



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

Годовой доклад МАГАТЭ

за 2024 год

Атом для мира и развития



ПРЕДИСЛОВИЕ

Генерального директора МАГАТЭ
Рафаэля Мариано Гросси

В современном быстроразвивающемся мире, который характеризуется все более глубокими взаимосвязями, Международное агентство по атомной энергии выступает центром притяжения научного потенциала, международного сотрудничества и инноваций, не забывая о своей роли контрольного органа, обеспечивающего нераспространение ядерного оружия. В 2024 году мы расширили и активизировали нашу поддержку государств-членов, помогая им использовать ядерную науку и технологии для достижения своих целей в области развития и решения некоторых из наиболее острых мировых проблем.

Успешно реализуются наши флагманские инициативы «Лучи надежды», ЗОДИАК и «НУТЕК пластик». В рамках инициативы «Лучи надежды» Агентство содействовало поставкам жизненно важного оборудования для лечения онкологических заболеваний во многие страны и более чем удвоило число региональных опорных центров, которые выполняют роль центров передового опыта в области лечения онкологических заболеваний по всему миру. В рамках борьбы со вспышками зоонозных заболеваний по линии инициативы ЗОДИАК поставлялось важное диагностическое оборудование и оказывалась поддержка растущей глобальной сети участников этой инициативы. Я начал 2024 год с поездки в Антарктику, чтобы дать старт важному исследовательскому проекту под эгидой «НУТЕК пластик», результаты которого показали, что микропластик проник даже в эту отдаленную и нетронутую среду. Тем временем уже вполне определена и реализуется инициатива Atoms4Food — наш совместный проект с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций, который вызывает большой интерес со стороны государств-членов, стремящихся повысить безопасность пищевых продуктов, продовольственную безопасность и улучшить сельскохозяйственную практику.

На состоявшейся ближе к концу года Конференции на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества была подчеркнута важность нашего партнерства с государствами-членами в этой области.

В Зайберсдорфе перешла в завершающую стадию программа реконструкции уникальных лабораторий Агентства, и ожидается, что все новые объекты будут сданы в эксплуатацию в 2025 году.

Для ядерной энергетики 2024 год стал знаковым, ведь Агентство совместно с Бельгией организовало первый в истории Саммит по ядерной энергии, на котором 30 глав государств и высокопоставленных должностных лиц правительств согласовали конкретные шаги по наращиванию ядерных генерирующих мощностей. Поскольку и правительства, и компании обращают свое внимание на ядерную энергетику, Агентство вновь повысило свои прогнозы по ядерным мощностям на период до 2050 года. Мы также удвоили нашу поддержку государствам-членам, около 50 из которых заинтересованы в развитии ядерной энергетики. Многие следят за технологией малых модульных реакторов (ММР) и находят полезную информацию на нашей Платформе по ММР. На этом фоне содействие скорейшему и безопасному внедрению ММР

остается в центре внимания нашей Инициативы по гармонизации и стандартизации в ядерной области и стало одной из центральных тем нашей международной конференции по ММР и их применениям.

С тех пор как на Украине началась и уже третий год продолжается война, Агентство неустанно оказывает поддержку в вопросах ядерной безопасности, сохраняя свое присутствие на площадках атомных электростанций в интересах предотвращения ядерной аварии. Несмотря на значительные трудности на местах, включая непосредственную атаку на один из наших служебных автомобилей, в 2024 году Агентство завершило 86 ротаций персонала и опубликовало 64 обновления информации. К концу года объем поставок оборудования, связанного с ядерной и физической безопасностью, составил более 13 млн евро.

На атомной электростанции «Фукусима-дайити» Агентство предприняло дополнительные меры, способствующие укреплению доверия и прозрачности, и расширило международное участие в независимом анализе проб воды, чтобы убедиться, что параметры сброса воды строго соответствуют и продолжают соответствовать международным нормам безопасности.

В 2024 году Агентство провело более 3150 мероприятий по проверке на местах на более чем 1380 установках и местах нахождения по всему миру. В результате оно смогло выпустить заключения о применении гарантий в 175 государствах, в отношении которых оно применяет гарантии.

По мере того как набирает силу импульс развития энергетических технологий на основе синтеза — от лабораторных исследований до коммерческого освоения — состоялось первое заседание нашей Всемирной группы по термоядерной энергии и вышли две знаковые публикации «Термоядерный синтез в мире: обзор МАГАТЭ 2024 года» и «Термоядерный синтез — ключевые элементы». Все эти шаги лишний раз подчеркивают роль международного сотрудничества, имеющего решающее значение для успеха термоядерной энергетики.

Благодаря Программе стипендий МАГАТЭ имени Мари Склодовской-Кюри и Программе имени Лизе Майтнер мы снова смогли привлечь в ядерную сферу больше женщин и создать условия для их успешного развития, а в Секретариате на конец 2024 года женщины составляли половину сотрудников категории специалистов и выше.

МАГАТЭ олицетворяет собой глобальную движущую силу мира, прогресса и экономического развития, которая служит интересам каждого из наших 180 государств-членов.

Размышления о достижениях Агентства за этот год дают мне новое понимание цели жизни, и я надеюсь, что вы разделяете со мной это ощущение.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ▶ Цель «Годового доклада МАГАТЭ за 2024 год» — представить краткие сведения только о значимых видах деятельности Агентства в отчетном году. Основная часть доклада, начинающаяся на странице 36, в целом соответствует структуре программы, представленной в документе «Программа и бюджет Агентства на 2024-2025 годы» (GC(67)/5). Цели, включенные в основную часть доклада, взяты из этого документа, и их следует толковать с учетом Устава Агентства и решений директивных органов.
- ▶ Вводная глава «В центре внимания в 2024 году» охватывает конкретные виды деятельности Агентства, которые в некоторых случаях носят межсекторальный характер, с упором на заметные события, произошедшие в течение года. Более подробная информация приводится в последних изданных Агентством «Обзоре ядерной безопасности», «Обзоре физической ядерной безопасности», «Обзоре ядерных технологий», «Докладе о техническом сотрудничестве» и «Заявлении об осуществлении гарантий», а также «Общих сведениях в связи с Заявлением об осуществлении гарантий».
- ▶ Прилагаемые к настоящему докладу таблицы размещены на сайте iaea.org только в электронном виде вместе с годовым докладом.
- ▶ Используемые названия и форма представления материала в настоящем документе не означают выражения какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно правового статуса какой-либо страны или территории или ее компетентных органов либо относительно определения ее границ.
- ▶ Упоминание названий конкретных компаний или изделий (независимо от того, указаны они как зарегистрированные или нет) не предполагает какого-либо намерения нарушить права собственности и не должно толковаться как одобрение или рекомендация со стороны Агентства.
- ▶ Термин «государство, не обладающее ядерным оружием» используется согласно Заключительному документу Конференции 1968 года государств, не обладающих ядерным оружием (документ A/7277 Организации Объединенных Наций), а также Договору о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО). Термин «государство, обладающее ядерным оружием» используется в том смысле, в каком он применяется в ДНЯО.
- ▶ Все мнения, высказанные государствами-членами, полностью отражены в кратких протоколах июньской сессии Совета управляющих. 9 июня 2025 года Совет управляющих одобрил «Годовой доклад за 2024 год» для передачи Генеральной конференции.

ГODOBOЙ ДOKЛAD МАГATЭ ЗА 2024 ГОД

В статье VI.J Устава Агентства предусматривается, что Совет управляющих представляет «годовые доклады ... Генеральной конференции о делах Агентства и о всех проектах, утвержденных Агентством».

Настоящий доклад охватывает период с 1 января по 31 декабря 2024 года

СОДЕРЖАНИЕ



ВВЕДЕНИЕ
4



В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ
В 2024 ГОДУ
14



ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА,
ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И
ЯДЕРНАЯ НАУКА
36



ЯДЕРНЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ
РАЗВИТИЯ И ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
58



ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ФИЗИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 80



ЯДЕРНАЯ ПРОВЕРКА 102



ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ 114



ПРИЛОЖЕНИЕ

Отсканируйте QR-код,
чтобы открыть приложение к
настоящему докладу.

A low-angle, upward-looking photograph of the International Atomic Energy Agency (IAEA) building. The building is a large, modern structure with a curved facade and many windows. In the foreground, a tall white flagpole holds the IAEA flag, which is blue with a white atomic symbol and olive branches. The sky is a clear, bright blue.

ГОСУДАРСТВА — ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОГО АГЕНТСТВА ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

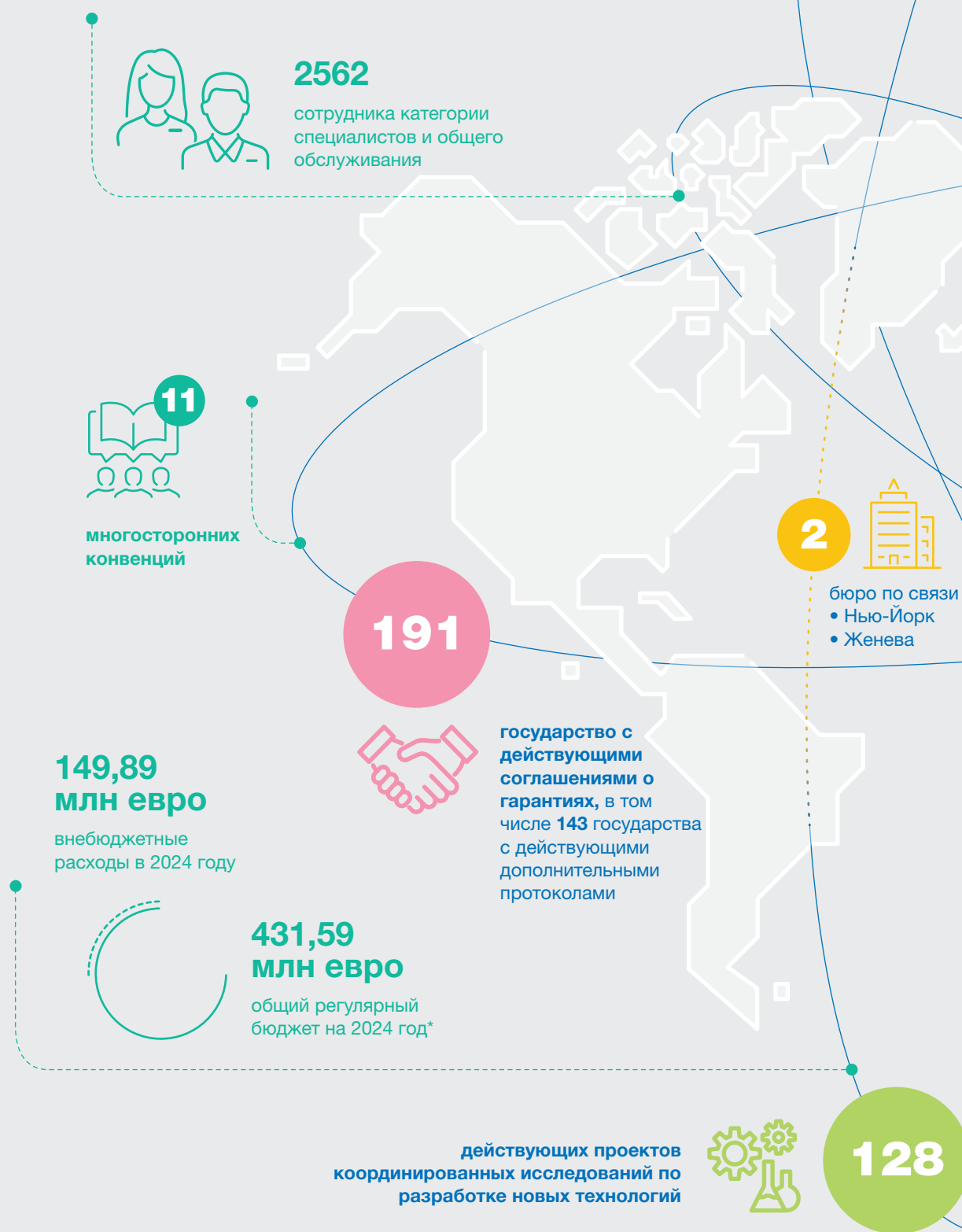
(по состоянию на 31 декабря 2024 года)

КАЗАХИСТАН

АВСТРАЛИЯ	ЗИМБАБВЕ	МОНАКО	ТАДЖИКИСТАН
АВСТРИЯ	ИЗРАИЛЬ	МОНГОЛИЯ	ТАИЛАНД
АЗЕРБАЙДЖАН	ИНДИЯ	МЬЯНМА	ТОГО
АЛБАНИЯ	ИНДОНЕЗИЯ	НАМИБИЯ	ТОНГА
АЛЖИР	ИОРДАНИЯ	НЕПАЛ	ТРИНИДАД И ТОБАГО
АНГОЛА	ИРАК	НИГЕР	ТУНИС
АНТИГУА И БАРБУДА	ИРАН, ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА	НИГЕРИЯ	ТУРКМЕНИСТАН
АРГЕНТИНА	ИРЛАНДИЯ	НИДЕРЛАНДЫ (КОРОЛЕВСТВО)	ТУРЦИЯ
АРМЕНИЯ	ИСЛАНДИЯ	НИКАРАГУА	УГАНДА
АФГАНИСТАН	ИСПАНИЯ	НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ	УЗБЕКИСТАН
БАГАМСКИЕ ОСТРОВА	ИТАЛИЯ	НОРВЕГИЯ	УКРАИНА
БАНГЛАДЕШ	ЙЕМЕН	ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ	УРУГВАЙ
БАРБАДОС	КАБО-ВЕРДЕ	ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ	ФИДЖИ
БАХРЕЙН	КАЗАХСТАН	ОМАН	ФИЛИППИНЫ
БЕЛАРУСЬ	КАМБОДЖА	ОСТРОВА КУКА	ФИНЛЯНДИЯ
БЕЛИЗ	КАМЕРУН	ПАКИСТАН	ФРАНЦИЯ
БЕЛЬГИЯ	КАНАДА	ПАЛАУ	ХОРВАТИЯ
БЕНИН	КАТАР	ПАНАМА	ЦЕНТРАЛЬНОАФРИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА
БОЛГАРИЯ	КЕНИЯ	ПАПУА — НОВАЯ ГВИНЕЯ	ЧАД
БОЛИВИЯ, МНОГОНАЦИОНАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО	КИПР	ПАРАГВАЙ	ЧЕРНОГОРИЯ
БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА	КИТАЙ	ПЕРУ	ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА
БОТСВАНА	КОЛУМБИЯ	ПОЛЬША	ЧИЛИ
БРАЗИЛИЯ	КОМОРСКИЕ ОСТРОВА	ПОРТУГАЛИЯ	ШВЕЙЦАРИЯ
БРУНЕЙ-ДАРУССАЛАМ	КОНГО	РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА	ШВЕЦИЯ
БУРКИНА-ФАСО	КОРЕЯ, РЕСПУБЛИКА	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ	ШРИ-ЛАНКА
БУРУНДИ	КОСТА-РИКА	РУАНДА	ЭКВАДОР
ВАНУАТУ	КОТ-Д'ИВУАР	РУМЫНИЯ	ЭРИТРЕЯ
ВЕНГРИЯ	КУБА	САЛЬВАДОР	ЭСВАТИНИ
ВЕНЕСУЭЛА, БОЛИВАРИАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	КУВЕЙТ	САМОА	ЭСТОНИЯ
ВЬЕТНАМ	КЫРГЫЗСТАН	САН-МАРИНО	ЭФИОПИЯ
ГАБОН	ЛАОССКАЯ НАРОДНО- ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА	САУДОВСКАЯ АРАВИЯ	ЮЖНАЯ АФРИКА
ГАИТИ	ЛАТВИЯ	СВЯТОЙ ПРЕСТОЛ	ЯМАЙКА
ГАЙАНА	ЛЕСОТО	СЕВЕРНАЯ МАКЕДОНИЯ	ЯПОНИЯ
ГАМБИЯ	ЛИБЕРИЯ	СЕЙШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА	
ГАНА	ЛИВАН	СЕНЕГАЛ	
ГВАТЕМАЛА	ЛИВИЯ	СЕНТ-ВИНСЕНТ И ГРЕНАДИНЫ	
ГВИНЕЯ	ЛИТВА	СЕНТ-КИТС И НЕВИС	
ГЕРМАНИЯ	ЛИХТЕНШТЕЙН	СЕНТ-ЛЮСИЯ	
ГОНДУРАС	ЛЮКСЕМБУРГ	СЕРБИЯ	
ГРЕНАДА	МАВРИКИЙ	СИНГАПУР	
ГРЕЦИЯ	МАВРИТАНИЯ	СИРИЙСКАЯ АРАБСКАЯ РЕСПУБЛИКА	
ГРУЗИЯ	МАДАГАСКАР	СЛОВАКИЯ	
ДАНИЯ	МАЛАВИ	СЛОВЕНИЯ	
ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО	МАЛАЙЗИЯ	СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО ВЕЛИКОБРИТАНИИ И СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ	
ДЖИБУТИ	МАЛИ	СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ	
ДОМИНИКА	МАЛЬТА	СОМАЛИ	
ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	МАРОККО	СУДАН	
ЕГИПЕТ	МАРШАЛЛОВЫ ОСТРОВА	СЬЕРРА-ЛЕОНЕ	
ЗАМБИЯ	МЕКСИКА		
	МОЗАМБИК		

Устав Агентства
был утвержден
23 октября 1956 года
на Конференции
по выработке
Устава МАГАТЭ,
которая состоялась
в Центральных
учреждениях
Организации
Объединенных
Наций в Нью-Йорке.
Устав вступил в силу
29 июля 1957 года.
Центральные
учреждения Агентства
находятся в Вене.
© МАГАТЭ, 2025

КОРОТКО ОБ АГЕНТСТВЕ



* По среднему обменному курсу Организации Объединенных Наций 0,923 долл. США за 1,00 евро. Общий регулярный бюджет по курсу 1,00 долл. США за 1,00 евро составил 436,16 млн евро.



78

действующих центров сотрудничества МАГАТЭ —
назначенных учреждений в государствах-членах,
оказывающих содействие деятельности Агентства



180

государств-членов



2

региональных бюро
по гарантиям
• Токио
• Торонто

1



Центральные учреждения
• Вена

15



международных
лабораторий
• Вена
• Зайберсдорф
• Монако

810



действующих
проектов технического
сотрудничества

151 ↔ 36

страна и территория
получила помощь по линии
программы технического
сотрудничества Агентства

наименее развитых
стран в их числе

СОВЕТ УПРАВЛЯЮЩИХ

Совет управляющих руководит текущей работой Агентства. Он состоит из представителей 35 государств-членов и, как правило, проводит пять сессий в год или больше, если это требуется в конкретных ситуациях.

В области ядерных технологий Совет в 2024 году рассмотрел «Обзор ядерных технологий — 2024».

В области ядерной безопасности и физической ядерной безопасности Совет обсудил «Обзор ядерной безопасности — 2024» и «Обзор физической ядерной безопасности — 2024».

Что касается деятельности по проверке, то Совет рассмотрел «Доклад об осуществлении гарантий за 2023 год». Совет рассмотрел доклады Генерального директора о проверке и мониторинге в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций. Совет также рассмотрел доклады Генерального директора о военно-морских ядерных силовых установках: Австралия и военно-морских ядерных силовых установках: Бразилия, соответственно. Совет держал в поле зрения вопросы осуществления Соглашения о гарантиях в связи с Договором

о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) в Сирийской Арабской Республике и применения гарантий в Корейской Народно-Демократической Республике и рассмотрел также соответствующие доклады Генерального директора по данным темам. Совет уделял также внимание вопросу о Соглашении о гарантиях в связи с ДНЯО с Исламской Республике Иран и рассмотрел доклады Генерального директора по данной теме.

Совет рассмотрел доклады Генерального директора о ядерной безопасности, физической ядерной безопасности и гарантиях на Украине.

Совет обсудил «Доклад о техническом сотрудничестве за 2023 год» и утвердил финансирование программы технического сотрудничества Агентства на 2025 год.

Совет рассмотрел вопросы гарантий МАГАТЭ в связи с AUKUS и восстановления суверенного равенства государств-членов в МАГАТЭ.

В июне 2024 года Совет рекомендовал Генеральной конференции утвердить «Проект обновления бюджета Агентства на 2025 год».





СОСТАВ СОВЕТА УПРАВЛЯЮЩИХ НА 2024–2025 ГОДЫ

35

членов Совета



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ (2025 ГОД)

Ее Превосходительство
г-жа Матильда
АДУ АДОМАТУ
ОСЕЙ-АДЖИМАН

Управляющая от Ганы



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ (ДО ДЕКАБРЯ 2024 ГОДА)

Его Превосходительство
г-н Филберт Абака
ДЖОНСОН

Управляющий от Ганы



ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Его Превосходительство
г-н Андраник
ОВАННИСЯН

Управляющий от Армении



Ее Превосходительство
г-жа Каролина
ВЕРМЕЛЕН

Управляющая от Бельгии

Австралия

Алжир

Аргентина

Армения

Бангладеш

Бельгия

Бразилия

Буркина-Фасо

Венесуэла,
Боливарианская
Республика

Гана

Германия

Грузия

Египет

Индия

Индонезия

Испания

Италия

Канада

Китай

Колумбия

Корея, Республика

Люксембург

Марокко

Нидерланды
(Королевство)

Пакистан

Парагвай

Российская
Федерация

Соединенное
Королевство
Великобритании
и Северной
Ирландии

Соединенные
Штаты Америки

Таиланд

Украина

Франция

Эквадор

Южная Африка

Япония

ГЕНЕРАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Генеральная конференция состоит из представителей всех государств — членов Агентства и обычно проводит одну очередную сессию в год.

На своей очередной сессии в сентябре 2024 года Генеральная конференция утвердила принятие Островов Кука и Сомали в члены Агентства и приняла следующие резолюции: «Финансовые ведомости Агентства за 2023 год»; «Ассигнования по регулярному бюджету Агентства на 2025 год»; «Ядерная и радиационная безопасность»; «Физическая ядерная безопасность»; «Укрепление деятельности Агентства в области технического сотрудничества»; «Укрепление деятельности Агентства, связанной с ядерной наукой, технологиями и применениями», состоящую из трех частей:

«Неэнергетические ядерные применения», «Ядерно-энергетические применения» и «Управление ядерными знаниями»; «Повышение действенности и эффективности гарантий Агентства»; «Осуществление Соглашения между Агентством и Корейской Народно-Демократической Республикой о применении гарантий в связи с ДНЯО»; «Применение гарантий МАГАТЭ на Ближнем Востоке» и «Ядерная безопасность, физическая ядерная безопасность и гарантии на Украине». Конференция приняла также решения о прогрессе, достигнутом в отношении вступления в силу поправки к статье XIV.A Устава, которая была утверждена в 1999 году, и о докладе об обеспечении эффективности и результативности процесса принятия решений в МАГАТЭ.

744

участника



**НАУЧНЫЙ ФОРУМ
«ATOMS4FOOD:
РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА КАК ЗАЛОГ
БЛАГОПОЛУЧИЯ»**



43

докладчика



144

заявления
сделано в ходе
общей дискуссии

2963

зарегистрированных
участника



2671

представитель
государств-членов

108

участников от
международных организаций

177

представителей НПО



**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

Его
Превосходительство
г-н ХАМ Сан Ук

Посол и Постоянный
представитель
Республики Корея



97

параллельных мероприятий



13 179

зрителей прямых трансляций



2932

загрузки мобильного
приложения 68-й ГК

СОКРАЩЕНИЯ

АГР	аварийная готовность и реагирование	КС	Конференция сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата
АСЕАН	Ассоциация государств Юго-Восточной Азии	КТ	компьютерная томография
АЭС	атомная электростанция	ММР	малый модульный реактор
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	МРИН	малогобаритный реактор – источник нейтронов
ВОУ	высокообогащенный уран	МЦТФ	Международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама
ГВт (эл.)	гигаватт (электрической мощности)	НОУ	низкообогащенный уран
ДНЯО	Договор о нераспространении ядерного оружия	НПБР	национальная программа борьбы с раковыми заболеваниями
ДП	дополнительный протокол	НРК	неразрушающий контроль
ЗОДИАК	Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями	«НУТЕК пластикс»	Инициатива по использованию ядерных технологий для борьбы с загрязнением пластиком
ИМПАКТ	комплексные миссии в рамках ПДЛР	НЯЛ	Национальная ядерная лаборатория (Соединенное Королевство)
ИНИР	комплексная оценка ядерной инфраструктуры	ОМАРР	услуги по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов
ИНИР-ИР	комплексная оценка ядерной инфраструктуры для исследовательских реакторов	ОПЕК	Организация стран — экспортеров нефти
ИНПРО	Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам	ОСАРТ	Группа по оценке эксплуатационной безопасности
ИППАС	международные консультационные услуги по физической защите	ОФЭКТ-КТ	однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией
ИРРС	услуги по комплексной оценке деятельности органа регулирования	ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ИРРУР	комплексный обзор использования исследовательских реакторов	ПДЛР	Программа действий по лечению рака
ИУПСР	комплексная оценка цикла производства урана	ПКИ	проект координированных исследований
КВАНУМ	гарантия качества в ядерной медицине		
КВАТРО	Группа по гарантии качества в радиационной онкологии		

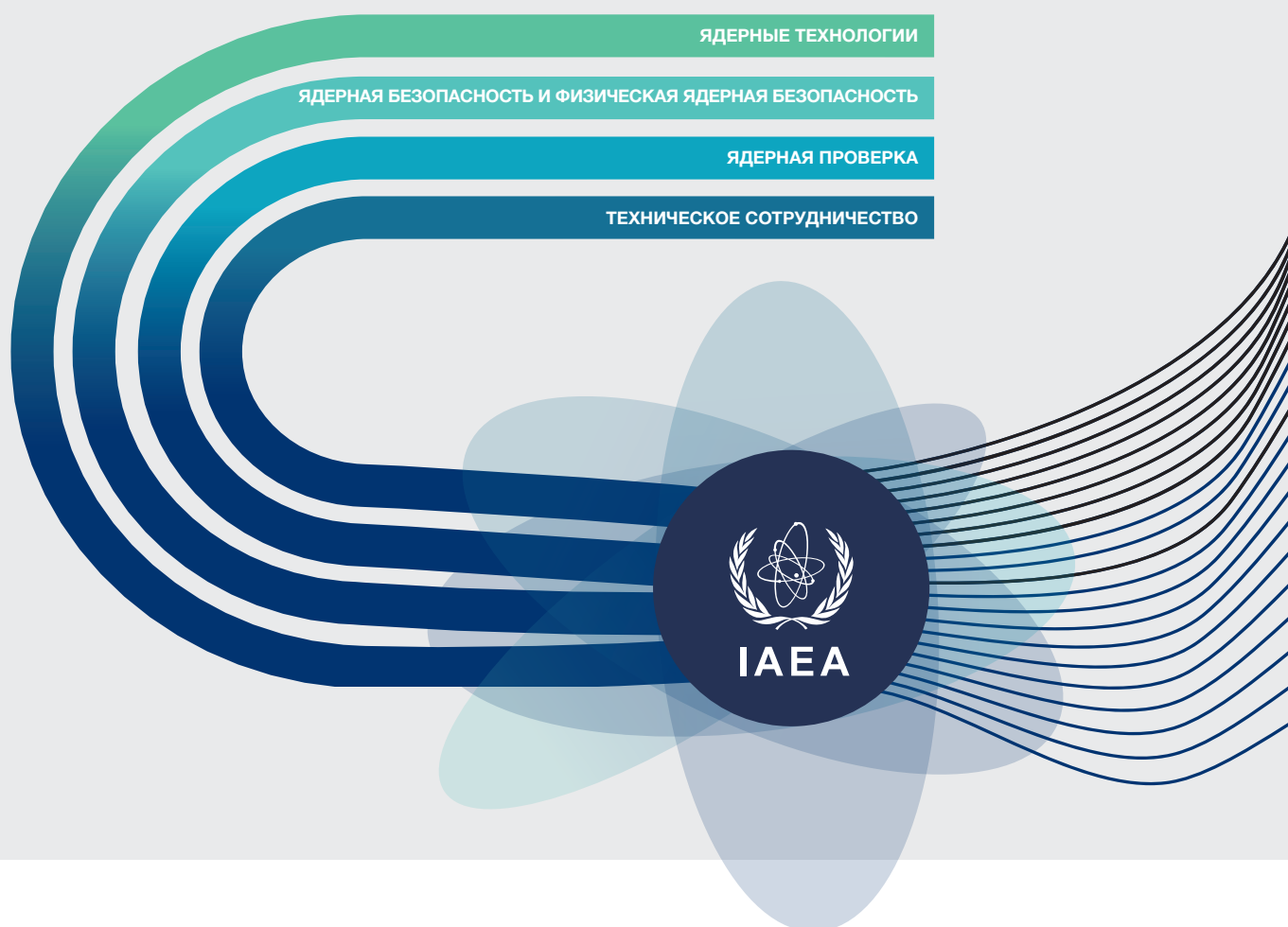
Платформа по MMP	Платформа МАГАТЭ по малым модульным реакторам и их применениям	ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ПМК	протокол о малых количествах	ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
ПЭТ/КТ	позитронно-эмиссионная томография в сочетании с компьютерной томографией	ALPS	усовершенствованная система водоочистки
РАНЕТ	Сеть реагирования и оказания помощи	CLP4NET	Учебная киберплатформа для сетевого образования и подготовки кадров
РИСС	Консультативная миссия по инфраструктуре регулирования радиационной безопасности и физической ядерной безопасности	FINAS	Система уведомления об инцидентах с топливом и их анализа
РМПП	радиоактивный материал природного происхождения	INFCIRC	информационный циркуляр
РПС	рамочная программа для страны	IRS	Информационная система по инцидентам
САЛТО	аспекты безопасности долгосрочной эксплуатации	IRSRR	Информационная система по инцидентам на исследовательских реакторах
СВГ	соглашение о всеобъемлющих гарантиях	ISO/IEC 27001	Информационная технология. Методы обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования
СЕДО	оценка безопасности установок топливного цикла в ходе эксплуатации	NEXSHARE	Сеть обмена результатами экспериментов и валидации кодов
СРП	стандартная рабочая процедура	PRIS	Информационная система по энергетическим реакторам
ТЛД	термолюминесцентная дозиметрия	SLOWPOKE	безопасный низкоэнергетический критический эксперимент
ТС	техническое сотрудничество		
УОР	управление, ориентированное на результат		
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций		
ФТС	Фонд технического сотрудничества		
ЭТЦ-ИЗРИ	экспертная оценка технических центров по обращению с изъятými из употребления закрытыми радиоактивными источниками		

В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ В 2024 ГОДУ

АТОМ ДЛЯ МИРА И РАЗВИТИЯ

В 2024 году Агентство продолжало удовлетворять потребности государств-членов в решении глобальных проблем с помощью ядерных методов, осуществляя при этом бдительный надзор за ядерным материалом и установками в 190 государствах в соответствии с заключенными ими с Агентством соглашениями о гарантиях. Агентство продолжало свои усилия по привлечению внимания к роли ядерной энергетики, в том числе на Саммите по ядерной энергии 2024 года и КС-29, и организовало исследовательскую миссию в Антарктику для того, чтобы отследить пути загрязнения пластиком с использованием ядерных методов. Предпринимались шаги в таких направлениях, как улучшение доступа к ядерным технологиям и их применениям в области здравоохранения, продовольствия, сельского хозяйства и охраны окружающей среды; обеспечение более широкого участия женщин в ядерной сфере и достижение гендерного паритета среди сотрудников Агентства категории специалистов и выше; применение гарантий в зоне военных действий; также укрепление ядерной безопасности и физической ядерной безопасности во всем мире, в том числе путем оказания помощи в предотвращении ядерных аварий на украинских ядерных установках.

В рубрике «В центре внимания в 2024 году» представлен обзор некоторых из этих ключевых направлений программной деятельности, которая осуществлялась с опорой на улучшенную межведомственную координацию и тесное сотрудничество с государствами-членами и другими заинтересованными партнерами в целях достижения большего эффекта при решении глобальных проблем. Сюда включен также раздел под названием «Оптимизация организационной эффективности», в котором подводятся итоги работы по оптимизации использования ресурсов и внедрению технологий в интересах эффективного и результативного выполнения программ Агентства.





«Лучи надежды»

ЗОДИАК

«НУТЕК пластикс»

Atoms4Food

Реконструкция лабораторий ядерных применений

Ядерная энергетика в мире

Платформа МАГАТЭ по малым модульным
реакторам и их применениям

Инициатива по гармонизации
и стандартизации в ядерной области

Энергия термоядерного синтеза

Atoms4NetZero

КС-29 и Саммит по ядерной энергии 2024 года

Ядерная безопасность, физическая ядерная безопасность и гарантии на Украине

Сброс очищенной с помощью системы ALPS воды на АЭС «Фукусима-дайити»

Изменение и аннулирование протоколов
о малых количествах

Искусственный интеллект

Привлечение большего числа женщин в ядерную сферу

Оптимизация организационной эффективности

«Лучи надежды»

Инициатива «Лучи надежды», реализация которой началась в 2022 году, направлена на поддержку усилий государств-членов по повышению доступности услуг лучевой терапии и диагностической визуализации с соблюдением норм ядерной и физической безопасности, чтобы добиться снижения смертности от рака во всем мире.

За помощью по линии инициативы «Лучи надежды» обратились более 90 государств-членов, и Агентство предоставило им жизненно важное оборудование. В 2024 году Кения, Малави и Нигер получили линейные ускорители, а Бенин и Сенегал — аппараты ОФЭКТ-КТ. Кроме того, в шесть государств-членов в Латинской Америке были поставлены маммографы, что расширило возможности скрининга и диагностики для борьбы с раком молочной железы. Несколько стран, включая Бенин, Демократическую Республику Конго, Доминиканскую Республику, Малави, Панаму и Чад, развивают инфраструктуру, связанную с ядерной медициной, лучевой терапией и услугами в области онкологии; при этом с начала реализации инициативы Агентство оказало содействие в подготовке 80 специалистов по радиационной медицине в самых разных странах.

В 2024 году Агентство более чем вдвое увеличило число опорных центров инициативы «Лучи надежды», работающих над расширением знаний и укреплением потенциала в целях расширения доступа к лечению онкологических заболеваний в соответствующих регионах. Вместе с Агентством эти центры оказывают целевую поддержку другим структурам в регионе в таких областях, как образование, профессиональная подготовка, инновации, исследования и обеспечение качества. Опорные центры в Аргентине и Турции организовали семинары-практикумы, посвященные разработке региональных дорожных карт действий по повышению качества лучевой терапии в педиатрии, а действующий в Японии опорный центр провел для специалистов по ядерной медицине учебные курсы по тераностическим методам.

Чтобы поддержать опорные центры, Агентство организовало лекцию об исследовательских программах и онлайн-семинар-практикум по оконтуриванию, посвященный в том числе нескольким разработанным в Агентстве инновационным учебным инструментам. Кроме того, были проведены миссии экспертов, чтобы определить ключевые области, в которых Агентство могло бы оказать центрам дополнительную поддержку. В дополнение к этому, более 120 специалистов из ведущих профессиональных сообществ мира по радиационной медицине предоставляют опорным центрам свой опыт и поддержку по линии специальных технических рабочих групп.

Партнерами инициативы по-прежнему выступают предприятия отрасли и международные финансовые организации, которые играют крайне важную роль. С рядом компаний из частного сектора, такими как Standard Imaging, PTW Dosimetry и IBA Dosimetry были заключены практические договоренности, предусматривающие поддержку инициативы «Лучи надежды», в том числе в виде помощи опорным центрам в натуральной форме. Также практические договоренности, касающиеся инициативы «Лучи надежды», были заключены с Фондом ОПЕК для международного развития.

На сегодняшний день Агентство предоставило статус опорного центра инициативы «Лучи надежды» 11 организациям:

- Университетской больницы Баб-эль-Уэд и Центру имени Пьера и Марии Кюри (Алжир);
- Национальной комиссии по атомной энергии (Аргентина);
- Японской сети сотрудничества в области радиационной медицины в рамках инициативы «Лучи надежды» (Япония);
- Онкологическому центру им. короля Хусейна (Иордания);
- Корейскому институту радиологических и медицинских наук (КИРАМС) (Республика Корея);
- Национальному институту онкологии (Марокко);
- Институту ядерной медицины, онкологии и лучевой терапии (Пакистан);
- Люблянскому институту онкологии (Словения);
- Инфраструктурному центру исследований в области ядерной медицины (Южная Африка);
- Медицинскому факультету Университета им. Махидола (больница Раматибоди, Таиланд);
- Медицинскому факультету Эгейского университета (Турция).



Генеральный директор подчеркнул важность регионального сотрудничества и создания потенциала во время параллельного мероприятия на полях 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентства под названием «Воплощение надежды для всех: год работы опорных центров инициативы «Лучи надежды»».



ЗОДИАК

В 2024 году в рамках инициативы «Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями» (ЗОДИАК) продолжалась работа по расширению возможностей государств-членов в части оперативного обнаружения вспышек заболеваний и реагирования на них. К концу 2024 года в 151 государстве-члене были назначены национальные координаторы ЗОДИАК, а в 129 государствах-членах — созданы национальные лаборатории ЗОДИАК (НЛЗ).

Был начат проект координированных исследований по повышению готовности лабораторий к выявлению, мониторингу и контролю новых и повторно возникающих зоонозных заболеваний в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Деятельность в рамках этого проекта была направлена на разработку тестов, которые i) могут применяться в отношении различных видов животных для обнаружения таких вирусов, как SARS-CoV-2 и лиссавирусы; ii) позволяют выявлять эндемичные зоонозные заболевания со схожими симптомами, например вызывающие аборт у сельскохозяйственных животных; iii) позволяют выявлять вирусы одного семейства, например поксвирусы.

Совместно с партнерами Агентство разработало облачную серверную платформу для Обсерватории фенотипов респираторных заболеваний ЗОДИАК, чтобы повысить качество данных визуализации, процессов и аналитических методов для улучшения выявления и характеристики инфекционных респираторных заболеваний. Успешно завершены испытания платформы репозитория изображений Обсерватории, на которой для анализа больших массивов данных применяется ИИ и алгоритмы машинного обучения, и в ближайшем будущем начнется поступление в репозиторий предварительно отобранных данных визуализации.

Среди НЛЗ распространялись стандартные рабочие процедуры молекулярной и серологической диагностики и производства вторичных стандартных образцов, а Агентство при необходимости проводило соответствующее практическое обучение.

Идет разработка платформы поддержки принятия решений в режиме реального времени, которая позволит перейти к использованию планов ветеринарного надзора в цифровом формате и облегчит отбор проб, их исследование и отчетность об обеспечении единства измерений. Кроме того, в Марокко состоялось региональное совещание по ходу реализации ЗОДИАК в Африке, на котором собрались представители 34 НЛЗ с целью изучить успехи этой инициативы и выявить возможности для синергии с инициативами в рамках подхода «Единое здоровье».

Как и ранее, Агентство освещало преимущества ЗОДИАК в плане расширения возможностей лабораторий государств-членов по обеспечению готовности к пандемиям, выступая на различных форумах, включая мероприятия в рамках восьмого Всемирного конгресса «Единое здоровье» и Глобальную конференцию ФАО по ветеринарным инновациям, референс-центрам и вакцинам.



Благодаря ЗОДИАК расположенные в Латинской Америке лаборатории, которые занимаются проблематикой зоонозных заболеваний, сегодня оснащены гораздо лучше, чем пять лет назад. При этом сохраняется необходимость в более тесном сотрудничестве в сферах здоровья человека и ветеринарии, а также в укреплении биобезопасности и биозащиты.

Ана Мария Никола
консультант ФАО и член
Специальной научной группы
ЗОДИАК



151

государство-член
назначило национальных
координаторов ЗОДИАК

На конец
2024
года



в **129**

государствах-членах
работали национальные
лаборатории ЗОДИАК

«НУТЕК пластикс»

Инициатива по использованию ядерных технологий для борьбы с загрязнением пластиком («НУТЕК пластикс») помогает сократить масштаб загрязнения пластиком во всем мире, а также вести мониторинг такого загрязнения. Инициатива включает два компонента: вторичное использование пластиковых отходов и мониторинг загрязнения морской среды пластиком.

