннего облучения персонала

Описание процесса

Для контроля доз внутреннего облучения реализуются следующие основные функции:

- Организация контроля внутреннего облучения (определение видов измерений, разделение персонала на группы по отнесению к видам измерений и т.д.).
- Регистрация результатов измерения операционных величин внутреннего облучения.
- Определение и регистрация фактов поступлений радионуклидов в организм и привязка к ним расчетных значений нормируемых величин внутреннего облучения на основании результатов измерений.

Измеряемой величиной, которая характеризует вклад в эффективную дозу внутреннего облучения работника от конкретных радионуклидов, является содержание радионуклидов в организме человека – как во всем теле, так и в отдельном органе. Измерения проводятся с помощью установки СИЧ. Расчет дозы на основе измерений осуществляется программным обеспечением для работы с СИЧ по заранее разработанным методикам. Результаты измерений и расчета (нормируемые величины) регистрируются в системе с помощью КП «АРМ СИЧ».

Измерения проводятся в рамках обследований, назначенных сотруднику в соответствии с графиком прохождения обследований. График прохождения составляется для различных категорий сотрудников (когорт) по моделям обследований СИЧ.

Измерения внутреннего облучения должны быть классифицированы, т.е. отнесены к конкретному виду контроля. Ориентировочные виды контроля:

1) Текущий:

- входной (при приеме на работу) и выходной (увольнении с работы) – для всего персонала, вне зависимости от того, состоял он на дозучете или нет;
- при постановке на и снятии с дозиметрического учета;

– плановый – с определенной периодичностью для всего персонала, состоящего на дозучете (обычно – 1 раз в год).

2) Операционный (после выполнения определенной операции или группы операций, по распоряжению руководства ОРБ при обнаружении фактов неиспользования СИЗ органов дыхания, после различных нештатных ситуаций и пр.).

3) Скрининговый (по индивидуальному графику для оценки динамики выведения радионуклидов из организма, если по результатам прочих видов контроля обнаружено повышенное, по сравнению с контрольными уровнями содержание радионуклидов в организме).

4) Аварийный.

В системе реализована возможность планирования измерений и получения по каждому сотруднику информации о том, какие измерения для него запланированы в будущем. обследования на СИЧ могут быть запланированы тремя методами:

- для определенных групп персонала – через когорты;
- для всех, кто выполнил конкретные работы с повышенной опасностью поступления радионуклидов в организм;
- для отдельных работников – по индивидуальным причинам.

3.2.23 Проведение обследований СИЧ

Описание процесса

Алгоритм проведения обследования внутреннего облучения:

№ п/п	Этап	Пояснения
1	Выбор вида контроля	Текущий, операционный, скрининговый, аварийный с указанием причин проведения (ссылка на график плановых измерений в рамках текущего контроля и т.д.).
2	Регистрация параметров обследования	Параметры пациента, важные для расчета результатов обследования (рост, вес, длина волос и т.д.).
3	Выбор модели обследования	Зависит от вида контроля, должностных обязанностей пациента, выполнявшихся им работ. Определяется требованиями соответствующего документа (Регламента ИДК Предприятия).
4	Измерение в рамках режима 1 выбранной модели ... Измерение в рамках режима N выбранной модели	Выполнение всех измерений в рамках выбранной модели с использованием соответствующих средств СИЧ.
5	Регистрация основных результатов измерения (соответствуют видам измерений в рамках выбранных режимов)	Регистрация данных вида [операционная величина] – [агент воздействия] – [точка контроля] – значение – неопределенность. Например: [содержание, Бк] – [радионуклид ^{131}I] – [щитовидная железа] – 375 – 47. Данный этап может затянуться во времени (в случае измерений биофизических проб на лабораторном оборудовании – отбор пробы и ее измерение разнесены во времени).
6	Регистрация дополнительных результатов измерения	Каждое средство измерения операционных величин внутреннего облучения выдает, помимо основного результата для каждого вида измерения, еще и дополнительные параметры. Например: после измерения содержания ^{131}I в щитовидной железе комплекс СИЧ, помимо значения и неопределенности, выдает

