ГОДОВОЙ ДОКЛАД МАГАТЭ ЗА 2020 ГОД

IAEA

Международное агентство по атомной энергии

Атом для мира и развития

Предисловие Генерального директора МАГАТЭ Рафаэля Мариано Гросси

Для всего мира и для Международного агентства по атомной энергии этот год был очень непростым. В 2020 году пандемия COVID-19 нанесла сокрушительный удар. Год начался с одного официально подтвержденного случая заболевания, а к его концу таких случаев насчитывалось уже 82,7 млн. Из них, по данным Всемирной организации здравоохранения, почти 2 млн привели к смерти больных.

В этом докладе говорится о том, как Агентство адаптировалось к новым условиям работы и неустанно служило своим государствам-членам, играя свою незаменимую роль. Для меня большая честь работать бок о бок с преданными своему делу сотрудниками Агентства и понимающими государствами-членами в столь трудное время. Мы сделали все для решения стоящих перед нами задач: на личном, коллективном, организационном уровне и как сообщество. Необходимость работать порознь объединила нас. Наше упорство и стойкость росли по мере того, как распространялась пандемия. Когда возникала острая необходимость в помощи Агентства, мы находили новые и инновационные способы предоставить ее.

Группы инспекторов продолжали перемещаться по всему миру, несмотря на сокращение числа полетов коммерческими авиалиниями и введение карантинных требований. Несмотря на трудности, связанные с пандемией, в 2020 году Агентство смогло сформулировать обоснованные выводы в связи с осуществлением гарантий для всех государств.

В области ядерной и физической безопасности мы проанализировали необходимость доработки норм и руководящих материалов с учетом этой и возможных будущих пандемий, а наш Центр по инцидентам и аварийным ситуациям работал без перебоев.

На гуманитарном направлении Агентство реализовало крупнейший проект технического сотрудничества в своей истории, предоставив 127 странам и территориям оборудование для анализа методом ОТ-ПЦР и проведя инструктаж по его использованию. Охватив помощью более 28 млн человек, мы задумались о будущем и разработали проект, направленный на снижение риска перерастания в пандемию следующей вспышки зоонозного заболевания. Благодаря проекту «Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями» (ЗОДИАК) страны смогут лучше подготовиться к будущим вспышкам болезней. Агентству также удалось свести к минимуму негативное воздействие пандемии на свою программную деятельность и отнестись со всей серьезностью к вопросам здоровья и благополучия персонала.

Мы чутко реагировали на увеличение числа членов Агентства и повышение уровня сложности помощи, которую государства-члены запрашивают у Агентства. В июне завершились работы по всем новым объектам в рамках инициативы «Реконструкция лабораторий ядерных применений» (ReNuAL), а в сентябре мы приступили к реализации завершающего этапа, ReNuAL 2.

В 2020 году продолжили проявляться последствия глобального потепления. О масштабе проблемы можно судить по лесным пожарам и наводнениям. Очевидно, что для достижения целей, связанных с изменением климата, и Целей в области устойчивого развития без ядерной энергии не обойтись. В 2020 году две страны ввели в эксплуатацию свои первые атомные электростанции. Таким образом, число государств, производящих атомную энергию, достигло 32. Агентство продолжало помогать государствам-членам в оценке энергетических потребностей, а также на всех этапах топливного цикла. Мы также заняли более активную позицию на региональных и глобальных мероприятиях, где обсуждаются вопросы климата и политики в области энергетики.

Обмен знаниями и информацией — ключевое направление нашей работы. Практический аспект этой работы тоже важен, и я рад, что в этом году при подготовке годового доклада был сделан упор на удобство восприятия и наглядность. В нем грамотно использованы фотографии и инфографика, а лаконичный текст дополнен конкретными примерами, которые иллюстрируют влияние работы Агентства на жизнь людей в государствах-членах.

Рафаэль Мариано Гросси

Годовой доклад МАГАТЭ за 2020 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 2020 года.

Содержание

Государства — члены Международного агентства по атомной энергии v

Коротко об Агентстве vi

Совет управляющих viii

Состав Совета управляющих ix

Генеральная конференция x

Примечания xi

Сокращения xii

Общий обзор 1

Ядерные технологии

Ядерная энергетика 41

Ядерный топливный цикл и обращение с отходами 49

Создание потенциала и ядерные знания для целей устойчивого энергетического развития 53

Ядерная наука 56

Продовольствие и сельское хозяйство 67

Здоровье человека 71

Водные ресурсы 76

Окружающая среда 79

Производство радиоизотопов и радиационные технологии 83

Ядерная и физическая ядерная безопасность

Готовность и реагирование в случае инцидентов и аварийных ситуаций 89

Безопасность ядерных установок 93

Радиационная безопасность и безопасность перевозки 97

Обращение с радиоактивными отходами и безопасность окружающей среды 100

Физическая ядерная безопасность 102

Ядерная проверка

Ядерная проверка 111

Техническое сотрудничество

Управление техническим сотрудничеством в целях развития 125

Приложение 137

Организационная структура ..... третья страница обложки

Государства — члены Международного агентства по атомной энергии

(по состоянию на 31 декабря 2020 года)

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

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, 2021 год

Коротко об

172
государство-члена

2581
сотрудник категории специалистов
и общего обслуживания

380,15 млн евро
общий регулярный бюджет на 2020 год*

Внебюджетные расходы в 2020 году
67 млн евро

2 бюро по связи
Нью-Йорк
Женева

2 региональных
бюро по гарантиям
Токио • Торонто

146
стран и территорий получают помощь по линии программы
технического сотрудничества Агентства, в том числе
35 наименее развитых стран

15
международных лабораторий
Вена • Зайберсдорф • Монако

11
многосторонних конвенций
Ядерная безопасность • Физическая ядерная безопасность • Ядерная ответственность

* По среднему обменному курсу ООН 0,878 долл. США за 1,00 евро. Общий регулярный бюджет по курсу 1,00 долл. за 1,00 евро составил 386,66 млн евро.

Агентстве в 2020 году

1139

реализуемых проектов технического сотрудничества

124

реализуемых проекта координированных исследований по разработке новых технологий

184

государства с действующими соглашениями о гарантиях, в том числе

136 государств с действующими дополнительными протоколами

46

действующих центров сотрудничества МАГАТЭ

назначенные учреждения государств-членов, которые оказывают поддержку деятельности Агентства

посетителей сайта iaea.org в месяц

версия на англ. языке

800 000

рост на 14% с 2019 года

на других языках

130 000

рост на 103% с 2019 года

Более

1 млн

материалов хранится в Библиотеке МАГАТЭ

133

публикации МАГАТЭ выпущены 2020 году

По состоянию на 31 декабря 2020 года

Совет управляющих

1. 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.

2. В области ядерных технологий Совет в 2020 году рассмотрел «Обзор ядерных технологий — 2020».

3. В области безопасности и физической безопасности Совет обсудил «Обзор ядерной безопасности — 2020» и «Доклад о физической ядерной безопасности — 2020».

4. Что касается деятельности по проверке, то Совет рассмотрел «Доклад об осуществлении гарантий за 2019 год». Он утвердил одно соглашение о гарантиях и один дополнительный протокол. Совет рассмотрел доклады Генерального директора о проверке и мониторинге в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций. Совет постоянно 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. Совет рассматривал также вопрос о Соглашении о гарантиях в связи с ДНЯО с Исламской Республикой Иран.

5. Совет обсудил «Доклад о техническом сотрудничестве за 2019 год» и утвердил финансирование программы технического сотрудничества Агентства на 2021 год. Совет утвердил реализуемый вне рамок цикла межрегиональный проект технического сотрудничества «Поддержка национального и регионального потенциала в рамках комплексных действий по борьбе с зоонозными заболеваниями».

6. Совет рассмотрел доклады по теме «МАГАТЭ и пандемия COVID-19».

7. Совет утвердил проект обновления бюджета Агентства на 2021 год.

Состав Совета управляющих (2020–2021 годы)

Председатель:

Ее Превосходительство г-жа Хайди ХЬЮЛАН
Посол
Управляющий от Канады

Заместители Председателя:

Его Превосходительство г-н Карой ДАН
Посол
Управляющий от Венгрии

Его Превосходительство г-н Рапулане МОЛЕКАНЕ
Посол
Управляющий от Южно-Африканской Республики

Австралия
Австрия
Аргентина
Бразилия
Венгрия
Гана
Германия
Греция
Египет
Индия
Канада
Китай
Кувейт
Малайзия
Мексика
Монголия
Нигерия
Новая Зеландия
Норвегия
Объединенные Арабские Эмираты
Панама
Парагвай
Перу
Польша
Российская Федерация
Саудовская Аравия
Сенегал
Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Соединенные Штаты Америки
Франция
Швейцария
Швеция
Эстония
Южная Африка
Япония

Генеральная конференция

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

2. Конференция приняла следующие резолюции: «Финансовые ведомости Агентства за 2019 год» и «Ассигнования по регулярному бюджету на 2021 год»; «МАГАТЭ и пандемия COVID-19»; «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». Конференция приняла также решения о прогрессе, достигнутом в отношении вступления в силу поправки к статье XIV.A Устава Агентства, которая была утверждена в 1999 году, и о докладе об обеспечении эффективности и результативности процесса принятия решений в МАГАТЭ.

Примечания

- Цель «Годового доклада за 2020 год» — представить краткие сведения только о значимых видах деятельности Агентства в отчетном году. Основная часть доклада, начинающаяся на странице 37, в целом соответствует структуре программы, представленной в документе «Программа и бюджет Агентства на 2020–2021 годы» (GC(63)/2). Цели, включенные в основную часть доклада, взяты из этого документа, и их следует толковать с учетом Устава Агентства и решений директивных органов.

- Во вводной главе «Общий обзор» представлен тематический анализ деятельности Агентства в контексте значимых событий, происшедших в течение года. Более подробная информация приводится в последних изданных Агентством «Обзоре ядерной безопасности», «Докладе о 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».

- Дополнительная информация, охватывающая различные аспекты программы Агентства, имеется только в электронном виде на сайте iaea.org, где она размещена вместе с Годовым докладом.

- Использованные 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 протоколах июньской сессии Совета управляющих. 7 июня 2021 года Совет управляющих одобрил годовой доклад за 2020 год для передачи Генеральной конференции.

Сокращения

АГР	аварийная готовность и реагирование
АЛМЕРА	Аналитические лаборатории по измерению радиоактивности окружающей среды
АРАЗИЯ	Соглашение о сотрудничестве для арабских государств в Азии при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и технологией областях
АРКАЛ	Соглашение о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне
АРТЕМИС	услуги по комплексному рассмотрению программ обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды
АФРА	Африканское региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях
АЯЭ	Агентство по ядерной энергии (Организации экономического сотрудничества и развития)
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ГСИО	Глобальная сеть «Изотопы в осадках»
ДНЯО	Договор о нераспространении ядерного оружия
ДП	дополнительный протокол
ЗОДИАК	комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями
ИАКРНЕ	Межучрежденческий комитет по радиологическим и ядерным аварийным ситуациям
ИГАЛЛ	Международная программа по общим урокам, связанным со старением
ИЗРИ	изъятый из употребления закрытый радиоактивный источник
ИНИР	комплексная оценка ядерной инфраструктуры
ИНИС	Международная система ядерной информации
ИНЛЕКС	Международная группа экспертов по ядерной ответственности
ИНПРО	Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам
ИППАС	международные консультационные услуги по физической защите
ИРИС	комплексное рассмотрение инфраструктуры безопасности
ИРРС	услуги по комплексной оценке деятельности органа регулирования
ИСЕРР	международный центр МАГАТЭ на базе исследовательского реактора
КВАТРО	Группа по гарантии качества в радиационной онкологии
КГБУО	Координационная группа по бывшим урановым объектам
КМАВ	миссия по содействию управлению знаниями
КППФЯБ	Комплексный план поддержки физической ядерной безопасности
КФЗЯМ	Конвенция о физической защите ядерного материала
КЯБ	Конвенция о ядерной безопасности

МАЭС	Модель для анализа энергетического спроса
МАЯМ	Международная академия ядерного менеджмента
МСН	метод стерильных насекомых
МЦТФ	Международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама
МЭА	Международное энергетическое агентство
НОУ	низкообогащенный уран
ОМАРР	услуги по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов
ОТ-ПЦР	полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией
ОФЭКТ/КТ	однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией
ПДЛР	Программа действий по лечению рака (МАГАТЭ)
ПДС	Пересмотренное дополнительное соглашение о предоставлении МАГАТЭ технической помощи
ПКИ	проект координированных исследований
ПМК	протокол о малых количествах
ПСМСК	Программа стипендий МАГАТЭ им. Марии Склодовской-Кюри
ПУГ	подход к применению гарантий на уровне государства
РАНЕТ	Сеть реагирования и оказания помощи
РАСИМС	Система управления информацией по радиационной безопасности
РМСМ/ММР	реактор малой и средней мощности или модульный реактор
РПС	рамочная программа для страны
РСС	Региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях
СВГ	соглашение о всеобъемлющих гарантиях
СВПД	Совместный всеобъемлющий план действий
сеть ВЕТЛАБ	Сеть лабораторий ветеринарной диагностики
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
ЦУР	цель в области устойчивого развития
ШУЯЗ	Школа по управлению ядерными знаниями (МАГАТЭ)
ШУЯЭ	Школа по управлению в области ядерной энергии (МАГАТЭ)
ЮНИСЕФ	Детский фонд Организации Объединенных Наций
CLP4NET	Учебная киберплатформа для образования и подготовки кадров в ядерной области
CRNS	зонд с источником нейтронов космического излучения
ESST	инструмент для моделирования энергетических сценариев
NEST	экономический вспомогательный инструмент для оценки ядерно-энергетических систем
ReNuAL/ReNuAL+	Реконструкция лабораторий ядерных применений

Общий обзор

1. В данной главе в общих чертах рассказывается о некоторых направлениях программной деятельности Агентства, которая была в равной мере посвящена разработке и передаче ядерных технологий для применения в мирных целях, укреплению ядерной безопасности и физической ядерной безопасности и активизации работы в области ядерной проверки и нераспространения во всем мире.

2. Потрясшая мир в 2020 году пандемия COVID-19 оказала значительное влияние на Агентство. Агентство продолжало действовать инициативно и оперативно адаптировалось к новым сложным обстоятельствам, чтобы продолжать выполнять свои функции. Сотрудники Агентства под руководством Генерального директора Рафаэля Мариано Гросси демонстрировали профессионализм, стойкость и самоотверженность и добивались важных результатов, несмотря на ограничения в связи с режимом изоляции и нарушением международного сообщения. Агентство продолжало осуществлять гарантии по всему миру в целях проверки соблюдения государствами своих обязательств по использованию ядерного материала исключительно в мирных целях. Оно успешно реализовало проект по оказанию странам помощи в борьбе против COVID-19, который стал крупнейшим за всю историю Агентства как по числу стран-бенефициаров, так и по объему выделенных ресурсов. Агентству также удалось свести к минимуму негативное воздействие пандемии на свою программную деятельность и отнестись со всей серьезностью к вопросам здоровья и благополучия персонала.

МАГАТЭ и пандемия COVID-19

3. Агентство расширило инфраструктуру информационных технологий (ИТ), приняло руководящие принципы в области людских ресурсов по вопросу режима работы и ввело в Центральных учреждениях соответствующие меры в области охраны здоровья и безопасности. Почти все сотрудники и персонал были обеспечены средствами для работы из дома. Агентство быстро и эффективно адаптировалось к условиям дистанционной работы и продолжило выполнять свои уставные задачи. В основе всех принятых решений лежали соображения здоровья и благополучия сотрудников Агентства, при соблюдении, в первую очередь, меняющихся рекомендаций правительства принимающей страны. Были скорректированы механизмы обеспечения непрерывности работы, так что в условиях новых ограничений операционная деятельность велась в объеме, максимально приближенном к нормальному.

4. Агентство приостановило все поездки и очные мероприятия, не имеющие первостепенной важности, однако продолжало осуществлять программную деятельность при помощи виртуального формата, когда это было возможно без ущерба для качества.

5. В целях обеспечения проведения совещаний директивных органов Агентства были приняты необходимые меры для организации дистанционного синхронного перевода и надежного подключения к интернету. Эти совещания организовывались в различных форматах — виртуальном, очном или гибридном — при тщательном соблюдении руководящих правил и процедур и соответствующих рекомендаций по охране здоровья. Заседания Комитета по программе и бюджету в мае и Совета управляющих в июне были успешно проведены в виртуальном формате. 64-я очередная сессия Генеральной конференции проходила в гибридном формате. Заседание Совета управляющих в начале сентября было организовано в очном формате, а ноябрьские заседания Совета управляющих и Комитета по технической помощи и сотрудничеству проводились полностью в виртуальном режиме.

1563-е заседание Совета управляющих Агентства было проведено в виртуальном формате с переводом на шесть рабочих языков Совета управляющих в Центральных учреждениях Агентства в Вене.

Поддержка усилий государств-членов по борьбе с пандемией

6. В рамках реагирования на увеличивающееся число запросов на получение помощи в оперативном выявлении COVID-19 Агентство через специальный проект технического сотрудничества закупало и поставляло государствам-членам диагностические наборы, использующие основанные на ядерных технологиях методы (полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией в реальном времени или ОТ-ПЦР в реальном времени). Пятнадцать государств-членов и одна частная компания оказали поддержку усилиям Агентства, предоставив щедрое внебюджетное финансирование на сумму 26,3 млн евро.

7. В рамках этого проекта технического сотрудничества, который стал самым масштабным в истории Агентства, был приложен максимум усилий для обеспечения своевременных закупок и поставок. Агентство координировало с поставщиками и экспедиторами вопросы производства и осуществления поставок и в тесно сотрудничало с государствами-членами для обеспечения ускоренного таможенного оформления и доставки грузов на места. В результате в общей сложности было выполнено 1950 заказов на поставку в 127 стран и территорий оборудования для выявления COVID-19 (238 единиц оборудования для проведения ОТ-ПЦР в реальном времени), боксов биологической безопасности, реагентов и прочих принадлежностей.

8. Для обеспечения соответствия оборудования и материалов, закупавшихся в ответ на запросы государств-членов, общим мерам реагирования в рамках всей системы Организации Объединенных Наций, Агентство координировало свою деятельность с организациями системы Организации Объединенных Наций через Группу Организации Объединенных Наций по вопросам борьбы с COVID-19 и целевую группу по вопросам организации поставок, а также возглавляемые Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) консорциумы. Агентство заключило соглашения о поставках и логистике с ВОЗ и Всемирной продовольственной программой, а также участвовало в совместных закупках средств индивидуальной защиты

под руководством Детского фонда Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ). Агентство также тесно сотрудничало с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) и ВОЗ в целях обеспечения скоординированного реагирования на запросы своих государств-членов.

9. В дополнение к этой деятельности в области закупок Агентство организовало серию вебинаров индивидуальных консультаций, призванных помочь укрепить потенциал испытательных лабораторий государств-членов COVID-19. Они охватывали такие темы, как требования к лабораториям для эффективного использования ОТ-ПЦР в реальном времени, включая механизмы биобезопасности и биозащиты, передовой опыт отбора и подготовки проб, интерпретацию результатов, обеспечение качества и контроль качества. Были предоставлены дополнительные руководящие материалы и организованы вебинары, призванные помочь медицинским работникам из учреждений ядерной медицины и радиологии скорректировать свои стандартные рабочие процедуры для сведения к минимуму риска заражения COVID-19 среди пациентов, персонала и населения. Это было особенно актуально для радиологических отделений, задействованных в диагностике COVID-19.

10. Кроме того, более 500 лабораторий-партнеров в области животноводства и ветеринарии получили от Агентства обновленные стандартные рабочие процедуры (СРП), информацию о реагентах и данные о проверке достоверности через платформу Сети лабораторий ветеринарной диагностики (ВЕТЛАБ). Было подготовлено девять обучающих видеороликов по использованию средств индивидуальной защиты, отбору, транспортировке и хранению проб, а также использованию ОТ-ПЦР в реальном времени для выявления именно COVID-19.

11. В течение года в прессе было опубликовано 197 статей о роли Агентства и ядерных методах, а число посещений размещенной на сайте Агентства статьи, в которой объяснялись принципы работы ОТ–ПЦР в реальном времени, достигло 570 000, что сделало ее самым считаемым материалом их всех, которые когда-либо размещались на *iaea.org*.

Осуществление гарантий во время пандемии

12. В целях продолжения эффективного осуществления гарантий Агентство применяло ряд мер по смягчению последствий, опираясь на уже существующие или находящиеся в процессе разработки планы обеспечения непрерывности деятельности и аварийного восстановления. Эти меры позволяют Агентству осуществлять все свои безотлагательные мероприятия по проверке на местах и почти все связанные с гарантиями мероприятия, которые обычно проводятся в Центральных учреждениях и региональных бюро Агентства.

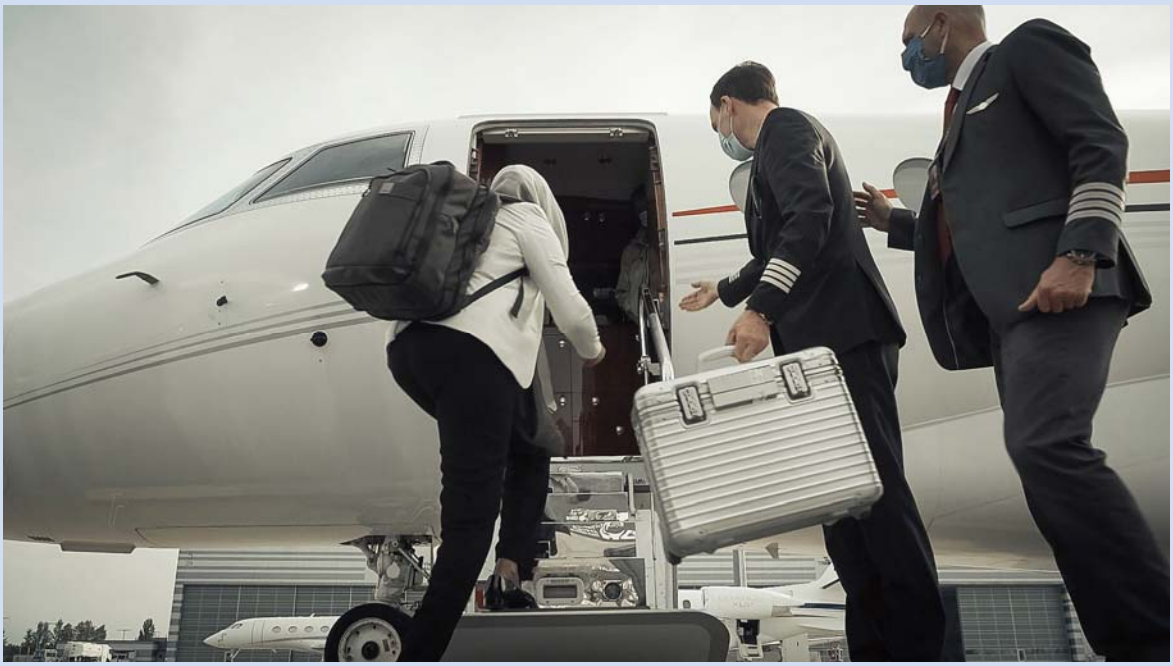
13. Инспекторы и технический персонал Агентства предпринимали исключительные усилия для исполнения своих служебных обязанностей. Например, они изолировались на срок до 14 дней в государстве назначения, в отсутствие возможности пользоваться самолетами проезжали большие расстояния и пересекали границы множества государств на автомобилях, для того чтобы осуществить деятельность по проверке, отправлялись в миссии, не зная заранее, когда и каким образом они смогут вернутся в Вену, и соглашались на значительное увеличение продолжительности миссий.

Погрузка партии оборудования для выявления COVID-19 для отправки государству-члену.

14. Агентство внесло коррективы в порядок осуществления деятельности по гарантиям в Центральных учреждениях и на местах, в том числе пересмотрело график осуществления ряда мероприятий. Региональные бюро Агентства играли важную роль в обеспечении непрерывности деятельности по гарантиям. Весьма важная роль в поддержке работы Агентства отводилась государствам, которые, в том числе, обеспечивали постоянный доступ инспекторов Агентства к ядерным установкам, а также передвижение сотрудников через границы и транзит через аэропорты. В связи с отменой множества регулярных рейсов Агентство впервые в своей истории заказало чартерные воздушные перевозки, чтобы гарантировать, что проверки не остановятся, как сказал Генеральный директор, «ни на минуту». Несмотря ни на какие трудности, связанные с пандемией, в 2020 году Агентство смогло сформулировать обоснованные выводы в связи с осуществлением гарантий для всех государств.

Эксплуатация, ядерная и физическая ядерная безопасность ядерных и радиационных установок и деятельность во время пандемии

15. Информационные системы Агентства продолжали функционировать в полном объеме. Была разработана и на экспериментальной основе внедрена Сеть «Опыт эксплуатации АЭС в условиях пандемии COVID-19» для проведения оценки мер, принятых всеми 32 странами, в которых в настоящее время эксплуатируются АЭС, и обсуждения воздействия пандемии на учебную деятельность и кадровую политику на атомных электростанциях.



Инспектор Агентства садится на борт чартера.

16. В апреле Агентство провело обследования, касающееся влияния COVID-19 на безопасность и регулирующий надзор за источниками излучения; до сведения государств-членов были доведены выводы, подготовленные на основе ответов регулирующих органов 93 стран. Организованное Агентством обследование основных производителей медицинских радиоизотопов, использующих реакторы, показало, что большинство исследовательских реакторов, производящих радиоизотопы, продолжали работать, поскольку правительства стран, где они размещены, определили эти производственные установки в качестве жизненно важных, но при этом больницы могли столкнуться с дефицитом в связи со сложностями в области перевозки и распределения. Агентство создало сеть операторов исследовательских реакторов для обмена информацией о состоянии исследовательских реакторов и принимаемых мерах по исправлению положения.

17. Центр Агентства по инцидентам и аварийным ситуациям продолжал обеспечивать круглосуточное полноценное функционирование каналов связи для уведомления о ядерных и радиологических аварийных ситуациях и обмена соответствующей информацией, в том числе в периоды действия режима изоляции.

18. Продолжалась разработка норм безопасности и руководящих материалов по физической безопасности, и был проведен анализ пробелов для оценки необходимости усовершенствования норм или руководящих материалов, чтобы они отвечали новым требованиям, связанным с возникновением пандемий. На основе этого анализа Агентство представило для внесения в несколько проектов руководств по безопасности усовершенствования, касающиеся решения проблем, связанных с пандемией, которые будут направлены для окончательного утверждения в соответствующие комитеты. Несмотря на то, что большое число мероприятий в рамках услуг Агентства по проведению независимых экспертиз и консультаций были отложены, некоторые из них были проведены в соответствии с графиком.

Группа по комплексной оценки безопасности исследовательских реакторов провела восьмидневную миссию по оценке безопасности исследовательского реактора LVR-15 мощностью 10 МВт в Чешской Республике. (Фото: В. Врбик, Исследовательский центр Ржеж.)

ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука

Положение дел и тенденции

19. К концу 2020 года общая мощность мировой ядерной энергетики составила 393,3 гигаватт (электрической мощности) (ГВт (эл.)), которые вырабатывают 443 действующих ядерных энергетических реактора, расположенные в 32 странах. В течение года были подключены к сетям около 5,5 ГВт (эл.) новых ядерных мощностей, приходящиеся на пять новых реакторов с водой под давлением, а 5,2 ГВт (эл.) ядерных мощностей были выведены из эксплуатации посредством окончательного останова шести ядерных энергетических реакторов. Ядерная энергетика произвела 2553,2 тераватт-часов электроэнергии, не связанной с выбросами парниковых газов, что составило приблизительно 10% от мирового производства электроэнергии и примерно треть от мирового производства низкоуглеродной электроэнергии. По состоянию на конец года в мире строилось 52 реактора, включая четыре, строительство которых было начато в 2020 году.

20. Прогнозы развития ядерной энергетики, подготовленные Агентством в 2020 году, в целом согласуются с таковыми от предыдущего года. Согласно оптимистической оценке, к 2050 году ожидается рост мирового производства электроэнергии на атомных станциях на 82% до 715 ГВт (эл.), что составит 11% от общемировой генерации (в 2019 году — 10%). В пессимистическом сценарии прогнозируется снижение на 7% до 363 ГВт (эл.), что составит 6% от общего мирового производства электроэнергии.

21. В октябре Агентство провело в виртуальном режиме Международную конференцию по вопросам обращения с радиоактивными материалами природного происхождения (РМПП) в промышленности. Участники конференции подчеркнули, что для создания и реализации стратегий обращения с отходами РМПП необходимо наличие четкой политики на национальном уровне, в основе которой лежат точно определенные инвентарные количества и надежные методы оценки затрат.

Изменение климата и устойчивое развитие

22. В ходе нескольких прошедших в течение года мероприятий, включая организованный Международным энергетическим агентством (МЭА) Саммит по переходу к экологически чистой энергии, Генеральный директор подчеркивал важность ядерной энергетики для обеспечения стабильности энергосистем, особенно в случаях, когда значительная доля мощностей в их структуре представлена возобновляемыми источниками с переменным характером генерации. По словам Генерального директора, атомные электростанции обладают гибкостью, позволяющей им реагировать на изменения потребности в электроэнергии и сглаживать эффект сезонных колебаний производительности возобновляемых источников. Помимо этого, ядерная энергетика способна повысить уровень надежности энергоснабжения благодаря наличию различных источников ядерного топлива и возможности хранения на площадке запаса топлива, достаточного для нескольких лет работы. Генеральный директор также отметил потенциал ядерной энергетики для будущего производства низкоуглеродного водорода, который будет использоваться для аккумулирования и транспортировки энергии, а также в промышленности и других областях.

Услуги по энергетической оценке

23. Агентство продолжило дистанционно и путем электронного обучения оказывать поддержку государствам-членам в деле создания и укрепления потенциала в сфере анализа и планирования энергетических систем. Агентство выпустило обновленную версию инструмента для моделирования энергетических сценариев (ESST), охватывающего все аспекты энергетики и позволяющего быстро выполнить анализ всей энергосистемы страны или ее отдельных составляющих, например, производства электроэнергии.

24. В рамках реализуемого Агентством Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) был обновлен экономический вспомогательный инструмент для оценки ядерных энергетических систем (NEST). Обновленная версия инструмента включает новые типы атомных электростанций, обновленные и усовершенствованные алгоритмы, несколько новых экономических функций, улучшенный интерфейс и полное руководство пользователя.

Поддержка эксплуатируемых АЭС

25. Агентство выпустило комплект материалов по цепям поставок в ядерной отрасли, призванный помочь государствам-членам в координации деятельности владельцев и операторов ядерных установок, их поставщиков, регулирующих органов и организаций технической поддержки. Вебинар под названием «COVID-19 и его влияние на цепи поставок в ядерной энергетике» посвящен инновационным решениям в сфере эксплуатации атомных электростанций, найденным в ходе пандемии для преодоления затруднений, связанных с необходимостью соблюдать социальную дистанцию и ограничения на передвижения. Эти решения включают, в частности, дистанционные оценки качества и безопасности различных конструкций, систем и элементов.

26. Новая серия вебинаров Агентства под названием «Подготовка и аттестация персонала ядерных установок» призвана помочь государствам-членам решить проблему обеспечения безопасности, надежности и производительности ядерных установок, как эксплуатируемых, так и недавно построенных, путем обеспечения и поддержания необходимого уровня компетенции и квалификации персонала.

Развертывание ядерно-энергетических программ

27. В этот знаковый для ядерной энергетики год, когда две страны, Беларусь и Объединенные Арабские Эмираты, ввели в эксплуатацию свои первые атомные электростанции, Агентство продолжило оказывать поддержку странам-новичкам. В Беларуси была проведена миссия по комплексной оценке ядерной

инфраструктуры (ИНИР) этапа 3. Правительству страны был представлен заключительный отчет ИНИР с рекомендациями и предложениями, касающимися дальнейшей работы по вводу в эксплуатацию первого в стране реактора. Помимо этого, Египту был представлен заключительный отчет миссии ИНИР этапа 2, проведенной в конце 2019 года. Отчет содержит рекомендации и предложения, касающиеся дальнейшего развития ядерно-энергетической программы страны.

28. Агентство провело в виртуальном режиме ряд учебных курсов по нескольким направлениям, включая формирование национальной позиции в отношении ядерной энергетически, финансирование и распределение рисков, а также оценку условий контрактов и реакторных технологий. Кроме того, Агентство организовало три вебинара, посвященные функциям и обязанностям правительств и ключевых организаций при разработке новых ядерно-энергетических программ.

Создание потенциала, управление знаниями и ядерная информация

29. Агентство осуществило в виртуальном режиме пять миссий по содействию управлению знаниями (КМАВ) в Венгрии, Вьетнаме, Румынии, Узбекистане и Чили , в рамках которых проводилась оценка действующих в этих странах программ управления знаниями и были даны рекомендации по их совершенствованию.

30. Агентство провело ряд вебинаров по управлению ядерными знаниями, призванных помочь специалистам во всем мире в деле поддержания и сохранения имеющихся у них технических знаний и навыков, необходимых для реализации ядерно-энергетических программ и работы с различными ядерными технологиями.

31. В течение года в Международную систему ядерной информации (ИНИС) было добавлено 123 374 новых записи, в результате чего ее объем вырос по сравнению с 2019 годом на 49%. Помимо прочего, база содержит 18 537 полнотекстовых документов. Базой ИНИС воспользовались более 1,7 млн пользователей, просмотревших 4 млн страниц и сделавших 2,5 млн уникальных поисковых запросов. Количество посещений базы ИНИС возросло на 13% по сравнению с предыдущим годом и стало самым большим за всю ее 50-летнюю историю.

Привлечение заинтересованных сторон

32. Агентство провело четыре вебинара из серии под названием «Привлечение заинтересованных сторон в контексте ядерной энергетики». Эти вебинары были призваны расширить возможности государств-членов в сфере разработки и реализации программ эффективного привлечения заинтересованных сторон в ядерной энергетике, а также управления этими программами и их адаптации.

Обеспечение гарантированных поставок

33. На Ульбинском металлургическом заводе в Казахстане продолжил безопасно функционировать Банк низкообогащенного урана МАГАТЭ, введенный в эксплуатацию в 2019 году. С компанией «Чайна ньюклеар энерджи индастри корпорейшн» (CNEIC) был подписан договор о перевозке низкообогащенного урана (НОУ) и необходимого для работы Банка НОУ МАГАТЭ оборудования, благодаря чему открылся второй путь транспортировки в дополнение к уже действующему пути через Российскую Федерацию.

34. Продолжается использование запаса НОУ в Ангарске, созданного в соответствии с соглашением от февраля 2011 года между правительством Российской Федерации и Агентством.

Топливный цикл

35. В рамках серии курсов «Электронное обучение в областях обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами, вывода из эксплуатации и экологической реабилитации» Агентство выпустило курс, посвященный хранению отработавшего топлива. В нем описываются различные варианты сооружения хранилищ, соответствующие различным стратегиям обращения с отработавшим топливом.

36. МАГАТЭ и Агентство по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития совместно опубликовали доклад «Uranium 2020: Resources, Production and Demand» («Уран 2020: ресурсы, производство и спрос»), также известный как «Красная книга». Доклад содержит актуальный обзор основных характеристик рынка урана и статистические данные по мировой урановой промышленности.

Развитие реакторных технологий и инновации

37. Агентство создало серию вебинаров под названием «Технологические прорывы в ядерной сфере в XXI веке», посвященных тому, как существующие и будущие устойчивые ядерно-энергетические системы могут помочь странам справиться с проблемой растущей потребности в энергии и одновременно с проблемой изменения климата. При этом не упускаются из виду преимущества других энергетических технологий, а также изменения, происходящие в обществе в целом.

38. В дополнение к своей базе данных «Информационная система по усовершенствованным реакторам» (АРИС) Агентство выпустило публикацию «Advances in Small Modular Reactor Technology Developments» («Новое в технологии малых модульных реакторов») в редакции 2020 года. Публикация содержит собранные по всему миру новейшие данные и сведения, касающиеся малых модульных реакторов, включая подробное описание 72 разрабатываемых и строящихся реакторов из 18 стран. В эту редакцию брошюры впервые были включены дополнения, посвященные обращению с отходами и их захоронению, а также раздел о микрореакторах.

Исследовательские реакторы

39. Агентство присвоило статус международного центра МАГАТЭ на базе исследовательского реактора (ИСЕРР) Институту ядерных исследований в Питешти (RATEN ICN) в Румынии, а также повторно присвоило этот статус французскому Комиссариату по атомной энергии и альтернативным источникам энергии (КАЭ). Программа ИСЕРР позволяет исследователям из разных стран проходить практическое обучение, проводить эксперименты и работать на современных установках в других странах. К настоящему времени статус ИСЕРР имеется у шести учреждений в шести государствах-членах.

Обращение с радиоактивными отходами

40. Несмотря на вызванные пандемией ограничения, Агентство помогло нескольким странам, в частности Колумбии, успешно транспортировать высокоактивные изъятые из употребления закрытые радиоактивные источники, ранее использовавшиеся для лечения рака, в более безопасные и надежные хранилища.

41. В сотрудничестве с Международным центром теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) Агентство организовало в виртуальном формате первую совместную Международную школу МЦТФ и МАГАТЭ по вопросам цементирования радиоактивных отходов. Участники мероприятия провели оживленные дискуссии по различным темам, включая химию цемента, а также новейшие теоретические и экспериментальные достижения и технологические разработки в области цементирования отходов.

Вывод из эксплуатации и восстановление окружающей среды

42. Агентство провело краудсорсинговый конкурс в сфере вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды, призванный популяризовать инновационные технологии и обратить внимание молодежи на привлекательные карьерные перспективы в этой области. В рамках конкурса из 12 стран было получено 26 работ, продемонстрировавших наличие хороших перспектив практического применения технологий вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды. Пять признанных лучшими работ охватывали диапазон тематик от наборов инструментов для определения характеристик и приборов для полевых измерений и сбора радиационных данных с построением трехмерной картины до робототехники и искусственного интеллекта.

Термоядерный синтез

43. Агентство создало новую Информационную систему по термоядерным устройствам (FusDIS), представляющую собой первую интерактивную базу данных с информацией о более чем 100 государственных и частных экспериментальных термоядерных исследовательских устройствах, эксплуатируемых, сооружаемых, выведенных из эксплуатации и запланированных к сооружению.

44. Агентство продолжило оказывать поддержку международным и региональным школам по термоядерному синтезу, таким как Международная школа по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу, организованная Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого в Российской Федерации и Университетом последипломного образования (СОКЕНДАИ) в Японии, шестая Школа АСЕАН по физике плазмы и термоядерному синтезу и Зимняя школа СОКЕНДАИ, проводимая в Таиланде. Участники этих мероприятий получили возможность познакомиться с основами физики плазмы, а также освоили навыки постановки экспериментов, обработки их результатов и презентации выводов коллегам.

Ядерные данные

45. Агентство приступило к реализации проекта координированных исследований (ПКИ) под названием «Актуализация данных о выходе продуктов деления для прикладных целей». В ходе проекта планируется уточнить имеющиеся оценки выходов продуктов деления для урана-235, плутония-239 и калифорния-252 путем обобщения всех новых экспериментальных данных, включая результаты количественной оценки неопределенностей. Уточненные оценки выходов можно будет уверенно использовать в расчетах реакторов и иных ядерных устройств, более точно прогнозируя получаемые инвентарные количества ядерных материалов и глубину выгорания топлива.

Технологии ускорителей и их применения

46. Итальянский центр «Элеттра Синкротроне Триесте» получил статус центра сотрудничества МАГАТЭ в сфере источников излучения и технологии канала пучка. Благодаря этому экспертные услуги в области разработки проектов и технологий ускорителей и каналов пучков станут более доступными для государств-членов. Кроме того, это позволит Агентству оказывать помощь государствам-членам, планирующим строительство и модернизацию собственных синхротронных установок, путем обучения научного и технического персонала в соответствующих ключевых областях.

Ядерные приборы

47. Агентство упростило удаленный доступ к ресурсам в области ядерных приборов и обмена информацией путем дальнейшей разработки и совершенствования Портала ядерной науки и ядерных приборов. В частности, были созданы виртуальные копии лабораторных помещений, что сделало возможным проведение виртуальных экскурсий по экспериментальным установкам. Благодаря созданию Портала научные работники со всего мира получили доступ к соответствующим электронным учебным материалам, технической документации и докладам, касающимся ядерных приборов и применений, в которых используются рентгеновские лучи, нейтроны и ионные пучки. Помимо этого, на Портале имеется возможность скачать различное программное обеспечение для сбора, анализа и интерпретации экспериментальных данных.

Научный форум МАГАТЭ: ядерная энергетика и переход к экологически чистой энергии

48. Научный форум МАГАТЭ, прошедший на полях 64-й очередной сессии Генеральной конференции, был посвящен технологическим инновациям, делающим ядерную энергетику более доступной и привлекательной, а также проблемам, препятствующим ее более широкому применению, таким как проблемы стоимости и финансирования. Участники форума отметили, что в ходе глобальных дискуссий по энергетической политике, направленных на сокращение выбросов и достижение климатических целей, нельзя игнорировать ядерную энергетику, ибо этот источник низкоуглеродной энергии становится всё более рентабельным и получает всё большую общественную поддержку по мере внедрения новых технических и научных достижений.