Что касается вторичного использования, то на опытных установках в Аргентине, Индонезии, Малайзии и на Филиппинах из пластиковых отходов получают обладающие улучшенными характеристиками и конкурентоспособные сырьевые материалы, строительные материалы и перспективные виды возобновляемого топлива. Эти опытные установки, созданные на базе государственно-частного партнерства, продемонстрировали значительный потенциал промышленного применения радиационных технологий, вызвав интерес со стороны частного сектора и других стран. К «НУТЕК пластикс» присоединился также Китай, где в пилотном режиме будет разрабатываться инновационная технология вторичного использования отходов с применением излучения. Ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по применению ионизирующего излучения для производства биоразлагаемых или легко перерабатываемых биопластиков из биомассы, что позволит снизить зависимость от пластика, получаемого из нефти, и сократить выбросы парниковых газов.

В рамках второго компонента инициативы «НУТЕК пластикс» была создана Глобальная сеть мониторинга загрязнения морской среды, предназначенная для контроля такого загрязнения и оценки его воздействия на прибрежные и морские экосистемы. В 2024 году Агентство провело свою первую научно-исследовательскую миссию в Антарктиде: предварительный анализ показал наличие микропластика во всех пробах. В начале 2025 года результаты будут переданы Научному комитету по антарктическим исследованиям — междисциплинарному органу, который предоставляет научно-консультативные услуги консультативным совещаниям по Договору об Антарктике. На сегодняшний день к инициативе присоединились 104 лаборатории, что позволяет регулярно получать новые данные о загрязнении окружающей среды микропластиком.

- В 2024 году число государств-членов, которые принимали участие в компонентах инициативы «НУТЕК пластикс», связанных со вторичной переработкой и мониторингом морской среды, возросло с 38 до 41 и с 77 до 100 соответственно.
- В ходе четвертого и пятого совещаний Межправительственного комитета (МПК) по ведению переговоров для разработки имеющего обязательную юридическую силу международного договора о борьбе с загрязнением пластмассами, в том числе в морской среде, представители «НУТЕК пластикс» осветили преимущества использования ядерных методов для мониторинга загрязнения морской среды пластиком и ключевые соображения для участников проводимых МКП переговоров о предотвращении дальнейшего ущерба здоровью океана, наносимого загрязнением микропластиком.



Дополнительная информация

Эксперты Агентства в Антарктике в рамках миссии по отбору проб для проведения анализа по линии инициативы «НУТЕК пластикс».

Atoms4Food

Atoms4Food, совместная инициатива Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) и Агентства, направлена на то, чтобы предоставить государствам-членам адресные и комплексные решения, в которых используются достижения ядерной науки и технологии, а также другие передовые технологии, в рамках оказываемых по линии Atoms4Food семи видов услуг.

Цель инициативы — укрепить продовольственную безопасность для всех, сделав процесс преобразования агропродовольственных систем более эффективным, инклюзивным, невосприимчивым к внешним воздействиям и устойчивым. В 2024 году благодаря инициативе Atoms4Food продолжал расти интерес государств-членов и доноров к применению ядерных методов в пищевой промышленности и сельском хозяйстве.

В 2024 году Агентство разработало комплексный план осуществления инициативы Atoms4Food с целью оптимизировать использование ядерных применений для устойчивого преобразования агропродовольственных систем. Чтобы определить исходные условия и проанализировать конкретные потребности и стратегические приоритеты государств-членов, проводится оценочная миссия Atoms4Food, в ходе которой должна быть составлена карта потребностей стран в области продовольственной безопасности и питания, а также изучены сравнительные преимущества стран в использовании ядерных, изотопных и связанных с ними методов, на основе чего будут планироваться индивидуальные меры вмешательства. В рамках Atoms4Food был разработан вопросник для определения первоочередных нужд и потребностей государств-членов, в том числе в отношении национальной политики, потенциала в области исследований и разработок, технологий и инфраструктуры, а также людских и финансовых ресурсов.

К декабрю 2024 года с просьбой о помощи по линии Atoms4Food обратились Аргентина, Бенин, Буркина-Фасо, Гана, Кения, Мавритания, Нигер, Сьерра-Леоне, Объединенная Республика Танзания, Филиппины, Эритрея и Эсватини. Бенин и Буркина-Фасо продемонстрировали твердую приверженность идее безопасности пищевых продуктов, проведя национальные установочные совещания на уровне министров.



Я уверен, что улучшение производства, улучшение качества питания, улучшение состояния окружающей среды и улучшение качества жизни, следуя принципу «никто не должен остаться без внимания», являются также целями Atoms4Food, которые помогут нам ускорить достижение целей в области устойчивого развития и выполнение других задач.

Цюй Дунъюй

Генеральный директор ФАО



Реконструкция лабораторий ядерных применений

Под управлением Агентства в Зайберсдорфе, Австрия, находятся восемь лабораторий ядерных применений, деятельность которых охватывает такие направления, как продовольствие и сельское хозяйство, здоровье человека, мониторинг окружающей среды и экологическая оценка, а также применения ядерно-физических приборов и ускорителей, и две аналитические лаборатории по гарантиям. В 2014 году начались работы по капитальному ремонту лабораторий ядерных применений, которые были открыты в 1962 году.

На реализацию заключительного этапа инициативы «Реконструкция лабораторий ядерных применений» (ReNuAL), получившей название ReNuAL-2, 38 государств-членов, одна международная организация, один донор из частного сектора и два частных лица предоставили внебюджетные взносы в размере более 29 млн евро, что позволило Агентству заключить контракты на проведение всех крупных строительных работ. По состоянию на конец 2024 года была готова к работе недавно отремонтированная Дозиметрическая лаборатория, были завершены крупные строительные работы в новом здании лабораторий, шло плановыми темпами строительство новых теплиц, которое должно завершиться в начале 2025 года. Все новые объекты, построенные в рамках ReNuAL2, должны начать работу в 2025 году.

В преддверии завершения строительства заключительных элементов ReNuAL, а именно должным образом оснащенных и отвечающих требованиям XXI века лабораторий и теплиц, Агентство усилило свой потенциал в области координации, чтобы обеспечить надлежащую поддержку лабораторий в предоставлении более качественных услуг государствам-членам.



Визит в недавно отремонтированную Дозиметрическую лабораторию: сотрудник Агентства показывает Генеральному директору и президенту Фонда международного развития ОПЕК г-ну Абдухамиду Альхалифе, как основанные на ядерной технологии методы могут применяться для повышения эффективности лечения рака.

Агентство внесло улучшения в следующих областях:

- Развитие партнерских отношений.**
 Был проведен внутриорганизационный семинар-практикум по оснащению лабораторий инструментами для установления и сохранения более прочных партнерских отношений. В 2024 году лаборатории занимались налаживанием сотрудничества более чем с десятком потенциальных партнеров, включая предприятия частного сектора.
- Безопасность.** Постоянное соблюдение требований безопасности обеспечивалось путем оказания помощи лабораториям в адаптации их разрешений в соответствии с изменениями, вызванными ReNuAL, и проведения обучения в соответствии с нормативными требованиями Агентства по безопасности.
- Информационная работа и привлечение внимания к деятельности лабораторий.**
 Проводилась работа по повышению уровня информированности о работе лабораторий как внутри Агентства, так и за его пределами, и в этих целях было увеличено число организованных посещений и начата серия научных семинаров для демонстрации всего разнообразия деятельности лабораторий в области НИОКР.
- Административная эффективность.**
 Улучшение управления оборудованием и повышение устойчивости лабораторий позволило повысить эффективность планирования и подготовки бюджета. Особое внимание было уделено поддержке межлабораторного сотрудничества, оптимизации общих административных процессов и укреплению программы развития потенциала в области ядерных применений.



Ядерная энергетика в мире

Четвертый год подряд Агентство пересматривает в сторону повышения свои ежегодные прогнозы относительно потенциального роста ядерной энергетики в предстоящие десятилетия.

В своей новой оценке развития мощностей АЭС в глобальном масштабе для генерации электроэнергии Агентство пересмотрело свой прогноз по низкому сценарию в сторону повышения до 514 ГВт (эл.) к 2050 году, что в значительной мере (на 56 ГВт (эл.)) превышает прогноз 2023 года. Аналогичным образом прогноз по высокому сценарию был пересмотрен до 950 ГВт (эл.) к 2050 году, что выше заложенного в прогнозе 2023 года показателя 890 ГВт (эл.) и на 235 ГВт превышает прогноз 2020 года. Для реализации этих прогнозов будет необходим широкомасштабный переход к долгосрочной эксплуатации существующего парка АЭС, а также строительство более 640 ГВт (эл.) новых мощностей в ближайшие 26 лет. Чтобы соответствовать прогнозу по высокому сценарию, необходимо также увеличить годовой объем инвестиций в мировом масштабе — с текущего среднего уровня около 50 млрд долл. до 125 млрд долл.

Около 50 государств-членов заинтересованы во включении ядерной энергетики в структуру энергопроизводства, а 37 — находятся на различных стадиях начала реализации или осуществления своих национальных ядерно-энергетических программ. В 2024 году Агентство продолжало оказывать помощь странам-новичкам: в апреле миссия по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) этапа 2 была направлена в Польшу, а в декабре миссия ИНИР этапа 1 состоялась на Филиппинах.

Решающее значение для ядерно-энергетических программ имеет общественная поддержка. В этой связи с июня 2024 года Агентство оказывает консультационные услуги по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетических программ, а в октябре 2024 года отправило предварительную миссию в Малайзию. В ноябре 2024 года в пилотном режиме началась работа Совместной школы МЦТФ и МАГАТЭ по взаимодействию с заинтересованными сторонами, организованной на базе Международного центра теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ).

Атомная электростанция с высокотемпературным газоохлаждаемым реактором «Хуанэн Шидаован» в Китае (фотография предоставлена компанией «Чайна Хуанэн Груп»).



Сегодня я могу заверить вас, что ядерная энергетика возвращается и возвращается решительно.

Фатих Бирол

Исполнительный директор
Международного
энергетического агентства



377
ГВт (эл.)

общая
эксплуатируемая
мощность мировой
ядерной
энергетики
в 2024 году



417

ядерных
энергетических
реакторов
эксплуатируются
в 31 стране



6,8
ГВт (эл.)

новых ядерных
мощностей,
подключенных к
сетям
в 2024 году



64,5
ГВт (эл.)

общая мощность
62 энергоблоков, строительство
которых ведется в 15 странах

Платформа МАГАТЭ по малым модульным реакторам и их применениям

Спрос на поддержку со стороны Агентства в области малых модульных реакторов (ММР) растет благодаря присущим им низким капитальным затратам, гибкости в плане размещения и эксплуатации, масштабируемости и разнообразию продуктов.

С помощью Платформы МАГАТЭ по малым модульным реакторам и их применениям (Платформы по ММР), в работе которой участвуют все профильные департаменты и подразделения Агентства, координируется деятельность Агентства по укреплению оказываемой государствам-членам и другим заинтересованным сторонам поддержки в целях скорейшего внедрения малых модульных реакторов (ММР). Эта поддержка касается не только разработки и демонстрации технологий, но и правовой базы и деятельности по обеспечению гарантий, ядерной и физической безопасности.

В 2024 году Платформа организовала семинары-практикумы: в Иордании — по бизнес-моделям проектов в области ядерной энергетики и в Монголии — по общим вопросам внедрения ММР. Был проведен вебинар для Мьянмы, на котором обсуждались технологии ММР и пути взаимодействия с заинтересованными сторонами. Платформа также участвовала в региональном семинаре-практикуме по вопросам внедрения ММР в ближайшем будущем в Индонезии и в семинаре-практикуме по исследованию применимости технологии ММР в Таиланде.

В рамках Платформы ведется работа по обновлению публикации Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии «Technology Roadmap for Small Modular Reactor Deployment» («Дорожная карта технологий для внедрения малых модульных реакторов»). Кроме того, в настоящее время завершается разработка комплексной учебной программы для Школы по ММР, сессия которой состоится в 2025 году, с целью повышения осведомленности правительственных чиновников и сотрудников директивных органов заинтересованных государств-членов о ключевых аспектах разработки и внедрения ММР.



«Мы глубоко признательны коллективу специалистов, занимающихся внедрением Платформы МАГАТЭ по ММР, за то, что они помогли нам сориентироваться в широком спектре деятельности МАГАТЭ в области ММР. Сотрудничество в организации вебинара по ММР... в марте 2024 года, а затем специального семинара-практикума в Улан-Баторе по общим аспектам ММР в ноябре 2024 года было очень полезным для нас при подготовке к проведению предварительного технико-экономического обоснования внедрения ММР в Монголии».

Чадрабал Маваг

Руководитель аппарата
Департамента ядерных
технологий Комиссии по
ядерной энергии Монголии

Международная конференция по малым модульным реакторам и их применениям

Департамент ядерной энергии и Департамент ядерной и физической безопасности совместно организовали Конференцию по ММР, в программу которой вошли 44 технические сессии, 5 тематических пленарных заседаний, 5 параллельных мероприятий и 6 стендовых докладов. Она стала международной площадкой для подведения итогов проделанной работы и обсуждения возможностей, проблем и условий, способствующих скорейшей разработке и внедрению ММР с соблюдением требований ядерной и физической безопасности. Для государственных и частных разработчиков ММР был устроен «вечер ядерной отрасли», на котором они представили свои проекты и обсудили инновационные стратегии внедрения.

Более 1200
представителей
97 государств-
членов и
18 международных
организаций

Более
1100 участников,
подключившихся
удаленно



Кроме того, вышла публикация «Small Modular Reactors: Advances in SMR Developments 2024» («Малые модульные реакторы: достижения в разработке ММР в 2024 году»).



Вена,
октябрь 2024 года



Инициатива по гармонизации и стандартизации в ядерной области

Инициатива по гармонизации и стандартизации в ядерной области (ИГСЯО), действующая с 2022 года, призвана содействовать эффективному внедрению во всем мире усовершенствованных ядерных реакторов, в том числе ММР, которые отвечают требованиям ядерной и физической безопасности.

Участники состоявшегося в октябре 2024 года третьего пленарного заседания ИГСЯО отметили значительный прогресс, достигнутый в рамках отраслевого и регулирующего направлений, и определили план работы для этапа II. По отраслевому направлению работали четыре тематические группы, в сферу ведения которых входили гармонизация пользовательских требований высокого уровня, выработка общих подходов в отношении правил и норм, вопросы экспериментальной отработки и аттестации на базе недавно созданной сети совместного обмена данными NEXSHARE, а также ускорение создания инфраструктуры для малых модульных реакторов. Было опубликовано пять «белых книг», посвященных работе групп и касающихся серийно производимых изделий, неядерных правил и норм, а также изделий с длительным сроком поставки.

Три рабочие группы, работавшие в рамках регулирующего направления, разработали i) схему сотрудничества регулирующих органов в ходе рассмотрения проектов, включая схему обмена информацией между регулируемыми органами; ii) процесс международного совместного рассмотрения до выдачи лицензии, в рамках которого регулирующие органы могут совместно оценивать конкретные технические области предлагаемой конструкции реактора; iii) процесс использования результатов рассмотрения, уже проведенного регулируемыми органами других государств-членов; а также iv) процесс совместного рассмотрения, который позволяет регулирующим органам одновременно сотрудничать в рамках текущих процедур рассмотрения на национальном уровне. Эта работа описана в трех технических документах, которые будут опубликованы в 2025 году.

В 2024 году в рамках инициативы была заложена основа для этапа II (2025 год — конец 2026 года), на котором будут претворяться в жизнь результаты этапа I и рассматриваться новые области, включая вопросы физической ядерной безопасности.



Мы разделяем позицию МАГАТЭ... в отношении промышленного направления и содействия гармонизации нормативной базы для уменьшения числа ненужных конструктивных изменений, поэтому мы высоко ценим проводимую в этой связи работу. Все предложения по этапу II имеют под собой основания, и все эти области принесут свою пользу.

Маркус Никол

Исполнительный директор направления «Новая ядерная энергетика» Института ядерной энергии, Соединенные Штаты Америки



Сотрудничество и взаимодействие между отраслью и регулирующими органами имеет принципиальное значение. Управление по ядерному регулированию Соединенного Королевства решительно поддерживает реализацию этапа II. Эта работа действительно необходима.

Пол Файф

старший директор по вопросам регулирования и директор по гарантиям Управления по ядерному регулированию, Соединенное Королевство

Энергия термоядерного синтеза

Сегодня повышенный интерес у политиков, ученых, инвесторов и общественности вызывают последние разработки в области энергии термоядерного синтеза. В ноябре 2024 года министры правительств и старшие должностные лица многих стран собрались в Риме на первом совещании на уровне министров Всемирной группы по термоядерной энергии (ВГТЭ), чтобы продемонстрировать прогресс, достигнутый в мире на пути к освоению термоядерного синтеза как чистого, безопасного и неисчерпаемого источника энергии.

В ходе совещания ВГТЭ, организованного совместно Агентством и Италией, участники подчеркнули, что для перехода от исследований к коммерциализации необходимо сотрудничество на международном уровне, в том числе в деле создания логистических цепей и подготовки соответствующих специалистов. ВГТЭ обсудила три основные темы: состояние термоядерной энергетики, глобальное сотрудничество и государственно-частное партнерство, а также изучение новых возможностей для бизнеса. Участники мероприятия подчеркнули, что последние прорывы придали термоядерной отрасли новый импульс, увеличив возможность реализации проектов по разворачиванию термоядерных энергетических установок в ближайшем будущем.

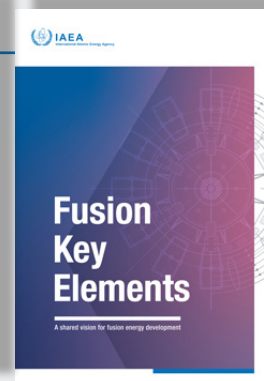
В 2024 году Агентство подписало меморандум о взаимопонимании с Организацией ИТЭР, а также практические договоренности с Ассоциацией компаний термоядерной отрасли. Оба соглашения направлены на расширение сотрудничества в области энергии термоядерного синтеза, при этом особое внимание будет уделено информационно-просветительской деятельности, взаимодействию с общественностью, обмену знаниями, обучению и другим ключевым областям.



МАГАТЭ сохраняет твердую приверженность развитию термоядерной энергетики и выступает за любые инициативы, которые приближают нас к осуществлению мечты о неисчерпаемом и чистом источнике энергии. Будем вместе осваивать новые возможности, которые открывает термоядерный синтез, и прокладывать путь к более благоприятному и устойчивому будущему для всех.

Рафаэль Мариано Гросси
Генеральный директор МАГАТЭ

На совещании ВГТЭ были представлены две публикации. В документе «**Термоядерный синтез в мире: обзор МАГАТЭ 2024 года**» предлагается обзор технологий термоядерного синтеза с подробным описанием новых концепций установок, сроков разработки, политических механизмов регулирования и тенденций в области инвестиций. В публикации «**Термоядерный синтез — ключевые элементы**» описан стратегический подход к коммерциализации энергии термоядерного синтеза, при этом особое внимание уделено исследованиям, разработкам и демонстрации; промышленному внедрению; физической и ядерной безопасности и нераспространению; глобальному сотрудничеству; привлечению заинтересованных сторон, а также взаимодействию с общественностью.



Рим, ноябрь 2024 года



Совещание на уровне министров ВГТЭ в Министерстве иностранных дел и международного сотрудничества Италии.

Atoms4NetZero

Инициатива Агентства Atoms4NetZero направлена на то, чтобы предоставить сотрудникам директивных органов и лицам, принимающим решения, возможности для моделирования сценариев развития углеродно нейтральной энергетики с учетом всего потенциала ядерной энергетики для достижения нулевого уровня выбросов. В ходе первого глобального подведения итогов, состоявшегося на КС-28, была признана необходимость ускорить внедрение технологий с низким уровнем выбросов, таких как ядерная энергетика.

В июле 2024 года Агентство провело семинар-практикум по моделированию вклада ядерной энергетики в достижение углеродной нейтральности, а в августе 2024 года МАГАТЭ и Аргоннская национальная лаборатория совместно организовали учебный курс, в котором участвовали эксперты по использованию инструментов энергетического планирования, среди которых разработанная Агентством Модель для анализа альтернативных систем энергоснабжения и их общего воздействия на окружающую среду (MESSAGE). Кроме того, в сотрудничестве с Тартуским университетом было подготовлено страновое исследование с целью смоделировать с помощью MESSAGE пути достижения углеродной нейтральности в Эстонии.

На 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентство организовало параллельное мероприятие «Atoms4NetZero — обеспечение будущего энергией», в котором приняли участие группы специалистов по моделированию из Аргентины, Ганы, Индонезии, Кении, Нигерии, Туниса и Эстонии, использующие инструменты и методологии Агентства. Кроме того, страны, специалисты которых прошли подготовку по использованию MESSAGE, самостоятельно просчитывают сценарии достижения углеродной нейтральности: например, результаты такой работы представила Республика Корея на четвертом заседании Технической рабочей группы по ядерной энергетике в низкоуглеродных энергетических системах в декабре 2024 года.

В сентябре 2024 года Агентство подписало Практические договоренности с Национальной ядерной корпорацией Китая, которые предполагают, среди прочего, сотрудничество в рамках инициативы Atoms4NetZero. На сессии КС-29 в ноябре 2024 года Агентство подписало с Министерством энергетики Азербайджана меморандум о взаимопонимании, который посвящен сотрудничеству в области энергетического планирования в контексте Парижского соглашения и согласно которому в рамках Atoms4NetZero стороны проведут совместный анализ на предмет того, какую роль ядерная энергетика, в том числе малые модульные реакторы, могла бы сыграть в переходе Азербайджана к экологически чистой энергии.



Сотрудничество в рамках инициативы Atoms4NetZero, которое предусматривает анализ потенциальной роли ядерной энергии, в том числе производимой малыми модульными реакторами, в переходе к экологически чистой энергии, придаст новый импульс развитию энергетического сектора Азербайджана.

Парвиз Шахбазов
Министр энергетики
Азербайджана



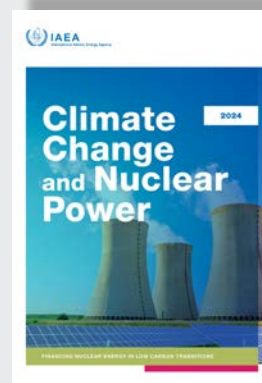
Генеральный директор и министр энергетики Азербайджана Парвиз Шахбазов на церемонии подписания меморандума о взаимопонимании на КС-29 в ноябре 2024 года в Баку.

КС-29 и Саммит по ядерной энергии 2024 года

Под руководством Генерального директора Агентство привлекло еще большее внимание к роли ядерной энергетики на 29-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (КС-29) в Баку. Этому предшествовало проведение в Брюсселе первого в истории Саммита по ядерной энергии, на котором более 30 высокопоставленных государственных должностных лиц высказались в поддержку роли ядерной энергетики в обеспечении перехода к экологически чистой энергии и повышении энергетической безопасности.

Вопросы ядерной энергетики, привлечшие внимание мировой общественности в 2023 году на 28-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, получили дальнейшее развитие на первом Саммите по ядерной энергии, который был организован Агентством и правительством Бельгии в марте 2024 года в Брюсселе. Главы государств и правительств из более чем 20 стран и другие высокопоставленные должностные лица подчеркнули важность использования ядерной энергетики для обеспечения энергетической безопасности, достижения климатических целей и стимулирования устойчивого развития. Залогом долгосрочного успеха были названы увеличение финансирования, развитие кадрового потенциала и более активная поддержка стран, приступающих к внедрению ядерной энергетики.

Участие Агентства в работе КС-29 помогло сохранить фокус внимания на незаменимой роли ядерной энергетики и связанных с ней технологий в смягчении последствий изменения климата и адаптации к ним. Агентство выступило организатором или участником более чем 40 мероприятий по ядерной тематике в павильоне Atoms4Climate и павильонах партнеров, включая одно мероприятие высокого уровня, совместно организованное Агентством и страной, председательствующей на КС-29, в рамках Саммита мировых лидеров по борьбе с изменением климата. Генеральный директор Агентства подписал ряд меморандумов о взаимопонимании и практических договоренностей с руководителями Всемирной метеорологической организации, Международного агентства по возобновляемым источникам энергии, Европейского банка реконструкции и развития и портала LinkedIn для создания и укрепления синергетических связей и партнерских отношений. К концу КС-29 еще 6 стран одобрили декларацию, содержащую призыв утроить ядерные генерирующие мощности к 2050 году, в результате чего общее число таких стран достигло 31.



На КС-29 было опубликовано издание 2024 года **«Climate Change and Nuclear Power»** («Изменение климата и ядерная энергетика»).



Брюссель,
март 2024 года

Генеральный директор выступает на открытии Саммита по ядерной энергии, март 2024 года.



Ядерная безопасность, физическая ядерная безопасность и гарантии на Украине

В 2024 году Агентство продолжало внимательно следить за ситуацией с ядерной безопасностью, физической безопасностью и гарантиями на Украине и публиковать отчеты по этому вопросу, а также оказывать техническую поддержку и помощь в целях предотвращения ядерной аварии.

В 2024 году Агентство расширило свою программу помощи Украине, заняв более активную позицию и помогая обеспечить стабильность критически важной энергетической инфраструктуры в интересах безопасной эксплуатации АЭС.

Агентство поддерживало непрерывное присутствие своих сотрудников на площадках атомных электростанций (АЭС) на Украине (Запорожская, Хмельницкая, Ровенская и Южно-Украинская АЭС, а также площадка Чернобыльской АЭС) и продолжало использовать разработанные в 2022 году «семь неотъемлемых компонентов» для проведения независимой и беспристрастной оценки мер ядерной и физической ядерной безопасности на Украине. На Запорожской АЭС сотрудники Агентства продолжали осуществлять мониторинг и представлять отчеты о соблюдении пяти принципов, установленных в 2023 году в целях защиты станции. В декабре 2024 года, впервые с начала вооруженного конфликта, в результате удара БПЛА служебному автомобилю Агентства, двигавшемуся по пути к Запорожской АЭС, были нанесены серьезные повреждения.

Агентство продолжало оказывать другую техническую поддержку и помощь в обеспечении соблюдения принципов ядерной и физической безопасности в ходе эксплуатации ядерных установок и обращения с радиоактивными источниками на Украине, поставляя оборудование, связанное с ядерной и физической безопасностью, оказывая медицинскую помощь украинскому эксплуатационному персоналу, помогая в обеспечении радиационной и физической ядерной безопасности радиоактивных источников, а также содействуя смягчению последствий, связанных с разрушением плотины Каховской ГЭС.

Агентство продолжало осуществлять гарантии на Украине, включая мероприятия по проверке на местах в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях Украины и дополнительным протоколом. На основе оценки всей имеющейся информации, относящейся к гарантиям, Агентство не обнаружило признаков, которые могли бы вызывать озабоченность с точки зрения распространения.



▲ Сотрудники Агентства во время посещения подстанции 750 кВ «Днепровская», октябрь 2024 года (фотография предоставлена «Укрэнерго»).



Ядерная
безопасность,
физическая ядерная
безопасность и
гарантии на Украине



Два года присутствия
Агентства на
Запорожской АЭС
(публикация)

Ключевые события 2024 года:

- опубликовано шесть отчетов;
- представлено 64 обновления и пресс-релиза Генерального директора;
- проведено 86 ротаций членов миссий из числа сотрудников Агентства, суммарно на обеспечение физической и ядерной безопасности на Украине было затрачено 179 человеко-месяцев;
- осуществлено восемь дополнительных очных миссий в поддержку ядерной и физической безопасности, две из которых прошли под руководством Генерального директора;
- поставлено 72 партии оборудования, связанного с ядерной и физической безопасностью, на сумму 13,3 млн евро*;
- поставлено 27 партий медицинского оборудования и расходных материалов на сумму 1,26 млн евро;
- проведено пять дистанционных и очных учебных мероприятий по ядерной безопасности для персонала украинских АЭС;
- организовано 18 дистанционных тренингов и 1 трехдневный семинар-практикум по вопросам психологического здоровья;
- под гарантиями находятся 35 украинских ядерных установок;
- проведено 133 инспекции по гарантиям, осуществлено 6 дополнительных доступов;
- в общей сложности 14,6 человеко-месяцев затрачено на осуществление деятельности по гарантиям на Украине.

*включая взносы в натуральной форме и оборудование, поставляемое по линии партнерств.

Сброс очищенной с помощью системы ALPS воды на АЭС «Фукусима-дайити»

Начиная с 2021 года Агентство по просьбе правительства Японии проводит независимое рассмотрение безопасности сброса в море воды, очищенной с помощью усовершенствованной системы водоочистки (ALPS), на атомной электростанции «Фукусима-дайити». Агентство взяло на себя обязательства по оценке и мониторингу соответствующей деятельности в период до, во время и после сброса, чтобы обеспечить соблюдение международных норм безопасности.

В 2024 году Агентство продолжало играть ключевую роль, осуществляя надзор за процессом сброса, начатым в августе 2023 года. С тех пор был в море сброшено 10 партий очищенной с помощью системы ALPS воды общим объемом 78 3000 кубических метров, а независимый анализ Агентства подтвердил, что содержание трития в ней значительно ниже нормативных и эксплуатационных пределов.

С момента начала сброса специальная целевая группа Агентства, состоящая из независимых и международно признанных экспертов со всего мира и экспертов Агентства, провела три миссии, включая рассмотрения в апреле и декабре 2024 года, для оценки технических, нормативных и эксплуатационных аспектов. В 2024 году Агентство также выполнило межлабораторные сравнения и измерения на местах — с целью проверки значения концентрации радионуклидов в окружающей среде и концентрации радионуклидов в воде, очищенной с помощью системы ALPS, и контроля радиационного облучения работников, — которые подтвердили соответствие международным нормам безопасности.

В ответ на просьбы Японии и озабоченность, выраженную государствами-членами, Агентство приняло дополнительные меры по повышению прозрачности, расширению международного участия и укреплению доверия в регионе в связи с продолжающимся сбросом воды, очищенной с помощью системы ALPS. Эти дополнительные меры позволяют проводить независимый отбор проб и мониторинг с целью убедиться в том, что сброс очищенной с помощью системы ALPS воды не выходит за определенные пределы и осуществляется в рамках согласованных параметров, установленных Агентством в качестве независимой, беспристрастной и технической организации.

Начиная с 2023 года Агентство поддерживает постоянное присутствие на площадке АЭС «Фукусима-дайити» в формате профильного бюро и действующей при нем лаборатории. Сейчас эта лаборатория Агентства на площадке АЭС «Фукусима-дайити» оснащается новым оборудованием, которое позволит анализировать более широкий диапазон радионуклидов и добиться большей чувствительности при анализе проб воды и окружающей среды; Агентство продолжает оценку сброса Японией очищенной с помощью системы ALPS воды на предмет того, чтобы этот процесс и далее проводился с учетом аспектов безопасности, прозрачности и научной обоснованности.

Ключевые события 2024 года:

- две миссии целевой группы;
- постоянное присутствие сотрудников Агентства на АЭС «Фукусима-дайити»;
- проведение независимого мониторинга, позволяющего непосредственно контролировать технические аспекты безопасности соответствующих систем и работ;
- расширение возможностей расположенной на площадке лаборатории Агентства.

Проведение целевой группой Агентства обхода системы ALPS для оценки технических, нормативных и эксплуатационных аспектов сброса.





Изменение и аннулирование протоколов о малых количествах

В течение 2024 года был достигнут значительный прогресс в работе с тем, что Совет управляющих назвал «недостатком, связанным с возможностями Агентства обеспечивать уверенность в отношении гарантий»: речь идет о протоколе к соглашению о всеобъемлющих гарантиях (СВГ), также известном как «протокол о малых количествах» (ПМК).

Текст ПМК был стандартизирован в 1974 году и с 1971 года протокол доступен для государств, заключивших с Агентством СВГ. Предназначенный для государств с ограниченным объемом ядерного материала или деятельности либо вовсе без таковых, он позволяет временно приостановить выполнение большинства процедур гарантий, предусмотренных в части II СВГ, в том числе тех, которые касаются отчетности и инспекций. ПМК упрощает осуществление гарантий согласно СВГ в соответствующих государствах, но также и влечет за собой ряд важных ограничений для Агентства.

Чтобы устранить эти ограничения, Совет управляющих в 2005 году принял решение пересмотреть стандартный текст первоначального ПМК и изменить критерии подписания такого протокола. Также было решено, что пересмотренный текст будет использоваться в качестве основы для любого нового ПМК к СВГ, и что государствам, в которых уже действует ПМК на основе первоначального текста, будет предложено внести в него изменения, отражающие пересмотренный текст. Более того, если государство перестанет соответствовать критериям наличия ПМК, ему будет предложено аннулировать протокол.

Пересмотренный текст ПМК по-прежнему предусматривает временную приостановку осуществления большинства процедур гарантий, предусмотренных в части II СВГ, однако он позволяет применять ключевые положения, касающиеся представления государством первоначального отчета обо всем ядерном материале, подлежащем гарантиям, и проведения Агентством инспекций в государстве для проверки этого ядерного материала.

В Докладе об осуществлении гарантий за 2023 год подчеркивается, что в отношении государств, в которых действует ПМК, основанный на первоначальном стандартном тексте, Агентству значительно сложнее делать надежное и обоснованное ежегодное заключение об осуществлении гарантий. Кроме того, в нем говорится, что, учитывая продолжительное время, прошедшее с момента принятия Советом управляющих своего решения в 2005 году, Агентство более не сможет делать заключения о применении гарантий в таких государствах.

В 2024 году изменили либо аннулировали свои первоначальные ПМК семь стран, в результате чего число действующих ПМК, которые еще не были изменены или аннулированы, составило 15. Эти действия значительно укрепили способность Агентства осуществлять гарантии в соответствующих странах. Государствам, в которых остаются в действии ПМК, основанные на первоначальном стандартном тексте, Агентство по-прежнему готово оказать помощь в их изменении или аннулировании.



Я неоднократно заявлял, что протокол о малых количествах, основанный на первоначальном стандартном тексте, плохо подходит для системы гарантий Агентства, и призывал государства, в которых действуют такие протоколы, как можно скорее изменить или аннулировать их. Я весьма доволен достигнутым в 2024 году прогрессом и надеюсь, что несколько оставшихся государств предпримут в 2025 году соответствующие действия для решения этой важной проблемы.

Рафаэль Мариано Гросси
Генеральный директор МАГАТЭ

2024



5 стран
изменили
свои ПМК
Кипр, Монголия,
Оман,
Сьерра-Леоне
и Фиджи

страны
аннулировали
свои ПМК **2**
Многонациональное
Государство
Боливия
и Саудовская
Аравия

Искусственный интеллект

В Агентстве все шире используется искусственный интеллект (ИИ), что отражает мировые тенденции. Агентство внедряет и разрабатывает основанные на ИИ инструменты и методики для повышения эффективности программной деятельности, процессов управления и административных функций. Оно также тесно взаимодействует с партнерами, чтобы составить более полную картину масштабов и характера интеграции ИИ в ядерном секторе, а также содействовать обмену информацией и положительной практикой между государствами-членами.

Основные мероприятия Агентства в области ИИ в 2024 году:

- ▶ выпуск Общего руководства для персонала Агентства по использованию генеративного искусственного интеллекта (GenAI), которое содержит четкие предписания и запреты, касающиеся использования GenAI в соответствии с административно-правовой базой Агентства;
- ▶ техническое совещание, посвященное вопросам безопасности и эксплуатационным аспектам использования передовых технологий на исследовательских реакторах, включая цифровые системы управления, робототехнику и ИИ;
- ▶ учебный семинар-практикум для подготовки медицинских физиков клинической квалификации к использованию ИИ при применении излучений в медицине;
- ▶ старт проекта координированных исследований в рамках инициативы ЗОДИАК, направленного на разработку или адаптацию методов ИИ для обработки больших массивов снимков, полученных с помощью рентгенографии или компьютерной томографии, что позволит точнее выявлять инфекционные заболевания;
- ▶ техническое совещание по применению ИИ в целях анализа для ускорения технологического развития эволюционных и инновационных конструкций реакторов.
- ▶ В области гарантий основное внимание было уделено разработке приложений на базе ИИ, которые могут повысить эффективность анализа информации и оценки данных наблюдения.
- ▶ В ходе 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентство провело посвященные ИИ параллельные мероприятия, в том числе Форум организаций, эксплуатирующих АЭС, темой которого стали «Инновационные применения ИИ на атомных электростанциях». На этом мероприятии Генеральный директор сообщил о своем намерении организовать в 2025 году международный симпозиум для обсуждения решений в области экологически чистой энергии; изучения возможностей использования ядерной энергии для снабжения электричеством центров обработки данных, что будет способствовать расширенному применению ИИ; а также использования ИИ для стимулирования инноваций и повышения эффективности в ядерной отрасли.

Как и прежде, Агентство в первую очередь уделяет внимание ИИ в следующих областях:

- разработка и применение инструментов ИИ для поддержки повседневных рабочих операций, а также повышения эффективности и результативности услуг Агентства и его программной деятельности;
- разработка и применение инструментов ИИ в контексте деятельности Агентства, связанной с мирным использованием ядерных материалов и технологий, а также поддержка в этом вопросе государств-членов;
- отслеживание разработки и применения ИИ в ядерной отрасли, а также содействие обмену соответствующими знаниями.





Привлечение большего числа женщин в ядерную сферу

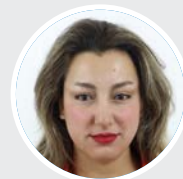
Агентство работает над решением проблемы недостаточной представленности женщин в ядерной отрасли путем реализации таких инициатив, как Программа стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри (ПСМСК) и Программа имени Лизе Майтнер (ПЛМ). Благодаря этим программам формируются будущие кадры для отрасли, поскольку все больше женщин получают возможность освоить специальность и построить карьеру в ядерной сфере.

Участницы учрежденной в 2020 году ПСМСК получают стипендии для обучения в магистратуре в соответствующих областях, а также возможности прохождения стажировок и участия в технических мероприятиях. Помимо этого, на сайте LinkedIn создана группа для участниц, проходящих или прошедших обучение в рамках ПСМСК/ПЛМ. На конец 2024 года количество стипендиаток ПСМСК из 129 государств-членов достигло 760, и благодаря предоставленной по линии программы помощи 320 из них уже окончили магистратуру. Из этих выпускниц 167 были приглашены на стажировки при содействии МАГАТЭ, а остальные поступили в аспирантуру или устроились на работу.

Учрежденная в 2023 году ПЛМ открывает перед женщинами, работающими в ядерной отрасли на низших и средних должностях, возможности профессионального роста и участия в выездной профессиональной программе. Участницы программы получают ценный технический опыт, посещая различные связанные с их специальностями объекты, а также развивают управленческие навыки. Кроме того, они получают приглашение вступить в группу ПСМСК/ПЛМ в LinkedIn и могут воспользоваться возможностью участия в технических мероприятиях, организуемых Агентством и его партнерами. В 2024 году третья группа участниц ПЛМ отправилась в учебную поездку, организованную при содействии Корейского фонда международного сотрудничества в ядерной области.

В марте 2024 года Агентство провело мероприятие «Сделаем ядерную отрасль более привлекательной для женщин: Программа стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри и Программа имени Лизе Майтнер», в рамках которого с соискательницами этих двух программ обсуждались перспективы карьерного роста и состоялись дискуссии с участием экспертов по ядерным вопросам. Данное мероприятие посетили более 400 участниц ПСМСК и ПЛМ.

ПСМСК и ПЛМ финансируются за счет внебюджетных финансовых взносов и взносов в натуральной форме. На декабрь 2024 года ПСМСК получила обязательства по взносам на сумму 15,2 млн евро, а также взносы в натуральной форме для обучения 110 студенток. Донорами программы выступили государства-члены, Европейский союз, партнеры из частного сектора и научно-образовательные учреждения.



Стажировка по линии ПСМСК в Отделе физической ядерной безопасности МАГАТЭ дает мне возможность глубже погрузиться в тему физической ядерной безопасности — я принимаю участие в деятельности Отдела и работаю с признанными экспертами в своей области. Мне повезло, что я воспользовалась Программой стипендий имени Марии Склодовской-Кюри, и я призываю женщин, заинтересованных в работе в ядерной отрасли, подавать заявки на участие в этой программе.

