

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ОПУК)

НП-030-01. Москва 2001. УДК 621.039

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

ОПУК ЯМ

Настоящие федеральные нормы и правила устанавливают требования к государственному учету и контролю ядерных материалов при их производстве, использовании, переработке, хранении и транспортировании.

При разработке нормативного документа использованы Концепция системы государственного учета и контроля ядерных материалов, одобренная постановлением Правительства Российской Федерации от 14 октября 1996 г. № 1205; Правила организации системы государственного учета и контроля ядерных материалов, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 11 октября 1997 г. № 1298; Гарантии МАГАТЭ. Руководящие принципы государственных систем учета и контроля ядерных материалов; Свод федеральных правил Комиссии по ядерному регулированию США. Раздел 10. Часть 74. Контроль и учет ядерных материалов, а также другие отечественные и зарубежные документы.

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

приняты следующие термины и определения:

Аномалия в учете и контроле ядерных материалов

Атрибуты.

Атрибутивные признаки - учетная единица с данным идентификатором находится в заданном месте или нет; УИВ подтверждает отсутствие несанкционированного доступа к ядерному материалу или нет; учетная единица с данным идентификатором имеет заявленное содержание изотопа (ов) в пределах погрешности измерений или нет; учетная единица с данным идентификатором имеет заявленную брутто-массу в пределах погрешности измерений или нет.

Баланс ядерных материалов

Вид ядерных материалов

Высокообогащенный уран - уран с обогащением не менее 20 % по изотопу урана-235.

Зона баланса материалов - ЗБМ

Инвентаризационная разница - ИР

Категория ядерного материала

Ключевая точка - КТИ

Контроль ядерных материалов

Материально-балансовый отчет - МБО

Межбалансовый период - МБП

Оперативно-технический учет ядерных

Отчет об изменении инвентарного количества - ОИК

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

Продолжение.

Партия материала (партия)

Подтверждающие измерения

Продукты

Пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилища радиоактивных отходов

Специальные неядерные материалы -СНЯМ

Специальный отчет

Список наличного количества ядерных материалов - СНК

Список фактически наличного количества ядерных материалов СФНК

Средства контроля доступа СКД

Устройство индикации вмешательства УИВ

Учет ядерных материалов

Учетная единица

Учетные данные

Фактически наличное количество ядерного материала

Физическая инвентаризация - ФИ

Эксплуатирующая организация

Ядерные материалы

Ядерные установки

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1.1. Основные правила учета и контроля ядерных материалов (далее - Правила) устанавливают основные требования к ядерным материалам и специальным неядерным материалам (далее - ядерные материалы), находящимся в любых химических соединениях и физических формах, а также критерии их учета и контроля.
- 1.2. Настоящие Правила распространяются на деятельность, связанную с производством, использованием, переработкой, хранением и транспортированием ядерных материалов.
- 1.3. Настоящие Правила не распространяются на ядерные материалы, находящиеся в составе ядерных боеприпасов, ядерных зарядов и их составных частей.
- 1.4. Настоящие Правила не применяются для учета и контроля ядерных материалов в случаях, оговоренных в п. 3.1.2 Правил.

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Структура государственного учета и контроля ядерных материалов

Государственный учет и контроль ядерных материалов должен осуществляться:

в ЗБМ;

организациями, осуществляющими обращение с ядерными материалами (далее - организации), эксплуатирующими организациями;
органами управления использованием атомной энергии, осуществляющими учет и контроль ядерных материалов на ведомственном и федеральном уровне.

2.2. Принципы государственного учета и контроля ядерных материалов

2.2.1. Ядерные материалы должны подлежать государственному учету и контролю, начиная с минимального количества, установленного настоящими Правилами.

2.2.2. Ядерные материалы должны классифицироваться по категориям в целях обеспечения дифференцированного подхода к определению процедур, методов учета и контроля.

2.2.3. Эксплуатирующие организации должны устанавливать ЗБМ в пределах ядерной установки или пункта хранения ядерных материалов.

