



Международная научная конференция
**Радиационная защита и
радиационная безопасность
в ядерных технологиях**

29-31 октября 2025

Москва, Президиум РАН



РОСАТОМ



Российская Академия Наук



ИБРАЭ

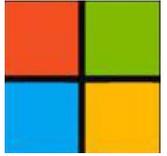
СВОБОДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



С. Н. Сытова, В. В. Гавриловец, А. П. Дунец, А. Н. Коваленко, С.В.Черепица
Институт ядерных проблем Белгосуниверситета, г. Минск



Свободное ПО - v. s. проприетарное ПО



2

Свободное программное обеспечение (СПО, англ. *free software*, также *software libre* или *libre software*), свободный софт – программное обеспечение, пользователи которого имеют права («свободы») на его неограниченную установку, запуск, свободное использование, изучение, распространение и изменение (совершенствование), а также распространение копий и результатов изменения. Свободы объявляются при помощи свободных лицензий. Чтобы ПО было свободным, получателям должны быть доступны его исходные коды, из которых можно создавать исполняемые файлы, вместе с соответствующими лицензиями.



Проприетарное программное обеспечение, несвободное программное – программное обеспечение, являющееся частной собственностью авторов или правообладателей и не удовлетворяющее критериям свободного ПО (предоставления программного кода недостаточно).

Правообладатель проприетарного ПО сохраняет за собой монополию на его использование, копирование и модификацию, полностью или в существенных моментах. Обычно проприетарным называют любое несвободное ПО, включая



Фреймворк *eLab* на основе свободного программного обеспечения – национальный программный продукт

Используемое СПО:

- *Debian GNU/Linux*
- *Web-server Apache*
- *Сервер баз данных Firebird*
- *Сервер приложений PHP*

Работа под Windows и Linux в многопользовательском режиме:

- с работой внутри корпоративной сети и в сети интернет,
- на отдельно выделенном компьютере;

- с вводом данных через заполнение веб-форм в режиме on-line;
- с разделением прав доступа разных категорий пользователей;
- через Web-интерфейс посредством широко распространённых браузеров.
- Работает на защищенном сервере,
- На стороне клиента ничего не устанавливается, достаточно браузера.
- Организация удаленного доступа через VPN, обеспечение протокола HTTPS.
- ПО eLab является открытым для модификаций пользователями.
- Позволяет в рамках одного установленного экземпляра продукта поддерживать одно множество лабораторий и организаций, причём разного профиля.
- Повышенные требования к системе защиты информации.

Система по виду автоматизируемой деятельности относится к системам управления, сбора, хранения, обработки и передачи информации



Модификации фреймворка eLab

eLab – система электронного документооборота лаборатории

eLab-ГСМ – Информационная система аккредитованной испытательной лаборатории для контроля качества горюче-смазочных материалов

eLab-M – для мясо-молочной промышленности

eLab-Atom – для учета и контроля источников ионизирующего излучения

eLab-Control – для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности

eLab-NM – для учета и контроля ядерных материалов, радиоактивных отходов, отработавшего ядерного топлива

eLab-Quality – универсальный инструмент для деятельности аккредитованной испытательной лаборатории любого профиля в соответствии с ИСО 17025

eLab-Science – система управления контентом учебно-научного портала

eLab-Arxiv – специализированная архивная онлайн-система управления ядерными знаниями

eLab-BelNPP – система управления контентом Национального портала ядерных знаний Республики Беларусь

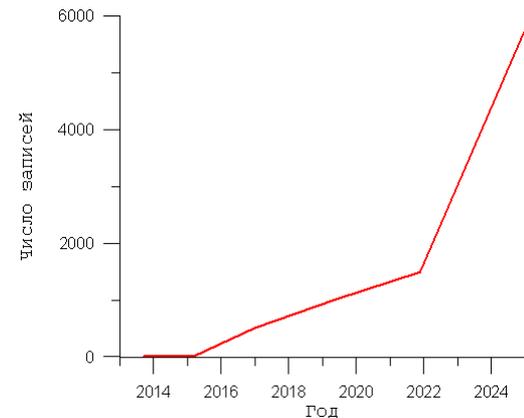
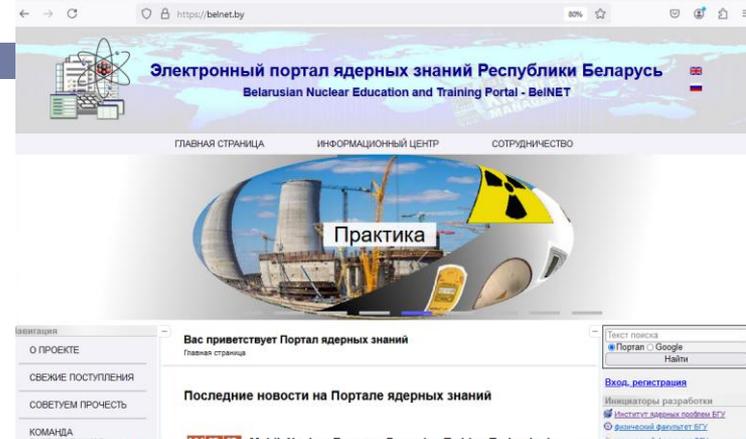
Система управления контентом eLab-Science и белорусский портал ядерных знаний BeINET

5

В рамках *eLab-Science* реализованы все необходимые функции портала, включая возможность удаленной правки структуры портала и занесения документов, разнообразной сортировки и фильтрации, а также два уровня доступа к документам в зависимости от прав пользователей, оригинальный механизм тестирования при выполнении лабораторных работ.