Генеральный директор Рафаэль Мариано Гросси выступает на открытии сессии Научного форума 2020 года по ядерной энергетике и переходу к экологически чистой энергии

Ядерные науки и применения

Международная конференция по молекулярной визуализации и клинической ПЭТ–КТ в эпоху тераностики (ИПЭТ-2020)

49. Участники прошедшей в ноябре Международной конференции по молекулярной визуализации и клинической ПЭТ–КТ в эпоху тераностики (ИПЭТ-2020) выступили с докладами о клинических аспектах и надлежащем использовании технологий медицинской визуализации при ведении онкологических пациентов. Специальные сессии конференции были посвящены вопросам COVID-19, образования, этики и управления, а вступительная речь касалась глобального бремени рака. В подготовке конференции приняли участие десять профессиональных организаций. Мероприятие проходило в виртуальном режиме и собрало более 3000 участников из 126 государств-членов. Помимо этого, намного больше специалистов ознакомились с выступлениями в записи. Каждый участник конференции получил 15 баллов за повышение квалификации в рамках непрерывного медицинского образования. Во многих государствах-членах эти баллы необходимы для продления медицинских лицензий.

Сеть аналитических лабораторий по измерению радиоактивности окружающей среды (АЛМЕРА): 25 лет работы

50. Ежегодное координационное совещание сети Аналитических лабораторий по измерению радиоактивности окружающей среды (АЛМЕРА), в 2020 году ознаменовавшее 25-ю годовщину ее работы, было проведено в виртуальном режиме. В ходе совещания были определены приоритеты дальнейшей работы сети: углубленное сотрудничество в сфере готовности и реагирования в случае аварийных ситуаций, более активная работа в области специализированных аттестационных испытаний и эталонных материалов, а также проведение целевых обучающих мероприятий. Созданная в 1995 году сеть АЛМЕРА объединяет 190 экспертных лабораторий из 89 государств-членов. Лаборатории сети осуществляют текущий радиационный мониторинг и мониторинг во время ядерных и радиологических аварийных ситуаций, предоставляя государствам-членам надежные данные по радиоактивности окружающей среды.

Продовольствие и сельское хозяйство

Новая методика, позволяющая различать естественную и вызванную человеческой деятельностью эрозию почв

51. В 2020 году Агентство разработало методику, позволяющую различать естественную и антропогенную эрозию почв в агроэкосистемах горных районов, а также оценивать относительную значимость каждого из двух типов эрозии. Указанные задачи решаются путем оценки скорости эрозии с помощью многократного отбора через определенные интервалы времени образцов почвы, содержащей выпавшие с осадками радионуклиды цезия-137. Методика была опробована в ходе полевых исследований в Китае, Италии, Марокко и Испании. Она позволяет оценить эффективность различных мер сохранения почв, выбрать наиболее адекватные подходы к сохранению почв и управлению почвенными ресурсами, и таким образом свести к минимуму эрозию почв и ее негативные последствия.

Оптимизация управления водными ресурсами в сельском хозяйстве

52. В 2020 году Агентство разработало технологию зонда с источником нейтронов космического излучения (CRNS). Эта технология призвана решить проблему измерения влажности почвы, состоящую в том, что подобные данные могут быть получены только либо для больших площадей посредством спутниковой съемки, либо для отдельных точек путем использования наземных датчиков. Решение этой проблемы будет способствовать более эффективному использованию водных ресурсов в сельском хозяйстве. Повышение эффективности будет достигнуто путем совместного использования технологии CRNS и спутниковой съемки, которое позволит составлять подробные карты влажности почв. Указанная технология, разработанная в лабораториях МАГАТЭ в Зайберсдорфе, была испытана в умеренных и полузасушливых климатических зонах. Получаемые с ее помощью данные могут использоваться в сельском хозяйстве для принятия решений, причем не только в целях управления водными ресурсами, но и в гидрологии, а также для прогнозирования засух и наводнений. Помимо этого, в перспективе не исключено использование этой технологии для предотвращения распространения пустынной саранчи.

Последствия использования фосфорных удобрений для сельского хозяйства и окружающей среды

53. Фосфорные удобрения способствуют повышению урожайности, однако при избыточном применении они загрязняют почву и подземные воды. Для оценки загрязнения фосфором пресноводных экосистем и в целом окружающей среды Агентство модифицировало разработанный в 2018 году в лабораториях МАГАТЭ в Зайберсдорфе метод отслеживания стабильных изотопов кислорода в фосфатах (δ^{18}Op), использовав при этом результаты ПКИ и прикладных НИОКР. Новый метод позволяет решить ряд конкретных практических проблем в различных условиях окружающей среды.

Разработка ДНК-чипа для улучшения генетических характеристик верблюдов

54. В ходе адаптации к изменению климата африканские скотоводы, традиционно выращивавшие крупный рогатый скот, перешли к выращиванию верблюдов. Эти животные лучше переносят тяжелые засухи и длительные засушливые периоды. Благодаря растущему рынку верблюжьего молока и других продуктов верблюдоводства у азиатских и африканских кочевников-скотоводов имеется источник дохода. Сегодня новейшие ядерные и смежные геномные технологии позволяют оценить селекционный

потенциал животного в день его рождения — для этого необходимо расшифровать структуру его дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Получение генетических карт с использованием ядерных технологий называется картированием с помощью радиационных гибридов. Этот метод позволяет выявить на хромосомах животного местоположение характерных признаков, называемых ДНК-маркерами. В течение 2020 года Агентство совместно с партнерами разработало многовидовой ДНК-чип для семейства верблюдовых, предназначенный для селекции и разведения верблюдов с повышенной удойностью. Новый многовидовой чип позволяет производить генетическую оценку и последующее генетическое улучшение нескольких представителей верблюдовых, включая дромадеров, двугорбых верблюдов (бактрианов), альпак и лам.

Здоровье человека

Новая онлайн-платформа для ввода данных и новый калькулятор композиционного состава тела

55. Одним из главных методов стабильных изотопов, используемых для оценки питания, является метод разбавления дейтериевой метки, позволяющий оценить композиционный состав тела. Конечные результаты оценки базируются на информации из нескольких источников. При этом трудности, связанные с отслеживанием значений множества переменных, поступающих из различных источников в различные моменты времени, а также подготовкой данных для статистического анализа, часто недооцениваются и могут стать основным препятствием на пути реализации подобных проектов. В 2020 году Агентство разработало онлайн-платформу для ввода данных и калькулятор композиционного состава тела, позволяющие повысить качество данных и упростить управление ими, а также способствующие надлежащему учету и стандартизации расчетов. При создании платформы была использована Международная система интеграции исследований МАГАТЭ (ИРИС). Помимо прочего, платформа позволяет добавлять и безопасно хранить проектные данные, что делает ее универсальным инструментом в этой области.

Биологическая дозиметрия

56. В этом году Агентство осуществило установку некоторого количества единиц биодозиметрического исследовательского оборудования, включая решение для сканирования и съемки Metafer, являющееся важным биодозиметрическим инструментом, позволяющим постфактум определить дозу облучения, полученную пациентом в ходе планового или аварийного облучения. Иные подобные биодозиметрические методы и объекты инфраструктуры, имеющиеся в лабораториях МАГАТЭ в Зайберсдорфе, могут использоваться в молекулярных исследованиях, в медицинской цитогенетике, в криминалистике, а также в диагностике вирусных заболеваний и определении вирусной нагрузки, в том числе в отношении коронавируса тяжелого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2), вызывающего заболевание COVID-19.

Активизация создания потенциала в дозиметрии малых полей для передовых технологий лучевой терапии

57. В 2017 году Агентство опубликовало первый международный свод положений по дозиметрии малых статических полей, и с тех пор периодически проводит учебные мероприятия по дозиметрии для медицинских физиков со всего мира. Учебные курсы Агентства по дозиметрии, используемой в составе передовых технологий и методов лучевой терапии, проводятся последние несколько лет во всех регионах. После объединения и дополнения материалов этого курса был создан электронный учебный курс TRS483 под названием «Свод положений по дозиметрии малых статических полей, используемых в дистанционной лучевой терапии», график проведения которого можно выбирать самостоятельно. Этот курс был размещен в 2020 году на созданной Агентством Учебной киберплатформе для сетевого образования и подготовки кадров (CLP4Net). Он позволяет медицинским физикам, специализирующимся в клинической лучевой терапии, по мере необходимости осуществлять непрерывное повышение квалификации и следить за тем, чтобы в ходе использования сложных методов лучевой терапии пациенты получали точные дозы облучения.

Атлас контроля качества и артефакты изображений ОФЭКТ/КТ

58. Технология, используемая при выполнении сканирования в отделениях ядерной медицины учреждений здравоохранения представляет собой сложное сочетание методов ядерной медицины и радиологической визуализации, по итогам последних 50 лет развития позволившее создать высокотехнологичные гибридные системы, получившие название «однофотонная эмиссионная компьютерная томография с рентгеновской компьютерной томографией» (ОФЭКТ/КТ). В новой публикации Агентства под названием «SPECT/CT Atlas of Quality Control and Image Artefacts» («Атлас контроля качества и артефакты изображений ОФЭКТ/КТ») (IAEA Human Health Series No. 36) представлен обзор потенциальных источников ошибок, а также процедур и стандартов контроля качества, необходимых при использовании ОФЭКТ/КТ.

Водные ресурсы

Оценка воздействия добычи полезных ископаемых на водные ресурсы с точки зрения их использования и загрязнения

59. В процессе добычи полезных ископаемых может происходить загрязнение подземных водоносных горизонтов и поверхностных водоемов. В целях сохранения водных ресурсов Агентством был начат новый ПКИ, посвященный развитию и применению методов на базе стабильных изотопов и радиоизотопов, предназначенных для эффективного управления водными ресурсами в процессе добычи различных полезных ископаемых. В ходе двух тематически связанных проектов технического сотрудничества, завершенных в 2020 году в Аргентине и Чили, методы изотопной гидрологии использовались в целях координации мероприятий по очистке водных ресурсов на эксплуатируемых и выведенных из эксплуатации рудниках.

Применение инструментов машинного обучения в глобальных сетях изотопной гидрологии

60. Инструменты машинного обучения были использованы в Глобальной сети «Изотопы в осадках» (ГСИО) — созданной Агентством 60 лет назад базе данных по изотопной гидрологии — для выявления вызванных изменением климата процессов и гидрологических изменений. Были созданы новые подробные изотопные карты, которые позволят ученым прогнозировать содержание стабильных изотопов (кислород-18 и водород-2) и радиоизотопов (водород-3) в осадках по всему миру. Эта информация поможет регулирующим органам защитить уязвимые водоносные горизонты, а также может быть использована для проверки моделей, создаваемых для прогнозирования глобальных климатических изменений. Помимо этого, в результате применения инструментов машинного обучения было обнаружено, что масштабные циклические гидроклиматические процессы, такие как Североатлантическая осцилляция и Тихоокеанская декадная осцилляция, сглаживают влияние глобальных климатических изменений.

Окружающая среда

Доказательства положительного эффекта строгих глобальных ограничений выбросов загрязняющих веществ

61. Агентство выпустило доклад об оценке глобальных тенденций загрязнения окружающей среды в масштабах столетия, выявленных путем анализа данных по отдельным прибрежным средам. В докладе под названием «Глобальные тенденции загрязнения: оценка состояния прибрежных экосистем за последнее столетие» рассматриваются традиционные и новые загрязнители прибрежных экосистем, и делается вывод о том, что количество строго регулируемых загрязнителей, таких как полихлорированные бифенилы (ПХБ), являющиеся одним из видов стойких органических загрязнителей, в течение последних 50 лет во всем мире снижалось. Отсюда следует, что введение строгих ограничений может способствовать защите окружающей среды.

Десятилетнее исследование концентрации микропластика в прибрежных водах Эквадора

62. В 2020 году ученые из Агентства совместно с эквадорскими коллегами завершили первое в истории десятилетнее исследование концентрации микропластика в выбранных точках прибрежных вод Эквадора. Был показан уверенный рост этой концентрации в течение последних нескольких лет. Согласно прогнозу, если не будут приняты корректирующие меры, к 2050 году произойдет более чем десятикратный рост концентрации микропластика относительно значений 2008 года.

Аварийное реагирование на разлив нефтепродуктов у берегов Маврикия с целью оценки последствий для экосистем кораллового рифа

63. В июле 2020 года грузовое судно село на мель на коралловом рифе Маврикия. В результате аварии нефтепродукты попали в прибрежные воды, что может нанести ущерб кораллам, рыбе и другой морской флоре и фауне. По просьбе правительства страны Агентство приняло меры аварийного реагирования на ситуацию с целью свести к минимуму потенциальные негативные последствия разлива для окружающей среды. После проведения технических консультаций Агентство рекомендовало Маврикию разработать и осуществлять всеобъемлющую долгосрочную программу мониторинга состояния подвергшихся загрязнению прибрежных вод, отложений, биоты и воздуха. Осуществив поставку специального лабораторного оборудования и проведя обучение местного персонала, Агентство помогло национальным лабораториям расширить свои возможности в сфере мониторинга последствий разлива нефтепродуктов в морской среде и загрязнения воздуха соответствующими летучими органическими соединениями, а также оценки их потенциального токсического воздействия.

Производство радиоизотопов и радиационные технологии

Переработка полимерных отходов в конструкционные и неконструкционные материалы с использованием ионизирующего излучения

64. При реализации начатого в 2020 году ПКИ под названием «Переработка полимерных отходов в конструкционные и неконструкционные материалы с использованием ионизирующего излучения» будут учитываться результаты консультативного совещания, в котором приняли участие признанные мировые эксперты в области переработки пластиковых отходов с использованием радиационных технологий. Целью проекта является сокращение объемов пластиковых отходов путем использования указанных технологий. Он является частью реализуемых Агентством комплексных мер реагирования, направленных на оказание поддержки государствам-членам в вопросах использования ядерных технологий для решения проблемы загрязнения пластиком.

Производство радиоизотопа галлий-68 на циклотронах, а также производство соответствующих радиофармпрепаратов

65. Галлий-68 стал одним из важнейших медицинских радиоизотопов для диагностирования заболеваний. Недавно начатый ПКИ под названием «Производство радиоизотопа галлий-68 на циклотронах, а также производство соответствующих радиофармпрепаратов» посвящен новому способу производства галлия-68, который позволит большему числу государств-членов самостоятельно производить этот изотоп. В рамках проекта будут созданы руководства по производству галлия-68 на циклотронах и производству на его основе радиофармпрепаратов, предназначенных для доклинического и клинического использования. Заинтересованным организациям будет предложено присоединиться к посвященным этим вопросам сетевым сообществам.

Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями (проект ЗОДИАК)

66. В рамках начатого в 2020 году проекта «Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями» (ЗОДИАК) планируется использовать опыт Агентства для оказания поддержки государствам-членам в деле использования ядерных и смежных методов с целью повышения глобальной готовности к борьбе с зоонозными заболеваниями, такими как COVID-19, Эбола, птичий грипп и лихорадка Зика. Совокупность взаимосвязанных компонентов проекта позволит усилить потенциал государств-членов в сфере раннего обнаружения и мониторинга патогенных микроорганизмов при взаимодействии человека и животных. В рамках оказания поддержки в создании надлежащей инфраструктуры проекта странам будут предоставлены оборудование, обучение и необходимые инструменты для осуществления НИОКР. Помимо этого, в ходе проекта будет поддерживаться работа сети участвующих в нем лабораторий, предназначенной для обмена соответствующей научной и технической информацией, а также для ее хранения. Кроме того, в рамках проекта ЗОДИАК предполагается расширить доступ государств-членов к достоверным данным, необходимым для лучшего понимания влияния зоонозных заболеваний на здоровье человека и принятия научно обоснованных решений, опирающихся на технологии радиационной визуализации и радиомики. На сессии Генеральной конференции государства-члены приняли резолюцию о проекте ЗОДИАК, а в ноябре Совет управляющих утвердил реализуемый вне рамок цикла межрегиональный проект технического сотрудничества, направленный на создание инфраструктуры и кадрового потенциала для реализации мероприятий проекта ЗОДИАК. Агентство продолжит изыскивать возможности для налаживания партнерства с национальными и международными организациями, а также с нетрадиционными партнерами, в целях объединения усилий с другими инициативами.

Официальное открытие здания Лабораторий им. Юкии Амано и запуск проекта ReNuAL 2

67. 5 июня 2020 года Генеральный директор Агентства Рафаэль Мариано Гросси и федеральный министр по европейским и международным делам Австрии Александр Шалленберг официально открыли здание Лабораторий им. Юкии Амано, отметив тем самым ввод в эксплуатацию всех завершенных на тот момент новых объектов, включенных в инициативу «Реконструкция лабораторий ядерных применений» (ReNuAL). В настоящее время в новом объекте размещены Лаборатория животноводства и ветеринарии, Лаборатория защиты пищевых продуктов и окружающей среды и Лаборатория почвенных и водных ресурсов и питания растений. Теперь сотрудники этих трех лабораторий работают в более просторных помещениях, а научно-исследовательские возможности лабораторий существенно расширились. Благодаря этому лаборатории смогут оказывать государствам-членам более эффективную поддержку в ходе реагирования на нынешние и будущие вызовы, включая пандемию COVID-19. Открытию здания Лабораторий им. Юкии Амано предшествовало введение в эксплуатацию в 2019 году двух других крупных объектов, построенных в рамках указанной инициативы — нового здания Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями и нового линейного ускорителя для Дозиметрической лаборатории.

68. В сентябре Генеральный директор дал старт последнему этапу модернизации лабораторий. Проект ReNuAL 2 предполагает строительство нового здания для трех лабораторий, реконструкцию Дозиметрической лаборатории и замену старых теплиц. Новые объекты позволят повысить эффективность поддержки, оказываемой лабораториями государствам-членам в сферах климатически оптимизированного сельского хозяйства, управления природными ресурсами и продовольственной безопасности.

Австрийский министр по международным делам Александр Шалленберг и Генеральный директор Агентства Рафаэль Мариано Гросси участвуют в церемонии официального открытия здания Лабораторий им. Юкии Амано

ЯДЕРНАЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Ядерная безопасность

Нормы безопасности и их применение

69. После одобрения Комиссией по нормам безопасности Агентство выпустило одно общее руководство по безопасности и девять специальных руководств по безопасности. Оно провело 15 связанных с безопасностью миссий по проведению независимой экспертизы и оказанию консультационных услуг, чтобы помочь 15 государствам-членам в применении норм безопасности Агентства. Спрос со стороны государств-членов на эти услуги оставался высоким, но из-за ограничений на поездки, обусловленных пандемией COVID-19, большинство экспертиз, предусматривающих посещение объектов, было перенесено на 2021 год.

Международная конференция «Радиационная безопасность: совершенствование радиационной защиты на практике»

70. В ноябре Агентство организовало международную конференцию «Радиационная безопасность: совершенствование радиационной защиты на практике», проведенную в виртуальном формате в сотрудничестве с семью международными организациями. На конференции была подчеркнута необходимость следования принципам обоснования и оптимизации использования излучения, при этом было особо отмечено, что при принятии решений должны также учитываться этические принципы, такие как осмотрительность, благоразумие и допустимость.

Безопасность атомных электростанций, исследовательских реакторов и установок топливного цикла

71. Агентство провело техническое совещание руководящего комитета Международной программы по общим урокам, связанным со старением (ИГАЛЛ), а также девять семинаров-практикумов и восемь совещаний ИГАЛЛ в целях оказания поддержки операторам, регулирующим органам и прочим организациям в вопросах управления старением и долгосрочной эксплуатации АЭС.

72. Агентство выпустило публикацию «Experiences in Implementing Safety Improvements at Existing Nuclear Power Plants» («Опыт модернизации систем безопасности на действующих АЭС») (IAEA-TECDOC-1894) с описанием различных технических подходов, которые могут применяться государствами-членами, и публикацию «Effective Management of Regulatory Experience for Safety» («Эффективное управление опытом в области регулирования в целях обеспечения безопасности») (IAEA-TECDOC-1899), представляющую собой источник знаний и учебных материалов для повышения общей эффективности регулирования в целях обеспечения безопасности.

Безопасный ввод в эксплуатацию усовершенствованных реакторов

73. Агентство начало подготовку доклада по безопасности, в котором будет определена дорожная карта по применению норм безопасности Агентства к малым модульным реакторам в рамках не привязанной к конкретным технологиям основы обеспечения безопасности и регулирования и выпустило публикацию «Applicability of Design Safety Requirements to Small Modular Reactor Technologies Intended for Near Term Deployment» («Применимость требований, касающихся безопасности конструкции, к технологиям малых модульных реакторов, которые будут введены в эксплуатацию в ближайшее время») (IAEA-TECDOC-1936). Характеристики безопасности малых модульных реакторов, представляющих собой усовершенствованные реакторы с пассивными средствами безопасности, отличаются от тех, которыми обладают существующие АЭС, из-за чего применение норм безопасности может оказаться затруднительным для некоторых регулирующих органов. Указанный доклад поможет им в проведении экспертизы и лицензирования.

Оказание помощи странам, приступающим к реализации новой ядерно-энергетической программы

74. Агентство оказывало помощь государствам-членам, приступающим к реализации ядерно-энергетических программ, в разработке нормативной базы для выбора и оценки площадки, продолжая осуществлять комплексные планы работы для 17 государств-членов.

75. Форум сотрудничества регулирующих органов (ФСРО) представил Стратегический план ФСРО на 2020–2024 годы, направленный на решение общих проблем в разработке нормативной базы, с которыми сталкиваются страны, приступающие к реализации ядерно-энергетических программ или расширяющие такие программы. Темы, рассматриваемые в рамках данного плана, включают независимость регулирующих органов, людские ресурсы, а также подготовку регулирующих положений и руководств.

Готовность и реагирование в случае инцидентов и аварийных ситуаций

76. В рамках Комитета по нормам аварийной готовности и реагирования Агентство определило приоритетные задачи по разработке дополнительных руководящих материалов в целях оказания содействия государствам-членам в дальнейшем приведении их национальных механизмов аварийной готовности и реагирования (АГР) в соответствие с положениями публикации «Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации» (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 7). Благодаря такой расстановке приоритетов будет составлен план работы по созданию дополнительных руководящих материалов, предназначенных для того, чтобы государства-члены лучше понимали требования публикации № GSR Part 7, что позволит им укрепить свои национальные механизмы АГР.

77. Агентство провело в виртуальном формате десятое совещание представителей компетентных органов, определенных в соответствии с Конвенцией об оперативном оповещении и Конвенцией о помощи. Участники совещания утвердили девять выводов и 22 связанные с ними меры, которые необходимо принять Секретариату и государствам-членам для создания, поддержания и укрепления

национальных оперативных механизмов в целях осуществления Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации; для использования и совершенствования инструментов в целях безопасного обмена информацией, запроса и оказания помощи, обеспечения эффективной информационной работы с населением, обмена данными об излучении в окружающей среде в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации и составления оценок и прогнозов; а также для проведения и пропагандирования международных и национальных учений в целях проверки аварийной готовности и реагирования.

Обращение с радиоактивными отходами, оценка воздействия на окружающую среду и вывод ядерных установок из эксплуатации

78. С учетом уроков, извлеченных по итогам первой объединенной миссии по оказанию услуг по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРРС) и услуг по комплексному рассмотрению программ обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды (АРТЕМИС), Агентство завершило разработку руководящих материалов, призванных содействовать эффективному проведению будущих объединенных миссий ИРРС-АРТЕМИС. Государства-члены продолжают обращаться с просьбами о проведении таких объединенных миссий.

79. Агентство провело второе техническое совещание в рамках международного проекта по выводу из эксплуатации установок малой мощности (МИРДЕК) и третье техническое совещание в рамках международного проекта по завершению вывода из эксплуатации (КОМДЕК). Результатом совещания МИРДЕК стало продолжение сбора, анализа и передачи опыта, знаний и уроков в связи с выводом из эксплуатации медицинских промышленных и исследовательских установок малой мощности. Проведение совещания КОМДЕК способствовало обмену знаниями и уроками, касающимися завершения вывода из эксплуатации, а именно принятия мер для подготовки объектов к повторному использованию и для отзыва официального разрешения регулирующего органа.

80. Агентство издало публикацию «Safety Culture Practices for the Regulatory Body» («Практика культуры безопасности для регулирующих органов») (IAEA-TECDOC-1895) и выпустило согласованную модель культуры безопасности, разработанную совместно со Всемирной ассоциацией организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС), и Институтом эксплуатации АЭС (ИНПО) (Соединенные Штаты Америки). Эта модель представляет собой комплексный инструмент, предназначенный для всех организаций, прямо или косвенно имеющих дело с ионизирующим излучением; она позволит таким организациям ставить цели, осуществлять изменения и оценивать прогресс.

Радиационная защита

81. Агентство в сотрудничестве с профессиональными обществами и международными организациями провело 18 вебинаров по вопросам радиационной безопасности, посвященных защите пациентов, радиационной защите при профессиональном облучении, радону, немедицинской визуализации человека, пищевым продуктам и питьевой воде, а также потребительским товарам. Кроме того, оно провело серию вебинаров, в ходе которых ведущие эксперты обменялись знаниями и опытом, связанными с активизацией усилий в области радиационной защиты и обеспечением непрерывности оказания всех услуг, важных для радиационной защиты.

Создание потенциала в сфере ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, а также в области аварийной готовности и реагирования

82. Агентство провело 205 мероприятий по созданию потенциала, в том числе более 100 вебинаров, связанных с АГР. Они были направлены на создание потенциала в сфере ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, а также в области аварийной готовности и реагирования в государствах-членах.

83. Сессия организованной Агентством международной школы лидерства в интересах обеспечения ядерной и радиологической безопасности, проведенная в Токио, позволила участникам получить

представление о роли лидерства в деле укрепления ядерной безопасности на практике. В июле Агентство продлило действие практических договоренностей между МАГАТЭ и Иберо-американским форумом радиологических и ядерных регулирующих органов (ФОРО) о сотрудничестве в областях ядерной и радиационной безопасности, готовности и реагирования в случае аварийных ситуаций и физической ядерной безопасности.

84. Агентство создало специальный раздел на платформе электронного обучения CLP4NET для размещения материалов виртуальной школы по разработке регулирующих положений, в том числе учебных материалов и технической документации, и выпустило вторую версию модулей 1–4 курса электронного обучения по вопросам безопасности перевозки радиоактивных материалов, в которой отражены требования публикации «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-6 (Rev. 1)). Эти изменения позволят сделать учебные материалы данной школы доступными для более широкой аудитории в такой важной области, как разработка регулирующих положений в сфере безопасности в соответствии с нормами безопасности Агентства.

Конвенции по безопасности

85. В результате введенных в связи с пандемией COVID-19 мер организационное совещание седьмого Совещания договаривающихся сторон Объединенной конвенции по рассмотрению было сначала отложено, а затем ближе к концу года проведено в виртуальном формате. Четвертое Внеочередное совещание и седьмое Совещание договаривающихся сторон Объединенной конвенции по рассмотрению были также отложены. Восьмое Совещание договаривающихся сторон Конвенции о ядерной безопасности по рассмотрению было отложено.

Сотрудник Агентства по регулированию вопросов радиационной безопасности и физической ядерной безопасности

86. Были продлены официальные разрешения на оказание услуг по индивидуальному мониторингу и калибровке, выданные внутренним поставщикам услуг Агентства, а также официальное разрешение на эксплуатацию Дозиметрической лаборатории. Кроме того, были выданы официальные разрешения на эксплуатацию Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями в новом здании в Зайберсдорфе и на переработку содержащего плутоний материала для передачи из Лаборатории ядерных материалов в Окриджскую национальную лабораторию в Соединенных Штатах Америки. Кроме того, были проведены обзор и оценка обоснования безопасности Лаборатории имени Юкии Амано в Зайберсдорфе, и было подготовлено нормативное руководство по деятельности с участием нескольких отделов Агентства.

Гражданская ответственность за ядерный ущерб

87. Международная группа экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС), предоставляющая консультации Генеральному директору и директору Бюро по правовым вопросам относительно гражданской ответственности за ядерный ущерб, в июне 2020 года провела в виртуальном формате свое 20-е очередное совещание. Его участники обсудили развитие событий и деятельность Секретариата в сфере гражданской ответственности за ядерный ущерб и наметили планы проведения информационно-разъяснительной работы в будущем.

88. При содействии членов ИНЛЕКС Секретариат провел несколько информационно-разъяснительных мероприятий, в частности семинар-практикум для стран-новичков и виртуальный семинар для Пакистана, чтобы вкратце рассказать о международном режиме ядерной ответственности и его имплементации в национальное законодательство. Кроме того, в июне Генеральный директор направил письма ряду государств-членов, в том числе тем из них, которые уже эксплуатируют атомные электростанции или рассматривают возможность внедрения ядерной энергетики либо работают над ее внедрением, с призывом присоединиться к соответствующим договорам о ядерной ответственности.

89. В октябре по просьбе Канады, направленной от имени договаривающихся сторон Конвенции о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (КДВ), Секретариат принял решение отныне созывать совещания договаривающихся сторон КДВ и подписавших ее государств на регулярной основе.

Физическая ядерная безопасность

Международная конференция «Физическая ядерная безопасность: поддержание и активизация усилий»

90. В феврале в Вене Агентство организовало международную конференцию «Физическая ядерная безопасность: поддержание и активизация усилий» (МКФЯБ-2020) (рис. 1). На ней присутствовали более 1900 участников, в том числе 53 министра, что стало рекордом; они изложили свою позицию и обменялись мнениями относительно опыта и достижений в сфере физической ядерной безопасности, в том числе кибербезопасности. Государства-члены приняли заявление министров, вновь подтвердив, что они выступают в поддержку обеспечения физической ядерной безопасности, и выпустили 109 отдельных национальных заявлений.

РИС. 1. Генеральный директор выступает на заключительной сессии международной конференции «Физическая ядерная безопасность: поддержание и активизация усилий» (МКФЯБ-2020), состоявшейся в феврале.

Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) и поправка к ней

91. В соответствии со статьей 16.1 Конвенции о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) с поправкой, внесенной в нее в 2005 году, Секретариат продолжал содействовать подготовке Конференции участников поправки к КФЗЯМ. В декабре в виртуальном формате состоялось совещание Подготовительного комитета Конференции. Агентство продолжало содействовать всеобщему присоединению к КФЗЯМ и поправке к ней и их эффективному осуществлению и по запросу предоставляло необходимую помощь. В 2020 году к КФЗЯМ и поправке к ней присоединились еще три государства.

Помощь государствам-членам

92. В 2020 году Агентство оказало помощь в консолидации девяти высокоактивных изъятых из употребления закрытых радиоактивных источников. Агентство завершило модернизацию систем физической защиты в двух государствах-членах на двух исследовательских реакторах, АЭС и в 13 больницах. Оно также оказало помощь 18 государствам-членам в разработке регулирующих положений в области физической ядерной безопасности. Агентство предоставило одному государству-

члену портативное оборудование для обнаружения и еще одному — переносной радиационный портальный монитор. Кроме того, Агентство совместно с Советом по лицензированию атомной энергии Малайзии создало фонд предоставляемого во временное пользование оборудования для обнаружения излучения; такое оборудование было поставлено в Ливан после взрыва в порту Бейрута в августе. Агентство провело 42 учебных мероприятия (в основном в виртуальном формате), продолжило свою деятельность по электронному обучению и организовало новый курс по реагированию на инциденты, связанные с компьютерной безопасностью.

ЯДЕРНАЯ ПРОВЕРКА[1,2]

93. Осуществлять гарантии и другие мероприятия по проверке в 2020 году было гораздо сложнее из-за глобальной пандемии COVID-19. Тем не менее, Агентство приложило большие усилия, чтобы приспособиться к новым обстоятельствам, и проделало практически такой же объем деятельности по проверке как и в предшествующем году. Агентство провело более 2850 мероприятий по проверке (в 2019 году — 2953), а его специалисты отработали на местах более 12 700 дней, осуществляя эти мероприятия (в 2019 году — 13 140 дней). Это дало Агентству возможность сделать обоснованные выводы в отношении всех государств, в которых оно осуществляло гарантии в 2020 году.

Осуществление гарантий в 2020 году

94. В конце каждого года Агентство делает вывод в связи с осуществлением гарантий по каждому государству, в отношении которого применяются гарантии. Этот вывод основывается на оценке всей относящейся к гарантиям информации, которая имелась у Агентства при осуществлении его прав и выполнении его обязанностей по гарантиям в этом году.

95. В 2020 году гарантии применялись в отношении 183 государств[3,4], в которых действуют соглашения о гарантиях с Агентством. В отношении 131 государства, в котором действовали и соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ), и дополнительные протоколы (ДП)[5], Агентство сделало более широкий вывод о том, что *весь* ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности в 72 государствах[6] (в 66 из которых[7] интегрированные гарантии осуществлялись в течение всего 2020 года); что касается остальных 59 государств, то, поскольку проведение необходимых оценок относительно отсутствия незаявленных ядерного материала и деятельности по каждому из этих государств еще продолжалось, Агентство сделало только вывод о том, что *заявленный* ядерный материал в них по-прежнему используется в мирной деятельности. В отношении 44 государств, которые имеют действующие СВГ, но не имеют действующих ДП, Агентство сделало вывод только о том, что *заявленный* ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности.

96. На основе соответствующих соглашений о добровольной постановке под гарантии гарантии применялись также в отношении ядерного материала на отдельных установках в пяти обладающих ядерным оружием государствах — участниках Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО). В отношении этих государств Агентство сделало вывод о том, что ядерный материал на отдельных

---

[1] Используемые названия и форма представления 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 отражает число сданных на хранение ратификационных грамот и документов о присоединении или правопреемстве.

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

[4] И на Тайване, Китай.

[5] Или ДП применяется на временной основе до вступления в силу.

[6] И на Тайване, Китай.

[7] И на Тайване, Китай.

установках, к которым применялись гарантии, по-прежнему используется в мирной деятельности или был изъят из-под гарантий, как это предусмотрено указанными соглашениями. Агентство также осуществляло гарантии в трех государствах, не являющихся участниками ДНЯО, в соответствии с соглашениями о гарантиях в отношении конкретных предметов на основе документа INFCIRC/66/Rev.2. В отношении этих государств Агентство сделало вывод о том, что ядерный материал, установки или другие предметы, к которым применялись гарантии, по-прежнему использовались в мирной деятельности.

97. На 31 декабря 2020 года 10 государств — участников ДНЯО еще не ввели в действие СВГ, как того требует статья III Договора. В отношении этих государств-участников Агентство не смогло сделать никаких выводов в связи с осуществлением гарантий.

Заключение соглашений о гарантиях и ДП, изменение и аннулирование протоколов о малых количествах

98. Агентство продолжало свои усилия, направленные на содействие заключению соглашений о гарантиях и ДП, а также изменению или аннулированию протоколов о малых количествах (ПМК). Данные о заключении соглашений о гарантиях и ДП на 31 декабря 2020 года приведены в таблице A6 приложения к настоящему докладу. В 2020 году Совет управляющих утвердил СВГ с ПМК и ДП с Эритреей. Соглашение о добровольной постановке под гарантии и ДП вступили в силу для Соединенного Королевства. Был изменен ПМК для Гаити. В 2020 году Генеральный директор направил 31 государству, подписавшему ПМК, основанные на первоначальном типовом тексте, письма с предложением изменить или аннулировать их. В конце 2020 года ПМК действовали в 94 государствах, из них 63 ПМК были основаны на пересмотренном типовом тексте. Восемь государств аннулировали свои ПМК.

Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций

99. В 2020 году Агентство продолжало осуществлять проверку и мониторинг выполнения Исламской Республикой Иран (Ираном) ее обязательств по Совместному всеобъемлющему плану действий (СВПД), связанных с ядерной деятельностью. В течение года Совету управляющих и одновременно Совету Безопасности Организации Объединенных Наций было представлено четыре квартальных доклада и четыре доклада, содержащих обновленную информацию о событиях в период между выпуском квартальных докладов, под заглавием «Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций».

Исламская Республика Иран

100. В 2020 году Агентство взаимодействовало с Ираном, пытаясь уточнить информацию, касающуюся достоверности и полноты заявлений Ирана в соответствии с его Соглашением о гарантиях и ДП. Агентство представило Совету управляющих три доклада на тему «Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО с Исламской Республикой Иран».

Визит Генерального директора Гросси в Тегеран

101. После того как Иран отказал Агентству в доступе к двум незаявленным местам нахождения в рамках ДП, в июне 2020 года Совет управляющих принял резолюцию, в которой призвал Иран в полной мере сотрудничать с Агентством и без дальнейшего промедления удовлетворить запросы Агентства, в том числе незамедлительно предоставив доступ к указанным Агентством местам нахождения. В августе 2020 года Генеральный директор Гросси провел в Тегеране переговоры с президентом Роухани, министром иностранных дел Зарифом и руководителем Организации по атомной энергии Ирана (ОАЭИ) и вице-президентом Салехи. Цели визита Генерального директора заключались в налаживании прямого канала связи с высокопоставленными иранскими должностными лицами и в достижении конкретного прогресса в решении остающихся у Агентства вопросов, связанных с гарантиями, в частности в урегулировании проблемы доступа.

102. 26 августа 2020 года Генеральный директор Гросси и руководитель ОАЭИ и вице-президент Салехи обнародовали совместное заявление, в котором Иран и Агентство договорились и далее укреплять свое сотрудничество и повышать взаимное доверие в целях содействия полному осуществлению соглашения о гарантиях и ДП и достигли договоренности об урегулировании вопросов, которые касаются осуществления гарантий и были указаны Агентством.

103. После публикации совместного заявления Агентство провело оба дополнительных доступа в рамках ДП к двум местам нахождения, указанным Агентством, где инспектора Агентства, как и планировалось, взяли пробы окружающей среды. В конце года шел процесс анализа этих проб в лабораториях, входящих в состав Сети аналитических лабораторий Агентства, в том числе в собственных аналитических лабораториях Агентства в Зайберсдорфе, Австрия.

Генеральный директор отвечает на вопросы журналистов после возвращения из Тегерана.

Сирийская Арабская Республика (Сирия)

104. В сентябре 2020 года Генеральный директор представил Совету управляющих доклад «Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Сирийской Арабской Республике». Генеральный директор призвал Сирию в полной мере сотрудничать с Агентством по всем неурегулированным вопросам и выразил готовность совместно с Сирией работать над взаимоприемлемым решением. Сирия на эти призывы пока не отреагировала.

Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР)

105. В сентябре 2020 года Генеральный директор представил Совету управляющих и Генеральной конференции доклад, озаглавленный «Применение гарантий в Корейской Народно-Демократической Республике». Деятельности по проверке на местах в 2020 году не велось, однако Агентство продолжало отслеживать развитие ядерной программы КНДР и оценивать всю доступную ему информацию, имеющую отношение к гарантиям. Агентство не имело доступа ни на площадку в Йонбёне, ни на другие места нахождения в КНДР. Секретариат активизировал усилия для повышения уровня готовности Агентства к тому, чтобы играть ключевую роль в проверке ядерной программы КНДР, когда между соответствующими странами будет достигнуто политическое соглашение. Продолжение ядерной программы КНДР прямо нарушает соответствующие резолюция Совета Безопасности Организации Объединенных Наций и вызывает глубокое сожаление.

Совершенствование гарантий

106. В 2020 году Агентство разработало подходы к применению гарантий на уровне государства (ПУГ) для двух государств, в которых действуют СВГ и ДП. Таким образом, общее число государств, в которых действуют СВГ и для которых были разработаны ПУГ, достигло 133. На эти 133 государства приходится 97% всего ядерного материала (в значимых количествах), находящегося под гарантиями Агентства в государствах, в которых действуют СВГ, и в их число входит 70 государство, в котором действуют СВГ и ДП и в отношении которых сделан более широкий вывод; 36 государств, в которых действуют СВГ и ДП, но в отношении которых более широкий вывод не сделан; 27 государств, в которых действует СВГ, но не имеется действующего ДП. Агентство разработало один ПУГ для государства, в котором действует соглашение о добровольной постановке под гарантии и ДП. Число государств, имеющих действующее соглашение о добровольной постановке под гарантии и ДП, для которых был разработан ПУГ, достигло двух.

Сотрудничество с государственными и региональными компетентными органами

107. Из-за пандемии COVID-19 в 2020 году Агентство было вынуждено отложить проведение многих своих международных, региональных и национальных учебных курсов, направленных на оказание государствам помощи в создании потенциала для выполнения их обязательств по гарантиям. Для удовлетворения потребностей государств в подготовке кадров Агентство разработало новые электронные учебные курсы по гарантиям, включая курс под названием «Основы гарантий», а также несколько модулей по учету ядерного материала. Для оказания государствам дальнейшего содействия в повышении эффективности их национальных и региональных органов, ответственных за осуществление гарантий (ГРКО), и их государственных систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК) Агентство приступило к осуществлению Комплексной инициативы по созданию потенциала в рамках ГСУК и ГРКО (КОМПАСС), нацеленной на оказание помощи и услуг, ориентированных на потребности государства.

Оборудование и инструменты для целей гарантий

108. Несмотря на пандемию в 2020 году Агентство обеспечивало функционирование в штатном режиме используемых инспекторами во время инспекций или смонтированных на ядерных установках во всем мире контрольно-измерительных приборов и оборудования для мониторинга, а также услуг, связанных с их техническим обеспечением. По состоянию на конец года Агентство получало 1611 автономных потоков данных по гарантиям[8] со 142 установок в 31 государстве[9] по всему миру. У Агентства также имелось 1530 камер, работающих или готовых к работе на 260 установках в 37 государствах[10]. Близится к завершению проект по замене камер предыдущего поколения, срок эксплуатации которых истекает, на систему наблюдения следующего поколения.