Хаймаа эль-Мазури
студентка из Марокко,
проходящая стажировку
по линии ПСМСК в Отделе
физической ядерной
безопасности Агентства



Дополнительная
информация



Мероприятие Агентства «Сделаем ядерную отрасль более привлекательной для женщин: Программа стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри и Программа имени Лизе Майтнер», март 2024 года.



Оптимизация организационной эффективности

Удовлетворение растущего спроса на услуги Агентства предполагает повышение производительности и гибкости административных процессов, которые лежат в основе эффективного и результативного выполнения программ в интересах государств-членов. В этом контексте прилагаются усилия по использованию технологий для оптимизации процессов, способствующих как развитию потенциала сотрудников в таких областях, как искусственный интеллект (ИИ), так и укреплению механизма закупок. Важной задачей остается также расширение многоязычной коммуникации и информационно-просветительской работы.

Для повышения вовлеченности персонала за счет создания благоприятной рабочей среды предпринимаются усилия, направленные на обеспечение профессионального развития, этичности поведения, а также физического и психологического благополучия всех сотрудников. Достигнута важная веха — обеспечена равная представленность женщин и мужчин (по 50%) на должностях категории специалистов и руководителей высшего звена в соответствии с целью, которую поставил Генеральный директор при вступлении в должность в 2019 году, когда представленность женщин в Секретариате находилась на уровне ниже 30%.



развитие кадровых ресурсов
благополучие сотрудников
женщины в Секретариате

управление, ориентированное
на результат
инновации
динамичность



партнерства
мобилизация ресурсов

информационно-
просветительская работа
коммуникация
многоязычие



Мы стремимся максимально повысить отдачу и результативность своей осуществляемой в интересах государств-членов деятельности в соответствии с мандатом Агентства, который приобретает все большую актуальность по всему миру. Рационализируя процессы и используя новейшие технологии для повышения результативности, мы обеспечиваем эффективность, гибкость и адаптивность наших методов управления и внутренних процедур для удовлетворения новых запросов. Мы уделяем также первоочередное внимание сохранению благоприятной рабочей среды для наших сотрудников, благодаря чему они могут трудиться с полной отдачей.

Маргарет Доан

Заместитель Генерального директора —
руководитель Департамента управления



Управление, ориентированное на результат

Агентство продолжало работу по совершенствованию управления, ориентированного на результат (УОР), с целью повысить четкость и последовательность при разработке программ в масштабе всего Агентства. С этой целью междепартаментская координационная группа по УОР помогает в координации деятельности, реализации и обеспечении качественного применения УОР на протяжении всего программного цикла. В 2024 году Агентство подготовило проект программы и бюджета на 2026–2027 годы, в котором учитываются уроки предыдущих двухгодичных периодов и результаты различных обзоров и оценок, а также внутренней и внешней оценки. Агентство продолжало работу по совершенствованию своей системы и процессов управления рисками на протяжении всего программного цикла и по обеспечению подотчетности при принятии решений. Кроме того, на всех этапах цикла УОР последовательно учитывались сквозные вопросы.

Для измерения эффективности реализации программ были дополнительно уточнены оценочные показатели. Так, были пересмотрены оценочные показатели, включая исходные и целевые значения, а также средства их проверки с целью измерить эффективность реализации программ и обеспечить содержательность докладов, представляемых государствам-членам. Кроме того, с целью усилить контроль за результатами работы были проведены специальные внутренние обзорные мероприятия на основе оценочных показателей для отслеживания фактического достижения запланированных целевых показателей. Для оценки эффективности своих мероприятий в государствах-членах Агентство продолжало проводить анализ результатов тестов для проверки знаний и последующих опросников для участников, чтобы более точно и своевременно оценивать результаты работы по созданию потенциала.

Агентство продолжает взаимодействовать с организациями системы ООН и другими международными структурами, включая Сеть стратегического планирования ООН (ССПООН) и Сообщество по результатам работы Комитета содействия развитию ОЭСР, чтобы содействовать распространению наилучшей практики и непрерывно перенимать опыт УОР для достижения более высоких результатов.



Сохранение благоприятных условий работы



Повышение компетентности персонала

К концу 2024 года почти 90% руководителей прошли подготовку по **программе развития лидерских качеств**.

При поддержке заместителя Генерального директора — руководителя Департамента управления реализуется **инициатива в области наставничества**, в рамках которой было оказано содействие 169 парам наставник-подопечный.

Началась реализация новой инициативы в области профессионального развития **«Беседы о развитии карьеры»**, которая призвана помочь сотрудникам в составлении индивидуальных планов развития карьеры.



Повышение вовлеченности персонала

К концу 2024 года **около 2000 сотрудников** приняли участие в **опросах о вовлеченности**, которые охватывали такие темы, как результативность работы, коммуникация и благополучие. На основании результатов были определены базовые показатели для оценки дальнейшего прогресса в этих областях.

Функциональная группа по этике вела подготовку кадров и информационно-просветительскую работу, направленную на развитие культуры гласности и обеспечение понимания и демонстрации сотрудниками основных ценностей и норм поведения, принятых в Агентстве.



Забота о благополучии сотрудников

Поддержка физического и психологического благополучия сотрудников велась путем оказания профилактической помощи, в частности были проведены **4000 вакцинаций** и **1500 сеансов консультирования**. Кроме того, в Зайберсдорфе была открыта комната для кормления грудных детей.

Для обеспечения дальнейшего прогресса в области интеграции людей с ограниченными возможностями была проведена **независимая оценка доступности среды** в служебных помещениях Агентства в Венском международном центре и лабораториях в Зайберсдорфе.

Инновации и динамичность

Более активное использование передовых ИТ-услуг и инструментов повышает как эффективность, так и результативность работы всего Агентства за счет рационализации процессов и обеспечения возможности управления операциями с опорой на различные данные. В 2024 году Департамент управления

- усовершенствовал ИТ-решения и платформы для оказания содействия техническим отделам, например, благодаря использованию таких ИИ-инструментов, как большие языковые модели для выполнения письменного перевода, а также роботизированная автоматизация процессов в области финансов; запустил онлайн-порталы с целью содействовать реализации ключевых программ и обмену информацией;
- способствовал ускоренному внедрению инноваций благодаря увеличению на 48% числа сотрудников, прошедших подготовку по использованию ИТ-инструментов и технологий, а также обучил более 500 сотрудников навыкам анализа данных для повышения производительности и эффективности;
- сохранял в своей деятельности четкую направленность на обеспечение информационной безопасности в ответ на все более активное использование ИТ и возрастающую сложность ИТ-угроз. Агентство достигло также дальнейших успехов в создании ИТ-инфраструктуры, которая позволяет проводить мониторинг, выявлять и реагировать на риски в отношении ИТ и информационной безопасности, и сохранило полученную сертификацию своей системы информационной безопасности по стандарту ISO/IEC 27001, которая требует соблюдения высоких стандартов работы;

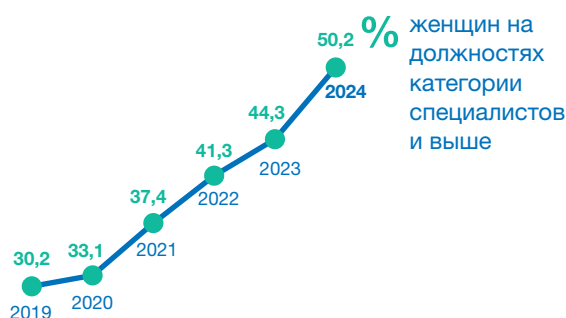
- внедрил новую ускоренную процедуру экстренных закупок, которая существенно повысила способность Агентства в срочном порядке закупать и поставлять жизненно важное оборудование. Это позволило оперативно оказывать помощь в критических ситуациях на Украине, а также предпринимать другие меры аварийного реагирования, в том числе в Гондурасе, Гренаде, на Кубе, в Сирийской Арабской Республике и Турции.

Женщины в Секретариате

К концу 2024 года доля женщин на должностях категории специалистов и выше достигла 50%, а на старших руководящих должностях (уровня Д и выше) — 48% при соблюдении наивысших стандартов эффективности, технической компетентности и добросовестности.



51,8% Старшее руководство
48,2%
49,8% Категория специалистов и выше
50,2%



Партнерские отношения и мобилизация ресурсов

Агентство продолжало оказывать помощь государствам-членам, в том числе в рамках флагманских инициатив в ключевых областях применения ядерной науки и технологий. Особое внимание уделяется таким направлениям, как лечение рака, продовольственная безопасность и безопасность пищевых продуктов, профилактика болезней, защита океана и увеличение числа женщин в ядерной отрасли (с этой целью реализуются инициативы «Лучи надежды», Atoms4Food, ЗОДИАК, «НУТЕК пластик», Программа стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри и Программа имени Лизе Майтнер), а также оказанию содействия Украине.

Агентство постоянно расширяет свое стратегическое взаимодействие с другими организациями системы ООН и международными организациями. Так, например, сотрудничество с Группой Организации Объединенных Наций по рациональному природопользованию сыграло решающую роль в расширении охвата, повышении узнаваемости и содействии реализации программной деятельности, связанной с борьбой с загрязнением морской среды, в особенности таких ее направлений, как загрязнение морской среды микропластиком и подкисление океана. В результате тесного взаимодействия со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) увидела свет совместная публикация по устойчивому управлению установками и оборудованием для лучевой терапии. Такое партнерство имеет большое значение, поскольку оно позволяет избежать дублирования мер, которые предпринимает Агентство, и мер, которые предпринимает ВОЗ, в целях удовлетворения потребностей государств-членов. Партнерство между Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) и Агентством вышло за пределы Совместного центра ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в области продовольствия и сельского хозяйства благодаря реализации совместной инициативы Atoms4Food, которая призвана содействовать государствам-членам в решении обостряющейся проблемы голода и повышении продовольственной безопасности.

В 2024 году было мобилизовано внебюджетных взносов на сумму 195 млн евро. Из них примерно 5 млн евро было привлечено через нетрадиционных партнеров — это значительно больше, чем в 2023 году. Агентство будет и далее изыскивать возможности для мобилизации новых потоков государственного и частного финансирования и расширения партнерских связей, в том числе с нетрадиционными донорами, чтобы активнее оказывать помощь государствам-членам. Одним из ключевых направлений работы Агентства по-прежнему будет в соответствующих случаях мобилизация знаний и инноваций, распространяемых партнерами.

Охват глобальной аудитории

Приоритетным направлением деятельности оставалось более широкое применение принципа **многоязычия** и активизация информационно-просветительской деятельности, включая усилия по диверсификации выходных форматов публикаций и других материалов и расширению практики использования электронных публикаций и электронного распространения материалов конференций.

3,3 млн
просмотров
публикаций
Агентства
в интернете



104
публикации выпущено
на английском языке

► **156**
публикаций
выпущено
в переводе

РУССКИЙ
العربية
ESPAÑOL
ENGLISH
中文
FRANÇAIS

11,3 млн
переведённых слов

22 000
участников
совещаний Агентства
в Вене



Более
5000
онлайн-
участников

1,2 млн
посещений сайта
iaea.org в месяц



2,5 млн
просмотров в
месяц
страниц в
социальных
сетях

226

мультимедийных материалов:

- видеоролики
- пресс-конференции
- трансляции в прямом эфире



107
интервью
Генерального
директора

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И ЯДЕРНАЯ НАУКА



Проект «Прорыв». Авторское право: Росатом



“

Ядерная энергия по-прежнему играет незаменимую роль в борьбе с изменением климата, обеспечении энергетической безопасности и поддержке развития. К 2050 году на долю малых модульных реакторов может приходиться до четверти ядерно-энергетического потенциала, что будет способствовать построению более устойчивого будущего.

Михаил Чудаков

Заместитель Генерального директора
и руководитель Департамента ядерной энергии

Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука



Сотрудничество и экспертная оценка

15

действующих центров сотрудничества

23

действующих проекта координированных исследований

11

миссий по экспертной оценке

87

технических совещаний



Обучение и подготовка кадров

1412

онлайн-курсов обучения и подготовки кадров на платформе CLP4NET

45

учебных мероприятий

Школы МАГАТЭ

282

слушателя в школах МАГАТЭ

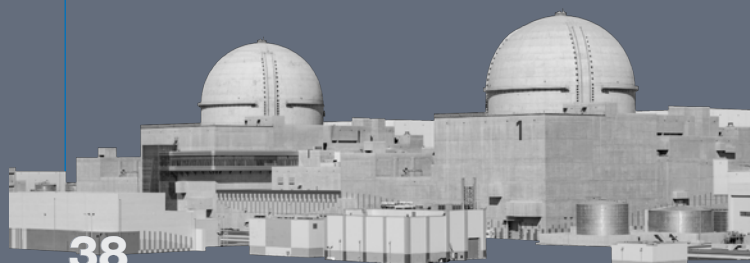


134 в Школе по менеджменту в области ядерной энергии

95 в Школе по управлению ядерными знаниями

27 в Региональной школе по исследовательским реакторам

26 в Школе по взаимодействию с заинтересованными сторонами





Инструменты и базы данных

36

баз данных

14

тренажеров

4

набора материалов по реализации
ядерно-энергетической программы

12

инструментов моделирования для
комплексного энергетического
планирования в интересах устойчивого
развития

1

инструмент моделирования для оценки
потребностей в материалах и услугах
в области ядерного топливного
цикла

Ключевые области



Ядерная энергетика



Ядерный топливный цикл и
обращение с отходами



Создание потенциала и ядерные
знания для целей устойчивого
энергетического развития



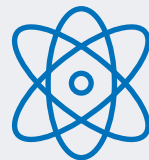
Ядерная наука

Исследовательские реакторы



7

международных центров
МАГАТЭ на базе
исследовательских реакторов
в 7 странах



11

строящихся в
настоящее время
исследовательских
реакторов
в 10 странах





ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

ЦЕЛЬ

Оказывать государствам-членам, в которых имеются атомные электростанции (АЭС), поддержку в целях повышения эксплуатационных показателей и обеспечения безопасной, надежной, эффективной и безотказной долгосрочной эксплуатации, придерживаясь согласованного подхода к кадровым, технологическим и организационным аспектам.

Оказывать государствам-членам, приступающим к реализации новых ядерно-энергетических программ, содействие в планировании и создании национальной ядерной инфраструктуры посредством организации координированных мероприятий по проведению оценки и предоставлению помощи.

Оказывать государствам-членам поддержку в вопросах моделирования, анализа и оценки будущих ядерных энергетических систем в целях устойчивого развития ядерной энергетики, а также предлагать им механизмы сотрудничества и поддержку в области развития технологий и внедрения усовершенствованных ядерных реакторов, малых модульных реакторов, неэлектрических применений, технологии получения энергии на основе синтеза и интегрированных энергетических систем.

▲
Установка корпуса реактора на АЭС «Хинкли-Пойнт С», Соединенное Королевство
(фотография предоставлена ЭДФ, © 2025).



Индонезия ведет работу по планированию развития ядерной энергетики, разрабатывая дорожную карту АЭС с использованием методологии ИНПРО ROADMAPS при поддержке экспертов МАГАТЭ. Мы признаем, что использование ядерной энергии является одной из важнейших стратегий достижения наших целей в области декарбонизации, и намерены построить первую атомную электростанцию в течение следующего десятилетия.

Эния Листиани Деви

Генеральный директор по вопросам новых, возобновляемых источников энергии и энергосбережения, Министерство энергетики и минеральных ресурсов Индонезии



2

миссии ИНИР
этапа 2, Польша
повторная миссия
этапа 1, Филиппины



136 000

**новых
пользователей
Информационной
системой по
энергетическим
реакторам**
864 000 просмотров
страниц



1

**издание новой
электронной книги**
изложение вехового
подхода МАГАТЭ в
электронной форме



1

**новая сеть
NEXSHARE**

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Ядерно-энергетические программы

Содействие реализации ядерно-энергетических программ

Возможность использования ядерной энергетики рассматривается по разным причинам, в том числе в контексте решения экологических проблем и социально-экономического развития. В 2024 году число государств-членов, которые изучали возможность реализации новой ядерно-энергетической программы, планировали такую программу или реализовывали ее на практике, достигло 32, и более 20 других государств-членов выразили интерес к ядерной энергетике. Агентство разрабатывало новые подходы и инструменты в ответ на растущий спрос на его услуги в поддержку развития инфраструктуры ядерной энергетики и продолжало оказывать поддержку государствам-членам в плане повышения осведомленности о соответствующих целенаправленных усилиях, необходимых для процесса принятия решений, а также в плане разработки дорожных карт и развития необходимой инфраструктуры в соответствии с веховым подходом.



Эксплуатация атомных электростанций и расширение ядерно-энергетических программ

Решающее значение для продолжения эксплуатации АЭС имеет обеспечение безопасности и эффективности, и Агентство продолжает поддерживать государства-члены в применении инновационных технологий и решении технических вопросов и вопросов поставок. В этих целях в 2024 году Агентство провело следующие мероприятия:

- техническое совещание по вопросам использования ИИ в ядерно-энергетической отрасли, состоявшееся в Роквилле, Соединенные Штаты Америки: в нем приняли участие эксперты из различных организаций, которые обменялись опытом в области внедрения ИИ на АЭС в краткосрочной перспективе и дали Агентству рекомендации относительно мероприятий, которые могли бы быть полезны государствам-членам в этой связи;
- техническое совещание по технической адаптации АЭС на местах к изменениям окружающей среды, в ходе которого были проанализированы уроки, вынесенные из работы по снижению рисков и смягчению последствий изменения климата и изменчивости окружающей среды в контексте производства электроэнергии на АЭС;
- техническое совещание по вопросу создания устойчивой системы поставок в ядерной отрасли для проектов АЭС на близкой к внедрению стадии, на котором обсуждались трудности и решения со стороны операторов, поставщиков, регулирующих органов, организаций, занимающихся разработкой стандартов и проведением инспекций. ♦

Техническое совещание по вопросам использования ИИ в ядерно-энергетической отрасли, Роквилл, Соединенные Штаты Америки, март 2024 года.

Развитие технологий ядерных реакторов

Развитие ядерных энергетических технологий идет с акцентом на разработку перспективных энергетических систем и расширение областей их практического применения. База данных Информационной системы по усовершенствованным реакторам (АРИС) — это ресурс для государств-членов, которые рассматривают вариант строительства своей первой АЭС или хотят расширить свою ядерно-энергетическую программу; она содержит данные об эволюционных конструкциях реакторов, которые используются в настоящее время, усовершенствованных конструкциях, близких к стадии внедрения, и инновационных концепциях, включая малые модульные реакторы и микрореакторы. В 2024 году база данных АРИС была существенно обновлена: сейчас в ней содержится информация о более чем 125 проектах реакторов, включая 68 ММР, интерфейс стал более интерактивным и удобным для пользователей, доступны инструменты, позволяющие сравнивать несколько конструкций реакторов, и динамическая графическая визуализация данных о станциях.



Информационная система
по усовершенствованным
реакторам

Разработка технологии усовершенствованных водоохлаждаемых реакторов

Благодаря первому Центру сотрудничества по вопросам искусственного интеллекта в области ядерной энергетики, учрежденному на основе партнерства с Центром информатики при Университете Пердью, Соединенные Штаты Америки, Агентство может более эффективно поддерживать инновации в области проектирования и эксплуатации коммерческих АЭС по всему миру, 95% которых основаны на проектах водоохлаждаемых реакторов. Новый центр сотрудничества способствует использованию ИИ в области ядерной энергетики путем проведения программных мероприятий, обмена знаниями, организации тренингов и учебных курсов, что позволяет расширять возможности специалистов по всему

миру. Кроме того, на состоявшемся в 2024 году техническом совещании, участие в котором приняли более 50 специалистов из 24 государств-членов, был рассмотрен вопрос о том, как методы моделирования, анализа данных и виртуального прототипирования, в основе которых лежит применение ИИ, могут ускорить разработку конструкций усовершенствованных реакторов, что является важным шагом в области ядерных инноваций.

Реакторы малой и средней мощности и модульные реакторы, в том числе высокотемпературные реакторы

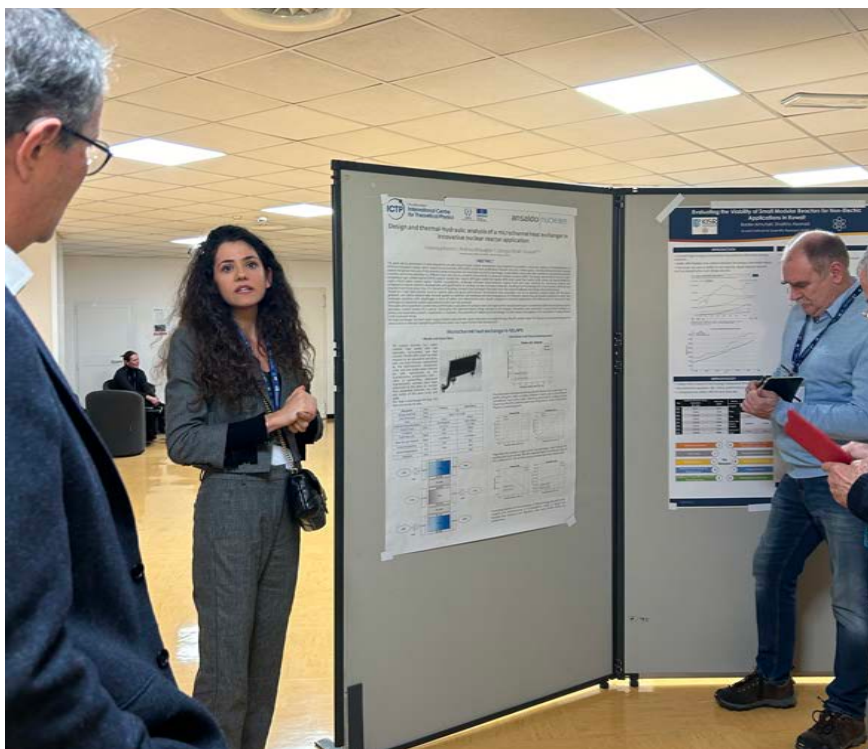
Во всем мире растет интерес к реакторам малой и средней мощности и модульным реакторам, учитывая их способность удовлетворить потребности в гибкой выработке электроэнергии для более широкого круга пользователей и применений и заменить устаревающие электростанции, работающие на ископаемом топливе. В этой связи в рамках промышленного направления Инициативы по гармонизации и стандартизации в ядерной области был подготовлен информационный документ по разработке типовых пользовательских рекомендаций и соображений (ТПРС) для ММР. Будет подготовлена окончательная публикация, которая будет включать 20 стратегий и 121 соображение в отношении согласованных требований верхнего уровня для ТПРС.

Программный пакет для проведения расчетов по высокотемпературным реакторам (НТС), предназначенный для проектирования и моделирования некоторых аспектов безопасности активной зоны высокотемпературных реакторов, распространяется через поддерживаемую Агентством платформу «Инструменты с открытым исходным кодом для исследований по физике ядерных реакторов», а учебные курсы для пользователей в государствах членах проводятся в рамках соответствующих проектов технического сотрудничества.

Быстрые реакторы

В 2024 году Агентство опубликовало документ «Sodium Coolant Handbook: Thermal Hydraulic Correlations» («Справочник по свойствам натриевого теплоносителя: корреляции

Стендовый доклад (обсуждение) на 4-м совместном семинаре-практикуме МЦТФ — МАГАТЭ по физике и технологии инновационных ядерно-энергетических систем, Триест, Италия, ноябрь 2024 года.



теплогидравлических параметров»), который стал результатом проекта координированных исследований (ПКИ) по изучению свойств натрия и безопасной эксплуатации экспериментальных установок в поддержку разработки и создания реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем, и завершило ПКИ по расчету эталонных нейтронно-физических характеристик во время пуско-наладочных испытаний, который проводился на китайском экспериментальном быстром реакторе.

Неэлектрические применения ядерной энергии

Поскольку на долю электричества в структуре глобального энергопотребления приходится лишь одна пятая часть, существует также признанная потребность использовать ядерную энергию для декарбонизации широкого спектра неэлектрических применений. Помимо проверенного сценария использования тепловой энергии АЭС для централизованного теплоснабжения и опреснения морской воды, в 2024 году было объявлено о первых коммерческих проектах по обеспечению высококачественным технологическим паром нефтехимических промышленных объектов. В целях демонстрации потенциальной роли ядерных технологий Агентство в сотрудничестве с Международной ассоциацией по опреснению и повторному использованию воды (ИДРА) организовало специальную сессию по ядерному опреснению в рамках Всемирного конгресса ИДРА 2024 года в Абу-Даби. Кроме того, на техническом совещании прошло обсуждение проектов когенерации по всему миру, а также связанных с когенерацией преимуществ и трудностей. В целях содействия дальнейшему расширению такой сферы применения, как производство водорода, Агентство завершило соответствующий ПКИ и выпустило публикацию по оценке технических и экономических аспектов производства водорода с использованием ядерной энергии для внедрения в ближайшем будущем.

Разработка и внедрение технологии термоядерного синтеза

Чтобы помочь государствам-членам в подготовке к внедрению технологии термоядерного синтеза, началась реализация различных новых инициатив. Были проведены совещания, целью которых, среди прочего, было выявление пробелов

и недостатков в нормах и правилах в сфере термоядерного синтеза и обсуждение технических вопросов, связанных с разработкой и ядерной квалификацией бланкетов для воспроизводства трития и соответствующими нейтронно-физическими характеристиками. Кроме того, была выпущена публикация «Considerations of Technology Readiness Levels for Fusion Technology Components» («Рассмотрение уровней технологической готовности компонентов термоядерных установок»). ♦

Повышение глобальной устойчивости ядерной энергетики через инновации

Использование ядерной энергии требует проведения всесторонней оценки для стратегического долгосрочного планирования, чтобы обеспечить соответствие целям устойчивого развития. В 2024 году в рамках Международного проекта Агентства по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) был подготовлен набор материалов для поддержки принятия решений в области разработки сценариев развития ядерной энергетики и проведения исследований в целях формулирования национальных стратегий в области устойчивых ядерно-энергетических систем и достижения нулевого уровня выбросов. В интересах поддержки государств-членов и расширения их возможностей в рамках ИНПРО в пилотном режиме осуществлялось оказание консультационных услуг в Китае, Индонезии и Вьетнаме, началась реализация совместного проекта по развитию необходимых компетенций с помощью образовательных программ и школ ИНПРО, были проведены форумы для диалога, посвященные успешной разработке и устойчивому внедрению ММП, и осуществлялось руководство совместными проектами, направленными на развитие технологических и институциональных инноваций, например в области конечной стадии топливного цикла, многократного рециклирования топлива, термоядерного синтеза, производства водорода с использованием ядерной энергии и разработки инструментов для перехода к углеродной нейтральности. К ИНПРО присоединились Монголия и Руанда, в результате чего число членов проекта составило 46. ♦



Техническая экскурсия, организованная в ходе 22-го Форума для диалога в рамках ИНПРО, посвященного успешной разработке и устойчивому внедрению ММП, Республика Корея, май 2024 года.



ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

ЦЕЛЬ

Оказывать государствам-членам содействие в создании и совершенствовании эффективных, безопасных, надежных и устойчивых механизмов и внедрении решений для ядерных программ и ядерных приложений в таких областях, как топливный цикл, исследовательские реакторы, обращение с радиоактивными отходами, вывод из эксплуатации и восстановление окружающей среды.

Оказывать государствам-членам содействие в укреплении их потенциала и людских ресурсов в области топливного цикла, обращения с радиоактивными отходами, вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды, а также исследовательских реакторов, в том числе на основе договоренностей о сотрудничестве и совместного использования объектов.

Выполнять роль площадки, призванной облегчить и укрепить международное сотрудничество, координацию и обмен информацией между государствами-членами.

▲
Пункт захоронения отработавшего топлива «Онкало» в Финляндии работает в режиме опытной эксплуатации (фотография предоставлена компанией «Посива»).



Учет вопросов обращения с радиоактивными отходами на самых ранних этапах планирования и проектирования любой новой ядерной разработки имеет основополагающее значение — будь то ММР или инновационные виды топлива. Мы должны также продемонстрировать нашу приверженность решению проблем, связанных с наследием прошлой деятельности, и ответственному обращению с отходами. Подобный упреждающий подход обеспечивает устойчивость, эффективность и безопасное внедрение передовых ядерных технологий.

Джеймс Маккинни

Главный стратег по комплексному обращению с отходами, Управление по выводу из эксплуатации ядерных объектов, Соединенное Королевство

**5**

проведенных миссий по экспертной оценке

1 ИЗРИ-TeC
1 ИНИР-PP
1 ИУПСР
2 ОМАРР

**2**

заключенных соглашения о создании центров сотрудничества

Национальная ядерная лаборатория, Соединенное Королевство
Миланский политехнический институт, Италия

**211**

ядерных реакторов окончательно остановлены, из них 23 полностью выведены из эксплуатации

**520**

исследовательских реакторов выведены из эксплуатации либо находятся в процессе вывода из эксплуатации в 37 странах

**60 000**

тонн урана ежегодно производится в мире

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Начальная стадия топливного цикла

Учитывая намерение более 30 стран утроить свой ядерный потенциал к 2050 году и возможное внедрение малых модульных реакторов (ММР) по всему миру, важной темой стало своевременное, устойчивое и достаточное производство урана и ядерного топлива. Для формирования четкой картины и подготовки надежных оценок запасов урана потребуются масштабные геофизические исследования. Участники технического совещания по оценке и количественному определению прогнозируемых и умозрительных ресурсов урана, которое состоялось в 2024 году в Рио-де-Жанейро, Бразилия, проанализировали новые данные и методы, позволяющие проводить систематическую оценку и количественное определение таких ресурсов. Агентство также оказывало содействие в развитии национальной инфраструктуры уранового производства через свои миссии по комплексной оценке цикла производства урана (ИУПСР), одна из которых была проведена в Уганде в мае 2024 года.

В 2024 году темой нескольких технических и консультативных совещаний, а также начатых или завершенных Агентством проектов координированных исследований (ПКИ) было содействие разработке инновационных видов топлива для усовершенствованных реакторов, включая ММР, путем распространения информации об их проектировании, изготовлении, эксплуатации и проверке соответствия.

На Ульяновском металлургическом заводе в Казахстане продолжалось безопасное функционирование Банка низкообогащенного урана (НОУ) МАГАТЭ, который обеспечивает механизм гарантированных поставок, используемый в случае крайней необходимости. В июне 2024 года был проведен второй цикл программы повторной сертификации цилиндров типа 30B, в которых хранится НОУ. Продолжается использование запаса НОУ в Ангарске, Российская Федерация, созданного в соответствии с заключенным в феврале 2011 года соглашением между правительством Российской Федерации и Агентством. ♦

Конечная стадия топливного цикла

Важным этапом конечной стадии ядерного топливного цикла является обращение с образующимся на атомных электростанциях отработавшим ядерным топливом перед его захоронением.

Обращение с отработавшим топливом ядерных энергетических реакторов

На фоне возросшего интереса государств-членов к внедрению ММР в 2024 году был начат ПКИ, направленный на определение проблем, возможностей, пробелов и вопросов, связанных с конечной стадией топливного цикла ММР. При этом начался второй этап ПКИ по оценке эффективности систем хранения отработавшего топлива в течение длительного времени.

Обращение с радиоактивными отходами

В июне 2024 года состоялось первое совещание по координации исследований, посвященное вариантам глубинного скважинного захоронения (ГСЗ), на котором обсуждались планы исследований, разработок и демонстрации в целях усовершенствования имеющейся глобальной базы знаний, связанных с концепцией ГСЗ. Это стало важной вехой на пути к включению ГСЗ в число признанных вариантов захоронения. В целях содействия созданию потенциала в государствах-членах были разработаны модули всеобъемлющего учебного курса, охватывающего такие ключевые темы, как дорожные карты захоронения, исследование площадки и проектирование пункта захоронения.

Информационная система по отработавшему топливу и радиоактивным отходам (SRIS) по-прежнему является основой работы Агентства по оказанию поддержки государствам-членам в управлении соответствующими данными. В 2024 году система SRIS была усовершенствована путем разработки стандартных шаблонов для сбора данных, что позволило оптимизировать процесс представления данных и снизить связанную с этим нагрузку. Инструмент учета инвентарного количества отработавшего топлива и радиоактивных отходов (SWIFT), дополняющий SRIS, позволяет государствам-членам управлять своими национальными инвентарными количествами радиоактивных отходов и отработавшего топлива. ♦



Извлечение устройств, содержащих источники ^{226}Ra , из подземного пункта хранения в Монголии.

Основным направлением обращения с радиоактивными отходами является обращение с отходами прошлой деятельности. Соответствующая информация и примеры представлены в публикации 2024 года «Addressing Challenges in Managing Radioactive Waste from Past Activities» («Решение проблем обращения с радиоактивными отходами прошлой деятельности»).

Обращение с изъятыми из употребления закрытыми радиоактивными источниками

Радиоактивные источники используются во всем мире в медицине, промышленности и научных исследованиях. После того как они были выведены из употребления, возрастают риски, связанные с обеспечением их безопасности и сохранности, особенно в том случае, если обращение с такими источниками организовано ненадлежащим образом. С учетом трудностей, связанных с долгоживущими радионуклидами, в особенности оставшегося от прежней деятельности радия-226 (^{226}Ra), Глобальная инициатива по обращению с радием-226 обеспечивает использование потенциала этого изотопа в качестве сырья для получения актиния-225, который применяется для лечения рака. Эта инициатива получила развитие в 2024 году и в настоящее время включает в себя более 90 государств-членов, расположенных во всех регионах. Связанное с ней техническое совещание, в котором приняли участие 56 государств-членов, предоставило возможность для укрепления взаимодействия и дало ощутимые результаты для дальнейшей деятельности в контексте переработки ^{226}Ra . С момента начала реализации инициативы в 2021 году было зарегистрировано шесть успешных операций по вывозу, и еще многие операции находятся на стадии планирования. ♦

Вывод из эксплуатации и восстановление окружающей среды

Вывод из эксплуатации

Вывод из эксплуатации является последней частью жизненного цикла ядерной установки и должен приниматься в расчет при ее проектировании и эксплуатации. Он включает в себя планирование и расчет затрат, оценку физических и радиологических характеристик, дезактивацию, демонтаж, снос и окончательную очистку участка.

В 2024 году Агентство провело серию технических совещаний и семинаров-практикумов для обмена знаниями о выводе из эксплуатации ядерных установок различных типов. Были охвачены такие вопросы, как цепь поставок в области вывода из эксплуатации, технологические инновации, системы организации знаний, перепрофилирование ядерных площадок и привлечение заинтересованных сторон. В Вене было проведено совещание в сотрудничестве с Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии, которое способствовало расширению применения совместно разработанной таксономии в отношении проектов вывода из эксплуатации.

В 2024 году началась реализация нового ПКИ, посвященного внедрению инновационных цифровых технологий в целях эффективного вывода из эксплуатации. Кроме того, начался второй этап проекта Агентства «Положение дел в мире в области вывода из эксплуатации», цель которого заключается в сборе важнейших данных для анализа ключевых тенденций в области вывода из эксплуатации, включая использование ИИ, робототехники и «цифровых двойников».

Восстановление окружающей среды

В 2024 году Агентство расширило свою поддержку государств-членов в области обращения с радиоактивными материалами природного происхождения, что является одной из сохраняющихся проблем в области ядерной безопасности. Оно провело техническое обучение для 19 государств-членов по вопросам характеристики площадки в целях содействия планированию восстановительных мероприятий и разработке решений в этой области. Кроме того, в целях борьбы с экологическими вызовами эффективным и устойчивым образом началась реализация ПКИ по разработке недорогих и легко внедряемых восстановительных технологий.

Исследовательские реакторы

Агентство оказывает государствам-членам помощь в вопросах планирования, эксплуатации, эффективности использования и топливного цикла исследовательских реакторов, которые находят применение при проведении различных исследований, испытаний материалов, производстве радиоизотопов, обучении и подготовке кадров. Оно оказывает также содействие в области создания потенциала и развития инфраструктуры.

Новые проекты исследовательских реакторов, развитие инфраструктуры и создание потенциала

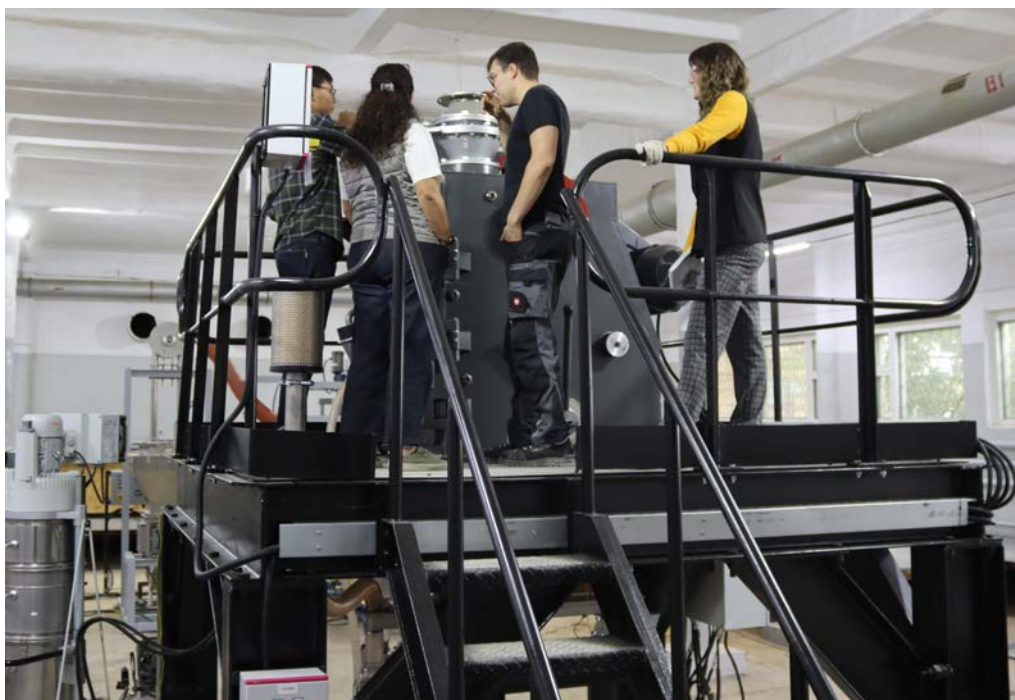
В двух школах по исследовательским реакторам, состоявшихся во Франции и Российской Федерации, молодые специалисты из 17 государств-членов прошли обучение по широкому кругу тем, связанных с физикой, безопасной эксплуатацией и прикладными сценариями применения. В целях оказания содействия государствам-членам в разработке и реализации проектов по созданию новых исследовательских реакторов Агентство организовало семинары-практикумы по подготовке технико-экономического обоснования для таких проектов и по техническим требованиям для конкурсных торгов по проектам новых исследовательских реакторов, а также провело в Таиланде повторную миссию по комплексной оценке ядерной инфраструктуры для исследовательских реакторов.

Топливный цикл исследовательских реакторов

В рамках поддержки усилий государств-членов, направленных на то, чтобы минимизировать и в конечном итоге прекратить использование высокообогащенного урана (ВОУ) в исследовательских реакторах и установках по производству радиоизотопов, Агентство организовало технические совещания по вопросам опыта удаления ВОУ из исследовательских реакторов, по конверсии ВОУ/НОУ, эксплуатации и использованию исследовательских реакторов МРИН и SLOWPOKE и по вариантам обработки и кондиционирования отработавших расщепляющихся материалов для исследовательских целей, что позволило участникам обменяться опытом и продолжить работу над соответствующими публикациями. В форме экспертной поддержки и серии координационных совещаний была оказана прямая помощь в подготовке к утилизации облученного ВОУ-топлива двух исследовательских реакторов в Казахстане.