К настоящему времени *контент портала BeINET <https://belnet.by/>* составляет *свыше 6,5 тысяч записей*.

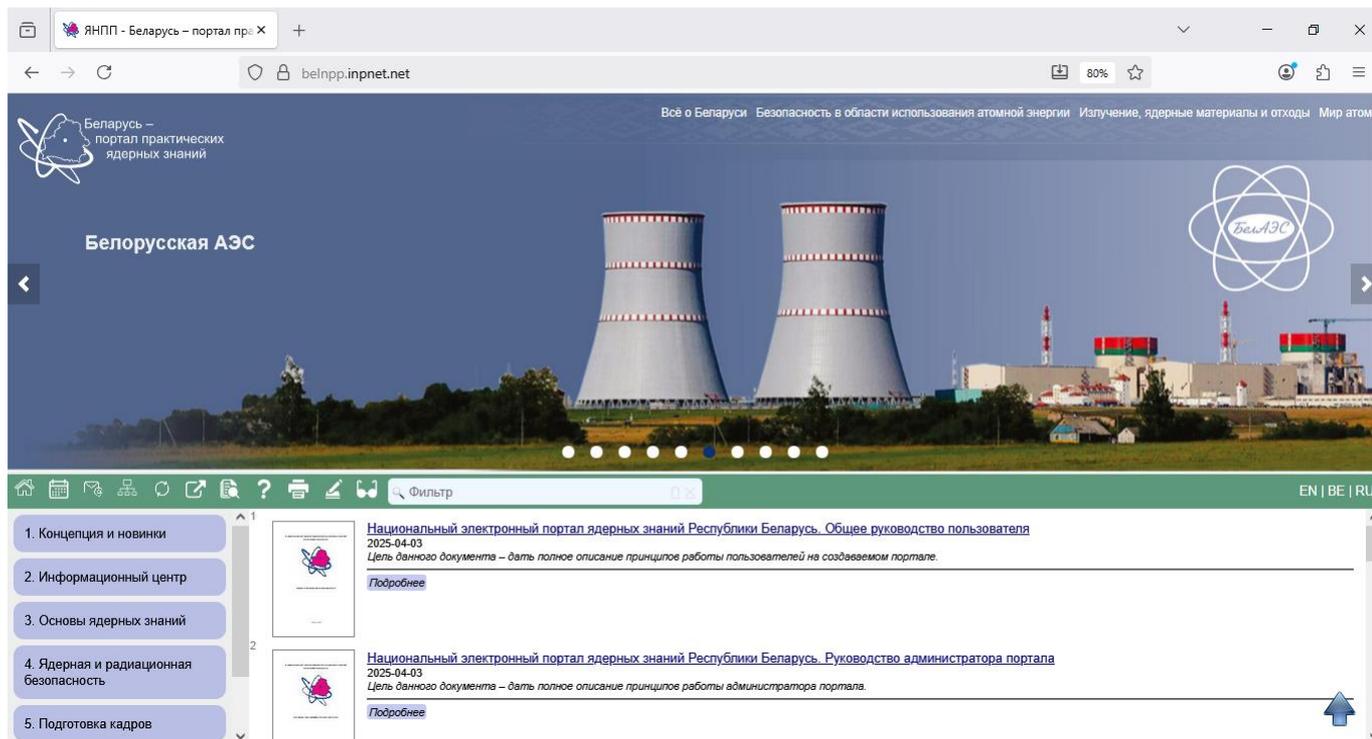
Целевая аудитория портала – студенты высших и средних учебных заведений, научные сотрудники и преподаватели, работники госучреждений, предприятий и организаций, использующие в своей деятельности ядерные и радиоактивные материалы, источники ионизирующего излучения, генерирующее оборудование.



Национальный портал ядерных знаний Республики Беларусь и система управления ядерными знаниями

<https://belnpp.inpnet.net/>

6



The screenshot displays a web browser window with the URL belnpp.inpnet.net. The page features a header with the text "Беларусь – портал практических ядерных знаний" and "Всё о Беларуси Безопасность в области использования атомной энергии Излучение, ядерные материалы и отходы Мир атома". The main content area shows a large image of the Belarusian Nuclear Power Plant (БелАЭС) with two cooling towers and a logo of a stylized atom. A navigation menu on the left lists five categories: 1. Концепция и новости, 2. Информационный центр, 3. Основы ядерных знаний, 4. Ядерная и радиационная безопасность, and 5. Подготовка кадров. Below the menu, there are two document entries, each with a thumbnail, a title, a date (2025-04-03), a description, and a "Подробнее" link.