Аналитические услуги по гарантиям

109. В 2020 году Агентство отобрало 489 проб ядерного материала, 460 проб окружающей среды и 9 проб тяжелой воды, которые были проанализированы лабораториями Агентства в Зайберсдорфе и сетью аналитических лабораторий.

Подготовка специалистов по гарантиям

110. В 2020 году Агентство провело 39 различных учебных курсов по гарантиям для обучения инспекторов, аналитиков и вспомогательный персонал по гарантиям необходимым основным и функциональным навыкам. В связи с пандемией COVID-19 была проведена работа по переформатированию курсов, что позволило предложить их персоналу по гарантиям в комбинированном и онлайновом формате.

---

[8] Поток данных — это непрерывный поток информации, поступающей от модуля сбора данных.

[9] И на Тайване, Китай.

[10] И на Тайване, Китай.

Задел на будущее

111. С учетом своих стратегических целей Агентство, планируя деятельность в области ядерных гарантий и стремясь воспользоваться техническими достижениями, в январе провело семинар-практикум с целью поиска новых возможностей, изучения путей решения сложных задач и получения более глубокого представления о новейших технологиях. Участники семинара-практикума предложили идеи, связанные с использованием искусственного интеллекта, новые подходы к проверке отработавшего ядерного топлива и методы визуализации для проведения анализа.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ СОТРУДНИЧЕСТВОМ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ

Программа технического сотрудничества в 2020 году

112. Программа технического сотрудничества Агентства служит основным механизмом для передачи ядерных технологий государствам-членам и наращивания их потенциала в области мирного использования ядерной науки и технологий. В 2020 году Агентство оказывало содействие и помощь государствам-членам в рамках почти 2000 национальных, региональных и межрегиональных проектов технического сотрудничества. Наибольшая доля фактических расходов (выплат) по программе технического сотрудничества, составляющая 33,1%, была связана с накоплением ядерных знаний и управлением ими. На следующем месте были здравоохранение и питание — 23,5%, а затем продовольствие и сельское хозяйство — 18,8%. Несмотря на трудности, которые в связи с пандемией COVID-19 возникали при осуществлении определенных мероприятий по созданию потенциала, благодаря совместным усилиям государств-членов и Секретариата степень освоения финансовых средств Фонда технического сотрудничества к концу года составила 80,4%.

113. В 2020 году были подписаны двенадцать рамочных программ для стран (РСП), разработанных для Грузии, Индонезии, Лаосской Народно-Демократической Республики, Маврикия, Мавритании, Панамы, Республики Молдова, Судана, Того, Хорватии, Чада и Чили. К концу года общее число действующих РПС составляло 113.

Продолжение осуществления программы технического сотрудничества в сложных обстоятельствах

114. В начале пандемии COVID-19 Секретариат незамедлительно предпринял шаги по обеспечению непрерывности своей деятельности и безопасности участников стажировок и научных командировок. В тесном взаимодействии с государствами-членами было репатриировано 102 человека, участвовавших в программах стажировок и научных командировок, в то время как около 120 человек предпочли остаться на местах с соблюдением мер предосторожности.

115. На фоне связанных с пандемией проблем и ограничений Агентство тесно сотрудничало с партнерами в целях изменения приоритетов деятельности и переноса запланированных мероприятий. На протяжении всего года, в тесном взаимодействии с государствами-членами в части вопросов целесообразности и приемлемости, продолжалась организация стажировок для долгосрочных программ обучения. В соответствующих случаях вместо очных мероприятий предлагалось обучение, проведение совещаний и оказание экспертных услуг в дистанционном режиме, причем качество таких мероприятий оценивалось совместно государствами-членами и Секретариатом. Были подвергнуты тщательному рассмотрению закупки, запланированные на цикл технического сотрудничества 2020–2021 годов, при этом некоторые запланированные к осуществлению в 2021 году закупки были инициированы в 2020 году. В рамках Программы действий по лечению рака (ПДЛР) был введен новый гибридный формат для проведения миссий по экспертизе имПАКТ (комплексные миссии в рамках ПДЛР) частично в виртуальном режиме.

Обзор региональной деятельности

Африка

116. В 2020 году помощь в рамках программы технического сотрудничества предоставлялась 45 государствам-членам в Африке, из которых 26 относятся к категории наименее развитых стран. Приблизительно 70% объема этой помощи было направлено в такие сферы, как продовольствие и сельское хозяйство, здравоохранение и питание, ядерная и радиационная безопасность, развитие людских ресурсов. На протяжении 2020 года Агентство продолжало тесно сотрудничать с Комиссией Африканского союза и совместно с Африканской комиссией по ядерной энергии провело несколько вебинаров по темам, касающимся развития ядерной энергетики в Африке и привлечения женщин в ядерную науку в Африке.

117. В рамках регионального проекта, предусматривающего комбинированные программы аспирантуры для соискателей докторской степени, стажировку в Агентстве для выполнения своих научных исследований на соискание степени доктора философии в зарубежных университетах прошли 13 кандидатов из 13 государств-членов (в том числе из 10 наименее развитых стран). Кроме того, в целях повышения квалификации в области изотопной гидрологии в рамках регионального проекта по рациональному использованию водных ресурсов в регионе Сахеля было предоставлено 15 стипендий для участия в комбинированной программе аспирантуры для соискателей докторской степени. Несмотря на ограничения в связи с COVID-19, большинство участников смогли завершить свой первый этап обучения в зарубежных университетах.

118. Большинство африканских государств-членов получали помощь для укрепления своего потенциала по проведению безопасного и надежного тестирования на COVID-19, чтобы поддержать национальные меры по борьбе с пандемией. Государства — участники Африканского регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (АФРА) в 2020 году провели среднесрочный обзор Региональной стратегической рамочной программы сотрудничества АФРА на 2019–2023 годы с учетом новых приоритетных областей.

Азия и Тихий океан

119. В 2020 году в рамках программы технического сотрудничества в регионе Азии и Тихого океана оказывалась техническая помощь 37 государствам-членам и территориям, включая 8 наименее развитых стран и 5 малых островных развивающихся государств. Помощь была ориентирована на такие сферы, как продовольствие и сельское хозяйство, здоровье человека и питание, инфраструктура радиационной и ядерной безопасности, а также водные ресурсы и окружающая среда.

120. В сотрудничестве с Региональным бюро ВОЗ для стран западной части Тихого океана была организована серия вебинаров для лабораторий, занимающихся тестированием на COVID-19. Были предприняты шаги в целях воспроизведения этой серии вебинаров по линии Региональных бюро ВОЗ для стран Юго-Восточной Азии и Восточного Средиземноморья на арабском языке.

121. Было выпущено две новые публикации, освещающие достижения в области технического сотрудничества в регионе. В публикации «Journeys to Success: A Collection of Success Stories from IAEA Technical Cooperation in Asia and the Pacific» («Путь к успеху. Примеры успешного осуществления программы технического сотрудничества МАГАТЭ в Азиатско-Тихоокеанском регионе») представлена информация о проектах, которые привели к позитивным изменениям; а в публикации «Social and Economic Impact Assessment of Mutation Breeding in Crops of the RCA Programme in Asia and the Pacific» («Оценка социально-экономического воздействия мутационной селекции сельскохозяйственных культур в рамках программы РСС в регионе Азии и Тихого океана») — первой в своем роде оценке социально-экономического воздействия, которая была подготовлена в рамках Регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (РСС) для Азиатско-Тихоокеанского региона при поддержке Агентства — рассматриваются поддающиеся количественной оценке результаты, которые были достигнуты в ходе

реализации программы мутационной селекции сельскохозяйственных культур в рамках РСС (рис. 2). В рамках 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) были определены пять новых ресурсных центров в области дозиметрии вторичных эталонов, что позволило расширить сеть существующих ресурсных центров в сфере здравоохранения.

РИС. 2. В рамках Регионального соглашения о сотрудничестве (РСС) для Азиатско-Тихоокеанского региона была проведена социально-экономическая оценка результатов, достигнутых в рамках программы РСС по мутационной селекции сельскохозяйственных культур.

Европа

122. По линии программы технического сотрудничества помощь в регионе Европы и Центральной Азии получали 33 государства-члена, при этом основное внимание уделялось вопросам ядерной и радиационной безопасности и здоровья человека. Продолжалась работа по укреплению служб радиационной медицины в регионе, особенно в Центральной Азии, где запланированы значительные инвестиции в лечение рака.

123. Было активизировано оказание содействия государствам-членам, которые приступают к реализации ядерно-энергетической программы или рассматривают такую возможность, в том числе в вопросах эффективной и безопасной долгосрочной эксплуатации, обращения с радиоактивными отходами и восстановления окружающей среды. Агентство расширило возможности по применению технологии изотопных индикаторов в области управления подземными водными ресурсами и прибрежными зонами, а также для выявления источников загрязнения воздуха и аэрозолей. Накопление отвечающих поставленным задачам, сопоставимых и оптимизированных данных радиологического мониторинга в соответствии с международными стандартами обеспечивало возможности для проведения мониторинга окружающей среды и оценки воздействия в целях защиты населения и окружающей среды.

Латинская Америка и Карибский бассейн

124. В 2020 году в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна техническая помощь Агентства оказывалась 31 государству-члену и была ориентирована на такие области, как здоровье человека, обеспечение безопасности, продовольствие и сельское хозяйство, а также водные ресурсы и окружающая среда.

125. Основным механизмом для содействия сотрудничеству Юг — Юг в пределах этого региона остается Соглашение о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне (АРКАЛ). В ходе 64-й очередной сессии Генеральной конференции Агентства была представлена новая региональная стратегическая перспективная программа АРКАЛ — «Повестка дня АРКАЛ на период до 2030 года». Этот документ будет служить ориентиром для разработки и реализации региональных проектов на предстоящее десятилетие.

126. В конце года на Центральную Америку обрушились ураганы «Эта» и «Йота», что имело разрушительные последствия для жизни людей и функционирования базовой инфраструктуры. В рамках программы технического сотрудничества Агентство закупило для Гватемалы, Гондураса и Никарагуа мобильные рентгеновские системы, чтобы восстановить работу медицинских диагностических учреждений и создать условия для оказания экстренно необходимых услуг пострадавшему населению в отдаленных районах. В пакет мер по оказанию помощи была включена помощь во внедрении методов неразрушающего контроля для оценки ущерба гражданской инфраструктуре.

Программа действий по лечению рака (ПДЛР)

127. Деятельность Агентства в рамках Программы действий по лечению рака была сосредоточена на оценке национального потенциала в области борьбы с раком, помощи в планировании деятельности по борьбе с раком на национальном уровне, а также на мобилизации дополнительных ресурсов и развитии партнерских связей.

128. Проводимые совместно Агентством, ВОЗ и Международным агентством по изучению рака миссии по экспертизе имПАКТ призваны оценить потенциал и потребности страны в области борьбы с онкологическими заболеваниями и определить приоритетные меры для эффективного реагирования на вызовы в этой сфере. В 2020 году экспертизы имПАКТ с использованием гибридного формата (совмещающего физическое присутствие и виртуальный осмотр) проводились для Мали, Сенегала и Центральноафриканской Республики. Кроме того, были начаты экспертизы в Демократической Республике Конго, Ираке и Непале. С более чем 10 государствами-членами были проведены виртуальные консультации для оценки достигнутого ими прогресса в осуществлении мер по борьбе с раком и рекомендаций по итогам экспертиз имПАКТ.

129. Агентство наладило сотрудничество с Объединенной программой Организации Объединенных Наций по ВИЧ/СПИДу (ЮНЭЙДС) в целях расширения масштабов услуг по лечению рака шейки матки; активизировало свое партнерство с Исламским банком развития (ИБР) в целях борьбы с онкологическими заболеваниями у женщин; и в ноябре подписало соглашение о партнерстве с Фондом «Всеобщий доступ к онкологической помощи» в целях подготовки специалистов по онкологии в странах с низким и средним уровнем дохода. Предпринимались дальнейшие шаги по укреплению сотрудничества с ВОЗ и Международным агентством по изучению рака; на ключевых глобальных мероприятиях, включая Всемирную ассамблею здравоохранения и заседания региональных комитетов ВОЗ, а также на втором совещании партнеров ПДЛР подчеркивалась важнейшая роль Агентства в общемировых усилиях по борьбе с раком.

Техническое сотрудничество и глобальный контекст развития

130. Центральным мотивом деятельности по программе технического сотрудничества Агентства стало реагирование на пандемию COVID-19, как в программном плане, так и с точки зрения информационно-просветительской деятельности и взаимодействия с внешними партнерами. Основываясь на своих прежних достижениях, Агентство продолжало позиционировать ядерную науку и технологии как важный фактор, способствующий осуществлению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

131. В начале года в программу семинара-практикума Межучрежденческой целевой группы Организации Объединенных Наций по науке, технике и инновациям было включено специальное заседание по применению ядерной технологии для достижения целей в области устойчивого развития (ЦУР). На этом мероприятии была представлена общая информация о том, каким образом ядерная наука и технологии могут помочь странам в достижении ЦУР, а также предложены конкретные примеры решений, предусматривающих использование ядерных методов для того, чтобы повысить качество здравоохранения и ветеринарии, повысить благосостояние и защитить планету.

132. В продолжение этой работы в июне Агентство на специальной подготовительной сессии к Политическому форуму высокого уровня по устойчивому развитию представило доклад об использовании достижений науки, техники и инноваций в контексте борьбы с пандемией. Агентство заявило о своей приверженности ЦУР 17, касающейся партнерства в интересах устойчивого развития, и механизму содействия технологиям — который является основным приоритетным направлением работы в рамках этой цели — став ключевым партнером новой онлайн-платформы «2030 Connect», которая была запущена в июле для обмена информацией о технологиях, способствующих достижению ЦУР, с широким кругом руководящих работников, работников научно-образовательной сферы, представителей частного сектора и гражданского общества. Среди представленных на этой платформе решений, способствующих борьбе с пандемией COVID-19, фигурирует предложенная Агентством технология для помощи в чрезвычайной ситуации.

133. В рамках ряда проектов технического сотрудничества основное внимание было направлено на пути решения проблемы загрязнения пластиком. В авангарде усилий по укреплению потенциала в области мониторинга морской среды находятся страны Латинской Америки и Карибского бассейна, которые уделяют особое внимание распространению нано- и микропластика. В Азиатско-Тихоокеанском регионе в рамках регионального проекта была разработана модель финансово-экономического обоснования, которая может использоваться применительно к созданию экспериментальной установки по переработке пластика с использованием облучения.

Законодательная помощь

134. 12 государствам-членам была оказана адресная законодательная помощь на двусторонней основе путем направления письменных замечаний и проведения консультаций по вопросам подготовки проектов национальных законов в ядерной области, а также был проведен один региональный семинар-практикум по согласованию национального ядерного права с международным и европейским правом. В качестве альтернативного формата для некоторых учебных мероприятий было проведено четыре виртуальных мероприятия по ядерному праву. Кроме того, была запущена новая серия интерактивных вебинаров по ядерному праву. С учетом успеха этой серии и в ответ на проявленный интерес со стороны представителей отрасли, юридических фирм, неправительственных организаций, гражданского общества и научных кругов вниманию широкой общественности был представлен дополнительный вебинар под названием «Ядерное право на практике: видение МАГАТЭ». Запланированная на 2020 год сессия ежегодного межрегионального учебного мероприятия по линии Института ядерного права (ИЯП) была перенесена на 2021 год.

Управление программой технического сотрудничества

Мероприятия по обеспечению качества, отчетности и мониторингу

135. В 2020 году Агентство добилось значительного прогресса в разработке процессов и инструментов для повышения качества программы в соответствии с принципами управления, ориентированного на результат, включая обновление критериев качества программы ТС и разработку подходов к выполнению оценки воздействия, выпуск онлайновых учебных пособий и учебных материалов по управлению рисками. Ввиду глобальных ограничений на поездки в рамках ИТ-платформы Структуры управления программным циклом в электронном формате были размещены учебные материалы по вопросам управления, ориентированного на результат, и подготовки концепций проектов для цикла технического сотрудничества 2022–2023 годов.

136. Предпринимались более активные усилия по разработке надлежащих методов и систем показателей, позволяющих продемонстрировать результативность программы Агентства и усовершенствовать систему отчетности о достигнутых результатах на основе фактических данных. Кроме того, была доработана платформа электронного представления отчетов о техническом сотрудничестве, с тем чтобы повысить общий показатель представления отчетов об оценке хода осуществления проектов (ОООП), который в настоящее время составляет 71%. Было настоятельно рекомендовано представлять и дорабатывать электронные версии ОООП (e-PPAR) и отчетов о достижениях по проектам, которые служат основой для систематического сбора информации об опыте и успешных примерах.

Финансовые ресурсы

137. Программа технического сотрудничества финансируется при помощи взносов, поступающих в Фонд технического сотрудничества, а также за счет внебюджетных взносов, соучастия правительств в расходах и взносов в натуре. В целом объем новых ресурсов в 2020 году составил порядка 128,6 млн евро, при этом примерно 84,5 млн евро приходилось на долю Фонда технического сотрудничества (включая задолженность по начисленным расходам по программе, расходы по национальному участию и разные поступления), 44,1 млн евро составили внебюджетные ресурсы и около 0,1 млн евро — взносы в натуре. На конец 2020 года степень достижения плановой цифры Фонда технического сотрудничества составила 91,1% по платежам и 92,6% по взятым обязательствам. Общая сумма оплаченных расходов по национальному участию достигла 3,7 млн. евро.

Фактические расходы

138. В 2020 году на деятельность в 146 странах и территориях, в том числе в 35 наименее развитых странах, было израсходовано примерно 92,1 млн евро.

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Гендерный паритет

139. В соответствии с целью, поставленной Генеральным директором, Агентство стремится к достижению гендерного паритета на всех уровнях должностей категории специалистов и выше к 2025 году. В мае Агентство приняло в рамках кадровой политики новые специальные меры, которые, в частности, нацелены на информационно-просветительскую работу в целях привлечения большего числа женщин к участию в конкурсах на заполнение вакансий, и ввело в действие механизмы подотчетности и контроля за осуществлением этих мер, включая подготовку руководителей.

140. В результате этого и в контексте политики Агентства, направленной на поддержание самых высоких стандартов эффективности, технической компетентности и добросовестности, 57,6% всех предложений о работе на должностях категории специалистов и выше были направлены женщинам и приняты ими. На конец 2020 года доля женщин на должностях категории специалистов и выше составляла 33,1%, тогда как доля женщин, занимающих старшие руководящие должности (уровня Д и выше), составляла 35,7%. Эти цифры отражают прирост на 0,8% и 4,6%, соответственно, по сравнению со скорректированными показателями[11] декабря 2019 года.

[11] Показатели за 2019 год были задним числом обновлены для приведения в соответствие с критериями, которые установлены в опубликованных в 2020 году Специальных мерах по достижению гендерного паритета. В настоящее время они охватывают временный персонал, внебюджетные должности и должности, не предполагающие конкурсный отбор соискателей.

Больше женщин, выбирающих работу в ядерной сфере: Программа стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри

141. В марте Генеральный директор приступил к осуществлению Программы стипендий имени Марии Склодовской-Кюри (ПСМСК), которая призвана вдохновлять женщин на освоение специальностей в области ядерной науки и технологий, ядерной и физической безопасности, а также нераспространения посредством предоставления стипендий для обучения по программам магистратуры, а также возможности пройти, при содействии Агентства, стажировку в области, связанной с их профильной дисциплиной.

142. ПСМСК получила широкую поддержку со стороны государств-членов и неправительственных организаций, ряд из них выделяют на цели этой программы финансовые взносы и взносы в натуре.

143. В ноябре в рамках ПСМСК были отобраны первые 100 стипендиатов. Это представительницы 71 страны, которые обучаются по широкому кругу направлений, связанных с ядерной областью.

Лесего Мвембели
из Южной Африки, изучает прикладные радиационные науки и технологии в Северо-Западном университете в Южной Африке

«Я простая девочка из деревни в Мафикенге, но я всегда мечтала стать ученым. Я решила изучать прикладные радиационные науки из интереса, хотела узнать об этом больше. Когда я получила более глубокие знания о ядерной энергии, я подумала, что это самая увлекательная тема, и решила продолжить обучение в магистратуре. В этом мне помогает ПСМСК, как в плане финансирования моего обучения, так и в плане завершения моей квалификационной работы.

В будущем я вижу себя авторитетным ученым, который будет работать по всему миру и особенно в странах, еще не имеющих собственных технологических разработок, чтобы помочь им на их пути к лучшей жизни».

«У меня как выпускницы физического факультета особый интерес к медицинской физике. Эта область связана не столько с ионизирующим излучением, сколько с благополучием человека. Мне довелось наблюдать вблизи те тяжелые стадии, через которые должен пройти человек с раком, и я всем сердцем хочу помочь улучшить качество жизни таких людей и внести свой вклад в обеспечение ранней диагностики, чтобы повысить их шансы победить болезнь.

Через 10 лет я вижу себя зрелым профессионалом, помогающим моей стране укрепить на научно-исследовательском уровне медицинскую физику в больницах, университетах и научных центрах».

Дуке Херальдин Уле
из Колумбии, изучает медицинскую физику в Университете Сан-Паулу в Бразилии

Нанако Кавано
из Японии, учится по профилю «ядерная техника/коммуникация в ядерной сфере/термоядерный синтез» в Токийском институте технологии в Японии

Авария на АЭС «Фукусима-дайити» в 2011 году заставила меня задуматься о выборе в качестве программы магистратуры ядерной техники. Меня чрезвычайно интересуют как технические, так и социальные проблемы, с которыми сталкивается ядерная наука и техника. Моя мечта — сделать нашу жизнь более комфортной благодаря ядерной энергии. Специализируюсь на жидкометаллических дивертерах, так как они напрямую связаны с обеспечением безопасности и эффективности при непрерывной эксплуатации реакторов.

Раньше из-за аварии на АЭС «Фукусима-дайити» все связанное с ядерными технологиями очень сильно пугало меня. В будущем я надеюсь работать над совершенствованием атомных электростанций и распространением правильных представлений о ядерной науке.

«Стипендия, выделенная мне в рамках ПСМСК, облегчит мне бремя финансового обеспечения моей учебы и позволит полностью сосредоточиться на моей учебной работе и исследованиях. Во время учебы в бакалавриате по физической специальности я познакомилась с областью ядерной физики и осознала ее важность для понимания физической картины мира. Меня особенно интересовали тесные связи экспериментальной ядерной физики с прикладной ядерной наукой.

Через 10 лет я представляю себя частью разнообразного научного сообщества, занимающегося исследованиями в области ядерной науки и техники ради построения лучшего мира». Я также надеюсь вдохновлять молодых ученых и особенно молодых женщин работать в сфере ядерных исследований и вносить вклад в мирное использование ядерной науки».

Стаматина Александропуло
из Греции, изучает ядерную физику в Йоркском университете, Великобритания

Линдси Лесли Брайда
из Соединенных Штатов Америки, учится по профилю «физическая ядерная безопасность» в Миддлберийском институте международных исследований, США

«ПСМСК, которую предлагает МАГАТЭ, снимет значительную часть финансовой нагрузки по оплате моей магистерской программы в области ядерного нераспространения и терроризма. На фоне того, что в мире будут все сильнее ощущаться последствия изменения климата, все больше стран, скорее всего, будут склоняться к ядерной энергетике. Однако мы должны обеспечивать принятие решительных мер для того, чтобы не допустить попадания ядерных материалов в руки террористов.

Я надеюсь сыграть свою роль в построении международного режима физической ядерной безопасности и разработке более строгих систем отслеживания ядерного материала на всех этапах».

Управление, ориентированное на результат

144. В 2020 году особое внимание уделялось вопросам сбора и анализа данных, которые были бы полезны для применения в условиях пандемии COVID-19 ориентированного на результат подхода к оценке показателей работы. Для того, чтобы обеспечить практическое внедрение системы подотчетности, были также разработаны необходимые инструменты и организованы мероприятия по развитию компетенций в вопросах подотчетности за результаты.

Партнерские отношения и мобилизация ресурсов

145. В целях удовлетворения растущего спроса со стороны государств-членов Агентство привлекало дополнительные ресурсы и расширяло партнерские связи для охвата большего круга сторон помимо своих традиционных доноров. Агентство не упускало возможностей для налаживания новых партнерских отношений и опиралось на уже имеющиеся партнерские связи в целях увеличения объема финансирования деятельности в области технического сотрудничества и новых флагманских инициатив, финансируемых исключительно за счет внебюджетных взносов, таких, как ЗОДИАК, ПСМСК и ReNuAL-2.

146. Расширялись масштабы координации и сотрудничества с другими международными организациями, правительствами и нетрадиционными партнерами. Агентство установило партнерские отношения и наладило тематическое сотрудничество в том числе с ВОЗ, МЭА, Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде и ЮНЭЙДС по различным направлениям, от перехода к экологически чистой энергии до оказания помощи в борьбе с COVID-19. Агентство заручилось также партнерскими связями с многочисленными национальными и международными профессиональными ассоциациями и организациями, особенно в области подготовки кадров и создания потенциала.

147. Кроме того, Агентство использовало Глобальный рынок Организации Объединенных Наций для того, чтобы привлечь частный сектор к сотрудничеству в предоставлении основного оборудования для своих лабораторий. Эти лаборатории представляют интерес для частных компаний и организаций ввиду того, что они активно используются для поддержки государств-членов в части создании потенциала для мирного применения ядерной науки и технологий, способствуя достижению стоящих перед ними целей в области устойчивого развития.

148. Было проведено особое мероприятие, приуроченное к десятой годовщине Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ). К концу 2020 года по линии ИМИ удалось привлечь более 174 млн. евро в виде финансирования и поддержать свыше 300 проектов, осуществляемых в интересах более чем 150 государств-членов. На этом мероприятии доноры и получатели помощи в рамках ИМИ отметили немаловажную роль ИМИ, при этом Соединенные Штаты Америки сделали заявление о том, что будут продолжать поддерживать ИМИ на протяжении следующих пяти лет. Генеральный директор призвал все государства-члены, имеющие соответствующие возможности, и далее поддерживать эту инициативу.

Информационные технологии и обеспечение информационной безопасности

149. Помимо удовлетворения оперативных потребностей Агентства в условиях пандемии COVID-19, в рамках обычной деятельности Агентства в сфере ИТ особое внимание по-прежнему уделялось актуальным киберугрозам. В этом контексте для предотвращения и выявления угроз и реагирования на них Агентство внедрило новую систему управления инцидентами и отслеживания событий в сфере безопасности. Агентство продолжало уделять особое внимание информированию сотрудников об их роли в обеспечении защиты наиболее чувствительной информации Агентства, организуя мероприятия по повышению осведомленности в области информационной безопасности, в том числе по поводу фишинга. Предпринимались также согласованные усилия по модернизации ИТ-систем и выводу из эксплуатации устаревших систем в целях снижения степени уязвимости.

150. Агентство перевело ИТ-серверы и оборудование, необходимые для поддержки ведущейся в Зайберсдорфе работы, из не соответствующего своему назначению помещения в новый первоклассный центр хранения и обработки данных на базе Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями в Зайберсдорфе. Этот шаг обеспечивает более высокий уровень надежности, а также возможность работы с большими объемами данных, необходимых ученым.

Многоязычие

151. Чтобы лучше отвечать интересам аудитории своего веб-сайта, в 2020 году Агентство начало публиковать на нем региональные (или «локализованные») новости на арабском, китайском, французском, русском и испанском языках, на которые к концу года приходилось 14% общего объема веб-трафика. В сочетании с мерами по поисковой оптимизации это привело к росту читательской аудитории на 50%.

152. Агентство открыло аккаунт в китайской социальной сети Weibo, а также регулярно публикует контент на своих страницах в «Фейсбуке» на арабском, испанском, русском и французском языках. Количество подписчиков Агентства в социальных сетях на языках, отличных от английского, за год выросло на 33%.

Ядерные технологии

Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука

более **1100** онлайновых курсов обучения и подготовки кадров на платформе **CLP4NET**

34 проекта координированных исследований

8 вебинаров по конечной стадии ЯТЦ
1100 участников

проекта координированных исследований

более **8000** участников

примерно **50 вебинаров**

более **1,7 млн** пользователей ИНИС

2,5 млн уникальных запросов

4 млн просмотров страниц

ИНИС **50** лет

40 публикаций в 2020 году

2020 год

Реакторная интернет-лаборатория

3 принимающих учреждения

6 приглашенных учреждений

19 профессиональных сетей

19 баз данных

6 международных центров МАГАТЭ на базе исследовательских реакторов

в **6** странах

более **260** совещаний

8 действующих центров сотрудничества МАГАТЭ в Департаменте энергии

Ядерная энергетика

Цель

Поддерживать государства-члены, в которых имеются АЭС, в целях повышения эксплуатационных показателей и обеспечения безопасной, надежной, эффективной и безотказной долгосрочной эксплуатации, включая развитие кадрового потенциала, лидерства и систем менеджмента. Оказывать государствам-членам, приступающим к реализации новых ядерно-энергетических программ, содействие в планировании и создании национальной ядерной инфраструктуры, включая развитие кадрового потенциала, лидерства и систем менеджмента. Предоставлять методы и инструменты моделирования, анализа и оценки будущих ядерно-энергетических систем в целях устойчивого развития ядерной энергетики, а также создавать схемы сотрудничества и оказывать поддержку в области развития технологий и внедрения усовершенствованных ядерных реакторов и неэлектрических применений.

Развертывание ядерно-энергетических программ

1. Агентство продолжало оказывать государствам-членам, заинтересованным в новых ядерно-энергетических программах или приступающим к их реализации, содействие в рамках применения вехового подхода. В 2020 году активно изучали возможность реализации ядерно-энергетической программы, планировали такую программу или приступали к ее осуществлению в общей сложности 27 государств-членов.

2. Агентство продолжало оказывать всем странам, приступающим к развитию ядерной энергетики, содействие в создании необходимой инфраструктуры ядерной энергетики. В начале 2020 года было проведено три очных встречи с представителями Беларуси, Иордании и Саудовской Аравии, которые касались комплексных планов работы/обзорной информации о ядерной инфраструктуре страны. С представителями Египта, Иордании, Кении, Польши и Саудовской Аравии было проведено в виртуальном режиме пять совещаний по среднесрочному обзору комплексных планов работы. Совещания с другими государствами-членами запланированы на начало 2021 года.

3. В рамках программы комплексного обучения по вопросам ядерной инфраструктуры Агентство организовало четыре межрегиональных учебных курса по следующим темам: экономические и финансовые аспекты, которые должны учитываться при выработке национальной позиции по ядерной энергетике; финансирование атомных электростанций и распределение рисков; оценка параметров

контрактов на сооружение атомных электростанций и реакторных технологий в целях оказания государствам-членам помощи в подготовке предложений о проведении торгов или переговоров по контракту на сооружение атомной электростанции с применением технологически нейтрального подхода; и развитие инфраструктуры ядерной энергетики, в ходе которых был представлена общая информация о веховом подходе Агентства (рис. 1).

4. Агентство обновило публикацию «Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators» («Разработка ядерно-энергетических программ: обязанности и возможности владельцев и операторов») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.1 (Rev.1), в которой представлена информация о порядке учреждения организации-владельца/оператора и проработке ее сферы ответственности и механизмов взаимодействия с другими организациями, участвующими на всех этапах программы.

РИС. 1. Технический визит на АЭС «Цвентендорф» в рамках проведения учебных курсов МАГАТЭ по развитию инфраструктуры ядерной энергетики (фото из архива).

5. Площадкой для обмена информацией о предлагаемых поставщиками технологий бизнес-моделях развертывания и об ожиданиях государств-членов, заинтересованных в технологии малых модульных реакторов в контексте обеспечения инфраструктуры ядерной энергетики, послужило техническое совещание по применению методологии оценки МАГАТЭ в рамках комплексного рассмотрения ядерной инфраструктуры в отношении малых модульных реакторов.

Эксплуатация атомных электростанций и расширение ядерно-энергетических программ

6. Агентство запустило серию вебинаров по теме «Система поставок в ядерной отрасли». В этой новой серии вебинаров представлен глобальный обзор системы поставок в ядерной отрасли, освещены будущие вызовы и направления развития, а также подводятся итоги работы Агентства в этой области. В двух проведенных по этой теме вебинарах приняли участие более 230 слушателей из 30 государств-членов.

7. Основное внимание в новой публикации «Challenges and Approaches for Selecting, Assessing and Qualifying Commercial Industrial Digital Instrumentation and Control Equipment for Use in Nuclear Power Plant Applications» («Возникающие проблемы и применяемые подходы при выборе, оценке и квалификации коммерческого промышленного оборудования цифровых СКУ для применений на атомных

электростанциях») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-3.31) уделяется необходимым мероприятиям по подтверждению пригодности коммерческого готового оборудования цифровых СКУ для применений, связанных с обеспечением ядерной безопасности.

8. Агентство подписало с Национальной ядерной лабораторией Соединенного Королевства практические договоренности об укреплении сотрудничества в поддержку устойчивой ядерной энергетики будущего, предусматривающие деятельность в области существующих и перспективных технологий ядерных реакторов, вывода из эксплуатации и обращения с радиоактивными отходами.

9. В новой публикации «Reload Design and Core Management in Operating Nuclear Power Plants, Experiences and Lessons Learned» *(*«Проектные решения для перегрузки топлива и управление активной зоной при эксплуатации атомных электростанций: накопленный опыт и извлеченные уроки») (IAEA-TECDOC-1898) изложены основные аспекты, которые необходимо учитывать при разработке и совершенствовании принципов перегрузки ядерного топлива и управления активной зоной на атомных электростанциях.

10. В публикации «Quality Assurance and Quality Control in Nuclear Facilities and Activities» («Обеспечение и контроль качества применительно к ядерным установкам и деятельности») (IAEA-TECDOC-1910) представлены соответствующие концепции и передовые примеры их реализации в рамках процессов, предусматриваемых системами менеджмента на ядерных установках (рис. 2). В публикации «Management of Nuclear Power Plant Projects» («Управление проектами атомных электростанций») (IAEA Nuclear Energy Series, No. NG-T-1.6) представлена информацию о внедрении инфраструктуры управления проектами и систем, необходимых для ведения деятельности в рамках ядерных проектов.

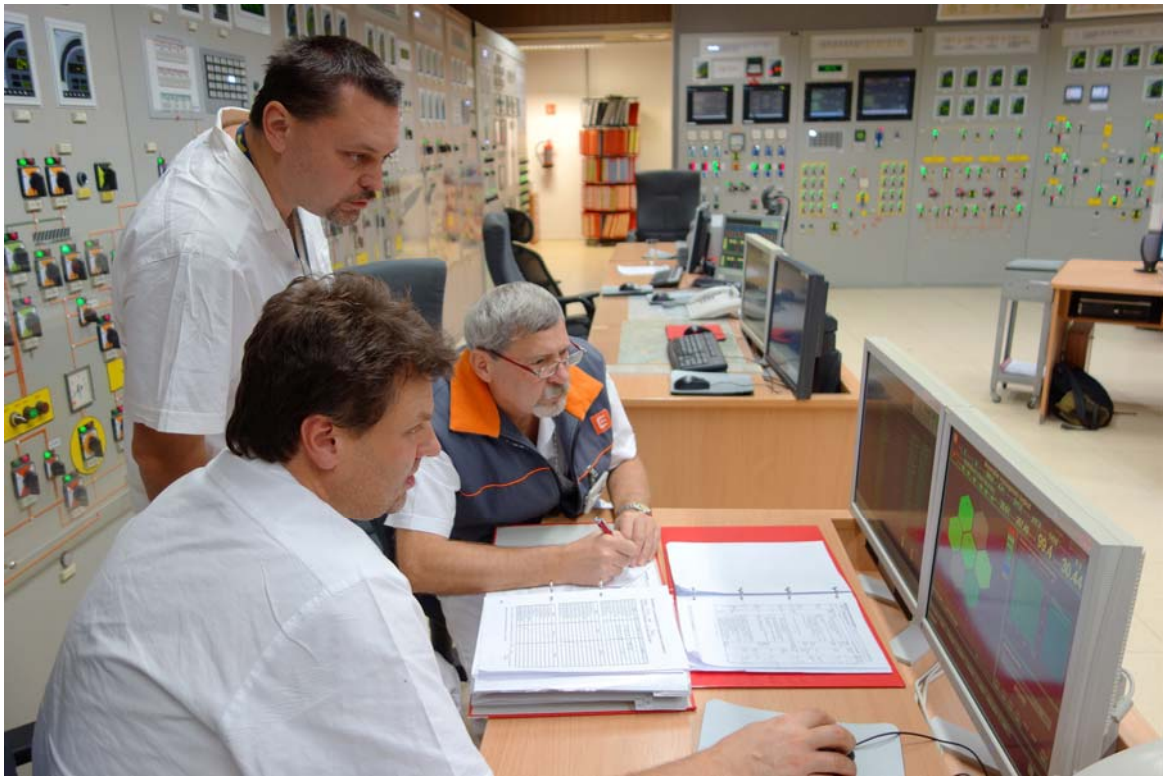


РИС. 2. Внутри помещения щита управления АЭС «Дукованы» (фото из архива).

11. В публикации «Implementation and Effectiveness of Actions Taken at Nuclear Power Plants after the Fukushima Daiichi Accident» («Вопросы практической реализации и эффективности мер, предпринимавшихся на атомных электростанциях после аварии на АЭС "Фукусима-дайити"») (IAEA-TECDOC-1930), рассматриваются примеры надлежащей практики и эффективные пути решения вопросов, касающихся реализации на действующих атомных электростанциях мер, принятых после фукусимской аварии.

12. В публикации «Country Nuclear Power Profiles» («Обзорная информация о ядерной энергетике по странам») издания 2020 года обобщены организационные и промышленные аспекты ядерно-энергических программ в государствах-членах и приведена информация об их соответствующих нормативно-правовых базах и двусторонних, многосторонних и международных соглашениях.

Содействие в области развития людских ресурсов, управления ими и привлечения заинтересованных сторон

13. Агентство опубликовало документ «Assuring the Competence of Nuclear Power Plant Contractor Personnel» («Обеспечение компетентности персонала подрядчиков при работах на атомных электростанциях») (IAEA-TECDOC-1232/Rev.1), в котором изложены общие принципы обеспечения компетентности подрядчиков, предоставляющих наиболее важные услуги на атомных электростанциях.

14. Слушатели учебных курсов по оценке поведенческих компетенций для безопасной, надежной и эффективной работы в ядерных организациях ознакомились с соответствующими руководящими принципами, методологиями и практическими наработками, целью которых является совершенствование процесса и практики принятия решений, касающихся сотрудников. Агентство опубликовало также документ «Assessing Behavioural Competencies of Employees in Nuclear Facilities» («Оценка поведенческих компетенций у работников, занятых на ядерных установках») (IAEA-TECDOC-1917), в котором описываются различные инструменты и подходы, которые могут быть полезны при проведении поведенческой оценки.

15. В четырех вебинарах серии «Привлечение заинтересованных сторон в контексте ядерной энергетики» приняли участие 550 слушателей из 63 государств-членов, при этом вебинары в записи были дополнительно просмотрены еще 672 раза.

Развитие технологии ядерных реакторов

Усовершенствованные водоохлаждаемые реакторы

16. В рамках вебинара под названием «Комплексные энергетические системы на основе ядерных и возобновляемых источников: перспективы и трудности», участниками которого стали 400 пользователей из 54 стран, была представлена концепция сочетания экологически чистых источников энергии для обеспечения надежной и устойчивой выработки электроэнергии. В ходе другого вебинара, на котором присутствовали 556 участников из 63 государств-членов, Агентство представило свой набор учебных тренажеров АЭС, обеспечивающих возможность эффективного изучения на практике физических и инженерных аспектов различных типов реакторов.

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

17. На вебинаре под названием «Малые модульные реакторы в комплексных энергетических системах» была представлена информация о технологии реакторов малой и средней мощности и модульных реакторов (ММР) в контексте развертывания ММР в рамках тех или иных вероятных в ближайшей перспективе энергетических сценариев, например на замену электростанциям, работающим на органическом топливе, и для обслуживания небольших энергосетей или отдаленных населенных пунктов. На вебинаре под названием «Жидкосолевые реакторы: переломный момент в ядерной отрасли» был представлен обзор состояния технологии реакторов на расплавах солей и технических возможностей для развертывания таких реакторов в ближайшем будущем. В новом издании публикации «Advances in Small Modular Reactor Technology Developments» («Новое в технологии малых модульных реакторов»), представленном в ходе одноименного вебинара, сообщается о ходе работы над передовыми образцами технологии ММР и о прогрессе в реализации глобальных проектов и технологий ММР.

18. В публикации «Considerations for Environmental Impact Assessment for Small Modular Reactors» («Особенности выполнения оценки воздействия на окружающую среду применительно к малым модульным реакторам») (IAEA-TECDOC-1915), которая ориентирована как на владельцев технологий, так и на лицензирующие органы, содержится актуальная информация о соображениях, касающихся оценки воздействия на окружающую среду в случае ММР.

19. На третьем совещании по координации исследований в рамках проекта координированных исследований «Разработка подходов, методологий и критериев определения технической основы для установления зон аварийного планирования при внедрении малых модульных реакторов» участники отметили, что методологии и критерии определения границ зон аварийного планирования у разных государств-членов отличаются, поскольку они зависят от различных пределов допустимой дозы облучения или величины риска на границе зоны или же от различных величин, используемых для измерения эффективности.