2.2.4. В каждой ЗБМ должны быть определены КТИ ядерных материалов.

2.2.5. К ядерным материалам применяются СКД, подтверждающие достоверность предыдущих измерений количественных характеристик и атрибутивных признаков ядерных материалов.

2.2.6. Учет ядерных материалов должен основываться на результатах измерений количественных характеристик ядерных материалов.

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

3. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Ядерные материалы, подлежащие государственному учету и контролю

- 3.1.1. Государственному учету и контролю должны подлежать следующие ядерные и специальные неядерные материалы:
- ядерные материалы:
 - плутоний; уран; уран-233; уран-235;
 - торий;
 - нептуний-237;
 - америций-241; америций- 243;
 - калифорний-252;
 - специальные неядерные материалы:
 - литий-6;
 - тритий;
 - дейтерий, за исключением дейтерия, содержащегося в тяжелой воде, применяемой в качестве замедлителя в ядерных реакторах;
 - тяжелая вода.
- 3.1.2. Постановка на государственный учет и снятие с государственного учета ядерных материалов
- 3.1.2.1. Государственному учету и контролю должны подлежать ядерные материалы, содержащиеся во всех продуктах, за исключением:

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

- урана, содержащегося в руде, а также в промежуточных продуктах, перерабатываемых на горно-металлургических предприятиях* ;
- тория, содержащегося в руде, а также в промежуточных продуктах, перерабатываемых на горно-металлургических предприятиях* * ;
- ядерных материалов, содержащихся в закрытых источниках ионизирующего излучения; обедненного урана, содержащегося в защитных контейнерах транспортных упаковочных комплектов, радиационных головках гамма-дефектоскопов, облучательных головках гамма-терапевтических аппаратов, транспортно-перезарядных контейнерах и других подобных им специфических изделиях, используемых для радиационной защиты при транспортировании и хранении радиоактивных веществ;
- нептуния-237, америция-241, америция- 243, калифорния-252 в облученных продуктах, а также америция-241 в плутонийсодержащих продуктах* * * ;
- лития-6, если его содержание в литии не превышает 7,5 атом. %;
- дейтерия, содержащегося в водородсодержащих материалах, если относительное изотопное содержание дейтерия не превышает 50 атом. %;
- радиоактивных отходов ядерных материалов, находящихся в хранилищах радиоактивных отходов.

3.1.2.2. Снятию с государственного учета должны подлежать:

- ядерные материалы, использованные для изготовления компонентов ядерных боеприпасов, ядерных зарядов и их составных частей, с момента постановки таких ядерных материалов на учет в системе государственного учета и контроля ядерных материалов, предназначенных для оборонных целей;

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

- ядерные материалы, использованные для изготовления закрытых источников ионизирующего излучения с момента их отправки из ЗБМ организации-потребителю;
 - обедненный уран, использованный для изготовления защитных контейнеров транспортных упаковочных комплектов, радиационных головок гамма-дефектоскопов, облучательных головок гамма-терапевтических аппаратов, транспортно-перезарядных контейнеров и других подобных им специфических изделий, используемых для радиационной защиты при транспортировании и хранении с момента их отправки из ЗБМ организации-потребителю в виде готовых изделий;
 - ядерные материалы, содержащиеся в радиоактивных отходах, находящихся в хранилищах радиоактивных отходов.

и т.д.

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

3.2. Категории ядерных материалов

3.2.1. Категории ядерных материалов в ЗБМ должны устанавливаться в соответствии с табл. 2 - 5* .

3.2.2. Если в данной ЗБМ находятся различные ядерные материалы, различные продукты, то при определении категории ядерных материалов следует исходить из суммарной массы ядерных материалов во всех продуктах и указанных в табл. 2 - 5 количественных пределов масс ядерных материалов тех продуктов, которые попадают в категорию с меньшим номером.

