

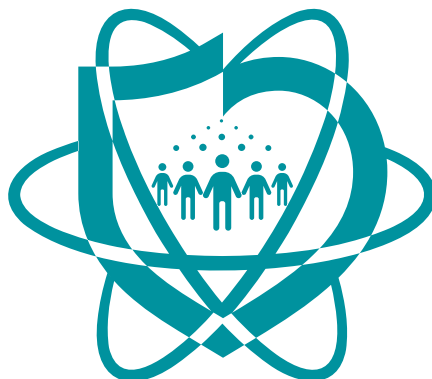
1954-2024

ЮБИЛЕЙ

ОТДЕЛА  
РАДИАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ  
НАСЕЛЕНИЯ

Москва  
2024

Федеральное медико-биологическое агентство  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственный научный центр Российской Федерации —  
Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»



Н.К. Шандала, С.М. Киселёв, Ю.Е. Квачева,  
В.А. Серегин, М.П. Семенова, Е.Г. Метляев

# **РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА И БЕЗОПАСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ**

---

*Отделу радиационной  
безопасности населения 70 лет*

УДК 614.876:621.039.58  
ББК 53.68  
Р15

**Рецензенты:**

**Ушаков И.Б.** д.м.н., профессор, академик РАН, главный научный сотрудник  
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

**Шинкарев С.М.** д.т.н., заведующий отделом промышленной радиационной  
гигиены ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

Шандала Н.К., Киселёв С.М., Квачева Ю.Е., Серегин В.А., Семенова М.П., Метляев Е.Г.  
Радиационная гигиена и безопасность населения. Отделу радиационной  
безопасности населения 70 лет. М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА  
России, 2024. 122 с.

В настоящей книге представлена семидесятилетняя история создания и развития Отдела радиационной безопасности населения ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна». Описаны решаемые несколькими поколениями высококвалифицированных специалистов Отдела медико-экологические и радиационно-гигиенические задачи, среди которых: проблемы, связанные со сбросами радиоактивных отходов комбината «Маяк» в реку Теча в пятидесятые годы, обеспечение радиационной безопасности при строительстве первого атомного ледокола СССР «Ленин», научно-методическое руководство радиологическими подразделениями санитарно-эпидемиологической службы СССР, изучение загрязнения окружающей среды, организация индивидуального дозиметрического контроля персонала предприятий атомной промышленности, изучение закономерностей биологического действия радионуклидов на организм животных и человека и многие-многие другие.

Книга ориентирована на широкий круг читателей: специалистов, работающих в области радиационной безопасности и охраны окружающей среды, специалистов органов государственного регулирования безопасности, исследователей в области радиобиологии, гигиены, дозиметрии, радиохимии, историков медицины.

**ISBN 978-5-93064-305-3**

© ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна  
ФМБА России, 2024

*Авторы выражают глубокую благодарность сотрудникам Отдела 3, принимавшим участие в сборе и оформлении архивной информации: старшим научным сотрудникам лаборатории № 14 Д.В. Исаеву, М.П. Семеновой, А.А. Филоновой, А.В. Титову, старшему научному сотруднику Отдела 1 Г.С. Тищенко, а также научному сотруднику лаборатории № 14 Р.А. Старинской — за дизайн при подготовке рукописи книги.*

*Авторы особо благодарят близких родственников — детей ведущих специалистов, работавших в Отделе, за предоставленные архивные фотоматериалы: Володина Павла Игоревича, Чинякину Ольгу Вячеславовну, Юганову Татьяну Игоревну, Захарченко Ирину Николаевну.*





# Руководители

Отдела радиационной  
безопасности населения

В 1954 году  
создан Отдел  
№ 1

1954-1968 гг.



Александр  
Николаевич  
Марей  
(1907-1988 гг.)

1969-1980 гг.



Александр  
Дмитриевич  
Туркин  
(1931-1980 гг.)

1981-2001 гг.



Лев  
Александрович  
Булдаков  
(1927-2014 гг.)

с 2006 г.  
изменен  
на Отдел № 3

2002-2007 гг.



Михаил  
Николаевич  
Савкин  
(1950-2019 гг.)

2008-наст. вр.



Наталия  
Константиновна  
Шандала  
(1957 г.р.)

1950-e

# 1950-е

## Образование Отдела

**Н**аука о радиационной безопасности населения, называемая также радиационной коммунальной гигиеной, родилась вслед за созданием атомной промышленности в конце сороковых годов прошлого столетия.

Институт биофизики послужил колыбелью, в которой была возвращена эта новая наука — радиационная гигиена, призванная обеспечить радиационную безопасность населения в мире, насыщенном ядерным оружием, атомной энергетикой, радиоактивными отходами, техногенными источниками излучений в медицине, науке, промышленности и других сферах деятельности.

В начале пятидесятых годов безопасностью населения занимался небольшой коллектив специалистов в Институте гигиены труда и профессиональных болезней, возглавляемом академиком АМН СССР А.А. *Летаветом*. *Лабораторией радиационной гигиены* руководил А.Н. *Марей*, в конце сороковых годов еще кандидат наук, а впоследствии доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки СССР.

В 1954 г. руководимый А.Н. *Мареем* коллектив был переведен в Институт биофизики, что явилось основой создания *Отдела радиационной безопасности населения*.

В состав коллектива входили научные сотрудники А.С. *Зыкова*, А.С. *Белицкий* и аспиранты М.М. *Сауров*, Е.Л. *Тельшкина*, Е.И. *Орлова*, Г.П. *Ефремова*, В.М. *Жогова*. В течение многих лет первопроходцы радиационной гигиены отдавали свои силы решению медико-экологических и радиационно-гигиенических задач, которые ставили перед коллективом жизнь и развитие применения источников ионизирующей радиации. Росли и усложнялись задачи, расширялся и становился все более грамотным и квалифицированным коллектив ученых.



Марей А.Н.  
д.м.н.

(1907–1988 гг.)



Зыкова А.С.  
к.м.н.

(1918–2012 гг.)



Сауров М.М.  
д.м.н.

(1927–2001 гг.)



Жогова В.М.  
к.м.н.

(1925–1994 гг.)

## Первые исследования

Основные задачи, которые решала в пятидесятых годах **Лаборатория радиационной коммунальной гигиены** под руководством А.Н. Марей, были связаны с проблемами, порожденными сбросами радиоактивных отходов комбината «Маяк» (в то время комбинат № 40) в реку Теча. На основании исследования рек Теча, Исеть и Тобол были отселены люди, прекращен сброс отходов. Участники: *А.Н. Марей, Ф.К. Левочкин, Е.И. Орлова, М.М. Сауров.*

С 1955 г., наряду с изучением миграции радионуклидов в водных источниках<sup>1</sup>, было начато изучение нуклидов в воздухе. Эти исследования *А.С. Зыковой, Н.Г. Гусева, В.А. Беляева* позволили обосновать размеры санитарно-защитных зон для строящихся объектов Минсредмаша и АЭС. Исследования осуществлялись в **Лаборатории изучения радиационной обстановки вокруг предприятий и на их территориях** под руководством *А.С. Зыковой.*

Важным направлением стало изучение состояния здоровья населения совместно бригадами гигиенистов, физиков и клиницистов: дозиметрические и клинико-лабораторные обследования населения. Участники: *А.Н. Марей, М.М. Сауров, И.Б. Кеурим-Маркус, Ф.К. Левочкин и другие.*

С приходом в Институт *В.А. Книжникова* в 1959 г. были развернуты исследования роли пищевых цепей в формировании доз облучения за счет глобальных радиоактивных выпадений и начаты экспериментальные исследования ряда пищевых добавок как средств профилактики отдаленных последствий облучения. Участники: *Н.Я. Новикова, Н.А. Бусарова, Р.М. Бархударов, В.А. Комлева и другие.*

В конце 1950-х годов специалистами Отдела решались вопросы обеспечения радиационной безопасности при строительстве первого атомного ледокола СССР «Ленин». Они принимали непосредственное участие в ходе достройки и швартовых испытаний на территории «Адмиралтейского завода», т.е. в черте г. Ленинграда в пойме реки Невы. В результате ледокол «Ленин» успешно прошел пусковой период и был передан в эксплуатацию. Участники: временный коллектив специалистов Института биофизики под руководством молодого ученого *А.Д. Туркина.*

Первые сотрудники Отдела радиационной безопасности,  
руководители лабораторий и специалисты в области гигиены,  
дозиметрии и радиохимии



---

<sup>1</sup> *Марей А.Н.* Санитарная охрана водоемов от загрязнения радиоактивными веществами. М., Медгиз, 1958.



Левочкин Ф.К.  
к.т.н.  
(1925-2008 гг.)



Гусев Н.Г.  
д.т.н.  
(1912-1996 гг.)



Туркин А.Д.  
д.т.н.  
(1931-1980 гг.)



Кеирим-Маркус И.Б.  
д.т.н.  
(1922-2006 гг.)



Книжников В.А.  
д.м.н.  
(1928-1999 гг.)



Бархударов Р.М.  
к.т.н.  
(1934-2014 гг.)



Новикова Н.Я.  
к.б.н.  
(1932-2021 гг.)



Новосёлова Г.П.  
инж.  
(1937 гг.)



Гнеушева Г.П.  
к.м.н.  
(1930-2017 гг.)



Петухова Э.В.  
к.м.н.  
(1934-2005 гг.)



Комлева В.А.  
д.б.н.  
(1935-2008 гг.)



Кушнева В.С.  
к.м.н.  
(1927 гг.)

1960-1970-e

# 1960-1970-е

## Исследования стронция-90 и цезия-137

**В** 1960-е годы впервые в мире было выявлено канцерогенное действие стронция-90 на слизистую оболочку черепных пазух, что позволило поставить вопрос о том, что критическим органом для этого нуклида, наряду с костной тканью, является эпителий слизистых оболочек. Было показано влияние структуры питания на метаболизм стронция, в частности, защитная роль пищевых волокон, кальция и микроэлемента фтора<sup>2</sup>. Участники: *В.А. Книжников, А.Н. Марей, Э.В. Петухова, В.А. Комлева, Б.К. Борисов, Н.Я. Новикова, В.С. Кушневa и другие.*

Учитывая важную роль стронция-90 среди других проблем радиационной коммунальной гигиены, был создан прибор РУС-5 (*Е.И. Ярцев*) для прижизненного измерения стронция-90 в организме. Было предложено определять величину инкорпорации стронция-90 в костной ткани скелета по его содержанию в экстрагированных зубах, определены соотношения стронция-90 в зубах и отдельных костях скелета (*В.А. Книжников, Б.К. Борисов*).

Значительные по объему демографические и статистические исследования были проведены *М.М. Сауровым, Г.И. Гнеушевой и Г.П. Новосёловой* среди населения вблизи реки Теча в 1960–1970 гг., показана правомерность проведенного в конце 1950-х годов отселения людей из прибрежных населенных пунктов с высоким уровнем доз за счет внешнего облучения и инкорпорации стронция-90. Выявлен ряд важных закономерностей канцерогенеза и нарушений демографических показателей при действии указанных факторов. Значительная часть работ по реке Теча имела гриф «СС», что мешало их исполнителям публиковать и обсуждать эти исследования.

С начала 1960-х годов Отдел стал осуществлять научно-методическое руководство радиологическими подразделениями санитарно-эпидемиологической службы СССР. В рамках такого руководства специалистами Отдела регулярно проводились инспекционные исследования содержания стронция-90 и цезия-137 как в пищевых продуктах, так и в организме человека. Участники: *А.Н. Марей, Э.В. Петухова, Н.Я. Новикова, Р.М. Бархударов, Б.К. Борисов, Ю.А. Жаков.*

Полевые работы по сбору проб и исследованию содержания радионуклидов в объектах окружающей среды



<sup>2</sup> *Knizhnikov V.A. and Marey A.N. Strontium Metabolism in Man. In: Strontium Metabolism, Academic Press, 1966, p. 71–82.*







## Уникальные разработки

В период 1960–1980 гг. были разработаны уникальные методы комплексных установок для измерения активности радиоактивных проб внешней среды, а также так называемые счетчики излучения человека — СИЧ — спектрометрические установки для измерения радионуклидов, содержащихся в теле человека в результате радиоактивного загрязнения организма. На основании таких разработок в Отделе была создана **Лаборатория низкофоновых измерений радиоактивных образцов и материалов**<sup>3</sup> под руководством *Ф.К. Левочкина*. Участники: *Ф.К. Левочкин, В.П. Рублевский, В.Н. Яценко*.

Параллельно с изучением загрязнения окружающей среды стояла проблема организации надежного индивидуального дозиметрического контроля облучаемости персонала на предприятиях атомной промышленности. В результате *Н.Г. Гусевым* и *А.Д. Туркиным* были разработаны дозиметры, в основе которых лежало влияние реакции фотопленки на облучение. Этот метод получил название — индивидуальный фото-контроль усовершенствованный (ИФКУ). Позже, индивидуальный контроль персонала обогатился развитием методов на основе люминисцентной, термолюминисцентной и трековой дозиметрии. Участники: *Ю.М. Штуккенберг, И.Б. Кеурич-Маркус, И.А. Бочвар, А.К. Савинский, С.Н. Крайтор, А.И. Шакс, Т.И. Гимадова*.

Проведение измерений на спектрометрических установках



<sup>3</sup> В 1990-е годы лаборатория была переименована в **Лабораторию радиометрических и спектрометрических исследований человека и окружающей среды**. Руководители лаборатории: с 1993 по 1998 гг. — заведующий *В.П. Рублевский*, с 1998 по 2024 гг. — заведующий *В.Н. Яценко*. С 2016 г. лаборатория входит в состав Аварийного медицинского радиационного дозиметрического центра ФМБЦ.

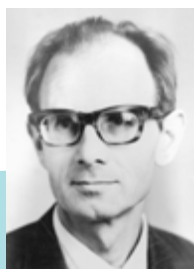




Рублевский В.П.  
к.т.н.  
(1932-2021 гг.)



Яценко В.Н.  
к.т.н.  
(1940 гр.)



Крайтор С.Н.  
к.т.н.  
(1939-1984 гг.)



Гимадова Т.И.  
с.н.с.  
(1941 гр.)

## Новое направление исследований

С начала 1960-х годов впервые в нашей стране *А.М. Лягинской* было начато изучение биологического действия радиоактивных веществ на гонады, плод и потомство, включающее определение дозовых нагрузок, при которых возникают соматические и генетические эффекты в гонадах, нарушения в развитии плода и рождённого потомства. В дальнейшем, в 1970-1980-е гг., в экспериментальных исследованиях изучено и оценено гонадотоксическое, генотоксическое, эмбриотоксическое и тератогенное действия ряда радионуклидов: окиси трития,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{238,239}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ .

Данными исследованиями оценены коэффициенты перехода радионуклидов через плаценту к плоду, разработаны микродозиметрическая модель радиационного индуцирования двутрековых эффектов в клетках млекопитающих, теория радиационного канцерогенного риска, а также концепция системного тератогенеза, включающая теоретическое обоснование механизма индуцирования врожденных и иммунных нарушений при перинатальном воздействии малых доз излучений и химических агентов. Участники: *А.М. Лягинская, И.В. Филюшкин, В.А. Осипов, Т.Е. Лощилина, И.М. Петоян, Н.М. Карелина*.



Лягинская А.М.  
д.б.н.  
(1931 гр.)



Филюшкин И.В.  
д.б.н.  
(1940-1999 гг.)



Лощилина Т.Е.  
д.м.н.  
(1957 гр.)



Петоян И.М.  
к.т.н.  
(1949 гр.)

## Изучение биологического действия радиации

В 1963 г. в Отделе Ю.И. Москалевым была основана **Лаборатория токсикологии инкорпорированных радионуклидов**, изучавшая закономерности биологического действия большинства радионуклидов таблицы Д.И. Менделеева на организм животных и человека. Лаборатория является одним из пионеров в проблеме радиационной токсикологии. Экспериментальными исследованиями изучено распределение в организме и биологическое действие природных и искусственно полученных радионуклидов: рубидия-86, цезия-137, золота-198, кальция-45, стронция-90, бария-140, радия-226, иттрия-91, лантана-140, теллура-129, циркония-95 и др. Полученные результаты легли в основу нормирования ионизирующего излучения и определили возможность безопасной работы с радионуклидами на производствах атомной промышленности. В экспериментах разработаны различные способы выведения радиоактивных изотопов из организма, изучено совместное действие факторов лучевой и нелучевой природы, разработаны методы профилактики внутреннего облучения человека, дан прогноз «выхода» отдаленных последствий<sup>4</sup>. Участники: И.Я. Василенко, В.Ф. Журавлев, В.С. Калистратова, Г.С. Тищенко, П.Г. Нусимов, И.М. Парфенова, Е.Н. Шаврина, М.М. Цапков, Ю.Н. Павленко-Михайлов, П.А. Власов, Е.С. Жорова и другие.

Затравка и вскрытие лабораторных животных



Сотрудники и специалисты Отдела радиационной безопасности населения, участвовавшие в работах по изучению биологического действия радиации



<sup>4</sup> В 2013 г. свет увидели итоги более чем 50-летних трудов учёных благодаря монографии В.С. Калистратовой с соавт. «Радиобиология инкорпорированных радионуклидов».



Москалев Ю.И.  
д.м.н.  
(1920-1988 гг.)



Стрельцова В.Н.  
д.м.н.  
(1920-2002 гг.)



Василенко И.Я.  
д.м.н.  
(1920-2006 гг.)



Журавлев В.Ф.  
д.м.н.  
(1925-2011 гг.)



Калистратова В.С.  
д.м.н.  
(1936 гг.)



Тищенко Г.С.  
н.с.  
(1939 гг.)



Парфенова И.М.  
н.с.  
(1948 гг.)



Нисимов П.Г.  
к.м.н.  
(1952-2013 гг.)



Цапков М.М.  
к.м.н.  
(1954 гг.)



Павленко-Михайлов Ю.Н.  
к.м.н.  
(1941 гг.)



Власов П.А.  
д.м.н.  
(1936 гг.)



Жорова Е.С.  
к.м.н.  
(1946 гг.)

## Разработка радиохимических методик

Наряду с экспериментальными исследованиями, интенсивно разрабатывались методологические основы радиационной гигиены: создавались новые радиохимические методики определения ряда радионуклидов в объектах окружающей среды, что нашло своё отражение в «Сборнике методик по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды». В период с 1959 по 1980 гг. вышло в свет три новых, усовершенствованных издания Сборника. Участники: *А.Н. Марей, Н.Я. Новикова, Г.П. Ефремова, Н.А. Бусарова, Р.И. Шеина, Е.Л. Молоканова, Л.Н. Волконская и другие.*

Проведение радиохимических исследований проб



## Исследование глобальных выпадений

На протяжении 1960–1970-х гг. Отдел осуществлял научно-методическое руководство всей системой радиологического контроля на местах, в частности, в медсанчастях и санэпидстанциях, в том числе контроля радиологической обстановки в стране в результате глобальных выпадений продуктов испытательных взрывов ядерного оружия. Организатором проведения радиационно-гигиенических исследований выпадений продуктов ядерных взрывов был *А.Н. Марей*, а непосредственными исполнителями стали коллективы, включающие санитарных врачей, химиков, физиков, под руководством *Н.Я. Новиковой, Э.В. Петуховой, Р.М. Бархударова.*

Данные исследования были продиктованы необходимостью иметь оперативные сведения о динамике радиационной обстановки как в отдельных пунктах (регионах), так и в масштабах всей страны. Решение этой задачи обеспечивалось путем непрерывного накопления сведений на местах, в санэпидстанциях, занимавшихся таким контролем, с последующим обобщением и анализом информации в Отделе.

## Уникальный опыт

В те годы Отдел радиационной безопасности населения был ведущим в стране по вопросам сбора информации о радиологическом состоянии окружающей среды от всех региональных и областных санитарно-эпидемиологических станций Советского Союза. Также, велось активное научно-методическое сотрудничество с Международным реферативным центром ВОЗ, ведущим контроль за радиационным состоянием окружающей среды по всему миру.

Уникальный опыт широкомасштабных исследований, выполненных учеными и специалистами Отдела в области изучения радиационно-гигиенической обстановки после испытаний ядерного оружия, радиационных аварий на Урале, особенно в бассейне р. Теча, глобальных выпадений в районах Белорусского Полесья и Европейской части России, позволил получить неоценимые знания и научную информацию, которые имели огромное значение для организации работ на загрязненных в результате Чернобыльской аварии территориях, для оценок и прогнозирования радиационно-гигиенической обстановки и выработки адекватных мер по ослаблению последствий этой катастрофы.

В 1960–1970-е гг. были изучены особенности миграции цезия-137 по пищевым цепям из почв Полесского типа на территории Белоруссии, Украины и Европейской части России<sup>5</sup>. Эта работа впоследствии, после аварии на Чернобыльской АЭС, стала, по существу, настольной книгой для многих специалистов.

Теоретические и экспериментальные разработки Отдела постоянно обсуждались на научных конференциях, заседаниях ученого совета и Национальной комиссии по радиационной защите (НКРЗ), работавшей на базе Института биофизики. Рассматривались проблемы беспорогового действия радиации, концепции «польза-вред» и «химический эквивалент бэра», механизмы радиационного канцерогенеза<sup>6</sup>. Во многом дискуссии инициировались В.А. Книжниковым, с 1975 г. заведовавшим **Лабораторией радиационной гигиены**, основным направлением деятельности которой, наряду с внедрением экспериментальных исследований в гигиену, была оценка доз облучения населения за счёт всех источников ионизирующего излучения.

---

<sup>5</sup> Марей А.Н., Бархударов Р.М., Новикова Н.Я. Глобальные выпадения цезия-137 и человек. М.: Атомиздат, 1974. Спустя 30 лет, книга была дополнена результатами новых исследований и издана под названием «Глобальные и аварийные выпадения радионуклидов <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr как фактор облучения человека» Шандала Н.К., Новикова Н.Я., Коренков И.П. под ред. Л.А. Ильина. М. Медицина, 2008 – 242 с.

<sup>6</sup> Вопросы химического и радиационного канцерогенеза. Под ред. Л.А. Ильина, В.А. Книжникова, М., Медицина, 1978.



Совместно с коллегами из Чехословакии у горнорабочих урановых шахт и в эксперименте были изучены эффекты сочетанного действия радиации и минеральной пыли, а также радиации и курения: показана суммация и невыраженное потенцирование в пределах трехкратного увеличения канцерогенного эффекта. Участники: *В.А. Книжников, В.А. Комлева, Г.П. Новоселова, Л.К. Лукьянченко, Г.И. Гнеушева.*

Связь теоретических разработок с запросами практики приводили в итоге к обсуждению новых нормативно-методических документов: НРБ-69 и НРБ-76. Некоторые нормативы и разработки, например, нормативы облучения пациентов при диагностических процедурах (*В.А. Книжников, Р.М. Бархударов*), временные нормы допустимого содержания радионуклидов в нефти и газе, добываемых с помощью мирных ядерных взрывов (*Ю.А. Шагин, В.М. Стяжкин*), не имели аналогов в зарубежном законодательстве по радиационной безопасности.

Серьёзного внимания заслуживают исследования, позволившие выявить благоприятное влияние кальция и фтора на метаболизм  $^{90}\text{Sr}$  в организме. Поступление их с рационом в хорошо усваиваемых формах на уровне физиологических норм заметно ограничивало накопление в костной ткани  $^{90}\text{Sr}$ . Это позволило рекомендовать (по необходимости) обогащение пищевого рациона указанными химическими элементами в целях уменьшения кумуляции  $^{90}\text{Sr}$  в костях. Участники: *А.Н. Марей, В.А. Книжников, В.А. Комлева, Б.К. Борисов, М.Ф. Перевезенцева.*

Было установлено, что распределение на территории СССР стратосферных выпадений, уровней радиоактивного загрязнения почвы, некоторых пищевых продуктов и содержания  $^{90}\text{Sr}$  в костной ткани населения подчинено общей закономерности, носящей логнормальный характер. Выявлена четкая корреляция между плотностью выпадений, уровнями загрязнения пищевых продуктов и накоплением  $^{90}\text{Sr}$  в организме детей. В результате впервые в мире была определена значимость аэрогенного и корневого путей загрязнения пищевых продуктов. На основании обширных материалов, характеризующих уровни загрязнения пищевых продуктов, питьевой воды и структуру питания населения разных регионов страны, изучено в динамике поступление  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в организм различных контингентов населения. Эти материалы явились основой мировых сравнительных оценок, проводимых Научным комитетом по действию атомной радиации при ООН. Участники: *А.Н. Марей, Б.К. Борисов, Э.В. Петухова.*

Исследованиями, проведенными в 1970-е годы (*В.А. Книжников, Р.М. Бархударов*), были рассчитаны популяционные дозы облучения населения за счет всех источников ионизирующего излучения. В результате было показано, что эти дозы почти в 4 раза выше, чем считалось ранее.

## Концепция захоронения радиоактивных отходов

На ранних этапах развития радиационной гигиены была предложена концепция централизованного и контролируемого захоронения радиоактивных отходов, официально поддерживаемая, но на практике многократно нарушавшаяся (удаление радиоактивных отходов в море). Научные интересы Отдела были связаны также с гигиенической оценкой обращения с жидкими радиоактивными отходами на предприятиях атомной энергетики и гигиеническим нормированием радионуклидов в водных экосистемах, в том числе с учетом комбинированного воздействия теплового и химического факторов. Участники: *А.С. Белицкий, Е.И. Орлова, О.А. Павловский, М.И. Грачев, Л.С. Богданова.*



Павловский О.А.  
к.т.н.  
(1944 г.р.)



Грачев М.И.  
к.м.н.  
(1949 г.р.)



Богданова Л.С.  
с.н.с.  
(1952 г.р.)

## Разработка санитарного законодательства

Практическое значение результатов научных исследований в области радиационной коммунальной гигиены трудно переоценить. К числу основных достижений относится создание отечественного санитарного законодательства, регламентирующего условия размещения предприятий и учреждений, являющихся потенциальными источниками радиоактивного загрязнения окружающей среды, вопросы удаления и обезвреживания радиоактивных отходов, допустимые концентрации радиоактивных веществ во внешней среде и т.д.

С течением времени санитарное законодательство в области радиационной безопасности неоднократно пересматривалось и обновлялось. Расширялся круг вопросов, менялись некоторые положения, нормативы. Так, общесоюзные санитарные правила, подготовленные специалистами Отдела, издавались 4 раза: в 1957, 1960, 1966 и 1976 гг. Исходя из основных положений, изложенных в указанных документах, были разработаны соответствующие санитарные правила по частным вопросам или применительно к отдельным предприятиям. Кроме того, были разработаны санитарные правила и нормы для стран-членов Совета экономической взаимопомощи.

1980-2000-e

# 1980-2000-е

В 1980 г. в Отделе Л.А. Булдаковым была создана научно-аналитическая **Лаборатория радиобиологии и радиационной медицины**, основными направлениями научных исследований которой были: оценка последствий радиационных аварий на Урале; разработка методов выведения радиоактивных изотопов из организма, перенос экспериментальных радиобиологических данных, полученных в опытах на животных, на организм человека. Значительное научное внимание уделялось действию малых доз радиации на организм человека и экспериментальных животных.

В 1982 г. в составе Отдела была организована **Лаборатория патоморфологии радиационных поражений**, основным предназначением которой явилось изучение острой, подострой и хронической радиационной патологии человека и лабораторных животных. Значительный опыт экспериментальных наблюдений лучевой болезни был приобретен сотрудниками лаборатории в ходе испытательных ядерных взрывов на Семипалатинском полигоне. В дальнейшем большой объем клинко-анатомических и патоморфологических исследований был выполнен в период после аварии на Чернобыльской АЭС, включая наиболее масштабные в мире исследования «горячих частиц» в легких людей (более 200 человек) из числа резидентов радиоактивно загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС регионов бывшего СССР. Участники: В.Н. Стрельцова, П.А. Власов, Ю.Н. Филимонов, Ю.Н. Павленко-Михайлов, Е.С. Жорова, В.И. Шелеснова, С.В. Шашлов, А.А. Шевченко, Е.Ю. Рабкина, Ю.Е. Квачева.

По праву «пионерскими» исследованиями в области радиационной безопасности населения признаны работы по снятию «нулевого фона» практически на всех строящихся АЭС в СССР. Первые такие исследования были проведены на Ново-Воронежской, Чернобыльской, Курской, Ровенской, Калининской, Южно-Украинской, Армянской АЭС, позже, в начале 1980-х гг. (при пуске новых блоков и строительстве новых АЭС) — на Ново-Воронежской, Калининской и Волгоградской АЭС. Участники: Н.Я. Новикова, Ю.А. Жаков, О.А. Павловский, Э.В. Петухова, Р.И. Шеина, Л.Н. Волконская, Е.Л. Молоканова, Н.К. Шандала, М.Н. Савкин, Б.Е. Серебряков, А.В. Титов.



Бусарова Н.А.  
инж.  
(1933 гр.)



Шейна Р.И.  
инж.  
(1940-2020 гг.)



Волконская Л.Н.  
лаб.  
(1956 гр.)

В эти же годы **Лабораторией радиационной гигиены** проводились натурные исследования гигиенической роли газообразных выбросов теплоэлектростанций, работающих на различных видах органического топлива — угля и сланцев. Участники: Ю.А. Щагин, Н.Я. Новикова, Б.К. Борисов, Е.Л. Молоканова, Н.А. Бусарова, Л.Н. Волконская.