Эксплуатация и техническое обслуживание исследовательских реакторов

В 2024 году Агентство продолжало оказывать помощь государствам-членам в целях совершенствования практики эксплуатации их исследовательских реакторов и решения проблем старения посредством миссий по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов, проведенных в Бразилии и Чили, и миссий в поддержку инспекций на исследовательских реакторах в процессе эксплуатации, проведенных в Египте и Чили. Оно также опубликовало документы «Guidelines for Ageing Management, Modernization and Refurbishment Programmes for Research Reactors» («Руководящие принципы по управлению старением, модернизации и переоборудованию исследовательских реакторов») и «Optimization of Research Reactor Availability and Reliability: Recommended Practices» («Оптимизация готовности и надежности исследовательских реакторов: рекомендуемая практика»), а также начало реализацию ПКИ по разработке анализа ограниченного по времени старения для исследовательских реакторов. В учебных мероприятиях и технических совещаниях по соответствующим темам приняли участие представители 51 государства-члена. ♦



Сборка оборудования для снижения обогащения облученного ВОУ-топлива в Казахстане. (Фотография предоставлена Национальным ядерным центром Казахстана)



СОЗДАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА И ЯДЕРНЫЕ ЗНАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

ЦЕЛЬ

Оказывать государствам-членам содействие в укреплении их потенциала в области энергетического планирования при разработке научно-обоснованных энергетических стратегий и программ, а также способствовать формированию у государств-членов и международного сообщества более четкого представления о роли ядерной энергии в смягчении последствий изменения климата, содействии переходу к нулевому уровню выбросов и достижении ЦУР.

Оказывать государствам-членам поддержку в укреплении их организационного потенциала в области управления ядерными знаниями и развития людских ресурсов, а также активизировать и расширять международное сетевое взаимодействие в этих областях.

Получать и сохранять информацию и данные в области ядерной науки и техники, поступившие от государств-членов и международных партнеров, и предоставлять государствам-членам эффективный и действенный доступ к достоверной информации и другим ресурсам, собранным в Международной системе ядерной информации (ИНИС) и Библиотеке МАГАТЭ.



Получение, сохранение, использование и передача технических знаний — это важнейшие задачи как в странах с уже существующими программами, так и в странах, которые МАГАТЭ называет «новичками».

Элси Пуле

Директор по специальным проектам, Rosatom Central and Southern Africa Pty Ltd



4

миссии по
содействию
управлению
знаниями



5

сессий Школы по
менеджменту в области
ядерной энергии

4

сессии Школы по
управлению ядерными
знаниями



4

миссии
Международной
академии ядерного
менеджмента

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Энергетическое моделирование, данные и создание потенциала

Энергетическое моделирование и планирование — это важнейший инструмент информирования директивных органов о путях сокращения выбросов парниковых газов в энергетическом секторе, который является основным источником таких выбросов. С помощью своей работы по созданию потенциала в области энергетического планирования Агентство предоставляет государствам-членам инструменты для энергетического планирования и организует обучение, а также поддерживает их усилия по моделированию сценариев энергетического перехода, отвечающих целям в области борьбы с изменением климата. В этом контексте Агентство опубликовало «IAEA Toolkit for Sustainable Energy Planning» («Инструментарий МАГАТЭ для устойчивого энергетического планирования»), который стал частью его вклада в деятельность Рабочей группы по энергетическому переходу Группы двадцати в Бразилии. Включение ядерной энергетики в глобальное подведение итогов на КС-28 и все более амбициозные прогнозы роста ядерно-энергетических мощностей к 2050 году отражают растущий интерес к использованию ядерной энергетики в качестве дополнения к другим низкоуглеродным источникам и для достижения соответствующих целей. В 2024 году было проведено несколько семинаров-практикумов и учебных мероприятий, направленных непосредственно на моделирование роли ядерной энергетики в достижении углеродной нейтральности, что отвечало одной из целей инициативы Агентства **Atoms4NetZero**, запущенной на КС-27. Обсуждались такие вопросы, как моделирование низкоуглеродного теплоснабжения с помощью атомных электростанций и моделирование требования к гибкости и аккумулированию энергии в электроэнергетических системах с большой долей возобновляемых источников энергии, имеющих переменный характер генерации. Агентство также приступило к разработке специальных руководящих принципов, призванных обеспечить учет всех аспектов ядерной энергетики в моделях комплексных энергетических систем. ♦

Анализ «Энергия, экономика, экология» (3Э)

С учетом обязательства утроить ядерно-энергетические мощности к 2050 году, которое было подтверждено 31 страной на КС-29, и собственного оптимистического сценария Агентства, предусматривающего рост ядерных мощностей в 2,5 раза к середине столетия, очевидно, что в ближайшие десятилетия объем инвестиций в ядерную энергетику должен будет существенно возрасти. На совещании министров в рамках инициативы «Экологически чистая энергия», которое состоялось в Бразилии в октябре 2024 года в преддверии сессии КС-29, получившей название «финансовой КС», Агентство выпустило публикацию «Climate Change and Nuclear Power 2024: Financing Nuclear Energy in Low Carbon Transitions» («Изменение климата и ядерная энергетика — 2024: финансирование ядерной энергетики при переходе к использованию низкоуглеродной энергии»). В этой публикации дается оценка уровня финансирования, необходимого для выполнения оптимистического прогноза Агентства: в основном речь идет об увеличении ежегодных инвестиций с 50 до 125 млрд. долл. США (или до 150 млрд. долл. США в случае увеличения ядерных мощностей в три раза). Проведенный анализ подтверждает важную роль правительств в предоставлении финансирования и различных видов гарантий, но также свидетельствует о необходимости привлечения финансирования из частного сектора для удовлетворения основной части потребностей в инвестициях. Подчеркиваются преимущества включения ядерной энергетики в число экологических источников энергии и признается, что она относится к чистым низкоуглеродным технологиям. Теперь другие источники финансирования могут быть дополнены «зелеными» облигациями, «устойчивыми» облигациями и другими инструментами, что является ключевым фактором привлечения интереса со стороны частных банков и финансовых институтов. В этой публикации также рассматривается важная роль, которую могут сыграть многосторонние банки развития в предоставлении доступа к финансированию странам с формирующейся рыночной экономикой и развивающимся странам. ♦



Групповая работа над проектом в Школе по управлению ядерными знаниями в Колледж-Стейшене, штат Техас, Соединенные Штаты Америки, декабрь 2024 года.

Управление ядерными знаниями

Ядерная отрасль, учитывая ее уникальный характер и динамичный мировой ландшафт, готова к расширению возможностей. В 2024 году в целях содействия государствам-членам в получении, поддержании, сохранении и передаче знаний состоялись следующие мероприятия.

- Были проведены четыре миссии по содействию управлению знаниями: для ядерных организаций в Бразилии, для национальных образовательных организаций на Филиппинах, в польской государственной компании «Польские атомные электростанции» и в технопарке «город короля Абдуллы» для освоения атомной энергии и возобновляемых источников энергии в Саудовской Аравии.
- Агентством были организованы три миссии Международной академии ядерного менеджмента, которые способствовали внедрению магистерских программ по управлению технологиями в ядерной и радиологической отраслях в Ереванском государственном университете в Армении, Софийском университете в Болгарии и Харбинском инженерном университете в Китае.
- Было проведено техническое совещание по новым методам подготовки и обучения для обеспечения компетентности и квалификации персонала. Оно поможет государствам-членам начать использовать положительную практику,

связанную с развитием технологий, а также новые методы и инструменты профессиональной подготовки и обучения в соответствии с системным подходом к обучению (СПО).

- Ежегодное техническое совещание по образовательным сетям, состоявшееся в октябре 2024 года, позволило представителям университетов и региональных сетей обменяться передовой практикой в области информационно-просветительской работы.

Развитие людских ресурсов и управление ими

Агентство оказывает содействие государствам-членам, которые имеют действующие ядерно-энергетические программы, расширяют их или разрабатывают новые программы, в вопросах привлечения и удержания компетентного персонала для всех организаций ядерной сферы, включая государственные ведомства и владельцев/операторов, а также в вопросах взаимодействия с заинтересованными сторонами.

В 2024 году в Сальвадоре, Кении и Польше были проведены три национальных семинара-практикума по разработке национальных стратегий и планированию развития людских ресурсов в контексте ядерных программ. Кроме того, в Российской Федерации и Соединенных Штатах Америки были проведены две сессии межрегиональных учебных курсов по управлению людскими ресурсами в рамках новых и расширяющихся ядерно-энергетических программ. ♦

Ядерная информация

Государства-члены и Агентство продолжают получать информационную поддержку по линии Библиотеки МАГАТЭ имени Лизе Майтнер и Международной системы ядерной информации (ИНИС). В 2024 году с целью оптимизации практики управления ценными ресурсами и расширения доступа к ним была внедрена новая интегрированная система управления библиотекой. Кроме того, был внедрен разработанный собственными силами ИИ-инструмент для индексирования и анализа документов в ядерной области (NADIA), в котором для категоризации и индексации информационных продуктов в рамках ИНИС используются технологии обработки текста на естественном языке и машинного обучения, что позволило повысить точность и скорость обработки таких продуктов. В октябре 2024 года состоялся учебный семинар-практикум по принципам управления информацией и использования новой и более эффективной системы ИНИС. ♦



Учебный семинар ИНИС, состоявшийся в Вене, октябрь 2024 года.

1,2 млн
пользователей со
всего мира
обратились к
хранилищу ИНИС



2 млн
уникальных
запросов в ИНИС



24 млн
загрузок полнотекстовых
документов



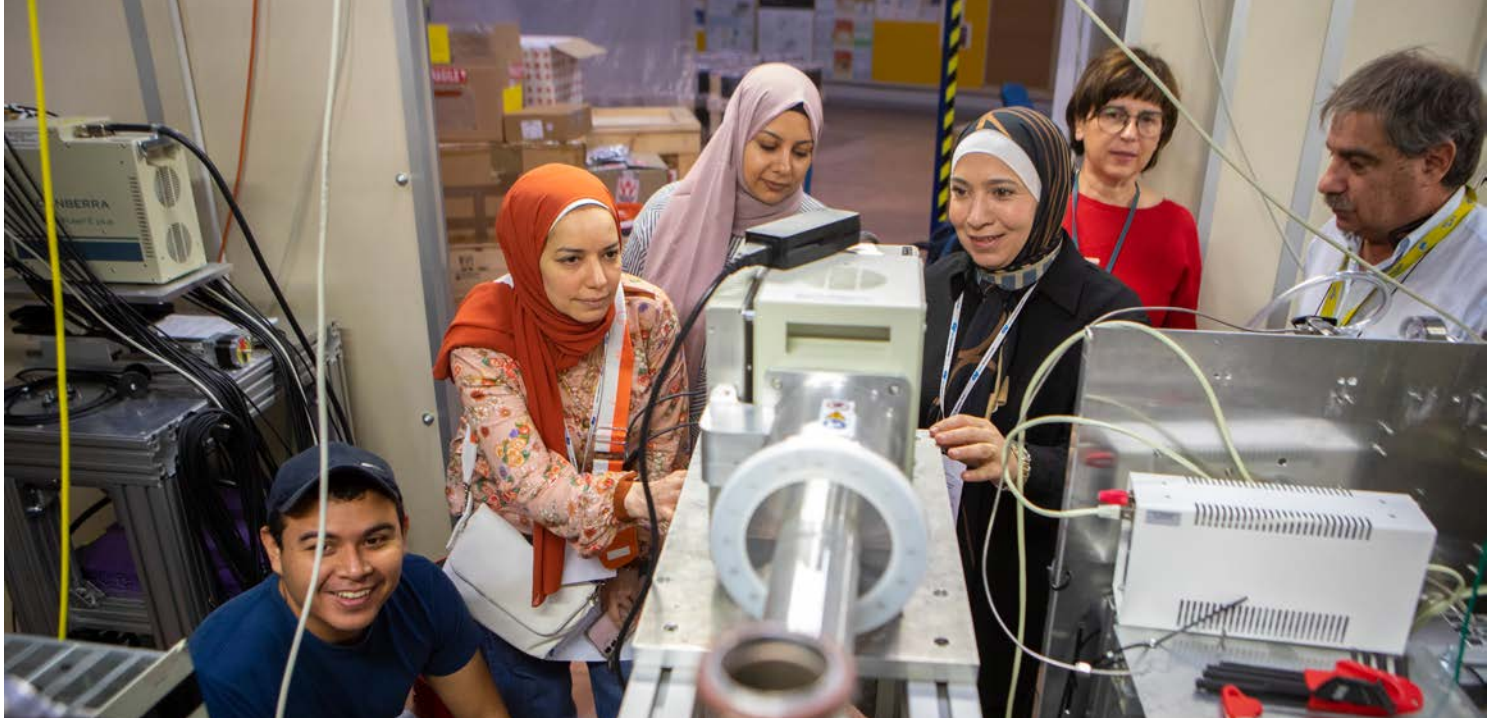
2,5 млн
просмотров страниц



107 000
новых записей добавлено и сверено, включая
15 000 полнотекстовых документов



Мероприятие по случаю Всемирного дня книги и авторского права в Венском международном центре, апрель 2024 года.



ЯДЕРНАЯ НАУКА

ЦЕЛЬ

Оказывать государствам-членам содействие в укреплении их потенциала в области развития и применения ядерной науки как движущей силы их технологического и социально-экономического прогресса.

Оказывать государствам-членам содействие в укреплении практики устойчивой эксплуатации и эффективного использования ускорителей частиц и источников нейтронов, а также эффективного использования исследовательских реакторов, в расширении возможностей доступа к этим установкам и разнообразным сценариям их применения, а также в вопросах подготовки специалистов соответствующей квалификации.



Мы пересматриваем свои стратегические планы с учетом замечаний, сделанных миссией по комплексному обзору использования исследовательских реакторов (ИРРУР), и активно работаем над расширением вариантов использования ядерного реактора в Университете им. Макмастера, сохраняя и укрепляя статус установки мирового класса для исследований в области физики нейтронов, способствующий поддержанию высокого уровня ядерных исследований, инноваций и обучения в Университете им. Макмастера.

Карин Стефенсон

Директор по поддержке ядерных исследований и образования, Ядерный реакторный центр при Университете им. Макмастера (MNR), Канада



Участники семинара-практикума Агентства занимаются подготовкой эксперимента на канале вывода излучения, совместно используемом Агентством и центром «Элеттра Синкротроне Триесте», Италия, октябрь 2024 года (фотография предоставлена центром «Элеттра Синкротроне Триесте»).

**16**

проектов
координированных
исследований
на стадии
осуществления

**1**

миссия ИРРУР
в Канаде

4

миссии по содействию
применению
ускорителей частиц
в Гане, Италии и Тунисе

**4**

соглашения о
сотрудничестве
подписаны с
Организацией ИТЭР,
Ассоциацией компаний
термоядерной отрасли,
КАЭ Франции и
компанией «Элеттра»

**200**

человек прошли
практическое
обучение в
сфере ядерной науки
и применений

**15 ТБ**

материалов
скачано
с портала услуг
по ядерным
данным

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Атомные и ядерные данные

Агентство предоставляет фундаментальные ядерные данные для энергетических и неэнергетических применений, а также атомные данные для термоядерных исследований. В 2024 году оно выпустило ряд пользовательских интерфейсов, в частности новую версию Data Explorer и API для сервиса Livechart, содержащего данные о ядерном строении и распаде элементов. На седьмом международном семинаре-практикуме по сложным ядерным реакциям и смежным темам обсуждались разработки в области моделей ядерных реакций для ядерных применений, а состоявшееся в Хельсинки техническое совещание МАГАТЭ по данным об атомных, молекулярных взаимодействиях и о взаимодействии плазмы и материала для научно-технических исследований термоядерного синтеза, которое организуется раз в десять лет, было посвящено потребностям в данных о термоядерном синтезе, которые касаются процессов, связанных с термоядерной плазмой и взаимодействиями плазмы со стенкой. ♦

Исследовательская и прикладная деятельность с использованием ускорителей частиц и источников нейтронов

Агентство оказывает содействие государствам-членам в сфере научных исследований, прикладных применений, инфраструктурного развития и создания потенциала с использованием ускорителей частиц и источников нейтронов.

Слушатели организуемых периодически учебных курсов и семинаров-практикумов получили возможность пройти практическое обучение в области проведения научных экспериментов и решения практических задач с использованием исследовательских реакторов, источников нейтронов на базе ускорителей, лазеров, ионных пучков и источников синхротронного излучения. Научные коллективы из примерно 20 государств-членов провели эксперименты на совместно эксплуатируемых установках в Институте им. Руджера Бошковица, Хорватия, и в центре «Элеттра Синхротроне Триесте», Италия, охватив такие области, как материаловедение,



Миссия по комплексному обзору использования исследовательских реакторов (ИРРУР) проводит оценку исследовательского реактора в Университете им. Макмастера в Канаде (фотография предоставлена Университетом им. Макмастера).



энергетика, культурное наследие, загрязнение окружающей среды, питание и медицинские применения. ♦

Агентство продолжало работу в области «Атом для сохранения объектов наследия» и организовывало технические совещания, семинары-практикумы и школы по этой тематике, что позволило множеству участников повысить уровень своих знаний в области новейших ядерных аналитических методов, используемых при изучении, сохранении и датировке объектов культурного наследия и соответствующих образцов, включая прикладные методы, направленные на борьбу с незаконным оборотом предметов искусства и археологических артефактов.

Две публикации Агентства, выпущенные в 2024 году, — «Laboratory Intercomparison Exercises Performed in 2010–2022 for Neutron Activation Analysis Laboratories» («Межлабораторные сравнительные испытания, проведенные в 2010–2022 годах, для лабораторий нейтронно-активационного анализа») и «Neutron Activation Analysis Using Short Half-life Radionuclides» («Нейтронно-активационный анализ с использованием радионуклидов с коротким периодом полураспада») — предназначены для специалистов лабораторий нейтронно-активационного анализа и конечных пользователей, интересующихся вопросами контроля качества и обеспечения качества, а также возможностями использования этого аналитического метода для более широкого круга применений. ♦

Ядерно-физические приборы

Безопасное и эффективное использование ядерных методов требует наличия надежных приборов для измерений, диагностики и контроля. Усовершенствованные ядерно-физические приборы используются во многих сложных областях применения, таких как системы визуализации высокого разрешения для медицинской диагностики, дистанционные датчики, контролирующие безопасность окружающей среды, а также зондирование и изготовление новейших материалов и объектов.

В Лаборатории ядерной науки и приборов МАГАТЭ (ЛЯНП) и в партнерских организациях было проведено более 400 человеко-недель практических занятий по таким темам,

как гамма-спектроскопия, рентгеновская флуоресценция, нейтронные исследования, мюонная томография, применение радиоиндикаторов, мобильное радиологическое картирование и физическая ядерная безопасность. Лаборатория организовала прием и обучение девяти стажеров в течение как минимум трех месяцев.

В ходе состоявшегося в Дохе совместного семинара-практикума МЦТФ-МАГАТЭ слушатели с помощью учебных пособий и практических занятий, посвященных методам открытого кода, средствам разработки программного обеспечения и аппаратным платформам, познакомились с полностью программируемыми однокристалльными системами и их применениями для научных измерительных приборов и реконфигурируемых вычислений.

По просьбе Иордании, Испании, Малайзии и Словакии ЛЯНП предоставила отчет об оценке безопасности установки для нейтронных исследований Агентства в интересах создания и безопасной эксплуатации аналогичных установок в заинтересованных государствах-членах. Наконец, с помощью аттестационных испытаний были расширены аналитические возможности 98 лабораторий в 57 государствах-членах. ♦

Наука о термоядерном синтезе и физика плазмы

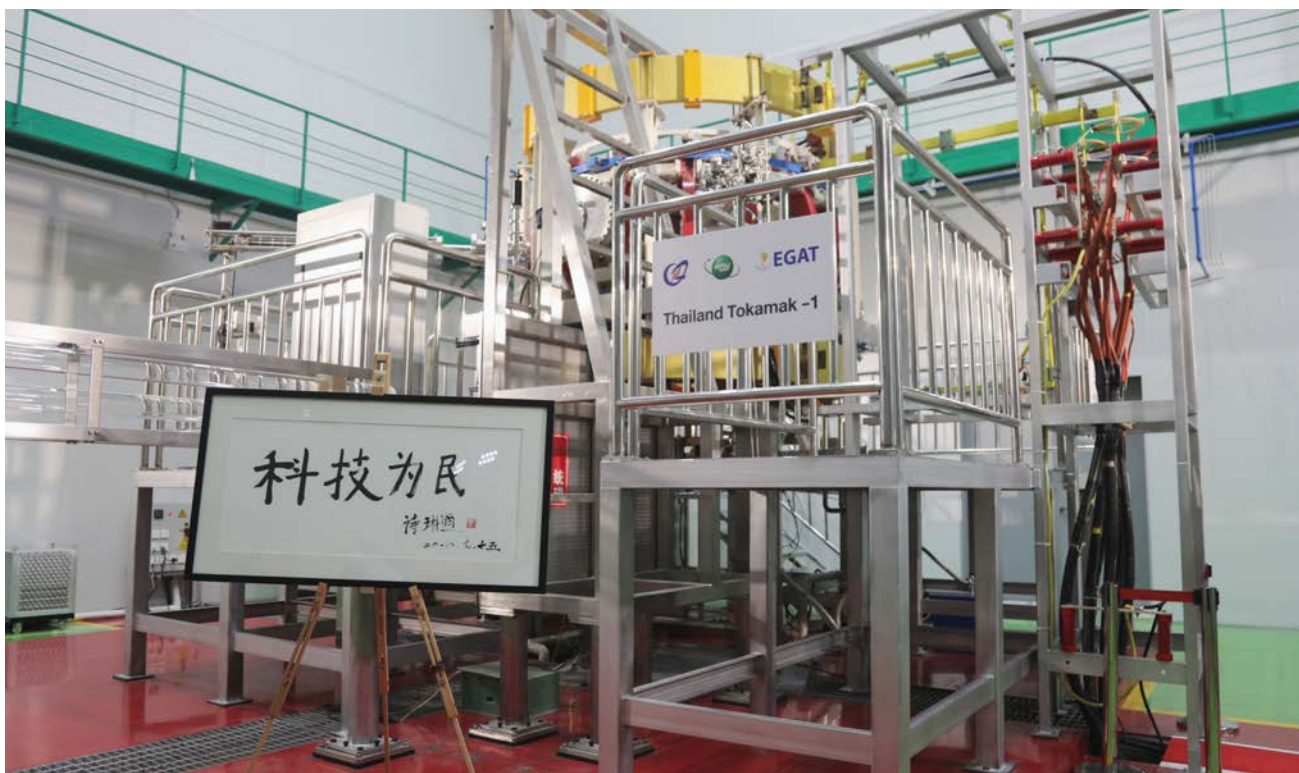
В 2024 году Агентство продолжало оказывать содействие государствам-членам за счет активизации научных исследований, технологических разработок и создания потенциала в области термоядерного синтеза, чтобы сделать термоядерную энергетику реальностью.

Проведены учебные мероприятия в форме школ:

- Совместная школа МЦТФ-МАГАТЭ по энергии термоядерного синтеза, в рамках которой проводились лекции экспертов из научного сообщества и частного сектора и цель которой заключалась в расширении знаний о термоядерной энергии и предоставлении участникам возможности наладить контакты с ведущими исследователями. Участники получили навыки в области



Агентство подписало Практические договоренности с Комиссариатом по атомной энергии и альтернативным источникам энергии Франции (КАЭ) в области нейтронных исследований в рамках ядерных наук и прикладных разработок (Neutrons4NA), с тем чтобы обеспечить совместную работу различных сторон, заинтересованных в разработке соответствующих технологий и обеспечении открытого доступа для пользователей к ядерно-физическим методам и разработкам с использованием нейтронов.



Эксперименты на установке «Таиландский токамак 1» (ТТ-1), построенной совместно Хэфэйским институтом физических наук Китайской академии наук и Таиландским институтом ядерных технологий (ТИЯТ), являются частью программы ежегодной Школы АСЕАН по физике плазмы и энергии синтеза, организуемой в сотрудничестве с Агентством (фотография предоставлена ТИЯТ).

вычислительной и экспериментальной физики плазмы, что поможет им проводить передовые исследования и разрабатывать технологии в будущем;

- организованная в сотрудничестве с Агентством и при его поддержке 13-я сессия Международной школы ИТЭР, которая способствовала подготовке молодых ученых и инженеров к работе в области термоядерного синтеза и над практическими исследовательскими задачами, связанными с проектом ИТЭР;
- организованная в сотрудничестве с Агентством и при его поддержке 9-я сессия Школы АСЕАН по физике плазмы и энергии синтеза, которая способствовала повышению в странах Юго-Восточной Азии осведомленности об исследованиях в области термоядерного синтеза и плазмы, а также помогла наладить взаимодействие между молодыми учеными и ведущими исследователями со всего мира.

Проведены технические совещания по следующим темам:

- длинноимпульсный режим работы термоядерных устройств — в рамках этого совещания состоялся обзор, обсуждение и анализ научно-технических вопросов, связанных со стационарным и длинноимпульсным режимом работы термоядерных устройств, которые имеют существенное значение для ИТЭР и будущих термоядерных реакторов;
- срывы плазмы и смягчение их последствий — целью этого совещания было облегчить участвующим организациям задачу координации экспериментальных, теоретических работ и работ по моделированию в области срывов плазмы с уделением особого внимания созданию прочной основы для выработки возможных стратегий смягчения

последствий применительно к ИТЭР и термоядерным устройствам следующего поколения;

- системы контроля, сбор данных, управление данными и дистанционное участие в исследованиях в области термоядерного синтеза — это мероприятие стало международным форумом для обсуждения новых разработок в соответствующих областях.

Выпущены публикации:

- «*Plasma Physics and Technology Aspects of the Deuterium–Tritium (D-T) Fuel Cycle for Fusion Energy*» («Физика плазмы и технологические аспекты дейтерий-тритиевого (D-T) топливного цикла в термоядерной энергетике»). В этой публикации приводятся общие сведения о физике плазмы и технологических аспектах D-T топливного цикла в устройствах термоядерного синтеза с магнитным удержанием плазмы: от проекта ИТЭР до демонстрационных термоядерных энергетических установок.
- «*Experiences for Consideration in Fusion Power Plant Design Safety and Safety Assessment*» («Актуальный опыт в области проектной безопасности и оценки безопасности термоядерных электростанций»). В этой публикации представлена подборка примеров международного опыта и практики в области безопасности применительно к экспериментальным термоядерным установкам. В ней содержатся важные соображения в области безопасности прототипов, демонстрационных и перспективных коммерческих термоядерных электростанций; также она может использоваться в качестве основы для установления того, существует ли потребность в разработке отдельных норм проектной безопасности и оценки безопасности специально для термоядерных установок. ♦

ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ ЗА 2024 ГОД

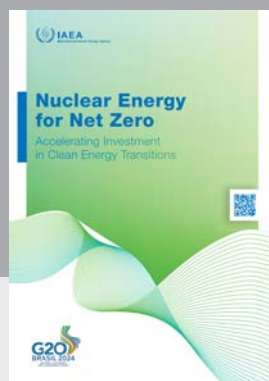
Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука



«Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» (Rev. 2)
В данной публикации описываются три этапа развития инфраструктуры, необходимой для внедрения ядерной энергетики, и даются рекомендации по соответствующим направлениям работы, а также представлены конкретные соображения, касающиеся инфраструктуры для малых модульных реакторов.



Дорожная карта по разработке программы геологического захоронения
Реализация программы по захоронению радиоактивных отходов в глубоких геологических горизонтах представляет является масштабной задачей. В данной публикации предлагается дорожная карта, описывающая шаги для разработки такой программы по обращению с отработавшим ядерным топливом, заявленным в качестве отходов, высокоактивными и среднеактивными отходами.



Ядерная энергия для углеродной нейтральности: инвестиции, обеспечивающие переход к чистой энергетике
В этой публикации, которая была подготовлена для «Группы двадцати», рассматривается вклад ядерной энергетики в смягчение последствий изменения климата на глобальном уровне, что открывает путь к достижению углеродной нейтральности, и обсуждаются соответствующие потребности в инвестициях — с обобщением ключевой информации и данных для сведения лиц, принимающих решения.



Соображения, касающиеся уровней технологической готовности компонентов термоядерных установок
Эта публикация посвящена растущей актуальности концепции уровней технологической готовности применительно к программам в области термоядерного синтеза. Она предназначена для технологов, исследователей, преподавателей и студентов университетов, специалистов по нормативному регулированию, инженеров-ядерщиков и проектировщиков термоядерных установок.

КОНФЕРЕНЦИИ МАГАТЭ В 2024 ГОДУ

Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука

Международная конференция «Исследовательские реакторы: достижения, опыт и путь к устойчивому будущему».

ноябрь 2024 года, Вена

Более **400** очных участников из **82** государств-членов и **2** организаций, а также **1191** онлайн-участник

Это мероприятие, которое было совместно организовано Департаментом ядерной энергии, Департаментом ядерных наук и применений и Департаментом ядерной и физической безопасности, охватывало различные темы, связанные с исследовательскими реакторами, включая их профили использования и сценарии применения, эксплуатацию и техническое обслуживание, новые программы по исследовательским реакторам, ядерную и физическую безопасность, обращение с топливом и общие соображения в части менеджмента деятельности. В рамках конференции состоялось пять параллельных мероприятий, в том числе совместное мероприятие с представителями глобальной инициативы «Женщины в ядерной сфере», на котором обсуждались проблемы и возможности для женщин, работающих с исследовательскими реакторами.



Международная конференция «Управление ядерными знаниями и развитие людских ресурсов»

июль 2024 года, Вена

763 очных участника из **107** государств-членов и **9** международных организаций, а также **875** онлайн-участников

Темой этого мероприятия были роли и важнейшие аспекты взаимосвязи людских ресурсов, технологий, партнерских связей и обеспечения устойчивости в вопросах управления ядерными знаниями и развития людских ресурсов. Оно способствовало обмену опытом и положительной практикой, обозначило инновационные подходы к расширению возможностей работников, укреплению технологического потенциала, расширению международного сотрудничества и продвижению принципов устойчивого развития ядерной энергетики.



Международная конференция «Обращение с отработавшим топливом атомных электростанций: принимая вызов»

июнь 2024 года, Вена

293 очных участника из **58** государств-членов и **6** организаций, а также **1205** онлайн-участников

Это мероприятие, которое было совместно организовано Департаментом ядерной энергии и Департаментом ядерной и физической безопасности, позволило исследователям, операторам и регулирующим органам обсудить национальные стратегии в области обращения с отработавшим ядерным топливом и обозначить важность обращения с отработавшим топливом в контексте той роли, которую ядерная энергетика может сыграть в меняющемся энергетическом балансе.



ЯДЕРНЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



“

В 2024 году ядерные науки и применения способствовали выработке действенных решений для глобальных проблем. В целях улучшения здоровья животных мы расширили сеть национальных ветеринарных лабораторий, оснастив их современными диагностическими инструментами и предоставив возможности для обучения. Для оптимизации онкологической помощи и улучшения ее результатов мы продолжали содействовать большей доступности услуг лучевой терапии и тераностики. Благодаря нашим исследованиям удалось подтвердить наличие микропластика в Антарктике, добиться успехов в разработке биопластиков и повысить эффективность мониторинга загрязнения морской среды пластиком. Мы обучали государства-члены использованию передовых методов изотопного моделирования в целях устойчивого управления водными ресурсами, а также разрабатывали основанные на ядерных технологиях решения в области продовольственной безопасности, адаптированные к меняющимся климатическим условиям. Используя все возможные средства, включая инициативы «Лучи надежды», Atoms4Food, «НУТЕК пластикс», ЗОДИАК и сеть ГлоВАЛ, мы продолжали развивать инновации в области ядерных наук и применений в интересах более здорового и устойчивого будущего.

Наджат Мохтар

Заместитель Генерального директора и
руководитель Департамента
ядерных наук и применений

Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды



Исследования, совместные проекты и информационно-разъяснительная работа

95

действующих проектов координированных исследований

200

совещаний по координации исследований, технических и консультативных совещаний

1 156

действующих исследовательских контрактов

54

действующих центра сотрудничества

26

сетей сотрудничества

54

конференции, форума, симпозиума и параллельных мероприятия



Онлайн-ресурсы

26

баз данных

лента новостей Международного координационного центра по проблеме подкисления океана (МКЦ-ПО)



32 463 уникальных посетителя из **199** стран

827 постов

51 133 просмотра





Обучение и подготовка кадров

44

вебинара

14

онлайн-курсов и
электронных учебных
материалов

121

учебный курс и
семинар-практикум

Ключевые области



Продовольствие и сельское хозяйство



Здоровье человека



Водные ресурсы



Морская среда



Радиохимия
и радиационные технологии



12 международных лабораторий

193

посещения
лабораторий

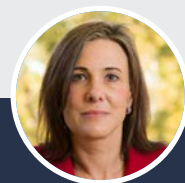




ПРОДОВОЛЬСТВИЕ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ЦЕЛЬ

Повышать устойчивость и сопротивляемость агропродовольственных систем и связанных с ними средств к существованию в государствах-членах путем снижения воздействия изменения климата на продовольственный сектор и сельское хозяйство, в том числе путем выявления вспышек болезней животных и зоонозных заболеваний, вредителей растений, рисков для безопасности пищевых продуктов и веществ, загрязняющих окружающую среду.



Подход «Единое здоровье» (...) должен носить не только междисциплинарный, но и трансдисциплинарный характер, позволяющий выйти за рамки дисциплинарного мышления и определить приоритеты, которые могут быть реализованы в политике, что потребует соответствующих инвестиций.

Ванда Маркоттер

Профессор и директор Центра вирусных зоонозов,
Университет Претории, Южная Африка



4177

животных прошли генетическую характеристику с использованием многовидового ОНП-генотипирования



15

баз данных по изотопам создано 16 государствами-членами в рамках ПККИ по экспорту продовольствия



9

месяцев потребовалось для ликвидации вспышки распространения средиземноморской плодовой мухи



10

протоколов опубликовано для скрининга и выявления устойчивых к засухе мутантных сортов риса и сорго



18

СРП, протоколов и производственных руководств разработано по вопросам управления почвенными и водными ресурсами

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Поддержка верблюдоводства с помощью характеристики и улучшения генома

Верблюдовых разводят ради молока, мяса и в спортивных целях, что поддерживает многие пастушеские общины в Африке и Азии. Эти животные стойко переносят засуху и прекрасно себя чувствуют в засушливых и полусухих районах, непригодных для выращивания большинства сельскохозяйственных культур и ведения животноводства. В предыдущие годы Агентство, действуя в рамках Совместного центра ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в области продовольствия и сельского хозяйства, провело секвенирование и сборку генома вида *Camelus dromedarius* посредством картирования с помощью радиационных гибридов и секвенирования следующего поколения. В 2024 году в рамках многовидового ОНП-генотипирования, которое используется для характеристики и сохранения биоразнообразия и улучшения характеристик различных видов верблюдовых, было извлечено в общей сложности 180 000 однонуклеотидных полиморфизмов (ОНП). К настоящему моменту благодаря такому ОНП-анализу удалось провести генетическую характеристику 1142 животных из 21 группы верблюдовых вида дромедаров, 5 групп вида бактрианов и 14 групп южноамериканских верблюдовых, причем у каждой из них было проанализировано не менее 45 000 ОНП. Кроме того, для государств-членов из Южной Америки, Африки и Азии было организовано обучение по лабораторным процедурам и биоинформатике с целью расширения их возможностей по выполнению анализа, включая идентификацию геномных участков, подверженных влиянию отбора, и по разработке геномных инструментов для разведения и улучшения характеристик верблюдовых.

Организация Объединенных Наций объявила 2024 год Международным годом верблюдовых, чтобы подчеркнуть значительный вклад этих животных в обеспечение средств к существованию людей в разных странах мира. В июне 2024 года в рамках работы по повышению осведомленности Агентство, действуя через Совместный центр ФАО/МАГАТЭ и в партнерстве с ФАО и Перу, организовало мероприятие, направленное на удовлетворение глобального интереса к вопросам, связанным с верблюдовыми, и развитие платформы

для сотрудничества между заинтересованными сторонами. На этом мероприятии были освещены соответствующие исследования и разработки, выражена поддержка сохранению биоразнообразия верблюдовых и признан их потенциал в области устойчивого сельского хозяйства, экотуризма и борьбы с бедностью. Совместная инициатива ФАО и Агентства **Atoms4Food** полностью поддерживает эти и другие возможности в области животноводства. ♦

Надежные системы контроля пищевых продуктов как основа обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов

В силу различных факторов, включая разрушительное влияние пандемии, болезни пищевого происхождения, изменение климата и конфликты, влияющие на цепи поставок продовольствия, постоянно растет давление на системы контроля пищевых продуктов. Преодолению связанных с этим трудностей посвящена инициатива **Atoms4Food**. В интересах решения проблем в области безопасности и контроля качества пищевых продуктов ядерные методы нередко используются в качестве дополнительных наряду с неядерными методами.

В мае 2024 года Агентство провело Международный симпозиум по безопасности и контролю пищевых продуктов, с тем чтобы подчеркнуть роль ядерных методов в системах контроля пищевых продуктов и предоставить площадку для сотрудничества. Участие в этом мероприятии приняли множество заинтересованных сторон, которые обсудили меры по защите целостности цепи поставок пищевых продуктов и повышению ее устойчивости к перебоям, вызванным пандемией, конфликтами или другими катастрофическими событиями. Кроме того, была представлена информация об актуальных и новых направлениях применения ядерных и дополнительных методов, а также состоялось обсуждение будущих перспектив и возможностей. Это обсуждение соответствовало подходу «Единое здоровье», который в контексте безопасности пищевых продуктов направлен на сотрудничество в целях выявления, понимания и смягчения рисков на каждом этапе пищевой цепи. ♦

Борьба с фузариозным увяданием бананов с помощью инноваций в области генетики

Одно из основных направлений работы в рамках **Atoms4Food** — это улучшение характеристик растений с помощью мутационной селекции. Агентство, действуя через Совместный центр ФАО/МАГАТЭ, с помощью мутаций улучшило характеристики овощных бананов «Мчаре», популярного сорта на Восточно-Африканском плоскогорье, который играет важную роль в экономике и продовольственной безопасности Северного нагорья Танзании, Кении и островов Восточной Африки. Улучшение характеристик «Мчаре» — одной из родительских линий бананов «Кэвендиш» — имеет большое значение для выведения бананов, устойчивых к фузариозному увяданию, и обеспечения устойчивого производства бананов.

В сотрудничестве с Международным институтом тропического сельского хозяйства Агентство завершило длившиеся полтора года полевые испытания в районе Букобы Объединенной Республики Танзания, который является очагом заражения патогеном *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) тропической расы 1. Испытания проводились в районе с высоким уровнем заражения фузариозным увяданием и дали многообещающие результаты. По сравнению с контрольной группой, которая была сильно поражена болезнью, значительная доля мутантов «Мчаре» выжила. Совершенствование родительских линий при помощи мутационной селекции с использованием облучения представляет собой важный этап в разработке устойчивого и долгосрочного решения для борьбы с угрозой фузариозного увядания, помогая обеспечить гарантированное производство бананов.

Параллельные испытания, проводившиеся в регионе Аруши Объединенной Республики Танзания, показали наличие более выгодных агрономических характеристик, включая улучшения в высоте стебля, побегов, форме и размере грозди и отдельных плодов, а также в размере и расположении листьев. Эти характеристики обеспечивают большее генетическое разнообразие и более короткие селекционные циклы, что крайне важно для программ селекции бананов. ♦

Борьба с устойчивостью к противомикробным препаратам с помощью ядерных методов

Устойчивость к противомикробным препаратам (УПП) представляет собой значительную глобальную угрозу в области здравоохранения, так как осложняет лечение инфекционных заболеваний у людей и животных, увеличивает медицинские расходы и повышает смертность. Эта проблема признана в рамках инициативы **Atoms4Food**. На втором заседании высокого уровня Генеральной Ассамблеи ООН по УПП в 2024 году была подчеркнута безотлагательная необходимость борьбы с УПП, которая является причиной более 1 млн смертей ежегодно, причем, согласно прогнозам, эта цифра будет расти. Предполагается, что эту проблему будет усугублять изменение климата, поскольку оно приводит к изменению почвенных экосистем, способствуя росту устойчивых микробов.