Беларусь – портал практических ядерных знаний

Всё о Беларуси Безопасность в области использования атомной энергии Излучение, ядерные материалы и отходы Мир атома

БелАЭС

1. Концепция и новости

2. Информационный центр

3. Основы ядерных знаний

4. Ядерная и радиационная безопасность

5. Подготовка кадров

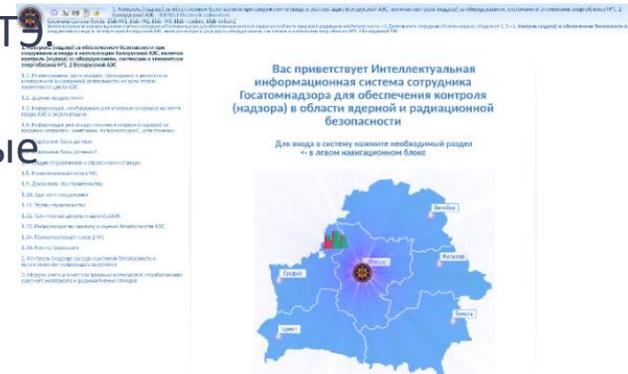
Национальный электронный портал ядерных знаний Республики Беларусь. Общее руководство пользователя
2025-04-03
Цель данного документа – дать полное описание принципов работы пользователей на создаваемом портале.
[Подробнее](#)

Национальный электронный портал ядерных знаний Республики Беларусь. Руководство администратора портала
2025-04-03
Цель данного документа – дать полное описание принципов работы администратора портала.
[Подробнее](#)

Интеллектуальная информационная система сотрудника Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности (ИИСН ГАН - eLab-Control)

Предназначена для автоматизации работы сотрудников Госатомнадзора в части контроля (надзора) за обеспечением безопасности при сооружении и вводе в эксплуатацию Белорусской АЭС, включая контроль (надзор) за оборудованием, системами и элементами энергоблоков №1, 2 Белорусской АЭС и контроль (надзор) за радиационной безопасностью источников ионизирующего излучения, лицензированием деятельности в области использования атомной энергии и ИИИ, разрешительной деятельностью, учетом ИИИ и ядерных материалов по всем ЗБМ страны с отчетностью перед МАГАТЭ

Разработчик - НИИ ЯП БГУ в рамках ГНТП «Интеллектуальные информационные технологии» (2016 - 2020 гг.).



Вас приветствует Интеллектуальная информационная система сотрудника Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности

Для ввода в систему нажмите необходимый раздел «-» в левом навигационном блоке



Интеллектуальная информационная система сотрудника Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности

Данные из старых БД Госатомнадзора по учету ИИИ и ЯМ с помощью специальных скриптов перегружены в ИИСН ГАН.

Система подключена к Единому реестру лицензий <https://license.gov.by/> и базе данных Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь <http://nalog.gov.by/> .

В настоящее время с помощью ИИСН ГАН в Республике Беларусь на уровне регулирующего органа ведется весь учет источников ионизирующего излучения, учет ядерного материала с отчетностью перед МАГАТЭ, надзор за строительством и эксплуатацией Белорусской атомной станции.



Численные характеристики ПО

Параметр сравнения	Национальный портал eLab-BelNPP	ИИСН ГАН eLab-Control	BelNET eLab-Science
Число строк ПО	312 176	394 730	197 089
Число файлов ПО	6 632	1022	751
Число измененных файлов (сравнение с ИИСН ГАН)	5 966		
Число вставок кода (сравнение с ИИСН ГАН)	543 734 insertions(+)		
Число удалений кода (сравнение с ИИСН ГАН)	22 412 deletions (-)		
Процент измененных файлов (сравнение с ИИСН ГАН)	90 %		
Число папок (каталогов) в ядре системы (сравнение с BelNET)	163, число совпадений с BelNET - 0		70, число совпадений с Нац. порталом- 0
Число таблиц в БД	20	693	14
Число представлений (view) в БД	18	137	11
Число процедур в БД	28	821	6
Число функций в БД	4	0	0