Результаты исследований легли в основу работы по сравнению ущерба здоровью населения от выбросов и сбросов, сопутствующих работе угольных ТЭС и атомных электростанций. В экспериментальных исследованиях впервые была выявлена канцерогенность летучей угольной золы<sup>7</sup>. Участники: В.А. Книжников, В.А. Комлева, А.П. Нифатов, Н.К. Шандала.



Булдаков Л.А.  
д.м.н.  
(1928-2014 гг.)



Щагин Ю.А.  
к.м.н.  
(1944 гр.)



Нифатов А.П.  
к.м.н.  
(1930-2009 гг.)



Шандала Н.К.  
д.м.н.  
(1957 гр.)

<sup>7</sup> Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. Под ред. А.П. Александрова. М., Энергоатомиздат, 1984; Шандала Н.К. Гигиеническое исследование blastomogenic опасности сочетанного действия радиационных и некоторых химических компонентов газоаэрозольных выбросов угольных теплоэлектростанций. Дисс. на соискание степени канд. мед. наук, 1985; Онкологическая «цена» тепловой и атомной электроэнергии. Под ред. Л.А. Ильина. М., Медицина, 2001; Гнеушева Г.И., Малашенко А.В. Профессиональная легочная патология у горнорабочих урановых шахт. М., 2007, — 149 с.

## Работы после аварии на Чернобыльской АЭС

**П**осле аварии на Чернобыльской АЭС 1986 г. коллектив Отдела оказался наиболее крупным и квалифицированным коллективом в области радиационной гигиены и безопасности населения. С первых месяцев аварии сотрудники Отдела изучали радиационную обстановку, оценивали дозы облучения населения, разрабатывали рекомендации по проведению неотложных и широкомасштабных работ, которые позволили не допускать переоблучения населения и, в ряде случаев, позволивших избежать применения излишних мер, способных увеличить ущерб для здоровья и благополучия населения. Участники: В.А. Книжников, О.А. Павловский, Н.Я. Новикова, Р.М. Бархударов, Ф.К. Левочкин, Л.А. Булдаков, М.Н. Савкин, Ю.А. Щагин, М.И. Грачёв, Т.И. Гимадова и многие, многие другие.

Гигиенисты, физики, химики в течение первых трех лет после аварии на Чернобыльской АЭС интенсивно работали в экспедициях в регионах Белорусской ССР, изучая механизмы и закономерности миграции аварийных радионуклидов в объектах окружающей среды и пищевых продуктах местного производства. Также, в 1986–1991 гг. под руководством А.М. Лягинской работала бригада специалистов, проводивших обследования детей и беременных женщин на загрязнённых территориях Белоруссии и в Рязанской области РФ.

Авария на Чернобыльской АЭС явилась мощным толчком совершенствования системы радиационной безопасности населения и развития радиационной гигиены. Сложность аварийной радиационной обстановки потребовала оперативной разработки дополнительных конкретных нормативов и правил для их реализации. В числе первых аварийных нормативов после аварии на Чернобыльской АЭС были разработаны временные допустимые уровни  $^{131}\text{I}$  в пищевых продуктах и питьевой воде. В дальнейшем были разработаны нормативы допустимой удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в более чем 140 видах пищевой продукции, а также пересмотрены подходы к проведению йодной профилактики населению в случае возникновения радиационной аварии<sup>8</sup>. Участники: Н.Я. Новикова, Э.В. Петухова, М.Н. Савкин, Н.К. Шандала, А.В. Титов, А.М. Лягинская, Е.Г. Метляев.

---

<sup>8</sup> Шандала Н.К., Титов А.В., Метляев Е.Г. Проблема аварийного нормирования содержания радионуклидов в пищевых продуктах: переход от временно допустимых уровней к нормальной практике // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2016. Том 61. № 3. С. 98–102; Квачева Ю.Е., Шандала Н.К., Парин О.В. и др. Вопросы научного обеспечения радиационной безопасности на основе опыта преодоления последствий Чернобыльской аварии // Медицина катастроф. 2021. № 3. С. 10–19; Методические рекомендации ФМБА России «Проведение йодной профилактики населению в случае возникновения радиационной аварии», 2023.

Опыт, полученный в ходе разработки нормативов допустимой удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в 2000-е годы был дополнен разработкой бюджетного метода изучения структуры питания для разных возрастных групп населения. Дозы облучения населения, рассчитанные на основе бюджетного метода, использованы в Радиационно-гигиеническом паспорте г. Москвы, а также стали основой разработки «Контрольных уровней обеспечения радиоэкологической безопасности населения города Москвы». Участники: *Э.В. Петухова, Н.Я. Новикова, Н.К. Шандала, И.П. Коренков, Е.Г. Метляев, А.А. Филонова, А.В. Титов, С.Е. Охрименко.*



Савкин М.Н.  
к.т.н.  
(1950-2019 гг.)



Титов А.В.  
с.н.с.  
(1950 гр.)



Коренков И.П.  
д.б.н.  
(1937 гр.)



Охрименко С.Е.  
к.м.н.  
(1951 гр.)

Гигиеническими исследованиями Отдела было подтверждено, что сохранение здоровья населения в существенной степени зависит от полноценности питания, в частности, дефицита эссенциальных микроэлементов и витаминов. Показано применение биологически активных пищевых добавок, например, препаратов, содержащих селен, который, как показали экспериментальные исследования, обладает профилактическим действием по отношению к радиационно-индуцированному раку и лейкозиям<sup>9</sup>. Участники: *В.А. Книжников, В.С. Калистратова, В.А. Комлева, Н.К. Шандала.*

В значительной степени развитию радиационной гигиены и безопасности населения в период 1980-2000 гг. способствовало создание специалистами Отдела больших обобщающих научных трудов — учебников, диссертаций и книг<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Книжников В.А. Кальций и фтор. Радиационно-гигиенические аспекты. М.: Атомиздат, 1975. — 200 с.; Knizhnikov VA, Shandala NK, Komleva VA, Tutelyan VA. The effect of dietary levels of selenium on radiation resistance and radiation-induced carcinogenesis /Nutrition research, Vol. 16, No. 3, pp. 505–516, 1996; Шандала Н.К., Калистратова В.С., Иванников А.Т. Средства массовой профилактики //Руководство «Радиационная медицина», 2002, 3 том, С. 215–240.

<sup>10</sup> Радиационная коммунальная гигиена: Учебник / А.Н. Марей, А.С. Зыкова, М.М. Сауров. М.: Энергоатомиздат, 1984. — 176 с.; Радиационная гигиена: Учебник / В.Ф. Кириллов, В.А. Книжников, И.П. Коренков. М.: Медицина, 1988 — 336 с.; Шандала Н.К. Гигиенические проблемы уменьшения отдаленных медицинских последствий облучения населения при атомных авариях (на материалах аварии на ЧАЭС): Автореферат дис. д-ра мед. наук. М., 1997. — 51 с.



## Банк биологических материалов

В период 1990–2010 гг. *Ю.Е. Квачевой* на основании тщательного изучения биологических образцов органов и тканей лиц, пострадавших в результате радиационных аварий, включая аварию на Чернобыльской АЭС, а также умышленного применения радиоактивных материалов в противоправных целях, впервые в мире была разработана методология формирования, комплектования и функционирования банков прижизненных и посмертных биологических материалов от лиц, подвергшихся воздействию ионизирующих излучений вследствие радиационных инцидентов и аварий. Итоги исследований, объединяющих более 40 % общемирового опыта, составили основу морфологического раздела «Базы данных по острым лучевым поражениям человека» ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России.

## Возобновление работ

В 2000-е годы в Отделе были возобновлены исследования состояния окружающей среды и здоровья населения, спустя 30 лет после проведения испытательных ядерных взрывов на атомных полигонах бывшего СССР — Семипалатинском и Новоземельском<sup>11</sup>. Участники: *К.И. Гордеев, В.А. Логачев, Ю.С. Степанов, П.А. Власов, А.В. Титов, Е.И. Клименко*.



Логачёв В.А.  
д.т.н.  
(1925-2011 гг.)



Клименко Е.И.  
с.н.с.  
(1946 г.р.)



Степанов Ю.С.  
д.т.н.  
(1931-2018 гг.)

Позже, в 2015–2020 гг., проведены комплексные исследования по оценке состояния здоровья населения и изучению современной радиоэкологической обстановки в местах проведения мирных ядерных взрывов на территории Российской Федерации. Участники: *А.В. Титов, Д.В. Исаев, В.В. Шлыгин, Ю.С. Бельских, Р.А. Старинская, Т.А. Дороньева, А.М. Лягинская, И.М. Петоян*.

<sup>11</sup> Новоземельский полигон: обеспечение общей и радиационной безопасности. М.: ИздАт, 2000. — 487 с.; Современное радиоэкологическое состояние полигонов. М.: ИздАт, 2002. — 654 с.; Ядерные взрывы в СССР и их влияние на здоровье населения Российской Федерации. М.: ИздАт, 2008. — 470 с.



Лаборатория № 1 отмечает 70-летие В.А. Книжникова, 1998 г.  
Слева направо: В.А. Комлева, Н.К. Шандала, В.А. Книжников,  
Э.В. Петухова, Н.Я. Новикова, М.Ф. Перевезенцева



## Переосмысление радиационно-гигиенического мониторинга

В 1999 г. Лабораторию радиационной коммунальной гигиены возглавила доктор медицинских наук *Наталья Константиновна Шандала* и спустя годы радиационно-гигиенические методики, используемые при изучении глобальных радиоактивных выпадений, при снятии «нулевого» фона в 1960–1970-е гг., были переосмыслены и определены как радиационно-гигиенический мониторинг, внедренный в практику исследований на территориях всех радиационно опасных объектов, включая АЭС, в последующие годы. Таким образом, современная методология радиационной гигиены, используемая в исследованиях по обеспечению радиационной безопасности населения, охватывает объекты и территории всех звеньев ядерно-топливного цикла России. При этом радиационно-гигиенический мониторинг включает в себя оценку окружающей среды и оценку здоровья населения и реализуется на междисциплинарной основе учеными разных специальностей: гигиенистами и санитарными врачами, химиками, биологами, физиками и математиками<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Ильин Л.А., Шандала Н.К., Савкин М.Н. и др. Место и роль радиационно-гигиенического мониторинга в системе социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария, 2004. № 5. С. 9–15. Книги: Волгодонская АЭС и здоровье населения; Радиационно-гигиенический мониторинг Волгодонской АЭС (первый год эксплуатации), 2002–2004 гг.

## Аварийное реагирование

В период 2002–2007 гг. на функциональной основе в отделе осуществлялась организационная и методическая работа **Аварийного медицинского радиационного дозиметрического центра (АМРДЦ)** ФМБА России. Главное внимание уделялось разработке нормативно-методических документов, направленных на обеспечение готовности медико-санитарных частей, региональных управлений и центров гигиены и эпидемиологии, входящих в систему ФМБА России, в случае радиационных аварий на обслуживаемых предприятиях и территориях. Разработанные регламенты и протоколы работы медицинского персонала, унифицированные требования к организации деятельности специализированных отделений, проведению радиационно-гигиенических и защитных мероприятий успешно внедрены в практику работы этих учреждений. Участники: *М.Н. Савкин, М.И. Грачёв, Г.П. Фролов, Л.С. Богданова, А.В. Титов, А.Г. Цовьянов, В.М. Расторгуев, Л.А. Осипова, Е.И. Клименко, В.Е. Журавлева, В.Н. Яценко, С.Л. Бурцев, А.Г. Сивенков и многие другие.*

Специалисты АМРДЦ на учениях по аварийному реагированию



2007-2024 TT

# 2007–2024 гг.

## Современный этап исследований

**В** 2007 г. в результате слияния Института биофизики и Клинической больницы № 6 был создан Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна, в составе которого Отдел радиационной безопасности населения продолжал и продолжает функционировать, включая в себя пять лабораторий.

Современный этап исследований Отдела характеризуется развитием интегративного подхода к оценке качества жизни населения и персонала, заключающегося в формировании единой информационно-аналитической платформы на базе накопленных данных радиационно-гигиенических исследований, а также разработанной новой методологии оценки состояния здоровья.

Начиная с 2000-х годов, на протяжении последних десятилетий, проведен комплекс радиационно-гигиенических исследований с последующей разработкой рекомендаций и оценкой состояния здоровья населения, проживающего вблизи действующих радиационно опасных объектов: АЭС, территорий объектов ядерного и уранового наследия, предприятий ракетно-космической отрасли и др.

Исследовательские работы были посвящены совершенствованию эколого-гигиенических основ радиационной защиты населения и радиационной безопасности персонала, изучению состояния здоровья. Эти направления развивались в рамках ряда Федеральных целевых программ (ФЦП) и международного сотрудничества. В рамках научно-исследовательских работ и мероприятий двух ФЦП: «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности» и «Промышленная утилизация вооружений и военной техники ядерного комплекса» коллектив Отдела решал проблемы радиационной безопасности и защиты персонала, населения и окружающей среды в случае обращения с ядерным наследием России и необходимости вывода из эксплуатации ряда объектов военной морской техники.

В результате разработана комплексная система оценки радиационно-гигиенического состояния и здоровья человека на территориях и объектах ядерного и уранового наследия России, в том числе в местах расположения объектов бывших береговых технических баз ВМФ, а ныне пунктов временного хранения отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов на Северо-Западе и Дальнем Востоке России.

## Комплексный подход и объекты ядерного наследия

**И**сследования, проведенные на предприятиях СЗЦ «СевРАО», ДВЦ «ДальРАО» и ФГУП «Атомфлот», позволили оценить воздействие радиационно опасных объектов на окружающую среду и разработать рекомендации в области обеспечения радиационной безопасности населения<sup>13</sup>. Участники: *Н.К. Шандала, А.В. Титов, Н.Я. Новикова, С.М. Киселёв, В.А. Серегин, А.А. Филонова, Т.И. Гимадова, М.П. Семенова, Д.В. Исаев, В.В. Шлыгин, С.В. Ахромеев, Ю.Н. Зозуль, Ю.С. Бельских, Р.И. Шеина, Л.Н. Волконская, Т.А. Дороньева, И.П. Коренков, Т.Н. Лащенко и другие.*

На данных территориях сотрудниками Отдела впервые была апробирована комплексная система гигиенического мониторинга. Наряду с исследованием широкого спектра загрязнителей радиационной и химической природы, были применены методы биомониторинга, позволяющего дать объективную качественную и количественную оценку состояния окружающей среды. Участники: *С.М. Киселёв, В.А. Серегин, А.А. Филонова, А.А. Шитова, А.Е. Щербаков.*

В 2011–2019 гг. проведен комплекс исследований в районах расположения предприятий, осуществляющих утилизацию атомных подводных лодок и судов атомного технологического обслуживания (Ответственный исполнитель работ — *Д.В. Исаев*). В результате были обнаружены очаги локальных радиоактивных загрязнений; оценена радиационно-гигиеническая обстановка территорий, загрязненных в результате одной из самых тяжелых радиационных аварий за все время существования отечественного атомного флота – на судоремонтном заводе в бухте Чажма (Приморский край); разработаны базы данных с результатами исследований и даны рекомендации по оптимизации и корректировке радиационного контроля, проводимого Центрами гигиены и эпидемиологии ФМБА России. Участники: *Д.В. Исаев, А.В. Титов, Ю.С. Бельских, С.М. Киселёв, С.В. Ахромеев, В.В. Шлыгин, Ю.Н. Зозуль, В.Г. Старинский.*

Практическая реализация разработанной в Отделе методологии комплексного радиационного и эколого-гигиенического мониторинга реализована в ходе исследований в районе расположения объектов ядерного наследия АО "Ангарский электролизный химический комбинат", находящихся в границах экологической зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории.