В 2021 году в целях содействия глобальным усилиям по решению проблемы УПП Агентство запустило проект координированных исследований (ПКИ), направленный на борьбу с УПП с помощью ядерных и изотопных методов, которые могут способствовать отслеживанию миграции, динамики и сохранения противомикробных веществ и УПП в сельскохозяйственных системах. Эта важнейшая информация позволяет разрабатывать стратегии по снижению их распространения в окружающей среде. В частности, в 2024 году был синтезирован меченный углеродом-13 стабильный антибиотик сульфаметоксазол (SMX), который был использован в экспериментальных исследованиях по оценке перемещения и динамики УПП в почве и растениях. Этот уникальный меченый антибиотик был предоставлен восьми государствам-членам в целях изучения УПП в ряде агроэкосистем. К настоящему моменту в рамках ПКИ был разработан набор протоколов, в том числе касающихся извлечения и анализа SMX и ДНК из проб почвы, воды и растений. Результаты этого ПКИ позволят лучше понять то, как снизить риск УПП, и будут способствовать разработке стратегий по защите экосистем и содействию устойчивым сельскохозяйственным практикам.

В целях изучения УПП с междисциплинарной точки зрения три лаборатории Совместного центра ФАО/МАГАТЭ занимаются совместной разработкой новых аналитических методов, внося вклад в подход «Единое здоровье». ♦



Объединенная Республика Танзания



Оценка полностью здорового корня мутантного сорта банана «Мчаре» в полевых условиях очага заражения (слева) и мутантный карликовый сорт «Мчаре», обладающий более выгодными агрономическими характеристиками (справа). С точки зрения производства бананов предпочтение отдается низким и средним по высоте сортам, так как они менее подвержены воздействию ветра.



Использование ловушки Джексона с тримедлуром, мощной синтетической приманкой, для обнаружения средиземноморской плодовой мухи в Доминиканской Республике.



Конец 2023 года

Министерство сельского хозяйства Доминиканской Республики обнаружило средиземноморскую плодовую муху недалеко от Пунта-Каны.



Февраль и сентябрь 2024 года

Технические консультативные комитеты посетили этот район, чтобы дать рекомендации по стратегиям ликвидации вредителя.



27 сентября 2024 года

Официально объявлено об истреблении вредителя; карантинные ограничения странами-импортерами введены не были.



Доминиканская Республика

Доминиканской Республике удалось добиться истребления средиземноморской плодовой мухи

Благодаря поддержке и техническим экспертным знаниям Агентства в области борьбы с насекомыми-вредителями, предоставленными через Совместный центр ФАО/МАГАТЭ, Доминиканской Республике удалось не допустить распространения нового первичного очага заражения средиземноморской плодовой мухой, которая является крайне вредным насекомым, угрожающим сельскохозяйственному производству по всему миру. Это второй случай, когда стране удалось истребить инвазивный вид насекомых с помощью метода стерильных насекомых (МСН).

В конце 2023 года Министерство сельского хозяйства Доминиканской Республики обнаружило средиземноморскую плодовую муху недалеко от Пунта-Каны, что вызвало активацию протокола чрезвычайного реагирования, направленного на ликвидацию этой вспышки. Благодаря созданной министерством сети наблюдения вредитель был обнаружен на ранней стадии и его статус был признан промежуточным, а площадь поражения составила менее 50 квадратных километров, что гораздо меньше по сравнению со вспышкой 2015 года, которая затронула более 2000 квадратных километров.

В феврале и сентябре 2024 года этот район посетили два технических консультативных комитета, состоящие из экспертов Агентства, ФАО и Международной региональной организации по охране здоровья растений и животных (МРОББЖ), чтобы дать рекомендации по стратегиям ликвидации вредителей. На основании результатов выездной оценки, лабораторного анализа и собранных данных была подготовлена серия технических рекомендаций по смягчению воздействия потенциальной будущей вспышки, причем была подчеркнута значимость раннего обнаружения и оперативного реагирования. Национальная служба защиты растений реализовала план чрезвычайных мер, который предусматривал еженедельный выпуск 3 млн стерильных мух в течение 26 недель; были приняты меры полевого наблюдения и контроля, такие как распыление аэрозольных приманок с инсектицидами и размещение приманочных станций; а также оказывалась постоянная техническая поддержка со стороны международных экспертов.

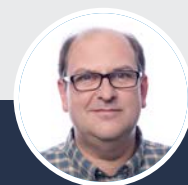
Об истреблении вредителя было официально объявлено 27 сентября 2024 года; карантинные ограничения странами-импортерами наложены не были. Борьба с насекомыми-вредителями с помощью МСН способствует реализации инициативы **Atoms4Food**. ♦



ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

ЦЕЛЬ

Оказывать содействие государствам-членам в расширении их возможностей для удовлетворения потребностей, связанных с питанием, а также профилактикой, диагностикой и лечением заболеваний, посредством разработки и применения ядерных и смежных методов на основе обеспечения качества.



Последняя Комиссия журнала «Лансет онкологиче-» при поддержке МАГАТЭ провела новый анализ глобальных инициатив, направленных на укрепление лучевой терапии и расширение доступа к тераностике для лечения рака. Комиссия подчеркнула значимость сотрудничества, роль цепей поставок радионуклидов и проблему нехватки рабочей силы. Учитывая рост заболеваемости раком, необходимо срочно активизировать работу по этим направлениям. Представленный в докладе план действий из восьми пунктов представляет собой дорожную карту, направленную на обеспечение доступности, равных возможностей и стабильности в сфере оказания онкологической помощи в условиях постоянно меняющейся международной ситуации.

Дэвид Коллингридж

Главный редактор журнала «Лансет онкологиче-»



1 145

радиотерапевтических устройств вывода пучка в 355 больницах в 84 странах прошли калибровку в рамках услуги МАГАТЭ/ВОЗ по почтовой проверке с помощью ТЛД



4

аудита проведено по обеспечению качества в сфере медицины 2 КВАНУМ 2 КВАТРО



4

научных и технических бюллетеня разослано более чем 3000 адресатам



7

выпущенных публикаций Агентства и более 60 научных публикаций в рецензируемых журналах

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Ведущая роль в международном сотрудничестве

Хотя почти половине всех онкологических больных в тот или иной момент требуется лучевая терапия, доступ к ней миллионов людей во всем мире по-прежнему ограничен. В 2024 году Агентство внесло заметный вклад в борьбу с раком, возглавив **Комиссию журнала «Лансет онкологичи»**, которая занимается важной глобальной общественной работой, предоставляя данные и рекомендации для разработки более эффективной политики и изменения сложившейся практики.

Совместно с экспертами из 44 учреждений и центров из 23 стран и при поддержке восьми профессиональных сообществ Агентство выработало стратегии, направленные на оптимизацию лечения и улучшение его результатов, предложив меры, которые могут расширить доступ к лучевой терапии и тераностике, предполагающей использование радиофармпрепаратов для диагностики и лечения онкологических больных. Действуя в рамках своей инициативы **«Лучи надежды»**, Агентство активно работает над реализацией этих стратегий в странах с низким и средним уровнем дохода (СНСД), повышая доступность жизненно важной онкологической помощи там, где она больше всего необходима. Например, за счет ресурсосберегающих подходов, позволяющих эффективно использовать имеющиеся ресурсы, можно существенно расширить доступ к лучевой терапии, и, по расчетам, в 2024 году такие меры могли бы помочь еще 2,2 млн пациентов с раком простаты и молочной железы. Один из этих подходов представляет собой гипофракционирование, то есть проведение меньшего числа процедур облучения при более мощных дозах за каждую ежедневную процедуру в течение более короткого срока. Как было рассчитано на основе данных 2024 года, замена 50% процедур традиционной лучевой терапии гипофракционной лучевой терапией может обеспечить экономию в размере 2,76 млрд долл. США.

Агентство и его партнеры также установили, опираясь на тематическое исследование рака легких в Монголии, что, несмотря на первоначальные затраты на оборудование, инвестиции в передовые методы лечения, такие как стереотаксическая лучевая терапия всего тела, могут принести долгосрочную экономию, причем даже в СНСД.

Кроме того, Агентство и его партнеры провели оценку задач и потребностей в области тераностики. В рамках этой оценки было проведено фармакоэкономическое моделирование тераностического лечения рака предстательной железы, которое показало, что общее социальное воздействие за период длительностью семь лет оценивается в 725 млн долл. США. Для медицинских учреждений и директивных органов подготовленный Агентством и его партнерами доклад Комиссии станет доказательной основой для принятия обоснованных решений, способствующих более оперативному предоставлению доступа к онкологической помощи. ♦



Превращение технологий сегодняшнего дня в инструменты будущего

В ходе пятой Международной конференции Агентства по гибридной визуализации (ИПЭТ–2024) врачи ядерной медицины, радиологи, онкологи-радиологи, клинические онкологи, медицинские физики, технологи, рентгенологи, радиофармацевты, специалисты по радиохимии и другие медицинские специалисты познакомились с усовершенствованными и перспективными методами гибридной визуализации, используемыми для лечения рака. Вице-председатель правительства и министр здравоохранения Чешской Республики Властимил Валек обратил внимание на то, как правительства могут активно расширять доступ на национальном уровне, и вместе с представителями Агентства, профессиональных организаций, опорных центров инициативы **«Лучи надежды»**, лидерами отрасли и защитником интересов пациентов принял участие в панельной дискуссии высокого уровня, подчеркнув важность сотрудничества для развития медицинской визуализации. В рамках Конференции были проведены 17 клинических сессий, семь стендовых обзоров и 11 параллельных мероприятий, участники которых получили возможность углубить свое понимание сложных случаев и сценариев применения, что поможет в повышении качества лечения пациентов.

Далее Агентство организовало серию вебинаров из пяти частей по вопросам тераностики, в ходе которых были рассмотрены конкретные аспекты этой быстрорастущей сферы. Эта серия и сопровождающие ее лекции способствуют укреплению глобальной практики среди специалистов по всему миру.

В рамках проекта координированных исследований (ПКИ) Агентство подготовило публикацию «Dosimetry for Radiopharmaceutical Therapy» («Дозиметрия в радиофармацевтической терапии»), которая призвана восполнить пробелы в образовании медицинских физиков и одновременно предложить инструменты и методики для реализации основанного на дозиметрии и адресного подхода к этой терапии.

Результатом текущего исследования при участии 54 центров из 11 стран стала новая методология дозиметрического аудита для брахитерапии. Этот метод станет основой для новой услуги аудита, которую будет оказывать Дозиметрическая лаборатория Агентства и которая будет способствовать обеспечению безопасности и эффективности этого метода лечения распространенных видов рака.

В рамках соответствующего ПКИ Агентство завершило оптимизацию использования ядерного метода, направленного на более глубокое понимание кишечной дисфункции, обусловленной природными факторами, — приобретенного заболевания тонкого кишечника, которое связано с задержкой роста и является показателем хронической недостаточности питания. Дыхательный тест с применением сахарозы, обогащенной углеродом-13, является новым, неинвазивным инструментом, который может помочь в оценке усвоения питательных веществ — одного из основных проявлений этого заболевания, что отвечает интересам детей по всему миру, особенно живущих в антисанитарных условиях. ♦

Расширение оказания онкологической помощи

Поскольку для эффективного лечения рака необходим многосторонний подход, Агентство и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в целях укрепления потенциала в области борьбы с онкологическими заболеваниями опубликовали документ «Guidance on Setting Up a Comprehensive Cancer Centre» («Руководство по созданию комплексных онкологических центров»). С опорой на опыт специалистов со всего мира в этом пособии излагаются основополагающие принципы многопрофильной онкологической помощи, а также рассказывается о необходимой инфраструктуре, людских ресурсах и оборудовании на примере пяти стран.

В 2024 году через сеть дозиметрических лабораторий вторичных эталонов МАГАТЭ/ВОЗ Агентство оказывало услуги по калибровке и выдало 26 государствам-членам 123 сертификата с 466 калибровочными коэффициентами. В целях оказания дальнейшего содействия странам в точном измерении доз облучения Агентство выпустило обновленную версию практических рекомендаций «Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy» («Определение поглощенной дозы при дистанционной лучевой терапии»), которые способствуют тому, чтобы онкологические пациенты, где бы они ни находились, получали помощь единообразным и поддающимся проверке образом. В целях содействия применению своих практических рекомендаций Агентство организовало несколько региональных учебных мероприятий на разных языках. ♦

Агентство также продолжало развивать образовательные ресурсы, доступные на базе **Кампуса по здоровью человека**.

- ▶ Новый курс электронного обучения по клинической радиобиологии позволяет в интерактивном режиме устранить глобальные пробелы в знаниях, что крайне важно для лечения рака с помощью облучения. В течение недели после официального выхода этого курса с ним ознакомились более 820 медицинских работников.
- ▶ Кроме того, в целях укрепления потенциала стран в борьбе с раком молочной железы, который является одним из распространенных видов рака среди женщин, Агентство выпустило единственный в своем роде комплексный и бесплатный модульный учебный курс по диагностике этого вида рака. Это доступное решение для обучения специалистов по всему миру, особенно там, где ресурсы часто ограничены. ♦

Предоставление основанной на данных информации в целях информационной поддержки глобальных обсуждений вопросов политики

Второй год подряд, благодаря Справочнику Агентства по радиотерапевтическим центрам, Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) смогла измерить общемировую доступность оборудования для лечения рака и включить радиотерапию в свою оценку глобальных инноваций. Согласно данным Глобального инновационного индекса 2024 года, в 2022–2023 годах количество радиотерапевтического оборудования в мире возросло на 2,7%.

Вместе с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и ВОЗ Агентство провело обзор современного научного понимания и расчетов энергетических потребностей человека, которые являются ключевым показателем, лежащим в основе глобальных показателей в области питания, и которые в последний раз оценивались в 2001 году. База данных Агентства по пробам воды с двойной меткой уже использовалась для подготовки научных публикаций, которые вели к переосмыслению энергетического метаболизма человека, и теперь помогает в пересмотре глобальных рекомендаций по потребностям в энергии, предоставляя крайне необходимые данные, полученные на основе почти 12 000 измерений суточного расхода энергии людьми в 40 странах.

В марте 2024 года во Всемирный день борьбы с ожирением Агентство представило новую базу данных по композиционному составу тела, которая поможет странам мира разработать более эффективную политику в области здравоохранения для борьбы с растущими проблемами, связанными с ожирением. В этой базе данных содержатся данные, которые были собраны у почти 2600 участников исследования с помощью метода стабильных изотопов с разбавлением дейтериевой метки. ♦



Партнерство с целью повышения эффективности

Развивая долгосрочное сотрудничество с партнерами, Агентство приветствовало включение в число центров сотрудничества Онкологического центра им. М.Д. Андерсона (ОЦА) Техасского университета, который первым получил такой статус в Северной Америке в области лечения рака. В рамках этого сотрудничества ОЦА предоставил экспертов для поддержки технических мероприятий Агентства, организовал серию исследовательских программ, в том числе в поддержку опорных центров инициативы «Лучи надежды», и провел несколько учебных мероприятий. В мае 2024 года Агентство и ОЦА организовали региональный курс более чем для 40 специалистов по визуализации из стран Карибского бассейна, что способствовало расширению доступа 3,8 млн женщин этого региона к диагностике заболеваний молочной железы с помощью визуализации.

Агентство также возобновило сотрудничество с такими профессиональными сообществами, как Европейская ассоциация ядерной медицины, и объединило усилия с такими организациями, как Фонд «Международные центры прецизионной онкологии». При этом оно продолжало поддерживать профессиональное развитие практикующих врачей по всему миру, особенно в СНСД, в том числе посредством предоставления бесплатного доступа к учебным материалам и виртуального доступа к крупным медицинским конференциям. В соответствии с практическими договоренностями, заключенными с ведущими мировыми сообществами радиационной медицины, более 120 специалистов продолжают предоставлять экспертные знания опорным центрам инициативы «Лучи надежды», участвуя в формате целевых технических рабочих групп. ♦

Радиолог Агентства рассказывает о доступности маммографии в мире, прежде чем представить соответствующий электронный учебный курс Агентства.

Генеральный директор и старший вице-президент Онкологического центра им. М. Д. Андерсона Крис Макки на церемонии подписания соглашения о присвоении ОЦА статуса центра сотрудничества Агентства, январь 2024 года.





ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

ЦЕЛЬ

Оказывать содействие государствам-членам в применении методов изотопной гидрологии для оценки пресноводных ресурсов и управления ими, в том числе для характеристики воздействия изменения климата на распределение и доступность водных ресурсов.



Изотопная гидрология и ее полная интеграция в сектор водных ресурсов — это, возможно, то самое решение, которое нам необходимо для объединения самых разных научных подходов.

Фараи Тунхума

Старший советник по глобальным вопросам водоснабжения, санитарии и гигиены, Детский фонд Организации Объединенных Наций



Групповое обучение отбору проб с использованием радона в полевых условиях в целях оценки недавнего пополнения систем поверхностных вод, Сальвадор (фотография предоставлена Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Сальвадора).

**449**

**действующих станций
мониторинга
Глобальной сети
«Изотопы в осадках»
в 101 государстве-члене
на конец 2024 года**

**289**

**участников
межлабораторного
сравнения
содержания
изотопов в пробах
воды в 2024 году**

**107**

**участников
первого
межлабораторного
сравнения качества
проб воды,
проведенного
совместно с ЮНЕП**

**139**

**партнеров
прошли подготовку
по методам
изотопной
гидрологии**

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Глобальная сеть лабораторий по анализу водных ресурсов

На первом координационном совещании Глобальной сети лабораторий по анализу водных ресурсов (ГлоВАЛ), состоявшемся в июне 2024 года, были определены направления научно-технических инноваций и обобщены основные потребности в обучении и развитии. В 2024 году, благодаря завершению первого начального обследования ресурсов сети ГлоВАЛ при участии 90 лабораторий из 65 стран, были выявлены ключевые области, где существуют технические потребности. Эти результаты будут использоваться для разработки ключевых оценочных показателей, с помощью которых будет измеряться прогресс в работе Сети. В 2025 году Сеть начнет принимать заявки на присоединение от лабораторий государств-членов и проводить целевые учебные курсы. ♦

Оценка устойчивости рек

Агентство разработало инновационный метод оценки источников притока в речные системы с использованием средств изотопной гидрологии. С помощью этого метода были проанализированы пробы воды из 136 рек с постоянным стоком и 45 крупных водосборных бассейнов по всему миру. В целях содействия директивным органам в понимании того влияния, которое оказывает изменение климата и изменения в землепользовании на водосборные бассейны рек, был разработан показатель динамического удержания воды. Этот показатель является шагом к обеспечению того, чтобы реки продолжали выполнять свои жизненно важные функции как для стран, через которые они протекают, так и для экосистемы. Результаты были опубликованы в престижном журнале «Нейчер». ♦

Повышение квалификации в области изотопного моделирования

В 2024 году была впервые представлена улучшенная версия учебного курса по разработке изотопных моделей водного баланса, в рамках которого состоялись занятия под руководством разработчика программного обеспечения для моделирования, с тем чтобы укрепить понимание участниками основ моделирования и дать возможность настраивать параметры моделирования. Цель этого курса в формате подготовки инструкторов заключается в увеличении регионального потенциала по включению изотопов в моделирование водного баланса, что является важным шагом в разработке плана устойчивого управления водными ресурсами. Моделирование водного баланса дает государствам-членам возможность отслеживать устойчивость водоснабжения путем сравнения количества поступающей в водосборный бассейн воды с тем количеством воды, которое из него выходит. Этот подход позволяет оценить количество воды в водосборном бассейне, которое можно использовать устойчивым образом. ♦



Эксперт Агентства тестирует проект автоматизированной системы отбора проб для экстремальных осадков.



МОРСКАЯ СРЕДА

ЦЕЛЬ

Оказывать содействие государствам-членам в понимании, решении и смягчении наиболее острых проблем морской среды с использованием ядерных и изотопных методов, а также расширять экспертные знания и возможности по разработке адаптированных научно обоснованных стратегий устойчивого управления морскими экосистемами и ресурсами.



Информационная система по морской радиоактивности обеспечивает возможность проведения оценок на национальном уровне в государствах — членах МАГАТЭ и создает надежную основу для будущих глобальных оценок. Благодаря сохранению и упорядочиванию исторических данных она создает условия для того, чтобы следующее поколение ученых могло более эффективно использовать глобальные данные и поддерживать инновации и эффективность в рамках текущих и будущих исследований.

Мэт Йохансен

Старший научный сотрудник Австралийской организации по ядерной науке и технике



4200

видов пластика, которые могут оказывать негативное влияние на здоровье человека и состояние океана, обнаруживаются в океане



946 237

измерений доступно в Информационной системе по морской радиоактивности



Январь 2024 года

начало миссии Агентства в Антарктику в рамках инициативы «НУТЕК пластикс»



18

мест отбора проб в Антарктике



141

проба отобрана учеными Агентства в Антарктике

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Исследования и реагирование в области новых загрязнителей, вызывающих озабоченность

Загрязнение морской среды — это по-прежнему одна из наиболее серьезных угроз для здоровья морских и прибрежных экосистем. Разработка законодательства и регулирование в области загрязнения морской среды сопряжено с рядом трудностей, среди которых — быстрое появление в морской среде новых и нерегулируемых загрязнителей, часто являющихся побочными продуктами производства пластика.

К числу наиболее проблемных веществ в морской среде относятся пер- и полифторалкильные соединения (ПФАС), также называемые «вечными химикатами», антипирены и пластификаторы, что обусловлено их персистентностью в окружающей среде, биоаккумуляцией и масштабностью загрязнения экосистем и источников водоснабжения. Кроме того, их часто связывают с неблагоприятными последствиями для здоровья, такими как эндокринные нарушения, репродуктивная токсичность и канцерогенность. Из более 16 000 химических веществ, которые используются или потенциально могли использоваться для производства пластиков, озабоченность вызывают около 25%; однако не исключено, что остальные 75% просто недостаточно изучены, поскольку идентификация, классификация и последующее регулирование — это процессы, требующие много времени.

Исследовательская деятельность

Исследования и разработки Агентства в области охраны морской среды становятся все более ориентированными на эти новые загрязнители, вызывающие озабоченность, особенно на те, которые связаны с загрязнением пластиком. Этот вопрос лежит в основе инициативы «НУТЕК пластикс». В 2024 году, чтобы лучше понять эту глобальную проблему, Агентство разработало подход, состоящий из двух частей. Первая часть направлена на получение более широкого представления о не выявленных ПФАС путем перепрофилирования количественного анализа общего содержания окисляемого прекурсора (количественный анализ ТОП) для оценки общего количества ПФАС в пробах морских организмов и морепродуктов. Вторая часть

направлена на систематизацию представлений об известных загрязнителях путем разработки новых аналитических методов с использованием изотопного разбавления специально для более 50 ПФАС, о которых известно, что они являются токсичными или вызывают озабоченность. Последний подход применяется в лабораторных и полевых экспериментах для изучения влияния природных процессов на сорбцию ПФАС на полистирольных микропластиках, что может усугублять риски для окружающей среды и здоровья, связанные с обоими загрязнителями.

Также исследования Агентства, связанные с загрязнителями, вызывающими озабоченность, касаются гадолиния — редкоземельного элемента, широко используемого в качестве контрастного вещества для медицинской визуализации. В 2024 году Агентство впервые применило инновационные методы количественного определения содержания конкретных лекарственных препаратов, содержащих гадолиний, в природных водах, и теперь эти методы используются для картирования глобального распространения и оценки воздействия на окружающую среду. Такие усилия способствуют формированию глобальной картины источников этих загрязнителей, их воздействия на морские экосистемы и морепродукты, а также их роли в биогеохимических циклах.

Реагирование

Крупные эпизоды загрязнения могут оказывать крайне пагубное воздействие на экосистемы. Агентство продолжает оказывать поддержку в области аварийного реагирования государствам-членам, столкнувшимся с катастрофическим эпизодом загрязнения окружающей среды. В 2024 году после разлива нефти у побережья Тобаго Агентство оказало поддержку Институту морских дел Тринидада и Тобаго в целях укрепления лабораторного потенциала страны. Оно также реализовало ряд инициатив по оказанию содействия государствам-членам в сборе высококачественных данных о загрязнении морской среды, в том числе путем согласования методик на семинарах-практикумах и разработки руководящих принципов (например, по оценке содержания ртути и «голубого углерода»), выпуска сертифицированного эталонного материала (IAEA-159A) по анализу стойких органических загрязнителей,

перечисленных в соответствующей Стокгольмской конвенции, и проведения всемирного межлабораторного сравнения содержания микроэлементов и редкоземельных элементов в морских отложениях. Кроме того, на 16-й Международной конференции «Ртуть как глобальный загрязнитель» глобальная сеть аналитических лабораторий Агентства была отмечена как инструмент для получения знаний и научных данных, которые будут способствовать более глубокому пониманию процессов, влияющих на состояние океана.

В 2024 году Агентство участвовало в подготовке одной из десяти белых книг в рамках Десятилетия океана ООН «Видение 2030», каждая из которых посвящена конкретной задаче, стоящей на повестке дня Десятилетия океана. Документ, посвященный задаче 1 «Обеспечить понимание загрязнения морской среды и бороться с ним», содержит дорожную карту по выявлению источников загрязнения и оценке их воздействия на здоровье человека и океанические экосистемы. Работа Агентства по повышению качества, охвата и доступности данных о состоянии океана имеет огромное значение для обоснованного управления морской средой и социально-экономической деятельностью, которую она поддерживает. ♦

Использование возможностей океанографических данных

Океан — это хранилище радионуклидов, радиоактивных элементов, которые образуются как из природных источников, так и в результате деятельности человека. Все радионуклиды вносят свой вклад в радиационный фон в океане, и многие из них могут служить индикаторами при исследовании океанических процессов, включая изменение океанических течений и процессы седиментации. Кроме того, необходимо вести мониторинг радионуклидов, образующихся в результате деятельности человека, чтобы не подвергать риску здоровье людей и состояние окружающей среды. В целях отслеживания и оценки содержания радионуклидов в морских экосистемах Агентство обеспечивает функционирование и обслуживание **Информационной системы по морской радиоактивности (MARIS)**. MARIS является глобальной платформой данных с открытым доступом и представляет собой важнейший инструмент для ученых, директивных органов и общественности, объединяющий в себе функции сбора, обработки, анализа и визуализации данных для получения практических сведений об уровнях и влиянии радионуклидов в морской среде.

ЗАДАЧА 1 — обеспечить понимание загрязнения морской среды и бороться с ним

Основные рекомендации

- 2025 год: создание сети для определения приоритетных загрязнителей и разработка согласованных протоколов для тщательного мониторинга
- 2026–2027 годы: проведение учебных программ, направленных на внедрение согласованных протоколов
- 2026 год: определение спецификаций и условий эксплуатации дозорных станций
- 2028 год: завершение тщательного анализа пробелов в данных и разработка стратегий по устранению существующих пробелов в понимании воздействия загрязнения морской среды
- 2030 год: создание сети долгосрочных дозорных станций и региональных лабораторных центров, призванных (i) предоставлять данные высокого качества на глобальном уровне; (ii) способствовать созданию потенциала и (iii) содействовать передаче технологий



Ванесса Хатте, научный сотрудник Агентства и сопредседатель рабочей группы 1, созданной в рамках Десятилетия океана ООН «Видение 2030», рассказывает о ключевых рекомендациях, содержащихся в посвященной задаче 1 белой книге, на конференции Десятилетия океана в Барселоне, апрель 2024 года (фотография предоставлена ЮНЕСКО).

Кроме того, она служит важной отправной точкой для дальнейших научных исследований, включая долгосрочный мониторинг и совершенствование прогнозного моделирования для отслеживания последствий санкционированных и аварийных выбросов с ядерных объектов.

По своей сути экологические информационные системы, подобные MARIS, упорядочивают и анализируют данные, относящиеся к природной среде. Они могут обрабатывать огромные объемы данных и преобразовывать исходные цифры в содержательные выводы. В MARIS стекаются данные об уровнях содержания радионуклидов в морской воде, морских отложениях и морских организмах, включая морепродукты. Эти данные поступают из глобальной сети исследовательских институтов, от правительств и агентств по мониторингу, в том числе из национальных и региональных баз данных, технических отчетов и рецензируемых публикаций в научных журналах. Все эти данные интегрируются в единую систему, которая позволяет пользователям отслеживать концентрации веществ в окружающей среде, выявлять тенденции и принимать обоснованные решения.

В 2024 году Агентство значительно расширило несколько ключевых компонентов функциональных возможностей MARIS по управлению данными.

- Чтобы обеспечить возможность автоматизированной работы с различными источниками данных MARIS, был разработан пакет на основе Python, который оптимизирует процессы ввода и стандартизации данных.
- Посредством использования машинно-независимого файлового формата для обмена научной информацией (NetCDF) было обеспечено соответствие данных принципам наилучшей практики FAIR (находимость, доступность, совместимость и повторное использование). Это способствует унифицированному и эффективному хранению всех данных и метаданных в автономных файлах, обеспечивая соответствие MARIS стандартам данных в области экологии, позволяя повысить обнаруживаемость данных MARIS и укрепить позиции MARIS как привлекательного средства обмена результатами текущих исследований по морской радиоактивности во всем мире.
- Также значительного прогресса удалось добиться в области визуализации данных. Благодаря обновлению веб-сайта MARIS появилась возможность визуализировать уровни радиоактивности в морской воде, донных отложениях и морской биоте, а также места отбора проб. Кроме того, с помощью сторонней платформы Observable, предназначенной для разработки и размещения ресурсоемких продуктов на основе данных, были успешно внедрены возможности интерактивной визуализации.

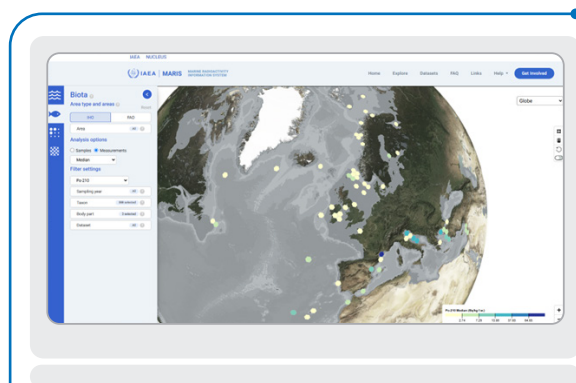
2024 год
Публикация в MARIS
курируемого
набора данных,
содержащего информацию
об объемной активности
радионуклидов в морской
биоте, потребляемой
в виде морепродуктов.



В рамках этих инициатив были созданы новые механизмы для обмена данными и их анализа, включая модульную интеграцию интерфейса прикладного программирования (API) и подготовку всеобъемлющих учебных материалов. Первоначальное изучение возможности применения ИИ, в особенности для обнаружения закономерностей в данных с использованием больших языковых моделей, закладывает основу для будущих инноваций в области анализа радиоактивности морской среды с помощью MARIS.

В 2024 году Агентство опубликовало в MARIS курируемый набор данных, содержащий информацию о концентрациях активности радионуклидов в морской биоте, потребляемой в виде морепродуктов. Этот набор данных, созданный в рамках проекта координированных исследований, является радиологической основой для комплексной глобальной оценки доз облучения, получаемых при потреблении морепродуктов. Используя в качестве отправной точки более 330 000 измерений радионуклидов в морских организмах, в результате кропотливой работы было получено более 21 000 высококачественных записей данных по 16 ключевым радионуклидам в морепродуктах, включая рыбу, моллюсков и морские водоросли. Этот набор данных, размещенный в свободном доступе на домашней странице MARIS, является бесценным ресурсом для стимулирования радиологических исследований и обеспечения безопасности морепродуктов во всем мире.

Эти достижения в 2024 году укрепили позиции MARIS в качестве центра научного сотрудничества и инноваций в этой области. ♦



Из более
330 000
измерений содержания
радионуклидов
в морских организмах



21 000
высококачественных записей
данных сформированы по
16 ключевым радионуклидам
в морепродуктах, что стало
основой для



глобальной
оценки доз облучения,
получаемых
в результате потребления
морепродуктов.





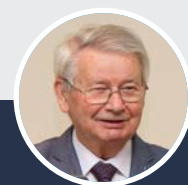
РАДИОХИМИЯ И РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЦЕЛЬ

Оказывать содействие государствам-членам в расширении их возможностей по производству радиоизотопов и радиофармпрепаратов.

Оказывать поддержку государствам-членам в применении радиоиндикаторов и радиационных технологий в целях применения, среди прочего, в промышленности, в области культурного наследия, безопасности пищевых продуктов, здравоохранения и охраны окружающей среды.

Оказывать поддержку государствам-членам путем предоставления подходящих инструментов для получения высококачественных, подходящих данных/оценок воздействия, необходимых для принятия научно обоснованных политических решений.



Применение радиационных технологий для преобразования парниковых газов в безвредные формы открывает широкие возможности в плане обеспечения экологической устойчивости и создания инновационных материалов. Хотя уже можно отметить несколько успешных примеров такого применения на практике, многие новые направления еще предстоит изучить.

Анджей Хмелевский

Генеральный директор Института ядерной химии и технологии, Польша

**517**

участников из
100 государств-членов
приняли участие
в глобальном
аттестационном
испытании

**26 ноября
2024 года**

Центр услуг НРК
получил возможность
координировать
меры по ликвидации
последствий бедствий

**18**

текущих проектов
координированных
исследований

**15**

действующих
центров
сотрудничества

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Производство и разработка радиоизотопов и радиофармацевтических препаратов

В 2024 году Агентство запустило всеобъемлющую базу данных по радиофармацевтике, в которой обобщена важная информация о радиофармпрепаратах и работающих в этой области исследовательских учреждениях. Благодаря представленным в ней интерактивным картам, обеспечивающим большую доступность, она стимулирует государства-члены, обладающие производственными и исследовательскими возможностями, к участию в обследованиях, способствуя тем самым развитию сотрудничества, выявлению новых тенденций, выявлению потенциального дефицита в области производства радиофармацевтических препаратов и укреплению связей между исследователями и заинтересованными сторонами отрасли. Устанавливая связи между различными участниками, база данных способствует инновационным разработкам и расширению доступа к важнейшим радиофармацевтическим препаратам, что является отправной точкой для совершенствования услуг здравоохранения и улучшения результатов лечения пациентов по всему миру.

В 2024 году Агентство сделало важные шаги в направлении поддержки использования альфа-излучающих радионуклидов, издав публикацию «Production and Quality Control of Actinium-225 Radiopharmaceuticals» («Производство и контроль качества радиофармпрепаратов на основе актиния-225») и подготовив статью для журнала «Ядерная медицина и биология» под названием «Alpha Atlas: Mapping global production of α-emitting radionuclides for targeted alpha therapy» («Альфа-атлас: картирование глобального производства альфа-излучающих радионуклидов для таргетной альфа-терапии»). Производители этих радионуклидов будут также включены в базу данных по радиофармацевтике. Еще одним важным итогом стало учреждение в сотрудничестве со Всемирной организацией здравоохранения технической рабочей группы по мерам регулирования радиофармпрепаратов, которая занимается предоставлением рекомендаций по регулированию в целях обеспечения соблюдения норм безопасности и расширения доступа пациентов к важным лекарственным препаратам. Эта группа ставит своей целью упорядочение нормативных требований и формирует устойчивую основу для безопасного

и эффективного использования радиофармацевтических препаратов в государствах-членах. ♦

Открытие Центра услуг неразрушающего контроля в Зайберсдорфе

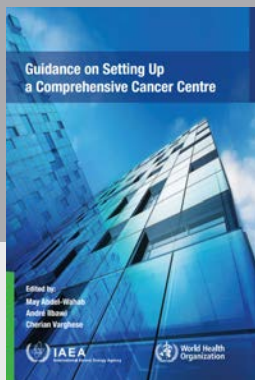
В ходе Конференции на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества, состоявшейся в ноябре 2024 года, Агентство объявило о начале работы Центра услуг неразрушающего контроля (НРК), который оснащен новейшим оборудованием для чрезвычайного реагирования на стихийные бедствия. Одновременно были выпущены руководящие материалы по подготовке учебных планов в области неразрушающего контроля для инженеров-строителей (НРК-ИС), ставшие ориентиром для гармонизации обучения и предоставления специалистам знаний и навыков, необходимых для успешной работы в области НРК и гражданского строительства. Обучение будет направлено на улучшение результатов восстановления гражданской инфраструктуры и повышение устойчивости гражданских объектов в государствах-членах. ♦

Смягчение воздействия парниковых газов с помощью излучения

Такие газы, как углекислый газ и метан, вносят значительный вклад в парниковый эффект, вызывая беспрецедентный рост температуры в глобальном масштабе, что приводит к резким изменениям погоды, повышению уровня моря и существенным нарушениям в экосистемах. Кроме того, они ухудшают качество воздуха, создавая серьезную угрозу для здоровья людей и животных. Агентство принимает меры по борьбе с изменением климата: был запущен проект координированных исследований по смягчению воздействия парниковых газов с помощью излучения, целью которого является разработка решений на основе излучения, позволяющих эффективно преобразовывать парниковые газы в более простые и менее вредные соединения или создавать материалы, упрощающие их улавливание и безопасное хранение. ♦

ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ ЗА 2024 ГОД

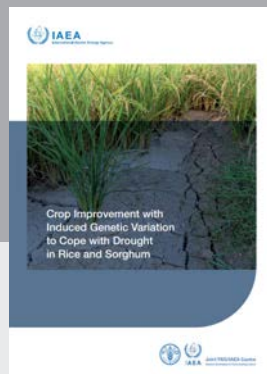
Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды



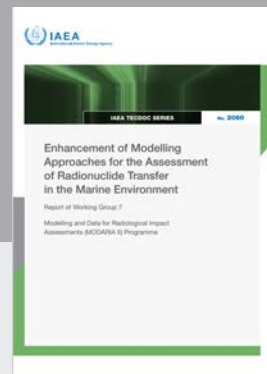
Руководство по созданию комплексных онкологических центров
Эта совместная публикация МАГАТЭ и ВОЗ ставит своей целью поддержать рост и развитие существующих онкологических центров, а также планирование и создание новых, и вносит вклад в развитие онкологической помощи в глобальном масштабе.



Руководящие материалы по подготовке учебных планов в области неразрушающего контроля для инженеров-строителей (НРК-ИС)
Эта публикация, разработанная в качестве справочного пособия для инструкторов и сотрудников органов по сертификации, закладывает основу для обучения методам неразрушающего контроля в области гражданского строительства, при этом особое внимание уделяется стандартизации методов для обеспечения безопасности конструкций.



Улучшение сельскохозяйственных культур на основе индуцированной генетической изменчивости на примере обеспечения устойчивости риса и сорго к засухе
В этой публикации изложены комплексные протоколы скрининга для повышения засухоустойчивости риса и сорго с использованием мутантных линий, составленные с опорой на результаты пятилетнего проекта координированных исследований.



Совершенствование подходов к моделированию для оценки переноса радионуклидов в морской среде
Данная публикация представляет собой руководство по моделированию и сравнительному анализу происходящих в морской среде процессов для оценки состояния и переноса радионуклидов, попавших в морскую среду.

КОНФЕРЕНЦИИ МАГАТЭ В 2024 ГОДУ

Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды

Пятая международная конференция по гибридной визуализации (ИПЭТ-2024)

октябрь 2024 года, Вена

более 500 очных участников из

103 государств-членов, а также 3000 онлайн-участников

Ставящее своей целью укрепить практики ядерной медицины и радиологии по всем миру, это мероприятие предоставляет международным экспертам площадку для углубленного обсуждения методов гибридной визуализации, используемых при лечении рака. Помимо прочего, на конференции освещались инновационные подходы к применению таких методов, состоялась специальная сессия по этике, лидерству, образованию и защите интересов пациентов, а также были рассмотрены возможности искусственного интеллекта в контексте оптимизации работы с пациентами.



Конференция на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества

ноябрь 2024 года, Вена

1500 очных участников из 144 государств-членов

Это мероприятие, организованное совместно Департаментом ядерных наук и применений и Департаментом технического сотрудничества, собрало вместе министров, старших должностных лиц и представителей директивных органов для обсуждения глобальных проблем в области здравоохранения, продовольственной безопасности и охраны здоровья, управления водными ресурсами и изменения климата. Участники рассмотрели достигнутых в этих областях прогресс, поделились передовым опытом и изучили новые возможности использования ядерной науки и технологий для решения насущных глобальных проблем.



Международный симпозиум по безопасности и контролю пищевых продуктов

май 2024 года, Вена

467 очных участников из 115 государств-членов и

14 организаций, а также 1475 онлайн-участников

Присутствовавшие на этом мероприятии эксперты и заинтересованные стороны в области безопасности пищевых продуктов и систем контроля за пищевыми продуктами получили возможность обменяться информацией о передовых исследованиях и разработках в области применения ядерных технологий для обеспечения безопасности и контроля пищевых продуктов, наладить связи между государственным и частным сектором и определить будущие потребности и направлений исследований.