20. В рамках своей программы технического сотрудничества Агентство приступило к осуществлению рассчитанного на два года регионального проекта по оказанию странам региона Европы и Центральной Азии содействия в вопросах энергетического планирования и определения роли ММР в достижении их целей в области борьбы с изменением климата.

21. Основное внимание в рамках нового проекта координированных исследований «Экономическая оценка проектов малых модульных реакторов: методологии и практика» уделяется различным подходам к проведению технико-экономической оценки применительно к ММР, в том числе к микрореакторам.

22. Агентство распространило предварительный вариант подготовленной к изданию «Дорожной карты технологий сооружения малых модульных реакторов», которую планируется опубликовать в 2021 году. Был начат новый трехлетний проект Агентства по подготовке типовых пользовательских требований и критериев для внедрения технологии малых модульных реакторов.

23. В рамках инициативы по сохранению знаний в области высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов была завершена передача Исследовательским центром в Юлихе, Германия, в распоряжение Агентства базы знаний и пакета расчетных кодов для высокотемпературных реакторов.

Быстрые реакторы

24. В публикации «Passive Shutdown Systems for Fast Neutron Reactors» («Пассивные системы останова быстрых реакторов») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-1.16) подробно излагаются результаты соответствующего исследования и приводится всеобъемлющая информация о системах пассивного останова, предназначенных для реакторов на быстрых нейтронах.

25. На четвертом и заключительном совещании по координации исследований в рамках проекта координированных исследований «Радиоактивный выброс с прототипного быстрого реактора-размножителя в условиях тяжелой аварии» были рассмотрены научные работы участников и итоги их деятельности, обозначены остающиеся пробелы и объявлено о завершении проекта.

Неэлектрические применения ядерной энергии

26. На вебинаре под названием «Когенерация: ядерная энергия для целей, выходящих за рамки производства электроэнергии» была представлена информация о ходе осуществления текущих мероприятий и проектов в области когенерации по всему миру.

27. В ходе работы технического совещания по оценке технологий, позволяющих использовать ядерную энергию для производства водорода, участники получили более полное представление о ряде вопросов, в том числе о сложностях, с которыми сопряжена коммерциализация связанных с производством ядерного водорода технологий; о необходимости выявления социальных и нормативных барьеров на пути к производству водорода с использованием ядерной энергии; и о важности международного сотрудничества для демонстрации возможностей по производству водорода с использованием ядерной энергии.

Повышение глобальной устойчивости ядерной энергетики через инновации

28. Агентство организовало в формате виртуального мероприятия 14-е совещание ИНПРО/МАГАТЭ по вопросам взаимодействия, проводимое под эгидой Международного форума «Поколение IV» (МФП). На совещании были уточнены масштабы и детали сотрудничества, совещаний и совместной деятельности между Агентством и МФП, в том числе по таким направлениям, как ядерные энергетические технологии следующего поколения, внедрение в приоритетном порядке инновационных ядерно-энергетических систем и пересмотр методологии Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) для оценки устойчивости ядерных энергетических систем на предмет устойчивости с точки зрения распространения.

29. Агентство выпустило новый курс электронного обучения, который поможет странам получить общее представление о новой услуге по линии ИНПРО — аналитической поддержке для повышения устойчивости ядерной энергетики (АСЕНЕС). Новая услуга обеспечивает странам возможность оценить и сопоставить различные ядерно-энергетические системы и соответствующие сценарии и разработать дорожные карты для стратегического планирования сценариев повышения устойчивости ядерной энергетики.

В ФОКУСЕ

При содействии Агентства пройдены новые исторические рубежи на пути расширения ядерной энергетики

АЭС «Барака», подключенная к электросети в 2020 году, стала первой атомной электростанцией в Объединенных Арабских Эмиратах. Агентство оказывало содействие в реализации этого проекта в рамках проведения миссий по подготовке кадров и экспертному рассмотрению.

1. Ядерная энергетика, которая является надежным источником электроэнергии, при содействии Агентства продолжает приобретать все более важную роль в смягчении последствий изменения климата. В 2020 году, после многих лет работы в тесном сотрудничестве с Агентством по развитию необходимой инфраструктуры и созданию благоприятных условий для новой ядерной энергетической программы, Беларусь и Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) начали выработку электроэнергии на АЭС, став первыми за последние почти десять лет странами, которые внедрили ядерную энергетику. При этом сообщество из 32 стран, в которых в настоящее время эксплуатируются атомные электростанции, будет и далее пополняться новыми участниками, учитывая, что Агентство оказывает содействие еще примерно 30 другим странам, проявляющим интерес к ядерной энергетике, включая Бангладеш и Турцию, где сейчас сооружаются первые атомные электростанции.

2. Осуществление ядерно-энергетической программы — это сложная задача. Для ее решения необходимо наличие законодательной и нормативной базы и плана обращения с радиоактивными отходами, а также привлечение заинтересованных сторон. Агентство оказывает поддержку государствам-членам, которые приняли решение о внедрении ядерной энергетики, в рамках различных инициатив, включая услуги по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) и целый ряд других услуг по независимой экспертизе, а также технические учебные мероприятия, специализированные семинары-практикумы и консультативные услуги.

3. Атомная электростанция «Барака», которая состоит из четырех энергоблоков с реакторами APR-1400, является первой атомной электростанцией, построенной в ОАЭ — стране с населением почти 10 миллионов человек. Первый энергоблок был введен в эксплуатацию 19 августа, и как только к энергосистеме будут подключены все четыре блока, станция будет обеспечивать до 25% всей электроэнергии в стране. «Успех нашей программы предопределяют серьезная заинтересованность государства, грамотная бизнес-модель, высокий уровень социальной приемлемости и активное международное сотрудничество и поддержка, в том числе со стороны МАГАТЭ, — отметил посол Хамад Аль-Кааби, Постоянный представитель ОАЭ при МАГАТЭ. — Стремление ОАЭ выполнять самые строгие требования прозрачности, эксплуатационной безопасности, физической безопасности и нераспространения, а также сотрудничество с МАГАТЭ позволило нашей стране стать своего рода образцом для многих стран, приступающих к освоению ядерной энергетики».

4. Беларусь, которая 3 ноября подключила к своей энергосети первый из двух энергоблоков ВВЭР-1200, воспользовалась рекомендациями Агентства и в ходе планирования и строительства своей станции приглашала и принимала многочисленные миссии экспертов. «Поступившие нам рекомендации и предложения служат важным ориентиром для направления постоянно предпринимаемых нами усилий по обеспечению высочайшего уровня безопасности и надежности Белорусской АЭС», — сказал заместитель министра энергетики Михаил Михадюк. После того, как атомная электростанция в Островце будет полностью введена в эксплуатацию, она сможет удовлетворять примерно треть потребностей страны в электроэнергии.

5. Полным ходом идет строительство первых атомных электростанций в Бангладеш и Турции, при этом ввод в эксплуатацию их первых энергоблоков запланирован на 2023 год. Обе страны получают помощь в рамках соответствующих мероприятий Агентства и поддерживают тесные контакты с экспертами Агентства, готовясь присоединиться к растущему числу стран, которые используют низкоуглеродные ядерные генерирующие мощности для удовлетворения своих потребностей в области энергетической безопасности, смягчения последствий изменения климата и устойчивого развития.

Ядерный топливный цикл и обращение с отходами

Цель

Оказывать содействие государствам-членам в повышении информированности и внедрении устойчивых (безопасных, надежных, эффективных, инновационных) методов управления топливным циклом и жизненным циклом в рамках ядерно-энергетических программ и в интересах пользователей ядерных применений, а также в планировании чрезвычайных мер в контексте ситуаций после инцидентов. Оказывать содействие государствам-членам в укреплении их потенциала и подготовке людских ресурсов, а также в получении доступа к передовым знаниям, технологиям и услугам.

Ресурсы и переработка урана

1. В новой публикации «Geochemical and Mineralogical Characterization of Uranium and Thorium Deposits» («Определение геохимических и минералогических характеристик месторождений урана и тория») (IAEA-TECDOC-1929) содержится резюме исследований и отдельных докладов в рамках завершенного проекта координированных исследований (ПКИ) по этой теме. Данный проект позволил улучшить понимание генезиса минерализации урана и тория и уточнить оценку ресурсов урана и тория.

2. Агентство выпустило публикацию «World Uranium Geology, Exploration, Resources and Production» («Геология, разведка, ресурсы и производство урана в мире») — универсальное сводное издание и справочник с всеобъемлющей информацией о геологии и ресурсах урана в мире; эта публикация позволяет получить представление о перспективах открытия месторождений урана и его поставках в будущем. Еще одна новая публикация — «Descriptive Uranium Deposit and Mineral System Models» («Описательные модели месторождений урана и минеральных систем») — содержит набор систематических описательных моделей для каждого типа, подтипа и класса месторождений урана, что позволяет государствам-членам на последовательной основе и воспроизводимым образом оценивать потенциал оставшихся или предполагаемых ресурсов урана в целях обеспечения долгосрочных поставок.

3. Агентство опубликовало материалы состоявшегося в 2018 году международного симпозиума «Урановое сырье для ядерного топливного цикла: вопросы разведки, добычи, производства, спроса и предложения, экономики и экологии» (УРАМ-2018).

Топливо ядерных энергетических реакторов

4. В новой публикации «Analysis of Options and Experimental Examination of Fuels for Water Cooled Reactors with Increased Accident Tolerance (ACTOF)» («Анализ вариантов и экспериментальное исследование топлива для водоохлаждаемых реакторов с повышенной устойчивостью к авариям (АКТОФ)») (IAEA-TECDOC-1921) представлены результаты одноименного ПКИ, в рамках которого были разработаны и улучшены методы моделирования усовершенствованных топливных концепций, а также оказано содействие в сборе экспериментальных данных, необходимых для начала использования таких видов топлива в коммерческих реакторах.

5. В публикации «Modelling of Fuel Behaviour in Design Basis Accidents and Design Extension Conditions» («Моделирование поведения топлива в случае проектных аварий и в запроектных условиях») (IAEA-TECDOC-1913) сообщается о возможностях государств-членов в области моделирования поведения топлива в случае проектных аварий и в запроектных условиях, прогнозирования такого поведения и улучшения его понимания, а также излагаются основные результаты и итоги ПКИ по этой теме.

6. Агентство также издало публикацию «Light Water Reactor Fuel Enrichment beyond the Five Per Cent Limit: Perspectives and Challenges» («Перспективы и задачи в области обогащения выше уровня 5% топлива для легководных реакторов») (IAEA-TECDOC-1918), в которой отражены выводы двух технических

совещаний, посвященных преимуществам использования топлива с высоким содержанием низкообогащенного урана, при этом особое внимание уделяется вопросам безопасности в случае использования такого топлива.

7. Агентство присвоило статус центра сотрудничества Национальной ядерной лаборатории Соединенного Королевства, чтобы помочь государствам-членам в осуществлении программной деятельности, связанной с усовершенствованным топливом и усовершенствованными топливными циклами.

Обращение с отработавшим топливом ядерных энергетических реакторов

8. Агентство опубликовало материалы состоявшейся в 2019 году международной конференции «Обращение с отработавшим топливом ядерных энергетических реакторов: уроки прошлого на благо будущего». Новый ПКИ, озаглавленный «Определение характеристик отработавшего топлива», направлен на обмен информацией между государствами-членами по вопросам, касающимся определения характеристик отработавшего ядерного топлива на различных этапах обращения с ним.

Обращение с радиоактивными отходами

9. В 2020 году Агентство выпустило три новых публикации по вопросам обращения с радиоактивными отходами. В публикации «Costing Methods and Funding Schemes for Radioactive Waste Disposal Programmes» («Методы исчисления затрат и схемы финансирования программ утилизации радиоактивных отходов») (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.25) содержатся руководящие указания по составлению смет расходов на программы утилизации и по созданию механизмов финансирования. Она актуальна для всех категорий отходов и для приповерхностного и геологического захоронения и содержит подходящие примеры и тематические исследования в рамках национальных программ (рис. 1). В публикации «Design Principles and Approaches for Radioactive Waste Repositories» («Принципы и подходы к проектированию хранилищ радиоактивных отходов») (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.27) описываются подходы и принципы, которые должны учитываться ответственными организациями, занимающимися планированием и проектированием пунктов захоронения радиоактивных отходов. В публикации

РИС. 1. В ноябре Генеральный директор Гросси посетил пункт глубокого захоронения «Онкало» в Олкилуото, Финляндия.

«Underground Disposal Concepts for Small Inventories of Intermediate and High Level Radioactive Waste» («Концепции подземного захоронения небольших объемов средне- и высокоактивных радиоактивных отходов») (IAEA-TECDOC-1934) изложены концепции подземного захоронения помимо захоронения в глубинных геологических хранилищах; эти концепции можно использовать для безопасного и экономичного захоронения относительно небольших объемов радиоактивных отходов, которые возникают в государствах-членах, не имеющих крупной ядерно-энергетической программы.

Обращение с изъятыми из употребления закрытыми радиоактивными источниками

10. Был обновлен Международный каталог закрытых радиоактивных источников и устройств (МКЗРИ) и модернизированы его пользовательский интерфейс и функция поиска. МКЗРИ содержит информацию о более чем 5000 различных типов радиоактивных источников, 4000 радиоактивных устройств и 1000 производителей и поставщиков по всему миру.

11. Началось осуществление нового ПКИ «Разработка основы для эффективной реализации системы скважинного захоронения», чтобы предоставить в распоряжение государств-членов пакет необходимых материалов для развития скважинного захоронения и сделать такой метод захоронения более простым в применении.

Вывод из эксплуатации и экологическая реабилитация

Вывод из эксплуатации

12. На техническом совещании по расширению взаимодействия в вопросах повышения квалификации и управления знаниями для целей вывода из эксплуатации участники обсудили положительную практику и извлеченные уроки в области накопления и распространения знаний и опыта, связанных с выводом ядерных установок из эксплуатации, включая соответствующую деятельность, осуществляемую на национальном и международном уровнях (рис. 2).

РИС. 2. Рабочие демонтируют турбинный зал Игналинской АЭС и измеряют металлолом на предмет наличия следов излучения (фото из архива).

13. Агентство опубликовало проведенный МАГАТЭ повторный обзор хода манипуляций с водой, очищенной с помощью усовершенствованной системы водоочистки (ALPS), и доклад подкомитета по обращению с водой, прошедшей очистку с помощью системы ALPS, на АЭС «Фукусима-дайити» компании ТЕПКО. По итогам обзора был сделан вывод о том, что оба варианта контролируемого удаления, изложенных японским консультативным подкомитетом в феврале, а именно выброс пара и сброс в море, являются технически осуществимыми.

14. В новой публикации «Decommissioning of Particle Accelerators» («Вывод ускорителей частиц из эксплуатации») (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-2.9) рассматриваются соответствующий опыт и извлеченные уроки. Она призвана способствовать планированию вывода из эксплуатации на этапе проектирования новых установок, сводя к минимуму количество образующихся радиоактивных отходов без ущерба для конструктивных характеристик и эффективности строительства.

15. Агентство приступило к осуществлению нового совместного проекта по выводу из эксплуатации быстрых реакторов с натриевым теплоносителем, чтобы собрать информацию о последних событиях, положительной практике, вопросах и проблемах, связанных с выводом таких реакторов из эксплуатации.

Экологическая реабилитация

16. Более 680 специалистов из 105 государств-членов приняли участие в проведенной в виртуальном формате Международной конференции по вопросам обращения с радиоактивными материалами природного происхождения (РМПП) в промышленности. Участники конференции согласились с тем, что для создания стратегий обращения с отходами РМПП необходимо наличие четкой политики на национальном уровне, в основе которой лежат точно определенные инвентарные количества и надежные методологии оценки затрат.

17. Участники технического совещания по использованию мер контроля в отношении радиоактивно загрязненных территорий обменялись положительной практикой и опытом в связи с подходами к контролю за радиоактивно загрязненными территориями и реализацией такого контроля на практике.

Создание потенциала и ядерные знания для целей устойчивого энергетического развития

Цель

Оказывать государствам-членам поддержку в укреплении их потенциала в целях разработки надежных энергетических стратегий, планов и программ, а также для получения более полного представления о вкладе ядерных технологий в достижение ЦУР, уделяя особое внимание смягчению последствий изменения климата. Оказывать государствам-членам поддержку в укреплении их потенциала в целях создания, организации и использования собственных баз ядерных знаний путем распространения методологий, руководств и инструментов в области управления знаниями; проведения соответствующего обучения и предоставления соответствующих услуг; а также развития международного сетевого взаимодействия. Приобретать, сохранять и предоставлять государствам-членам информацию в области ядерной науки и технологий в целях содействия устойчивому обмену информацией между государствами-членами.

Энергетическое моделирование, банки данных и создание потенциала

1. Агентство выпустило 40-е издание публикации «Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050» («Оценки в области энергетики, электроэнергетики и ядерной энергетики на период до 2050 года») (Reference Data Series No. 1), в котором подробно освещаются глобальные тенденции в ядерно-энергетической сфере в разбивке по регионам.

2. Были модернизированы и усовершенствованы инструмент для моделирования энергетических сценариев (ESST), модель для анализа энергетического спроса (MAED) и Венский автоматизированный пакет системного планирования (WASP). Обновленные инструменты были предоставлены в распоряжение государств-членов для проведения оценки развития энергосистем, планирования и расширения систем выработки электроэнергии в долгосрочной перспективе, а также обеспечения наличия систематической основы для анализа тенденций в области энергетических потребностей.

3. Агентство провело 18 учебных мероприятий по энергетическому планированию, в ходе которых специалисты по энергетике и климату из Африки, Азии, Европы, Латинской Америки и Карибского бассейна обучались использованию инструментов MAED и ESST для оценки энергетических потребностей своих стран. Энергетическое планирование чрезвычайно важно для принятия обоснованных решений относительно устойчивого развития энергетики и перехода к использованию экологически чистых источников энергии.

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

4. В новом докладе «Изменение климата и ядерная энергетика в 2020 году» представлен обзор текущего и будущего вклада ядерной энергетики в смягчение последствий изменения климата, в частности в достижение предусмотренной Парижским соглашением 2015 года цели по ограничению глобального потепления величиной 1,5°C сверх доиндустриального уровня.

5. Еще в одной новой публикации Агентства, озаглавленной «Комплексная оценка климата, земельных, энергетических и водных ресурсов», изложены результаты соответствующего проекта координированных исследований, который был посвящен разработке и использованию аналитической системы энергетического планирования, позволяющей проводить комплексную оценку климата, земельных (в том числе продовольственных), энергетических и водных ресурсов.

6. Агентство опубликовало материалы состоявшейся в 2019 году Международной конференции по изменению климата и роли ядерной энергетики.

7. Новый проект координированных исследований под названием «Экономическая оценка проектов малых модульных реакторов: методологии и применения» будет посвящен подходам к технико-экономической оценке малых модульных реакторов, в том числе микрореакторов, и методологиям планирования, анализа затрат, структурирования проектов, финансовой экспертизы, демонстрации целесообразности и экономической оценки.

8. Подписав меморандум о взаимопонимании, МАГАТЭ и Международное энергетическое агентство договорились укреплять сотрудничество в областях деятельности, связанных с ядерной энергетикой и переходом к использованию экологически чистых источников энергии, что необходимо для достижения глобальных климатических целей к середине столетия.

9. На совещании ведущих специалистов программы «ООН-Энергия» Генеральный директор Гросси подчеркнул роль ядерной энергетики в переходе к чистой энергии и борьбе с изменением климата, а также потенциальный вклад Агентства в Диалог на высоком уровне по вопросам энергии 2021 года — инициативу, выдвинутую Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций.

10. Генеральный директор председательствовал на заседании Венского энергетического клуба — неофициальной платформы для обсуждения вопросов энергетики, в состав которой входят 11 расположенных в Вене международных организаций. Кроме того, Генеральный директор принял участие в параллельном мероприятии, организованном в рамках 11-го совещания по вопросам экологически чистой энергии на уровне министров, под названием «Гибкость в экологически чистых энергетических системах: позитивная роль ядерной энергетики». На этих совещаниях Генеральный директор подчеркивал необходимость использования всех имеющихся источников экологически чистой энергии, в том числе ядерной, для декарбонизации энергетического сектора.

Управление ядерными знаниями

11. Был завершен четырехлетний проект координированных исследований под названием «Устойчивое обучение в области ядерной науки и технологий». В рамках этого проекта оказывалось содействие национальным органам во внедрении инновационных методов в сфере информационных технологий (ИТ), разрабатывались новые ИТ-инструменты и создавались возможности для дальнейшего сотрудничества в деле обучения в области ядерных наук и технологий в участвующих странах.

12. Подтверждающие сертификаты Международной академии ядерного менеджмента (МАЯМ) получили три университета: Северо-Западный университет и Витватерсрандский университет в Южной Африке и Будапештский университет технологии и экономики в Венгрии. Эти сертификаты свидетельствуют о том, что выпускники магистратуры данных университетов обладают набором компетенций, определенных Агентством в качестве необходимых для того, чтобы стать квалифицированными менеджерами в ядерном секторе.

13. На ежегодном совещании МАЯМ Агентство обеспечило форум, позволивший 25 университетам из 15 государств-членов обменяться информацией об их существующих или планируемых магистерских программах в области управления ядерными технологиями.

14. В новой публикации «International Nuclear Management Academy Master’s Programmes in Nuclear Technology Management» («Магистерские программы в области управления ядерными технологиями Международной академии ядерного менеджмента») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-6.12) содержится информация о магистерских программах, ориентированных на развитие управленческих и лидерских качеств, необходимых в ядерном секторе, и описываются требования, предъявляемые к программе в области управления ядерными технологиями МАЯМ (рис. 1).

РИС. 1. Участники Школы по управлению ядерными знаниями в Триесте, Италия (фото из архива).

15. В публикации «Application of Plant Information Models to Manage Design Knowledge through the Nuclear Power Plant Life Cycle» («Применение моделей информации о станции для управления знаниями в области проектирования на протяжении жизненного цикла АЭС») (IAEA-TECDOC-1919) представлен обзор моделей информации о станции с акцентом на важности их применения при управлении знаниями в области проектирования на протяжении жизненного цикла АЭС.

16. В виртуальном формате состоялось техническое совещание по подготовке руководящих материалов, касающихся методологии определения ключевых оценочных показателей управления знаниями в ядерных организациях. Участники обменялись уроками, извлеченными по итогам создания и использования ключевых оценочных показателей, и представили замечания по соответствующему проекту технического документа МАГАТЭ.

17. На учебном семинаре-практикуме по методологии использования разработанного МАГАТЭ инструмента оценки зрелости программы управления знаниями участники ознакомились с тем, как использовать этот инструмент для содействия определению сильных сторон и направлений развития в рамках общей системы управления знаниями в организации.

Сбор и распространение ядерной информации

18. В рамках Международной системы ядерной информации (ИНИС) началась серия вебинаров на тему «Укрепление национальных центров ядерной информации». В сотрудничестве с представителями по связи с ИНИС из 11 африканских государств были проведены три таких вебинара, в которых принял участие в общей сложности 91 специалист.

Ядерная наука

Цель

Оказывать государствам-членам поддержку в укреплении их потенциала в области развития и применения ядерной науки как движителя их технологического и экономического прогресса. Оказывать государствам-членам помощь в расширении устойчивой эксплуатации, включая эффективное использование, исследовательских реакторов, а также в реализации проектов строительства новых исследовательских реакторов и программ создания потенциала в ядерной области на основе доступа к исследовательским реакторам.

Ядерные данные

1. Разработанное Агентством приложение Isotope Browser было загружено 120 тыс. пользователями из более чем 140 стран (рис. 1). Агентство открыло исходный код приложения, чтобы пользователи имели возможность участвовать в его дальнейшей разработке.

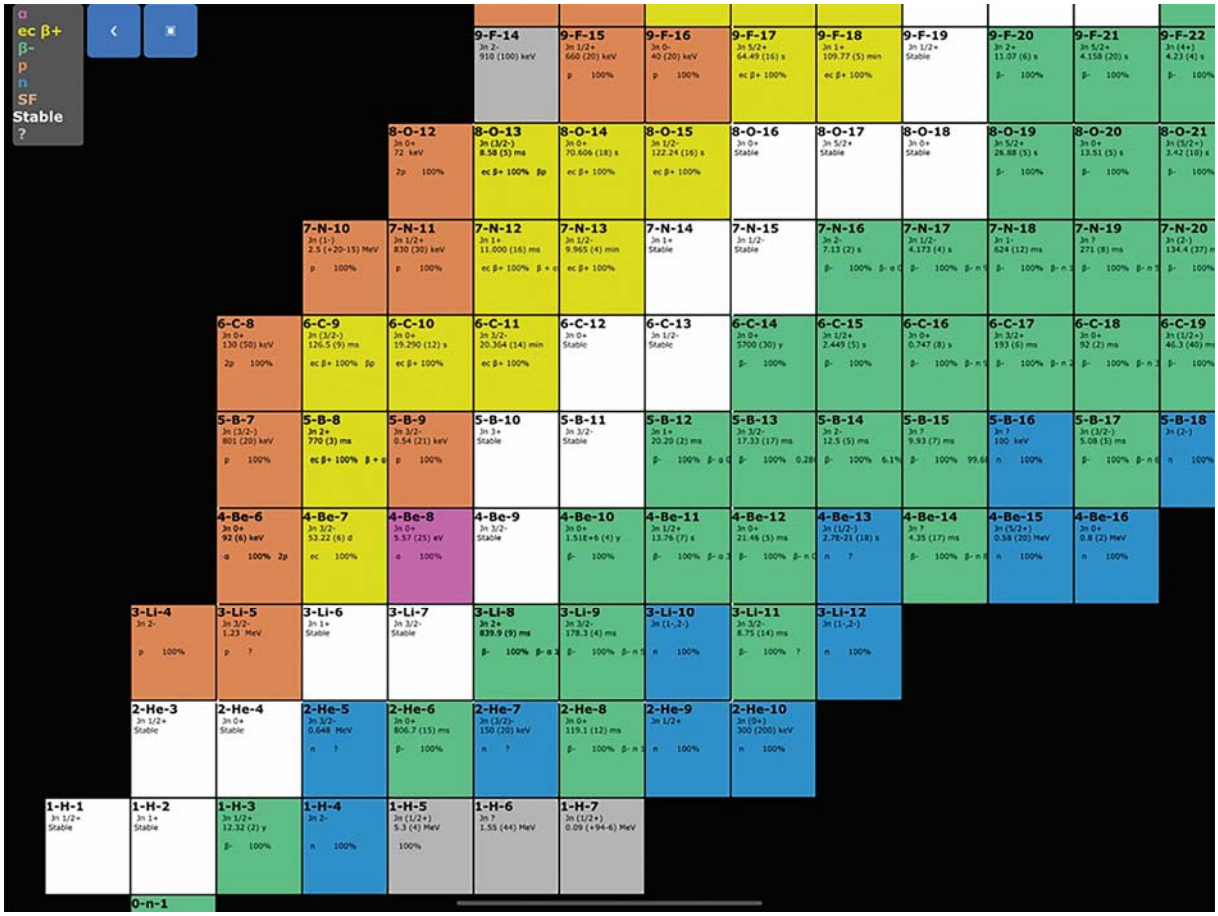


РИС. 1. Разработанное МАГАТЭ приложение для смартфонов Isotope Browser содержит основные сведения о более чем 4000 нуклидах. На рисунке представлена интерактивная диаграмма нуклидов LiveChart с возможностью изменения масштаба и навигации путем нажатия на сенсорный экран. Наличие периодической таблицы элементов позволяет упростить поиск требуемого нуклида.

2. Агентство опубликовало специальный выпуск журнала Atomic and Plasma–Material Interaction Data («Данные по атомным взаимодействиям и взаимодействиям плазма-материал для термоядерного синтеза») с десятью статьями, посвященными итогам проекта координированных исследований (ПКИ) «Взаимодействие плазма-стенка в термоядерных устройствах в случае облученного вольфрама и облученных сплавов вольфрама».

3. Был начат новый ПКИ «Проникновение водорода в материалы, связанные с термоядерным синтезом», который позволит получить экспериментальные и теоретические данные, касающиеся проникновения водорода в материалы стенок и других компонентов термоядерных реакторов. Полученные данные будут использованы для сравнения с результатами компьютерного моделирования проникновения водорода в условиях термоядерных реакторов.

Исследовательские реакторы

Использование и применения исследовательских реакторов

4. Агентство создало новый курс электронного обучения по нейтронной визуализации, посвященный широкому кругу вопросов от основополагающих принципов использования этой технологии до новых и только разрабатываемых экспериментальных методов в этой сфере.

5. Агентство совместно с Австралийской организацией по ядерной науке и технике (АНСТО) впервые провело региональный учебный курс по поддержке женщин в сфере образования и коммуникации в ядерной науке в рамках программы повышения квалификации для вузовских преподавательниц естественных наук и женщин — специалистов по научной коммуникации. Курс посвящен роли ядерной науки в глобальной работе, направленной на достижение целей в области устойчивого развития.

Новые проекты исследовательских реакторов, развитие инфраструктуры и создание потенциала

6. Агентство заключило соглашение с Чешским техническим университетом в Праге как с принимающей стороной, а также соглашения с Белорусским государственным университетом и Национальным центром ядерной науки и технологии Туниса как с гостевыми сторонами, касающиеся проекта реакторной интернет-лаборатории (РИЛ) в Европе. Проект РИЛ призван предоставить студентам и молодым специалистам в сфере ядерной техники возможность участвовать в экспериментах на исследовательском реакторе посредством трансляций через интернет.

7. Агентство оказало поддержку проведению в Бельгии и Франции семинара-практикума, посвященного созданию потенциала в области исследовательских реакторов и предназначенного для африканских, азиатских и тихоокеанских государств-членов. Семинар был совместно организован международными центрами МАГАТЭ на базе исследовательских реакторов (ИСЕРР), действующими в Бельгийском центре ядерных исследований (SCK·CEN) и во французском Комиссариате по атомной энергии и альтернативным источникам энергии (КАЭ). 13 участников семинара из 10 государств-членов посетили исследовательские реакторы и вспомогательные лаборатории в Бельгии и Франции, обсудили проекты исследовательских реакторов в своих странах, а также наметили возможности сотрудничества и потребности в обучении, которые могут быть удовлетворены с использованием установок ИСЕРР, принадлежащих КАЭ и SCK·CEN.

Топливный цикл исследовательских реакторов

8. В рамках технического совещания по глобальным возможностям выпуска и изготовления мишеней для производства молибдена-99 без использования высокообогащенного урана участники поделились своим опытом в области методов получения молибдена-99 без использования высокообогащенного урана.

9. В рамках технического совещания по текущим практикам и разработкам в области сухого хранения отработавшего топлива исследовательских реакторов владельцы, операторы и проектировщики исследовательских реакторов, а также представители соответствующих регулирующих органов и организаций, занимающихся обращением с отработавшим топливом, получили возможность обменяться информацией, опытом и практическими знаниями в сфере сухого хранения отработавшего топлива исследовательских реакторов.

10. Агентство опубликовало документ «Material Properties of Unirradiated Uranium–Molybdenum (U–Mo) Fuel for Research Reactors» («Свойства материалов необлученного уран-молибденового (U-Mo) топлива для исследовательских реакторов») (IAEA-TECDOC-1923), в котором описываются свойства материалов всех необлученных компонентов уран-молибденового топлива, существенных с точки зрения эксплуатационных характеристик топлива и безопасности исследовательских реакторов.

Эксплуатация и техническое обслуживание исследовательских реакторов

11. Эксплуатации и техническому обслуживанию исследовательских реакторов были посвящены две публикации Агентства. Публикация «Condition Monitoring and Incipient Failure Detection of Rotating Equipment in Research Reactors» («Мониторинг состояния и обнаружение отказов на начальном этапе работы вращающегося оборудования исследовательских реакторов») (IAEA-TECDOC-1920) посвящена принципам мониторинга состояния вращающегося оборудования, стандартам и руководствам в этой сфере, стратегиям практической работы, текущему состоянию вопроса и недавним разработкам, а также опыту, полученному в рамках проектов, реализуемых государствами-членами. Публикация «Guidelines for the Operation and Maintenance Assessment for Research Reactors (OMARR)» («Руководство по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов (OMARR)») (IAEA Services Series No. 44) содержит указания по подготовке и осуществлению миссий OMARR, в том числе повторных, а также по составлению соответствующих отчетов.

Применение ускорителей

12. Итоги технического совещания по достижениям в области бор-нейтронозахватной терапии будут представлены в обновленной публикации «Current Status of Neutron Capture Therapy» («Текущее состояние нейтронозахватной терапии») (IAEA-TECDOC-1223), первое издание которой вышло в 2001 году.

13. В новой публикации «Modern Neutron Detection» («Современные методы детектирования нейтронов»)(IAEA-TECDOC-1935) описываются текущие методы детектирования нейтронов и перспектива их развития в среднесрочном периоде, включая вопросы, связанные с новыми материалами, электронными компонентами детекторов и методами развертки спектров.

14. Агентство создало новый курс электронного обучения под названием «Введение в электростатические ускорители: от принципов работы до эксплуатации и технического обслуживания». Курс включает теоретические и практические сведения, касающиеся эффективной и безопасной эксплуатации и технического обслуживания ускорителей, ионных источников, иных систем и компонентов установок, соответствующих контрольно-измерительных приборов, а также сведения о процедурах эксплуатации.

15. В рамках соглашений о партнерстве с центром «Элеттра Синкротроне Триесте», Италия, и Институтом им. Руджера Бошковича, Хорватия, (рис. 2) десяти исследовательским группам из шести государств-членов были предоставлены 74 дня работы на принадлежащем совместно МАГАТЭ и «Элеттра Синкротроне Триесте» экспериментальном конечном блоке рентгенофлуоресцентного анализа, а девяти исследовательским группам из пяти государств-членов были предоставлены 26 дней работы на инфраструктуре ионно-пучковой установки, созданной при участии Агентства. При этом были проведены исследования в области материалов для термоядерного синтеза, испытания детектора, исследования в области биологии и экологии, а также электрохимии и культурного наследия.

РИС. 2. Тандемная пучковая установка, включающая источник ионов гелия и камеру DiFU для облучения материалов для термоядерного синтеза двумя ионными пучками, созданная при поддержке Агентства в Институте им. Руджера Бошковича, Хорватия, помимо прочего позволяет проводить эксперименты в области исследования материалов для термоядерного синтеза

Ядерные приборы

16. Проект Агентства под названием «Способы быстрого картографирования с помощью БПЛА, этап II: оперативная поддержка», нацеленный на оказание поддержки префектуре Фукусима, Япония, был завершен. В рамках проекта были разработаны оборудование и методы, специально предназначенные для использования на оснащенных приборами беспилотных летательных аппаратах (БПЛА). Агентство осуществило разработку и поставку полностью укомплектованной системы измерительных приборов на базе БПЛА и оказало содействие в испытательном радиационном картографировании территории, а также в обучении соответствующего персонала префектуры работе с указанным оборудованием (рис. 3).

17. Агентство разработало процедуру аттестационного испытания лабораторий, использующих ядерные и смежные аналитические методы для анализа различных образцов и материалов. Предложение пройти аттестационное испытание было принято 101 лабораторией из 55 государств-членов. Эти лаборатории получили от Агентства образцы для анализа.

Термоядерный синтез

18. Агентство опубликовало документ «Challenges for Coolants in Fast Neutron Spectrum Systems» («Проблемы теплоносителей в системах на быстрых нейтронах») (IAEA-TECDOC-1912), в котором рассматриваются различные варианты теплоносителей в системах на быстрых нейтронах, таких как термоядерные реакторы, реакторы деления и ускорители, а также представлены новейшие сведения из этой области и намечены направления дальнейших исследований.

РИС. 3. Проведение радиационных измерений с помощью разработанной Агентством для префектуры Фукусима, Япония, новой технологии, базирующейся на использовании БПЛА. (Фотография предоставлена префектурой Фукусима.)

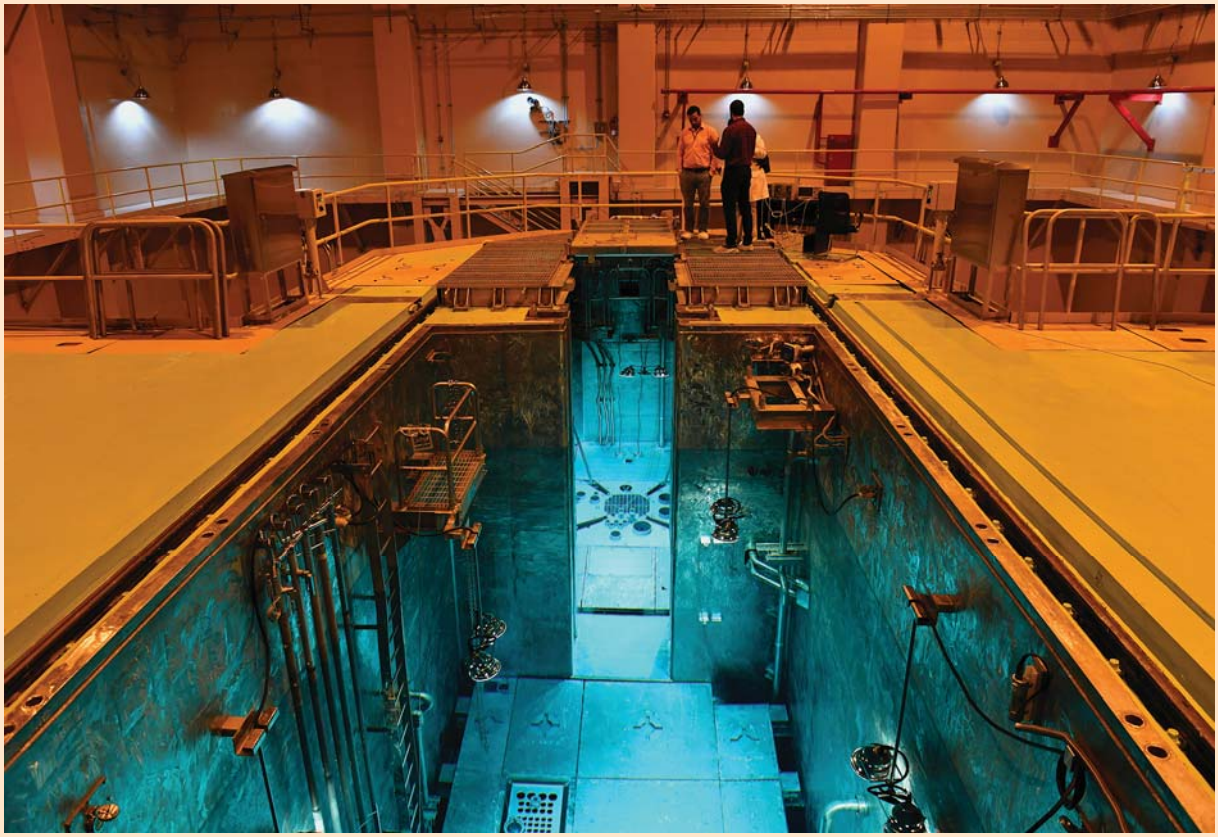
19. Новый ПКИ Агентства под названием «Пути получения энергии в результате инерционного термоядерного синтеза: исследования материалов и развитие связанных с ними технологий» стал четвертым ПКИ в этой области. Проект будет способствовать дальнейшему налаживанию международного сотрудничества и обмена информацией в области инерционного термоядерного синтеза, а также использованию соответствующих технологий в фундаментальной науке и промышленности. Результаты предыдущего ПКИ этой серии опубликованы в новой работе «Pathways to Energy from Inertial Fusion: Structural Materials for Inertial Fusion Facilities» («Пути получения энергии в результате инерционного термоядерного синтеза: конструкционные материалы для установок инерционного термоядерного синтеза») (IAEA-TECDOC-1911).

20. Агентство начало свой первый ПКИ в области методов исследования материалов, связанных с термоядерным синтезом, с помощью ускорителей. Проект получил название «Развитие и применение ионно-пучковых методов для облучения и определения характеристик материалов, связанных с термоядерным синтезом». Проект призван помочь международному сообществу специалистов в сфере ионно-пучкового анализа в деле координации исследований вызываемых ионными пучками радиационных повреждений материалов, связанных с термоядерным синтезом, а также анализа таких материалов и интерпретации результатов.

21. Первое совместное техническое совещание МАГАТЭ и ИТЭР по вопросам безопасности и радиационной защиты термоядерных реакторов было посвящено вопросам безопасности и радиационной защиты экспериментальных термоядерных установок, при этом особое внимание было уделено ИТЭР.

В ФОКУСЕ

Программа ИСЕРР: доступ к ядерным исследованиям для всех стран



Инициатива Агентства дает исследователям из разных стран возможность проводить эксперименты и работать на исследовательских реакторах в других странах, в том числе на иорданском исследовательском и учебном

1. Исследовательские реакторы служат инновационными центрами, способствующими развитию ядерной науки и технологии, со времени открытия ядерной энергии. Они используются для исследования материалов и их модификации, а также для производства радиоизотопов. Инициатива международных центров МАГАТЭ на базе исследовательского реактора (ИСЕРР) позволяет исследователям из разных стран проходить практическое обучение, а также проводить эксперименты и работать на современных установках в других странах.