Испытания с использованием ПО Apache JMeter версии 5.6.3

31

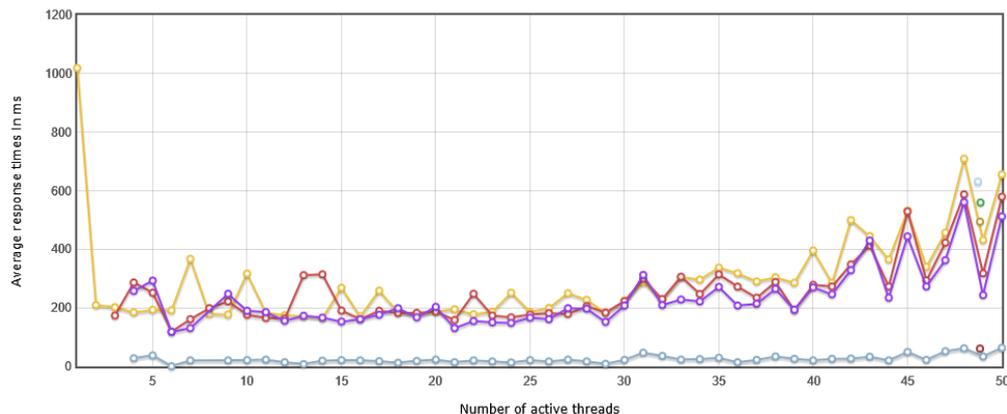
Statistics

Requests	Executions			Response Times (ms)							Throughput	Network (KB/sec)	
	Label	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received
Total	29750	0	0.00%	484.24	0	2292	461.00	952.90	1063.00	1303.00	49.50	295.88	24.07
Home Page	9694	0	0.00%	631.00	139	2217	651.00	1037.00	1140.25	1350.10	16.13	148.17	6.31
Random link	9644	0	0.00%	559.73	35	2292	528.00	1000.00	1132.00	1437.00	16.15	99.63	10.49
Random link-0	5206	0	0.00%	60.90	0	1203	37.00	147.00	184.65	289.00	8.74	4.47	3.69
Random link-1	5206	0	0.00%	494.48	34	2037	469.00	877.00	997.65	1252.58	8.74	44.71	3.72

Проведен тест имитации одновременной работы 50 пользователей. Другие проведенные тесты продемонстрировали существенное влияние некоммерческого канала связи на результаты тестов.

Выводы:

- среднее время ответа сервера достаточно комфортно - 484 миллисекунды,
- сервер успешно справляется с нагрузкой из 50 пользователей,
- у системы есть значительный запас по производительности при условии использования сервера с соответствующими характеристиками,
- для эксплуатации необходимо сетевое оборудование уровня провайдера,
- систему необходимо размещать на площадях и на оборудовании специализированного провайдера; размещение в офисе со слабым каналом связи и с применением сетевых маршрутизаторов с ограниченными характеристиками может серьезно снижать возможности работы пользователей.



Модуль учета ЯМ

11

Основные задачи в области учета и контроля ЯМ:

- своевременное определение количеств ЯМ;
- составление, регистрация и ведение учетных и отчетных документов;
- контроль доступа, санкционированного размещения и перемещения ЯМ

Основные документы, генерируемые в модуле, в части учета ЯМ:

- отчет о фактически наличном количестве материала (PIL);
- отчет об изменениях инвентарного количества материала (ICR);
- материально-балансовый отчет (MBR);
- текстовый отчет (TR);
- автоматически рассчитываемый на основании PIL, ICR, MBR главный журнал учета (General Ledger).

Реализованы:

- предварительный расчет данных для отчета о фактически наличном количестве материала – PIL;
- предварительный расчет данных для материально-балансового отчета MBR;
- процесс корректировки записи в соответствии с правилами МАГАТЭ;
- импорт/экспорт из/в систему всех типов отчетов по фиксированно и маркированному кода 10.

3. Модуль учета и контроля ядерных материалов, отработанного ядерного материала и радиоактивных отходов

- 3.1. Учет ЯМ
- 3.2. Организация, проведение и результаты административной и надзорной деятельности
- 3.3. Организация
- 3.4. Ядерные материалы и ОЯТ
- 3.5. Радиоактивные отходы
- 3.6. Калькулятор радиоактивности
- 3.7. Общие справочники и справочники по ИИИ
- 3.8. Справочники по ЯМ, ЯМО, ОЯТ

Вас приветствует Интеллектуальная информационная система сотрудника Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности

Для входа в систему нажмите необходимый раздел <- в левом навигационном блоке



Справочники по ЯМ в соответствии с типовым Кодом 10

12

3.8. Справочники по ЯМ, РАО, ОЯТ - INP/BSU Electronic Laboratory

Светлана Ситова (Sveta, Elab-M1, Elab-M2, Elab-M3, Elab-readers, Elab-writers)
Интеллектуальная информационная система организации Госатонадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности «0. Деятельность сотрудника Госатонадзора. Модуль №1, 2 + 3. Модуль учета и контроля ядерных материалов, обработанного ядерного материала и радиоактивных отходов» + 3.8. Справочники по ЯМ, РАО, ОЯТ

3.8. Справочники по ЯМ, РАО, ОЯТ - INP/BSU Electronic Laboratory

Светлана Ситова (Sveta, Elab-M1, Elab-M2, Elab-M3, Elab-readers, Elab-writers)
Интеллектуальная информационная система организации Госатонадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности «0. Деятельность сотрудника Госатонадзора. Модуль №1, 2 + 3. Модуль учета и контроля ядерных материалов, обработанного ядерного материала и радиоактивных отходов» + 3.8. Справочники по ЯМ, РАО, ОЯТ

1. Специфика ЯМ

- 1.1. Код элемента
- 1.2. Характеристики ЯМ
- 1.3. Код изотопа
- 1.4. Двухбуквенный код изменения инвентарного количества ЯМ
 - 1.4.1. Коды данных в МБО
- 1.5. Код описания материала
 - 1.5.1. Код описания материала - физическая форма
 - 1.5.2. Код описания материала - химическая форма
 - 1.5.3. Код описания материала - способ сохранения
 - 1.5.4. Код описания материала - состояние и качество облучения
 - 1.5.5. Контейнеры для хранения, классифицируемые по объему
- 1.6. Марки ТВС
- 1.7. Контейнеры для транспортировки
- 1.8. База измерений