Первое координационное совещание Глобальной сети лабораторий по анализу водных ресурсов

июнь 2024 года, Вена

94 очных участника из 54 государств-членов,

а также представители 6 международных организаций

На этом мероприятии был определен круг ведения Глобальной сети лабораторий по анализу водных ресурсов (Сеть ГлоВАЛ), представлены результаты начального обследования и разработана стратегия реализации.





ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ФИЗИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



“

Работа по обеспечению ядерной и физической безопасности ведется на всех уровнях: индивидуальном, организационном, национальном, региональном и международном. Чтобы защитить людей, общество и окружающую среду от вредного воздействия ионизирующих излучений, мы должны постоянно сохранять коллективный настрой на соблюдение наивысших стандартов ядерной и физической безопасности.

Лиди Эввар

Заместитель Генерального директора,
руководитель Департамента ядерной и физической
безопасности



Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность



Услуги по экспертной оценке и консультационные услуги

56

обращений за услугами по экспертной оценке и консультационные услуги в области ядерной и физической безопасности

• **46** в области ядерной безопасности

• **10** в области физической безопасности

в 35 странах



База данных по инцидентам и незаконному обороту

147

сообщений об инцидентах, поступивших в Базу данных по инцидентам и незаконному обороту



Международно-правовые документы

96

сторон Конвенции о ядерной безопасности

> 3 новые стороны

90

сторон Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами

> 1 новая сторона

134

стороны Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии

> 1 новая сторона

129

сторон Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации

> 1 новая сторона

165

сторон Конвенции о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ)

> 1 новая сторона

137

сторон поправки к КФЗЯМ

> 2 новые стороны

153

государства-члена, обязавшихся выполнять положения Кодекса поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников и дополняющих его руководящих материалов

> еще 4 государства-члена приняли на себя политическое обязательство



Обучение и подготовка кадров

207

учебных мероприятий по вопросам
ядерной и физической безопасности

7796 участников

5

сессий международной школы
лидерства для обеспечения ядерной и
радиологической безопасности, включая

2 сессии учебных курсов по
подготовке инструкторов

более **100** участников
из **36** государств-членов

Ключевые области



Готовность и реагирование в случае
инцидентов и аварийных ситуаций



Безопасность ядерных установок



Радиационная безопасность и
безопасность перевозки



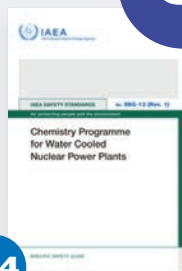
Обращение с радиоактивными
отходами и безопасность
окружающей среды



Физическая ядерная безопасность

8

новых специальных
руководств по безопасности
выпущено в 2024 году

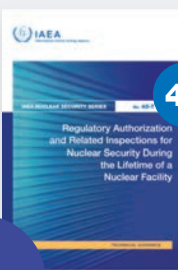


134

публикации Серии
норм безопасности
выпущено в общей
сложности

4

новые публикации категории
«Технические руководящие
материалы» выпущены в 2024 году



46

публикаций
Серии изданий по
физической ядерной
безопасности
выпущено в общей
сложности

13

модулей



Новая

серия электронных учебных
материалов по всем общим
и специальным требованиям
безопасности



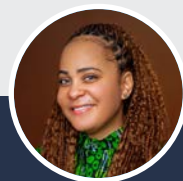


ГОТОВНОСТЬ И РЕАГИРОВАНИЕ В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТОВ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ЦЕЛЬ

Поддерживать и далее расширять эффективные собственные, национальные и международные возможности и механизмы в области аварийной готовности и реагирования (АГР) для действенного реагирования на ядерные или радиологические инциденты и аварийные ситуации независимо от их причин.

Улучшать обмен информацией о ядерных или радиологических инцидентах и аварийных ситуациях среди государств-членов, международных заинтересованных сторон и населения и средств массовой информации на этапе обеспечения готовности и в ходе реагирования на ядерные или радиологические инциденты и аварийные ситуации независимо от их причин.



Оперативное вмешательство МАГАТЭ свидетельствует о его приверженности обеспечению ядерной безопасности и принятию упреждающих предупредительных мер. Помимо решения насущных задач, стоящих перед Либерией, помощь со стороны Агентства позволила сотрудникам нашего Агентства по охране окружающей среды обнаружить источник цезия-137 и укрепить национальный потенциал. Стремясь развить этот успех, Либерия на 68-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ присоединилась к Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации.

Каришма Пелхэм-Раад

помощник министра по делам международных организаций, департамент международного сотрудничества и экономической интеграции, Министерство иностранных дел, Либерия

**52**

страны,
зарегистрированные
в Международной
информационной
системе по
радиационному
мониторингу

3

страны,
присоединившиеся
в 2024 году (Албания,
Грузия и Марокко)

**19**

проведенных учений
в рамках конвенций
2 ConvEx-1
17 ConvEx-2

**43**

страны,
зарегистрированные
в Сети реагирования
и оказания помощи

**178**

сообщений об
инцидентах,
поступивших от
государств-членов

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Проверка готовности к аварийному реагированию

В 2024 году Центр по инцидентам и аварийным ситуациям (ЦИАС) Агентства продвинулся вперед в решении задачи укрепления глобального потенциала АГР в случае ядерных и радиологических инцидентов, организовав тренинги, международные учения, налаживая новое сотрудничество и обеспечивая техническое руководство.

Двенадцатое совещание представителей компетентных органов, определенных в соответствии с Конвенцией об оперативном оповещении и Конвенцией о помощи, которое состоялось в июне 2024 года, сыграло ключевую роль в оценке проблем аварийного реагирования, и его участники призвали Агентство активизировать оказание помощи в аварийных ситуациях и обратить внимание на технологические новшества, включая ИИ и малые модульные реакторы.

В октябре 2024 года в Пакистане прошли учения ConvEx-2с 2024 года, которые дали возможность Секретариату и государствам-членам отработать действия в соответствии с национальными и международными протоколами АГР. В ходе этих полномасштабных учений имитировался серьезный ядерный инцидент и было уделено особое внимание защите населения, международной помощи и обмену информацией в режиме реального времени.

Агентство также оказало помощь Либерии в реагировании на радиологический инцидент в крупном медицинском учреждении, развернув средства быстрого реагирования при помощи Сети реагирования и оказания помощи и сделав акцент на глобальной значимости Конвенции о помощи. ♦

Аварийная готовность на национальном и международном уровне

В 2024 году деятельность ЦИАС была нацелена на разработку эффективных общих принципов, укрепление национального и регионального потенциала и облегчение обмена данными в режиме реального времени для нужд аварийного реагирования.

Благодаря новым партнерствам, таким как Арабский региональный план действий в области АГР, Агентство продолжало развивать международное сотрудничество, повышая уровень готовности государств-членов к эффективному реагированию на любую ядерную или радиологическую аварийную ситуацию.

Чтобы содействовать развитию потенциала государств-членов, Агентство опубликовало новую редакцию «Общих процедур медицинского реагирования при ядерной или радиологической аварийной ситуации» и издало новую публикацию под названием «Classification, Assessment and Prognosis During Nuclear Power Plant Emergencies: Guidelines on Providing Information to the On-site and Off-site Protective Action Decision Makers» («Классификация, оценка и прогнозирование во время аварийных ситуаций на АЭС: руководство по предоставлению информации органам, принимающим решения о защитных мерах на площадке и за ее пределами»). Оно также организовало выпуск, в Аргентине и Китае, двух изданий курса «Школа управления радиационными аварийными ситуациями», который был актуализирован за счет включения в него информации о новейших технологиях и инструментах для радиационного мониторинга и реагирования на аварийные ситуации.

Было проведено в общей сложности 28 учебных мероприятий по АГР, включая обучение экспертов по радиационному мониторингу, обеспечению готовности и реагированию медицинских служб на аварийные ситуации. Эти мероприятия были призваны укрепить основы для действий в аварийных ситуациях, улучшить протоколы связи и обеспечить применение эффективных стратегий реагирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации. ♦



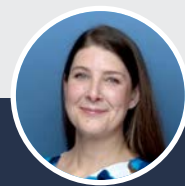
БЕЗОПАСНОСТЬ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК

ЦЕЛЬ

Оказывать помощь государствам-членам в повышении безопасности ядерных установок в ходе оценок площадки, проектирования, строительства и эксплуатации за счет предоставления и применения современных норм безопасности.

Оказывать помощь государствам-членам в создании и совершенствовании национальной инфраструктуры безопасности посредством предоставления услуг по рассмотрению вопросов безопасности и содействия присоединению к Конвенции о ядерной безопасности и Кодексу поведения по безопасности исследовательских реакторов и применению этих документов.

Оказывать помощь государствам-членам в создании потенциала посредством развития людских ресурсов, обучения и подготовки кадров, управления знаниями и сетей знаний с помощью международного сотрудничества, включая обмен информацией и опытом эксплуатации, а также координацию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.



«Ближе к началу этого года МАГАТЭ провело рассмотрение технических вопросов безопасности ММР конструкции «Роллс-Ройс» под углом зрения норм безопасности МАГАТЭ. Были определены положительные практики и сформулированы рекомендации в отношении сбора информации, связанной с безопасностью, которые пригодятся нам в дальнейшей работе по подготовке обоснования безопасности. Недостатков в самой установке выявлено не было, что является положительным моментом. Многие органы ядерного регулирования регулярно используют нормы безопасности МАГАТЭ как основу для своих внутренних правил, поэтому проведенная оценка и полученный положительный результат снижают риск, связанный с будущим лицензированием установки во многих странах».

Хелена Перри

директор по вопросам регулирования и безопасности, «Роллс-Ройс»



100%

решенных вопросов, которые возникли в ходе миссий ОСАРТ и САЛТО



2400

участников учебных мероприятий по вопросам ядерной безопасности



84

сообщения об опыте эксплуатации, переданные через информационные системы FINAS, IRS и IRSRR



25

ситуационных исследований 20 государств-членов, переданных в рамках проекта «типовой дорожной карты»



28 000

уведомлений, зарегистрированных в системе оповещения о внешних событиях

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Помощь в укреплении национальной инфраструктуры безопасности и нормативной базы регулирования

В 2024 году Агентство продолжало поощрять и поддерживать создание всеобъемлющей инфраструктуры безопасности и нормативной базы регулирования с целью обеспечения безопасности ядерных установок в течение всего срока их службы.

Третье внеочередное совещание сторон Конвенции о ядерной безопасности (КЯБ), состоявшееся в сентябре 2024 года, имело целью повышение эффективности и результативности процесса рассмотрения. После него было проведено организационное совещание для десятого Совещания договаривающихся сторон КЯБ по рассмотрению, намеченного на 2026 год. Агентство продолжало оказывать поддержку растущему числу договаривающихся сторон КЯБ (96 на декабрь 2024 года), организуя учебные семинары-практикумы, на которых предоставлялись помощь и информация о процессе экспертного рассмотрения и обязательствах в рамках КЯБ.

В апреле 2024 года Агентство организовало учебный курс, посвященный услугам по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРПС), с целью предоставить информацию и руководящие указания старшим сотрудникам регулирующих органов, которые будут участвовать в будущих миссиях ИРПС.

Странам, встающим на путь развития ядерной энергетики, Агентство продолжало оказывать поддержку по линии проекта «типовой дорожной карты» в создании инфраструктуры, необходимой для обеспечения безопасности их первого ядерного реактора. Кроме того, в октябре 2024 года оно организовало техническое совещание по проблемам, с которыми сталкиваются страны-новички в деле создания эффективной нормативной базы регулирования и инфраструктуры безопасности.

В августе 2024 года в Вене было проведено международное совещание по применению Кодекса поведения по безопасности исследовательских реакторов. Агентство также организовало учебные мероприятия по подготовке технико-экономических

обоснований проектов новых исследовательских реакторов, по техническим требованиям для конкурсных торгов на строительство нового исследовательского реактора и по подготовке будущих экспертов, которые войдут в состав миссий по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАПП). Эти мероприятия способствовали дальнейшему повышению эффективности регулирующего надзора и уровня эксплуатационной безопасности исследовательских реакторов.

Были проведены семинары-практикумы по эксплуатационной радиационной защите, по управлению старением установок ядерного топливного цикла и по безопасности изготовления топлива для усовершенствованных реакторов. Агентство также организовало семинары-практикумы для распространения информации о миссии по оценке безопасности установок топливного цикла в ходе эксплуатации (СЕДО) и по регулирующему надзору за установками ядерного топливного цикла.

Техническое совещание, посвященное вопросам безопасности и эксплуатационным аспектам использования передовых технологий на исследовательских реакторах, стало площадкой, на которой государства-члены обсудили вопросы создания потенциала и определили необходимые направления работы по совершенствованию инфраструктуры безопасности и нормативной базы регулирования для разработки, внедрения и использования передовых технологий, в том числе систем искусственного интеллекта, на исследовательских реакторах. ♦

Содействие проведению оценки безопасности ядерных установок, включая усовершенствованные и инновационные реакторы

Агентство продолжало оказывать поддержку государствам-членам в обеспечении безопасного и надежного использования передовых ядерных технологий, включая малые модульные реакторы (ММР), энергию термоядерного синтеза, плавучие атомные электростанции (ПАТЭС) и мирное использование ядерной энергии в судовых силовых установках, а также использование систем искусственного

интеллекта при проектировании и эксплуатации ядерных установок.

Агентство провело три миссии по рассмотрению технических вопросов безопасности (ТСП) конструкций ММР в Республике Корея, Соединенном Королевстве и Соединенных Штатах Америки и организовало межрегиональные учебные курсы по вопросам безопасности ММР и других передовых реакторных технологий в Вене и в Цуруге, Японии, в которых приняли участие в общей сложности 40 государств-членов.

Агентство также провело консультативную миссию в Руанде по вопросам анализа безопасности и проектных средств безопасности руандийского проекта критической сборки — исследовательского реактора малой мощности, в конструкции которого используются жидкометаллическое топливо и жидкометаллический теплоноситель. Кроме того, оно организовало техническое совещание по вероятностной оценке безопасности неректорных ядерных установок. ♦

Анализ проблем безопасности ядерных установок, обусловленных изменением климата

В 2024 году Агентство продолжало оказывать поддержку государствам-членам в оценке влияния изменения климата на безопасность ядерных установок.

Агентство содействовало обмену опытом эксплуатации в рамках проекта координированных исследований по проблемам безопасности ядерных установок, обусловленным изменением климата. Начало этому проекту было положено в июне 2024 года на первом совещании по координации исследований, на котором был проведен разбор двух конкретных примеров: площадки на морском побережье и площадки у берегов реки.

Агентство также готовит доклад по безопасности, посвященный влиянию изменения климата на оценку метеорологических и

гидрологических опасностей для ядерных установок. В октябре 2024 года им было проведено первое совещание комитета по научной программе международной конференции 2025 года «Устойчивость ядерных установок к внешним событиям с точки зрения безопасности в контексте изменения климата». ♦

Повышение безопасности атомных электростанций во всем мире

Агентство продолжало принимать меры для повышения безопасности действующих АЭС, проводя миссии Группы по оценке эксплуатационной безопасности (ОСАРТ), а также поддерживать безопасную долгосрочную эксплуатацию и управление старением при помощи миссий по анализу аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО).

В 2024 году Агентство провело 16 семинаров-практикумов по консультационной поддержке ОСАРТ, чтобы оказать помощь государствам-членам, планирующим принять у себя миссию ОСАРТ, включая страны-новички. Кроме того, им были проведены две миссии по независимой оценке культуры безопасности (ИСКА).

Агентство также продолжало оказывать содействие государствам-членам в повышении безопасности долгосрочной эксплуатации и управлении старением их установок. Со времени создания миссии САЛТО в 2007 году Агентство провело 59 таких миссий, а также 24 повторные миссии.

В 2024 году начался этап 7 Международной программы по общим урокам, связанным со старением, в котором приняли участие около 200 экспертов из 33 государств-членов. Руководящий комитет программы утвердил рекордное количество заданий по сбору информации об апробированной практике управления старением, и в ходе девяти совещаний, проведенных в течение года, был достигнут значительный прогресс в этом направлении. ♦

Эксперты, участвующие в миссии ИРПС в Республике Корея, беседуют с персоналом ядерной установки, ноябрь 2024 года (фотография предоставлена Корейским институтом ядерной безопасности).



Поддержка международного обмена опытом эксплуатации ядерных установок

Агентство рекомендует государствам-членам предоставлять информацию о событиях, происходящих на ядерных установках, чтобы активизировать изучение опыта эксплуатации, которое является залогом повышения безопасности и приносит пользу всему ядерному сообществу.

Агентство провело техническое совещание для национальных координаторов совместной Системы уведомления об инцидентах с топливом и их анализа МАГАТЭ-АЯЭ/ОЭСР (FINAS) с целью обмена опытом эксплуатации и уроками, извлеченными из инцидентов, зарегистрированных в FINAS, обсуждения вопросов принятия корректирующих мер в связи с этими и другими инцидентами, а также обсуждения действий по повышению эффективности системы. Оно также приняло меры для распространения опыта эксплуатации, извлеченного из инцидентов, зарегистрированных в Информационной системе по инцидентам на исследовательских реакторах (IRSRR).

В Аргентине была проведена миссия по экспертной оценке опыта достижения показателей эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР); кроме того, были организованы учебные курсы и совещания для обмена уроками, извлеченными из важнейших событий, имевших место в разных государствах-членах. ♦



Группа экспертов Агентства проводит миссию по оценке отчета об обследовании площадки для АЭС в Шри-Ланке, май-июнь 2024 года (фотография предоставлена Университетом Перадени).



Члены миссии СЕДО посещают завод по изготовлению ядерного топлива в Питешти, Румыния, ноябрь 2024 года (фотография предоставлена заводом по изготовлению ядерного топлива).



Гражданская ответственность за ядерный ущерб

Агентство оказывает помощь государствам-членам в установлении глобального режима ядерной ответственности, содействуя их присоединению к принятым под его эгидой многосторонним договорам о гражданской ответственности за ядерный ущерб и выполнению положений этих договоров, и поддерживает усилия по созданию слаженных национальных и международных механизмов ядерной ответственности, имеющих ключевое значение для предоставления оперативной, полноценной, справедливой и недискриминационной компенсации за ущерб, вызванный ядерными инцидентами.

В мае 2024 года прошло 24-е очередное совещание Международной группы экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС), после которого был организован семинар-практикум для дипломатов по гражданской ответственности за ядерный ущерб. В июне 2024 года Агентство выступило в качестве секретариата четвертого Совещания договаривающихся сторон Конвенции о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (КДВ) и подписавших ее государств, которое состоялось в Вене. В июле 2024 года в Маниле был проведен субрегиональный семинар-практикум по КДВ для государств — членов Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН). В ходе 68-й очередной сессии Генеральной конференции было проведено параллельное мероприятие по тематике КДВ, на котором государства-члены высказали свои соображения по поводу присоединения к глобальному режиму ядерной ответственности. Члены ИНЛЕКС продолжают поддерживать деятельность Секретариата по оказанию законодательной помощи государствам-членам в вопросах ядерной ответственности и специальные информационно-просветительские мероприятия, посвященные КДВ. ♦



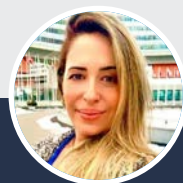
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ

ЦЕЛЬ

Оказывать государствам-членам поддержку в повышении радиационной безопасности населения и окружающей среды путем разработки норм безопасности и обеспечения их применения.

Оказывать государствам-членам поддержку в создании надлежащей инфраструктуры безопасности путем осуществления и содействия осуществлению Кодекса поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников и дополняющих его Руководящих материалов, а также путем проведения экспертных оценок безопасности и оказания консультационных услуг.

Оказывать государствам-членам поддержку в создании потенциала путем организации обучения и подготовки кадров и содействия обмену информацией и опытом.



В ходе проведенной в 2024 году оценки обучения и подготовки кадров (ЭдуТА) Бразилии был представлен подробный обзор ее инфраструктуры обучения и подготовки кадров и анализ того, насколько она соответствует нормам безопасности МАГАТЭ и наилучшей международной практике. Отчет ЭдуТА станет неоценимым подспорьем в нашей дальнейшей работе по укреплению национальной нормативной базы регулирования и развитию компетенций для ведения учебной работы в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.

Даниэль Монегаля Родригис

руководитель отдела обучения и подготовки кадров, Институт радиационной защиты и дозиметрии, Национальная комиссия по ядерной энергии (НКЯЭ), Бразилия

**55 911**

общее количество регистраций на курсы электронного обучения по радиационной безопасности и перевозки

**8800**

новых слушателей, зарегистрированных в 2024 году

**№1**

курс с наибольшим количеством регистраций: «Безопасность и качество в лучевой терапии»

**2016**

начало преподавания курсов электронного обучения по радиационной защите пациентов

**14 700**

слушателей, окончивших курсы

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Мероприятия, связанные с радоном и другими типами ситуаций существующего облучения

В 2024 году Агентство опубликовало новое руководство по безопасности, посвященное защите работников от облучения радоном, и продолжило подготовку доклада по безопасности торговли непродовольственными/потребительскими товарами.

Агентство также провело техническое совещание для обсуждения национального опыта организации радиационной защиты в зонах с высоким фоновым излучением, которое способствовало подготовке руководства по безопасности, посвященного ситуациям существующего облучения. ♦

Деятельность по предоставлению высококачественных услуг по радиационному мониторингу

В 2024 году Лаборатория технических услуг Агентства по радиационной безопасности продолжала предоставлять высококачественные услуги по радиационному мониторингу, и был проведен внешний аудит, подтвердивший соответствие лаборатории стандарту ISO/IEC 17025:2017.

В октябре 2024 года Агентство организовало техническое совещание для обсуждения последствий введения новых рабочих величин в области дозиметрии персонала, предложенных Международной комиссией по радиационным единицам и измерениям в ее докладе № 95, с целью повысить осведомленность участников международной деятельности по радиационной защите о потенциальных технических и нормативных последствиях введения этих новых величин.

В ноябре 2024 года был опубликован отчет о двухлетней программе межлабораторных сравнений, проведенной по просьбе Японии с целью проверки точности контроля радиационного облучения работников, выполняющих операции с прошедшей очистку в системе ALPS водой, со стороны Токийской электроэнергетической компании на атомной электростанции «Фукусима-дайити». ♦

Обеспечение применения норм безопасности Агентства

В 2024 году выросло количество запросов на предоставление услуг по оценке радиационной защиты персонала (ОРПАС) для содействия применению согласованного подхода к радиационной защите персонала. Для выполнения этих запросов был модернизирован инструмент самооценки ОРПАС.

Одна миссия ОРПАС была проведена в марте 2024 года в Таиланде, и несколько таких миссий запланированы на 2025 год.

Работа Агентства в области радиационной защиты персонала была сосредоточена на организации обмена опытом работы государств-членов по контролю, мониторингу и регистрации облучения персонала, который позволил извлечь ценные уроки, связанные с обеспечением радиационной безопасности на рабочих местах. Была рассмотрена деятельность Информационной системы по профессиональному облучению в медицине, промышленности и исследованиях — промышленная радиография (ISEMIR-IR) с целью планирования четвертого глобального исследования по ISEMIR-IR.

В марте 2024 года Агентство рассмотрело проблемы радиационной защиты пациентов с учетом внедрения новых технологий визуализации, организовав техническое совещание на эту тему. Оно также продолжило проводить совместные семинары-практикумы, включая совместный семинар-практикум МАГАТЭ-Аргоннской национальной лаборатории по оптимизации радиационной защиты в интервенционных процедурах под рентгеноскопическим контролем в апреле 2024 года в Соединенных Штатах Америки и совместный семинар-практикум МАГАТЭ-МЦТФ по радиационной защите в лучевой терапии с визуальным контролем в октябре 2024 года в Италии.

На 16-м Международном конгрессе Международной ассоциации по радиационной защите Агентство представило новшества в системе «Безопасность в радиационной онкологии» (SAFRON), рассказало о сделанных выводах в отношении общих отказов барьеров безопасности и о важности учета истории доз,

полученных пациентом, при проведении повторных процедур визуализации.

В течение года Агентство разработало курс электронного обучения по радиационной защите в ядерной медицине, в котором сделан акцент на принципах культуры безопасности. На соответствующем портале Агентства, где зарегистрировано более 33 000 заявок на онлайн-обучение по тематике радиационной защиты пациентов, фиксируется более 1,5 миллиона просмотров в год.

По случаю 20-й годовщины деятельности по оценке обучения и подготовки кадров в области радиационной защиты и безопасности (ЭдуТА) вопросник, используемый для сбора информации о нормативной базе и возможностях в области обучения и подготовки кадров в государствах-членах, получающих помощь по линии программы технического сотрудничества Агентства, был переработан в свете уроков, извлеченных из 33 проведенных миссий ЭдуТА. Переработанный вопросник был использован в Бразилии и Греции.

Сотрудники регулирующих органов, входящих в Арабскую сеть ядерных регулирующих органов, были обучены тому, как привести их нормативную базу регулирования в соответствие с нормами безопасности Агентства в части компетенций, которыми должен обладать персонал, отвечающий за обеспечение безопасности на ядерных установках. Агентство также оказало поддержку более чем 50 государствам-членам в повышении уровня компетентности молодых специалистов, организовав последиplomные учебно-образовательные курсы по радиационной защите и безопасности источников излучения в Алжире, Аргентине, Бразилии, Кении и Малайзии. Наконец, благодаря поддержке Агентства в 2024 году более чем в 40 государствах-членах увеличилось число инструкторов, занимающихся подготовкой специалистов по радиационной защите. ♦

Миссия по комплексной оценке деятельности органа регулирования, посвященная анализу нормативной базы Агентства

В октябре 2024 года была проведена первая в истории комплексная оценка внутренней нормативной базы Агентства в области радиационной безопасности.

В ходе этой десятидневной миссии группа по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРПС) — в состав которой вошли десять старших экспертов по вопросам регулирования из десяти государств-членов, два сотрудника Агентства и один наблюдатель из Австрии — рассмотрела все основные области регулирования: радиационную безопасность, безопасность отходов, аварийную готовность и реагирование, перевозку и взаимосвязь с физической ядерной безопасностью. Группа ИРПС пришла к выводу, что программа регулирования Агентства хорошо отлажена и что за деятельностью в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов установлен эффективный надзор. Группа представила внутреннему регулятору Агентства рекомендации и предложения по дальнейшему повышению эффективности нормативной базы и ее функций в соответствии с нормами безопасности Агентства, а также приветствовала твердый настрой регулятора на постоянное совершенствование его систем регулирования. Внутренний регулятор обеспечивает надзор за безопасностью деятельности, связанной с использованием излучений, в лабораториях Агентства в Вене, Зайберсдорфе и Монако, и контролирует участие Агентства в деятельности, ведущейся, организуемой или передаваемой на подряд в государствах-членах. ♦



Эксперты и участники миссии ЭдуТА в Бразилии, июль 2024 года.

Техник Агентства по радиационному мониторингу берет поверхностную пробу большой площади с мусорного бака в Лаборатории ядерных материалов в Зайберсдорфе.





Региональные учебные курсы ПРРИ для новых регуляторов, Рабат, май 2024 года (фотография предоставлена Марокканским агентством по ядерной и радиационной безопасности и физической безопасности).

Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников и дополняющие его Руководящие материалы

Агентство и государства-члены продолжали прилагать усилия для повышения уровня безопасности и сохранности радиоактивных источников, в том числе при импорте и экспорте.

В 2024 году Агентство провело совещание открытого состава технических и правовых экспертов по обмену информацией об осуществлении государствами положений Руководящих материалов по импорту и экспорту радиоактивных источников, участники которого получили возможность отметить 20-ю годовщину утверждения Руководящих материалов Советом управляющих. Участники совещания рекомендовали, чтобы Агентство и в дальнейшем побуждало государства выражать политическую поддержку Руководящим материалам, назначать пункты связи для облегчения экспорта и/или импорта радиоактивных источников, подготавливать или пересматривать свои ответы на вопросник для импортирующих и экспортирующих государств, а также использовать региональные сети для более эффективной активизации этих усилий. Участники совещания также рекомендовали государствам привлекать компетентные органы, отрасль, конечных пользователей и другие соответствующие национальные заинтересованные стороны к скоординированным усилиям по выполнению положений Руководящих материалов. Опираясь на эти рекомендации, Агентство продолжало совершенствовать инструменты и помощь, связанные с эффективным и планомерным осуществлением положений Кодекса поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников и дополняющих его Руководящих материалов. К концу 2024 года 153 государства взяли на себя политическое обязательство в отношении выполнения Кодекса поведения, 139 государств — в отношении дополняющих его Руководящих материалов по импорту и экспорту радиоактивных источников и 74 государства — в отношении дополняющих его Руководящих материалов по обращению с изъятными из употребления радиоактивными источниками. ♦

Проекты по развитию регулирующей инфраструктуры

Проекты по развитию регулирующей инфраструктуры (ПРРИ) призваны оказывать поддержку участвующим в них странам в создании инфраструктуры регулирования радиационной безопасности и физической безопасности радиоактивных материалов в соответствии с публикуемыми Агентством требованиями безопасности и рекомендациями по физической ядерной безопасности.

В 2024 году после развертывания регионального проекта в Азиатско-Тихоокеанском регионе число стран, получающих помощь, достигло 100. ПРРИ помогают регулирующим органам и другим компетентным органам создавать прочную нормативную базу регулирования для надзора за безопасностью и физической безопасностью установок и деятельности, в которых используются источники излучения. По линии ПРРИ национальные органы получают помощь в разработке национальной политики, стратегий и правил, инвентаризации и ведении национальных реестров источников излучения и создании устойчивых организаций и систем менеджмента для выполнения функций регулирования на основе реальной независимости. Эти органы также работают над формированием и укреплением культуры радиационной безопасности и культуры физической ядерной безопасности, в том числе за счет развития лидерских качеств у новых и старших сотрудников и расширения имеющихся у них возможностей. В ПРРИ делается акцент на высокоприоритетных областях, таких как лучевая терапия для лечения рака. В 2024 году по линии ПРРИ было организовано 11 мероприятий с 239 участниками, включая 40 новых сотрудников регулирующих органов, две консультативные миссии по инфраструктуре регулирования радиационной безопасности и физической ядерной безопасности, а также различные экспертные миссии и технические туры. ♦



ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЦЕЛЬ

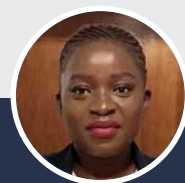
Оказывать государствам-членам поддержку в укреплении безопасности при обращении с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, включая геологическое захоронение высокоактивных отходов, вывод из эксплуатации, реабилитацию и регулирование выбросов в окружающую среду, путем разработки норм безопасности и обеспечения их применения.

Оказывать государствам-членам поддержку в укреплении безопасности при обращении с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, включая геологическое захоронение высокоактивных отходов, вывод из эксплуатации, реабилитацию и регулирование выбросов в окружающую среду, путем проведения экспертных оценок и оказания консультационных услуг, а также содействие их присоединению к Объединенной конвенции и ее применению.

Оказывать государствам-членам поддержку в создании потенциала путем организации обучения и подготовки кадров и содействия обмену информацией и опытом.



КГОУН Центральная Азия



Координационная группа по объектам уранового наследия (КГОУН), в поле зрения которой входит теперь и Африканский регион, обеспечивает новую, надежную организационную основу для африканских государств-членов, решающих задачи реабилитации загрязненных ураном площадок бывших горнодобывающих предприятий, опираясь на десятилетний опыт работы КГОУН в Центральной Азии.

Линда К. Хамвула

специалист по радиационной безопасности,
Управление по радиационной защите, Замбия

**36**

модулей электронного обучения по безопасности вывода из эксплуатации, восстановления окружающей среды, обращения с РМПП

**31**

государство-член приняло участие в работе Форума регулирующих органов по безопасности уранового производства и РМПП (РЕГСУН)

**130**

молодых специалистов приняли участие в тренинге по оценкам радиологического воздействия и воздействия на окружающую среду

**65**

государств-членов приняли участие в программе «Методы оценки радиологического и экологического воздействия» (МЕРЕИА)

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Расширение международной координации в вопросах безопасности управления объектами уранового наследия

Координационная группа по объектам уранового наследия (КГОУН) способствует развитию сотрудничества между государствами-членами, на территории которых имеются объекты уранового наследия, а также между национальными и международными организациями, которые поддерживают работу по безопасной реабилитации таких объектов.

Хотя первоначально работа КГОУН была сосредоточена в Центральной Азии, в 2024 году Группа успешно расширила сферу своей деятельности, включив в нее африканские государства-члены, что дало толчок межрегиональному сотрудничеству и обмену знаниями. Цели КГОУН в Африканском регионе были определены на техническом совещании, состоявшемся в марте 2024 года в Замбии, что открыло путь к разработке подхода к реабилитационным мероприятиям с учетом специфики региона, который будет опираться на опыт Центральной Азии. В ноябре 2024 года государства-члены из Центральной Азии и Африки собрались на ежегодное совещание КГОУН, на котором они обменялись опытом, обсудили общие проблемы и наметили задачи и действия с учетом специфики своих регионов. В ходе обсуждений было обращено внимание на различия между регионами, особенно в плане многообразия площадок, сложности путей, по которым происходит воздействие загрязняющих веществ, и подходов к реабилитации. ♦

Регулируемая переработка и окончательное захоронение извлеченного грунта и отходов, образовавшихся в результате мероприятий по дезактивации в префектуре Фукусима

В 2024 году Агентство опубликовало выводы трех международных совещаний экспертов, созданных по просьбе Министерства окружающей среды (МОС) Японии, по вопросам управляемой переработки и окончательного захоронения вывезенного грунта и радиоактивных отходов, образовавшихся в результате дезактивации территорий в префектуре Фукусима.

Агентство сформировало группу экспертов, состоящую из его собственных сотрудников и шести международных экспертов из Бельгии, Германии, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов Америки и Японии, которые рассмотрели предоставленную МОС информацию с технической и социальной точки зрения и под углом зрения безопасности.

С 2011 года в ходе дезактивационных мероприятий в префектуре Фукусима образовалось около 13 миллионов кубических метров извлеченного грунта и 300 000 кубических метров золы от сжигания органических материалов, которые хранятся в промежуточном хранилище, занимающем 16 квадратных километров на территории городов Окума и Футаба. Управление этой массой грунта и отходами осуществляется в соответствии с законом, который предусматривает их окончательное захоронение за пределами префектуры Фукусима к марту 2045 года. Япония намерена использовать около 75% извлеченного грунта с низкой концентрацией радиоактивности для регулируемой переработки в проектах гражданского строительства, при этом главным приоритетом является безопасность. Извлеченный грунт, который не будет использоваться для регулируемой переработки, будет подвергнут окончательному захоронению. Начиная с апреля 2025 года МОС будет изучать соответствующие сооружения и подходящий участок на предмет создания пункта (или пунктов) для окончательного захоронения извлеченного грунта, который не будет использован для регулируемой переработки. ♦



ФИЗИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ЦЕЛЬ

Содействовать присоединению к соответствующим обязательным и рекомендательным международным документам в целях укрепления физической ядерной безопасности во всем мире.

Оказывать государствам помощь в создании, обеспечении функционирования и поддержании устойчивости национальных режимов физической ядерной безопасности, действующих в отношении ядерных и других радиоактивных материалов, в том числе при перевозке, и связанных с ними установок, используемых в мирных целях.

Играть центральную роль в налаживании и укреплении международного сотрудничества, а также в повышении значения темы физической ядерной безопасности и осведомленности о ней посредством информационной работы.

▲
Агентство оказало помощь Азербайджану как стране— устройтелю КС-29, организовав для местных экспертов практический тренинг по необходимым мерам обнаружения событий, связанных с физической ядерной безопасностью, и реагирования на них (фотография предоставлена Государственным агентством по регулированию ядерной и радиологической деятельности, Азербайджан).



Соглашение о присвоении Национальному центру ядерной и радиологической безопасности (НЦЯРБ) статуса центра сотрудничества МАГАТЭ по созданию потенциала для обнаружения событий, связанных с физической ядерной безопасностью, и реагирования на них подписывается в то время, когда глобальное сотрудничество в радиологическом и ядерном секторе приобретает ключевое значение. НЦЯРБ укрепил свой потенциал и располагает новейшими технологиями, позволяющими его высококвалифицированным техническим специалистам оказывать поддержку всем предусмотренным этим соглашением мероприятиям.

Зейяд Алсаайда

председатель совета директоров НЦЯРБ,
Иордания



20 лет

программе Агентства по поддержке крупных общественных мероприятий (КОМ)



48

государствам-членам была оказана поддержка в организации



В 2024 году

6 государствам-членам была оказана поддержка в организации КОМ, включая КС-29

78

КОМ

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Программе помощи государствам-членам в принятии мер физической ядерной безопасности на крупных общественных мероприятиях — двадцать лет

В 2024 году исполняется 20 лет программе Агентства по оказанию помощи в обеспечении физической ядерной безопасности на крупных общественных мероприятиях (КОМ) — краеугольному камню усилий стран по обеспечению физической безопасности во время массовых мероприятий.

Начиная с 2004 года Агентство оказало помощь 48 государствам-членам в принятии мер по обеспечению физической ядерной безопасности на 78 КОМ. В 2024 году оно оказало поддержку в планировании и проведении шести КОМ, включая крупные спортивные соревнования, религиозное мероприятие и важную международную конференцию. Оно также организовало обучение, в том числе новый курс подготовки инструкторов, с целью передачи знаний о мерах физической ядерной безопасности и механизмах аварийного реагирования на КОМ и о соответствующем оборудовании. ♦

Укрепление глобального потенциала в области физической ядерной безопасности

Учебно-демонстрационный центр Агентства по физической ядерной безопасности (УДЦФЯБ) в Зайберсдорфе, Австрия, открытый в октябре 2023 года, отработал первый полный год.

УДЦФЯБ способствует укреплению потенциала в области физической ядерной безопасности, используя передовые технологии и экспертные знания и дополняя возможности обучения, существующие в государствах-членах. В 2024 году в Центре было проведено 50 мероприятий, на которых присутствовали более 1000 участников и экспертов, и организовано 50 посещений для более чем 1000 человек. В учебную программу УДЦФЯБ входят 28 курсов и семинаров-практикумов по целому ряду тем, связанных с физической ядерной безопасностью. Деятельность Центра поддерживают 17 доноров. ♦



Участники четырехнедельных практических курсов по установке, интеграции, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования физической защиты, организованных в УДЦФЯБ в сентябре-октябре 2024 года.

Физическая ядерная безопасность: задел на будущее

В мае 2024 года состоялась четвертая международная конференция «Физическая ядерная безопасность: задел на будущее» (МКФЯБ-2024), которая предоставила министрам, политикам, старшим должностным лицам и экспертам по физической ядерной безопасности глобальную площадку для обсуждения будущих перспектив физической ядерной безопасности во всем мире.

На МКФЯБ-2024 в Вену собрались более 2000 участников, в том числе 49 министров, заместителей министров и других высокопоставленных должностных лиц, чтобы обсудить важные вопросы физической ядерной безопасности. Среди прочего, участники конференции подчеркнули критически важную роль международного сотрудничества в укреплении физической ядерной безопасности во всем мире; сделали акцент на важнейшем значении физической ядерной безопасности для всех стран, даже для тех, у которых нет ядерно-энергетических программ; отметили фундаментальную стимулирующую роль, которую физическая ядерная безопасность играет в общемировых усилиях по осуществлению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года; повысили осведомленность международного сообщества специалистов по физической ядерной безопасности об угрозах и вызовах, с которыми предстоит иметь дело, чтобы страны могли строить собственное будущее на безопасном, надежном и устойчивом фундаменте. ♦

Взаимосвязь между ядерной безопасностью и физической ядерной безопасностью

Управление взаимосвязью между ядерной безопасностью и физической безопасностью нацелено на то, чтобы избежать излишнего дублирования между мерами ядерной и физической безопасности и создать или усилить синергию между ними.

В октябре 2024 года Агентство учредило рабочую группу по физической ядерной безопасности в рамках Инициативы по гармонизации и стандартизации в ядерной области (ИГСЯО). Эта группа рассмотрит подходы к международному сотрудничеству для выработки общего понимания в отношении регулирующего надзора, призванного обеспечивать физическую безопасность малых модульных реакторов.