2. Комиссариат по атомной энергии и альтернативным источникам энергии (КАЭ) Франции стал первым ИСЕРР в 2015 году, и за прошедшие пять лет провел в этом качестве около 60 мероприятий, включая научные командировки, семинары-практикумы, практическое обучение и совместную деятельность по исследованиям и разработкам. Опыт взаимодействия КАЭ с сотрудничающими с ИСЕРР научно-исследовательскими институтами в Алжире, Индонезии, Иордании, Марокко, Объединенных Арабских Эмиратах, Словении и Тунисе демонстрирует каталитическую роль программы ИСЕРР в области повышения квалификации, а также в совместных исследованиях и разработках по всему миру.

3. Благодаря программе ИСЕРР ученые из Алжира получили возможность сотрудничать с КАЭ и пользоваться ее установками, в том числе дозиметрической лабораторией в Кадараше. Алжир эксплуатирует два исследовательских реактора, используя их в том числе для производства изотопов, радиографии и обучения.

4. «Алжирские специалисты, работающие на исследовательских реакторах, получили новые знания в области ядерной безопасности и методов измерения нейтронных потоков и спектров, — сообщил Абдельхамид Меллах, глава Комиссии по атомной энергии Алжира (КОМЕНА). — Они будут применять эти знания для повышения безопасности наших реакторов и их более интенсивного использования, в том числе для производства радиоизотопов, исследований материалов и оптимизации потребления топлива».

5. За последние пять лет КАЭ организовала 66 научных командировок для ученых из Азербайджана, Алжира, Бангладеш, Вьетнама, Израиля, Индонезии, Иордании, Кении, Малайзии, Мьянмы, Польши, Саудовской Аравии, Турции и Филиппин. Она также приняла 13 стажеров из Аргентины, Бенина, Вьетнама, Иордании, Мавритании и Туниса. В 2020 году КАЭ и Бельгийский центр ядерных исследований (SCK•CEN) провели для 13 участников из десяти стран ознакомительную поездку в рамках ИСЕРР.

6. «Считаем, что в деле мирного использования ядерной энергии и ядерных наук развитие человеческого потенциала играет важнейшую роль, — заявил Жиль Биньян, руководитель направления международных отношений в администрации реактора «Жюль Горовиц». — В последние пять лет КАЭ успешно сотрудничала с институтами из семи стран, создавая и укрепляя связи между учеными и инженерами, а также содействуя исследованиям».

7. Ученый из Словении, занимающийся определением характеристик поля гамма-излучения в ядерном реакторе, так отзывается о своем опыте участия в программе: «Инициатива ИСЕРР помогла мне связаться с ведущими учеными в моей области, применяющими как эксперименты, так и моделирование. Это очень помогло мне в подготовке докторской диссертации, посвященной передовым методам измерения излучения, проведения имитационных исследований реакторных материалов, безопасной эксплуатации и вывода из эксплуатации, а также исследований в области термоядерного синтеза. Я также очень ценю возможность поучаствовать в исследованиях в иностранных лабораториях, а также прикоснуться к чужой культуре».

8. В настоящее время в 54 странах эксплуатируется примерно 230 исследовательских реакторов. В сеть ИСЕРР входят исследовательские реакторы и связанные с ними установки в Бельгии, Республике Корея, Российской Федерации, Румынии, Соединенных Штатах Америки и Франции.

Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды

участие в

38 конференциях и симпозиумах

51 совещание по координации исследований, техническое и консультативное совещание

81 проект координированных исследований

88 вебинаров

20 баз данных

2 новые базы данных в 2020 году

ORION • IMAGINE

2020 год

Кампус по здоровью человека

93 865
пользователей

в том числе **20 076**
обратившихся повторно

231
статья и бюллетень
на сайте Агентства

29
публикаций

37
руководств, инструкций
и протоколов

273
статьи в журналах

37
действующих центров сотрудничества
в рамках Департамента ядерных
наук и применений

40
электронных школ
и онлайн-курсов

Продовольствие и сельское хозяйство

Цель:

Содействовать государствам-членам в повышении эффективности и устойчивой интенсификации сельскохозяйственного производства, а также способствовать повышению глобальной продовольственной безопасности путем создания потенциала за счет передачи технологий государствам-членам. Применять ядерные методы для повышения защищенности фермерских хозяйств перед угрозами и кризисами, затрагивающими земледелие, животноводство и продовольственную безопасность, включая изменение климата, биологические угрозы, риски для безопасности пищевых продуктов, ядерные или радиологические аварийные ситуации.

Поддержка в области применения международных норм, регулирующих применение технологии облучения

1. Благодаря фитосанитарной обработке облучением Вьетнам получил возможность экспортировать в Соединенные Штаты Америки фрукты на сумму более 20 млн долл. США в год. В 2020 году Вьетнам заключил двусторонние соглашения, позволяющие продавать облученные фрукты в Австралию. Это стало возможным только благодаря обработке гамма-, электронным и рентгеновским излучением, которое позволяет без использования химических веществ предотвратить занос насекомых-вредителей в регионы-импортеры и в то же время обеспечить сохранность внешнего вида, текстуры и вкуса высококачественных фруктов (рис. 1).

РИС. 1. Подготовка плодов личи к облучению, Вьетнам. (Фотография предоставлена Ханойским центром облучения)

2. В 2020 году Агентство внесло изменения в Международный стандарт по фитосанитарным мерам № 18, содержащий рекомендации по применению облучения в качестве фитосанитарной меры: были разработаны технические требования для данного процесса, а допустимый энергетический уровень рентгеновского излучения при обработке пищевых продуктов был поднят с 5 МэВ до 7,5 МэВ. Предлагаемое увеличение до 7,5 МэВ примерно в два раза повысит эффективность преобразования электронного пучка в рентгеновские лучи, что не будет иметь негативных последствий ни для эффективности процесса, ни для безопасности пищевых продуктов. Это позволит повысить скорость обработки продуктов рентгеновским излучением и снизить затраты на ее проведение.

Оптимизация управления водными ресурсами в сельском хозяйстве

3. Влажность почвы — переменная величина, имеющая большое значение для организации орошения, гидрологического моделирования и прогнозирования наводнений и засухи. В 2020 году специалисты Агентства использовали зонд с источником нейтронов космического излучения (CRNS) в комбинации с радиолокатором с синтезированной апертурой Sentinel-1 для создания карт влажности почв высокого разрешения, необходимых для оптимизации управления водными ресурсами в сельском хозяйстве.

4. Применение ядерной технологии CRNS в целях мониторинга влажности почвы — важный шаг, который позволяет повысить пространственно-временную детализацию данных, получаемых методами дистанционного зондирования. Эти научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, проводимые в лабораториях МАГАТЭ в Зайберсдорфе, являются важной частью проекта координированных исследований «Повышение устойчивости сельского хозяйства к внешним воздействиям и повышение водной безопасности с помощью технологии нейтронов космического излучения».

Последствия использования фосфорных удобрений для сельского хозяйства и окружающей среды

5. Фосфорные удобрения позволяют повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но при избыточном введении они наносят серьезный вред окружающей среде. Мониторинг загрязнения природной среды фосфором с использованием стабильных изотопов — сложная задача, поскольку у фосфора имеется только один стабильный изотоп (фосфор-31), что делает отслеживание невозможным.

6. Для оценки загрязнения фосфором окружающей среды и, в частности, пресноводных экосистем Агентство на основе проекта координированных исследований и прикладных НИОКР в лабораториях МАГАТЭ в Зайберсдорфе модифицировало разработанный в 2018 году метод отслеживания стабильных изотопов кислорода в фосфате ($\delta^{18}O_p$). Этот метод предполагает извлечение фосфора из почвы, его очистку и преобразование в фосфат серебра (Ag_3PO_4). Государства-члены начали применять модифицированный метод в рамках расследований по качеству воды для определения источника фосфора. Это помогает им в разработке эффективных стратегий реабилитации.

Разработка ДНК-чипа для улучшения свойств верблюдов

7. Исторически для улучшения свойств сельскохозяйственных животных применялся длительный и дорогостоящий процесс селекции. Сегодня же последние ядерные и смежные геномные технологии позволяют оценить репродуктивный потенциал животного в день его рождения: для этого достаточно посмотреть на его ДНК.

8. Генетическая карта показывает расположение на хромосомах животного конкретных признаков, так называемых ДНК-маркеров, которые важны для производства пищевых продуктов. Такие генетические карты создаются с использованием ядерного метода, известного как картирование с помощью радиационных гибридов. После составления полной генетической карты животного десятки тысяч таких маркеров собираются вместе на ДНК-чипе, который впоследствии может использоваться для определения его репродуктивного потенциала сразу после рождения. Это способствует ускорению генетических улучшений и повышению продуктивности в короткие сроки.

9. В 2020 году в сотрудничестве с Университетом ветеринарной медицины Вены (Австрия), Кардиффским университетом (Соединенное Королевство) и Международным консорциумом по улучшению генетических характеристик и охране верблюдов (ICC-GIC) (Алжир, Египет, Китай, Марокко, Монголия, Объединенные Арабские Эмираты, Пакистан и Судан) Агентство разработало многовидовой ДНК-чип для семейства верблюдовых, что будет способствовать селекции и разведению верблюдов с повышенной удойностью и плодовитостью (рис. 2). ICC-GIC проводит проверочные и полевые испытания нового чипа.

РИС. 2. Домашние двугорбые верблюды (бактрианы), Монголия. (Фотография предоставлена Мохаммедом Шамсуддином).

Укрепление Сети по мутационной селекции растений

10. В 2020 году благодаря технической поддержке Агентства в государствах-членах было разработано 25 новых и улучшенных сортов сельскохозяйственных культур. Эти результаты способствовали формированию на экспериментальной основе Сети по мутационной селекции растений в Азиатско-тихоокеанском регионе. Государства-члены из региона Латинской Америки и Карибского бассейна также выразили заинтересованность в создании аналогичной сети. Индуцированные с помощью облучения и физического мутагенеза генетические вариации позволяют радикально улучшить характеристики культур без использования химических веществ и загрязнения окружающей среды. Добиться подобных результатов традиционными методами селекции было бы невозможно. В сочетании с точным фенотипированием для селекции с использованием средств феномики, разработанных специально для конкретных желательных характеристик, эта технология открывает широкие возможности для улучшения свойств культур и укрепления продовольственной безопасности в условиях роста населения планеты и изменения климата.

Новое в применении метода стерильных насекомых и в послеуборочной обработке

11. Пять лет назад Агентство начало разрабатывать инструментарий для борьбы с азиатской ягодной дрозофилой на основе метода стерильных насекомых (МСН). За это время были проработаны вопросы радиационной биологии, изучена реакция на различные дозы облучения и освоены методы разведения

этого насекомого. В 2020 году Агентство начало эксперименты по оценке целесообразности применения МСН в комплексе с другими методами борьбы с популяциями азиатской ягодной дрозофилы при возделывании монокультур.

12. С начала 2018 года Агентство помогает Чили в разработке инструментов МСН для борьбы с гроздевой листоверткой (*Lobesia botrana*) (рис. 3) в комплексе с другими методами борьбы с вредителями. В 2020 году более 750 000 стерильных листоверток были выпущены над районом заражения.

РИС. 3. Ущерб от личинок Lobesia botrana*. (Фотография предоставлена Эрнаном Доносо, Служба по делам сельского хозяйства и животноводства, Чили.)*

13. Исследования Агентства в области послеуборочной обработки способствовали разработке международных стандартов, облегчающих торговлю фруктами. Такие стандарты способствуют повышению безопасности торговли, облегчают странам-экспортерам доступ на новые рынки и снижают риск заноса вредителей в страны-импортеры.

Здоровье человека

Цель

Содействовать 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.

Новая Глобальная база данных Агентства по ресурсам медицинской визуализации и ядерной медицины (IMAGINE).

1. Новая база данных Агентства IMAGINE является первой всеобъемлющей глобальной базой данных по ресурсам медицинской визуализации и ядерной медицины. Она была разработана в 2020 году и содержит подробную информацию из более чем 170 стран и территорий о наличии оборудования для медицинской визуализации и ядерной медицины, а также людских ресурсов для использования обоих методов (рис. 1).

РИС. 1. База данных IMAGINE содержит подробную информацию из более чем 170 стран и территорий о наличии оборудования для медицинской визуализации.

2. При помощи карт и диаграмм, отображающих полученные сведения, IMAGINE предоставляет ценную информацию, которая помогает разрабатывать стратегические планы государств-членов и более эффективно планировать оказание Агентством помощи и подготовку рекомендаций по удовлетворению потребностей в области здравоохранения за счет надлежащего использования радиологии и ядерной медицины.

Новая программа исследований качества рациона питания в контексте изменения климата

3. В 2020 году Агентство разработало программу, направленную на создание возможности отслеживать производственно-сбытовые цепочки продовольственной системы по линии «выращивание — питание — здоровье человека», чтобы лучше понять взаимосвязи между изменением климата, продовольственными системами, качеством рациона питания и последствиями для здоровья человека. Областями, в которых критически важное значение имеют ядерные методы, являются селекция растений, рациональное использование почвы и воды, состав питательных веществ для выращивания сельскохозяйственных культур, а также поглощение питательных веществ и связанные с этим последствия с точки зрения питания и здравоохранения, такие как композиционный состав тела, выработка грудного молока и индивидуальный пищевой статус. Кроме того, если воспользоваться преимуществами осуществляемого в настоящее время проекта координированных исследований Агентства, ядерные методы могут также помочь получить данные о реальном усвоении белка и улучшить понимание влияния изменения климата на кишечную функцию. Дыхательный тест, который в настоящее время проходит проверку, позволит диагностировать экзогенную дисфункцию кишечника — нарушение, которое связывают с задержкой роста детей в странах с низким и средним уровнем дохода.

Глобальная совместная программа Организации Объединенных Наций по профилактике рака шейки матки и борьбе с ним

4. В дополнение к работе, которая проводится в партнерстве со Всемирной организацией здравоохранения, в 2020 году Агентство продолжало собирать фактические данные в целях оказания государствам-членам помощи в борьбе с раком шейки матки. В рамках продолжающегося проекта координированных исследований по внедрению брахитерапии под визуальным контролем были собраны дополнительные данные о доступности брахитерапии в мире. Эти данные будут использоваться для расчета разницы между оптимальными и фактическими показателями использования брахитерапии, с тем чтобы государства-члены могли принимать обоснованные решения касательно вложений в этой области. Кроме того, используются качественные методы для выявления как тех факторов, которые препятствуют внедрению брахитерапии в государствах-членах, так и тех, которые способствуют этому. В рамках запланированного расчета затрат будет проводиться анализ последствий внедрения с точки зрения бюджета и определяться пробелы в финансировании. Результаты этого проекта помогут государствам-членам в выработке стратегических решений.

5. Специалистам в государствах-членах оказывалась помощь, которая включала виртуальный семинар-практикум по использованию брахитерапии в лечении рака шейки матки. Началась работа над комплексным модулем электронного обучения по этой теме. Были распространены руководящие материалы по наилучшей практике, и участвовавшим специалистам был предоставлен доступ к лицензиям на электронное контурирование.

Новая установка для брахитерапии с высокой мощностью дозы в Дозиметрической лаборатории

6. Первые сертификаты калибровки были выданы дозиметрическим лабораториям вторичных стандартов в государствах-членах после завершения калибровки дозиметрических эталонов Агентства и разработки соответствующих процедур системы менеджмента безопасности и качества. Это позволит лабораториям калибровать дозиметры, используемые больницами для калибровки собственных установок для брахитерапии с высокой мощностью дозы, обеспечивая тем самым оптимизированные и более безопасные варианты лечения пациентов. Был начат новый проект координированных исследований по разработке методологии аудита брахитерапии с высокой мощностью дозы в гинекологии. Система планирования лечения, которая была недавно установлена в отделении брахитерапии с высокой мощностью дозы в Дозиметрической лаборатории Агентства в Зайберсдорфе, помогает проводить это исследование, направленное на повышение качества медицинской помощи пациентам с раком шейки матки, проходящим лечение брахитерапией.

Атлас контроля качества и артефакты изображения ОФЭКТ/КТ

7. Технологии ОФЭКТ/КТ (однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией) предоставляют большой объем диагностических данных, однако важно, чтобы практикующие врачи понимали принципы формирования изображений и полностью осознавали, что в клинической практике могут встречаться потенциальные ошибки и артефакты изображения. В новой публикации Агентства под названием «SPECT/CT Atlas of Quality Control and Image Artefacts» («Атлас контроля качества и артефакты изображения ОФЭКТ/КТ») представлен обзор этих потенциальных ошибок, а также процедур и стандартов контроля качества, необходимых при использовании ОФЭКТ/КТ. На рис. 2 приведен пример 39 тематических исследований, которые наглядно демонстрируют артефакты изображения, имеющие различные источники происхождения — от аппаратных сбоев до артефактов, вызванных действиями пользователей и пациентов. Кроме того, даются описания причин их возникновения и методов, используемых для их выявления и предотвращения их повторения. Атлас будет способствовать постоянному улучшению качества сканирования ОФЭКТ/КТ до уровня, к которому стремятся профессионалы в этой области, и повышать вероятность постановки правильного клинического диагноза.

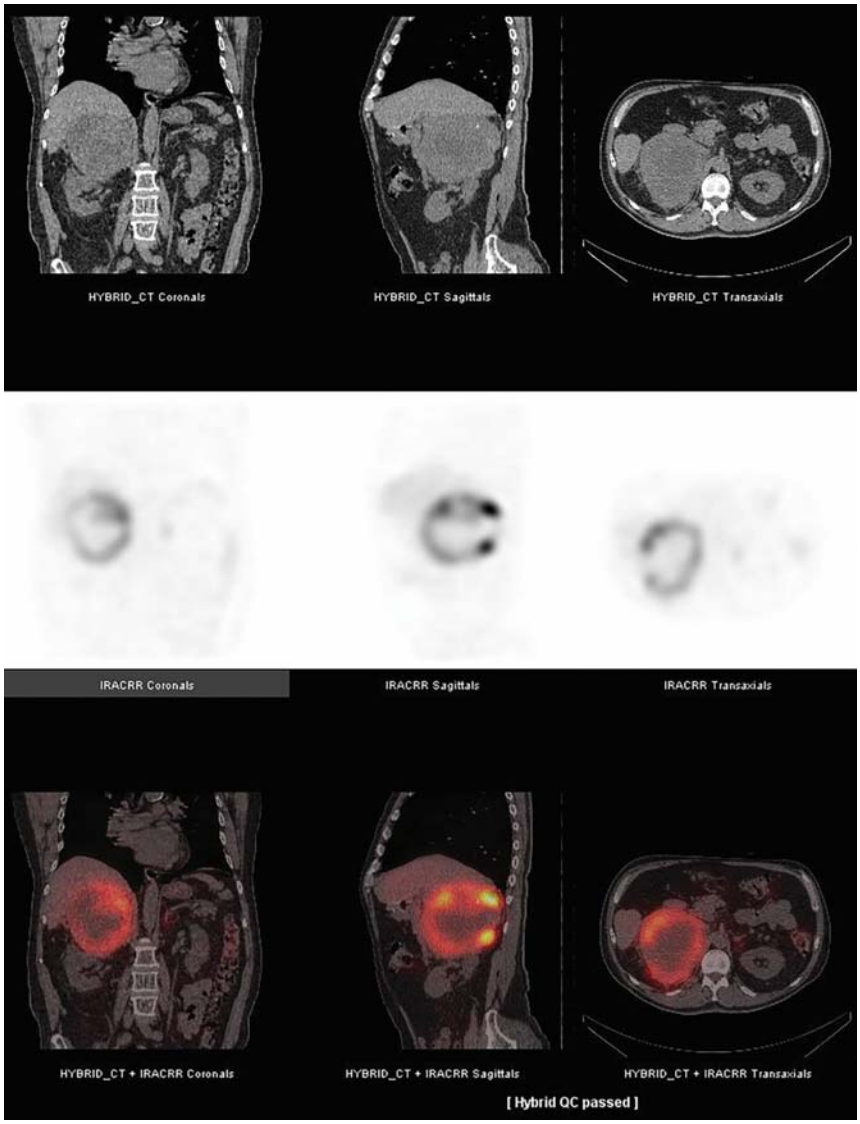


РИС. 2. КТ-изображения пациента (вверху), ОФЭКТ-изображения того же пациента (посередине) и совмещенные ОФЭКТ/КТ-изображения (внизу) показывают, как гибридные технологии, дополняя друг друга, предоставляют врачу ядерной медицины больший объем информации для постановки диагноза. (Фотография предоставлена Дж. Диксоном, Университетский колледж Лондона, Соединенное Королевство.)

В ФОКУСЕ

Точная дозиметрия для качественной онкологической помощи

Дозиметрическая лаборатория Агентства в Зайберсдорфе, Австрия, организует практические занятия по обеспечению точных калибровок для дозиметрии.

1. Более половины онкологических больных на определенном этапе лечения нуждаются в лучевой терапии. Результаты лечения могут существенно меняться, если объем излучения отклоняется даже на незначительные 5% от назначенной дозы облучения. Для того чтобы больные получали очень точные дозы облучения, крайне важно, чтобы измерительное оборудование должным образом настраивалось и эксплуатировалось. Координацией этой работы уже много десятилетий занимается Агентство.

2. «Точная дозиметрия является важнейшей составляющей лучевой терапии, — отмечает Сибусисо Йозела, заведующий отделением дозиметрических эталонов Национального института метрологии Южной Африки. — Если доза облучения слишком мала, то рак может оставаться не вылеченным, а если она слишком велика, могут возникнуть неблагоприятные побочные последствия».

3. Дозы облучения измеряются с помощью особого оборудования, называемого дозиметрами. Для обеспечения точной дозиметрии и соответственно получения точной дозы облучения пациентами необходимо регулярно выполнять калибровку измерительного оборудования. Это достигается путем перекрестной сверки показателей приборов с национальными эталонами, поддерживаемыми национальными калибровочными лабораториями, такими как дозиметрические лаборатории вторичных эталонов (ДЛВЭ).

4. В 1976 году Агентством и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) была создана сеть ДЛВЭ для оказания странам помощи по повышению точности в дозиметрии. В настоящее время в эту сеть входят расположенные в 74 странах 87 ДЛВЭ, которые обеспечивают калибровку дозиметров. Целью сети ДЛВЭ МАГАТЭ/ВОЗ является повышение точности и согласованности в области радиационной дозиметрии и стимулирование сотрудничества между странами.

5. «Профессиональная подготовка и обмен опытом имеют жизненно важное значение для этой сферы, поскольку технологии развиваются очень быстрыми темпами, — говорит Йозела и добавляет, — некоторые развивающиеся страны только сейчас создают свои собственные национальные калибровочные лаборатории, а сеть ДЛВЭ оказывает именно ту самую поддержку, которая для этого требуется».

6. Дозиметрическая лаборатория Агентства в австрийском Зайберсдорфе служит центральной лабораторией сети ДЛВЭ. Лаборатория бесплатно проводит калибровку национальных измерительных эталонов, в частности для стран, которые не имеют прямого доступа к дозиметрическим лабораториям первичных эталонов, которые и устанавливают значения величин, используемых для измерения доз облучения.

7. Кроме того, Дозиметрическая лаборатория оказывает услуги почтового дозиметрического аудита калибровочным лабораториям, а также предоставляет их для более чем 3400 медицинских линейных ускорителей в больницах стран с низким и средним уровнем дохода. Линейные ускорители, то есть агрегаты, использующие электричество для создания пучков высокоэнергетических рентгеновских лучей и электронов, наиболее широко применяются для лечения рака с помощью лучевой терапии. В 2020 году в почтовом дозиметрическом аудите приняли участие 620 больниц и 89 дозиметрических лабораторий. Агентство также помогает обеспечить наличие качественной диагностической визуализации и лучевой терапии в целях содействия охране здоровья женщин и девочек. Оно поддерживает инициативу по снижению смертности от рака шейки матки на 30% к 2030 году в странах-участницах. В качестве одного из семи учреждений системы Организации Объединенных Наций, работающих в рамках Совместной глобальной программы Организации Объединенных Наций по профилактике рака шейки матки и борьбе с ним, Агентство принимает участие в предварительных совместных миссиях, по итогам которых разрабатываются совместные планы работы, охватывающие весь спектр деятельности — от профилактики до диагностики, лечения и паллиативного ухода. В продолжение этой совместной работы Агентство сотрудничает с ВОЗ в рамках недавно принятой глобальной стратегии ВОЗ по ускорению элиминации рака шейки матки как проблемы общественного здравоохранения; одна из ее целей направлена на обеспечение того, чтобы к 2030 году 90% женщин, у которых диагностируется заболевание шейки матки, получали лечение.

Водные ресурсы

Цель

Содействовать государствам-членам в использовании методов изотопной гидрологии для оценки своих водных ресурсов и управления ими, включая определение характеристик воздействия изменения климата на доступность водных ресурсов.

Оценка воздействия добычи полезных ископаемых на водные ресурсы с точки зрения их использования и загрязнения

1. Два проекта технического сотрудничества, завершенные в 2020 году в Аргентине и Чили, иллюстрируют вклад инструментов изотопной гидрологии в оценку и минимизацию воздействия деятельности по добыче полезных ископаемых на прилегающие водные объекты. В Аргентине в рамках проекта по реабилитации заброшенного уранового рудника Лос-Хигантес использовались геохимические и изотопные инструменты для определения характеристик и составления схемы питания подземными водами местных рек. По результатам исследования местные власти получили информацию о целесообразности восстановительных мероприятий, осуществляемых на этом горнодобывающем комплексе. В Чили горнодобывающая компания использовала природные изотопы в целях управления дамбой хвостохранилища путем отслеживания и составления схемы происхождения и движения подземных вод. С помощью стабильных изотопов серы и азота были выявлены источники минерализации, оказывающие влияние как на поверхностные, так и на подземные воды. Изотопные инструменты также сыграли важную роль в обеспечении корректной работы гидравлического барьера за счет предоставления контроля за выбросами тяжелых металлов в близлежащие водоносные горизонты пресной воды.

2. Разработка и применение основанных на использовании стабильных изотопов и радиоизотопов подходов для более эффективного управления водными ресурсами при добыче полезных ископаемых находится в центре внимания нового проекта координированных исследований, получившего название «Разработка и применение изотопных методов для эффективного управления водными ресурсами в районах добычи полезных ископаемых». Изотопные методы позволят получить данные для оценки воздействия добычи полезных ископаемых на загрязнение воды, например в результате сброса кислых шахтных вод в реки (рис. 1).

РИС. 1. Паскуа-Лама — это открытый рудник по добыче золота, серебра, меди и других полезных ископаемых, расположенный в Андах, в южной части пустыни Атакама, на границе между Чили и Аргентиной на высоте более 4500 метров. (Фотография предоставлена Альбертом Солером, Барселонский университет, Испания.)

Применение инструментов машинного обучения в глобальных сетях изотопной гидрологии

3. В течение 2020 года были разработаны модели машинного обучения для улучшения пространственного разрешения собранных глобальных данных о стабильных изотопах. Новые модели заполняют пробелы в долгосрочных записях данных, что необходимо для составления более точных карт распределения изотопов с учетом сезонных, месячных, годовых и региональных колебаний содержания изотопов кислорода и водорода в глобальных осадках.

4. Разработка этих усовершенствованных моделей позволила провести анализ собранных за 60 лет ежемесячных данных об изотопах кислорода в глобальных осадках, по результатам которого были выявлены характерные долгосрочные (десятилетние) закономерности и переломные моменты. Полученные результаты показывают, что последовательный долгосрочный мониторинг содержания стабильных изотопов в осадках вместе с основными метеорологическими параметрами, такими как температура воздуха и количество осадков, имеет важное значение для лучшего понимания влияния более масштабных гидроклиматических колебаний на изменчивость регионального и локального климата, а также для интерпретации долгосрочных гидроклиматических изменений (рис. 2).

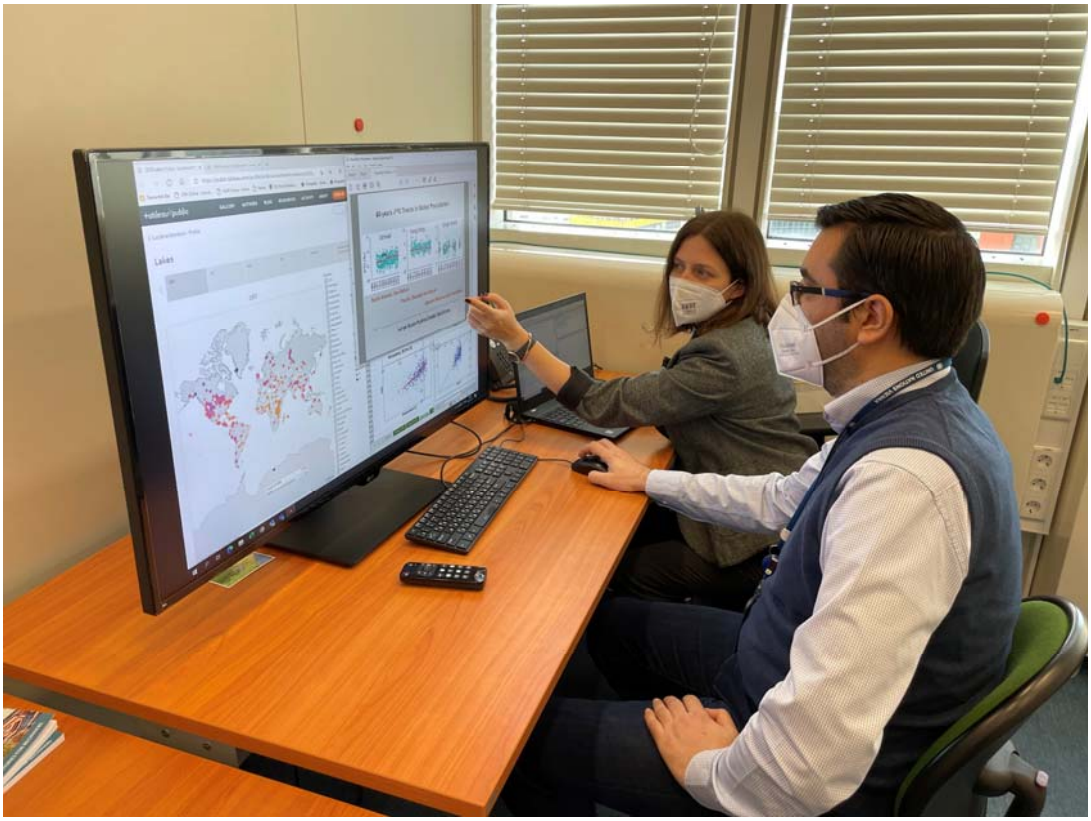


РИС. 2. Анализ полученной методом машинного обучения информации для целей интерпретации глобальных данных о содержании стабильных изотопов в осадках.

Окружающая среда

Цель

Содействовать государствам-членам в выявлении экологических проблем, обусловленных радиоактивными и нерадиоактивными загрязнителями и изменением климата, с использованием ядерных, изотопных и смежных методов и предлагать стратегии и инструменты для смягчения последствий и адаптации. Содействовать государствам-членам в расширении их возможностей разработки стратегий рационального использования земной, морской и воздушной сред и их природных ресурсов в целях действенного и эффективного учета их приоритетов в области окружающей среды и развития.

Свидетельство положительного воздействия глобальных ограничений на выбросы загрязняющих веществ

1. Регулирование загрязнения прибрежной среды имеет жизненно важное значение для уменьшения деградации экосистем, однако мониторинг эффективности такого регулирования остается сложной задачей. В 2020 году Агентство осуществляло координацию доклада Объединенной группы экспертов по научным аспектам защиты морской среды (ГЕСАМП) — независимого инструмента десяти организаций системы Организации Объединенных Наций — об оценке уровней загрязняющих веществ в прибрежных экосистемах. Доклад показал, что, хотя разнообразие и объем загрязняющих веществ растут вызывающими тревогу темпами, строгое регулирование токсичных и стойких органических загрязнителей, таких как полихлорированные бифенилы (ПХБ) и ртуть, является эффективным способом снижения уровня загрязнения. Это является свидетельством успеха национальных стратегий и правил, а также международных соглашений, таких как Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях и Минаматская конвенция о ртути, и более острого понимания экологических проблем. В рамках подготовки доклада Рабочая группа 39 ГЕСАМП «Глобальные тенденции в области загрязнения прибрежных экосистем: ретроспективная оценка экосистем» изучала данные вплоть до доиндустриального периода. Датирование отложений в таких временных масштабах возможно при помощи определения содержания в них радионуклидов, присутствующих в окружающей среде, таких как свинец-210 в избыточных количествах, цезий-137 и изотопы плутония. В конце 2020 года по инициативе Агентства и при поддержке Межправительственной океанографической комиссии, Международной морской организации, Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Всемирной метеорологической организации была создана новая рабочая группа ГЕСАМП, которая займется проблемой увеличения количества загрязняющих веществ в океане под воздействием изменения климата и парниковых газов.

В рамках реагирования на аварию с разливом нефти у берегов Маврикия проведена оценка последствий для экосистемы коралловых рифов и безопасности морепродуктов

2. По просьбе правительства Маврикия Агентство инициировало мероприятия по аварийному реагированию в целях оказания поддержки усилиям по устранению потенциальных экологических последствий разлива нефти вдоль побережья страны (рис. 1). После проведения технических консультаций Агентство рекомендовало правительству Маврикия разработать и осуществить всеобъемлющую долгосрочную программу мониторинга состояния подвергшихся загрязнению прибрежных вод, отложений, биоты и воздуха. Каждый разлив нефтепродуктов имеет свой уникальный профиль, характеризующийся комбинацией химических веществ, которые потенциально могут быть токсичными для морской флоры и фауны. Эти нефтяные остатки можно выявить с использованием специальной газовой хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией. Закупка специального лабораторного оборудования в сочетании со специальной подготовкой местного персонала обеспечит национальным лабораториям возможность осуществлять мониторинг разливов нефти в морской среде и связанных с ними летучих органических соединений в воздухе, а также оценивать их потенциальное токсикологическое

воздействие. Многие из этих загрязняющих веществ, такие как полициклические ароматические углеводороды, обычно не разрушаются в окружающей среде и потенциально могут быть токсичными для морских организмов и человека.

РИС. 1. Разлив нефти достиг побережья расположенного рядом с Маврикием небольшого острова Эгрет, обладающего большой экологической ценностью. (Фотография предоставлена Фондом дикой природы Маврикия.)

В ФОКУСЕ

Проведенное Агентством исследование свидетельствует о стремительном росте загрязнения микропластиком в тропической зоне восточной части Тихого океана

Пластиковые отходы на берегах Галапагосских островов. Солнечный свет, ветер и волны измельчают крупные пластиковые обломки, превращая их в микропластик. Кроме того, некоторые очень маленькие частицы, которые используются в индустрии здоровья и красоты в качестве эксфолиантов, а также синтетические волокна из одежды вносят свой вклад в загрязнение микропластиком.

1. Восемь миллионов тонн пластиковых отходов ежегодно попадают в океаны, нанося ущерб экосистемам и дикой природе. Ученые из Агентства и Эквадора завершили десятилетнее исследование относительного количества пластиковых частиц в прибрежных водах страны, целью которого является оказание содействия прогнозированию и более успешному реагированию на различные сценарии загрязнения морской среды в тропической зоне восточной части Тихого океана.

2. В тропической зоне восточной части Тихого океана находятся некоторые из уникальных морских заповедников мира, в том числе входящие в Список всемирного наследия костариканский остров Кокос, принадлежащие Эквадору Галапагосские острова и панамский Национальный парк Койба. Это исследование показало, что масштабы загрязнения микропластиком в тропической зоне восточной части Тихого океана будут продолжать увеличиваться в ближайшие десятилетия. Микропластик, т. е. частицы пластика длиной менее 5 мм, может попадать в пищевую цепь в результате поглощения его морскими организмами.

3. Ожидается, что к 2030 году количество микропластика в этом регионе увеличится примерно в 3,9 раза по сравнению с уровнем 2008 года. К 2050 году это количество может стать еще почти в два раза больше, увеличившись в 6,4 раза относительно уровня 2008 года. А к 2100 году содержание пластика в океане, по прогнозам, будет более чем в десять раз выше, чем в 2008 году, если не будут приняты меры по изменению этой тенденции.

4. Одним из важнейших выводов этого исследования, опубликованного в 2020 году, является то, что наблюдавшееся изменение относительного количества микропластика с течением времени указывало на систематическое и аналогичное увеличение его содержания во всех местах отбора проб. Это означает, что источник загрязнения микропластиком имеет не локальный, а скорее региональный и, возможно, даже глобальный характер по своим масштабам.

5. «Печально, но неудивительно видеть такой резкий рост количества микропластика в регионе, — говорит эквадорский исследователь Рафаэль Бермудес Монсальве. — Эти данные имеют решающее значение для понимания будущих океанических сценариев, и такие исследования могут помочь властным структурам внедрить надлежащие механизмы управления жизненным циклом пластика».

6. Являясь по своей структуре прочным и устойчивым к разрушению материалом, пластик был обнаружен даже в самых глубоких морских впадинах. Попавшие в наши океаны куски пластика непрерывно разрушаются в результате воздействия ультрафиолета, агрессивных свойств морской воды и постоянной механической эрозии под влиянием продольных и поперечных волн. Вследствие этого постоянного процесса возникает поток мельчайших частиц микро- и нанопластика, которые могут поглощаться морскими организмами и таким образом попадать в пищевую цепь.

7. Было обнаружено, что некоторые частицы перемещаются в Тихом океане на расстояние до 10 000 километров, загрязняя чистейшие воды вокруг Галапагосских островов.

8. «По мере того как мы продолжаем углублять наши исследования морского пластика, ядерные и изотопные методы играют особенно важную роль с точки зрения как развития науки, так и получения знаний о не сразу заметных, устойчивых последствиях загрязнения морского мира микропластиком», — говорит руководитель Лаборатории радиоэкологии Агентства Петер Сварценский.

9. Используя радиоизотопные индикаторы, например углерод-14, исследователи Агентства изучают то, каким образом загрязнители «прикрепляются» к микропластику в природной среде и могут ли они отделиться или «открепиться» от него при поглощении морскими животными. Исследователи Агентства также используют радиоизотопные индикаторы для изучения движения и изменения микропластика внутри животных, чтобы понять, как именно они поглощаются.

Производство радиоизотопов и радиационные технологии

Цель

Содействовать государствам-членам в расширении их возможностей по производству радиоизотопов и радиофармпрепаратов. Содействовать государствам-членам в применении радиоиндикаторов и радиационных технологий для промышленных нужд, экологической реабилитации, сохранения памятников культурного наследия и создания инновационных высокоэффективных и экологически безопасных материалов для различных целей.

Переработка полимерных отходов с использованием ионизирующего излучения

1. Загрязнение пластиком и резиной стало проблемой глобального масштаба. Ее остроту можно снизить с помощью радиационных технологий: они позволяют превращать пластиковые отходы в различные полезные материалы, такие как наполнители и вяжущие вещества для бетона и асфальта, а также топливо и присадки, что открывает большие возможности для повышения экологической устойчивости и внедрения инноваций в сфере материалов (рис. 1). Агентство приступило к реализации нового рассчитанного на пять лет проекта координированных исследований под названием «Переработка полимерных отходов в структурированные и неструктурированные материалы с использованием ионизирующего излучения», направленного на оптимизацию переработки пластиковых отходов с помощью радиационных технологий путем оказания содействия в прикладных исследованиях и разработках по этому направлению и посредством подготовки технико-экономических обоснований для создания экспериментальных установок по переработке.

РИС. 1. Радиационные технологии можно использовать для превращения пластиковых отходов в полезные материалы, способствуя решению глобальной проблемы загрязнения пластиком.

Производство радиоизотопа галлий-68 и соответствующих радиофармпрепаратов на циклотронах

2. Галлий-68 (^{68}Ga) — это позитронный излучатель с периодом полураспада 68 минут, ставший одним из важнейших медицинских радиоизотопов для тераностических применений в ядерной медицине. Использование радиофармпрепаратов на основе ^{68}Ga для раннего выявления рака простаты, желудочно-кишечного тракта и молочной железы и последующего наблюдения за ним стало обычной ядерно-медицинской практикой во всем мире. В 2020 году было начато осуществление нового проекта координированных исследований под названием «Производство радиоизотопа галлий-68 и соответствующих радиофармпрепаратов на циклотронах», ориентированного на производство ^{68}Ga в государствах-членах на местах без использования генератора германия-68 (^{68}Ge)–^{68}Ga. Благодаря широкой доступности циклотронных технологий, о которой свидетельствует ведущаяся Агентством База данных по циклотронам для производства радионуклидов, открываются большие возможности для производства важнейших радиофармпрепаратов на основе ^{68}Ga на местах. Кроме того, недавно Управление по контролю за качеством продуктов питания и медицинских препаратов Соединенных Штатов Америки разрешило использовать для изотопного мечения произведенный на циклотронах ^{68}Ga-DOTATOC, а Европейское агентство лекарственных средств санкционировало применение для этой цели раствора хлорида ^{68}Ga, произведенного на ускорителях, что свидетельствует о качестве продукции, полученной с помощью этого метода, и приносит непосредственную пользу пациентам в государствах-членах. Новый проект направлен на разработку руководств и развитие сетевого взаимодействия для обеспечения производства предназначенных для людей радиофармпрепаратов на основе ^{68}Ga на циклотронах.