2. Отчетные материалы

- 2.1. Страны
- 2.2. Известные ЗБМ
- 2.3. Типы учетных отчетов

3. Технические средства учета и контроля ЯМ

4. Инвентаризация

5. Радиоактивные отходы

1.1. Код элемента

Ключевое слово

Обедненный уран D

Природный уран N

Обогащенный уран E

Унифицированный уран U

Плутоний P

Торий T

1.5.2. Код описания материала - химическая форма

Справочники по ЯМ, РАО, ОЯТ

1. Специфика ЯМ

- 1.1. Код элемента
- 1.2. Характеристики ЯМ
- 1.3. Код изотопа
- 1.4. Двухбуквенный код изменения инвентарного количества ЯМ
 - 1.4.1. Коды данных в МБО
- 1.5. Код описания материала
 - 1.5.1. Код описания материала - физическая форма
 - 1.5.2. Код описания материала - химическая форма
 - 1.5.3. Код описания материала - способ сохранения
 - 1.5.4. Код описания материала - состояние и качество облучения
 - 1.5.5. Контейнеры для хранения, классифицируемые по объему
- 1.6. Марки ТВС
- 1.7. Контейнеры для транспортировки
- 1.8. База измерений

2. Отчетные материалы

- 2.1. Страны
- 2.2. Известные ЗБМ
- 2.3. Типы учетных отчетов

3. Технические средства учета и контроля ЯМ

4. Инвентаризация

5. Радиоактивные отходы

1.5.2. Код описания материала - химическая форма

Код описания материала	Ключевое слово	Пояснения
D	Элементный	Металл (исключая сплавы)
E	Фторид	Любой фторид, за исключением гексафторидов
G	Гексафторид	Гексафторид
J	Нитрат	Нитрат
K	Диуранат аммония	Диуранат аммония
Q	Диоксид	Двуокись
T	Триоксид	Трехокись
U	Окись (3/8)	Окись, имеющая формулу M3O8
R	Другие окиси	Другие окиси, включая смеси различных окисей одного и того же элемента
V	Оксиды, отравленные	Окиси или смеси окисей, содержащие нейтронный поглотитель
W	Карбид	Карбид
X	Оксид/графит	Смеси окисей с графитом (например, топливо для высокотемпературных реакторов)
Y	Карбид/графит	Смеси карбида с графитом (например, топливо для высокотемпературных реакторов)
Z	Нитрид	Нитрид
1	Органические соединения	Органические соединения
2	Другие соединения	Другие соединения, соли и их смеси
3	Сплавы алюминия	Алюминиевые сплавы и сплавы алюминия с кремния
4	Сплавы кремния	Сплавы кремния (кроме сплавов алюминия с кремнием) и силициды
5	Сплавы циркония	Циркониевые сплавы

Состояние выборок

Найдено записей 23

Страница 1/1 x100

Размер страницы 100 Применить

Колонки по умолчанию

Настройка колонок

Колонка

- Код описания материала
- Ключевое слово
- Пояснения

Выключить Применить

Сортировка выключена

Настройка сортировки

Колонка

- Код описания материала
- Ключевое слово
- Пояснения

Выключить Применить

Фильтр выключен

Пример заполнения записи по учету ЯМ

3.1. Учет ЯМ - INP/BSU Electronic Laboratory

Светлана Сытова (Sveta; Elab-M1, Elab-M2, Elab-M3, Elab-readers, Elab-writers)
 Интегрированная информационная система сотрудников Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности » 0. Деятельность сотрудника Госатомнадзора. Модуль №1. 2 » 3. Модуль учета и контроля ядерных материалов, обработавшего ядерного материала и радиоактивных отходов » 3.1. Учет ЯМ

2.3. Отчет о фактически наличном количестве материала

Состояние выборки: Найдено записей 10

Учет ЯМ

- 1. ВУА ЗЕМ 'Сосны'
- 2. ВУВО ЗЕМ 'Атомная станция - Хозанилище'
 - 2.1. Общая информ
 - 2.2. Материально
 - 2.3. Отчет о фактически наличном количестве материала
 - 2.4. Отчет об изменении количества матери
 - 2.5. Текстовый отчет
- 3. ВУВ1 ЗЕМ 'Атомная станция - Хозанилище'
 - 3.1. Общая информ
 - 3.2. Материально
 - 3.3. Отчет о фактически наличном количестве материала
 - 3.4. Отчет об изменении количества матери
 - 3.5. Текстовый отчет
- 4. ВУВ2 ЗЕМ 'Атомная станция - Хозанилище'
- 5. ВУЕ ЗЕМ УП 'Экспорт'
 - 5.1. Партии ЯМ
 - 5.2. Изменение информации
 - 5.3. Общая информ
 - 5.3.1. Отчет об изменении количества мат
 - 5.3.2. Отчет о фактически наличном количестве мат
 - 5.3.3. Текстовый отчет
 - 5.3.4. Материально-балансовый отчет
 - 5.4. Главный журнал учета (General Ledger) - Результаты расчета
 - 5.5. Расчет данных для отчета о фактически наличном количестве материала
- 6. ВУ-З ЗЕМ 'Организации с малым количеством'
- 7. Справочники