Агентство продолжает содействовать процессу координации мер по управлению взаимосвязью между ядерной и физической безопасностью, в том числе отвечая на запросы государств-членов о реализации проектов по развитию регулирующей инфраструктуры (ПРПИ), проводя миссии по экспертной оценке, такие как консультативные миссии по инфраструктуре регулирования радиационной безопасности и физической ядерной безопасности (РИСС), и решая вопросы безопасного и надежного обращения с изъятymi из употребления источниками. Государства-члены также продолжают обращаться с просьбами к Секретариату о разработке руководства по эффективному управлению взаимосвязью между ядерной безопасностью и физической ядерной безопасностью, признавая при этом существующие между ними различия. ♦

Генеральный директор во время выступления на заключительном заседании международной конференции «Физическая ядерная безопасность: задел на будущее», Вена, май 2024 года.





Миссия ИППАС в Румынии в декабре 2024 года включала посещение атомной электростанции «Чернаводэ» для оценки мер по обеспечению физической ядерной безопасности на установке.

Определение потребностей в области физической ядерной безопасности

Агентство предоставляет широкий спектр услуг по экспертной оценке и консультационных услуг в рамках принятого им оптимизированного подхода к укреплению физической ядерной безопасности, основанного на оценке национальных потребностей.

Миссии Агентства, включая международные консультационные услуги по физической защите (ИППАС), международные консультационные услуги по физической ядерной безопасности (ИНССерв) и миссии РИСС, предоставляют государствам ценную информацию, которая используется ими при разработке и совершенствовании программ в области физической ядерной безопасности, включая составление планов действий в рамках Комплексного плана обеспечения устойчивости физической ядерной безопасности. В 2024 году Агентство провело шесть миссий ИППАС, две миссии ИНССерв и две миссии РИСС. ♦

Наука и технологии на службе физической ядерной безопасности

Агентство оказывает помощь государствам-членам в решении нынешних и новых задач в области физической ядерной безопасности, используя последние технические новшества.

Агентство поддерживает исследовательские инициативы, в том числе по линии проектов координированных исследований (ПКИ). В 2024 году был дан старт новому ПКИ по изучению последствий использования беспилотных воздушных, наземных и морских систем для физической ядерной безопасности — межсекторальному проекту, охватывающему вопросы использования беспилотных систем и меры противодействия им. Кроме того, Агентство продолжает разрабатывать инструменты для государств-членов, которые будут использоваться в деятельности по обнаружению излучений в целях эффективной и действенной оценки потенциальных угроз физической ядерной безопасности. В сентябре 2024 года им было выпущено новое мобильное приложение «Инструмент оценки сигналов тревоги для персонала» (РААТ), которое облегчит сотрудникам, непосредственно осуществляющим контрольные функции, задачу проведения последовательной и аргументированной научно обоснованной оценки лиц, вызывающих срабатывание радиационной сигнализации. К концу года приложением РААТ пользовались почти 540 специалистов в 73 странах. ♦

Налаживание партнерских связей для расширения сотрудничества в области физической ядерной безопасности

Агентство налаживало партнерские связи, способствующие его работе в области физической ядерной безопасности, предоставляя технические экспертные знания, организуя теоретическое и практическое обучение и проводя НИОКР по конкретным темам.

Агентство взаимодействует с государствами-членами и международными организациями через центры сотрудничества и в рамках практических договоренностей с целью формирования потенциала в области физической ядерной безопасности во всем мире. Благодаря НИОКР и учебной работе уполномоченные центры сотрудничества помогают Агентству наращивать потенциал на региональном и международном уровнях. В 2024 году были подписаны два новых соглашения о центрах сотрудничества с Бразилией и Иорданией, а также соглашение о продлении статуса центра сотрудничества с Российской Федерацией, в результате чего общее число действующих центров сотрудничества в области физической ядерной безопасности выросло до 11. Практические договоренности также помогают Агентству наращивать потенциал и налаживать сотрудничество по различным направлениям физической ядерной безопасности. В 2024 году Агентство подписало четыре новых практических договоренности и продлило действие еще одних, в результате чего общее число практических договоренностей по физической ядерной безопасности достигло 13. ♦

11  **центров сотрудничества в области физической ядерной безопасности**

1 

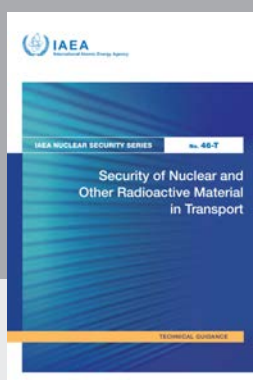
соглашение о продлении статуса центра сотрудничества, подписанное с Технической академией Росатома, Российская Федерация

2 

новых соглашений о создании центров сотрудничества, подписанных с Институтом ядерных и энергетических исследований, Бразилия — первый такой центр в Латинской Америке Национальным центром ядерной и радиологической безопасности, Иордания — первый такой центр на Ближнем Востоке

ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ ЗА 2024 ГОД

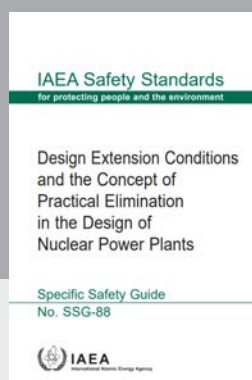
Ядерная и физическая безопасность



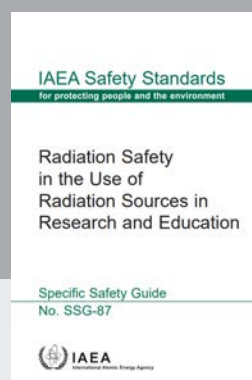
Физическая безопасность ядерного и другого радиоактивного материала при перевозке
Эта публикация, адресованная органам, регулирующим деятельность в сфере физической ядерной безопасности, и другим сторонам, занимающимся вопросами физической безопасности при перевозке, содержит подробное практическое руководство для государств и их компетентных органов по установлению и поддержанию режима физической ядерной безопасности при перевозке ядерных и радиоактивных материалов.



Пункты скважинного захоронения изъятых из употребления закрытых радиоактивных источников
Эта публикация, содержащая рекомендации по безопасному скважинному захоронению изъятых из употребления закрытых радиоактивных источников, призвана помочь регулирующим органам и другим сторонам в деле ввода в эксплуатацию, эксплуатации, закрытия, модернизации и правового регулирования таких объектов.



Запроектные условия и применение концепции практического исключения при проектировании атомных электростанций
В этом руководстве по безопасности приведены рекомендации по проектированию новых атомных электростанций и уделено особое внимание глубокоошелонированной защите и практическому исключению последовательностей событий, которые могут повлечь за собой значительные радиоактивные выбросы.



Радиационная безопасность источников излучения, используемых в научных исследованиях и образовании
В этом руководстве по безопасности, содержащем рекомендации по безопасному использованию источников излучения в научных исследованиях и образовании, разбираются вопросы контроля профессионального облучения и облучения населения в ситуациях планируемого и аварийного облучения.

КОНФЕРЕНЦИИ МАГАТЭ В 2024 ГОДУ

Ядерная и физическая безопасность

Международная конференция по повышению эксплуатационной безопасности атомных электростанций

Апрель 2024 года, Пекин

183 участника в очном формате из **40** государств-членов и **2** международных организаций

На этой конференции была подтверждена важность обеспечения безопасной и надежной эксплуатации существующих АЭС как приоритетной задачи в деле защиты людей и окружающей среды. На ней было также подчеркнуто, что безопасная и надежная эксплуатация АЭС является залогом безопасного долгосрочного развития ядерной энергетики и разработки реакторов новых конструкций, включая ММР, что будет способствовать реализации задачи увеличения втрое ядерно-энергетических мощностей к 2050 году и достижению нулевого уровня выбросов.



Международная конференция «Физическая ядерная безопасность: задел на будущее» (МКФЯБ)

май 2024 года, Вена

2066 участников в очном формате из **142** государств-членов и **16** международных организаций

Это мероприятие, четвертое по счету в данной серии, стало глобальной площадкой для обсуждения будущих перспектив физической ядерной безопасности. На нем была подчеркнута важность международного сотрудничества для укрепления физической ядерной безопасности в общемировом масштабе и роль физической ядерной безопасности в реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. На конференции обсуждались также критически важная роль физической ядерной безопасности для всех стран и предстоящие задачи.



Международная конференция «Укрепление ядерной и физической безопасности с помощью организаций научно-технической поддержки (ОНТП): задачи и возможности в быстро меняющемся мире»

декабрь 2024 года, Вена

358 участников в очном формате из **88** государств-членов и **7** международных организаций

На конференции рассматривались вопросы развития и укрепления научно-технического потенциала для повышения ядерной, радиационной и физической безопасности установок и деятельности, в том числе проблемы объектов, которые эксплуатировались в прошлом, и новые проблемы, а также вопросы обмена опытом и передачи информации о наилучшей практике странам, приступающим к развитию ядерной энергетики.



The image shows two men in white protective suits with blue accents walking from left to right on a metal walkway. They are carrying blue equipment. The walkway has a metal railing. To the left, there are large orange structural beams and some mechanical components. The background is a plain white wall. The entire scene is reflected in a dark, polished surface at the bottom of the frame.

ЯДЕРНАЯ ПРОВЕРКА



В 2024 году МАГАТЭ подготовило заключения о применении гарантий в отношении 175 государств с действующими соглашениями о гарантиях. Осуществляя деятельность по ядерной проверке, МАГАТЭ укрепляет уверенность мирового сообщества в мирном использовании ядерного материала и технологий.

Массимо Апаро

Заместитель Генерального директора,
руководитель Департамента гарантий

Ядерная проверка



Соглашения о гарантиях

191

государство* с действующими соглашениями о гарантиях

из них **143** государства имели действующие дополнительные протоколы

1388

ядерных установок и мест нахождения вне установок под гарантиями

240 530

значимых количества ядерного материала под гарантиями

*Использованное название не означает выражения какого-либо мнения относительно правового статуса какой-либо страны или территории или ее компетентных органов либо относительно определения ее границ.



Деятельность по проверке

3155

мероприятий по проверке реализовано

14 777

дней проверок на местах



Заключения**

75 государств,

где весь ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности

92 государства,

где заявленный ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности

3 государства,

где ядерный материал, установки или другие предметы, к которым применялись гарантии, по-прежнему использовались в мирной деятельности

5 государств,

где ядерный материал на отдельных установках, к которым применялись гарантии, по-прежнему использовался в мирной деятельности

** В число этих государств не входит Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР), где Агентство гарантий не осуществляло и потому никаких заключений сделать не могло.



ЯДЕРНАЯ ПРОВЕРКА^{1,2}

ЦЕЛЬ

Противодействие распространению ядерного оружия путем оперативного обнаружения использования ядерного материала или технологии не по назначению и путем обеспечения надежной уверенности в том, что государства соблюдают свои обязательства по гарантиям, а также оказание помощи, в соответствии с Уставом Агентства, в решении других задач проверки, в том числе связанных с реализацией соглашений по ядерному разоружению или контролю над вооружениями, по просьбе государств и с одобрения Совета управляющих.

¹ Используемые названия и форма изложения материала в настоящем разделе, включая приводимые цифры, не означают выражения какого-либо мнения со стороны Агентства или его государств-членов относительно правового статуса какой-либо страны или территории или ее властей либо относительно делимитации ее границ.

² Указываемое число государств — участников Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) отражает число сданных на хранение ратификационных грамот и документов о присоединении или правопреемстве.

**1927**

автономных потоков данных по гарантиям передаются в дистанционном режиме со

**167**

установок в 32 государствах

**1359**

камер работают или готовы к использованию на

**231**

установка в 33 государствах

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Осуществление гарантий в 2024 году

В 2024 году Агентство провело 3155 мероприятий по проверке (в 2023 году — 3136 мероприятий), что потребовало 14 777 дней работы на местах (в 2023 году — 14 302 дня). По итогам этих мероприятий по проверке Агентство смогло сделать заключения по 175 из 190 государств^{3,4}, имеющих действующие соглашения о гарантиях с Агентством, в отношении которых в 2024 году применялись гарантии.

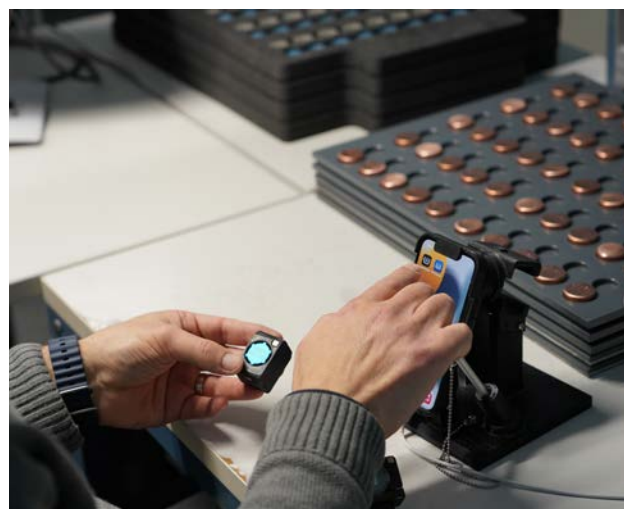
Из 137 государств, в которых действовали и соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ), и дополнительные протоколы (ДП), Агентство сделало заключение о том, что *весь* ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности, в отношении 75 государств⁴; что касается 61 государства, то, поскольку проведение необходимых оценок относительно отсутствия незаявленного ядерного материала и деятельности по каждому из этих государств еще продолжалось, Агентство сделало только заключение о том, что *заявленный* ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности. В отношении еще одного из этих государств, в котором действовал протокол о малых количествах (ПМК), основанный на первоначальном стандартном тексте, Агентство более не могло делать заключений о применении гарантий. Из 45 государств, в которых имелось СВГ, но не действовал ДП, Агентство сделало только заключение о том, что *заявленный* ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности, в отношении 31 государства. В отношении остальных 14 государств, в которых действовал ПМК, основанный на первоначальном стандартном тексте, Агентство более не могло делать заключений о применении гарантий.

Кроме того, в отношении ядерного материала на выбранных установках в пяти обладающих ядерным оружием государствах — участниках Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) осуществлялись гарантии на основе соответствующих соглашений о добровольной постановке под гарантии. В отношении этих пяти государств Агентство сделало

заключение о том, что ядерный материал на выбранных установках, к которым применялись гарантии, по-прежнему используется в мирной деятельности или был изъят из-под гарантий, как это предусмотрено в указанных соглашениях.

В трех государствах, не являющихся участниками ДНЯО, Агентство осуществляло гарантии в соответствии с соглашениями о гарантиях в отношении конкретных предметов на основе документа INFCIRC/66/Rev.2. В отношении этих государств Агентство сделало заключение о том, что ядерный материал, установки или другие предметы, к которым применялись гарантии, по-прежнему используются в мирной деятельности.

По состоянию на 31 декабря 2024 года три государства — участника ДНЯО еще не ввели в действие СВГ, как того требует статья III Договора. В отношении этих государств-участников Агентство не смогло сделать заключений о применении гарантий.



³ В число этих государств не входит Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР), где Агентство гарантий не осуществляло и потому никаких заключений сделать не могло.

⁴ И на Тайване, Китае.



Проверка проверяемой на месте пассивной пломбы при помощи приложения iPhone для проверки пломб.

Заключение соглашений о гарантиях и ДП, изменение или аннулирование ПМК

Агентство продолжало содействовать заключению соглашений о гарантиях и ДП, а также изменению либо аннулированию ПМК посредством осуществления Плана действий по содействию заключению соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов, который был актуализирован в сентябре 2024 года. В 2024 году вступили в силу СВГ с основанным на пересмотренном тексте ПМК и ДП для Тимора-Лешти. Были

изменены ПМК для Кипра, Монголии, Омана, Сьерра-Леоне и Фиджи и аннулированы ПМК для Многонационального Государства Боливия и Саудовской Аравии.

Данные о заключении соглашений о гарантиях и ДП по состоянию на 31 декабря 2024 года приведены в таблице А6 приложения к настоящему докладу. В конце 2024 года в 99 государствах с действующими СВГ имелись действующие ПМК, из которых 84 были основаны на пересмотренном стандартном тексте. 13 государств аннулировали свои ПМК. ♦



Генеральный директор на двусторонней встрече с министром энергетики Саудовской Аравии принцем Абдул-Азизом ибн Салманом аль-Саудом во время 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентства, на которой Саудовская Аравия объявила, что аннулирует свой ПМК до конца 2024 года.

Военно-морские ядерные силовые установки

В СВГ предусмотрено использование государством ядерного материала, подпадающего под гарантии в соответствии с СВГ, в такой ядерной деятельности, как военно-морские ядерные силовые установки. Австралия и Бразилия информировали Агентство о своих планах по использованию ядерного материала, подпадающего под гарантии согласно их соответствующим СВГ, для военно-морских ядерных силовых установок.

Использование ядерного материала в такой деятельности требует договоренностей в рамках соответствующих соглашений о гарантиях и разработки надлежащих подходов к применению гарантий. В этой связи в течение 2024 года Секретариат продолжал проведение консультаций по данным вопросам с заинтересованными государствами. В 2024 году Генеральный директор представил Совету управляющих два доклада о военно-морских ядерных силовых установках, один из которых касается Австралии, а второй — Бразилии. ♦

Исламская Республика Иран

С февраля 2021 года Иран не выполняет ни одного из своих связанных с ядерной деятельностью обязательств по Совместному всеобъемлющему плану действий (СВПД), включая осуществление ДП. Это серьезно отражается на деятельности Агентства по проверке и мониторингу в связи с СВПД. В течение 2024 года Генеральный директор представил Совету управляющих и одновременно Совету Безопасности ООН четыре квартальных доклада и пять докладов с обновленной информацией «Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций».

По состоянию на конец 2024 года оставались нерешенными вопросы в области гарантий, связанные с присутствием частиц урана антропогенного происхождения в двух незаявленных местах нахождения в Иране. Пока Иран не прояснит эти вопросы, Агентство не сможет обеспечить уверенность относительно исключительно мирного характера ядерной программы Ирана. Генеральный директор представил Совету управляющих четыре квартальных доклада «Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО с Исламской Республикой Иран» и один доклад «Выполнение положений совместного заявления от 4 марта 2023 года». ♦

Сирийская Арабская Республика

В августе 2024 года Генеральный директор представил Совету управляющих доклад «Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Сирийской Арабской Республике». Генеральный директор сообщил Совету управляющих, что до сведения Агентства не доводилось никакой новой

информации, способной повлиять на его вывод о том, что здание, уничтоженное на площадке в Дайр-эз-Зауре, было, по всей вероятности, ядерным реактором, о котором Сирия должна была заявить Агентству⁵. В течение 2024 года Сирия разрешила Агентству посетить три места нахождения, которые, как утверждалось, функционально связаны с площадкой в Дайр-эз-Зауре, и позволила Агентству отобрать пробы окружающей среды. Генеральный директор доложит Совету управляющих о выводах Агентства по итогам этих посещений после того, как будет завершен анализ отобранных Агентством проб окружающей среды, оценка его результатов и обсуждение их с Сирией. ♦

Корейская Народно-Демократическая Республика

В августе 2024 года Генеральный директор представил Совету управляющих и Генеральной конференции доклад «Применение гарантий в Корейской Народно-Демократической Республике». Деятельность по проверке на местах в 2024 году не велась, однако Агентство продолжало следить за развитием ядерной программы КНДР и оценивать всю доступную ему информацию, имеющую отношение к гарантиям. Агентство не имело доступа ни на площадку в Йонбёне, ни в другие места нахождения в КНДР. В отсутствие такого доступа Агентство не может определить ни эксплуатационное состояние и конструктивные особенности установок или мест нахождения, ни характер и назначение ведущейся на них деятельности. Дальнейшая реализация ядерной программы КНДР, являясь прямым нарушением соответствующих резолюций Совета Безопасности ООН, вызывает глубокое сожаление. ♦

Генеральный директор с вице-президентом Ирана и руководителем Организации по атомной энергии Ирана Мохаммадом Эслами во время двусторонней встречи в ходе 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентства, сентябрь 2024 года.



⁵ В своей резолюции GOV/2011/41, принятой путем голосования в июне 2011 года, Совет управляющих, среди прочего, сделал вывод о том, что незааявленное сооружение Сирией ядерного реактора в Дайр-эз-Зауре и непредставление информации о конструкции этой установки представляет собой нарушение Сирией ее обязательств по ее соглашению о гарантиях в связи с ДНЯО с Агентством в контексте статьи XII.C Устава Агентства, и призвал Сирию в срочном порядке устранить это несоблюдение и разрешить все остающиеся вопросы, чтобы Агентство могло обеспечить необходимую уверенность в исключительно мирном характере ядерной программы Сирии.



Инспекторы по гарантиям готовятся к работе с устройством для наблюдения излучения Черенкова нового поколения (XCVD).

Совершенствование гарантий

Осуществление гарантий на уровне государства

Агентство продолжало разрабатывать и актуализировать существующие подходы к применению гарантий на уровне государства (ПУГ) для государств, в отношении которых сделано расширенное заключение, с учетом уточнений, определенных в рамках проекта совершенствования ПУГ. Для обеспечения эффективности и последовательности использовались стандартизированные оценки возможностей государств в области ядерного топливного цикла, технические цели и показатели их достижения наряду с усовершенствованными ИТ-инструментами и процедурами. В течение 2024 года при помощи уточненной методологии были актуализированы или впервые разработаны ПУГ для 15 государств, в отношении которых сделано расширенное заключение.

Сотрудничество с государственными и региональными компетентными органами

В 2024 году Агентство организовало 22 учебных мероприятия для персонала, ответственного за надзор и функционирование государственных систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК) и региональных систем учета и контроля ядерного материала (РСУК). Эти мероприятия, включавшие в себя сочетание очных и виртуальных учебных курсов, а также научные командировки, позволили Агентству ознакомить с темами, имеющими отношение к гарантиям, более 300 экспертов из 97 государств. Особенно примечательным был первый мастер-класс продвинутого уровня по гарантиям, организованный в Австралии в июне 2024 года на основе инновационной программы, которая сочетала изучение технических вопросов гарантий с освоением социальных навыков, включая лидерство, управление знаниями

и коммуникацию. Эта работа велась при поддержке Австралии, Республики Корея, Соединенных Штатов Америки, Японии и Европейской комиссии.

Агентство реализовало Комплексную инициативу МАГАТЭ по созданию потенциала в рамках ГСУК и ГРКО (КОМПАСС) в Бангладеш, Многонациональном Государстве Боливия, Гане и Камеруне в рамках текущего цикла КОМПАСС. Кроме того, Агентство работало с партнерами и региональными сетями, включая Центр комплексной поддержки нераспространения и физической ядерной безопасности (ЦКПН) при Японском агентстве по атомной энергии, Международную программу в области ядерных гарантий и обязательств (МПЯГО) Министерства энергетики США, Азиатско-тихоокеанскую сеть по гарантиям (АТСГ) и Африканскую комиссию по атомной энергии (АКАЭ). Дополнительная поддержка была оказана Управлением радиационной и ядерной безопасности Финляндии (СТУК).

Агентство обновило сайт электронного обучения по гарантиям на Учебной киберплатформе для сетевого образования и подготовки кадров, который в течение года посетили более 3600 новых пользователей. Всего к концу года на сайте электронного обучения по гарантиям было зарегистрировано более 11 700 пользователей, представляющих более чем 180 государств.

Агентство продолжило проведение серии интерактивных вебинаров, призванных углубить понимание национальными органами своих обязательств по гарантиям и оказать поддержку эффективному и действенному осуществлению гарантий. Было организовано пять вебинаров по таким темам, как нормативно-правовая база регулирования в области гарантий, КОМПАСС, вывод из эксплуатации и учет требований гарантий при проектировании. В них приняли участие более 940 слушателей из 97 государств (в каждой сессии участвовали в среднем 188 человек).

Оборудование и инструменты для целей гарантий

К концу 2024 года на 232 установках в 35 государствах имелось 752 системы наблюдения Агентства, оснащенные 1359 камерами, которые уже функционировали либо были готовы к использованию на 231 установке в 33 государствах⁶. Агентство также обеспечивает функционирование и участвует в эксплуатации 411 камер наблюдения, принадлежащих государственным или региональным компетентным органам. К концу 2024 года Агентство внедрило систему дистанционной передачи данных на 167 установках в 32 странах и 180 автономных систем мониторинга на 64 установках или в региональных отделениях в 26 государствах⁷. По всему миру действуют в общей сложности 1170 систем неразрушающего анализа, и в 2024 году Агентство проверило примерно 25 800 пассивных и активных пломб или систем сохранения, которые были установлены на находящемся на ядерных установках ядерном материале, важнейших агрегатах установок или оборудовании Агентства для целей гарантий.

В 2024 году в ходе обычных инспекций было разрешено использовать роботизированное устройство для наблюдения излучения Черенкова, а также новую систему неразрушающего анализа на основе инновационных модулей из кадмий-цинкового теллурида. Таким же детекторным модулем оснащены ручные мониторы нового поколения (НМ-6), разработка которых была завершена в 2024 году. В 2024 году была завершена разработка беспроводной версии активной универсальной асимметричной пломбы (AUAS).

Аналитические услуги и методики для целей гарантий

По состоянию на декабрь 2024 года сеть аналитических лабораторий Агентства (САЛ) состояла из аналитических лабораторий Агентства по гарантиям и 26 других аттестованных лабораторий в разных государствах-членах. В течение года еще три лаборатории проходили аттестацию для выполнения различных видов анализа проб.

В 2024 году Агентство отобрало 582 пробы ядерного материала для целей учета ядерного материала и 99 проб ядерного материала для целей характеристики материала. Подавляющее большинство этих проб было проанализировано в Лаборатории ядерных материалов Агентства. Кроме того, была отобрана одна проба тяжелой воды для последующего анализа в САЛ. Агентство также отобрало 633 пробы окружающей среды, в результате чего был проведен анализ 1240 подпроб. ♦

Подготовка специалистов по гарантиям

В 2024 году Агентство провело 58 различных учебных курсов по гарантиям для персонала (поскольку некоторые из них проводились более одного раза, в общей сложности было организовано 119 мероприятий, 30 из которых прошли за пределами Вены), которые помогли обучить инспекторов, аналитиков и вспомогательный персонал по гарантиям необходимым основным и функциональным навыкам. Для 11 инспекторов Агентства был проведен вводный курс по гарантиям Агентства.

С февраля по октябрь 2024 года проходила 24-я программа стажировок в области гарантий для молодых выпускников и младших специалистов, в которой приняли участие восемь стажеров, с равной представленностью женщин и мужчин, из Демократической Республики Конго, Иордании, Кувейта, Намибии, Руанды, Таиланда, Того и Филиппин. Начиная с 1983 года подготовку по гарантиям в Агентстве прошел 191 стажер из 75 государств. ♦

Партнерские отношения

В течение года Агентство продолжало задействовать свои многочисленные партнерские связи в интересах осуществления гарантий Агентства, в том числе за счет использования помощи, оказываемой по линии 24 программ поддержки со стороны государств-членов (ППГЧ), и продления действия существующих практических договоренностей с четырьмя нетрадиционными партнерами. ♦

Генеральный директор и заместитель Генерального директора — руководитель Департамента гарантий на техническом совещании координаторов программ поддержки со стороны государств-членов в области гарантий, февраль 2024 года.



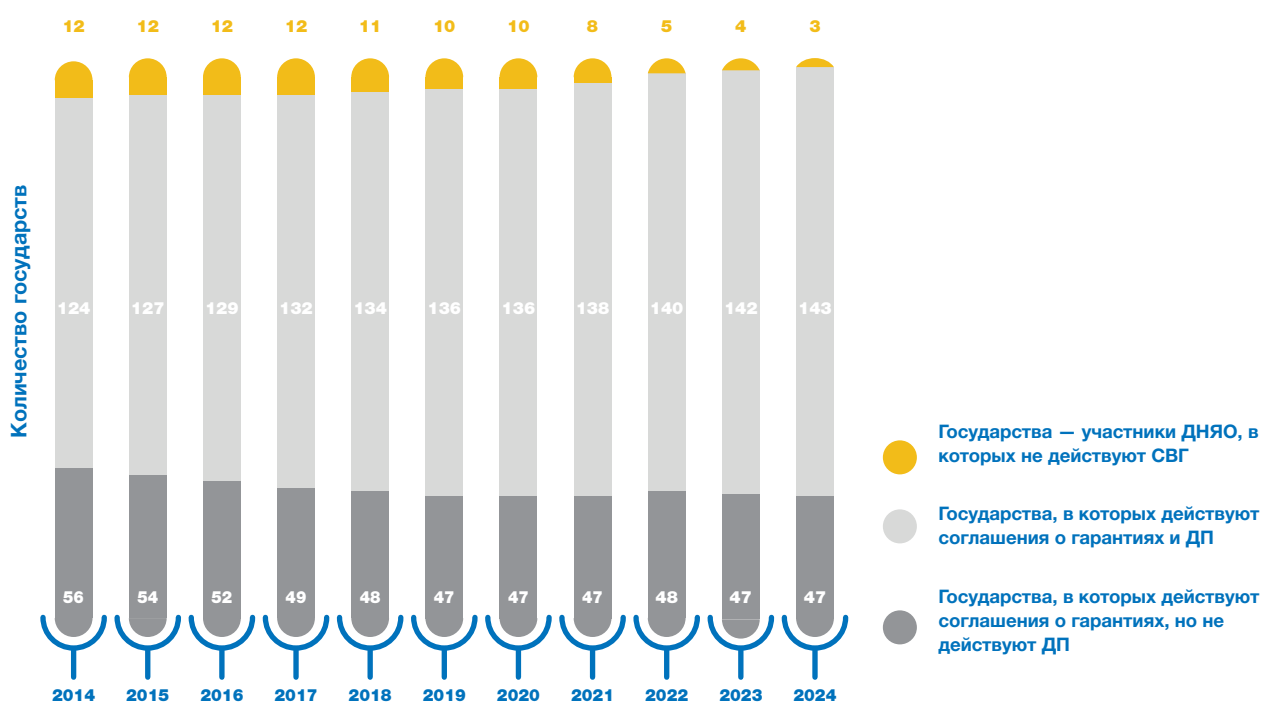
⁶ И на Тайване, Китай.

⁷ И на Тайване, Китай.

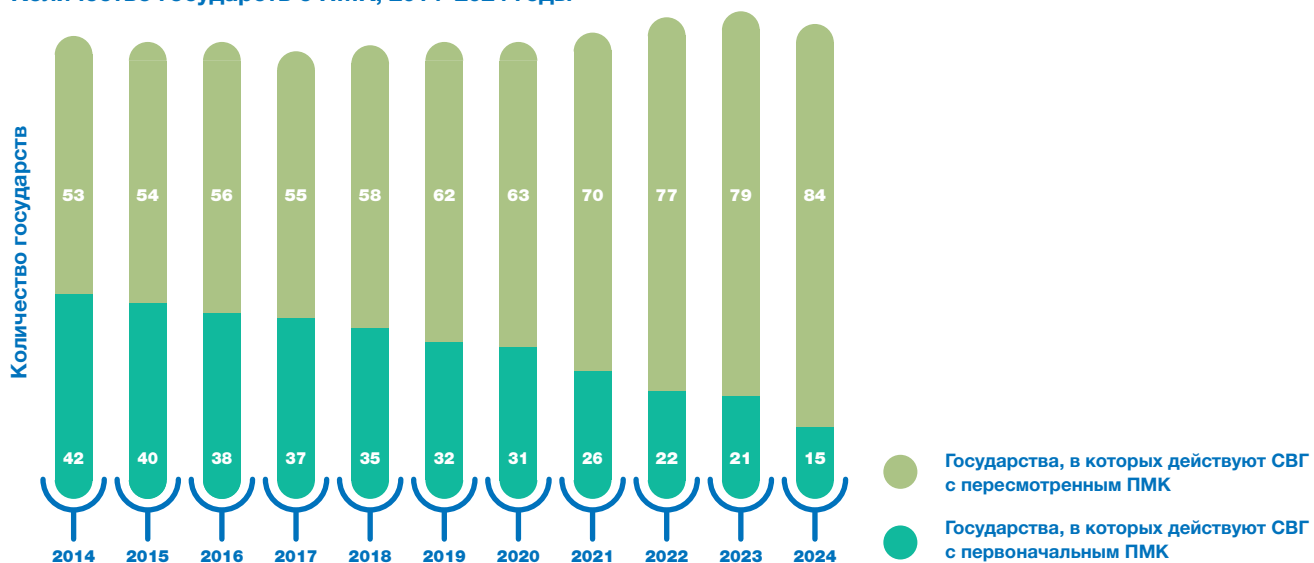


Ядерная проверка

Государства, в которых действуют соглашения о гарантиях и ДП, 2014–2024 годы
(не считая Корейской Народно-Демократической Республики)

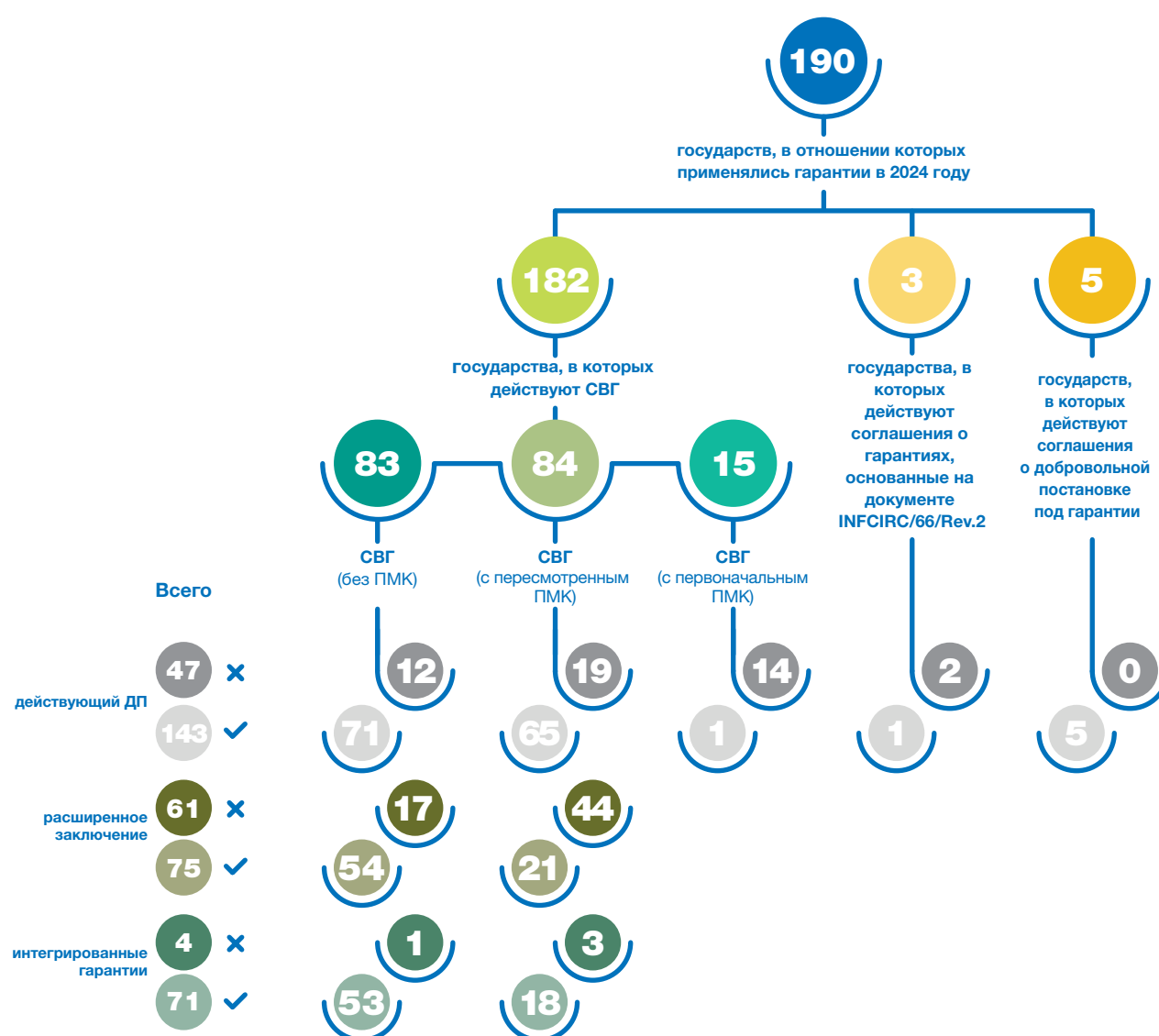


Количество государств с ПМК, 2014–2024 годы





Положение дел с гарантиями Агентства в 2024 году (не считая Корейской Народно-Демократической Республики)





ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ



“

В 2024 году Агентство продолжало содействовать социально-экономическому развитию в рамках своей программы технического сотрудничества, ориентированной на удовлетворение потребностей. Этот ключевой механизм реализации проектов помогал странам в их усилиях по укреплению мер против раковых заболеваний, увеличению производства продуктов питания и борьбе с загрязнением пластиком, а также в их работе по обеспечению энергетической безопасности, в том числе за счет внедрения таких передовых технологий, как малые модульные реакторы. Одним из важнейших направлений программы было также укрепление инфраструктуры радиационной безопасности в государствах-членах. С большим удовлетворением было встречено проведение Конференции на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества, а в принятом по ее итогам заявлении министров признавалась важная роль программы ТС в качестве основного механизма передачи технологий государствам-членам.

Лю Хуа

Заместитель Генерального директора, руководитель
Департамента технического сотрудничества

Техническое сотрудничество в целях развития



Проекты и миссии

151

страна и территория получили помощь
по линии программы технического
сотрудничества

в том числе **36** наименее
развитых стран

810

осуществляемых проектов

193

завершенных проекта

1142

проекта в стадии завершения
на конец 2024 года

9

миссий имПАКТ,
а также **2** последующие миссии



Внебюджетные средства, выделенные на поддержку основных инициатив

«ЛУЧИ НАДЕЖДЫ»: 11,7 млн евро

ЗОДИАК: 95 000 евро

«НУТЕК пластикс»: 2,9 млн евро

Atoms4food: 6,5 млн евро

ДРУГИЕ: 13 млн евро





Обмен опытом

1098

участников стажировок [424 женщины]

685

участников научных командировок [205 женщин]

3063

задания для экспертов и лекторов
[994 женщины]

3710

слушателей участников учебных курсов
[1596 женщин]

180

региональных и межрегиональных учебных
курсов

6030

участников [2440 женщин]

605 совещаний

Сотрудничество и прочие договоренности

26

рамочных программ
для стран подписаны
и 3 продлены

12

практических
договоренностей

2

письма о намерениях

1

заявление о
намерениях

8

других
договоренностей в
различных областях

Распределение помощи по линии Фонда технического сотрудничества и внебюджетных средств в 2024 году, в разбивке по техническим областям

Здравоохранение и
питание



30,3%

Накопление
ядерных знаний и
управление ими



16,5%

Водные ресурсы и
окружающая среда



7,1%

20,5%



Продовольствие и
сельское хозяйство

5,4%



Промышленные применения
Радиационные технологии

15,0%



Ядерная безопасность и
физическая безопасность

5,3%



Энергетика



ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ

ЦЕЛЬ

Управление, разработка и осуществление основанной на потребностях, гибкой программы технического сотрудничества действенным и эффективным образом для укрепления тем самым технического потенциала государств-членов в области мирного применения и безопасного использования ядерных технологий для нужд устойчивого развития.



Участники Международной олимпиады по ядерной науке в Филиппинском институте ядерных исследований (ФИЯИ), август 2024 года (фотография предоставлена ФИЯИ).



96 млн

плановая
цифра ФТС



91,2 млн

получено в виде
взносов в ФТС



95%

степень
достижения
плановой
цифры ФТС



34,1 млн

ассигновано
в виде
внебюджетных
средств

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Программа технического сотрудничества в 2024 году

В 2024 году в программе технического сотрудничества (ТС) приняла участие 151 страна и территория, при этом по состоянию на конец года имели действующий статус 810 проектов. Программа направлена на поддержку национальных усилий по решению приоритетных задач в таких областях, как здравоохранение и питание, продовольствие и сельское хозяйство, водные ресурсы и окружающая среда, промышленные применения, а также накопление ядерных знаний и управление ими. Государства-члены также получали помощь по линии ТС в области мониторинга и адаптации к изменению климата и экологически чистого энергопроизводства, а также в подготовке новых поколений исследователей и ученых-ядерщиков.

