

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ им. А.Д. САХАРОВА**

Кафедра ядерной и радиационной безопасности

**ПОДГОТОВКА К ЗАХОРОНЕНИЮ ОТРАБОТАВШИХ ИСТОЧНИКОВ  
ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ  $^{192}\text{Ir}$**

Дипломная работа студентки V курса

АРТЕМЬЕВОЙ Татьяны Андреевны

\_\_\_\_\_ Т.А.Артемьева

«Допустить к защите»  
И.о. заведующего кафедрой  
ядерной и радиационной  
безопасности  
д.ф.-м.н., к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ А.И.Киевицкая

Научный руководитель  
начальник производственного  
отдела СЗАО «Изотопные  
технологии»

\_\_\_\_\_ А.И.Коваленок

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Минск, 2023

## РЕФЕРАТ

### ПОДГОТОВКА К ЗАХОРОНЕНИЮ ОТРАБОТАВШИХ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ $^{192}\text{Ir}$

Дипломная работа: 56 страниц, 15 рисунков, 8 таблиц, 12 приложений, 25 источников.

ЗАКРЫТЫЕ ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ОТРАБОТАВШИЕ ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ТОЧЕЧНЫЙ ИЗОТРОПНЫЙ ИСТОЧНИК, АКТИВНОСТЬ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, КОНТЕЙНЕР ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ РАО, ВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ ОТРАБОТАВШИХ ИИИ

Предметом исследования являются источники гамма-излучения на основе  $^{192}\text{Ir}$  типа ГИ192М5.

Целью дипломной работы является разработка проекта методики контроля заполнения контейнеров для транспортировки отработавших источников гамма-излучения на основе  $^{192}\text{Ir}$  из СЗАО «Изотопные технологии».

В данной работе предложен проект методики контроля заполнения контейнеров для транспортировки отработавших источников  $^{192}\text{Ir}$  на основе оценки дозиметрических характеристик этих источников, помещенных в контейнер. Инженерные методы оценки мощности дозы позволяют определить максимально допустимые активности источников для каждого типа контейнера, что может являться мерой контроля мощности амбиентного эквивалента дозы на внешней стенке контейнера при обращении с отработавшими источниками ионизирующего излучения на основе  $^{192}\text{Ir}$ .

Внедрение разработанного проекта методики на предприятии СЗАО «Изотопные технологии» позволит:

1. Уменьшить индивидуальную дозу облучения работников предприятия при обращении с радиоактивными отходами;
2. Систематизировать процесс заполнения контейнеров для транспортировки отработавших источников  $^{192}\text{Ir}$ ;
3. Оптимизировать материальные затраты предприятия при транспортировке на захоронение отработавших источников  $^{192}\text{Ir}$ .

## РЭФЕРАТ

### ПАДРЫХТОЎКА ДА ЗАХАВАННЯ АДПРАЦАВАЛІ КРЫНІЦ ІЯНІЗУЮЧАГА ВЫПРАМЕНЬВАННЯ НА АСНОВЕ $^{192}\text{Ir}$

Дыпломная работа: 56 старонкі, 15 малюнкаў, 8 табліц, 12 дадаткаў, 25 крыніц.

ЗАКРЫТАЯ КРЫНІЦА, ІАНІЗУЮВАЮЧАГА ВЫПРАМЕНЬВАННЯ, АДПРАЦАВАЕ КІВ, АБАРОНА АД ІЯНІЗУЮЧАГА ВЫПРАМЕНЬВАННЯ, КРОПКАВАЯ ІЗРАСХОДНАЯ КРЫНІЦА, АКТЫЎНАСЦЬ КІВ, КАНТЭЙНЕР ДЛЯ ТРАНСПАРТАВАННЯ РАДЫАКТЫУНЫХ АДХОДАУ, ЧАСОВАЕ ЗАХОЎВАННЕ АДПРАЦАВАНЫХ КРЫНІЦ ІЯНІЗУЮЧАГА ВЫПРАМЕНЬВАННЯ.

Прадметам даследавання з'яўляюцца крыніцы гама-выпраменьвання на аснове  $^{192}\text{Ir}$  тыпу ГИ192М5.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца распрацоўка праекта методыкі кантролю запаўнення кантэйнераў для транспарціроўкі адпрацаваных крыніц гама-выпраменьвання на аснове  $^{192}\text{Ir}$  з СЗАТ «Ізатопныя тэхналогіі».

У дадзенай працы прапанаваны праект методыкі кантролю запаўнення кантэйнераў для транспарціроўкі адпрацаваўшых крыніц  $^{192}\text{Ir}$  на аснове ацэнкі дазіметрычных характарыстык гэтых крыніц, змешчаных у кантэйнер. Ацэнка з дапамогай інжынерных метадаў дазваляе вызначыць максімальна дапушчальныя актыўнасці крыніц для кожнага тыпу кантэйнера, што можа з'яўляцца мерай кантролю магутнасці амбіентнага эквівалента дозы на знешняй сценцы кантэйнера пры звароце з адпрацавалі крыніцамі іянізавальнага выпраменьвання на аснове  $^{192}\text{Ir}$ .

Укараненне распрацаванага праекта методыкі на прадпрыемстве СЗАТ "Ізатопныя тэхналогіі" дазволіць:

1. Зменшыць індывідуальную дозу апраменьвання работнікаў прадпрыемства пры абыходжанні з радыеактыўнымі адходамі;
2. Сістэматызаваць працэс запаўнення кантэйнераў для транспарціроўкі адпрацаваўшых крыніц  $^{192}\text{Ir}$ ;
3. Аптымізаваць матэрыяльныя выдаткі прадпрыемства пры транспарціроўцы на пахаванне якія адпрацавалі крыніц  $^{192}\text{Ir}$ .

## ABSTRACT

### PREPARATION FOR DISPOSAL OF SPENT SOURCES OF IONIZING RADIATION BASED ON $^{192}\text{Ir}$

Graduate work 56 pages, 15 figures, 8 tables, 12 appendices, 25 sources.

SEALED SOURCES OF IONIZING RADIATION, SPENT RADIATION SOURCES, RADIATION SHIELDING, ISOTROPIC POINT SOURCE, ACTIVITY OF RADIATION SOURCES, CONTAINER FOR TRANSPORTING RADIOACTIVE WASTE, TEMPORARY STORAGE OF SPENT RADIATION SOURCES.

The subject of the study is the sources of gamma radiation based on  $^{192}\text{Ir}$  type ГИ192М5.

The purpose of the thesis is to develop a draft method for monitoring the filling of containers for the transportation of spent sources of gamma radiation based on  $^{192}\text{Ir}$  from CJSC «Isotope Technologies».

In this paper, we propose a draft method for monitoring the filling of containers for transporting spent  $^{192}\text{Ir}$  sources based on an assessment of the dosimetric characteristics of these sources placed in a container. Evaluation using engineering methods makes it possible to determine the maximum allowable source activities for each type of container, which can be a measure of controlling the ambient dose equivalent rate on the outer wall of the container when handling spent sources of ionizing radiation based on  $^{192}\text{Ir}$ .

The implementation of the developed draft methodology at the CJSC "Isotope Technologies" will allow:

1. Reduce the individual exposure dose of the enterprise's employees when handling radioactive waste;
2. To systematize the process of filling containers for transporting spent  $^{192}\text{Ir}$  sources;
3. To optimize the material costs of the enterprise when transporting spent  $^{192}\text{Ir}$  sources to a disposal facility.