Физическая форма: В

Химическая форма: V

Код описания материала - способ сохранения: 2

Код описания материала - состояние и качество облучения: F

- Масса делящегося изотопа (только для урана)
- Код изотопа
- База измерений
- Пояснительная записка
- Статус ввода
- Исправление к отчету №
- Исправление к записи №
- Пояснительная записка к записи

Импорт/экспорт данных

14

3.1. Учет ЯМ - INP/BSU Electronic Laboratory

Светлана Ситова (Sveta, Elab-M1, Elab-M2, Elab-M3, Elab-readers, Elab-writers)

Интеллектуальная информационная система сотрудников Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности » 0. Деятельность сотрудника Госатомнадзора. Модуль № 1, 2 + 3. Модуль учета и контроля ядерных материалов, обрабатывающего ядерного материала и радиоактивных отходов » 3.1. Учет ЯМ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Фильтр

Вставка записи Удаление записи ICR template

Выполнить Экспорт Импорт

Состояние выборки

Найдено записей: 13
Страница: 1/1
Размер страницы: >100

6.3.1. Отчеты об изменениях инвентарного количества материала

Номер отчета: 93

Номер отчета	Запись №	Продолжение	Дата инвентарных изменений	ЗЕМ/ Страна - Из	ЗЕМ/ Страна - В	Тип инвентарных изменений	Код КТИ	Название или номер партии	Число единиц в партии	Описание ядерного материала	Учетные данные	Учетные данные - Масса	Учетные данные - Единицы измерения
93	1		20150523	BY-Z	BY-Z	GA		SC138	1				
93	2		20150526	BY-Z	BY-E	SD		SC138	1				
93	3		20150503	Z	BY-Z	RF		SF1548	1	Ядерные материалы и ОРТ			
93	4		20150503	BY-Z	BY-A	SD		SF1548	1	1. Ядерные материалы включая ядерные установки			
93	5		20150503	BY-A	BY-Z	RD		SF1548	1	1.1. Система отчетных материалов ЭО (наличие, состояние)			
93	6		20150503	BY-Z	PL	SF		SF1548	1	1.2. Предварительное уведомление о планируемых передачах ядерного материала за пределы ЗЕМ			
93	7		20150522	PL	BY-Z	RF		SF1548	1	1.3. Предварительное уведомление о планируемых передачах ядерного материала в ЗЕМ			
93	8		20150526	BY-Z	Z	SF		SF1548	1	1.3.1. Количество делящихся изотопов элемента при передатках ядерного материала в ЗЕМ			
93	9		20150503	BY-Z	BY-A	SD		SF15C	1	1.4. Инвентаризация ЗЕМ			
93	10		20150503	BY-A	BY-Z	RD		SF15C	1	1.5. Общая информация об учетных отчетах			
93	11		20150522	BY-Z		RM		SF1410	5	1.5.1. Материально-балансовый отчет			
93	12		20150522	BY-Z		RP		SF1410	4	1.5.2. Отчет о фактически наличном количестве материала			
93	13		20150522	BY-Z		RP		SA110	1	1.5.3. Отчет об изменениях инвентарного количества материала			

3.4. Ядерные материалы и ОРТ - INP/BSU Electronic Laboratory

Светлана Ситова (Sveta, Elab-M1, Elab-M2, Elab-M3, Elab-readers, Elab-writers)

Интеллектуальная информационная система сотрудников Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности » 0. Деятельность сотрудника Госатомнадзора. Модуль № 1, 2 + 3. Модуль учета и контроля ядерных материалов, обрабатывающего ядерного материала и радиоактивных отходов » 3.4. Ядерные материалы и ОРТ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Фильтр

Вставка записи Удаление записи MBR template

Выполнить Экспорт Импорт

Состояние выборки

Найдено записей: 6
Страница: 1/1
Размер страницы: >100

1.5.1. Материально-балансовый отчет

Организации с ЗЕМ: Атомная станция
Объект с ЗЕМ характеризующий расположение ЯМ: BYB-
Зона баланса материалов: BYB - ВУВО
Номер отчета: 3

1 MBR template labeled code 10
2 MBR template
3 PIL template
4 PIL template labeled code 10
5 ICR template
6 Text report template labeled code 10
7 CN template
8 General Ledger Template One Page With Isotope
9 ICR template labeled code 10
10 General Ledger - Главный журнал учета

Запись №	Продолжение	Название	Основные радионуклиды	Масса элемента	Единицы измерения (кг, г)	Масса делящегося изотопа (только для урана)	Код изотопа	Пояснительная запись	Статус ввода	Исправление к отчету №
1		PB	E	0.000	g	0.000	G		N	
2		BA	E	0.000	g	0.000	G		N	
3		PE	E	0.000	g	0.000	G		N	
4		PB	P	0.000	g				N	
5		BA	P	0.000	g				N	
6		PE	P	0.000	g				N	