3.3. Зоны баланса материалов и ключевые точки измерений

3.3.1. Количество и границы ЗБМ должны быть установлены эксплуатирующей организацией, исходя из требований обеспечения учета и контроля ядерных материалов в каждой ЗБМ и перемещений ядерных материалов между ЗБМ. Информация о количестве и границах ЗБМ должна предоставляться органу управления использованием атомной энергией, осуществляющему учет и контроль ядерных материалов на ведомственном уровне, органу управления использованием атомной энергией, осуществляющему учет и контроль ядерных материалов на федеральном уровне, и органу государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, осуществляющему надзор за системой государственного учета и контроля ядерных материалов.

3.3.2. ЗБМ следует организовывать с учетом следующих требований:

- масса ядерного материала, поступающего в ЗБМ и отправляемого из ЗБМ, должна определяться на основе измеренных характеристик ядерных материалов (кроме случаев, когда допускается применение расчетных методик), результатов полного пересчета и идентификации учетных единиц, тары, в которой находится ядерный материал, по данным сопроводительной документации, паспортным данным ядерных материалов;

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

- структурные подразделения эксплуатирующей организации, организации, такие как заводские лаборатории, зоны перевалки и склады, а также участки с ядерными материалами, требующие специальной защиты информации, должны быть выделены в отдельные ЗБМ.
- 3.3.3. В ЗБМ должны устанавливаться КТИ, в которых с помощью аттестованных для применения методик и средств должны измеряться содержание, масса, изотопный состав, другие количественные характеристики ядерных материалов или проверяться атрибутивные признаки ядерных материалов.
- Выбор КТИ в ЗБМ должен осуществляться таким образом, чтобы обеспечить измерение потока и фактически наличного количества ядерного материала в ЗБМ.

далее Предусматриваются меры контроля доступа к ядерным материалам.

4. СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОГРАММА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5. ПРОЦЕДУРЫ ПЕРЕДАЧИ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Общие требования

5.2. Документирование получений и отправок ядерных материалов

5.3. Оценка расхождений данных организации-отправителя и организации-получателя

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

5.4. Действия при обнаружении аномалий в учете и контроле ядерных материалов

6. ФИЗИЧЕСКАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, ПОДВЕДЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА И ОЦЕНКА ИНВЕНТАРИЗАЦИОННОЙ РАЗНИЦЫ

6.1. Общие требования

6.2. Частота физических инвентаризаций

для ЗБМ с ядерными материалами категории 1 - один календарный месяц;
для ЗБМ с ядерными материалами категории 2 - три календарных месяца;
для ЗБМ с ядерными материалами категории 3 - шесть календарных месяцев;
для ЗБМ с ядерными материалами категории 4 - 12 календарных месяцев;

6.3. Организация физической инвентаризации

6.4. Критерии обнаружения аномалий в учете и контроле ядерных материалов

Пороговое количество ядерного материала

Для ядерных материалов категорий 1, 2 и 3 пороговое количество составляет:

3 кг - для плутония, урана-233;

8 кг - для урана-235.

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

7. УЧЕТНЫЕ, ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УВЕДОМЛЕНИЯ

7.1. Учетные документы

7.2. Отчетные документы

7.2.1. В каждой эксплуатирующей организации, организации в рамках единой системы форм отчетности должны быть созданы и действовать основанные на учетных документах следующие отчетные документы:

ОИК; МБО; СНК; СФНК; СО

7.3. Система предварительных уведомлений о передаче ядерных материалов

8. УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЯМ В ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

9. ВЕДОМСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧЕТОМ И КОНТРОЛЕМ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

10. ТРЕБОВАНИЯ К РАБОТНИКАМ (ПЕРСОНАЛУ), ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЯМ

10.1. Работники (персонал), осуществляющие учет и контроль ядерных материалов, должны проходить обучение выполнению соответствующих процедур, а также периодическую проверку знаний согласно установленному в эксплуатирующей организации, организации порядку.