№ п/п	Этап	Пояснения
		<p>минимальную детектируемую активность (МДА, в единицах содержания). Если измеренное содержание равно МДА, значит, комплекс СИЧ в данных условиях не смог обнаружить содержание ^{131}I в щитовидной железе, превышающее фоновое, а потому неопределенность равна 100%. Эти параметры важны, т.к. в данном случае означают, что ^{131}I не обнаружен, значит, его поступления в организм не было и расчет ожидаемой дозы внутреннего облучения от соответствующего поступления (т.е. нормируемой величины) не проводится.</p> <p>Данный этап, по сути, представляет одно целое с этапом 5, выделен отдельно для ясности.</p>
7	<p>Определение факта и параметров поступления радионуклидов в организм.</p>	<p>Этот этап выполняется персоналом на основании требований соотв. документа – с использованием результатов серии предыдущих измерений и данных о работах, выполнявшихся в промежутке между текущим и предыдущим обследованиями. Обязательным параметром является дата поступления, перечень прочих параметров зависит от используемого специализированного пакета ПО расчета нормируемых величин (см. след. этап).</p>
8	<p>Определение необходимости расчета нормируемых величин</p>	<p>Этот этап выполняется персоналом на основании требований соотв. документа.</p> <p>Примеры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Измеренное содержание ^{131}I меньше соотв. уровня (критерия) – необходимости в расчете нормируемых величин (дозы) нет, т.к. поступления не было, или оно незначительное. 2) Измеренное содержание ^{131}I больше критерия, однако укладывается в кривую распада/выведения – необходимости в расчете нормируемых величин нет. Т.е. данного пациента измеряли месяц назад, теперь повторно и результаты второго измерения укладываются в кривую распада/выведения из ^{131}I, поступившего в организм перед первым измерением (для которого уже выполнен расчет нормируемых величин). Важный момент – по итогам нового измерения имеющаяся кривая может быть уточнена (т.е. изменена) и потребуются пересчет нормируемых величин для поступления радионуклида, имевшего место перед первым измерением. 3) Предыдущие случаи не сработали – поступление радионуклида в организм имело место перед данным измерением, надо выполнять расчет нормируемых величин, характеризующих облучение организма от данного поступления. <p>Все следующие этапы выполняются только для случая (3).</p>
9	<p>Расчет нормируемых величин внутреннего облучения.</p>	<p>Этап выполняется персоналом с использованием пакета ПО, не входящего в состав Системы. Входные данные для расчета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) результаты всех измерений триплета [операционная величина] – [агент воздействия] – [точка контроля] для данного сотрудника; 2) дата поступления радионуклида в организм, для которого (поступления) выполняется расчет данной нормируемой величины (см. этап 7); 3) параметры поступления (см. этап 7).
10	<p>Регистрация результатов расчета нормируемых величин внутреннего облучения</p>	<p>Регистрация в БД АСИДК результатов расчета по пред. этапу.</p>

Входные данные

Идентификатор человека, результаты измерения на СИЧ, результаты расчета нормируемых величин.

Обработка

Регистрация обследования внутреннего облучения в Системе выполняется в четыре шага:

- 1) Регистрация факта обследования (этапы 1 и 2 алгоритма).
- 2) Регистрация измерений в рамках данного обследования (этапы 4, 5 и 6).
- 3) Регистрация поступления радионуклидов в организм (этап 7).
- 4) Регистрация нормируемых величин, рассчитанных по результатам обследования (этапы 8, 9 и 10). Этот этап выполняется в одном из двух случаев:
 - a. если по результатам измерения обнаружено поступление данного радионуклида в организм после предыдущего измерения и величина поступления является существенной для целей анализа и контроля;
 - b. если по результатам измерения не обнаружено поступление радионуклида в организм, однако результат не укладывается в кривую распада/выведения данного радионуклида, построенную на основании ряда измерений после даты предыдущего поступления. В этом случае происходит перерасчет кривой и, соответственно, значения нормируемой величины по данному радионуклиду, ассоциированной с данным поступлением.

Выходные данные

Записи в БД АСИДК результатов обследования

3.2.24 Формирование и вывод на печать отчетов

Описание процесса

Построение и вывод на печать отчетов осуществляется с помощью модуля формирования отчетов. Формирование отчетов производится на основе предустановленных шаблонов отчетов и данных сервера БД. Предустановленный набор шаблонов отчетов может быть расширен пользовательскими шаблонами формата Jasper Report. Создание шаблонов осуществляется с помощью стороннего бесплатного программного продукта «Jaspersoft Studio» (включено в состав модуля формирования отчетов).

Входные данные

Имя шаблона отчета, входные параметры для формирования отчета (при наличии у шаблона отчета входных параметров).

Выходные данные

Сформированный отчет в бумажно-ориентированном электронном виде (в формате PDF).

3.2.25 Учет оборудования в системе

Описание процесса

Процесс учета оборудования в системе Система заключается в поддержании в актуальном состоянии БД об оборудовании, используемом в системе. Процесс осуществляется с помощью КП «Администратор АСИДК».

Входные данные

Код (или инвентарный номер) оборудования, заводской номер, тип оборудования, местоположение оборудования, исходное состояние, параметры оборудования.

Выходные данные

Создание или редактирование записи об оборудовании, удаление записи об оборудовании.