Сотрудники и специалисты отдела радиационной безопасности населения,  
участвующие в работах по исследованию радиационной обстановки  
вблизи радиационно опасных объектов



<sup>13</sup> Шандала Н.К., Киселёв С.М., Титов А.В. и др. Совершенствование регулирующей инфраструктуры при надзоре за объектами ядерного наследия /Под ред. В.В. Уйба и А.С. Самойлова. — М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2016. — 50 с.





Киселёв С.М.  
к.б.н.  
(1975 гр.)



Семенова М.П.  
с.н.с.  
(1955 гр.)



Лащенко Т.Н.  
д.б.н.  
(1953 гр.)



Исаев Д.В.  
с.н.с.  
(1983 гр.)



Зозуль Ю.Н.  
к.б.н.  
(1979 гр.)



Серегин В.А.  
с.н.с.  
(1982 гр.)



Малахова А.Н.  
м.н.с.  
(1996 гр.)



Оськина К.Ю.  
м.н.с.  
(1996 гр.)



Шитова А.А.  
м.н.с.  
(1997 гр.)



Шлыгин В.В.  
м.н.с.  
(1983 гр.)



Ахромеев С.В.  
н.с.  
(1983 гр.)



Щербаков А.Е.  
инж.  
(1938-2024 гг.)



Бельских Ю.С.  
н.с.  
(1994 гр.)



Филонова А.А.  
с.н.с.  
(1982 гр.)



Старинский В.Г.  
н.с.  
(1990 гр.)



Дороньева Т.А.  
н.с.  
(1971 гр.)



Старинская Р.А.  
н.с.  
(1990 гр.)



Кроткова Ю.В.  
м.н.с.  
(1995 гр.)

В ходе исследований на Ангарском комбинате выявлено загрязнение объектов окружающей среды техногенными радионуклидами и токсичными металлами. В районе хранилищ жидких технологических отходов сублиматного производства обнаружено присутствие альфа-излучающих радионуклидов в значимых концентрациях, что требует проведения детальных исследований (Ответственный исполнитель работ — Ю.Н. Зозуль).

Показано, что осуществляемые оператором действия по консервации хранилищ не решают проблему их изоляции от внешней среды, и необходимо принятие проектных решений по рекультивации и выводу из зоны активного водообмена законсервированных хранилищ. Разработан методический документ по оптимизации мониторинга состояния загрязнения окружающей среды с учетом выявленных загрязнителей радиационной и нерадиационной природы<sup>14</sup>. Участники: С.М. Киселёв, Ю.Н. Зозуль, С.В. Ахромеев, В.В. Шлыгин, А.Н. Малахова, Т.И. Гимадова.

---

<sup>14</sup> Зозуль Ю.Н., Киселёв С.М., Шлыгин В.В. и др. Радиационно-гигиеническая обстановка в районе размещения хранилищ отходов сублиматного производства АО «АЭХК» // Радиационная гигиена. 2024. Т. 17, № 1. С. 111–120.

## Цифровизация

В последние годы при управлении ядерным наследием интенсивно развиваются и применяются новые технологии формирования цифровых представлений радиационно-гигиенических данных на основе оцифровки, интегративного анализа и современных методов визуализации. Данные радиационно-гигиенического мониторинга структурированы в формате зарегистрированных в Федеральном институте промышленной собственности баз данных:

- Информационная система (база данных) комплексного радиоэкологического мониторинга на исследуемых объектах по утилизации АПЛ / *Ахромеев С.В., Теснов И.К., Зозуль Ю.Н. и др.* RU 2020622185, 06.11.2020;
- Электронная база данных результатов комплексного гигиенического мониторинга на объекте в б. Чажма (Приморский край) / *Ахромеев С.В., Киселёв С.М., Теснов И.К. и др.* RU 2020622184, 06.11.2020;
- Результаты исследования радиационно-экологической обстановки районов расположения судоремонтных предприятий, осуществляющих утилизацию АПЛ и судов АТО / *Исаев Д.В., Старинский В.Г., Теснов И.К., Шлыгин В.В.* RU 2022621039, 05.05.2022;
- База данных с результатами исследований радиационной обстановки в районах расположения села Териберка, остров Кильдин и посёлок Амдерма / *Старинский В.Г., Исаев Д.В., Теснов И.К.* RU 2022621890, 01.08.2022;
- База данных по характеристике гигиенической обстановки в районе АЭХК перед началом работ по выводу из эксплуатации объектов ядерного наследия / *Ахромеев С.В., Зозуль Ю.Н., Купцов В.В. и др.* RU 202362180802.06.2023.

Один из последних проектов — разработка информационно-аналитических систем с применением технологий визуализации маршрутов перемещения персонала или населения и визуализация радиационной обстановки. Применение новых разработок способствовало более правильной организации как научной работы, так и способов контроля и надзора. Созданные программные продукты служат рабочим инструментом для принятия управленческих решений в плане предупреждения угроз, связанных с возможным переоблучением персонала или населения.

Всё это позволило сформировать понятие цифровая радиационная гигиена, которое мы определяем как новое направление гигиены, призванное оптимизировать, сократить и, в идеале, ликвидировать существующий разрыв между научными исследованиями и практикой государственного санитарно-эпидемиологического надзора за радиационной безопасностью при обращении с ядерным наследием. Участники: *В.А. Серегин, А.А. Филонова, К.А. Чижов, Д.В. Исаев, С.М. Киселёв, С.В. Ахромеев, В.В. Шлыгин, В.Г. Старинский, И.К. Теснов.*



## Урановое наследие

**В** ходе исследований на территории Приаргунского горно-химического комбината в Забайкалье и на выведенном из эксплуатации ПО «Алмаз» в г. Лермонтове Ставропольского края получена информация о загрязнении всех объектов окружающей среды, источников водоснабжения, местных пищевых продуктов; изучена эквивалентная равновесная объемная активность радона и оценены дозы облучения населения (Ответственный исполнитель работ — А.В. Титов). Полученные результаты явились основанием для переселения людей из п. Октябрьский в г. Краснокаменск и проведения реабилитационных работ в районах штолен на горах Кавказского хребта — Бештау и Бык<sup>15</sup>. Участники: Н.К. Шандала, А.В. Титов, С.М. Киселёв, В.А. Серегин, Т.И. Гимадова, М.П. Семенова, Д.В. Исаев, В.В. Шлыгин, С.В. Ахромеев, Ю.С. Бельских, Р.И. Шеина, Л.Н. Волконская, Т.А. Дороньева, Ю.Н. Павленко-Михайлов.

Проведение радиационно-гигиенического мониторинга в губе Андреева, Баренцево море, в г. Лермонтов, Ставропольский край, и в п. Октябрьский, Забайкальский край



<sup>15</sup> Уйба В.В., Шандала Н.К., Киселев М.Ф., Романов В.В. Жизнь на разломе: результаты исследований //Безопасность окружающей среды, 2007. № 2. С. 68–71; Бельских Ю.С., Шандала Н.К., Титов А.В. и др. Исследование радиационной обстановки на отвалах рудника № 1 ЛПО «Алмаз» через 5 лет после проведения рекультивации //Гигиена и санитария, 2022. 101(7). С. 736–740.

Исследования радиационной обстановки в районе расположения предприятий уранодобывающей промышленности в России и странах Центральной Азии — Кыргызская Республика и Республика Таджикистан — позволили сформулировать рекомендации по совершенствованию системы социально-гигиенического мониторинга, а также разработать критерии реабилитации территорий предприятий по добыче урановых руд<sup>16</sup> (Ответственный исполнитель работ — В.А. Серегин). Участники: Н.К. Шандала, В.А. Серегин, В.В. Романов, А.В. Титов, С.В. Ахромеев, В.В. Шлыгин, Д.В. Исаев, Ю.В. Кроткова.

## Исследования в Арктике

Учитывая активное присутствие человека в Арктической зоне, а также увеличение грузооборота по Северному морскому пути, особое внимание направлено на радиационную обстановку и радиологические проблемы, которые присутствуют в регионе. В 2020–2023 гг. проведены работы по мониторингу радиационной обстановки на территориях проживания населения, ближайших к объектам затопления ядерно- и радиационно опасных объектов в Карском и Баренцевом морях Арктики — Териберка, остров Кильдин и поселок Амдерма. Результатом данной работы стало повышение защищенности населения и окружающей среды при проведении радиационно опасных работ, а также оценка влияния подводных захоронений на здоровье населения прибрежной Арктической зоны, на содержание техногенных радионуклидов в районах промышленного лова рыбы и на безопасность добычи углеводородов в шельфовой зоне. Участники: В.Г. Старинский, С.М. Киселёв, Д.В. Исаев, С.В. Ахромеев, Ю.В. Кроткова, К.Ю. Оськина, Т.А. Дороньева, Л.Н. Волконская, А.А. Шитова.

Отбор проб на о. Кильдин, 2021



<sup>16</sup> Шандала Н.К., Серегин В.А., Туков А.Р. и др. Мониторинг здоровья населения и состояния окружающей среды в районах бывших урановых производств в Центральной Азии. М., 2019. — 36 с.

## «Территории здоровья»

Наряду с обеспечением защиты населения в процессе эксплуатации объектов атомной отрасли и на территориях ядерного и уранового наследия, под руководством *С.М. Киселёва* ведется научная работа по развитию подходов к формированию безопасной среды обитания населения («Территорий Здоровья») с учетом воздействия на организм человека природных источников излучения, основным из которых является радон<sup>17</sup>. Эта деятельность, в части планирования и реализации мероприятий по оценке содержания радона на объектах социально значимой инфраструктуры территорий, обслуживаемых ФМБА России, ведется на постоянной основе и планируется к расширению в дальнейшем. Участники: *С.М. Киселёв, С.В. Ахромеев, В.В. Шлыгин, В.Г. Старинский, Ю.Н. Зозуль, Т.И. Гимадова, Р.А. Старинская, А.Н. Малахова, Н.Ф. Болотник, О.Б. Шашкова.*

## Разработка методик и рекомендаций

Выполняя функции регулирования радиационной безопасности населения, за последнее десятилетие Отдел выпустил в свет более 20 официально утвержденных ФМБА России новых нормативно-методических документов системы санитарно-эпидемиологического надзора и нормирования.

Разработаны новые и актуализированы ранее действовавшие методические указания по контролю основных дозообразующих радионуклидов ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{238}\text{U}$  и др.) в объектах окружающей среды и пищевых продуктах, в том числе:

- Методические указания 2.6.1.1868-04 «Внедрение показателей радиационной безопасности о состоянии объектов окружающей среды, в т.ч. продовольственного сырья и пищевых продуктов, в систему социально-гигиенического мониторинга», 24 с.
- Методические указания 2.6.5.076-2015 «Мониторинг состояния окружающей среды на этапах жизненного цикла атомной станции», 41с.
- Методические указания 2.6.5.053 — 2018 «Проведение радиационного контроля при рекультивации территорий, загрязненных в результате деятельности предприятий по добыче и переработке урановых руд», 40с.

Участники: *А.В. Титов, С.М. Киселёв, В.А. Серегин, А.А. Филонова, Е.Г. Метляев, Д.В. Исаев, В.В. Шлыгин и многие другие.*

---

<sup>17</sup> Киселёв С.М. Радон: От фундаментальных исследований к практике регулирования. Монография С.М. Киселёв, М.В. Жуковский, И.П. Стамат, И.В. Ярмошенко // М., 2016. — 432 с



## Эпидемиологические исследования

В 2000–2024 гг. Отделом продолжилось проведение комплексного мониторинга воздействия профессиональных факторов радиационной и нерадиационной природы на состояние здоровья людей и окружающую среду в регионах размещения радиационно опасных объектов. Эпидемиологические исследования включали изучение состояния здоровья следующих категорий: детей и беременных женщин, проживающих на территориях, загрязненных после аварии на Чернобыльской АЭС; детей, рожденных в семьях мужчин-участников ликвидации последствий аварии; населения, проживающего вблизи размещения АЭС, и персонала ряда радиационно опасных объектов, на которых проводятся работы с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами. Изучено репродуктивное здоровье персонала АЭС России (мужчины и женщины), разработано понятие «популяционное здоровье», предложены критерии оценки состояния здоровья<sup>18</sup>. Участники: А.М. Лягинская, Е.Г. Метляев, И.М. Петоян, В.В. Купцов, А.П. Ермалицкий.



Метляев Е.Г.  
к.м.н.  
(1976 г.р.)



Купцов В.В.  
с.н.с.  
(1960 г.р.)



Ермалицкий А.П.  
к.м.н.  
(1962 г.р.)

## Космос и ракеты

С развитием космической и оборонной промышленности в Отделе активно развивается сфера гигиены агрессивных компонентов жидких и твердых ракетных топлив. С 2017 г. в состав Отдела вошла **Лаборатория гигиены и индикации при работе с компонентами ракетных топлив**. В 2017–2022 гг. на космодромах «Восточный» и «Байконур» проводился мониторинг вредных химических факторов производственной и окружающей среды, включая периоды пуска ракет-носителей.

По результатам исследований разработаны методические рекомендации по оптимизации проведения исследований для задач социально-гигиенического мониторинга, что позволило усовершенствовать систему медико-гигиенического обеспечения безопасности персонала и населения при проведении работ на космодромах.

<sup>18</sup> Экспертные и прогнозные оценки состояния здоровья населения в районах размещения атомных станций /Методические указания. М., 2014. — 51 с.