Ядерная и физическая ядерная безопасность

Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность

205

связанных с безопасностью
мероприятий по созданию потенциала

42

связанных с физической безопасностью учебных мероприятия

15

миссий по проведению независимой экспертизы и оказанию консультационных услуг

Модернизация систем физической защиты

завершена на

3 ядерных установках

в **13** больницах

2 международные конференции

МКФЯБ-2020

рекордное число высокопоставленных участников:
53 министра

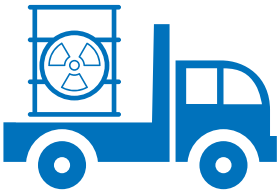
Международная конференция по радиационной безопасности

в виртуальном формате

2020 год

125 сообщений об инцидентах

поступило в Базу данных по инцидентам и незаконному обороту



публикаций МАГАТЭ выпущены в 2020 году

3

в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности

10

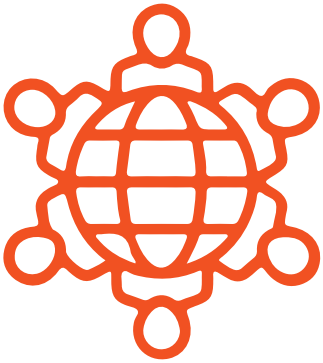
в Серии норм безопасности МАГАТЭ

Конвенция о ядерной безопасности

1 новый участник **89** всего

Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами

1 новый участник **83** всего



Конвенция о физической защите ядерного материала

3 новых участника **162** всего

Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала

3 новых участника **125** всего

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] для действенного реагирования на ядерные или радиологические инциденты и аварийные ситуации независимо от их причин(ы). Улучшать обмен информацией о ядерных или радиологических инцидентах и аварийных ситуациях среди государств-членов, международных заинтересованных сторон, а также 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.

Укрепление механизмов аварийной готовности

1. В ответ на растущую заинтересованность в руководстве по аварийной готовности и реагированию (АГР) для новых реакторов Агентство в сентябре организовало виртуальное техническое совещание по реакторам следующего поколения и обеспечению аварийной готовности и реагирования. Кроме того, в августе оно провело виртуальное совещание по координации исследований в рамках проекта координированных исследований «Разработка подходов, методологий и критериев для определения технической основы установления зон аварийного планирования при внедрении малых модульных реакторов».

2. Агентство продолжало оказывать содействие в выполнении требований, установленных в публикации «Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации» (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 7): оно разрабатывало технические руководящие материалы и осуществляло деятельность по созданию потенциала. Были организованы в общей сложности 10 учебных мероприятий на региональном и межрегиональном уровнях и 11 учебных мероприятий на национальном уровне. Кроме того, на английском, арабском, испанском, русском и французском языках были проведены 100 вебинаров, в которых приняли участие в общей сложности более 12 000 человек.

Отработка механизмов реагирования с государствами-членами

3. Учения совместной группы помощи в рамках Сети реагирования и оказания помощи (РАНЕТ), запланированные на август в префектуре Фукусима в Японии, были проведены в виде виртуальных пятидневных кабинетных учений. Это мероприятие включало проведение оценки и прогнозирование, использование Международной информационной системы по радиационному мониторингу (ИРМИС) и осуществление деятельности, связанной с координацией и оказанием международной помощи посредством механизма РАНЕТ.

4. В 2020 году Агентство провело в общей сложности восемь учений уровня 2 в рамках конвенций (ConvEx-2).

5. Агентство оказало содействие девяти государствам-членам в проведении и оценке их национальных противоаварийных учений. В 2020 году государства-члены использовали веб-сайт Унифицированной системы обмена информацией об инцидентах и аварийных ситуациях (УСОИ) в ходе 84 учений.

Реагирование на события

6. Агентство получило информацию от назначенных национальными правительствами и международными организациями компетентных органов, отвечающих за осуществление Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии и/или Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, либо узнало в результате поступления предупреждений о землетрясении или информации из СМИ о 177 событиях, связанных или предположительно связанных с ионизирующим излучением (рис. 1). Оно взаимодействовало с государствами-членами в рамках 54 из этих

событий. Оно сделало одно предложение об оказании добрых услуг (т. е. сообщило о своей готовности предоставить или организовать помощь в случае поступления запроса от государства-члена) и провело одну миссию по оказанию помощи по просьбе Ливана.

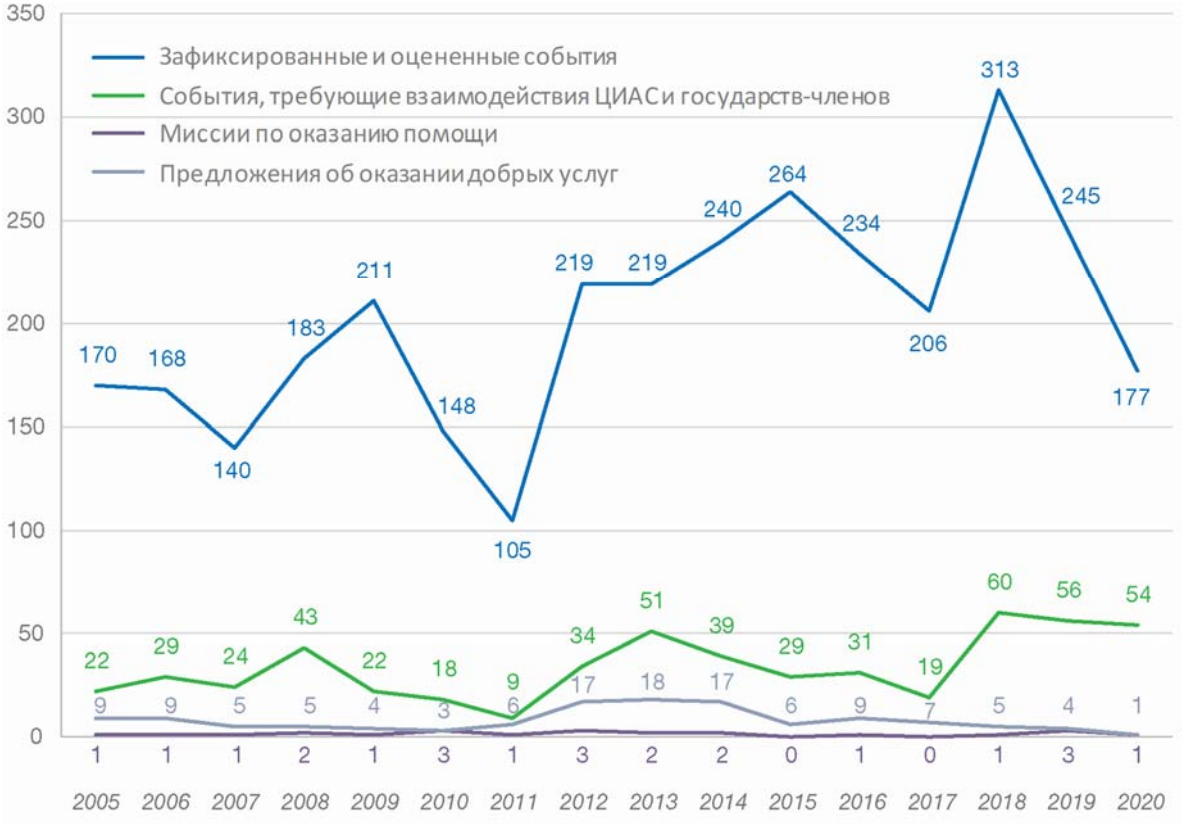


РИС. 1. Количество связанных с излучением событий, зафиксированных и оцененных Центром по инцидентам и аварийным ситуациям (ЦИАС) Агентства, и число мероприятий Агентства по реагированию с 2005 года.

Межучрежденческая координация

7. В декабре Агентство провело учения ConvEx-2f с участием специалистов по общественной информации из организаций, входящих в Межучрежденческий комитет по радиологическим и ядерным аварийным ситуациям (ИАКРНЕ).

Готовность и реагирование в рамках Агентства

8. Агентство организовало комплексную программу тренировок и учений для повышения уровня навыков и знаний сотрудников Агентства, которые выполняют функции квалифицированного персонала экстренного реагирования в рамках системы по инцидентам и аварийным ситуациям. По этой программе за год было проведено 143 часа обучения, включая 78 учебных мероприятий для 191 сотрудника Агентства, отвечающих за экстренное реагирование. Было успешно организовано смешанное и виртуальное обучение; в частности 53 учебных мероприятия общей продолжительностью 85 часов состоялись в виртуальном формате. Кроме того, Агентство провело пять учений по частичному или полномасштабному реагированию.

В ФОКУСЕ

Помощь Ливану, оказанная Агентством после взрыва в Бейруте

Эксперты направленной Агентством миссии по оказанию помощи Ливану измеряют уровень радиации на свалке металлолома в Бейруте 14 сентября 2020 года.

1. Ранним вечером 4 августа 2020 года Бейрут сотряс мощнейший взрыв. Когда город начал оправляться от его разрушительных последствий, ливанские власти обратились к Агентству за помощью, чтобы определить, повысился ли в результате взрыва уровень радиации.

2. Агентство направило в Ливан миссию по оказанию помощи в проведении радиационного обследования, отбора проб и их анализа. Ливанские власти провели радиационные обследования и собрали пробы продовольствия, морской воды, почвы и строительных материалов на месте взрыва. Они не зафиксировали никаких необычных уровней радиации. К миссии была обращена просьба провести независимый радиационный мониторинг для подтверждения этих замеров.

3. По результатам своих радиационных обследований миссия по оказанию помощи не выявила каких-либо неожиданных уровней радиации: был зафиксирован только естественный радиационный фон, и никаких свидетельств наличия искусственных радионуклидов обнаружено не было. Полученные выводы подтвердили результаты, о которых ранее сообщали ливанские власти. Хотя миссия была проведена более чем месяц спустя после взрыва, любое последующее повышение уровня радиации все равно было бы обнаружено.

4. «Миссия МАГАТЭ по оказанию помощи была важна для того, чтобы убедить общественность в том, что взрыв не привел к повышению уровня радиации в окружающей среде», — отметил Билал Нсули, директор Ливанской комиссии по атомной энергии.

5. Группа в составе четырех экспертов из Дании и Франции и четырех сотрудников Агентства измерила уровни радиации в нескольких местах и оценила воздействие взрыва на безопасность и сохранность радиоактивных материалов и источников, находящихся в порту, а также в близлежащих больницах и на свалках металлолома.

6. Эта миссия была проведена в рамках Сети реагирования и оказания помощи (РАНЕТ) — сети государств, по запросу предоставляющих помощь в целях сведения к минимуму фактических или потенциальных радиологических последствий ядерной или радиологической аварийной ситуации.

7. Помощь Агентства включала не только измерения на местах, но и анализ проб окружающей среды, отобранных ливанскими властями, в лабораториях во Франции и Швейцарии. Эти лаборатории подтвердили отсутствие повышенных уровней радиации в пробах.

8. Группа Агентства также оценила воздействие взрыва на радиоактивные материалы и источники, хранившиеся в двух больницах вблизи эпицентра взрыва, оказав ливанским властям помощь в подтверждении безопасности и сохранности радиоактивных источников в этих двух больницах.

9. Группа рекомендовала принять дополнительные меры на свалках металлолома, в больницах и в порту, чтобы укрепить ядерную безопасность и физическую ядерную безопасность. Эти меры включают обучение работников свалок металлолома, установку более четких знаков, указывающих на наличие радиоактивных материалов, и повышение физической безопасности при хранении таких материалов. Важной частью миссии было оказание помощи властям в виде предоставления оборудования: группа Агентства обучала ливанских специалистов использованию портативного оборудования для обнаружения излучений, которое было передано стране на безвозмездной основе.

10. «После взрыва в Бейруте и появления COVID-19 Ливан переживает сложные времена, и мы благодарим МАГАТЭ за направление миссии, которая оказала нам помощь в наших усилиях по реагированию, — сказал г-н Нсули. — Мы рассчитываем на продолжение сотрудничества с МАГАТЭ в деле укрепления ядерной безопасности и физической ядерной безопасности в нашей стране».

11. Помимо оказания содействия в сфере ядерной безопасности и физической ядерной безопасности Агентство работало с ливанскими национальными властями над оценкой ущерба, нанесенного сектору здравоохранения и городской инфраструктуре. С помощью радиологии и неразрушающих испытаний Агентство помогало определять безопасность поврежденных зданий. Оно также предоставило мобильные рентгеновские установки и дополнительные комплекты оборудования и расходных материалов для диагностики COVID-19 методом ОТ-ПЦР в режиме реального времени.

Безопасность ядерных установок

Цель

Оказывать помощь государствам-членам в повышении безопасности ядерных установок в ходе оценки площадки, проектирования, строительства и эксплуатации посредством разработки и сохранения в силе современного свода норм безопасности и обеспечения эффективного применения этих норм. Оказывать помощь государствам-членам в создании и совершенствовании инфраструктуры безопасности посредством проведения экспертиз и в повышении безопасности ядерных установок путем содействия их присоединению к Конвенции о ядерной безопасности и Кодексу поведения по безопасности исследовательских реакторов и применению этих документов. Оказывать помощь государствам-членам в создании потенциала путем обучения и подготовки кадров и поощрения обмена информацией и опытом эксплуатации, а также международного сотрудничества, включая усиление координации НИОКР.

Регулирующая инфраструктура безопасности

1. Агентство организовало три виртуальные миссии экспертов в Египет, Марокко и Южную Африку для проведения обзора интегрированных систем менеджмента органов регулирования этих стран.

2. Была сформирована рабочая группа для обобщения уроков, извлеченных по итогам предыдущих миссий в рамках услуг по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРРС), рассматривавших ход внедрения специализированного модуля для стран, приступающих к реализации ядерно-энергетической программы. Для повышения его эффективности было также разработано руководство по специализированному модулю ИРРС.

Конвенция о ядерной безопасности

3. Агентство помогало организовать совещание для должностных лиц восьмого Совещания по рассмотрению действия Конвенции о ядерной безопасности для обсуждения порядка проведения восьмого Совещания по рассмотрению действия Конвенции и всех связанных с этим вопросов. Однако ввиду ограничений на поездки в связи с пандемией COVID-19 и по итогам активных консультаций сроки проведения Совещания по рассмотрению в течение года дважды переносились, и теперь оно планируется на 2023 год.

Проектная безопасность и оценка безопасности

4. Агентство провело техническое совещание по аспектам безопасности при использовании «умных» цифровых устройств в ядерных системах. Оно также организовало техническое совещание по текущей практике проведения всесторонних оценок безопасности и периодического рассмотрения вопросов безопасности АЭС.

5. В ходе виртуального технического совещания по применению новых принципов МАГАТЭ в отношении обеспечения безопасности при проектировании новых АЭС государства-члены обменялись информацией о своей национальной практике осуществления требований безопасности Агентства и положений вспомогательных руководств по безопасности при проектировании и лицензировании новых АЭС. Кроме того, Агентство организовало виртуальное техническое совещание по совершенствованию методов, подходов и инструментов для разработки и применения вероятностной оценки безопасности.

6. Агентство завершило рассмотрение технических вопросов безопасности, содержащихся в проектах нигерийских регулирующих документов в области проектирования и строительства, ввода в эксплуатацию, безопасности эксплуатации и вывода из эксплуатации АЭС.

7. Агентство продолжило подготовку публикаций, касающихся оценки и анализа безопасности малых модульных реакторов, и опубликовало технический документ «Applicability of Design Safety Requirements to Small Modular Reactor Technologies Intended for Near Term Deployment» («Вопросы применения требований, касающихся безопасности конструкции, к технологиям малых модульных реакторов, которые будут введены в эксплуатацию в ближайшее время») (IAEA-TECDOC-1936).

Безопасность и защита от внешних опасностей

8. Агентство провело виртуальное техническое совещание по управлению авариями на усовершенствованных реакторах, в ходе которого участники обсудили вопросы применения положений документа «Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants» («Программы управления авариями на атомных электростанциях») (IAEA Safety Standards Series No. SSG-54) к конструкциям усовершенствованных реакторов с водяным и иным охлаждением.

9. Агентство провело техническое совещание по защите ядерных установок от внешних опасностей. Кроме того, оно опубликовало документ «Methodologies for Seismic Safety Evaluation of Existing Nuclear Installations» («Методики оценки сейсмической безопасности существующих ядерных установок») (Safety Report Series No. 103).

Эксплуатационная безопасность атомных электростанций

10. Агентство провело техническое совещание по использованию периодического рассмотрения вопросов безопасности в целях оценки безопасности долгосрочной эксплуатации. Кроме того, оно организовало совещание руководящего комитета Международной программы по общим урокам, связанным со старением (ИГАЛЛ), а также девять семинаров-практикумов и восемь совещаний ИГАЛЛ в целях оказания поддержки операторам, регулирующим органам и прочим организациям в вопросах управления старением и долгосрочной эксплуатации.

11. В ходе виртуального технического совещания национальных координаторов по Информационной системе по инцидентам на ядерных установках (организованного совместно с Агентством по ядерной энергии) участники обменялись опытом эксплуатации на основе значительных событий, о которых сообщалось через эту систему. Вышло седьмое издание совместной публикации Агентства и Агентства по ядерной энергии «Nuclear Power Plant Operation Experience» («Опыт эксплуатации АЭС»), в котором приводится обзор уроков, извлеченных операторами в период 2015–2017 годов.

12. Агентство организовало совещание руководящих сотрудников регулирующих органов стран, эксплуатирующих канадские дейтериево-урановые реакторы (CANDU), для обмена связанным с реакторами этого типа опытом в области эксплуатации и регулирования.

13. Агентство опубликовало технический документ «Safety Culture Practices for the Regulatory Body» («Практика культуры безопасности для регулирующих органов») (IAEA TECDOC No. 1895), а также документ «A Harmonized Safety Culture Model» («Согласованная модель культуры безопасности»), подготовленный совместно со Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции и Институтом эксплуатации АЭС. Модель представляет собой предназначенный для всех организаций, прямо или косвенно имеющих дело с ионизирующим излучением, комплексный инструмент, который позволит им ставить цели, осуществлять изменения и оценивать прогресс.

14. Агентство провело в Токио сессию международной школы лидерства в интересах обеспечения ядерной и радиологической безопасности. Оно организовало также другие мероприятия, направленные на оказание государствам-членам содействия в укреплении лидерства, управления безопасностью и культуры безопасности на ядерных установках и в регулирующих органах, включая миссию экспертов по вопросам лидерства и менеджмента для обеспечения безопасности на Запорожскую АЭС на Украине (рис. 1), а также два виртуальных учебных курса.

РИС. 1. Январская миссия экспертов по вопросам лидерства и менеджмента для обеспечения безопасности на Украину.

Безопасность исследовательских реакторов и установок топливного цикла

15. Агентство предоставило дополнительные руководящие материалы по вопросам применения Кодекса поведения по безопасности исследовательских реакторов, в том числе новую публикацию под заглавием «Reliability Data for Research Reactor Probabilistic Safety Assessment» («Данные по надежности для вероятностных оценок безопасности исследовательских реакторов») (IAEA-TECDOC-1922). Кроме того, Агентство опубликовало документ «Periodic Safety Review for Research Reactors» («Периодическое рассмотрение вопросов безопасности исследовательских реакторов») (Safety Report Series No. 99), содержащий руководство по осуществлению данного процесса и примеры.

16. Агентство провело в виртуальном режиме восьмое ежегодное совещание Регионального консультативного комитета по безопасности исследовательских реакторов в регионе Азии и Тихого океана. Кроме того, оно также организовало виртуальный семинар-практикум, посвященный рассмотрению вопросов регулирования, оценки и инспекций исследовательских реакторов, в целях содействия обмену информацией между членами Арабской сети ядерных регулирующих органов и участниками Африканского регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях.

17. Восьмидневная миссия по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР) на исследовательском реакторе LVR-15 мощностью 10 МВт, эксплуатируемом исследовательским центром Ржеж в Чешской Республике, стала первой с начала пандемии COVID-19 миссией Агентства по проведению независимой экспертизы и оказанию консультационных услуг, которая проходила непосредственно на объекте.

18. Агентство организовало виртуальное техническое совещание для национальных координаторов совместной Системы уведомления об инцидентах с топливом и их анализа (FINAS) МАГАТЭ-АЯЭ/ОЭСР. В ходе этого совещания участники обсудили важные уроки, извлеченные из

событий, информация о которых была внесена в FINAS, и поделились своими мнениями относительно дальнейшего повышения эффективности опыта эксплуатации. Агентство также выпустило новую публикацию «Operating Experience from Events Reported to the IAEA/NEA Fuel Incident Notification and Analysis System (FINAS)» («Опыт эксплуатации на основе событий, информация о которых была внесена в Систему уведомления об инцидентах с топливом и их анализа (FINAS) МАГАТЭ/АЯЭ») (IAEA-TECDOC-1932), в которой рассказывается об опыте эксплуатации установок ядерного топливного цикла, накопленном с момента создания FINAS.

Радиационная безопасность и безопасность перевозки

Цель

Оказывать государствам-членам поддержку в повышении радиационной безопасности людей 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 обзоров безопасности и оказания консультационных услуг. Оказывать государствам-членам поддержку в создании потенциала путем организации обучения и подготовки кадров и содействия обмену информацией и опытом.

Радиационная безопасность и дозиметрический контроль

1. В сотрудничающих с Агентством региональных учебных центрах в Африке были проведены два последипломных образовательных курса по радиационной защите и безопасности источников излучения. Для лекторов из Малайзии было проведено виртуальное мероприятие по подготовке инструкторов для данного курса.

2. Агентство внесло вклад в подготовку программного заявления Межучрежденческого комитета по радиационной безопасности «Управление рисками облучения радоном в жилых помещениях и на рабочих местах». В этом документе резюмируется позиция данного комитета в отношении стратегий использования нового коэффициента преобразования дозы применительно к профессиональному облучению радоном, как рекомендуется Международной комиссией по радиологической защите, и излагаются результаты технического совещания по последствиям введения новых коэффициентов преобразования дозы для радона.

3. Агентство в сотрудничестве с Европейской комиссией, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций, Международной организацией труда, Агентством по ядерной энергии, Панамериканской организацией здравоохранения, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Всемирной организацией здравоохранения организовало виртуальную международную конференцию «Радиационная безопасность: совершенствование радиационной защиты на практике». На этой конференции, состоявшейся в ноябре, были рассмотрены ситуация в области радиационной безопасности во всем мире, а также уроки, извлеченные из применения положений публикации «Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности» (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3), и улучшения, которые следует рассмотреть в целях дальнейшего облегчения их применения.

4. Участники виртуального технического совещания по обоснованию и оптимизации защиты пациентов, которым требуется проведение нескольких процедур визуализации, рассмотрели последние данные о получаемых пациентами дозах излучения в результате неоднократной радиологической визуализации и согласовали совместное программное заявление и призыв к действиям.

5. Агентство выпустило публикацию «Occupational Radiation Protection Appraisal Service (ORPAS) Guidelines» («Руководящие принципы оказания услуг по оценке радиационной защиты персонала (ОРПАС)») (IAEA Services Series No. 43), в которой учтены опыт и извлеченные уроки по итогам прошлых миссий. Кроме того, Агентство продолжило проведение глобального обследования по вопросам промышленной радиографии в рамках Информационной системы по профессиональному облучению в медицине, промышленности и исследованиях (ИСЕМИР) и впервые опубликовало годовой доклад по этому обзору.

6. На веб-платформе сетей по радиационной защите персонала была размещена разработанная Агентством новая система расчета доз, предназначенная для использования при оказании услуг индивидуального дозиметрического контроля в государствах-членах.

7. Агентство разработало и ввело в действие новую платформу для сотрудничества под названием «Scrap Metal Tool Kit» («Инструментарий по металлолому»), предназначенную для обмена информацией, связанной с контролем за радиоактивным материалом, случайно попавшим в металлолом и полуфабрикаты металлоперерабатывающей отрасли (рис. 1). Одновременно с этим Агентство запустило вспомогательный курс электронного обучения, озаглавленный «Контроль за радиоактивным материалом, случайно попавшим в металлолом».

РИС. 1. Радиоактивный материал может случайно попасть в металлолом.

Регулирующая инфраструктура

8. Агентство провело 17-дневную повторную миссию по оказанию услуг по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРРС) в Литве. Это была первая миссия по независимой экспертизе, которая из-за ограничений, связанных с пандемией COVID-19, была полностью организована в онлайн-формате.

9. Было проведено виртуальное техническое совещание по внедрению методологии и инструментов самооценки, разработанных МАГАТЭ, имевшее целью обмен мнениями о последних событиях, связанных с компонентом комплексного рассмотрения инфраструктуры безопасности в составе онлайновой системы самооценки регулирующей инфраструктуры безопасности.

10. На Учебной киберплатформе для сетевого образования и подготовки кадров (CLP4NET) Агентство создало специальный раздел для размещения материалов виртуальной школы по разработке регулирующих положений по радиационной безопасности.

Безопасность перевозки

11. Агентство выпустило вторую версию модулей 1–4 курса электронного обучения по вопросам безопасности перевозки радиоактивных материалов, в которой отражены требования публикации «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-6 (Rev. 1)).

Система управления информацией по радиационной безопасности

12. Чтобы обучить национальных координаторов Системы управления информацией по радиационной безопасности (РАСИМС) использованию второй версии РАСИМС, были проведены два виртуальных межрегиональных семинара-практикума. К концу 2020 года обучение по использованию новой платформы прошли 87% назначенных на национальном уровне координаторов РАСИМС.

Обращение с радиоактивными отходами и безопасность окружающей среды

Цель

Оказывать государствам-членам поддержку в повышении безопасности при обращении с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, включая геологическое захоронение высокоактивных отходов, при выводе из эксплуатации, реабилитации и выбросах в окружающую среду, путем разработки норм безопасности и обеспечения их применения. Помогать государствам-членам укреплять безопасность при обращении с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, включая геологическое захоронение высокоактивных отходов, при выводе из эксплуатации, реабилитации и выбросах в окружающую среду, посредством проведения независимых экспертиз и оказания консультационных услуг, а также содействовать их присоединению к Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами и ее применению. Оказывать государствам-членам поддержку в создании потенциала путем организации обучения и подготовки кадров и содействия обмену информацией и опытом.

Обращение с радиоактивными отходами и отработавшим топливом

1. С учетом уроков, извлеченных по итогам первой объединенной миссии по оказанию услуг по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРРС) и услуг по комплексному рассмотрению программ обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды (АРТЕМИС), Агентство завершило разработку руководящих материалов, призванных содействовать эффективному проведению будущих объединенных миссий ИРРС-АРТЕМИС. Кроме того, Агентство провело виртуальное техническое совещание в целях анализа работы онлайновой Системы самооценки регулирующей инфраструктуры безопасности (САРИС).

Безопасность при выводе из эксплуатации и реабилитации

2. Агентство продолжало оказывать содействие Координационной группе по бывшим урановым объектам (КГБУО) в ее деятельности (рис. 1). На ежегодном совещании этой группы, проведенном в виртуальном формате, состоялся обмен информацией и были представлены обновленные сведения

РИС. 1. Эксперты из Германии, Кыргызстана и Узбекистана совместно проводят лабораторный анализ проб окружающей среды, отобранных на одном из бывших урановых объектов, в рамках деятельности КГБУО по созданию потенциала в Центральной Азии. (Фотография предоставлена К. Кунце, IAF-Radioökologie GmbH.)

о проектах реабилитации. В настоящее время Агентство обновляет Стратегический генеральный план экологической реабилитации бывших урановых объектов в Центральной Азии. Проводятся консультации с государствами-членами из Центральной Азии и международными организациями, входящими в состав КГБУО; они представили актуальную информацию о начале восстановительных мероприятий на бывших урановых объектах в Кыргызстане и о прогрессе в создании механизмов, необходимых для реабилитации бывших объектов в Таджикистане и Узбекистане.

3. Агентство провело второе техническое совещание в рамках международного проекта по выводу из эксплуатации установок малой мощности (МИРДЕК) и третье техническое совещание в рамках международного проекта по завершению вывода из эксплуатации (КОМДЕК). Результатом совещания МИРДЕК стало продолжение сбора, анализа и передачи опыта, знаний и уроков в связи с выводом из эксплуатации медицинских промышленных и исследовательских установок малой мощности. Проведение совещания КОМДЕК способствовало обмену знаниями и уроками, касающимися завершения вывода из эксплуатации, а именно принятия мер для подготовки объектов к повторному использованию и для отзыва официального разрешения регулирующего органа. По итогам обоих совещаний были подготовлены материалы для соответствующих докладов по проектам.

Объединенная конвенция

4. Пандемия COVID-19 негативно сказалась на подготовке к седьмому Совещанию договаривающихся сторон Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами по рассмотрению (Объединенной конвенции). Председатель седьмого Совещания по рассмотрению направил письмо договаривающимся сторонам Объединенной конвенции с предложением отложить это совещание из-за ограничений в связи с COVID-19, и договаривающиеся стороны приняли консенсусное решение провести седьмое Совещание по рассмотрению в 2022 году. В сентябре-октябре 2020 года в виртуальном формате состоялось организационное совещание седьмого Совещания договаривающихся сторон Объединенной конвенции по рассмотрению.

Физическая ядерная безопасность

Цель

Содействовать глобальным усилиям по эффективному обеспечению физической ядерной безопасности путем разработки всеобъемлющих руководящих материалов по физической ядерной безопасности и обеспечения их применения путем проведения независимых экспертиз и оказания консультативных услуг и создания потенциала, включая обучение и подготовку кадров. Оказывать содействие в присоединении к соответствующим международно-правовым документам и в их осуществлении, а также в укреплении международного сотрудничества и координации помощи таким образом, чтобы это способствовало использованию ядерной энергии и применений. Играть центральную роль в международном сотрудничестве в области физической ядерной безопасности и укреплять его в соответствии с резолюциями Генеральной конференции и указаниями Совета управляющих.

Международная конференция «Физическая ядерная безопасность: поддержание и активизация усилий» (МКФЯБ-2020)

1. В феврале 2020 года Агентство успешно провело Международную конференцию «Физическая ядерная безопасность: поддержание и активизация усилий» (МКФЯБ-2020). Более 1900 делегатов, в том числе 53 министра, что стало рекордом, из 141 государства-члена, 4 государств, не являющихся членами, и 25 международных организаций собрались на состоявшейся в Вене Конференции, чтобы поделиться опытом и достижениями, изложить позиции и обменяться мнениями относительно текущих подходов, будущих направлений деятельности и приоритетов в сфере физической ядерной безопасности, включая кибербезопасность. Государства-члены на основе консенсуса приняли Заявление министров, в котором вновь подтвердили свою поддержку делу обеспечения физической ядерной безопасности, и выпустили 109 отдельных национальных заявлений.

Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) и поправка к ней

2. В соответствии со статьей 16.1 Конвенции о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) с поправкой, внесенной в нее в 2005 году, Секретариат продолжал оказывать содействие подготовке Конференции участников поправки к КФЗЯМ. 7–11 декабря состоялось виртуальное совещание Подготовительного комитета, на который возложена задача официальной подготовки Конференции.

3. Агентство продолжало содействовать всеобщему присоединению к КФЗЯМ и поправке к ней и их эффективному осуществлению и предоставляло техническую и законодательную помощь по запросу. Генеральный директор направил письма государствам, не являющимся участниками КФЗЯМ, а также государствам, являющимся участниками КФЗЯМ, но не поправки к ней, с призывом присоединиться к поправке к КФЗЯМ. В феврале в рамках МКФЯБ-2020 были организованы параллельное мероприятие на уровне министров и техническое заседание, посвященные вопросу универсализации КФЗЯМ и поправки к ней. Агентство провело два вебинара по КФЗЯМ и поправке к ней, в которых приняли участие более 300 человек из 81 государства. В декабре оно организовало также шестое техническое совещание представителей участников Конвенции о физической защите ядерного материала и поправки к ней.

Руководящие материалы по физической ядерной безопасности

4. Были выпущены одна новая публикация Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности и две пересмотренные версии существующих публикаций. Новая публикация посвящена реализации и мер физической ядерной безопасности в отношении ядерных и других радиоактивных материалов, находящихся вне регулирующего контроля. По состоянию на конец 2020 года Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности включала 39 публикаций.

Оценка потребностей и создание потенциала

5. Четыре государства-члена утвердили свои Комплексные планы поддержки физической ядерной безопасности, таким образом общее число утвержденных планов достигло 90. Агентство провело 42 учебных мероприятия для 576 участников, которые в основном были организованы в виртуальном формате. Агентство продолжало предоставлять соответствующие возможности электронного обучения для почти 9000 пользователей, представляющих 170 государств-членов, в том числе 2353 новым пользователям, и организовало новый курс по реагированию на инциденты, связанные с компьютерной безопасностью.

Снижение риска

6. Агентство продолжало поддерживать усилия государств-членов по защите ядерных и других радиоактивных материалов во время и после их использования. Оно оказывало помощь в помещении в пункты хранения девяти высокоактивных изъятых из употребления радиоактивных источников в одном государстве-члене и продолжало предоставлять поддержку в вывозе 53 изъятых из употребления источников из различных стран. Агентство завершило модернизацию систем физической защиты в двух государствах-членах на двух исследовательских реакторах, одной АЭС и в 13 больницах. Оно также оказало помощь 18 государствам-членам в разработке регулирующих положений в области физической ядерной безопасности.

База данных по инцидентам и незаконному обороту

7. В 2020 году государства представили в Базу данных по инцидентам и незаконному обороту сведения о 125 инцидентах. 112 из них были связаны с радиоактивными источниками и радиоактивно загрязненными материалами, 17 — с ядерным материалом, при этом 4 инцидента были связаны одновременно с ядерным материалом и радиоактивными источниками. Один инцидент, по которому были представлены данные, был связан с актами незаконного оборота или злонамеренного использования.

Фонд физической ядерной безопасности

8. В 2020 году Агентство получило обязательства по внебюджетным взносам и иные взносы в Фонд физической ядерной безопасности от 15 государств-членов, а также от одной международной организации и других доноров на сумму 50 млн евро.

В ФОКУСЕ

Колумбия совершенствует систему обеспечения безопасности и сохранности изъятых из употребления закрытых радиоактивных источников

Специалисты демонтируют головку телетерапевтической установки, использовавшейся для лечения рака в Колумбии, в процессе ее подготовки к безопасному и надежному хранению.

1. Несмотря на ограничения, введенные в связи с глобальной пандемией, несколько изъятых из употребления закрытых радиоактивных источников были успешно доставлены в безопасное и надежное хранилище в Колумбии в конце 2020 года при поддержке Агентства. Эти источники использовались для лечения рака, однако срок их полезной службы истек. Их перемещение представляет собой важную веху в продолжающихся усилиях по повышению безопасности и сохранности изъятых из употребления источников в этой стране.

2. Закрытые радиоактивные источники используются во всем мире в таких областях, как здравоохранение, промышленность, научные исследования и сельское хозяйство. При том, что обращение с этими источниками обычно осуществляется безопасным и надежным образом во время их использования, не менее важно обращаться с ними безопасным и надежным образом также и после их изъятия из употребления. Это имеет существенное значение для смягчения опасного воздействия радиационного излучения на население и окружающую среду.

3. «Изъятые из употребления закрытые радиоактивные источники могут оставаться радиоактивными в течение долгого времени и создавать трудности с точки зрения обеспечения их безопасности и сохранности, — говорит Мухаммад Халик, руководитель Секции физической ядерной безопасности материалов и установок Отдела физической ядерной безопасности Агентства. — Надлежащее обращение с этими источниками помогает защитить от случаев случайного облучения и умышленного использования в злонамеренных целях».

4. В рамках осуществления национального плана действий по обеспечению сохранности радиоактивного материала при использовании и хранении, являющегося частью колумбийского Комплексного плана поддержки физической ядерной безопасности, Агентство оказало помощь по демонтажу и помещению в пункты хранения всех высокоактивных ИЗРИ с различных установок на территории страны и их перевозке в безопасное и надежное хранилище для целей дальнейшего обращения.

5. Осуществление сложных операций, выполняемых на местах, таких как перемещение радиоактивных источников в безопасное и надежное хранилище, по истечении срока их служб, когда они становятся особенно уязвимыми, требует специализированных знаний и сопряжено с техническими трудностями. Ситуация еще более осложнялась мерами по охране здоровья и безопасности, введенными для борьбы с продолжающейся пандемией COVID-19. Для обеспечения соблюдения национальных ограничений в связи с пандемией пришлось скорректировать планы, в том числе разработать порядок выполнения требований биологической безопасности, регулирующий вопросы санитарной обработки и дезинфекции, а также ввести в действие требования соблюдения физической дистанции.

6. «Операции осуществлялись с соблюдением самых высоких стандартов радиационной безопасности и физической безопасности, а также беспрецедентных мер в области биологической защиты в связи с вызванной COVID-19 чрезвычайной ситуацией в области здравоохранения, — говорит Мигель Лотеро Робледо, заместитель министра энергетики Колумбии. — Самоотверженность всех заинтересованных сторон на национальном уровне, включая наше министерство, Национальную полицию Колумбии и Геологическую службу Колумбии, демонстрирует неоспоримую приверженность нашей страны укреплению ядерной и физической безопасности».

7. Агентство оказывает поддержку по запросу более чем 20 странам в повышении безопасности и сохранности национальных запасов ИЗРИ путем проведения крупномасштабных операций на местах и осуществления дополнительных мер по укреплению потенциала в целях повышения устойчивости.

Ядерная проверка

Ядерная проверка

184

государства с действующими соглашениями о гарантиях, в том числе

136 государств с действующими дополнительными протоколами

проведено более

2850

мероприятий по проверке

1321

ядерная установка и место нахождения вне установок под гарантиями

свыше

221 000

значимых количеств ядерного материала под гарантиями

более

12 700

дней проверок на местах и

почти

2400

дней на карантине

2020 год

Выводы

72 государства,

в которых весь ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности

103 государства,

в которых заявленный ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности

3 государства,

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

5 государств,

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

Ядерная проверка[1,2]

Цель

Противодействовать 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 в соответствии с Уставом Агентства оказывать помощь 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.

Осуществление гарантий в 2020 году

1. Осуществлять гарантии и другие мероприятия по проверке в 2020 году было гораздо сложнее из-за глобальной пандемии COVID-19. Тем не менее, Агентство приложило большие усилия, приспосабливаясь к новым обстоятельствам, и осуществило деятельность по проверке почти в том же объеме, что и в предыдущем году. Агентство провело более 2850 мероприятий по проверке (в 2019 году — 2953), а его специалисты отработали на местах более 12 700 дней, осуществляя эти мероприятия (в 2019 году — 13 140 дней). Это дало Агентству возможность сделать обоснованные выводы в отношении всех государств, в которых оно осуществляло гарантии в 2020 году.

2. В конце каждого года Агентство делает вывод в связи с осуществлением гарантий по каждому государству, в отношении которого применяются гарантии. Этот вывод основывается на оценке всей относящейся к гарантиям информации, которая имелась у Агентства при осуществлении его прав и выполнении его обязанностей по гарантиям в этом году.

3. В 2020 году гарантии применялись в отношении 183 государств[3,4] в которых действуют соглашения о гарантиях с Агентством. В отношении 131 государства, в котором действовали и соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ), и дополнительные протоколы (ДП)[5] (см. рис. 1), Агентство сделало более широкий вывод о том, что *весь* ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности в 72 государствах[6]; что касается остальных 59 государств, то, поскольку проведение необходимых оценок относительно отсутствия незаявленных ядерного материала и деятельности по каждому из этих государств еще продолжалось, Агентство сделало только вывод о том, что *заявленный* ядерный материал в них по-прежнему используется в мирной деятельности. В отношении 44 государств, которые имеют действующие СВГ, но не имеют действующих ДП, Агентство сделало вывод о том, что заявленный ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности.

---

[1] Используемые названия и форма представления 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 отражает число сданных на хранение ратификационных грамот и документов о присоединении или правопреемстве.

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

[4] И на Тайване, Китай.

[5] Или ДП применяется на временной основе до вступления в силу.

[6] И на Тайване, Китай.

4. В государствах, в отношении которых сделан более широкий вывод, Агентство имеет возможность осуществлять интегрированные гарантии — оптимальное сочетание предусмотренных в СВГ и ДП мер для достижения максимальной действенности и эффективности при выполнении Агентством обязанностей в области гарантий. Интегрированные гарантии осуществлялись в течение всего 2020 года в 66 государствах[7,8].

5. На основе соответствующих соглашений о добровольной постановке под гарантии гарантии применялись также в отношении ядерного материала на отдельных установках в пяти обладающих ядерным оружием государствах — участниках Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО). В отношении этих пяти государств Агентство сделало вывод о том, что ядерный материал на отдельных установках, к которым применялись гарантии, по-прежнему используется в мирной деятельности или был изъят из-под гарантий, как это предусмотрено указанными соглашениями.

6. 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 вывод о том, что ядерный материал, установки или другие предметы, к которым применялись гарантии, по-прежнему использовались в мирной деятельности.

7. На 31 декабря 2020 года 10 государств — участников ДНЯО еще не ввели в действие СВГ, как того требует статья III Договора. В отношении этих государств-участников Агентство не смогло сделать никаких выводов в связи с осуществлением гарантий.

Заключение соглашений о гарантиях и ДП, изменение и аннулирование протоколов о малых количествах

8. Данные о заключении соглашений о гарантиях и ДП на 31 декабря 2020 года приведены в таблице A6 приложения к настоящему докладу. В 2020 году Совет управляющих утвердил СВГ с протоколом о малых количествах (ПМК) и ДП с Эритреей. Вступило в силу соглашение о добровольной постановке под гарантии и ДП с Соединенным Королевством. ПМК был изменен для Гаити.