Автоматизация учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН

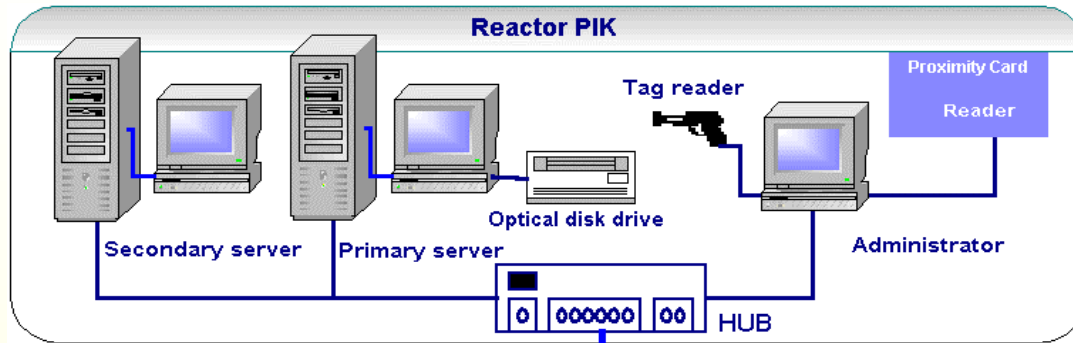
Основой систем учета и контроля ЯМ во всех эксплуатирующих организациях является компьютеризация всех процедур, предписанных ОПУК, ведомственными правилами и правилами организации.

Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

Основные цели системы:

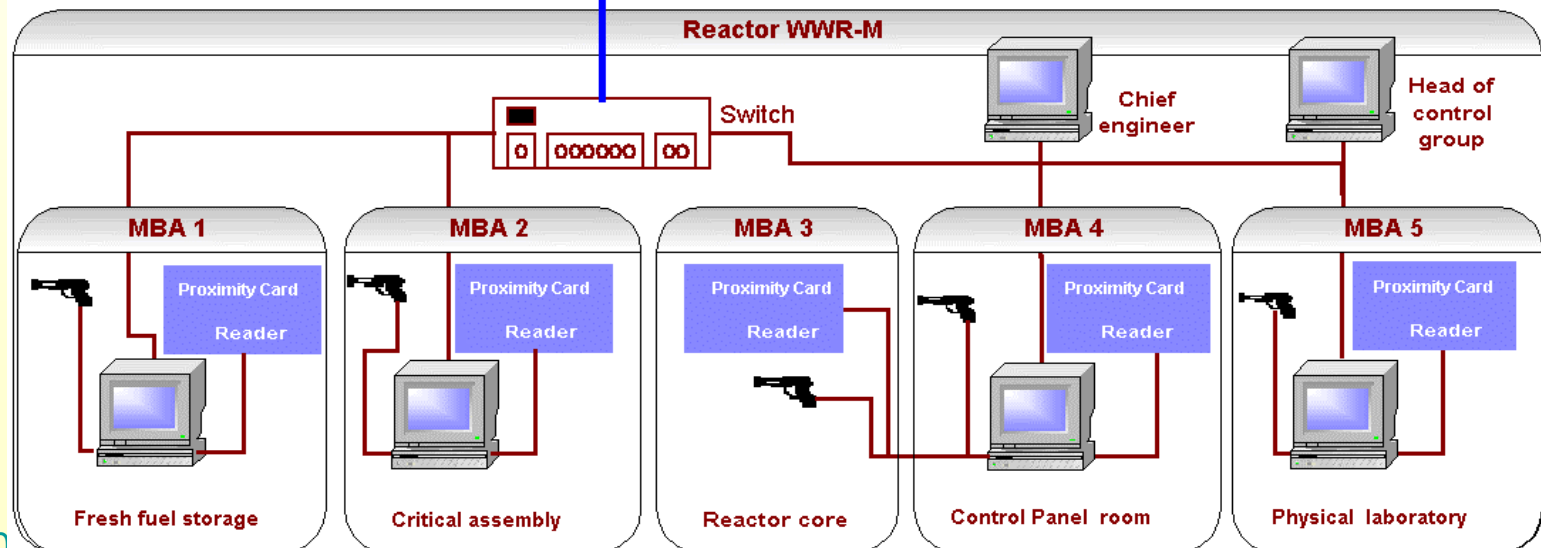
- определение наличного количества ЯМ в местах его расположения;
- получение данных о наличии ЯМ, его количественных изменениях и перемещениях;
- представление информации руководству;
- выявление любых расхождений в балансе ЯМ;
- выявление причин возникновения дисбаланса ЯМ;
- создание отчетов для Федеральной Информационной Системы Информационного Центра при Росатоме.

Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (MC&A)



Structure of the local net MC&A

PNPI RAS



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

Система обслуживает:

5 Зон Баланса Материал (ЗБМ). Все в здании РК ВВР-М.

Состоит из серверов, 7 рабочих станций (Рст) и 5 комплектов внешних устройств (ВУ):

1. Серверы основной и резервный (корпус РК ПИК);
2. Рст ЗБМ 1, включает ВУ - Проксимити ридер и таг ридер;
3. Рст ЗБМ 2 снабжена ВУ;
4. ЗБМ 3 имеет только ВУ, управляемые с ЗБМ 4;
5. Рст ЗБМ 4 имеет свои ВУ и управляет ВУ ЗБМ 3;
6. Рст ЗБМ 5 имеет свои ВУ;
7. Рст главного инженера РК ВВР-М не имеет ВУ;
8. Рст группы учета не имеет ВУ;
9. Рст администратора (РК ПИК) имеет свои ВУ.

Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

1. Оборудование

Основной (справа) и резервный серверы. Здание реактора ПИК.



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

1. Оборудование

ЗБМ 1 – склад свежего топлива. Корпус 1, РК ВВР-М



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

1. Оборудование

ЗБМ 2 – КритСтенд. корпус 1, РК ВВР-М



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

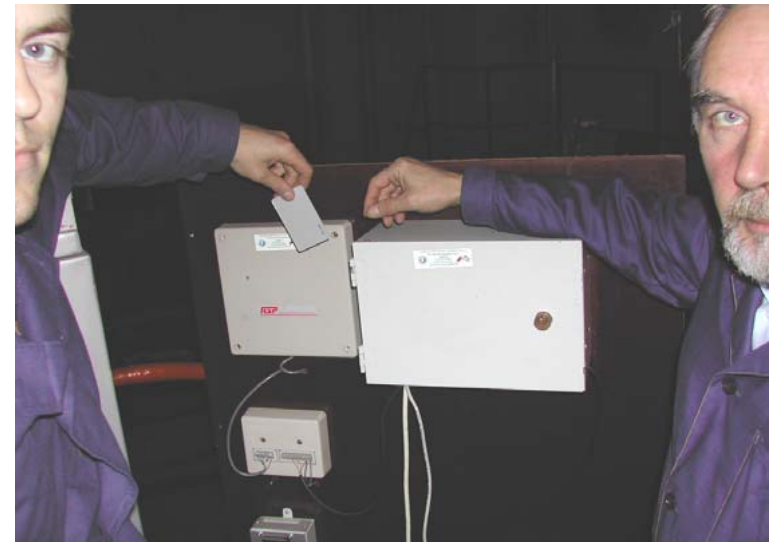
1. Оборудование

ЗБМ 3. Зал реактора ВВР-М.



ЗБМ 3 не имеет своей рабочей станции, а только контроллер удаленного доступа к проксимити карт и таг ридерам, которые обслуживаются с рабочей станции ЗБМ 4.