Специалисты лаборатории постоянно оказывают консультативно-методическую и практическую помощь в организации работы территориальных органов ФМБА России и освоении методик определения компонентов ракетных топлив и продуктов их трансформации в объектах производственной и окружающей среды. Большой объем работ был проведен также в ходе медико-гигиенического сопровождения ликвидации межконтинентальных баллистических ракет наземного базирования с оценкой состояния радиационной и химической безопасности территорий позиционирования шахтных пусковых установок<sup>19</sup>. Участники: *О.Н. Семёнова, С.Е. Иванов, Н.Ф. Воронин, А.В. Тарабара, О.Б. Шашкова, Н.Ф. Болотник, С.В. Смирнова, Т.В. Рябова, Г.Я. Сенкевич, З.М. Захарова, О.М. Худякова, Т.В. Арсеньева, А.Е. Шугаева.*



Семёнова О.Н.  
к.м.н.  
(1956 гр.)



Иванов С.Е.  
к.м.н.  
(1959 гр.)



Шашкова О.Б.  
с.н.с.  
(1946 гр.)



Тарабара А.В.  
к.т.н.  
(1949 гр.)



Захарова З.М.  
с.н.с.  
(1948 гр.)



Рябова Т.В.  
н.с.  
(1944 гр.)



Смирнова С.В.  
н.с.  
(1953 гр.)



Худякова О.М.  
н.с.  
(1988 гр.)



Арсеньева Т.В.  
тех.  
(1969 гр.)



Болотник Н.Ф.  
инж.  
(1983 гр.)



Шугаева А.Е.  
тех.  
(1999 гр.)

<sup>19</sup> Семёнова О.Н., Тарабара А.В., Худякова О.М. и др. Эколого-гигиеническое сопровождение вывода из эксплуатации и ликвидации шахтных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет: монография, под общ. ред. А.С. Самойлова, 2022 — 256 с.

## Новая научная дисциплина

Одними из приоритетных вопросов обеспечения радиационной безопасности являются вопросы противодействия противоправному применению источников ионизирующего излучения (ИИИ) и угрозам ядерного / радиологического терроризма. Обобщение многолетнего опыта исследований позволило Ю.Е. Квачевой впервые в мире создать и возглавить новую научную дисциплину — медицинскую ядерную криминалистику<sup>20</sup>. Свою уникальную эффективность разработанный в Российской Федерации комплекс высокоспецифичных методов обнаружения и идентификации инкорпорированных радионуклидов подтвердил при проведении резонансных международных расследований 2012–2013 гг., связанных с эксгумацией и установлением причины смерти основателя и первого главы Палестинской национальной администрации, лауреата Нобелевской премии мира Ясира Арафата<sup>21</sup>.

Обсуждение результатов расследования причины смерти Я. Арафата, 15.08.2016



<sup>20</sup> Квачева Ю.Е., Полещук А.М., Дорохова О.А. Медицинская ядерная криминалистика: опыт исследований и перспективы развития //Тез. докладов юбилейной международной научно-практической конференции «ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России: 75 лет на страже здоровья людей», М.,16–17 ноября 2021 г. — С.133–134.

<sup>21</sup> Земскова Е.Ю., Квачева Ю.Е., Ковалев А.В., Иванов П.Л. Смерть Ясира Арафата: молекулярно-генетическая аутентификация останков как необходимое условие оценки медицинских гипотез причины смерти // Судебно-медицинская экспертиза, 2015, Т.58, №6, С.4–13; Уйба В.В., Котенко К.В., Ильин Л.А. и др. Полониевая версия смерти Ясира Арафата: результаты российских исследований // Мед. радиология и рад. безопасность — 2015 — Т.60, №3. — С.41–49.



Квачева Ю.Е.  
к.м.н.  
(1966 гр.)



Шинкарев С.М.  
д.т.н.  
(1957 гр.)



Кухта Б.А.  
к.б.н.  
(1962 гр.)



Поцяпун Н.П.  
к.т.н.  
(1974 гр.)

С 2015 г. Отдел участвует в работе Глобальной инициативы по борьбе с актами ядерного терроризма (ГИБАЯТ). Нашими специалистами внесён весомый вклад в разработку практических пособий и рабочих документов ГИБАЯТ, обеспечивающих своими рекомендациями деятельность правоохранительных органов по выявлению, раскрытию и предупреждению преступлений с применением ядерных и радиоактивных материалов. Особую значимость имеет социальная направленность этих работ, реализуемая в повышении эффективности расследований случаев несанкционированного применения ИИИ, конечным результатом которых становятся практические меры по сведению к минимуму количества облученных лиц из населения, а также радиоактивного загрязнения окружающей среды и связанных с этим экономических и социальных потерь. Участники: Ю.Е. Квачева, Б.А. Кухта, С.М. Шинкарев, О.А. Дорохова, А.М. Полещук, Н.П. Поцяпун, А.Г. Цовьянов, Ю.В. Абрамов, В.Н. Яценко.

Пресс-конференция к 35-летию аварии на ЧАЭС





## Совместные проекты с другими отделами Центра

Текущие вызовы сфере обеспечения радиационной безопасности населения предъявляют происходящие в настоящее время в атомной отрасли России инновационные изменения, связанные со строительством принципиально новых ядерных энергоблоков, созданием новых видов топлива (НВТ) и технологий его регенерации. Начиная с 2018 г. Отдел стал частью команды, причастной к разработке технологий для атомной энергетики будущего, — масштабного проекта «Прорыв», решающего задачи энергетической стратегии развития страны до 2030 г. путем замыкания ядерного топливного цикла. Специалисты Отдела участвовали в исследованиях по изучению заболеваемости персонала, в целях выявления связи с вредными факторами производства СНУП-топлива. Предложен новый подход, заключающийся в оценке риска влияния всех производственных факторов на общую заболеваемость персонала, в отличие от контролирования лишь отдельных радиационно-обусловленных заболеваний. В результате данной работы разработаны рекомендации по сохранению здоровья персонала, работающего с новыми видами ядерного топлива<sup>22</sup>. Участники: А.М. Лягинская, Н.К. Шандала, О.В. Паринов, А.С. Самойлов, Е.Г. Метляев, В.В. Купцов.

Совещание по НВТ в Госкорпорации «Росатом», 2024



В сотрудничестве с Отделом радиобиологии развивается направление по совершенствованию методов донозологической диагностики для оценки риска неблагоприятных последствий сочетанного воздействия факторов производственной среды на здоровье персонала, работающего во вредных условиях труда, и населения, проживающего на территориях вблизи предприятий. На основе проведенных в период 2019–2023 гг. исследований по оценке цитогенетического статуса работников с использованием неинвазивного буккального микроядерного цитомного теста, разработаны и утверждены методические рекомендации для ранней диагностики патологических состояний персонала, работающего во вредных условиях труда, на основе определения риска цитогенетических нарушений. Участники: С.М. Киселёв, Л.П. Сычева, С.В. Ахромеев, В.В. Шлыгин, А.Н. Малахова.

---

<sup>22</sup> Паринов О.В., Лягинская А.М., Метляев Е.Г. и др. Временные рекомендации по проведению медицинских осмотров работников производства СНУП топлива, М., 2023. — 41 с.





## Международное сотрудничество

Основная цель участия специалистов Отдела в международном сотрудничестве с зарубежными организациями — обобщение опыта, накопленного в мировой практике, разработка и совершенствование норм, правил, практических рекомендаций и руководств по обеспечению радиационной безопасности.

Ряд ведущих учёных Отдела являлись и являются постоянными представителями, членами и экспертами-консультантами ряда международных и зарубежных организаций. На протяжении 20 лет в Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) работали специалисты Отдела: с 1995 по 2004 гг. *М.Н. Савкин* был членом Комитета 4, занимающегося вопросами разработки принципов и рекомендаций по радиологической защите людей во всех ситуациях облучения, а с 2004 по 2013 гг. *Н.К. Шандала* являлась членом Главной комиссии МКРЗ. При её непосредственном участии в 2007 г. МКРЗ выпустила фундаментальную публикацию № 103. *С.М. Киселёв* более чем 10 лет (с 2014 г) является национальным контактным лицом Российской Федерации в Научном комитете по действию атомной радиации Организации объединённых наций (НКДАР ООН), координируя деятельность по сбору и представлению отечественных данных об облучении населения и персонала от источников ионизирующего излучения.

В течение 17 лет (2005–2022) специалисты отдела активно участвовали в ряде рабочих групп Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР) и Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). В соответствии с резолюцией Генеральной конференции МАГАТЭ, в 2009 г. по инициативе Российской Федерации был создан Международный форум по регулируемому надзору за площадками наследия (International Forum for the Regulatory Supervision of Legacy Sites). В работе Форума принимали участие более 20 стран мира. На протяжении многих лет специалисты Отдела принимали деятельное участие в технических совещаниях МАГАТЭ, визитах на площадки реабилитации объектов наследия в США и Канаду, а также практических мероприятиях по реабилитации площадок наследия в Российской Федерации и странах Центральной Азии.

В результате на площадках МАГАТЭ и Центра были организованы и проведены семинары на темы применения Международных стандартов безопасности; нормирования радиоактивных веществ в пищевых продуктах, переноса опыта России на международную арену и гармонизации нормирования пищевых продуктов в России с международными рекомендациями, оценки содержания радона в жилых помещениях в различных регионах России и подготовки национального плана действий с целью снижения доз облучения населения России. Участники: *Н.К. Шандала, А.В. Титов, С.М. Киселёв, М.П. Семенова, В.А. Серегин, Ю.С. Бельских*.

Сотрудники Отдела (*С.М. Киселёв, В.Г. Старинский, А.Н. Малахова*) в качестве экспертов принимали участие в выполнении проектов МАГАТЭ, посвящённых вопросам снижения воздействия радона на население и совершенствования регионального регулирования долгосрочных рисков. В период 2017–2021 гг. *Е.Г. Метляев, В.А. Серегин, Р.А. Старинская* проходили длительные стажировки в МАГАТЭ по направлению «радиационная защита и радиационная безопасность».

## Сотрудничество с Норвегией

**П**од руководством *Н.К. Шандалы* и *М.К. Сневе* (Норвегия) в рамках сотрудничества между ФМБА России и Норвежским Директоратом радиационной защиты и ядерной безопасности на протяжении 20 лет выполнялся ряд научно-практических исследований на объектах ядерного наследия Северо-запада России. В результате этих работ разработаны критерии и нормативы реабилитации территорий объектов ядерного наследия, оценены дозы облучения персонала и населения, проведен ряд противоаварийных учений и тренировок, разработано более 20 регулирующих документов. К реализации 30 проектов сотрудничества было привлечено более 80 специалистов из различных функциональных подразделений ФМБЦ<sup>24</sup>. Участники: *М.Ф. Киселев, В.В. Романов, Л.А. Ильин, О.А. Кочетков, М.Н. Савкин, Н.К. Шандала, А.В. Симаков, В.Г. Барчуков, А.В. Титов, М.П. Семенова, В.А. Серегин, А.А. Филонова, Р.А. Старинская, В.Н. Яценко, Т.И. Гимадова, Ю.А. Саленко, Л.С. Богданова, Г.П. Фролов, И.К. Теснов, К.А. Чижов, В.П. Крючков, С.М. Киселёв, В.Ю. Щепланов, А.Ф. Бобров, О.О. Пешкова и другие.*

Обсуждение итогов по первым трём контрактам, 28.11.2005



<sup>24</sup> Шандала Н.К., Сневе М.К., Киселёв С.М. и др. Оценка состояния проблемы регулирования в области радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды на объектах ядерного наследия России: 10 лет ФМБА-NRPA сотрудничества. М., 2015. — 24 с. (на рус. и англ.); *Shandala N., Sneve M., Seregin V. and Filonova A. Radiation survey and environmental impact assessment at the site of temporary storage at Andreeva bay (16 years of studies) // Radiol. Prot. 41 (2021). S 406 — S 426.*





Подписание Соглашения  
между Министерством  
Здравоохранения и социального  
развития РФ и Министерством  
Здравоохранения и социального  
обеспечения Королевства  
Норвегия о сотрудничестве в  
области проведения санитарно-  
эпидемиологического надзора  
при регулировании безопасного  
использования атомной энергии  
13.11.2008



Более чем четверть века сотрудничества специалистов Отдела с международными организациями (МКРЗ, МАГАТЭ, НКДАР ООН, АЯЭ ОЭСР), а также вышеуказанное сотрудничество с Директоратом радиационной защиты и ядерной безопасности (DSA, Норвегия) принесли свои плоды, показавшие, что знания и накопленный опыт Российской Федерации в области радиационной гигиены и безопасности населения весьма востребован мировым профессиональным сообществом.

Особый интерес вызывают, к примеру, следующие публикации:

- Публикация 103 МКРЗ /под ред. *М.Ф. Киселева и Н.К. Шандалы*, 2009. — 312 с.;
- *Шандала Н.К., Сневе М.К., Киселёв С.М. и др.* Оценка состояния проблемы регулирования в области радиационной безопасности персонала, населения и окружающей среды на объектах ядерного наследия России: 10 лет ФМБА-NRPA сотрудничества. М., 2015. — 24 с. (на рус. и англ.);
- Публикация 126 МКРЗ /под ред. *М.В. Жуковского и С.М. Киселёва*, 2015. — 92 с.;
- «IAEA-TECDOC-1788 — Criteria for radionuclide activity concentrations for food and drinking water» — МАГАТЭ, Вена, 2016;
- «IAEA-TECDOC-1810-Status of radon related activities in member states participating in technical cooperation projects in Europe» — МАГАТЭ, Вена, 2017;
- Challenges in Nuclear and Radiological Legacy Site Management: towards a Common Regulatory Framework / *Н.К. Шандала, С.М. Киселёв* — NEA, No. 7419, 2019;
- *Shandala N., Sneve M., Seregin V. and Filonova A.* Radiation survey and environmental impact assessment at the site of temporary storage at Andreeva bay (16 years of studies) // Radiol. Prot. 41 (2021). S 406–S 426;
- The International Working Forum on the Regulatory Supervision of Legacy Sites. Summary of Activities and Outcomes IAEA — TECDOC-2016 / *Н.К. Шандала, А.В. Туттов, В.А. Серегин, М.П. Семенова, С.М. Киселёв* — МАГАТЭ, Вена, 2022;
- Remediation Strategy and Process for Areas Affected by Past Activities or Events / *С.М. Киселёв* — Нормы безопасности МАГАТЭ № GSG-15. МАГАТЭ, Вена, 2023;
- Modelling Approaches for Management and Remediation at Sites Affected by Past Activities IAEA-TECDOC-2036 / *Н.К. Шандала*, МАГАТЭ, Вена, 2024. — 287 с.

Встречи с коллегами из различных международных организаций









ВОСПОМИНАНИЯ

# Из воспоминаний

## Алексея Викторовича Титова

с.н.с. лаборатории № 14

1988 год



В 1986 г. я работал в лаборатории № 30, заведующим которой был прекрасный ученый, лауреат Ленинской и Государственных премий Гордеев Константин Иванович. С первых дней после аварии сотрудники нашей лаборатории работали на территории клиники № 6, обеспечивая дозиметрический контроль и гамма-спектрометрию проб крови и мочи, отобранных у пострадавших, поступивших в клинику.