Состояние выборки

Номер отчета: 6
Страница: 1/1
Размер страницы: >100

Применить

Настройка колонок

Имя колонки

- Запись №
- Продолжение
- Название
- Основные радионуклиды
- Масса элемента
- Единицы измерения (кг, г)
- Масса делящегося изотопа (только для урана)
- Код изотопа
- Пояснительная запись
- Статус ввода
- Исправление к отчету №
- Исправление к записи №
- Пояснительная записка

Импорт / Экспорт отчетов

MATERIAL BALANCE REPORT (MBR) FORM R.03 (QCVS)																											
COUNTRY		BY				REPORTING PERIOD: FROM (RPT_FROM) TO (RPT_END)																					
FACILITY		\$(NAME)				REPORT NO. (RPT_NUM)																					
MATERIAL BALANCE AREA		\$(INFRASTRUCTURE)				PAGE NO. OF PAGES										SIGNATURE:											
ENTRY NO.		CONTINUATION				ACCOUNTANCY DATA										CORRECTION NO.											
ENTRY NAME		ELEMENT				WEIGHT OF ELEMENT				UNIT		WEIGHT OF FISSILE ISOTOPES (URANIUM ONLY) (G)				ISOTOPE CODE		CONCISE NOTE		REPORT NO.		ENTRY NO.					
\$(3a)\$(7)\$(18a)		\$(3)\$(7)\$(18a)				\$(3)\$(7)\$(18a)				\$(4)\$(5)		\$(3)\$(7)\$(18a)				\$(5)\$(7)\$(18a)		\$(7)\$(18a)		\$(7)\$(18a)		\$(7)\$(18a)					

Шаблоны учетных отчетов:

<- Fixed format

Labeled format

```
mbr-template (1).text10
001:0I/BY;$(RPT_NUM)#002:$(RECORD_NUM)/$(REC_COUNT)#003:$(DT_SUBMIT)#006:$(AUTHOR)#010:M#015:$(RPT_FROM)/$(RPT_END)#$(EXPLAN_CODE10)207:$(LNAME)#307:$(INFRASTRUCTURE_NAME)#309:$(IMP_STATUS_TEXT)#$(EXPLANATION_REC_CODE10)411:$(Название)#$(ELEM_C10)$(ISOT_C10)
```

MATERIAL BALANCE REPORT (MBR) FORM R.03 (QCVS)																											
COUNTRY		BY				REPORTING PERIOD: FROM 180201 TO 190201																					
FACILITY		BYB-				REPORT NO. 3																					
MATERIAL BALANCE AREA		BYBD				PAGE NO. OF PAGES										SIGNATURE:											
ENTRY NO.		CONTINUATION				ACCOUNTANCY DATA										CORRECTION NO.											
ENTRY NAME		ELEMENT				WEIGHT OF ELEMENT				UNIT		WEIGHT OF FISSILE ISOTOPES (URANIUM ONLY) (G)				ISOTOPE CODE		CONCISE NOTE		REPORT NO.		ENTRY NO.					
						0.00				g		0.00				g											
1		PB				0.00				g		0.00				g											
2		BA				0.00				g		0.00				g											
3		PE				0.00				g		0.00				g											
4		PB				0.00				g		0.00				g											
5		BA				0.00				g		0.00				g											
6		PE				0.00				g		0.00				g											

```
mbr-template.text10
001:0I/BY;3#002:1/6#003:20190209#006:BELKOVSKAYA, BB#010:M#015:20180201/20190201#099:E/1#207:BYB-#307:BYB0#309:N#411:PB#630:0.000G#670:0.000G#
001:0I/BY;3#002:2/6#003:20190209#006:BELKOVSKAYA, BB#010:M#015:20180201/20190201#099:E/2#207:BYB-#307:BYB0#309:N#411:BA#630:0.000G#670:0.000G#
001:0I/BY;3#002:3/6#003:20190209#006:BELKOVSKAYA, BB#010:M#015:20180201/20190201#099:E/3#207:BYB-#307:BYB0#309:N#411:PE#630:0.000G#670:0.000G#
001:0I/BY;3#002:4/6#003:20190209#006:BELKOVSKAYA, BB#010:M#015:20180201/20190201#099:E/4#207:BYB-#307:BYB0#309:N#411:PB#700:0.000G#
001:0I/BY;3#002:5/6#003:20190209#006:BELKOVSKAYA, BB#010:M#015:20180201/20190201#099:E/5#207:BYB-#307:BYB0#309:N#411:BA#700:0.000G#
001:0I/BY;3#002:6/6#003:20190209#006:BELKOVSKAYA, BB#010:M#015:20180201/20190201#099:E/6#207:BYB-#307:BYB0#309:N#411:PE#700:0.000G#
```

Декларативный язык разметки для импорта сложных форм и данных из файлов Excel, текстовых файлов со специальными метками с указанием координат для динамических и статических данных.