9. Агентство продолжало содействовать заключению соглашений о гарантиях и ДП (рис. 1), а также изменению или аннулированию ПМК. В 2020 году Генеральный директор направил 31 государству, подписавшему ПМК, основанные на первоначальном типовом тексте, письма с предложением изменить или аннулировать их. Генеральный директор подчеркнул, что это необходимо для устранения слабого места в системе гарантий Агентства, признанного Советом управляющих 15 лет назад, и что старый типовой текст ПМК в контексте нынешней системы гарантий является недостаточным. К концу 2020 года пересмотренный текст ПМК приняли 69 государств (в 63 из них ПМК уже действовал), а 8 государств аннулировали свои ПМК (рис. 2). Агентство продолжало осуществлять План действий по содействию заключению соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов, который был обновлен в сентябре 2020 года.

---

[7] В Австралии, Австрии, Албании, Андорре, Армении, Бангладеш, Бельгии, Болгарии, Ботсване, Буркина-Фасо, Венгрии, Вьетнаме, Гане, Германии, Греции, Дании, Индонезии, Ирландии, Исландии, Испании, Италии, Казахстане, Канаде, Кубе, Кувейте, Латвии, Литве, Лихтенштейне, Люксембурге, Маврикии, Мадагаскаре, Мали, Мальте, Монако, Нидерландах, Новой Зеландии, Норвегии, Объединенной Республике Танзания, Палау, Перу, Польше, Португалии, Республике Корея, Румынии, Святом Престоле, Северной Македонии, Сейшельских Островах, Сингапуре, Словакии, Словении, Таджикистане, Узбекистане, Уругвае, Филиппинах, Финляндии, Хорватии, Черногории, Чешской Республике, Чили, Швейцарии, Швеции, Эквадоре, Эстонии, Южной Африке, Ямайке и Японии.

[8] И на Тайване, Китай.

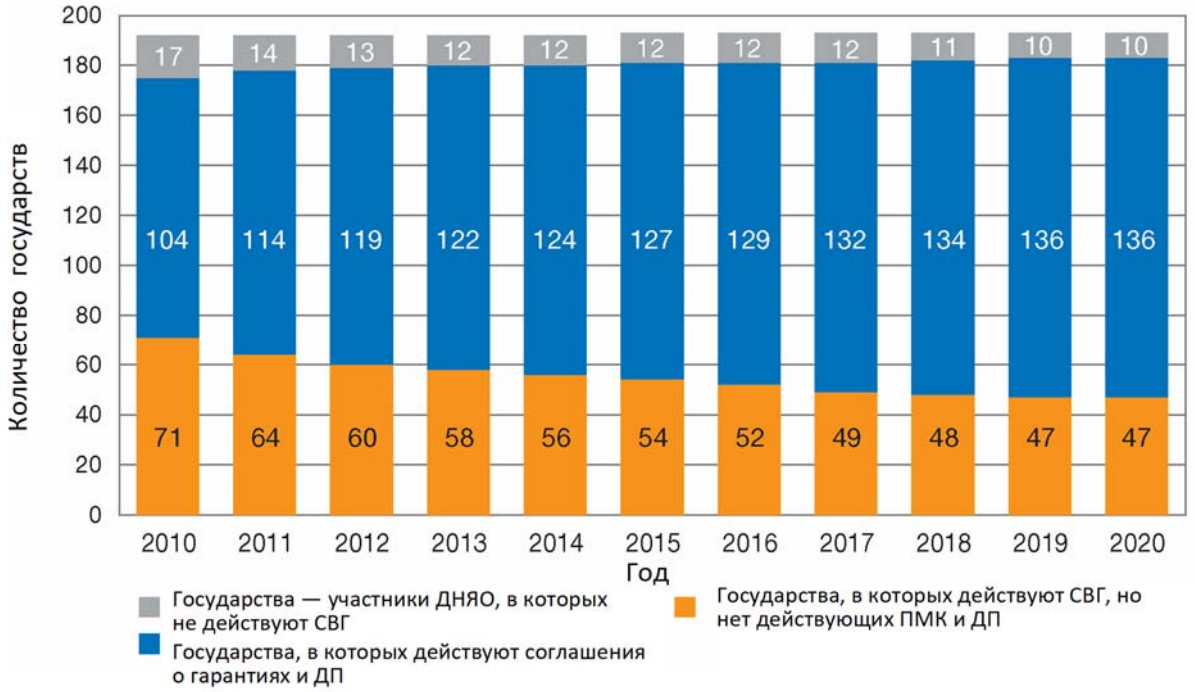


РИС. 1. Количество ДП у государств, имеющих действующие соглашения о гарантиях, 2010–2020 годы (не считая Корейской Народно-Демократической Республики)

РИС. 2. Количество государств с ПМК, 2010–2020 годы

Исламская Республика Иран (Иран)

10. В 2020 году Агентство продолжало осуществлять, в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций, проверку и мониторинг выполнения Исламской Республикой Иран (Иран) ее связанных с ядерной деятельностью обязательств по Совместному всеобъемлющему плану действий (СВПД). В течение года Совету управляющих и одновременно Совету Безопасности Организации Объединенных Наций Генеральным директором было представлено четыре квартальных доклада и четыре доклада, содержащих обновленную информацию о событиях в период между выпуском квартальных докладов, под заглавием «Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций.

11. В 2020 году Агентство взаимодействовало с Ираном в целях уточнения информации, касающейся достоверности и полноты заявлений Ирана в соответствии с его Соглашением о гарантиях и ДП. По состоянию на конец года полные и безотлагательные разъяснения относительно присутствия частиц урана антропогенного происхождения, в том числе частиц с измененным изотопным составом, на месте нахождения в Иране, не заявленном Агентству, предоставлены не были. После того, как Иран отказался предоставить инспекторам Агентства доступ к двум другим местам нахождения в стране, не заявленным Агентству, в августе Тегеран посетил Генеральный директор Агентства. Вскоре после этого доступ был предоставлен. Генеральный директор представил Совету управляющих три доклада на тему «Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО с Исламской Республикой Иран».

Сирийская Арабская Республика (Сирия)

12. В сентябре 2020 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 доходила никакая новая информация, способная 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 Агентству[9]. В 2020 году Генеральный директор призвал Сирию в полной мере сотрудничать с Агентством по всем неурегулированным вопросам и выразил готовность совместно с Сирией работать над взаимоприемлемым решением.

Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР)

13. В сентябре 2020 года Генеральный директор представил Совету управляющих и Генеральной конференции доклад, озаглавленный «Применение гарантий в Корейской Народно-Демократической Республике». Деятельности по проверке на местах в 2020 году не велось, однако Агентство продолжало отслеживать развитие ядерной программы КНДР и оценивать всю доступную ему информацию, имеющую отношение к гарантиям. Некоторые из ядерных установок КНДР, как представляется, не эксплуатировались, в то время как на некоторых других установках деятельность, по всей видимости, продолжалась или расширялась. Агентство не имело доступа ни на площадку в Йонбёне, ни на другие места нахождения в КНДР. В отсутствие такого доступа Агентство не может определить ни эксплуатационное состояние и конфигурацию/конструктивные особенности установок или мест нахождения, ни характер и назначение ведущейся на них деятельности. Продолжение ядерной программы КНДР явным образом нарушает соответствующие резолюции Совета Безопасности Организации Объединенных Наций и вызывает глубокое сожаление.

---

[9] В своей июньской 2011 года резолюции GOV/2011/41 (принятой путем голосования) Совет управляющих, среди прочего, призвал Сирию в срочном порядке возобновить соблюдение ее соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и, в частности, предоставить Агентству обновленную отчетность в соответствии с ее соглашением о гарантиях, а также доступ ко всей информации, объектам, материалам и лицам, необходимый Агентству для проверки данной отчетности и разрешения всех остающихся вопросов, с тем чтобы оно могло обеспечить необходимую уверенность в исключительно мирном характере ядерной программы Сирии.

Совершенствование гарантий

Осуществление гарантий на уровне государства

14. Агентство продолжало повышать согласованность и разрабатывать более надежные методы оценки эффективности применения гарантий в рамках проекта, направленного на совершенствование процесса разработки подходов к применению гарантий на уровне государства (ПУГ) с использованием структурированного подхода. В 2020 году Агентство разработало ПУГ для двух государств, в которых действуют СВГ и ДП и ПУГ для одного государства, в котором действуют соглашение о добровольной постановке под гарантии и ДП. Для этого Агентство, проведя с соответствующими государствами консультации по практическим вопросам, использовало обновленные внутренние процедуры и руководящие материалы. Осуществление этих ПУГ запланировано на 2021 год.

Сотрудничество с государственными и региональными компетентными органами

15. Из-за пандемии COVID-19 в 2020 году Агентство было вынуждено отложить проведение многих своих международных, региональных и национальных учебных курсов, направленных на оказание государствам помощи в создании потенциала для выполнения их обязательств по гарантиям. Для удовлетворения потребностей государств в подготовке кадров Агентство разработало новые электронные учебные курсы по гарантиям, включая курс под названием «Основы гарантий МАГАТЭ», а также несколько модулей по учету ядерного материала. Этот курс, предложенный в сентябре 2020 года, уже прошли более 300 человек.

16. Для оказания государствам дальнейшего содействия в повышении эффективности их национальных или региональных органов, ответственных за осуществление гарантий (ГРКО), и их государственных систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК) Агентство приступило к осуществлению Комплексной инициативы по созданию потенциала в рамках ГСУК и ГРКО (КОМПАСС), нацеленной на оказание помощи и услуг, ориентированных на потребности государства. Агентство также провело региональный онлайновый учебный курс по ГСУК совместно с партнерами в Японии, онлайновый вебинар по применению гарантий на установках с материалом в балк-форме для сотрудников Египетского управления по атомной энергии и Управления ядерного и радиологического регулирования, а также содействовало в проведении двух онлайновых семинаров-практикумов по вопросам осуществления гарантий в Соединенном Королевстве. Всего в онлайновых учебных мероприятиях приняли участие 67 специалистов из восьми стран.

Оборудование и инструменты для целей гарантий

17. Несмотря на пандемию COVID-19 Агентству в 2020 году удалось обеспечить должное функционирование используемых инспекторами в ходе деятельности по проверке на местах и установленных на ядерных объектах контрольно-измерительных приборов и оборудования для мониторинга. По состоянию на конец года Агентство получало 1611 автономных потоков данных по гарантиям со 142 установок в 31 государстве по всему миру. У Агентства также имелось 1530 камер, работающих или готовых к работе на 260 установках в 37 государствах. Близится к завершению проект по замене камер предыдущего поколения, срок эксплуатации которых истекает, на систему наблюдения следующего поколения (СНСП). К концу 2020 года в 33 государствах было установлено 1180 камер на основе DCM-C5/DCM-A1[10].

18. В 2020 году для обеспечения возможности оценки, разработки, тестирования и подготовки новой технологии гарантий для решения новых задач проверки принципиальное значение имели программы поддержки со стороны государств-членов (ППГЧ). Российская Федерация по линии ППГЧ оказала содействие в создании мощностей для проверки отработавшего топлива методом пассивной гамма-эмиссионной томографии. В 2020 году алгоритмы анализа данных ПГЭТ были дополнительно улучшены при активной поддержке Соединенных Штатов Америки в рамках соответствующей ППГЧ.

---

[10] Прежнее название камеры СНСП.

19. Агентство продолжало разрабатывать новые технологии опломбирования и повышать общий уровень защищенности этих устройств. В целях усовершенствования систем опломбирования Агентство провело масштабный поиск инновационных технологических решений, которые могли бы служить новой пассивной пломбой. Полученные в конце 2020 года прототипы были оценены на предмет надежности, простоты в использовании, физической безопасности и соответствия конкретным требованиям в контексте гарантий.

20. Несмотря на связанные с пандемией ограничения Агентство в тесном взаимодействии с ППГЧ смогло завершить цикл разработки устройства для наблюдения излучения Черенкова следующего поколения (XCVD) и выдало разрешение на использование его первой версии для проверки отработавшего топлива в Японии. Первая версия роботизированного автономного наземного транспортного средства с XCVD на борту успешно прошла испытания. Было выдано разрешение на использование для целей проверки приборов нового поколения, основанных на использовании методов рентгеновской флюоресценции и лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии.

Аналитические услуги и методики для целей гарантий

21. Сеть аналитических лабораторий Агентства состоит из аналитических лабораторий Агентства по гарантиям и 24 других аттестованных лабораторий в разных государствах-членах (рис. 3). В течение года в процессе аттестации находились шесть новых лабораторий, занимающихся анализом проб и изготовлением эталонных материалов.

22. В 2020 году Агентство отобрало 489 проб ядерного материала, которые были проанализированы в Лаборатории ядерных материалов Агентства, и 9 проб тяжелой воды, которые были проанализированы сетью аналитических лабораторий. Агентство также отобрало 460 проб окружающей среды и провело анализ 1013 подпроб.

РИС. 3. Специалист Агентства по аналитической химии в области гарантий анализирует ядерный материал в Аналитических лабораториях по гарантиям.

23. Завершена работа над новой платформой статистической оценки в целях осуществления гарантий (STEPS), которая обеспечит современную аналитическую среду, позволяющую в частности, проводить оценку баланса материала с использованием обновленных методик и оптимизированных процессов. В четвертом международном техническом совещании по статистическим методикам для целей гарантий, которое прошло в инновационном формате и было направлено на обмен новыми экспертными знаниями и развитие сети экспертов по передовым статистическим методикам и инновационным подходам, приняли участие 27 внешних специалистов из 11 стран, а также сотрудники Агентства.

24. Новые процессы и недавно появившиеся коммерческие услуги, некоторые из которых были предложены в связи с введением по всему миру режима изоляции, позволили Агентству использовать коммерческие спутниковые изображения и технологии анализа геопространственных данных в деле осуществления гарантий. В частности, в дополнение к традиционным оптическим изображениям высокого разрешения Агентство начало более широко использовать радиолокаторы с синтезированной апертурой и спутники с высокой частотой повторной съемки.

Подготовка специалистов по гарантиям

25. В 2020 году Агентство провело 39 учебных курсов по гарантиям для обучения инспекторов, аналитиков и вспомогательного персонала по гарантиям необходимым навыкам. Учебные курсы были пересмотрены и переформатированы, что позволило предложить персоналу по гарантиям комбинированные и онлайновые курсы, в том числе вводное обучение для инспекторов (частично), базовое обучение для сотрудников Департамента и обучение по вопросам безопасности (рис. 4). В курс вводного обучения для инспекторов был добавлен компонент по технике безопасности. Это было сделано в рамках продолжающихся усилий по разработке учебного модуля по технике безопасности. Для 90 сотрудников, не занимающихся гарантиями, было проведено шесть семинаров-практикумов «Введение в гарантии».

РИС. 4. Генеральный директор Рафаэль Мариано Гросси встретился со стажерами, проходящими подготовку по гарантиям, в ноябре 2020 года в Центральных учреждениях Агентства в Вене.

Задел на будущее

26. С учетом своих стратегических целей Агентство, планируя деятельность в области ядерных гарантий, провело семинар-практикум с целью поиска новых возможностей, изучения путей решения сложных задач и получения более глубокого представления о новейших технологиях. Его участники выступили с идеями, касающимися использования искусственного интеллекта при рассмотрении данных с камер наблюдения Агентства, новых подходов к проверке отработавшего ядерного топлива, методов визуализации для проведения анализа, а также изображений и мультимедийных данных для обнаружения незаявленных ядерного материала и деятельности. Итоги этого семинара-практикума будут учтены при подготовке Плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и представляемой раз в два года Программы поддержки опытно-конструкторских и внедренческих работ для целей ядерной проверки, посредством которых государства-члены получают информацию о том, какая поддержка требуется Агентству для укрепления его технического потенциала.

В ФОКУСЕ

Новая инициатива по укреплению систем учета и контроля ядерного материала

1. Учет и контроль ядерного материала — важнейший элемент осуществления гарантий Агентства, позволяющий удостовериться в том, что такой материал продолжает использоваться в мирных целях. Государства обязаны создавать и обеспечивать функционирование эффективных национальных систем учета и контроля ядерного материала, подлежащего гарантиям.

2. В 2020 году Агентство выдвинуло новую инициативу, направленную на оказание дополнительного содействия национальным органам, которые отвечают за учет и контроль ядерного материала, а также предоставляют Агентству заявления по гарантиям для независимой проверки. В рамках этой инициативы, получившей название КОМПАСС, к каждому участвующему государству применяется индивидуальный подход и учитывается уже предоставляемая ему поддержка в области ядерных гарантий.

3. «Тесное взаимодействие между государством и МАГАТЭ принципиально необходимо для эффективного и действенного осуществления гарантий, и КОМПАСС служит именно этой цели, — считает Бернарду Рибейру, специалист Агентства по вопросам гарантий и контактное лицо по инициативе КОМПАСС. — Опираясь на существующие программы развития потенциала, эта инициатива позволит наметить направления для дальнейшего взаимодействия и предложить индивидуализированные пакеты мер помощи».

4. Работа государственных или региональных компетентных органов, ответственных за осуществление гарантий (ГРКО), по созданию и обеспечению функционирования государственных систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК) — основа деятельности государства по предоставлению Агентству отчетов о ядерном материале, подлежащем гарантиям. КОМПАСС (Комплексная инициатива по созданию потенциала в рамках ГСУК и ГРКО) призвана помочь государствам в выполнении этой ключевой части обязанностей в отношении гарантий.

5. «МАГАТЭ уже много лет оказывает государствам поддержку в деле осуществления гарантий, — говорит Сьюзан Пикетт, руководитель Секции подготовки кадров по гарантиям. — КОМПАСС развивает накопленный опыт и оптимизирует оказание государствам различных видов помощи, объединяя их в один пакет».

6. ГСУК представляет собой комплекс технических мер, с помощью которых государство ведет учет и контроль ядерного материала. К таким мерам, в частности, относится создание системы измерений для определения количеств ядерного материала, который был получен, произведен, отгружен, потерян или изъят из инвентарного количества материала, и информирования Агентства о таком ядерном материале. Такое информирование в свою очередь формирует основу для осуществления Агентством гарантий и для независимой проверки такого ядерного материала.

7. «Благодаря КОМПАСС Малайзия может с гордостью занять одно из ведущих мест среди государств в том, что касается укрепления потенциала как ГРКО, так и ГСУК, — считает Ибрагим Мухамад, директор Управления ядерных установок Совета по лицензированию атомной энергии при Министерстве науки, технологии и инноваций Малайзии. — Малайзия продолжает демонстрировать свою приверженность эффективным и действенным ядерным гарантиям, а также мирному использованию ядерного материала для стимулирования общенационального экономического роста».

8. Инициатива КОМПАСС нацелена на удовлетворение индивидуальных потребностей государств в части, касающейся укрепления потенциала их ГСУК и ГРКО, путем уточнения конкретных областей взаимодействия между конкретным государством и Агентством.

9. По состоянию на конец 2020 года пилотный этап КОМПАСС осуществлялся в сотрудничестве с семью странами. После успешного завершения пилотного этапа возможностями КОМПАСС сможет при желании воспользоваться любое государство, заключившее с Агентством соглашение о гарантиях.

Техническое сотрудничество

Управление техническим сотрудничеством в целях развития

146

стран и территорий получают помощь по линии программы технического сотрудничества Агентства, в том числе

35 наименее развитых стран

54 региональных и межрегиональных учебных курсов

22 в виртуальном формате

Фонд технического сотрудничества

88,1 млн евро

плановая цифра добровольных взносов

80,2 млн евро получено

степень достижения **91,1%**

3

миссии по экспертизе **имПАКТ**

527

10 — виртуально

участвующих в стажировках и научных командировках

1212

521 — виртуально

участвующих в учебных курсах

2020 год

1139

реализуемых проектов

778

проектов завершено или в стадии завершения на конец 2020 года

113

рамочных программ для стран

действуют

4118

заказов на покупку оформлено

Стоимость оформленных заказов на покупку

81,1 млн евро

Управление техническим сотрудничеством в целях развития

Цель

Разработка и реализация основанной на потребностях, гибкой программы технического сотрудничества действенным и эффективным образом для укрепления таким образом технического потенциала государств-членов в области мирного применения и безопасного использования ядерных технологий для нужд устойчивого развития.

Программа технического сотрудничества

Осуществление программы

1. Программа технического сотрудничества Агентства является основным механизмом передачи ядерных технологий государствам-членам и наращивания их потенциала в области ядерных применений. Она поддерживает национальные усилия по достижению приоритетных целей в области развития, в том числе по решению задач, лежащих в основе целей в области устойчивого развития (ЦУР), и стимулирует сотрудничество между государствами-членами и с другими партнерами.

2. Основными направлениями технического сотрудничества в 2020 году были накопление ядерных знаний и управление ими, здравоохранение и питание, а также продовольствие и сельское хозяйство (рис. 1).

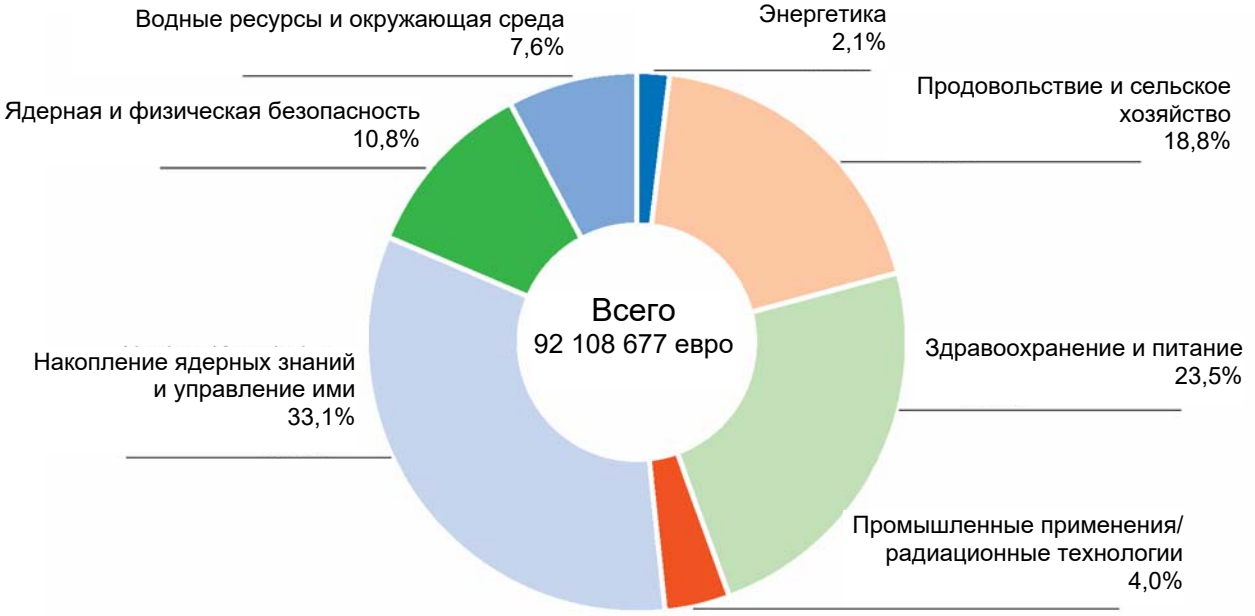


РИС. 1. Расходы по программе технического сотрудничества (фактические) в 2020 году в разбивке по техническим областям.
(Ввиду округления цифр сумма в процентах не равна 100%.)

Основные итоги финансовой деятельности

3. В 2020 году платежи в Фонд технического сотрудничества составили в общей сложности 84,5 млн евро (включая расходы по национальному участию и разные поступления; при этом погашения задолженности по начисленным расходам по программе в 2020 году не производилось) при плановой цифре 88,1 млн евро. Степень достижения по платежам на конец 2020 года составила 91,1% (рис. 2). Степень освоения средств Фонда технического сотрудничества составила 80,4%.

РИС. 2. Динамика изменения степени достижения, 2011–2020 годы.

Рамочные программы для стран и пересмотренные дополнительные соглашения

4. На конец 2020 года число действующих рамочных программ для страны (РПС) составляло 113.

5. Общее число пересмотренных дополнительных соглашений (ПДС) о предоставлении Международным агентством по атомной энергии технической помощи составило 141.

РПС, подписанные в 2020 году

Грузия	Маврикий	Судан
Индонезия	Мавритания	Того
Лаосская Народно-Демократическая Республика	Панама	Хорватия
	Республика Молдова	Чад
		Чили

РИС. 3. Чтобы страны по всему миру имели возможность использовать основанный на изысканиях в ядерной области метод — полимеразную цепную реакцию с обратной транскрипцией в реальном времени — для быстрого обнаружения коронавируса, вызывающего COVID-19, МАГАТЭ отправляло им соответствующее оборудование. На фотографии запечатлен один из этапов доставки безвозмездно представленного Агентством оборудования в Фонд школы ядерной медицины (FUESMEN) в Мендосе, Аргентина. (Фотография предоставлена FUESMEN.)

Региональные соглашения о сотрудничестве и разработка региональных программ

Африка

6. Существенный вклад в подготовку нового поколения африканских ученых, которые будут содействовать использованию ядерной науки и техники в интересах развития Африки, вносит Программа Африканского регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (АФРА). В частности, в рамках двухлетней магистерской программы АФРА в области ядерной науки и технологий в 2020 году в Александрийском университете (Египет) и в Университете Ганы к получению диплома магистра в области ядерной науки и технологий готовились десять кандидатов, а в рамках проектов АФРА было проведено семь региональных учебных курсов и 16 совещаний.

7. Государства-участники АФРА завершили среднесрочный обзор Региональной стратегической рамочной программы сотрудничества АФРА на 2019–2023 годы, рассмотрев новые приоритетные области, такие как адаптация к изменению климата, устойчивое энергетическое развитие и питание. Эти области деятельности будут охвачены программой АФРА на 2022–2023 годы.

Азия и Тихий океан

8. После опубликования оценки социально-экономического воздействия своей программы мутационной селекции, организация Регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях для Азиатско-Тихоокеанского региона (РСС) приступила к оценке социально-экономического воздействия программ РСС в области лучевой терапии и промышленных применений. Был дан старт разработке Среднесрочной стратегии РСС на 2024–2029 годы и региональной рамочной программе, а также ведется подготовка к мероприятиям, приуроченным к пятидесятой годовщине РСС, которые состоятся в Ханое.

9. По линии 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) было назначено пять новых ресурсных центров в области дозиметрии вторичных эталонов, что позволило расширить сеть ресурсных центров АРАЗИЯ в сфере здравоохранения и повысить доступность науки и технологий во всем регионе в интересах развития.

Европа

10. В рамках программы технического сотрудничества в 2020 году продолжалось укрепление кадровых ресурсов и институционального потенциала в странах Европы и Центральной Азии с учетом соответствующих РСП, региональной перспективной программы для Европы на 2018–2021 годы и стратегической основы программы технического сотрудничества в регионе Европы на 2019–2025 годы. Продолжались консультации с традиционными донорами в регионе по вопросам расширения партнерских отношений, включая организацию мероприятий по линии технического сотрудничества и внесение финансовых взносов. Участие в Глобальном форуме по устойчивому развитию горных районов 2020 года и в конференции, организованной Международной ассоциацией по водным ресурсам позволило донести информацию о работе Агентства, нацеленной на борьбу с последствиями изменения климата в высокогорных районах и укрепление потенциала в области оценки водных ресурсов с помощью изотопных методов в контексте адаптации к изменению климата.

11. В целях дальнейшего наращивания совместных усилий по реализации проектов технического сотрудничества в период пандемии для государств-членов в Европе и Центральной Азии было проведено пять интерактивных вебинаров (на английском и русском языках), посвященных всеобъемлющему обзору проектов технического сотрудничества. На вебинарах была также освещена роль и обязанности Секретариата и участников программы технического сотрудничества в государствах-членах.

12. На виртуальном совещании с представителями и национальными координаторами программы технического сотрудничества государств-членов в Европе и Центральной Азии, проведенном в ходе шестьдесят четвертой очередной сессии Генеральной конференции, участникам был представлен обзор осуществления программы технического сотрудничества на 2020–2021 годы и разрабатываемых предложений по региональным проектам на 2022–2023 годы. Была достигнута договоренность о пересмотре и обновлении региональной перспективной программы для Европы на 2018–2021 годы.

Латинская Америка и Карибский бассейн

13. В 2020 году была завершена подготовка Региональной стратегической перспективной программы в рамках Соглашения о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне (АРКАЛ), которая получила название «Повестка дня АРКАЛ на период до 2030 года». Этот документ, разработанный в тесной привязке к задачам, поставленным в рамках ЦУР, устанавливает общие потребности и приоритеты в регионе, которые могут быть удовлетворены с использованием ядерных приложений, и призван служить ориентиром для разработки и реализации региональных проектов на предстоящее десятилетие.

14. По линии Региональной стратегической рамочной программы на 2020–2026 годы в области технического сотрудничества со странами — членами Карибского сообщества осуществлялись совместные действия в области радиационной безопасности, охраны морской среды, продовольственной безопасности и радиационной медицины.

Программа действий по лечению рака (ПДЛР)

15. Были начаты шесть обзорных миссий имПАКТ (комплексные миссии в рамках ПДЛР), три из которых были завершены (в Мали, Сенегале и Центральноафриканской Республике) с использованием виртуального формата взаимодействия. В рамках партнерства по линии ПДЛР помощь в рассмотрении хода работы по осуществлению мер в области борьбы с раком и хода выполнения рекомендаций, подготовленных по итогам экспертизы имПАКТ, получили тринадцать государств-членов. Проводилась целенаправленная информационно-пропагандистская работа с традиционными и нетрадиционными донорами, которая позволила мобилизовать прямые и косвенные ресурсы на нужды не обеспеченных

финансированием мероприятий по борьбе с раком в государствах-членах на общую сумму почти в 1 млн. евро. В целях представления возможностей для того, чтобы внести вклад в усилия Агентства по борьбе с раковыми заболеваниями, было проведено более 30 виртуальных брифингов со странами-донорами и другими сторонами.

16. Помощь в оценке и планировании мер по борьбе с раком получили Буркина-Фасо, Исламская Республика Иран, Ливан, Нигерия и Шри-Ланка, а помощь в составлении приемлемой для банков документации — Бангладеш, Мозамбик, Сьерра-Леоне, Узбекистан и Чад.

17. В целях оптимизации процесса планирования и осуществления совместных мероприятий и улучшения координации на страновом уровне встречи с Агентством провели ключевые партнеры по деятельности в области борьбы с онкологическими заболеваниями, включая представителей Международного агентства по изучению рака и Всемирной организации здравоохранения. Было активизировано сотрудничество с фондом «City Cancer Challenge» и Международным противораковым союзом по таким направлениям, как проведение экспертиз имПАКТ и планирование мер по борьбе с раком на национальном уровне.

Повышение качества программы технического сотрудничества

18. В январе были опубликованы «Руководящие принципы планирования и разработки Программы технического сотрудничества МАГАТЭ на 2022–2023 годы». Были обновлены критерии качества программы ТС — на основе которых принципы ориентированного на результат управления применяются к программе технического сотрудничества.

19. В электронной системе обработки отчетов по проектам технического сотрудничества теперь появился новый функционал для формирования сводной отчетности по целевым показателям. Это облегчает отслеживание хода работы на основе фактических данных и позволяет составлять сводную отчетность по портфелю проектов на уровне итогов и мероприятий. Показатель предоставления отчетов об оценке хода осуществления проектов за отчетный период 2019 года составил 71%.

20. В рамках ИТ-платформы Структуры управления программным циклом были размещены учебные материалы по вопросам ориентированного на результат управления программой технического сотрудничества, которые охватывают такие темы, как шаблоны документов по проектам технического сотрудничества, логико-структурный подход (на английском и испанском языках) и план работы и бюджет для проекта технического сотрудничества. К концу 2020 года у нового учебного пособия по использованию логико-структурного подхода, доступного через интернет, насчитывалось более 2300 просмотров.

Информационно-просветительская деятельность и связь

21. Был выпущен новый информационный продукт — серия обзоров по странам — который в настоящее время готовится к публикации в интернете. В ходе информационно-просветительской деятельности широко освещалась помощь, оказываемая Агентством в борьбе с COVID-19. В декабре Агентству был присвоен статус «Партнера месяца» в рамках запущенной Управлением Организации Объединенных Наций по сотрудничеству Юг — Юг интернет-платформы «Галактика Юг — Юг».

22. Ежегодный семинар по техническому сотрудничеству для дипломатического корпуса в Вене собрал 100 участников.

Информационно-просветительская деятельность в области технического сотрудничества в 2020 году

145+ размещенных на сайте МАГАТЭ статей о техническом сотрудничестве

6441 подписчиков аккаунта @IAEATC в «Твиттере» (прирост 17%), на котором опубликовано **более 322** сообщений

1882 подписчиков аккаунта @iaearact в «Твиттере» (прирост 36%), опубликовано **286** сообщений (с июня)

1686 участников группы в LinkedIn для тех, кто прошел стажировку по линии ТС

23. Агентство содействовало созданию регионального отделения организации «Женщины в ядерной сфере» (WiN) в Африке (WiN Африка), а по линии АРКАЛ и Агентства было начато осуществление проекта в поддержку создания нового регионального отделения этой организации в Латинской Америке и Карибском бассейне. При содействии Агентства национальные отделения WiN были созданы в Африке (Гана, Лесото, Нигерия и Тунис) и в Латинской Америке (Перу, Чили и Эквадор).

Сотрудничество с системой Организации Объединенных Наций

24. Агентство принимало участие в подготовке ежегодного Доклада о финансировании устойчивого развития, который представляет собой совместное издание Межучрежденческой целевой группы по финансированию в целях развития. В докладе за 2020 год освещаются результаты применения метода стерильных насекомых (МСН), — который представляет собой экологически безопасный метод борьбы с вредителями — в сфере охраны здоровья животных и человека, а также производства продовольствия и торговли продовольственными товарами.

25. Были подписаны практические договоренности с Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию, которые позволят облегчить государствам — членам обеих организаций доступ к ядерной науке и технологиям для содействия их усилиям в области устойчивого промышленного развития. Эти договоренности касаются производственно-сбытовых цепочек в сфере сельского хозяйства, призванных повысить продовольственную безопасность, вопросов более эффективного управлениями факторами экологического стресса, такими как загрязнение пластиком, и инструментов и услуг для энергетического планирования.

26. Агентство подписало меморандум о взаимопонимании с Объединенной программой Организации Объединенных Наций по ВИЧ/СПИДу (ЮНЭЙДС) в целях борьбы с раком шейки матки у ВИЧ-инфицированных женщин в странах с низким и средним уровнем дохода.

Соглашения о партнерстве и практические договоренности

27. Агентство заключило 12 новых и продлило 2 существующих соглашения о партнерстве в связи с техническим сотрудничеством, ориентированных главным образом на расширение сотрудничества с различными партнерами в контексте достижения ЦУР и борьбы с пандемией COVID-19.

28. На поддержку глобальной инициативы Агентства по оказанию странам помощи в борьбе с пандемией COVID-19 фармацевтическая компания «Такеда» обязалась пожертвовать 500 миллионов иен (около 4,1 миллиона евро).

29. В целях подготовки онкологов в странах с низким и средним уровнем дохода создано новое партнерство между Агентством и Фондом «Всеобщий доступ к онкологической помощи», которое призвано решить проблему нехватки специалистов в области онкологии. В целях повышения качества и доступности услуг радиационной медицины заключены также практические договоренности с Международным противораковым союзом.

30. Агентство и Суверенный рыцарский Мальтийский орден подписали практические договоренности о сотрудничестве по вопросам информационно-просветительской работы и мобилизации ресурсов для деятельности Агентства в области ядерной медицины, радиационной медицины, радиационной онкологии, лучевой терапии и паллиативной помощи.

31. Кроме того, подписаны практические договоренности между Агентством и Французским обществом ядерной медицины, которые закладывают основу для более активного сотрудничества с целью создания потенциала в области ядерной медицины, молекулярной визуализации и смежных дисциплин, в частности, в интересах подготовки специалистов из франкоязычных стран.

Деятельность и мероприятия в рамках действующих договоренностей

32. На 9-м совещании по обзору проектов между Агентством и Европейским союзом в рамках Соглашения о делегировании полномочий 2016 года был рассмотрен ход реализации шести текущих проектов Агентства, финансируемых Европейским союзом, три из которых являются проектами технического сотрудничества. Началось осуществление Соглашения о делегирования полномочий 2019 года.

33. На совещании Комиссии Африканского союза для министров, отвечающих за науку, технологии и инновации, Агентство представило информацию об использовании ядерной науки и технологий в Африке. Агентство продолжало поддерживать Панафриканскую кампанию Африканского союза по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза, используя виртуальные платформы для обеспечения взаимодействия участвующих стран.

34. В соответствии с практическими договоренностями, подписанными в 2019 году с Ассоциацией государств Юго-Восточной Азии, продолжалась совместная деятельность в рамках существующего регионального проекта по аварийной готовности и реагированию. В 2020 году Агентство активизировало уже ведущееся сотрудничество с Европейским обществом радиотерапии и онкологии и Академией Инхолланд. В виртуальных учебных курсах, организованных обеими организациями по таким тематическим областям, как брахитерапия, лучевая терапия с визуальным контролем и ротационная терапия с модуляцией объема излучения приняли участие в общей сложности 111 практикующих врачей (из них 61% женщин).

35. В рамках практических договоренностей с Университетом Вест-Индии в Моне, Ямайка, основное внимание уделяется подготовке специалистов в области медицинской радиационной физики и радиационной безопасности. В 2020 году Университет вел сотрудничество с национальными заинтересованными сторонами в целях разработки плана действий по формированию национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности.

36. Агентство продолжало сотрудничать с Латиноамериканской образовательной сетью по ядерным технологиям (ЛАНЕНТ) и Испанским форумом атомной промышленности в части осуществления проекта НУКЛЕАНДО, направленного на содействие образованию в области точных наук (естественные, технические науки, инженерное дело и математика) путем привлечения интереса к ядерной науке в регионе со стороны учащихся старших классов, которым предлагается серия интерактивных учебных материалов.

37. Продвигалась работа в рамках Партнерской инициативы с Исламским банком развития (ИБР) в области борьбы с онкологическими заболеваниями у женщин, с учетом которой предложения по финансированию деятельности, направленной на содействие в решении проблемы онкологических заболеваний у женщин, готовились в 17 странах. Для мобилизации дополнительных ресурсов на цели данной инициативы Агентство и ИБР совместно провели несколько мероприятий.

Законодательная помощь

38. Агентство продолжало оказывать государствам-членам законодательную помощь в форме проведения семинаров-практикумов, миссий и совещаний в целях повышения осведомленности, консультирования и подготовки по вопросам разработки и пересмотра национального законодательства и присоединения к соответствующим международно-правовым документам, а также их осуществления. Законодательную помощь на двусторонней основе в форме письменных замечаний и рекомендаций по вопросам подготовки проектов национальных законов в ядерной области получили двенадцать государств-членов. В качестве альтернативного формата для ряда мероприятий, запланированных в очной форме, для Бахрейна, Вьетнама, Коста-Рики и Туркменистана были проведены четыре виртуальных мероприятия по различным аспектам ядерного права. Кроме того, в очной форме был проведен один региональный семинар-практикум по согласованию норм национального ядерного права с международным и европейским правом. После получения от Агентства двусторонней помощи в разработке законодательства, в Белизе, Джибути, Непале и Того было принято ядерное законодательство.

39. Из-за связанных с COVID-19 ограничений запланированную на 2020 год сессию ежегодного межрегионального учебного мероприятия по линии Института ядерного права (ИЯП) пришлось перенести на 2021 год. В ходе 64-й очередной сессии Генеральной конференции был представлен видеоролик, посвященный десятой годовщине ИЯП. В нем рассказывалось о том, какие результаты принесла программа ИЯП за последнее десятилетие в плане содействия государствам-членам в получении основательных знаний в области ядерного права и приобретении необходимых навыков для разработки национальных законодательных актов по ядерным вопросам, внесения в них изменений и их пересмотра.

40. Новая серия интерактивных вебинаров по ядерному праву транслировалась для более чем 2500 пользователей, при этом в ней принимали участие должностные лица из более чем 100 стран. С учетом успеха этой серии и в ответ на проявленный интерес со стороны представителей отрасли, юридических фирм, неправительственных организаций, гражданского общества и научных кругов вниманию широкой общественности был представлен вебинар под названием «Ядерное право на практике: видение МАГАТЭ».

Мероприятие, посвященное договорам

41. В ходе 64-й очередной сессии Генеральной конференции состоялось ежегодное мероприятие, посвященное договорам, которое дало государствам-членам дополнительную возможность сдать на хранение их документы о ратификации, принятии и утверждении многосторонних договоров, депозитарием которых является Генеральный директор, или о присоединении к таким договорам. Основное внимание на этом мероприятии было уделено многосторонним договорам, касающимся ядерной и физической безопасности и гражданской ответственности за ядерный ущерб.

В ФОКУСЕ

Ядерные методы помогают сельским жителям Мадагаскара получить доступ к чистой питьевой воде

Главная улица Амбаниалы, в конце которой высится крупнейшая свалка отходов на Мадагаскаре. В результате загрязнения подземных вод стоками со свалки некоторые колодцы в деревне также загрязнены. Используя изотопные методы, ученые помогли жителям деревни узнать, в каких колодцах вода безопасна для употребления.