Первый мой выезд в зону Чернобыльской аварии состоялся во второй половине мая 1986 г. в составе бригады специалистов, задачей которых была оценка радиационной обстановки в населенных пунктах южных районов Гомельской области.

Следует отметить, что для работы бригады были созданы прекрасные условия. Мы базировались на территории районной поликлиники в городе Калинковичи. Для проведения работ по обследованию населенных пунктов нам был выделен вертолет. Благодаря этому, в короткое время были обследованы все отселенные населенные пункты, входящие в 30-км зону, и населенные пункты на границе зоны, в которых проживало население.

Кроме того, по просьбе руководителей больницы проводился контроль пищевых продуктов, входящих в рацион питания пациентов городской больницы. Сведения о нашем прибытии в город быстро распространились среди местных жителей, и нам стали приносить на проверку местные продукты из личных подворий. Отказать им было нельзя. Работали мы столько, сколько нужно было для выполнения работы. Несмотря на все это, мы работу выполнили в срок и вернулись в Москву в первой декаде июня.

В июне 1986 г. я уже в составе экспедиции, созданной на базе лаборатории № 30, отправился опять в Белоруссию, но уже в Могилев, где мы проводили оценку радиационной обстановки. Командировки в Могилевскую область, а позднее в Чернобыль, продолжались в течение нескольких лет. Ежегодно были 2 командировки в весенний и осенний периоды, по месяцу каждая.

# Из воспоминаний

## Галины Павловны Новосёловой

**инженера лаборатории № 1**



Это март 1965 г. Я только что пришла на работу в Биофизику в лабораторию Александра Николаевича Мареев радиохимиком. Это мой первый пропуск в МСЧ-12. Их тогда выдавал местком-40 института Биофизики



Это железнодорожный вокзал в городе Челябинске-40, сфотографированный из окна старой гостиницы, 1966 г. От этого вокзала развозили всех сотрудников на автобусах на соответствующие объекты



Это моя первая командировка в Челябинск-40 в 1966 г. Я провожу натурный эксперимент по изучению сорбции почвами РУ-239 и переход его в сельскохозяйственные растения. Также проводила отбор и обработку проб



А это особая история.

В 1971 г. я начала проводить работы с Ru-106 . Было обнаружено, что рутений в связи с его сложными химическими особенностями плохо сорбируется в донных отложениях и мигрирует (особенно при подземных захоронениях) на огромные расстояния. Мы это обнаружили! Но не были поняты! Нас спас (особенно меня как химика) Леонид Андреевич, который, приехав из США, подтвердил нашу правоту!

В 1973 г. на 8 марта Мельхиор Михайлович Сауров и ещё некоторые написали мне стихи, которые я и прилагаю.



А это моя последняя командировка на объект "Укрытие" 25 июля 1991 г.



# Из воспоминаний

## Тамары Ивановны Гимадовой

с.н.с. лаборатории № 26



За мою 65-летнюю работу у меня накопилось много воспоминаний, но здесь я хочу рассказать о некоторых эпизодах, связанных с нашей работой в Чернобыле. С 29 апреля по поручению заведующего лабораторией № 8 И.Б. Кеирим-Маркуса я организовала индивидуальный дозиметрический контроль (ИДК) медицинского персонала нашей 6-ой больницы, принимавшей пострадавших в аварии, а также прикомандированных гражданских и военных лиц. На контроль было поставлено почти 700 человек, проводился он в течение 3-х месяцев.

15 мая Игорь Борисович уехал в Чернобыль. Понимая то количество людей со всего Союза, привлеченных к работам по ликвидации последствий аварии, и учитывая сведения прибывших из командировки на ЧАЭС сотрудников о катастрофической нехватке дозиметров, я провела ревизию имеющихся у нас запасов термолюминесцентных дозиметров ИКС на основе алюмофосфатных стекол и начала их готовить к отправке в Чернобыль. И весь май только по наитию сердца без всякого указания «сверху» мы подготовили более 10 тысяч дозиметров. После аварии в Институте был создан штаб под руководством К.И. Гордеева. 30 мая он вызвал Яценко В.Н. для оказания возможной помощи ЧАЭС в плане организации там ИДК. Тогда-то В.Н. Яценко мне и позвонил, сказал, что без нашей лаборатории нельзя решить этот вопрос. В кабинете Гордеева К.И. разговор был короткий, поэтому привожу его «без купюр»: Тамара Ивановна, сколько Вы можете сейчас дать дозиметров на ЧАЭС? Тысячу можете? «Да, могу». А пять тысяч? «Да, могу». А десять можете? «И десять могу» — ответила я. Завтра вылетаете! Начальником назначаю Яценко, идите собирать свое оборудование и тех людей, которые Вам нужны для организации.

Вот так 2 июня двумя рейсами на самолете ЯК-40 я, Яценко В.Н., Сергеева Н.А., Гринёв М.П. и др. сотрудники со всеми нашими муфельными печами (для отжига детекторов-стекол), тремя приборами ИКС и несколькими большими коробками с уже готовыми к использованию дозиметрами вылетели из Жуковского. Летел и Вадим Лопатин из Зеленограда со своим очень большим, но советским! переносным компьютером. Прилетели в Киев, переночевали и 03 июня в Школе № 1 с Ниной Александровной вдвоем выносили на улицу солдатские койки, сапоги, одежду, все загрязненное радиоактивностью, мыли полы и на следующий день приступили к выдаче дозиметров.



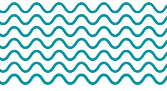
Работали по 18 часов в сутки, вдвоем измеряя ежедневно показания 6 тысяч детекторов. Только к концу июня дали в помощь двух дозиметристов с Билибинской АЭС, ночью отжигали, заряжали, заваривали (чтобы дозиметры не испачкались), заносили измерения в «переносной» компьютер. И утром вновь всё повторялось сначала. Еда была плохой, на двоих нам давали одну банку тушенки.

Дозы фотонного излучения, измеренные дозиметрами ИКС, были более корректными, чем дозы, полученные с помощью дозиметров на основе фтористого лития (приборы КДТ-02, TELDE пр.), которые более чем кратно завышали значения. Особенно в ранние сроки после аварии, когда бета-гамма отношение на самой площадке и в 30-км зоне в разных местах достигали 10-100 кратных значений. На дозиметрах с использованием фтористого лития работала сама служба ЧАЭС и снабжались члены Правительственной комиссии.

А вот и случай! Поступил в нашу клинику член комиссии с подозрением на лучевую болезнь, судя по показаниям дозиметров. Дозы есть, а болезни нет. Собрали совет, но он не мог дать ответ. А дело было в конструкции кассеты дозиметра, детекторы которого находились под слоем 1мм пластика ( $0,1 \text{ г/см}^2$ ) вместо 1 грамма по НРБ, и жесткое бета-излучение, проникшее через тонкую пластмассу, посчиталось как гамма-излучение. Лишь в организации УС-605, осуществляющей строительство Саркофага над 4-м блоком, индивидуальный дозиметрический контроль осуществлялся методом ИКС со стеклянными дозиметрами. Дозы у сотрудников этой организации являлись наиболее достоверными.

Также мы осуществляли индивидуальную дозиметрию вертолетчиков и с ними у нас сложились вполне дружеские отношения.





# Из воспоминаний

## Валерии Сергеевны Кушневой

В.н.с. Лаборатории № 26

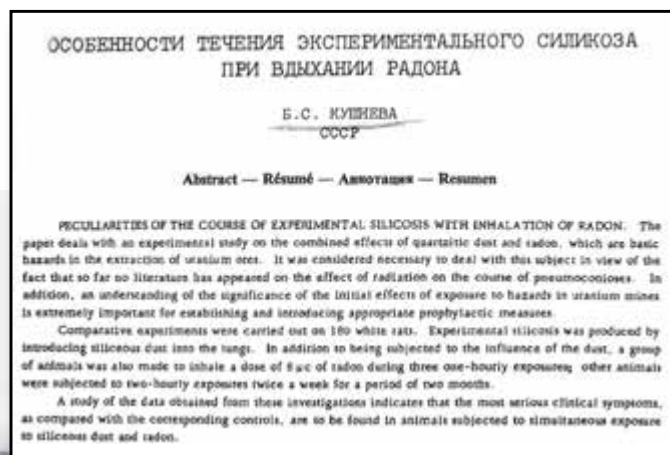


Я закончила Первый медицинский институт (санитарно-гигиенический факультет) в 1949 г. В 1950 г. поступила в аспирантуру биофизического отдела Института гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР. В 1953 г. защитила диссертацию на тему «Комбинированное действие окиси кремния и радона», в которой показана негативная роль радона в развитии отдаленных патологических эффектов в организме человека. С 1955 г. уже в Институте биофизики, я продолжала изучать влияния радиоактивных веществ на организм человека.

Об интересе к проводимым мной исследованиям свидетельствуют письма из Института биофизики университета Гиссен (ФРГ), директор которого, предлагал сотрудничество по изучению радона. Но, т.к. эти исследования тогда проводились под грифом «Секретно», совместная работа была невозможна. Тем не менее, мои исследования получили известность на международном уровне. Так, в 1964 г. в изданном в Вене сборнике «Радиологическая безопасность и охрана труда при добыче и переработке радиоактивных материалов» была опубликована моя статья, в которой показано, что комбинированное действие кварцевой пыли и радона при определенной концентрации приводит к увеличению смертности и вызывает развитие чужеродной ткани в большей степени, чем при действии каждого из этих факторов в отдельности.



Середина 60-х годов



С конца 1960-х гг. научную деятельность я продолжила во вновь организованной в Институте биофизики лаборатории «Промышленная токсикология компонентов ракетных топлив».

# Из воспоминаний

## Юлии Евгеньевны Квачевой

Зав. лабораторией № 13



Спустя 35 лет после аварии на Чернобыльской АЭС представляю свой взгляд врача-патоморфолога о работе Института биофизики и его клиники в первые месяцы Чернобыльской катастрофы. Аварийная бригада Института биофизики в составе врачей-радиологов, гигиенистов, дозиметристов и других специалистов, имевшая в своем распоряжении специальные укладки с дозиметрической аппаратурой, медикаментами и реактивами, прибыла в г. Припять в 14.30 (спустя 13 часов после аварии)

Врачами-гигиенистами и дозиметристами ИБФ была проведена оценка радиационной обстановки, по итогам которой уже к 19.00 они сформулировали науч-

ное обоснование и выступили с предложением об эвакуации 50-тысячного города Припять, в первую очередь — беременных женщин и детей.

В стационаре медико-санитарной части Чернобыльской АЭС к этому времени уже находились более 100 пострадавших, и поступление их продолжалось. Основной задачей клинической группы являлись обследование и сортировка пострадавших людей. Только на этом этапе в первые сутки после катастрофы аварийной бригадой ИБФ было выполнено более 1000 анализов крови и сформирована эвакуационная группа (в составе 129 человек) в клинику Института биофизики.

Первый самолет с 84 пострадавшими прибыл утром 27 апреля. Вечером того же дня спецрейсом были доставлены еще 45 человек.

На предаварийный момент клиника ИБФ располагала 120 койками и двумя стерильными палатами, занимая 2 этажа в клинической больнице № 6. Когда обозначился масштаб поступления, отделения больницы был перепрофилированы. В общей сложности было сформировано 11 новых клинических отделений, включая специально выделенное отделение доноров крови и костного мозга.

По сути, их работа была приближена к работе прифронтовых госпиталей. Эвакуированные с места аварии пациенты требовали постоянного наблюдения и ухода. Врачи и средний медицинский персонал трудились на пределе возможностей, отдыхали по 3–4 часа в сутки, не покидая клинику.

Диагноз острой лучевой болезни был подтвержден у 134 пациентов. Почти у трети (1/3) из них заболевание было тяжелой (третьей) и крайне тяжелой (четвертой) степени тяжести. Благодаря усилиям, предпринятым нашими врачами, удалось спасти жизнь нескольких пациентов с тяжелыми формами поражения, включая одного человека, облученного в абсолютно смертельной дозе. При прогнозируемом изна-



чально уровне летальности более 40 пострадавших, медицинские потери в остром периоде составили 27 человек.

В целом, характеризуя деятельность сотрудников Института биофизики в эти непростые дни, трудно удержаться от акцента на слове **«впервые»**.

**Впервые** медицинское учреждение столкнулось с необходимостью одномоментного приема такого значительного количества больных острой лучевой болезнью – группа пострадавших в Чернобыле составила почти половину (1/2) от общего числа лиц, перенесших подобное заболевание во всех имевших место в нашей стране аварийных ситуациях за предыдущие 40 лет освоения атомного проекта.

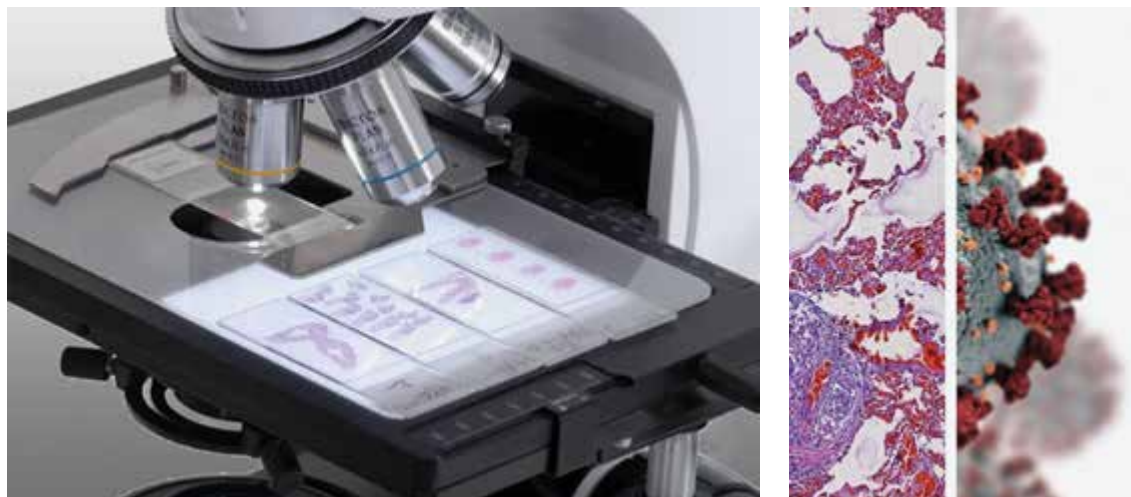
**Впервые** потребовалась организация массового приема больных с высокими уровнями радиоактивного загрязнения. По словам дозиметристов, «грязь» была такой, что дозиметры «зашкаливало», обнаруживая 1000-кратное превышение радиационного фона, а в палатах мощность дозы гамма-излучения в первые дни достигала величин порядка нескольких мР/ч.