На 29-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (КС-29) в Баку Агентство совместно со специальным посланником Италии по вопросам изменения климата организовало параллельное мероприятие на тему сотрудничества Юг — Юг в контексте инициативы **Atoms4Food**, которое состоялось под эгидой КГМСИ. В целях развития диалога между представителями разных поколений было организовано мероприятие под названием «Приветствуя следующее поколение ядерных специалистов», в котором приняли участие молодые специалисты-ядерщики. Два параллельных мероприятия, организованных Агентством и проведенных под сопредседательством Азербайджана и Китая, были посвящены теме «Реализация и/или расширение ядерных энергетических программ: партнерство, развитие инфраструктуры и безопасность в приоритете» и стали свидетельством важности 12-летней программы помощи Агентства государствам-членам в развитии ядерно-энергетической инфраструктуры и внедрении малых модульных реакторов. Кроме того, Агентство было представлено на Форуме высокого уровня по сотрудничеству Юг — Юг в области изменения климата и на параллельном мероприятии Управления Организации Объединенных Наций по сотрудничеству Юг — Юг (ЮНОССК), посвященном недавно созданной Лаборатории решений в формате Юг — Юг.

В ноябре 2024 года в Вене прошла совместно организованная Департаментом технического сотрудничества и Департаментом ядерных наук и применений **Конференция на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества**. В нем приняли участие более 1500 экспертов, ученых и высокопоставленных представителей директивных органов и лиц, принимающих решения, из них порядка 50 на должностях уровня министров, которые обсудили роль ядерной науки и технологий в решении текущих глобальных проблем. В принятом по итогам конференции заявлении министров была признана важная роль программы ТС как в передаче государствам-членам ядерных технологий, материалов, оборудования и экспертных знаний в мирных целях, так и в обеспечении более широкого и оперативного доступа к ним, а также в создании, укреплении и поддержании потенциала государств-членов в области использования ядерных технологий с учетом соображений ядерной безопасности, физической безопасности и устойчивости.

В 2024 году две группы, состоящие из 17 помощников национальных координаторов, приняли участие в программе регулярных групповых стажировок в Центральном учреждении Агентства, которая способствует более эффективному осуществлению программы ТС на национальном уровне. ♦

Выполнение программы и финансовые показатели

Программа ТС предоставляет поддержку в виде создания потенциала, обмена знаниями, создания партнерств, налаживания контактов и закупок. Степень освоения средств Фонда технического сотрудничества (ФТС) в 2024 году составила 86%, при этом, в частности, было предоставлено 1098 стипендий, организовано 685 научных командировок, 605 совещаний и 180 сессий учебных курсов. В общей сложности Агентство поддержало участие в программе ТС в 21 400 случаях, при этом женщины составили 38% всех участников.

К концу декабря 2024 года степень достижения плановой цифры ФТС поднялась до 95%, что составляет порядка 91,2 млн евро. Для поддержки деятельности, связанной с основными инициативами и нефинансируемыми компонентами программы ТС, были выделены внебюджетные средства в размере 34,1 млн. евро, не считая суммы в 0,3 млн. евро в виде взносов в натуральной форме. ♦

Достижения в Африканском регионе

На региональном совещании национальных координаторов программы ТС и национальных координаторов Африканского регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (АФРА) в Рабате в феврале 2024 года 51 участник из 37 африканских стран обсудил важные региональные вопросы, в том числе проблемы и уроки, извлеченные при осуществлении программы ТС во время пандемии COVID-19, расширение участия женщин в сфере ядерной науки и технологий, развитие партнерских отношений в рамках программы ТС в Африке, а также стратегические аспекты ключевых тематических областей в поддержку реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. В июне 2024 года в Аддис-Абебе состоялось 35-е совещание технической рабочей группы АФРА, на котором национальные координаторы обсудили результаты осуществления программы АФРА и вынесли рекомендации по повышению ее эффективности и результативности. В сентябре 2024 года на полях 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентства было проведено 35-е совещание представителей АФРА, участники которого утвердили годовой доклад АФРА за 2023 год.

В 2024 году на Маврикии был открыт Национальный онкологический центр. Агентство предоставило аппарат ПЭТ-КТ, обучило персонал и организовало технические консультации в целях обеспечения безопасной эксплуатации объекта. В Эфиопии начал работу центр ядерной медицины в больнице «Блэк лайон» в Аддис-Абебе, а также центр лучевой терапии в Хавассе. Агентство оказало поддержку в приобретении оборудования для переоснащенного центра в больнице «Блэк лайон» при доленом участии правительства и организовало годовичные стажировки в общей сложности 17 учащимся

интернатуры в области ядерной медицины. Для центра в Хавассе Агентство закупило оборудование для контроля качества работы линейных ускорителей. В Кот-д'Ивуаре также начал функционировать центр ядерной медицины, причем Агентство организовало подготовку двух врачей ядерной медицины и закупило гамма-камеру и оборудование для контроля качества. Укреплению потенциала Объединенной Республики Танзания в области раннего выявления онкологических заболеваний способствовала организация Агентством подготовки по вопросам диагностической визуализации и радиационной безопасности с особым акцентом на использование недавно установленных КТ-сканеров, закупленных по линии правительства. При поддержке по линии инициативы «**Лучи надежды**» в Нигере был открыт первый радиотерапевтический центр на основе линейного ускорителя, а в Кении и Малави начались процедуры закупки для каждой из стран двух линейных ускорителей. Кроме того, в Кенийском бюро стандартов была введена в работу закупленная Агентством калибровочная система на основе кобальта-60, призванная поддержать усилия по обеспечению безопасности и качества лучевой терапии.

На Маврикии при поддержке Агентства были выведены новые сорта цветной и кочанной капусты, а на Занзибаре Агентство поддержало кампанию по размножению на пяти участках четырех устойчивых к болезням сортов риса. На новой станции по применению метода стерильных насекомых (МСН) в Марокко был установлен и введен в эксплуатацию облучатель на основе кобальта-60, а также произошли подвижки в развитии кадрового потенциала. В Бурунди Агентство оказывало помощь в вопросах разведения крупного рогатого скота и профилактики заболеваний.

Благодаря программе законодательной помощи Агентства на Коморских Островах был принят закон о ядерной энергии, который создаст условия для создания независимого регулирующего органа в интересах обеспечения в стране радиационной безопасности.

Агентство сотрудничало с Кенией и Южной Африкой в разработке и развертывании систем измерения радионуклидов в береговых отложениях и отложения водных потоков, что позволило Кении составить карту транспортировки отложений и обеспечить безопасность навигации через судоходные каналы в портах. В Руанде была создана радиоизотопная гидрологическая лаборатория, при этом Агентство предоставило самое современное оборудование и обеспечило подготовку кадров, что позволит стране принимать основанные на фактических данных решения в области планирования водных ресурсов, а на Маврикии была завершена работа над атласом изотопов, иллюстрирующим зоны подпитки скважин и рек, что облегчит деятельность по обеспечению качества воды.

В Уганде группа экспертов миссии по комплексной оценке цикла производства урана оценила потенциал реализации программы разведки урановых месторождений, которая может лечь в основу национальной ядерно-энергетической программы.

В университетах Ганы, Марокко, Сенегала, Южной Африки и Замбии была одобрена для использования учебная программа первой магистратуры по питанию и ядерным технологиям. Шестнадцать студентов из африканских государств-членов были зачислены на курс в Международный университет Рабата и еще трое — в Северо-Западный университет Южной Африки.

В Буркина-Фасо и Объединенной Республике Танзания были учреждены два национальных отделения организации «Женщины в ядерной сфере» с целью расширить участие женщин в ядерном секторе. ♦





Для 16 государств — участников АРАЗИЯ в октябре 2024 года в Катаре были организованы региональные учебные курсы по биоинформатике и генетическому улучшению сельскохозяйственных культур и методологии скрининга биотического стресса. Эти курсы способствовали созданию потенциала в области мутационной селекции основных сельскохозяйственных культур в регионе, содействуя в применении климатически оптимизированных и устойчивых методов ведения сельского хозяйства (фотография предоставлена Министерством муниципального планирования Катара).

Достижения в Азиатско-Тихоокеанском регионе

В Камбодже, больнице им. Кальметта в Пномпене была оказана поддержка в возобновлении терапии с использованием йода-131, что позволило вернуть к жизни программу лечения рака щитовидной железы после четырехлетнего перерыва. В Лаосской Народно-Демократической Республике в результате установки первого маммографического аппарата в больнице Миттапхаб во Вьентьяне была укреплена инфраструктура онкологической помощи.

Стороны Соглашения о сотрудничестве для арабских государств в Азии при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и технологией областях (АРАЗИЯ) разработали стратегический план действий по активизации информационно-просветительской работы, мобилизации ресурсов и партнерских механизмов. Среди используемых для этих целей инструментов — веб-сайт, платформы социальных сетей и информационно-просветительские материалы, включая новую публикацию

по ядерной медицине, которая была представлена на 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентства.

В рамках Регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (РСС) более 750 специалистов, в том числе почти 300 женщин из Азиатско-Тихоокеанского региона приняли участие в региональных учебных курсах, технических семинарах-практикумах и совещаниях, при этом реализовывались региональные инициативы, касающиеся ультразвукового контроля методом фазированных решеток, мутационной селекции и изотопных методов.

Деятельность в рамках субрегионального подхода Агентства для тихоокеанских островов (СПТО) предусматривала поддержку по линии пяти региональных проектов, посвященных вопросам питания, мутационной селекции, водоснабжения, инфраструктуры радиационной безопасности и радиотерапии. Обучение ядерным методам в поддержку программ в области сельского хозяйства и питания прошли представители шести тихоокеанских островов. ♦

Образование в области ядерной науки и технологий в Азиатско-Тихоокеанском регионе



Агентство выступило одним из организаторов первой Международной олимпиады по ядерным наукам, состоявшейся в августе 2024 года в Филиппинском институте ядерных исследований (ФИЯИ) при участии 14 государств-членов. Кроме того, в День виртуальных миров ООН в июне 2024 года при поддержке Агентства стартовал Молодежный виртуальный конкурс 2024 года для Азиатско-тихоокеанского региона, в рамках которого студенческие команды представляли проекты установок по обращению с радиоактивными отходами и переработке пластика на платформе электронного обучения Minecraft Education.



На уровне программ высшего образования был дан импульс сотрудничеству между Международной академией ядерной науки и технологий (МАЯНТ), Азиатской сетью образования в области ядерных технологий (АНЕНТ) и Агентством — в форме проведения регионального совещания по образованию в области ядерной науки и технологий в Шэньчжэне, Китай, и в форме организованных АНЕНТ вебинаров, в которых приняли участие более 520 виртуальных участников, ознакомившихся с такими темами, как лучевая терапия, радиофармацевтические препараты, безопасность пищевых продуктов, обращение с ядерными отходами и уроки, извлеченные из ядерных аварий.



Также в 2024 году Агентство расширило возможности участия в докторских и магистерских программах, в том числе за счет пилотного запуска программы стипендий для обучения в докторантуре и магистратуре Восточно-Китайского технологического университета, лидерской учебной программы «Феникс» в Университете Хиросимы, посвященной проблеме возрождения после радиационной катастрофы, международной магистерской программы Университета Цинхуа в области ядерной техники и менеджмента и двух курсов последипломного образования в Иордании и Малайзии.

Достижения в регионе Европы и Центральной Азии

На Украине Буковинский клинический онкологический центр получил поддержку Агентства в части эксплуатации второго линейного ускорителя, закупленного министерством здравоохранения, и оборудование для диагностики и лечения рака. Институт медицинской радиологии и онкологии им. Григорьевав Харькове получило оборудование для дозиметрии и контроля качества, включая термолюминесцентный считыватель. Институт является единственной организацией за пределами Киева, отвечающей за централизованное ведение индивидуального дозиметрического контроля примерно 6500 медицинских работников.

В Республике Молдова при поддержке Агентства в Институте онкологии был открыт новый центр брахитерапии и с государственным участием был приобретен линейный ускоритель, что позволило существенно повысить доступность услуг онкологической помощи.

Узбекистан обратился к Агентству с просьбой оказать поддержку в создании потенциала в рамках национального проекта по борьбе с онкологическими заболеваниями, который финансируется на основе кредитного соглашения с Исламским банком развития. В сентябре 2024 года была подписана договоренность о содействии в рамках этой просьбы.

Поддерживаемые по линии программы ТС методы климатически оптимизированного сельского хозяйства с использованием изотопных методов позволили значительно повысить производство хлопка в Азербайджане. Благодаря инновационным стратегиям использования почв, питательных веществ и воды урожайность за один сезон выросла более чем в два раза — с трех до восьми тонн с гектара.

Заинтересованные стороны в лице агентств по атомной энергии, регулирующих органов, операторов и организаций технической поддержки являются бенефициарами ряда мероприятий Агентства по созданию потенциала в контексте малых модульных реакторов (ММР). В декабре 2024 года 150 экспертов из 45 стран приняли участие в техническом туре в Пекин и Ронгчен (Китай), тематика которого была связана с проектированием, сооружением, вводом в эксплуатацию и эксплуатацией ММР, а также в семинаре в Хайкоу (Китай), посвященном ключевым аспектам развития инфраструктуры.

В дозиметрическую лабораторию вторичных эталонов в последнем присоединившемся к Агентству государстве-члене в регионе Европы и Центральной Азии — Туркменистане — было поставлено дозиметрическое оборудование и принадлежности,

при этом ее персонал прошел обучение по калибровке. Кроме того, благодаря поставке термолюминесцентного считывателя появилась возможность создать первую в стране термолюминесцентную дозиметрическую лабораторию, и в настоящее время предоставляются услуги индивидуального контроля для работников, подвергающихся профессиональному облучению.

В рамках межрегионального проекта в поддержку использования методов на основе стабильных изотопов для выявления источников выброса парниковых газов в атмосферу был опубликован технический документ Агентства «Measurement of the Stable Carbon Isotope Ratio in Atmospheric CH₄ Using Laser Spectroscopy for CH₄ Source Characterization» («Измерение соотношения стабильных изотопов углерода в атмосферном метане при помощи лазерной спектроскопии для характеристики источников метана»). ♦

Достижения в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна

Чтобы содействовать осуществлению программы ТС в регионе, Агентство взаимодействует с рядом партнеров: с Панамериканской организацией здравоохранения (ПАОЗ) — по проектам, связанным с применением МСН для борьбы с комаром *Aedes aegypti*; с Межамериканским институтом сотрудничества в области сельского хозяйства, Международной региональной организацией по охране здоровья растений и животных, Всемирной организацией по охране здоровья животных, Министерством сельского хозяйства США и региональным отделением ФАО — по мерам в поддержку борьбы с личиной американской мясной мухи.

На параллельном мероприятии в рамках Конференции на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества была отмечена 40-летняя годовщина Соглашения о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне (АРКАЛ). На этом параллельном мероприятии были представлены предварительные результаты оценки воздействия, подготовленной группой мониторинга и оценки АРКАЛ в отношении проектов в области здравоохранения, продовольствия и сельского хозяйства, окружающей среды и энергетики.

В Чили состоялся четвертый выпуск региональной магистратуры по передовым методам лучевой терапии, в рамках которой были подготовлены девять радиотерапевтов.



Генеральный директор посещает Национальный институт неопластических болезней (INEN) в Перу, июнь 2024 года.

В Бразилии был развернут первый мобильный электронно-лучевой линейный ускоритель для очистки промышленных стоков, при этом обучение по вопросам его монтажа, эксплуатации и технического обслуживания было завершено в 2024 году.

Был разработан и предоставлен государствам-членам новый электронный учебный курс на испанском языке по радиационной защите работников, подвергающихся профессиональному облучению.

И наконец, был начат новый проект ТС под названием «Укрепление гендерного равенства в национальных ядерных институтах (АРКАЛ СХСВИ)», который направлен на обеспечение устойчивости национальных ядерных институтов за счет укрепления гендерного равенства, а в Чили состоялся четвертый семинар-практикум для молодых женщин — специалистов в ядерных областях, а также соответствующее последующее мероприятие в рамках конференции на уровне министров. ♦

■ Программа действий по лечению рака

Деятельность по линии Программы действий по лечению рака (ПДЛР) предусматривала оказание помощи странам в вопросах, касающихся оценки национального потенциала и потребностей в области борьбы с раком и определения приоритетных мероприятий для эффективного реагирования. В Боливии, Гамбии, Гватемале, Индонезии, Монголии, Мозамбике, Нигерии, Перу и Эсватини совместно со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Международным агентством по изучению рака были проведены миссии имПАКТ, а в Чили, Мадагаскаре, Парагвае, Руанде, Туркменистане и Шри-Ланке началась подготовительная работа перед проведением оценочных миссий. В Индонезии и Непале были проведены повторные миссии имПАКТ, а в Многонациональном Государстве Боливия, Гамбии, Индонезии и Перу предоставлена помощь в разработке национальных программ борьбы с раковыми заболеваниями. В целях развития сотрудничества Юг — Юг и обеспечения гендерного равенства в 2024 году пул международных экспертов для проведения миссий имПАКТ был расширен за счет 24 новых экспертов (14 женщин и 10 мужчин) из Африки, Северной и Южной Америки и Азии.

Продолжалось сотрудничество с ВОЗ в рамках глобальных инициатив по борьбе с раком молочной железы, раком шейки матки и детского рака. Кроме того, благодаря более тесной координации с региональными бюро ВОЗ, Детским исследовательским госпиталем святого Иуды, организацией City Cancer Challenge и Международным противораковым союзом были согласованы соответствующие стратегии и

программы. Привлечь внимание к деятельности и инициативам Агентства в области борьбы с раком, в частности к инициативе «Лучи надежды», помогло участие представителей ПДЛР во Всемирной ассамблее здравоохранения, Лондонской всемирной неделе борьбы против рака, региональном семинаре ВОЗ по борьбе против рака в Юго-Восточной Азии, в работе регионального комитета ВОЗ для Северной и Южной Америки и в мероприятиях в рамках «Устойчивого диалога по мирному использованию». В целях содействия профессиональному развитию и партнерским отношениям в рамках программы была также оказана поддержка для участия представителей 16 государств-членов во Всемирном онкологическом конгрессе.

Представители ПДЛР приняли участие в семинаре-практикуме по реализации меморандума о взаимопонимании между Португалией и Соединенными Штатами Америки о сотрудничестве в области исследований, профилактики, лечения и борьбы против рака в португальязычных странах Африки. Кроме того, они привлекли внимание к инициативе «Лучи надежды» на параллельном мероприятии высокого уровня Генеральной ассамблеи ООН, посвященном ликвидации вызываемых ВПЧ видов рака, на Форуме Белого дома по лечению рака в Африке, на круглом столе Белого дома по созданию Глобального фонда борьбы с раком и на Всемирном саммите по здравоохранению. ♦

■ Поддержка программы технического сотрудничества в рамках основных инициатив

Продолжалась работа в рамках технического сотрудничества в целях повышения готовности к пандемии: национальные лаборатории **ЗОДИАК** (НЛЗ) в Эфиопии, Гвинее и Лесото получили оборудование для расширения своих возможностей в области диагностики. В Эфиопии были организованы региональные учебные курсы для африканских стран по новейшим серологическим и молекулярным методам, а в Марокко было проведено региональное совещание по ходу реализации инициативы **ЗОДИАК** в Африке, в котором приняли участие представители 34 африканских НЛЗ. В Азиатско-Тихоокеанском регионе в рамках нового регионального проекта по укреплению потенциала НЛЗ прошла встреча участников из 16 государств-членов для повышения квалификации в области контроля устойчивости к противомикробным препаратам, диагностики и животноводства.

На состоявшемся в феврале 2024 года в Вене форуме инициативы «Лучи надежды», в котором приняли участие



В целях поддержки инициативы «Лучи надежды» Агентство подписало практические договоренности с тремя ведущими компаниями в области дозиметрии и обеспечения качества.



В ходе четвертой Международной конференции по малым островным развивающимся государствам заместитель Генерального директора — руководитель Департамента технического сотрудничества подтвердил готовность Агентства оказывать содействие МОРАГ.

представители государств-членов, частного сектора и международных финансовых учреждений, освещались достижения в государствах-членах, включая создание опорных центров, проведение миссий имПАКТ и подготовку приемлемой для банков документации. В опорном центре инициативы «**Лучи надежды**» на базе Эгейского университета в Турции состоялся первый региональный семинар-практикум по услугам детской лучевой терапии в Европе и Центральной Азии, в котором приняли участие 100 делегатов из данного региона. По его результатам было принято твердое обязательство сотрудничать в области улучшения онкологической помощи детям и разработана конкретная дорожная карта по расширению доступа к услугам лучевой терапии в педиатрии. В регионе Латинской Америки и Карибского бассейна было начато трехстороннее сотрудничество с Японией и Агентством в целях наращивания потенциала Гондураса в области лечения онкологических заболеваний. Поддержка по линии инициативы «**Лучи надежды**» была также оказана, в частности, Камбодже, Кении, Лаосской Народно-Демократической Республике, Малави и Нигеру.

В рамках программы инициативы «**НУТЕК пластикс**» Индонезия и Филиппины отработали технологии переработки в лабораторных условиях, а Малайзия провела предварительную работу для создания экспериментальной установки. В трех странах были подписаны соглашения о партнерстве с предприятиями промышленности для содействий развитию технологий переработки. В Латинской Америке и Карибском бассейне Бразилия и Чили подписали с Агентством меморандумы о взаимопонимании в целях мониторинга микропластика на своих соответствующих антарктических территориях. В июле 2024 года был запущен межрегиональный проект ТС по созданию глобальной сети мониторинга микропластика, и на двух последующих совещаниях экспертов обсуждались вопросы согласования протоколов работы и ИТ-архитектуры соответствующей базы данных.

В рамках инициативы **Atoms4Food** в Африке стартовал новый региональный проект в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности и прошли совещания с представителями Бенина и Буркина-Фасо. В настоящее время осуществляются мероприятия в интересах поддержки животноводства в Кот-д'Ивуаре и повышения безопасности пищевых продуктов в Мавритании. Для укрепления Азиатской сети по безопасности пищевых продуктов был введен в работу новый онлайн-центр знаний, и более 100 участников прошли обучение на тему мониторинга и контроля содержания опасных веществ различных классов в пищевых продуктах. Во Вьетнаме были созданы новые молекулярные лаборатории и станции ускоренной селекции, что создает

условия для получения устойчивых к изменению климата сортов сельскохозяйственных культур и более широкого распространения высококачественных семян среди мелких фермеров. ♦

Техническое сотрудничество и глобальный контекст развития

В ходе Политического форума высокого уровня ООН по устойчивому развитию Агентство представило текущие инициативы на пленарных заседаниях, посвященных продовольственной безопасности, энергетическому планированию и прогрессу в достижении ЦУР в Африке и в малых островных развивающихся государствах (МОРАГ). Кроме того, Агентство приняло участие в работе Комиссии по науке и технике в целях развития (КНТР ООН) и в нескольких тематических сессиях региональных комиссий Организации Объединенных Наций.

Продолжалось взаимодействие Агентства с межучрежденческими механизмами ООН. Был внесен вклад в работу подготовительного комитета четвертой Международной конференции по малым островным развивающимся государствам (SIDS4) и подготовительного комитета четвертой Международной конференции по финансированию развития. На конференции SIDS4 Агентство организовало параллельное мероприятие с участием Антигуа и Барбуды, Соединенных Штатов Америки, Программы ООН по окружающей среде и ЮНОССК для обсуждения вопроса об использовании данных мониторинга окружающей среды в интересах МОРАГ. За рамками системы ООН Агентство также повышало осведомленность о проводимой им работе, в частности, на Парижском форуме мира и ежегодном заседании КНТР ООН. ♦

Аварийное реагирование

В июне 2024 года Сирийская Арабская Республика получила экстренную помощь в рамках миссии экспертов, использовавших методы неразрушающего контроля (НРК) для оценки воздействия землетрясения 2023 года на строительные конструкции, объекты культурного наследия и здания. В ходе проведенного в Комиссии по атомной энергии Сирии национального семинара-практикума по НРК сирийские эксперты прошли обучение с применением оборудования, предоставленного Агентством. Экстренная помощь была также оказана Гренаде для восстановления медицинских учреждений, пострадавших от урагана «Берил», а также Гондурасу в форме поставки рентгеновских систем. ♦

Управление программой технического сотрудничества

Все рекомендации Бюро внутреннего надзора, подлежавшие исполнению к концу 2024 года, были выполнены надлежащим образом. Государствам-членам были направлены руководящие принципы планирования и разработки программы ТС 2026-2027 годов, где описаны критерии обеспечения неизменно высокого качества проектов. Обучение по вопросам управления, ориентированного на результат, наряду с миссиями по экспертизе страновых программ и совещаниями по разработке проектов позволяет гарантировать, что потребности и приоритеты государств-членов получают четкое отражение в предлагаемых проектах ТС. ♦

Законодательная помощь и мероприятие, посвященное договорам

Агентство оказало 15 государствам-членам двустороннюю помощь в разработке законодательства в форме замечаний и рекомендаций по законопроектам и вступившим в силу национальным законодательным актам в ядерной области. Были проведены двусторонние встречи с руководителями, политиками и другими старшими должностными лицами, а также законодателями в 11 государствах-членах. Кроме того, состоялись шесть национальных семинаров-практикумов по ядерному праву с участием представителей Брунея-Даруссалама, Египта, Кении, Конго, Пакистана и Уганды.

Агентство провело региональные и субрегиональные семинары-практикумы для государств-членов в Африке в Каире в июле 2024 года и в ноябре 2024 года в Абиджане; для тихоокеанских островных государств-членов в сентябре

2024 года в Вене; а также для государств-членов в Азиатско-Тихоокеанском регионе в декабре 2024 года в Маниле.

В ходе 68-й очередной сессии Генеральной конференции состоялось ежегодное мероприятие, посвященное договорам, в ходе которого два государства-члена (Либерия и Южная Африка) получили возможность сдать на хранение Генеральному директору свои ратификационные грамоты, документы о принятии или утверждении многосторонних договоров, касающихся ядерной безопасности, физической ядерной безопасности и гражданской ответственности за ядерный ущерб.

В октябре 2024 года в Вене при поддержке по линии программы ТС прошла 12-я сессия Института ядерного права, собравшая 64 участников из 59 государств-членов, которые приобрели глубокое понимание всех аспектов ядерного права, с особым акцентом на разработку законопроектов. В октябре и ноябре 2024 года в Белграде были организованы первые углубленные межрегиональные учебные курсы по ядерному праву для всех государств-членов, которые позволили 33 юристам и должностным лицам из 29 стран получить дополнительные знания в этой области.

В рамках пилотной программы университетского партнерства по ядерному праву с шестью университетами, о начале которой было объявлено на первой Международной конференции Агентства по ядерному праву в 2022 году, в марте 2024 года в Витватерсрандском университете в Южной Африке состоялась вводная лекция. В мае 2024 года Университет Буэнос-Айреса открыл набор на последипломный образовательный курс, и как ожидается, остальные пять образовательных учреждений запустят свои курсы в 2025 году. ♦



Слушатели последипломной программы по ядерному праву в Университете Буэнос-Айреса посещают АЭС «Атуча II» в Аргентине, май 2024 года.



Генеральный директор с участниками Института ядерного права, октябрь 2024 года.

Техническое сотрудничество в 2024 году



Соглашения о партнерстве доброй воли, подписанные в 2024 году

Заклучили новые

- Министерство науки, технологий и инноваций Бразилии («НУТЕК пластикс»)
- Чили («НУТЕК пластикс»)
- Чилийская комиссия по ядерной энергии (устойчивая добыча полезных ископаемых)
- Национальная ядерная корпорация Китая («Лучи надежды», «НУТЕК пластикс», Atoms4NetZero)
- «Дженерал электрик хелскеа» («Лучи надежды»)
- «Хайнань ньюклеар пауэр ко лтд» (ММР)
- «Ай-би-эй дозиметри» («Лучи надежды»)
- Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (энергетическое планирование)
- Итальянское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (неразрушающий контроль)
- Япония и Гондурас («Лучи надежды»)
- Фонд ОПЕК («Лучи надежды», Atoms4Food)
- Перу (Atoms4Food)
- Министерство энергии и шахт Перу (устойчивая добыча полезных ископаемых)
- «Пэ-тэ-вэ Фрайбург» («Лучи надежды»)
- Радиологическое общество Северной Америки (развитие компетенций медицинских работников, «Лучи надежды»)
- RAD-AID (радиология, радиационная онкология и ядерная медицина для онкологии, «Лучи надежды»)
- Суверенный Мальтийский орден («Лучи надежды»)
- Испанское общество радиационной защиты (радиационная защита)
- «Стэндерд имиджинг» («Лучи надежды»)
- Управление ООН по сотрудничеству Юг — Юг (сотрудничество Юг — Юг)

Продлили существующие

- Азиатский банк развития («НУТЕК пластикс», «Лучи надежды», ЗОДИАК, продовольствие и сельское хозяйство, энергетическое планирование)
- «Энреса» (обращение с радиоактивными отходами)
- Пакистанская комиссия по атомной энергии (сотрудничество в области мирного использования атомной энергии)



Межрегиональный формат

19 межрегиональных проектов

131 стажировка и научная командировка

31 межрегиональный учебный курс

680 слушателей учебных курсов

364 задания для экспертов и лекторов



Поддержка в рамках НПБР оказана

Многонациональному государству Боливия, Гамбии, Индонезии и Перу



Латинская Америка и Карибский бассейн

145 национальных проектов

35 региональных проектов

211 стажировок и научных командировок

914 слушателей учебных курсов

46 региональных учебных курсов



Европа

122 национальных проекта
26 региональных проектов
345 стажировок и научных командировок
574 слушателя учебных курсов
20 региональных учебных курсов



Ядерное право

Двусторонняя помощь в разработке законодательства оказана Багамским Островам, Барбадосу, Бруней-Даруссаламу, Габону, Гане, Гондурасу, Ираку, Катару, Колумбии, Кот-д'Ивуару, Сальвадору, Уганде, Филиппинам, Шри-Ланке, Эстонии



Азия и Тихий океан

223 национальных проекта
52 региональных проекта
528 стажировок и научных командировок
1186 слушателей учебных курсов
48 региональных учебных курсов



Страны с новыми РПС

Албания, Ангола, Армения, Азербайджан, Болгария, Вануату, Гамбия, Гренада, Ирак, Йемен, Куба, Марокко, Оман, Перу, Польша, Саудовская Аравия, Сальвадор, Сенегал, Сьерра-Леоне, Южная Африка, Уганда, Уругвай, Чад, Эритрея, Эсватини, Эфиопия.

В 2024 году впервые были продлены сроки действия РПС (для Белиза, Израиля и Северной Македонии).



Африка

165 национальных проектов
23 региональных проекта
699 стажировок и научных командировок
1036 слушателей учебных курсов
29 региональных учебных курсов



Миссии имПАКТ

Многонациональное Государство Боливия, Гамбия, Гватемала, Индонезия, Монголия, Мозамбик, Нигерия, Перу, Эсватини

Повторные миссии имПАКТ

Индонезия и Непал

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПРИЛОЖЕНИИ

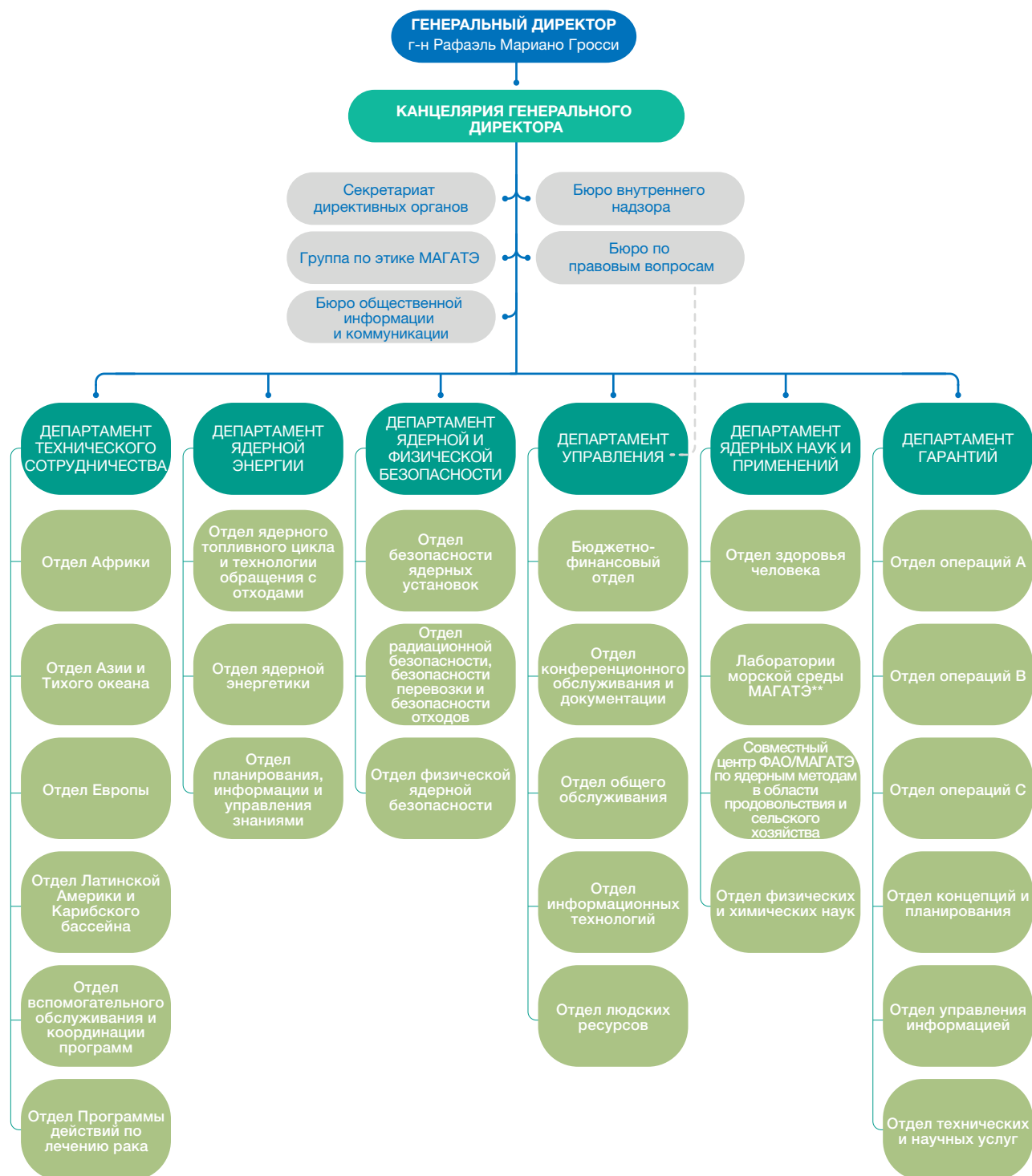
- Таблица A1.** Распределение и использование ресурсов регулярного бюджета в 2024 году по программам и основным программам (в евро)
- Таблица A2.** Использование ресурсов внебюджетных фондов в поддержку регулярных программ в 2024 году по программам и основным программам (в евро)
- Таблица A3(a).** Выплаты (фактические расходы) из Фонда технического сотрудничества по техническим областям и регионам в 2024 году
- Таблица A3(b).** Графическое представление информации, содержащейся в таблице A3(a)
- Таблица A4.** Количество ядерного материала, находившегося под гарантиями Агентства по состоянию на конец 2024 года, по типам соглашений
- Таблица A5.** Количество установок и зон баланса материала вне установок, находившихся под гарантиями Агентства в 2024 году
- Таблица A6.** Заключение соглашений о гарантиях, дополнительных протоколов и протоколов о малых количествах (на 31 декабря 2024 года)
- Таблица A7.** Участие в многосторонних договорах, депозитарием которых является Генеральный директор (статус на 31 декабря 2024 года)
- Таблица A8.** Государства-члены, заключившие Пересмотренное дополнительное соглашение (ПДС) о предоставлении Агентством технической помощи (статус на 31 декабря 2024 года)
- Таблица A9.** Принятие поправки к статье VI Устава Агентства (статус на 31 декабря 2024 года)
- Таблица A10.** Принятие поправки к статье XIV.A Устава Агентства (статус на 31 декабря 2024 года)
- Таблица A11.** Многосторонние договоры, которые были разработаны и приняты под эгидой Агентства и/или депозитарием которых является Генеральный директор (статус и произошедшие изменения)
- Таблица A12.** Действующие и сооружаемые ядерные энергетические реакторы в мире
- Таблица A13.** Участие государств-членов в отдельных видах деятельности Агентства в 2024 году
- Таблица A14.** Консультативные миссии по инфраструктуре регулирования радиационной безопасности и физической ядерной безопасности (РИСС) в 2024 году
- Таблица A15.** Миссии по оценке технических центров по обращению с изъятиями из употребления закрытыми радиоактивными источниками (ИЗРИ-TeC) в 2024 году
- Таблица A16.** Миссии по оценке обучения и подготовки кадров (ЭдуТА) в 2024 году
- Таблица A17.** Международные центры МАГАТЭ на базе исследовательских реакторов (ИСЕPP) в 2024 году
- Таблица A18.** Миссии по независимой оценке культуры безопасности (ИСКА) в 2024 году
- Таблица A19.** Комплексные миссии в рамках Программы действий Агентства по лечению рака (имПАКТ) в 2024 году

Отсканируйте QR-код, чтобы
получить доступ к приложению
к настоящему докладу



- Таблица A20.** Миссии по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) в 2024 году
- Таблица A21.** Миссии по комплексной оценке ядерной инфраструктуры для исследовательских реакторов (ИНИР-ИР) в 2024 году
- Таблица A22.** Миссии в рамках услуг по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРРС) в 2024 году
- Таблица A23.** Миссии по комплексному обзору использования исследовательских реакторов (ИРРУР) в 2024 году
- Таблица A24.** Миссии по комплексной оценке цикла производства урана (ИУПСР) в 2024 году
- Таблица A25.** Миссии по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР) в 2024 году
- Таблица A26.** Миссии Международной академии ядерного менеджмента (МАЯМ) в 2024 году
- Таблица A27.** Миссии в рамках международных консультационных услуг по физической ядерной безопасности (ИНССерв) в 2024 году
- Таблица A28.** Миссии в рамках международных консультационных услуг по физической защите (ИППАС) в 2024 году
- Таблица A29.** Миссии по содействию управлению знаниями (КМАВ) в 2024 году
- Таблица A30.** Миссии в рамках услуг по оценке радиационной защиты персонала (ОРПАС) в 2024 году
- Таблица A31.** Миссии по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов (ОМАРР) в 2024 году
- Таблица A32.** Миссии Группы по оценке эксплуатационной безопасности (ОСАРТ) в 2024 году
- Таблица A33.** Миссии по экспертной оценке опыта достижения показателей эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР) в 2024 году
- Таблица A34.** Миссии по рассмотрению аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО) в 2024 году
- Таблица A35.** Миссии по вопросам проектирования площадки с учетом внешних событий (СЕЕД) в 2024 году
- Таблица A36.** Технические экспертизы безопасности (ТСР) в 2024 году
- Таблица A37.** Проекты координированных исследований, реализация которых началась в 2024 году
- Таблица A38.** Проекты координированных исследований, реализация которых была завершена в 2024 году
- Таблица A39.** Публикации, выпущенные в 2024 году
- Таблица A40.** Учебные курсы, организованные в рамках программы технического сотрудничества в 2024 году
- Таблица A41.** Официальные учетные записи Агентства в социальных медиа
- Таблица A42(a).** Количество и тип установок, находившихся под гарантиями Агентства в 2024 году, в разбивке по государствам
- Таблица A42(b).** Установки, находившиеся под гарантиями Агентства или содержавшие находящийся под гарантиями Агентства ядерный материал в 2024 году

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА



* Международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ), официально именуемый «Международный центр теоретической физики», функционирует в рамках совместной программы ЮНЕСКО и Агентства. Руководство от имени обеих организаций осуществляет ЮНЕСКО.

** При участии ЮНЕП и МОК.