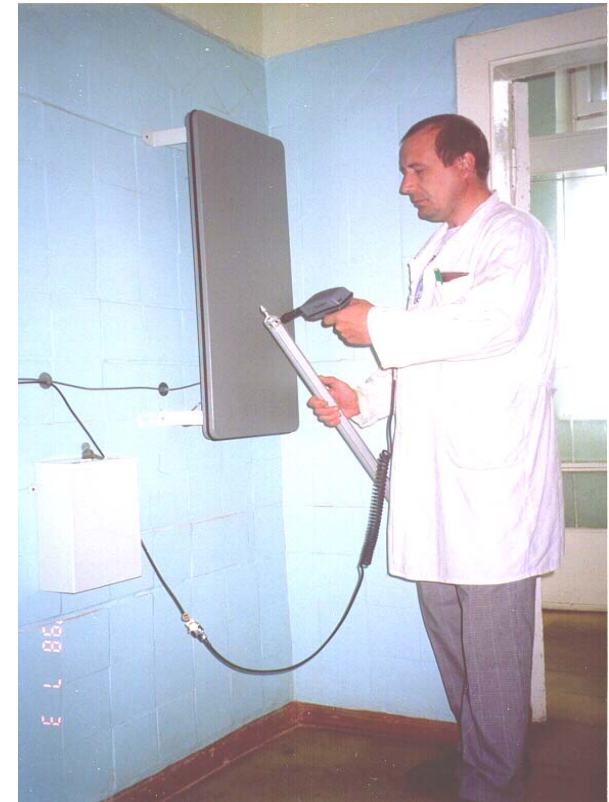
(см. структурную схему)



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

1. Оборудование

ЗБМ 4 – панель управления реактором ВВР-М.



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

1. Оборудование

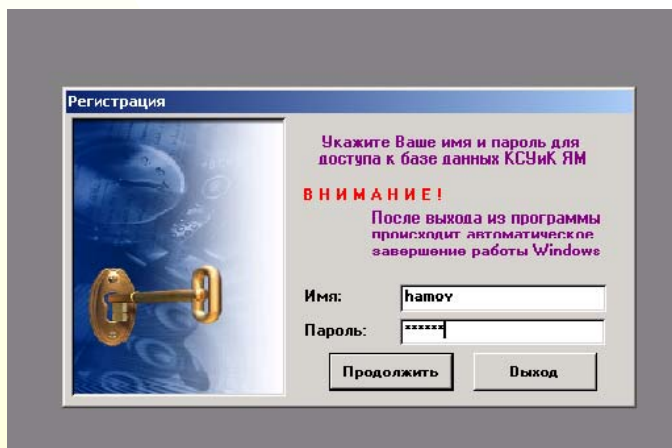
ЗБМ 5 – физическая лаборатория. Корпус 1, РК ВВР-М.



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

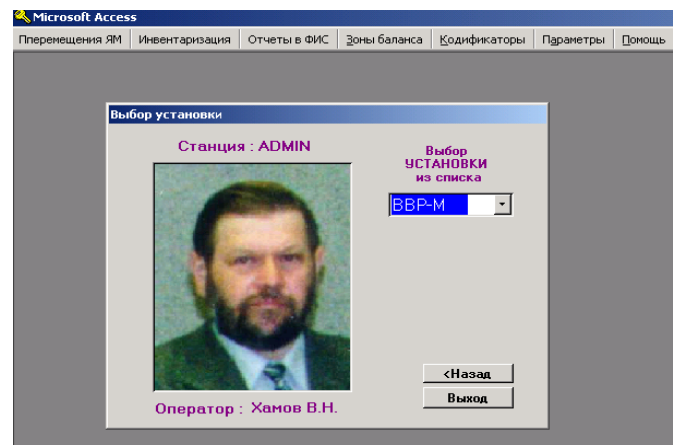
2. Программное обеспечение

Защита данных. После включения станции и загрузки WINDOWS 2000,
1. Войти в домен МС&А, используя верный пароль;



2. Набрать имя оператора и его персональный пароль + вставить ключевую дискету в дисковод А:; нажать кнопку «Продолжить»; только если все 3 компоненты корректны, оператор получает доступ к приложению и базе МС&А.

3. Каждый оператор имеет свой уровень доступа к данным, который определяется уровнем его полномочий. Максимальный доступ только у администратора и руководителя группы учета.