**Впервые (в мире)** в лечении острой лучевой болезни у пострадавших на Чернобыльской АЭС была применена терапия гемопоэтическими факторами роста («цитокилотерапия»), а также существенным образом обогащен опыт трансплантации аллогенных стволовых клеток. Следует отметить, что именно в клинике ИБФ в январе 1975 г. была выполнена первая в нашей стране пересадка костного мозга. При лечении пострадавших в Чернобыле общий объем выполненных трансплантаций стволовых клеток гемопоэза объединил 23 случая, что до настоящего времени составляет 2/3 от общемирового опыта у больных ОЛБ.

**Впервые** были достигнуты реальные успехи в терапии лучевых ожогов. У 11% чернобыльских пациентов их площадь превышала 50% поверхности тела, у 30% она составляла от 10 до 50%. Их лечение представляло особые трудности. Важную роль в комплексной терапии ожогов сыграл разработанный в ИБФ препарат «Лиоксазол». Во многом знания, полученные при ведении чернобыльских ожоговых больных, составили основу современной регенеративной медицины — направления, которое сегодня успешно развивается в ФМБЦ.

**Впервые (в мире)** нашими специалистами были проведены подробные клинико-патологические исследования острого респираторного дистресс-синдрома у лучевых больных, опыт которых оказался востребован в пандемию COVID-19.

Острый респираторный дистресс- синдром



# ОТДЕЛ ВНЕШНЕГО СВЯЗЕЙ

# Структура Отдела № 3

## Радиационной безопасности населения

### Лаборатория № 14

Радиационной коммунальной гигиены



Зав. Отделом,  
д.м.н. Шандала Н.К.



Учёный секретарь Отдела,  
с.н.с. Серегин В.А.

### Лаборатория № 13

Клинической радиационной  
иммуногематологии  
и патоморфологии



Зав. лабораторией  
к.м.н. Квачева Ю.Е.

### Лаборатория № 17

Мониторинга здоровья  
населения



Зав. лабораторией  
к.м.н. Метляев Е.Г.

### Лаборатория № 26

Регулирующего надзора  
за объектами ядерного наследия



Зав. лабораторией  
к.б.н. Киселёв С.М.

### Лаборатория № 31

Гигиены и индикации при  
работе с компонентами  
ракетных топлив



Зав. лабораторией  
к.м.н. Иванов С.Е.



# Мы многого достигли

Основной задачей Отдела является проведение комплексных исследований в области радиационной защиты населения и научно-методического обеспечения радиационной безопасности населения и окружающей среды в системе ФМБА России, в первую очередь, по гигиеническому, дозиметрическому и радиохимическому направлениям.

У истоков научно-практического направления в деятельности ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России по обоснованию и обеспечению радиационной безопасности населения находились *А.Н. Марей, А.С. Зыкова, В.А. Книжников, И.Б. Кеурир-Маркус, Л.А. Ильин, Л.А. Булдаков, Ю.И. Москалев, Н.Г. Гусев, Ф.К. Левочкин, В.П. Рублевский, В.С. Калистратова, А.М. Лягинская* и другие ученые.

В 1954–1980 гг. были разработаны нормативно-методические документы, на которых основывалась работа санитарно-эпидемиологического надзора и контроля в СССР в области радиационной безопасности населения. Классическими стали исследования радиационно-гигиенической обстановки в период проведения ядерных испытаний как на локальных следах, так и на удаленных территориях в результате глобальных радиоактивных выпадений.

Наиболее яркая страница в развитии и внедрении методологии аварийного реагирования, включая медицинское обследование пострадавшего населения, аварийный радиационный мониторинг, гигиеническое регламентирование и поддержку государственных решений по защите населения, связана с участием сотрудников Отдела в преодолении последствий Чернобыльской аварии.

70-летний опыт работы даёт все основания утверждать, что с поставленными задачами Отдел успешно справляется.

За 70 лет деятельности ряд аспектов радиационной гигиены хорошо разработан. Однако многие проблемы, теоретические и имеющие прикладное значение, еще требуют своего решения. Нет достаточной ясности в проблеме малых доз. По-прежнему ведутся дискуссии по вопросам пороговости канцерогенных эффектов. Не разработаны до стадии внедрения в практику концепции оптимизации и «польза-вред», нет четкого понимания оценки ущерба здоровью и роли экономических, социальных и этических факторов. Только начато изучение роли стресса для последствий радиационных катастроф. Нет однозначного представления по оценке роли сочетанных факторов малых доз и химических факторов. Актуальны вопросы обеспечения радиационной безопасности при внедрении новых ядерных технологий.

Богатый опыт регулирования радиационной безопасности, апробированный на практике, в т.ч. ликвидации аварий, на протяжении нескольких десятилетий применялся специалистами Отдела при разработке международной системы радиационной защиты. В настоящее время сотрудники Отдела достойно развивают достижения своих предшественников, принимая участие в обсуждении научных основ регулирования в составе российской делегации в НКДАР ООН, разработке подходов в области оптимизации радиационной защиты населения от природных и техногенных источников облучения в составе рабочих групп МКРЗ, реализации накопленного отечественного опыта регулирования в ситуациях существующего облучения в формате технических документов и руководящих документов МАГАТЭ.

Современный этап развития гигиенической науки (радиационной гигиены) характеризуется интеграцией различных научных дисциплин (биологии, медицины, физики, химии, экономики, социологии и т.д.) для решения сложных задач взаимодействия человека с окружающей средой. Это, в свою очередь, определяет необходимость во взаимодействии научных коллективов. В настоящее время на базе совместных проектов формируются цепочки взаимодействия с НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, ГНЦ Институтом Иммунологии ФМБА России, НИЦ Курчатовский институт, МГУ им. М.В. Ломоносова и др.

Очевидно, с накоплением новых научных данных совершенствуется и система обеспечения радиационной безопасности. Выявляются новые «нераковые» стохастические эффекты воздействия ионизирующего излучения в малых дозах. Обсуждаются подходы к комплексной оценке воздействия, базирующиеся на понимании того, что человек — это открытая система и влияние на состояние здоровья нельзя рассматривать без учета совместного воздействия факторов внешней среды.

На этой основе формируются предпосылки к развитию международной системы радиационной защиты населения, направленной на осмысление ее основополагающих принципов обоснования, оптимизации и нормирования в контексте сбалансированного учета радиационных и нерадиационных факторов. Ожидаем, что накапливаемый специалистами Отдела научный и практический опыт в этой области даст импульс для плодотворного обсуждения этих вопросов на международной арене.

# Научное наследие отдела



Марей А.Н.  
(1907-1988 гг.)



Книжников В.А.  
(1928-1999 гг.)



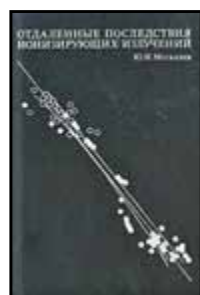
Булдаков Л.А.  
(1927-2014 гг.)



Савкин М.Н.  
(1950-2019 гг.)



Кеирим-Маркус И.Б.  
(1922-2006 гг.)



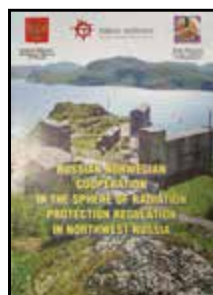
Москалев Ю.И.  
(1907-1988 гг.)



Романов В.В.  
(1961 г.р.)



Крайтор С.Н.  
(1939-1984 гг.)



Киселев М.Ф.  
(1949 г.р.)



Семенова М.П.  
(1955 г.р.)



Титов А.В.  
(1950 г.р.)



Рублевский В.П.  
(1932-2021 гг.)



Гнеушева Г.И.  
(1930-2017 гг.)





Коронков И.П.  
(1937 гр.)



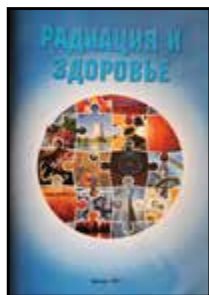
Старинская Р.А.  
(1990 гр.)



Лягинская А.М.  
(1931 гр.)



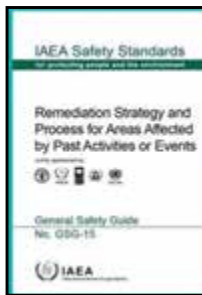
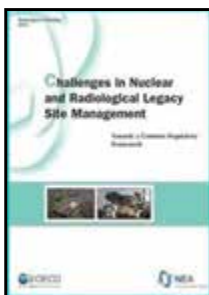
Семёнова О.Н.  
(1956 гр.)



Шандала Н.К.  
(1957 г.р.)



Киселёв С.М.  
(1975 г.р.)



Серегин С.А.  
(1982 г.р.)



Кушнева В.С.  
(1927 гр.)



Квачева Ю.В.  
(1966 гр.)



Филонова А.А.  
(1982 гр.)

# Наши перспективы

В последние годы наиболее актуальными являются медико-биологические и эколого-гигиенические проблемы, связанные с развитием ядерной энергетики и преодолением последствий ядерного наследия.

Научное развитие направления «радиационная безопасность населения» учитывает современное развитие ядерной индустрии России и предполагает реализацию следующих работ:



медико-гигиеническая оценка влияния работ по обращению с новыми перспективными видами топлива на состояние окружающей среды и здоровье населения, проживающего в районах расположения предприятий, задействованных в промышленной наработке такого топлива;



совершенствование научных основ отечественной регулирующей базы обеспечения радиационной безопасности и защиты населения на территориях расположения объектов ядерного и уранового наследия, а также в Арктической зоне Российской Федерации;



разработка и внедрение в практическую деятельность новых методик определения техногенных и природных радионуклидов в объектах окружающей среды;



совершенствование системы санитарно-гигиенического мониторинга вредных химических факторов производственной и окружающей среды предприятий ракетно-космической отрасли в условиях внедрения новых образцов ракетной техники и развития наземной космической инфраструктуры.



# Молодые ученые Отдела



Шитова Анастасия  
м.н.с. лаборатории 14



Бельских Юрий  
н.с. лаборатории 14



Малахова Анна  
м.н.с. лаборатории 26



Сидоров Степан  
инженер лаборатории 31



Шугаева Анна  
техник лаборатории 31



Максимова Полина  
инженер лаборатории 17



Кроткова Юлия  
м.н.с. лаборатории 14



Белоус Анастасия  
м.н.с. лаборатории 13



Старинский Виталий  
н.с. лаборатории 14



Старинская Рената  
н.с. лаборатории 14



# И напоследок

Таким образом, созданная трудами нескольких поколений ученых наука радиационная гигиена и система радиационной безопасности в настоящее время обеспечивают полный цикл медико-гигиенической безопасности населения, проживающего в зоне влияния объектов атомной отрасли — от научной разработки до внедрения её в практику. А реализация наших научных разработок способствует:



уменьшению груза медицинских проблем, связанных с эксплуатацией различных радиационно опасных объектов и ядерным наследием;



повышению уровня и качества жизни соответствующих контингентов населения России;



созданию необходимых условий для успешного развития атомной энергетики в России и укреплению национальной безопасности страны.

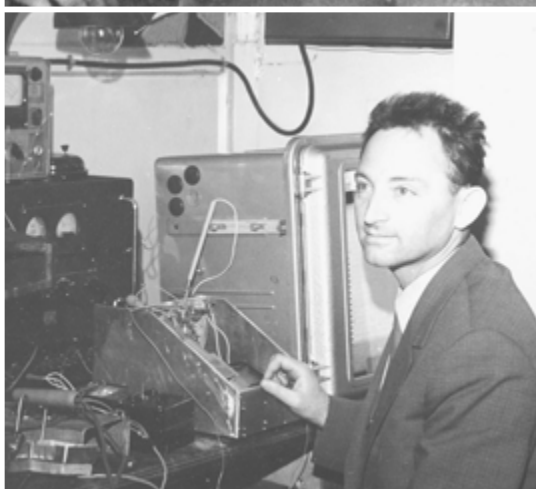
Заключая, нельзя не отметить, что по самым современным данным, оценка использования ядерной энергии будет существенно возрастать к 2050 г. А значит, спустя 30 лет, в честь празднования 100-летия нашего Отдела, нынешнее молодое поколение ученых станет основоположником новых направлений в радиационной гигиене и безопасности, связанных с новой энергетической научно-технической платформой России.

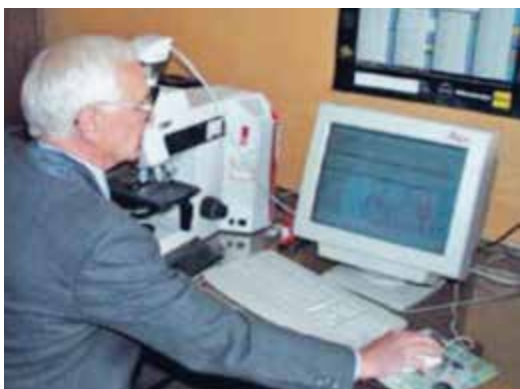




# ФОТОАЛБОМ ОТДЕЛА





























































Проведение мониторинга радиационной обстановки вблизи объектов СЗЦ «СевРАО», губа Андреева и пос. Гремиха









Проведение отбора проб в районе расположения объектов ДВЦ «ДальРАО»,  
Большой Камень













Проведение радиационного мониторинга в Арктической зоне, в районах затопленных объектов с ОЯТ и РАО (с. Териберка, о. Кильдин, п. Амдерма)





Проведение оценки радиационно-гигиенического состояния территорий и морской акватории в районе ЗАТО г. Вилучинск





Исследования радиационной обстановки вблизи заброшенного уранового рудника ЛПО «Алмаз», г. Лермонтов





Экспедиции на действующие урановые шахты и ППГХО, Октябрьский, Краснокаменск







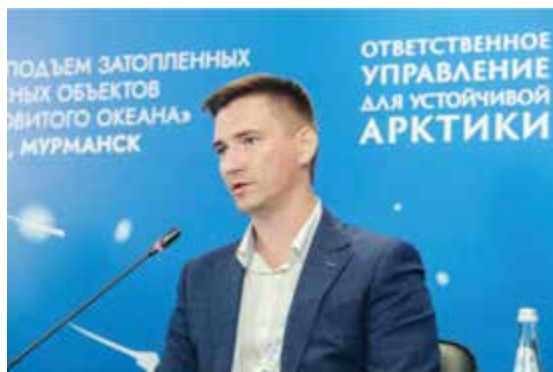


Проведение исследований радиационной обстановки и здоровья населения в населенных пунктах Таджикистана и Киргизии





Обслуживание соревнований по водному спорту  
(Казань, 2015 г.)