Шаблоны документов для экспорта

Шаблоны учетных отчетов:

- 1) MBR template labeled code 10 – отчет MBR в формате маркированного кода 10;
- 2) MBR template – отчет MBR в формате фиксированного кода 10;
- 3) PIL template – отчет PIL в формате фиксированного кода 10;
- 4) PIL template labeled code 10 – отчет PIL в формате маркированного кода 10;
- 5) ICR template – отчет ICR в формате фиксированного кода 10;
- 6) Text report template labeled code 10 – текстовый отчет в формате маркированного кода 10;
- 7) CN template – текстовый отчет в формате фиксированного кода 10;
- 8) General Ledger Template One Page With Isotope – Главный журнал учета с учетом изотопа;
- 9) ICR template labeled code 10 – отчет ICR в формате маркированного кода 10;
- 10) General Ledger – Главный журнал учета.

General Ledger – Главный журнал учета

3.1. Учет ЯМ - INP/RSU Electronic Laboratory
 Светлана Солова (Sveta, ELab-M1, ELab-M2, ELab-M3, ELab-readers, ELab-writers)
 Информационная система построена балансоподаром для обесечения ядерной и радиационной безопасности в 0. Дельность построена балансоподаром. Модель No 1, 2 + 3. Модель учета и контроля ядерных материалов, отработанного ядерного материала и радиоактивных отходов в Я.У.ч. ЯМ

6.4. Главный журнал учета (General Ledger) - Результаты расчета

Номер отчета: -222
 Код элемента: P - Плутоний

Номер отчета	Номер строки	Дата	Ссылка на документ	Вид изменения инвентарного количества ЯМ	Единицы измерения (кг, г)	Элемент	Кольво УЕ	Прибавления	Уменьшения	Текущее инвентарное количество (Баланс)	Прибавления изотопа	Уменьшения изотопа	Масса действующего изотопа (г/масса для урана)	Итого Кольво УЕ
-222	1	150516	PIL		г	P	0			0,000			0,000	0
-222	2	151017	ICR 96	GA	г	P	1	0,000		0,000			0,000	1
-222	3	151103	ICR 98	GA	г	P	1	0,000		0,000			0,000	2
-222	4	151115	ICR 98	RM	г	P	2		0,000	0,000			0,000	0
-222	5	151115	ICR 98	RM	г	P	7		0,000	0,000			0,000	-7
-222	6	151115	ICR 98	RP	г	P	9	0,000		0,000			0,000	2
-222					г	P	2			0,000			0,000	2

General Ledger P - Microsoft Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

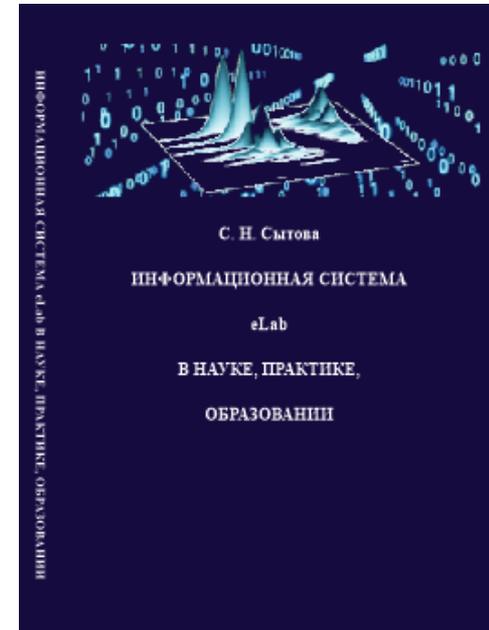
N32

Line	Date	References	IC Code	N of items	Increases	Decreases	Inventory	Isotope Inventory	N of items
1	150516	PIL		0			0,000	0,000	0
2	151017	ICR 96	GA	1	0,000		0,000	0,000	1
3	151103	ICR 98	GA	1	0,000		0,000	0,000	2
4	151115	ICR 98	RM	2		0,000	0,000	0,000	0
5	151115	ICR 98	RM	7		0,000	0,000	0,000	-7
6	151115	ICR 98	RP	9	0,000		0,000	0,000	2
				2			0,000	0,000	2

Публикации

18

- Информационная система eLab для аккредитованных испытательных лабораторий на основе свободного программного обеспечения / С. Н. Сытова и др. // Информатика. 2017, № 3. С. 49–61.
- Information tool for multifarious scientific and practical research / S. Sytova // Engineering of Scintillation Materials and Radiation Technologies. Springer Proceedings in Physics. 2019. Vol. 227. Chapter 21. P. 281–292.
- Информационная система учета и контроля ядерного материала / С. Н. Сытова и др. // Доклады БГУИР. 2021. Т. 19, № 4. С. 94–102.
- Система управления ядерными знаниями в Республике Беларусь / С. Н. Сытова // Журнал БГУ. Физика. 2022, № 2. С. 87–98.
- Основы функционирования семантического портала ядерных знаний BelNET / С.Н. Сытова и др. // Информатика. – 2024. – Т. 21, № 2. – С. 7–23.





Международная научная конференция
Радиационная защита и
радиационная безопасность
в ядерных технологиях

29-31 октября 2025

Москва, Президиум РАН



РОСАТОМ



Российская Академия Наук



ИБРАЭ

*Число правит Вселенной.
Пифагор*

Спасибо за внимание!

sytova@inp.bsu.by