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

2. Программное обеспечение

Система поддерживает следующие процедуры:

- получение ЯМ с завода-производителя;
- отправка ЯМ на завод по переработке;
- редактирование данных;
- перемещение ЯМ как внутри, так и между различными ЗБМ;
- физическая инвентаризация в любом ЗБМ;
- создание отчетов в Федеральный Информационный Центр (Росатом).

Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

2. Программное обеспечение

Физическая инвентаризация. Программная часть.

The screenshot shows the MS&A software interface for physical inventory management. The main menu includes options like 'Инвентаризация' (Inventory), 'Отчеты в ФИС' (Reports in FIS), 'Зоны баланса' (Balance zones), 'Кодификаторы' (Codes), 'Параметры' (Parameters), and 'Помощь' (Help). The 'Инвентаризация' menu is open, showing options such as 'Проверка кодировки' (Check encoding), 'Просмотр и печать документов' (View and print documents), 'Работа с архивом' (Work with archive), 'Инвентаризация' (Inventory), and 'Сброс таймера перемещений' (Reset movement timer). The 'Инвентаризация' sub-menu is also open, showing 'Инвентаризация ЯМ (сквозная)' (Inventory of fuel tanks (cross-section)), 'Выборочная инвентаризация УИВов в ЗБМ-1' (Selective inventory of UIVs in ZBM-1), and 'Выборочная инвентаризация ЯМ в ЗБМ' (Selective inventory of fuel tanks in ZBM). The 'Выборочная инвентаризация ЯМ в ЗБМ' option is selected, and the 'ЗБМ-1' dropdown is set to 'ВВР-М'. The main window displays a table of inventory items with columns for 'Индекс/номер' (Index/number), 'Партия/таг' (Batch/tag), and 'Колич.' (Quantity). The table contains 13 rows of data. To the right of the table, there is a 'Состояние' (Status) section with radio buttons for 'Новая' (New), 'Отложена' (Deferred), and 'Закончена' (Completed). Below this are buttons for 'Новая', 'Отчет', 'Отложить', and 'Завершить'. A user profile window is visible on the left, showing a photo of the operator and the name 'Оператор : Хамов В.Н.' (Operator: Khomov V.N.).

Индекс/номер	Партия/таг	Колич.
01	100000038438468	0
01_test	100000038363075	0
017.88	100000038519072	0
1	100000038608766	0
1.0	100000038381966	0
1.00	100000038769659	0
1/18	100000038465567	0
10	100000038695958	0
10.0	100010169142569	0
10/18	100000038712671	0
11.0	100000038390867	0
11/18	100000038584466	0
12	100000038831768	0
12/18	100000038576960	0

Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

2. Программное обеспечение

Физическая инвентаризация с использованием системы и периферийного оборудования – Таг ридер.



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

2. Программное обеспечение

Опция создания отчетов в ФИЦ Росатома:


я ЯМ | Инвентаризация | Отчеты в ФИС | Зоны баланса | Кодификаторы | Параметры | Помощь

Выбор установки

Станция : ADMIN

Выбор УСТАНОВКИ из списка

ВВР-М



Оператор : Хамов В.Н.

<Назад

Выход

frmFIS_CHK

Отчет CHK


Тип данных:	Гриф секретности:	Дата завершения отчетного периода:
R	НС	31.12.2003
Код ОКПО предприятия:	2698654	
Дата отчета:	23.09.2004	
Время отчета:	14:37:08	
Рабочая папка:	D:\rakurs\	

Включить в отчет

- ЗБМ-1
- ЗБМ-2
- ЗБМ-3
- ЗБМ-4
- ЗБМ-5

Состояние: Ввод данных

Создание отчета



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

3. Обучение

Процесс обучения сотрудников РК ВВР-М:



Компьютеризированная Система Учета и контроля ЯМ в ПИЯФ РАН (МС&А)

Это все, что я хотел рассказать
о Компьютеризированной Системе
Учета и Контроля ЯМ в ПИЯФ РАН
МС&А.
Спасибо за внимание.