Форум



Участие в противоаварийных учениях



Волгодонская АЭС



Элиста, Калмыкия





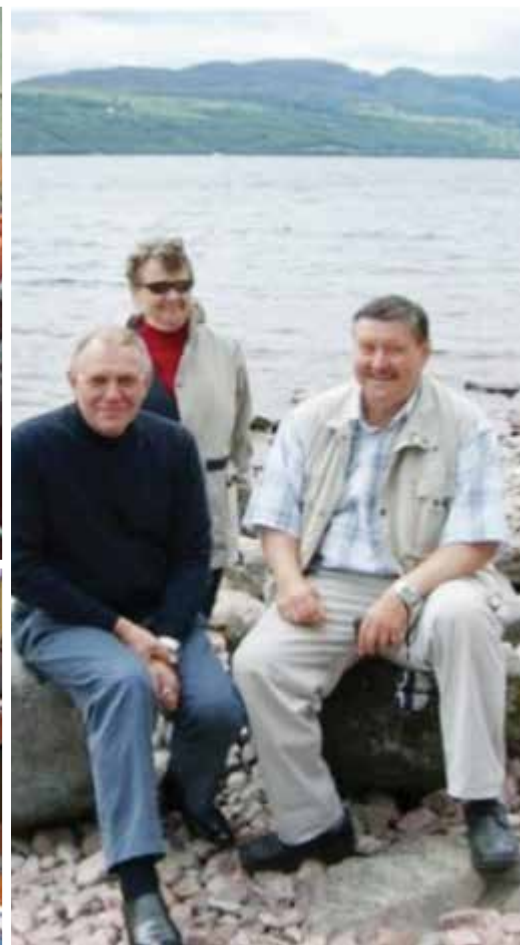




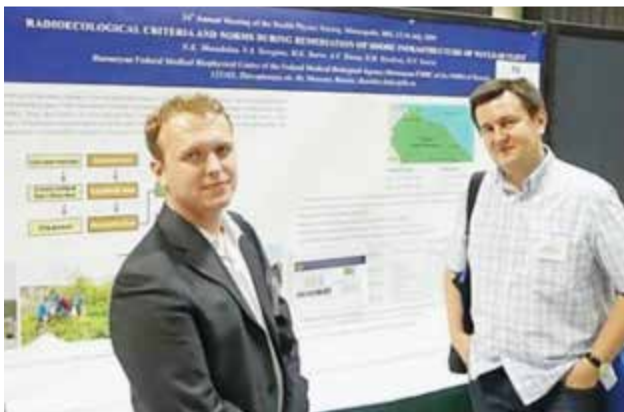










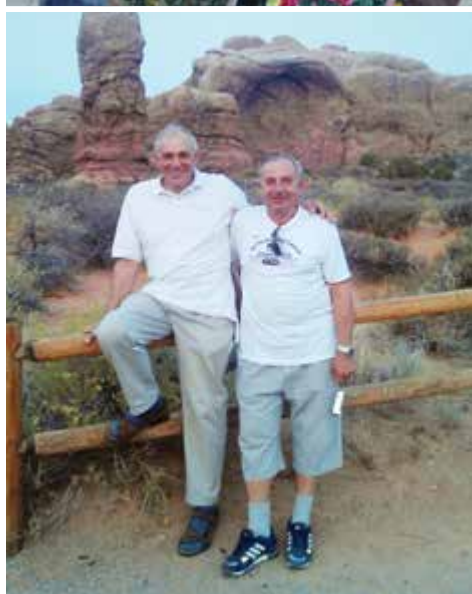






«Обеспечение радиационной безопасности персонала предприятий "СевРАО" и населения, проживающего в районах их расположения»  
Институт биофизики, июнь 2005











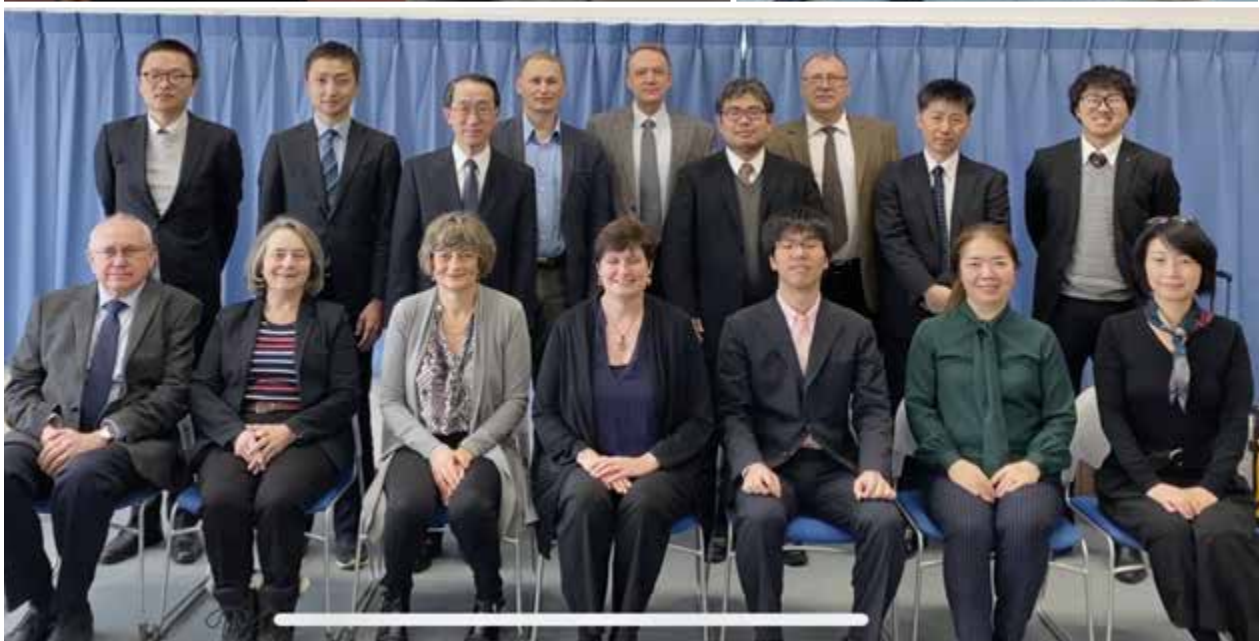
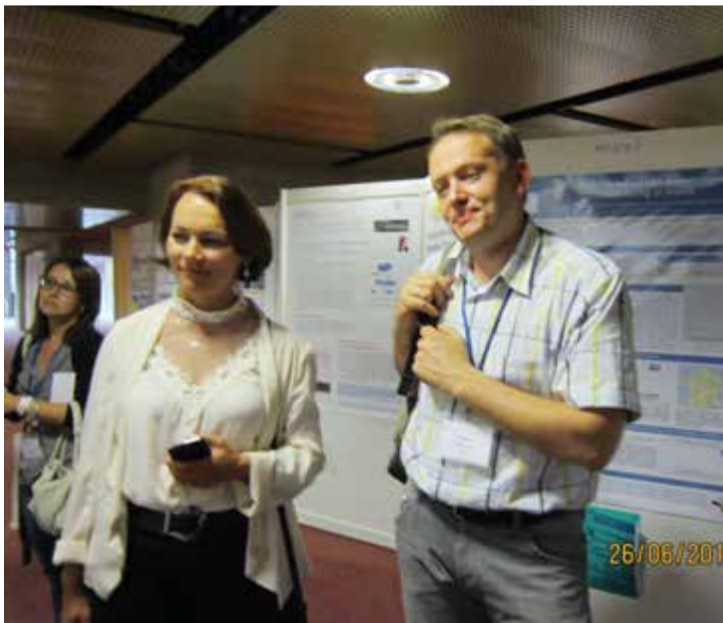
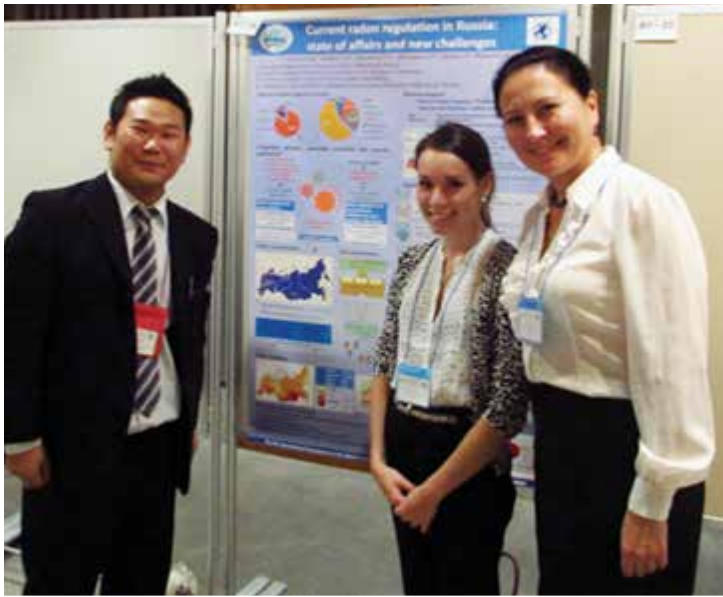




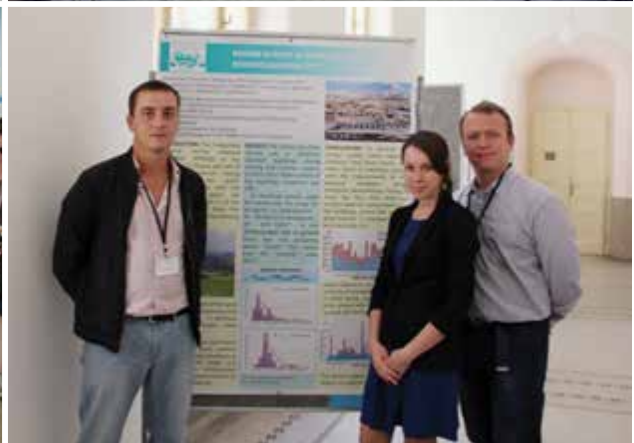








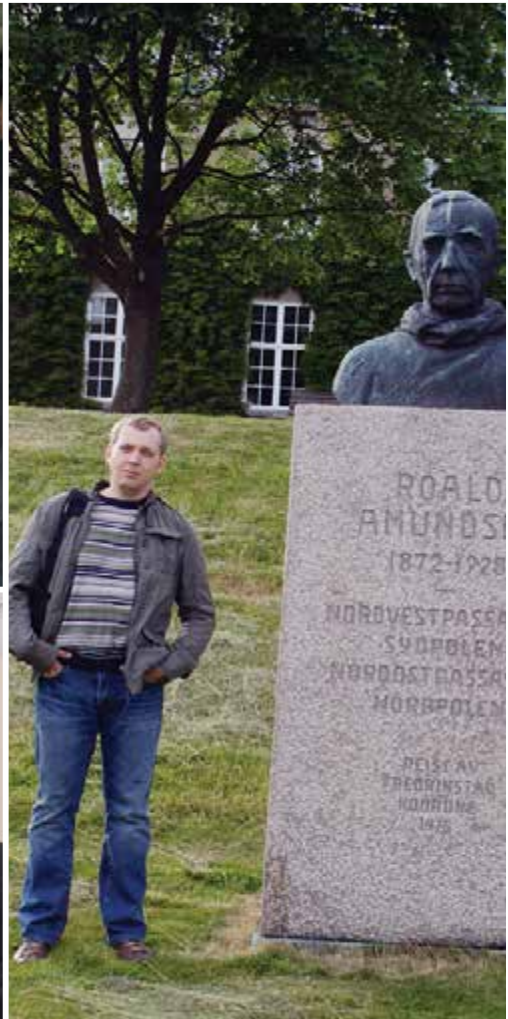




















Пресс-конференции в международном информационном агентстве «Россия сегодня» на темы последствий аварии на Чернобыльской АЭС, 2019-2021



Рабочие совещания, посвященные обсуждению проектов в рамках сотрудничества между ФМБЦ им. А.И. Бурназяна и DSA (Норвегия)





## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РУКОВОДИТЕЛИ</b> . . . . .	5
<b>1950-е</b> . . . . .	6
Образование Отдела . . . . .	7
Первые исследования . . . . .	8
<b>1960-1970-е</b> . . . . .	10
Исследования стронция-90 и цезия-137 . . . . .	11
Уникальные разработки . . . . .	14
Новое направление исследований . . . . .	15
Изучение биологического действия радиации . . . . .	16
Разработка радиохимических методик . . . . .	18
Исследование глобальных выпадений . . . . .	18
Уникальный опыт . . . . .	19
Концепция захоронения радиоактивных отходов . . . . .	21
Разработка санитарного законодательства . . . . .	21
<b>1980-2000-е</b> . . . . .	22
Работы после аварии на Чернобыльской АЭС . . . . .	25
Банк биологических материалов . . . . .	27
Возобновление работ . . . . .	27
Переосмысление радиационно-гигиенического мониторинга . . . . .	28
Аварийное реагирование . . . . .	29
<b>2007-2024 гг.</b> . . . . .	30
Современный этап исследований . . . . .	31
Комплексный подход и объекты ядерного наследия . . . . .	32
Цифровизация . . . . .	35
Урановое наследие . . . . .	36
Исследования в Арктике . . . . .	37
«Территории здоровья» . . . . .	38
Разработка методик и рекомендаций . . . . .	38
Эпидемиологические исследования . . . . .	39
Космос и ракеты . . . . .	39
Новая научная дисциплина . . . . .	41
Совместные проекты с другими отделами Центра . . . . .	43
Международное сотрудничество . . . . .	45
Сотрудничество с Норвегией . . . . .	46
<b>ВОСПОМИНАНИЯ</b> . . . . .	50
Из воспоминаний Алексея Викторовича Титова . . . . .	51
Из воспоминаний Галины Павловны Новосёловой . . . . .	52
Из воспоминаний Тамары Ивановны Гимадовой . . . . .	54
Из воспоминаний Валерии Сергеевны Кушневой . . . . .	57
Из воспоминаний Юлии Евгеньевны Квачевой . . . . .	58
<b>ОТДЕЛ СЕГОДНЯ</b> . . . . .	60
Структура Отдела №3 . . . . .	61
Мы многого достигли . . . . .	62
Научное наследие . . . . .	64
Наши перспективы . . . . .	70
Молодые ученые Отдела . . . . .	71
И напоследок . . . . .	72
<b>ФОТОАЛЬБОМ ОТДЕЛА</b> . . . . .	74



**РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА И БЕЗОПАСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ**

Отделу радиационной безопасности населения 70 лет

Художественный редактор *Р.А. Старинская*

Дизайн и верстка *И.В. Схерпениссе*

Подписано в печать 21.11.2024.

Тираж 1000 экз. Заказ № М783.

Отпечатано в типографии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России.  
123098, Москва, ул. Живописная, д. 46. Тел.: 8(499)190-93-90.