1. Среди всепроникающих запахов гнили и горящего мусора, который привлекает целые тучи мух, живут 4000 жителей Амбаниалы — деревни, находящейся прямо у границы свалки муниципальных отходов «Андраланитра» в Антананариву, столице Мадагаскара. Однако благодаря проекту, основанному на применении ядерных и изотопных методов, жители, по крайней мере, теперь знают, какие колодцы в поселении могут использоваться в качестве источников питьевой воды, а какие загрязнены сточными водами с расположенного рядом открытого полигона, работа на котором дает им средства к существованию.

2. «Сейчас стало намного легче, и никто не заболевает, — говорит Жозиана Раноросоа, член сельского совета. — Некоторым из нас приходиться дальше ходить за водой, но она, по крайней мере, пригодна для питья». Она добавляет, что несколько колодцев в загрязненной зоне все же используются для того, чтобы носить воду для мытья и стирки.

3. Мадагаскар является одной из стран, где для обеспечения того, чтобы вода, которую пьют люди, была чистой, используются ядерные методы. Является ли вода в колодце чистой или загрязненной, можно определить с помощью обычного химического анализа, однако такой анализ придется делать снова и снова, чтобы обеспечивать уверенность в том, что вода по-прежнему безопасна. А вот получить представление о направлении движения и динамике подземных вод и узнать, примешиваются ли к ним потенциально загрязненные поверхностные воды, возможно лишь с помощью изотопных методов.

4. Изотопы — это разновидности «обычных» атомов, имеющие одинаковое число протонов и электронов, но при этом один или несколько дополнительных нейтронов. С химической точки зрения они обладают такими же свойствами, но имеют разную атомную массу, а некоторые из них нестабильны и испускают небольшое количество излучения, которое можно измерить. Поэтому изотопы используются в качестве своеобразных индикаторов в научной дисциплине, получившей название «изотопная гидрология».

5. «Мы определили, что загрязненные или потенциально загрязненные подземные воды сосредоточены в участке недр под поселением шириной порядка 300 метров, в то время остальной части подземных вод в этом районе стоки со свалки мусора не достигают, — рассказывает Жоэль Раджаобелисон, специалист по изотопной гидрологии и генеральный директор Национального института ядерных наук и технологий Мадагаскара (НИЯНТ), для которого Агентство передало соответствующее оборудование и организовало подготовку сотрудников по применению изотопных методов для анализа воды. — Таким образом, эта вода безопасна для употребления».

6. Безвозмездно переданное Агентством в рамках программы технического сотрудничества высокочувствительное оборудование, которое использует команда ученых под руководством Раджаобелисона, позволяет обнаруживать различия в изотопном составе поверхностных и подземных вод и таким образом выявлять случаи инфильтрации. В целях дальнейшего расширения потенциала лаборатории изотопной гидрологии в НИЯНТ Агентство в 2020 году начало процедуру закупки лазерного спектрометра для изотопного анализа. «Если к грунтовым водам примешиваются поверхностные воды, они могут быть в любой момент загрязнены стоками, даже если сейчас они чистые», — поясняет он.

7. Используя еще один изотопный метод из своего арсенала, команда ученых может определить, идет ли водоток со стороны свалки или направлен в ее сторону.

8. Когда в результате обращения частного лица, которое узнало о возможностях применения изотопных методов в ходе национальной информационно-просветительской кампании, их организация впервые была уведомлена о ситуации в Амбаниале, сотрудники НИЯНТ сразу же поняли, что могут помочь. «Для нас это простой, рутинный анализ, который выполняется в течение нескольких недель, — говорит г-н Раджаобелисон. — А для местных жителей это настоящее спасение»

В ФОКУСЕ

Босния и Герцеговина и Сербия добиваются успехов в характеризации вируса COVID-19 благодаря поддержке Агентства и ФАО

Наиболее точным методом выявления вируса COVID-19 является ОТ-ПЦР в реальном времени. Лаборатория животноводства и ветеринарии ФАО/МАГАТЭ уже несколько десятилетий помогает странам использовать этот метод для выявления зоонозных заболеваний (передаваемых от животных к человеку), таких как COVID-19 и Эбола.

1. Ветеринарные лаборатории в Боснии и Герцеговине и Сербии, персонал которых прошел подготовку в Агентстве и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), теперь могут применять секвенирование генома для характеризации вируса, вызывающего COVID-19. Эта технология позволяет узнать, откуда началось распространение вируса, и способствует усилиям по отслеживанию контактов и анализу путей передачи. Ветеринарные лаборатории помогают органам здравоохранения в их работе по локализации и сдерживанию вспышек заболеваний.

2. Основанная на изысканиях в ядерной области технология, которая широко используется для обнаружения вируса, вызывающего COVID-19, называется полимеразной цепной реакцией с обратной транскрипцией в реальном времени (ОТ-ПЦР в реальном времени). Это метод предусматривает использование флуоресцентных красителей для обнаружения наличия специфического генетического материала и практически сразу же дает ученым результаты, позволяющие судить о наличии вируса. Основываясь на этой технологии, для получения более подробной информации о вирусе используется полногеномное секвенирование, которое позволяет экспертам понять, когда и где произошло инфицирование вирусом.

3. «Благодаря секвенированию генома мы можем получить более полное представление о вирусе, о его вирулентности и о том, происходят ли в вирусе какие-либо изменения с течением времени», — рассказывает Горан Черкез, помощник министра и сотрудник федерального министерства здравоохранения Боснии и Герцеговины.

4. Таня Йованович, вирусолог и профессор медицинского факультета Белградского университета, говорит: «Очень важно иметь возможность работать совместно, помогая органам здравоохранения оценивать эффективность применяемых мер и насколько она меняется в зависимости от изменений в вирусе. Сравнивая полученные в Сербии нуклеотидные последовательности с материалом из соседних стран, мы можем лучше ориентироваться в ситуации с распространением вируса и предсказывать, какие меры по его сдерживанию должны быть приняты».

5. Помощь по линии Агентства, оказываемая в рамках его сети лабораторий ветеринарной диагностики (ВЕТЛАБ) и программы технического сотрудничества, включала проведение вебинаров и предоставление консультативных услуг, а также поставку оборудования и расходных материалов для обнаружения COVID-19.

6. «В начале пандемии ветеринарные лаборатории были подготовлены несколько лучше, чем медицинские лаборатории, потому что у нас был опыт в области борьбы с болезнями животных и зоонозами и проведения массового тестирования, — поясняет Тофик Голетич, профессор кафедры болезней птиц и методов их лечения и заведующий лабораторией молекулярной диагностики и исследований Сараевского университета. — Обмениваясь информацией и действуя в рамках подхода «Единое здоровье», мы можем сотрудничать с директивными органами и более эффективно планировать меры по борьбе с COVID-19 и оценивать последствия этого заболевания».

7. В Ветеринарном специализированном институте «Кралево», Сербия, были протестированы на вирус COVID-19 более 13 000 взятых у людей проб. В начале пандемии COVID-19 были отобраны образцы РНК и затем проанализированы с использованием метода полногеномного секвенирования. К настоящему времени расшифровано 150 полных геномов. Используя эти образцы, ученые обнаружили, что в Сербии циркулирует некоторое количество линий вируса COVID-19, происходящих из нескольких стран.

8. Данные полногеномного секвенирования загружаются на специализированный веб-сайт по биоинформатике — базу данных Национального центра биотехнологической информации США — благодаря чему ученые во всем мире могут проводить дальнейшие исследования. Когда ученые выполняют полногеномное секвенирование и загружают эту информацию в базу данных, можно определить взаимосвязи на глобальном уровне, что дает возможность построения более разветвленных и точных филогенетических деревьев. Таким образом путь появления вируса можно проследить до определенного места и штамма.

Приложение

Таблица A1. Распределение и использование ресурсов регулярного бюджета в 2020 году по программам и основным программам (в евро)

Таблица A2. Использование ресурсов внебюджетных фондов в поддержку регулярных программ в 2020 году по программам и основным программам (в евро)

Таблица A3 (a). Выплаты (фактические расходы) из Фонда технического сотрудничества по техническим областям и регионам в 2020 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 2020 года, по типам соглашений

Таблица A5. Количество установок и зон баланса материала вне установок, находившихся под гарантиями Агентства в 2020 году

Таблица A6. Заключение соглашений о гарантиях, дополнительных протоколов и протоколов о малых количествах (статус на 31 декабря 2020 года)

Таблица A7. Участие в многосторонних договорах, депозитарием которых является Генеральный директор (статус на 31 декабря 2020 года)

Таблица A8. Государства-члены, заключившие Пересмотренное дополнительное соглашение (ПДС) о предоставлении Агентством технической помощи (статус на 31 декабря 2020 года)

Таблица A9. Принятие поправки к статье VI Устава Агентства (статус на 31 декабря 2020 года)

Таблица A10. Принятие поправки к статье XIV.A Устава Агентства (статус на 31 декабря 2020 года)

Таблица A11. Многосторонние договоры, которые были разработаны и приняты под эгидой Агентства и/или депозитарием которых является Генеральный директор (статус и происшедшие изменения)

Таблица A12. Действующие и строящиеся ядерные энергетические реакторы в мире (статус на 31 декабря 2020 года)

Таблица A13. Участие государств-членов в отдельных видах деятельности Агентства в 2020 году

Таблица A14. Консультативные миссии по регулирующей инфраструктуре радиационной безопасности (АМРАС) в 2020 году

Таблица A15. Миссии по оценке обучения и подготовки кадров (ЭдуТА) в 2020 году

Таблица A16. Международные центры МАГАТЭ на базе исследовательских реакторов (ИСЕРР)

Таблица A17. Комплексные миссии в рамках Программы действий Агентства по лечению рака (имПАКТ) в 2020 году

Таблица A18. Миссии по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) в 2020 году

Таблица A19. Члены Международной академии ядерного менеджмента (МАЯМ), назначенные в 2020 году

Таблица A20. Миссии по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР) в 2020 году

Примечание. Таблицы A28–A33 доступны только в онлайновом режиме по адресу *www.iaea.org/publications/reports*.

Таблица A21. Миссии в рамках услуг по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРРС) в 2020 году

Таблица A22. Миссии по содействию управлению знаниями (КМАВ) в 2020 году

Таблица A23. Миссии Группы по оценке эксплуатационной безопасности (ОСАРТ) в 2020 году

Таблица A24. Миссии по экспертной оценке опыта достижения показателей эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР) в 2020 году

Таблица A25. Миссии по рассмотрению аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО) в 2020 году

Таблица A26. Рассмотрение технических вопросов безопасности (ТСР) в 2020 году

Таблица A27. Миссии в рамках процесса постоянного повышения культуры безопасности (ППКБ) в 2020 году

Таблица A28. Проекты координированных исследований, реализация которых началась в 2020 году

Таблица A29. Проекты координированных исследований, реализация которых была завершена в 2020 году

Таблица A30. Публикации, выпущенные в 2020 году

Таблица A31. Учебные курсы в рамках технического сотрудничества, организованные в 2020 году

Таблица A32. Корпоративные аккаунты Агентства в социальных сетях

Таблица A33 (a). Количество и тип установок, находившихся под гарантиями Агентства в 2020 году, в разбивке по государствам

Таблица A33 (b). Установки, находившиеся под гарантиями Агентства или содержавшие находящийся под гарантиями Агентства ядерный материал в 2020 году

Таблица A1. Распределение и использование ресурсов регулярного бюджета в 2020 году по программам и основным программам (в евро)

Основная программа (ОП)/программа	Первоначальный бюджет 1 долл. США = 1 евро	Скорректированный бюджет 1 долл. США = 0,878 евро	Расходы	Использование ресурсов	Остаток
	a*	b**	c	d = c/b	e = b – c
ОП1. Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука					
Общее управление, координация и общие виды деятельности	3 307 427	3 247 752	2 955 862	91,0%	291 890
Ядерная энергетика	9 093 995	8 901 469	8 099 120	91,0%	802 349
Ядерный топливный цикл и обращение с отходами	7 801 710	7 646 867	6 365 406	83,2%	1 281 461
Создание потенциала и ядерные знания для целей устойчивого энергетического развития	10 759 795	10 548 163	9 309 896	88,3%	1 238 267
Ядерная наука	10 449 764	10 305 152	9 483 586	92,0%	821 566
Итого, основная программа 1	**41 412 691**	**40 649 403**	**36 213 870**	**89,1%**	**4 435 533**
ОП2. Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды					
Общее управление, координация и общие виды деятельности	8 280 760	8 203 634	8 063 054	98,3%	140 580
Продовольствие и сельское хозяйство	12 065 296	11 901 052	11 999 287	100,8%	(98 235)
Здоровье человека	8 848 499	8 694 307	8 638 502	99,4%	55 805
Водные ресурсы	3 753 133	3 703 630	3 682 967	99,4%	20 663
Окружающая среда	6 692 542	6 590 447	6 339 535	96,2%	250 912
Производство радиоизотопов и радиационные технологии	2 473 852	2 439 142	1 942 414	79,6%	496 728
Итого, основная программа 2	**42 114 082**	**41 532 212**	**40 665 759**	**97,9%**	**866 453**
ОП3. Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность					
Общее управление, координация и общие виды деятельности	4 081 889	3 996 018	3 886 385	97,3%	109 633
Готовность и реагирование в случае инцидентов и аварийных ситуаций	4 468 227	4 381 982	4 292 404	98,0%	89 578
Безопасность ядерных установок	10 702 937	10 457 120	9 473 891	90,6%	983 229
Радиационная безопасность и безопасность перевозки	7 664 881	7 499 063	7 205 937	96,1%	293 126
Обращение с радиоактивными отходами и безопасность окружающей среды	3 865 473	3 785 366	3 615 961	95,5%	169 405
Физическая ядерная безопасность	6 305 773	6 150 539	5 650 243	91,9%	500 296
Итого, основная программа 3	**37 089 180**	**36 270 088**	**34 124 821**	**94,1%**	**2 145 267**
ОП4. Ядерная проверка					
Общее управление, координация и общие виды деятельности	14 125 413	13 947 926	14 123 864	101,3%	(175 938)
Осуществление гарантий	131 398 052	128 815 350	127 913 247	99,3%	902 103
Другая деятельность по проверке	3 185 925	3 091 385	2 988 988	96,7%	102 397
Итого, основная программа 4	**148 709 390**	**145 854 661**	**145 026 099**	**99,4%**	**828 562**
ОП5. Услуги в области политики, управления и администрации					
Услуги в области политики, управления и администрации	81 376 955	80 358 706	78 442 829	97,6%	1 915 877
Итого, основная программа 5	**81 376 955**	**80 358 706**	**78 442 829**	**97,6%**	**1 915 877**
ОП6. Управление техническим сотрудничеством в целях развития					
Управление техническим сотрудничеством в целях развития	26 731 414	26 250 394	25 519 686	97,2%	730 708
Итого, основная программа 6	**26 731 414**	**26 250 394**	**25 519 686**	**97,2%**	**730 708**
Итого, оперативный регулярный бюджет	**377 433 712**	**370 915 464**	**359 993 064**	**97,1%**	**10 922 400**

Основная программа (ОП)/программа	Первоначальный бюджет 1 долл. США = 1 евро	Скорректирован-ный бюджет 1 долл. США = 0,878 евро	Расходы	Использование ресурсов	Остаток
	a*	b**	c	d = c/b	e = b – c
Потребности в финансировании основных капиталовложений* **					
ОП1. Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука	–	–	–	–	–
ОП2. Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды	2 034 000	2 029 202	47 466	2,3%	1 981 736
ОП3. Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность	305 100	305 100	–	–	305 100
ОП4. Ядерная проверка	1 017 000	1 017 000	–	–	1 017 000
ОП5. Услуги в области политики, управления и администрации	2 745 900	2 745 900	844 966	30,8%	1 900 934
ОП6. Управление техническим сотрудничеством в целях развития	–	–	–	–	–
Итого, капитальный регулярный бюджет	**6 102 000**	**6 097 202**	**892 432**	**14,6%**	**5 204 770**
Итого, программы Агентства	**383 535 712**	**377 012 666**	**360 885 496**	**95,7%**	**16 127 170**
Компенсируемая работа для других	3 129 353	3 129 353	3 194 505	102,1%	(65 152)
Всего, регулярный бюджет	**386 665 065**	**380 142 019**	**364 080 001**	**95,8%**	**16 062 018**

*Резолюция Генеральной конференции GC(63)/RES/3, принятая в сентябре 2019 года, — первоначальный бюджет по курсу 1 долл. США = 1 евро.
**Первоначальный бюджет пересчитан по среднему операционному обменному курсу Организации Объединенных Наций 0,878 евро за 1 долл. США в 2020 году.
***Дополнительную информацию о Фонде основных капиталовложений можно найти в примечании 39d «Финансовых ведомостей Агентства за 2020 год».

Таблица A2. Использование ресурсов внебюджетных фондов в поддержку регулярных программ в 2020 году по программам и основным программам (в евро)

Основная программа (ОП)/программа	Чистые расходы в 2020 году
ОП1. Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука	
Общее управление, координация и общие виды деятельности	50 212
Ядерная энергетика	2 800 315
Ядерный топливный цикл и обращение с отходами	2 565 940
Создание потенциала и ядерные знания для целей устойчивого энергетического развития	577 033
Ядерная наука	2 779 119
Итого, основная программа 1	**8 772 619**
ОП2. Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды	
Общее управление, координация и общие виды деятельности	1 257 888
Продовольствие и сельское хозяйство	4 271 857
Здоровье человека	239 204
Водные ресурсы	34 599
Окружающая среда	1 042 236
Производство радиоизотопов и радиационные технологии	293 384
Итого, основная программа 2	**7 139 168**
ОП3. Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность	
Общее управление, координация и общие виды деятельности	2 609 699
Готовность и реагирование в случае инцидентов и аварийных ситуаций	584 999
Безопасность ядерных установок	2 665 476
Радиационная безопасность и безопасность перевозки	709 216
Обращение с радиоактивными отходами и безопасность окружающей среды	942 470
Физическая ядерная безопасность	14 781 286
Итого, основная программа 3	**22 293 146**
ОП4. Ядерная проверка	
Общее управление, координация и общие виды деятельности	1 896 797
Осуществление гарантий	20 172 908
Другая деятельность по проверке	4 765 219
Итого, основная программа 4	**26 834 924**
ОП5. Услуги в области политики, управления и администрации	
Услуги в области политики, управления и администрации	1 590 861
Итого, основная программа 5	**1 590 861**
ОП6. Управление техническим сотрудничеством в целях развития	
Управление техническим сотрудничеством в целях развития	371 953
Итого, основная программа 6	**371 953**
Всего, внебюджетные фонды в поддержку программ	**67 002 671**

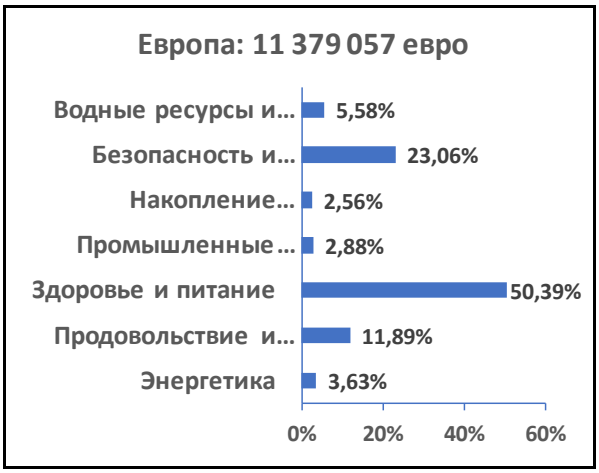
Таблица A3 (a). Выплаты (фактические расходы) из Фонда технического сотрудничества по техническим областям и регионам в 2020 году

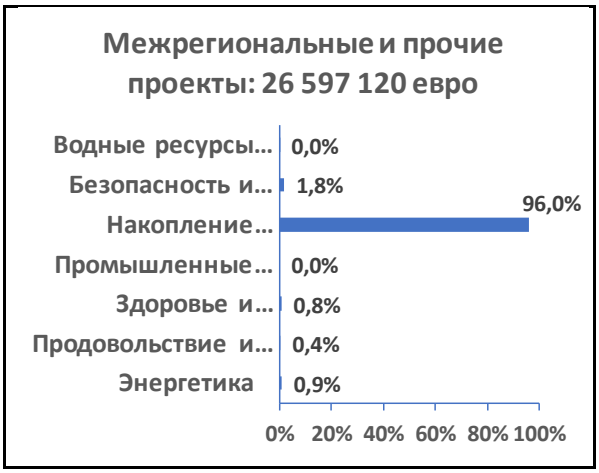
Сводные данные по всем регионам
(в евро)

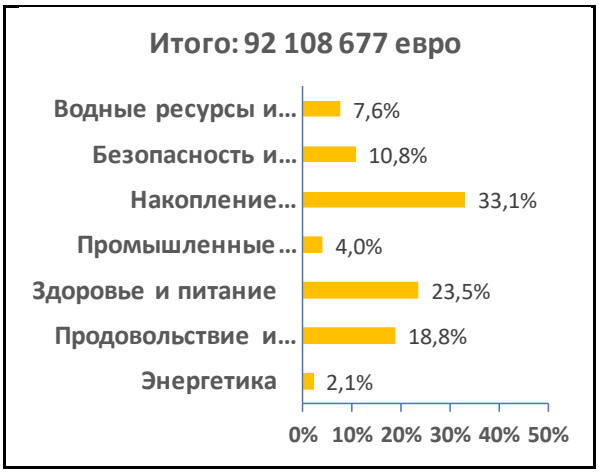
Техническая область	Африка	Азия и Тихий океан	Европа	Латинская Америка и Карибский бассейн	Межрегио-нальные и прочие проекты	ПДЛР[a]	Всего
Энергетика	484 354	513 619	413 277	314 814	228 070	0	1 954 133
Продовольствие и сельское хозяйство	8 713 334	5 105 342	1 352 496	2 057 465	115 280	0	17 343 917
Здоровье и питание	9 613 849	2 391 799	5 733 910	3 621 776	222 611	107 405	21 691 349
Промышленные применения/ радиационные технологии	796 608	1 755 598	328 278	793 491	0	0	3 673 975
Накопление ядерных знаний и управление ими	1 464 558	1 834 813	291 250	1 386 277	25 537 890	0	30 514 788
Безопасность и физическая безопасность	3 315 245	1 297 294	2 624 561	2 178 183	488 621	0	9 903 904
Водные ресурсы и окружающая среда	3 130 660	989 380	635 285	2 266 637	4 648	0	7 026 610
Итого	**27 518 609**	**13 887 844**	**11 379 057**	**12 618 642**	**26 597 120**	**107 405**	**92 108 677**

[a] ПДЛР — Программа действий по лечению рака.

Таблица A3 (b). Графическое представление информации, содержащейся в таблице A3 (a)







Примечание. Полные названия технических областей см. в таблице A3 (a).

Таблица A4. Количество ядерного материала, находившегося под гарантиями Агентства по состоянию на конец 2020 года, по типам соглашений

Ядерный материал	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях[a]	Соглашения а основе INFCIRC/66	Соглашения о добровольной постановке под гарантии	Количество в значимых количествах (ЗК)
Плутоний[b], содержащийся в облученном топливе и в топливных элементах в активной зоне реакторов	148 124	3 174	21 056	172 354
Выделенный плутоний вне активной зоны реакторов	1 261	5	10 971	12 237
Высокообогащенный уран (с обогащением по U-235, равным или больше 20%)	155	1	0	156
Низкообогащенный уран (с обогащением по U-235 меньше 20%)	19 216	366	1 237	20 819
Исходный материал[c] (природный и обедненный уран и торий)	11 571	1 741	2 536	15 848
U-233	18	0	0	18
Итого, ЗК ядерного материала	**180 345**	**5 287**	**35 800**	**221 432**

Количество тяжелой воды, находившейся под гарантиями Агентства по состоянию на конец 2020 года, по типам соглашений

Неядерный материал[d]	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях	Соглашения на основе INFCIRC/66	Соглашения о добровольной постановке под гарантии	Количество в тоннах
Тяжелая вода (тонны)		**423,3**		**424,0[e]**

[a] Включая ядерный материал, находившийся под гарантиями Агентства на Тайване, Китай; без учета ядерного материала в Корейской Народно-Демократической Республике.

[b] Это количество включает оценочное количество (9 000 ЗК) плутония, содержащегося в топливных элементах, которые загружены в активную зону, и в другом облученном топливе, данные о котором в соответствии с согласованными процедурами отчетности Агентству еще не представлены.

[c] В этой таблице не указаны данные по материалу, упоминаемому в подпунктах 34 (a) и (b) документа INFCIRC/153 (Corrected).

[d] Неядерный материал, который подпадает под применение гарантий Агентства в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2.

[e] Включая 0,7 тонны тяжелой воды, находившейся под гарантиями Агентства на Тайване, Китай.

Таблица A5. Количество установок и зон баланса материала вне установок, находившихся под гарантиями Агентства в 2020 году

Тип	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях[a]	Соглашения на основе INFCIRC/66[b]	Соглашения о добровольной постановке под гарантии	Всего
Энергетические реакторы	245	17	1	263
Исследовательские реакторы и критические сборки	146	3	1	150
Заводы по конверсии	17	0	0	17
Заводы по изготовлению топлива	37	3	1	41
Заводы по переработке	10	0	1	11
Заводы по обогащению	16	0	3	19
Отдельные хранилища	133	2	4	139
Другие установки	77	0	0	77
Итого, установки	**681**	**25**	**11**	**717**
Зоны баланса материала, содержащие места нахождения вне установок[c]	603	1	0	604
Итого	**1284**	**26**	**11**	**1321**

[a] Соглашения о гарантиях в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия и/или Договором Тлателолко и другие соглашения о всеобъемлющих гарантиях; включая установки на Тайване, Китай.

[b] Охватывают установки в Израиле, Индии и Пакистане.

c Включая 65 зон баланса материала в государствах, имеющих измененные протоколы о малых количествах.

Таблица A6. Заключение соглашений о гарантиях, дополнительных протоколов и протоколов о малых количествах (статус на 31 декабря 2020 года)

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Австралия		Вступление в силу: 10 июля 1974 г.	217	Вступление в силу: 12 дек. 1997 г.
Австрия[4]		Присоединение: 31 июля 1996 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Азербайджан		Вступление в силу: 29 апр. 1999 г.	580	Вступление в силу: 29 нояб. 2000 г.
Албания[1]		Вступление в силу: 25 марта 1988 г.	359	Вступление в силу: 3 нояб. 2010 г.
Алжир		Вступление в силу: 7 янв. 1997 г.	531	Подписание: 16 февр. 2018 г.
Ангола	Вступление в силу: 28 апр. 2010 г.	Вступление в силу: 28 апр. 2010 г.	800	Вступление в силу: 28 апр. 2010 г.
Андорра	Изменение: 24 апр. 2013 г.	Вступление в силу: 18 окт. 2010 г.	808	Вступление в силу: 19 дек. 2011 г.
Антигуа и Барбуда[2]	Изменение: 5 марта 2012 г.	Вступление в силу: 9 сент. 1996 г.	528	Вступление в силу: 15 нояб. 2013 г.
Аргентина[3]		Вступление в силу: 4 марта 1994 г.	435	
Армения		Вступление в силу: 5 мая 1994 г.	455	Вступление в силу: 28 июня 2004 г.
Афганистан	Изменение: 28 янв. 2016 г.	Вступление в силу: 20 февр. 1978 г.	257	Вступление в силу: 19 июля 2005 г.
Багамские Острова[2]	Изменение: 25 июля 2007 г.	Вступление в силу: 12 сент. 1997 г.	544	
Бангладеш		Вступление в силу: 11 июня 1982 г.	301	Вступление в силу: 30 марта 2001 г.
Барбадос[2]	X	Вступление в силу: 14 авг. 1996 г.	527	
Бахрейн	Вступление в силу: 10 мая 2009 г.	Вступление в силу: 10 мая 2009 г.	767	Вступление в силу: 20 июля 2011 г.
Беларусь		Вступление в силу: 2 авг. 1995 г.	495	Подписание: 15 нояб. 2005 г.
Белиз[5]	X	Вступление в силу: 21 янв. 1997 г.	532	
Бельгия		Вступление в силу: 21 февр. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Бенин	Изменение: 17 сент. 2019 г.	Вступление в силу: 17 сент. 2019 г.	930	Вступление в силу: 17 сент. 2019 г.
Болгария[7]		Присоединение: 1 мая 2009 г.	193	Присоединение: 1 мая 2009 г.

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Боливия, Многонациональное Государство[2]	X	Вступление в силу: 6 февр. 1995 г.	465	Подписание: 18 сент. 2019 г.
Босния и Герцеговина		Вступление в силу: 4 апр. 2013 г.	851	Вступление в силу: 3 июля 2013 г.
Ботсвана		Вступление в силу: 24 авг. 2006 г.	694	Вступление в силу: 24 авг. 2006 г.
Бразилия[6]		Вступление в силу: 4 марта 1994 г.	435	
Бруней-Даруссалам	X	Вступление в силу: 4 нояб. 1987 г.	365	
Буркина-Фасо	Изменение: 18 февр. 2008 г.	Вступление в силу: 17 апр. 2003 г.	618	Вступление в силу: 17 апр. 2003 г.
Бурунди	Вступление в силу: 27 сент. 2007 г.	Вступление в силу: 27 сент. 2007 г.	719	Вступление в силу: 27 сент. 2007 г.
Бутан	X	Вступление в силу: 24 окт. 1989 г.	371	
Вануату	Вступление в силу: 21 мая 2013 г.	Вступление в силу: 21 мая 2013 г.	852	Вступление в силу: 21 мая 2013 г.
Венгрия[18]		Присоединение: 1 июля 2007 г.	193	Присоединение: 1 июля 2007 г.
Венесуэла, Боливарианская Республика[2]		Вступление в силу: 11 марта 1982 г.	300	
Вьетнам		Вступление в силу: 23 февр. 1990 г.	376	Вступление в силу: 17 сент. 2012 г.
Габон	Изменение: 30 окт. 2013 г.	Вступление в силу: 25 марта 2010 г.	792	Вступление в силу: 25 марта 2010 г.
Гайана[2]	X	Вступление в силу: 23 мая 1997 г.	543	
Гаити[2]	Изменение: 22 янв. 2020 г.	Вступление в силу: 9 марта 2006 г.	681	Вступление в силу: 9 марта 2006 г.
Гамбия	Изменение: 17 окт. 2011 г.	Вступление в силу: 8 авг. 1978 г.	277	Вступление в силу: 18 окт. 2011 г.
Гана		Вступление в силу: 17 февр. 1975 г.	226	Вступление в силу: 11 июня 2004 г.
Гватемала[2]	Изменение: 26 апр. 2011 г.	Вступление в силу: 1 февр. 1982 г.	299	Вступление в силу: 28 мая 2008 г.
Гвинея	*Подписание: 13 дек. 2011 г.*	*Подписание: 13 дек. 2011 г.*		*Подписание: 13 дек. 2011 г.*
Гвинея-Бисау	*Подписание: 21 июня 2013 г.*	*Подписание: 21 июня 2013 г.*		*Подписание: 21 июня 2013 г.*

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Германия[16]		Вступление в силу: 21 февр. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Гондурас[2]	Изменение: 20 сент. 2007 г.	Вступление в силу: 18 апр. 1975 г.	235	Вступление в силу: 17 нояб. 2017 г.
Государство Палестина[32]	*Подписание: 14 июня 2019 г.*	*Подписание: 14 июня 2019 г.*		
Гренада[2]	X	Вступление в силу: 23 июля 1996 г.	525	
Греция[17]		Присоединение: 17 дек. 1981 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Грузия		Вступление в силу: 3 июня 2003 г.	617	Вступление в силу: 3 июня 2003 г.
Дания[12]		Вступление в силу: 1 марта 1972 г. Вступление в силу: 21 февр. 1977 г.	176 193	Вступление в силу: 22 марта 2013 г. Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Демократическая Республика Конго		Вступление в силу: 9 нояб. 1972 г.	183	Вступление в силу: 9 апр. 2003 г.
Джибути	Вступление в силу: 26 мая 2015 г.	Вступление в силу: 26 мая 2015 г.	884	Вступление в силу: 26 мая 2015 г.
Доминика[5]	X	Вступление в силу: 3 мая 1996 г.	513	
Доминиканская Республика[2]	Изменение: 11 окт. 2006 г.	Вступление в силу: 11 окт. 1973 г.	201	Вступление в силу: 5 мая 2010 г.
Египет		Вступление в силу: 30 июня 1982 г.	302	
Замбия	X	Вступление в силу: 22 сент. 1994 г.	456	Подписание: 13 мая 2009 г.
Зимбабве	Изменение: 31 авг. 2011 г.	Вступление в силу: 26 июня 1995 г.	483	
Йемен	X	Вступление в силу: 14 авг. 2002 г.	614	
Израиль		Вступление в силу: 4 апр. 1975 г.	249/Add.1	
Индия[19]		Вступление в силу: 30 сент. 1971 г. Вступление в силу: 17 нояб. 1977 г. Вступление в силу: 27 сент. 1988 г. Вступление в силу: 11 окт. 1989 г. Вступление в силу: 1 марта 1994 г. Вступление в силу: 11 мая 2009 г.	211 260 360 374 433 754	Вступление в силу: 25 июля 2014 г.
Индонезия		Вступление в силу: 14 июля 1980 г.	283	Вступление в силу: 29 сент. 1999 г.

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Иордания		Вступление в силу: 21 февр. 1978 г.	258	Вступление в силу: 28 июля 1998 г.
Ирак		Вступление в силу: 29 февр. 1972 г.	172	Вступление в силу: 10 окт. 2012 г.
Иран, Исламская Республика[20]		Вступление в силу: 15 мая 1974 г.	214	Подписание: 18 дек. 2003 г.
Ирландия		Вступление в силу: 21 февр. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Исландия	Изменение: 15 марта 2010 г.	Вступление в силу: 16 окт. 1974 г.	215	Вступление в силу: 12 сент. 2003 г.
Испания		Присоединение: 5 апр. 1989 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Италия		Вступление в силу: 21 февр. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Кабо-Верде	*Изменение: 27 марта 2006 г.*	*Подписание: 28 июня 2005 г.*		*Подписание: 28 июня 2005 г.*
Казахстан		Вступление в силу: 11 авг. 1995 г.	504	Вступление в силу: 9 мая 2007 г.
Камбоджа	Изменение: 16 июля 2014 г.	Вступление в силу: 17 дек. 1999 г.	586	Вступление в силу: 24 апр. 2015 г.
Камерун	Изменение: 15 июля 2019 г.	Вступление в силу: 17 дек. 2004 г.	641	Вступление в силу: 29 сент. 2016 г.
Канада		Вступление в силу: 21 февр. 1972 г.	164	Вступление в силу: 8 сент. 2000 г.
Катар	Вступление в силу: 21 янв. 2009 г.	Вступление в силу: 21 янв. 2009 г.	747	
Кения	Вступление в силу: 18 сент. 2009 г.	Вступление в силу: 18 сент. 2009 г.	778	Вступление в силу: 18 сент. 2009 г.
Кипр[10]		Присоединение: 1 мая 2008 г.	193	Присоединение: 1 мая 2008 г.
Кирибати	X	Вступление в силу: 19 дек. 1990 г.	390	Подписание: 9 нояб. 2004 г.
Китай		Вступление в силу: 18 сент. 1989 г.	369*	Вступление в силу: 28 марта 2002 г.
Колумбия[8]		Вступление в силу: 22 дек. 1982 г.	306	Вступление в силу: 5 марта 2009 г.
Коморские Острова	Вступление в силу: 20 янв. 2009 г.	Вступление в силу: 20 янв. 2009 г.	752	Вступление в силу: 20 янв. 2009 г.
Конго	Вступление в силу: 28 окт. 2011 г.	Вступление в силу: 28 окт. 2011 г.	831	Вступление в силу: 28 окт. 2011 г.
Корейская Народно-Демократическая Республика		Вступление в силу: 10 апр. 1992 г.	403	

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Корея, Республика		Вступление в силу: 14 нояб. 1975 г.	236	Вступление в силу: 19 февр. 2004 г.
Коста-Рика[2]	Изменение: 12 янв. 2007 г.	Вступление в силу: 22 нояб. 1979 г.	278	Вступление в силу: 17 июня 2011 г.
Кот-д'Ивуар		Вступление в силу: 8 сент. 1983 г.	309	Вступление в силу: 5 мая 2016 г.
Куба[2]		Вступление в силу: 3 июня 2004 г.	633	Вступление в силу: 3 июня 2004 г.
Кувейт	Изменение: 26 июля 2013 г.	Вступление в силу: 7 марта 2002 г.	607	Вступление в силу: 2 июня 2003 г.
Кыргызстан	X	Вступление в силу: 3 февр. 2004 г.	629	Вступление в силу: 10 нояб. 2011 г.
Лаосская Народно-Демократическая Республика	X	Вступление в силу: 5 апр. 2001 г.	599	Подписание: 5 нояб. 2014 г.
Латвия[21]		Присоединение: 1 окт. 2008 г.	193	Присоединение: 1 окт. 2008 г.
Лесото	Изменение: 8 сент. 2009 г.	Вступление в силу: 12 июня 1973 г.	199	Вступление в силу: 26 апр. 2010 г.
Либерия	*Вступление в силу: 10 дек. 2018 г.*	*Вступление в силу: 10 дек. 2018 г.*		*Вступление в силу: 10 дек. 2018 г.*
Ливан	Изменение: 5 сент. 2007 г.	Вступление в силу: 5 марта 1973 г.	191	
Ливия		Вступление в силу: 8 июля 1980 г.	282	Вступление в силу: 11 авг. 2006 г.
Литва[22]		Присоединение: 1 янв. 2008 г.	193	Присоединение: 1 янв. 2008 г.
Лихтенштейн		Вступление в силу: 4 окт. 1979 г.	275	Вступление в силу: 25 нояб. 2015 г.
Люксембург		Вступление в силу: 21 февр. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Маврикий	Изменение: 26 сент. 2008 г.	Вступление в силу: 31 янв. 1973 г.	190	Вступление в силу: 17 дек. 2007 г.
Мавритания	Изменение: 20 марта 2013 г.	Вступление в силу: 10 дек. 2009 г.	788	Вступление в силу: 10 дек. 2009 г.
Мадагаскар	Изменение: 29 мая 2008 г.	Вступление в силу: 14 июня 1973 г.	200	Вступление в силу: 18 сент. 2003 г.
Малави	Изменение: 29 февр. 2008 г.	Вступление в силу: 3 авг. 1992 г.	409	Вступление в силу: 26 июля 2007 г.
Малайзия		Вступление в силу: 29 февр. 1972 г.	182	Подписание: 22 нояб. 2005 г.
Мали	Изменение: 18 апр. 2006 г.	Вступление в силу: 12 сент. 2002 г.	615	Вступление в силу: 12 сент. 2002 г.

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Мальдивские Острова	X	Вступление в силу: 2 окт. 1977 г.	253	
Мальта[23]		Присоединение: 1 июля 2007 г.	193	Присоединение: 1 июля 2007 г.
Марокко		Вступление в силу: 18 февр. 1975 г.	228	Вступление в силу: 21 апр. 2011 г.
Маршалловы Острова		Вступление в силу: 3 мая 2005 г.	653	Вступление в силу: 3 мая 2005 г.
Мексика[24]		Вступление в силу: 14 сент. 1973 г.	197	Вступление в силу: 4 марта 2011 г.
Микронезии, Федеративные Штаты	*Подписание: 1 июня 2015 г.*	*Подписание: 1 июня 2015 г.*		
Мозамбик	Вступление в силу: 1 марта 2011 г.	Вступление в силу: 1 марта 2011 г.	813	Вступление в силу: 1 марта 2011 г.
Монако	Изменение: 27 нояб. 2008 г.	Вступление в силу: 13 июня 1996 г.	524	Вступление в силу: 30 сент. 1999 г.
Монголия	X	Вступление в силу: 5 сент. 1972 г.	188	Вступление в силу: 12 мая 2003 г.
Мьянма	X	Вступление в силу: 20 апр. 1995 г.	477	Подписание: 17 сент. 2013 г.
Намибия	X	Вступление в силу: 15 апр. 1998 г.	551	Вступление в силу: 20 февр. 2012 г.
Науру	X	Вступление в силу: 13 апр. 1984 г.	317	
Непал	X	Вступление в силу: 22 июня 1972 г.	186	
Нигер		Вступление в силу: 16 февр. 2005 г.	664	Вступление в силу: 2 мая 2007 г.
Нигерия		Вступление в силу: 29 февр. 1988 г.	358	Вступление в силу: 4 апр. 2007 г.
Нидерланды	X	Вступление в силу: 5 июня 1975 г.[15] Вступление в силу: 21 февр. 1977 г.	229 193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Никарагуа[2]	Изменение: 12 июня 2009 г.	Вступление в силу: 29 дек. 1976 г.	246	Вступление в силу: 18 февр. 2005 г.
Новая Зеландия[25]	Изменение: 24 февр. 2014 г.	Вступление в силу: 29 февр. 1972 г.	185	Вступление в силу: 24 сент. 1998 г.
Норвегия		Вступление в силу: 1 марта 1972 г.	177	Вступление в силу: 16 мая 2000 г.
Объединенная Республика Танзания	Изменение: 10 июня 2009 г.	Вступление в силу: 7 февр. 2005 г.	643	Вступление в силу: 7 февр. 2005 г.
Объединенные Арабские Эмираты		Вступление в силу: 9 окт. 2003 г.	622	Вступление в силу: 20 дек. 2010 г.

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Оман	X	Вступление в силу: 5 сент. 2006 г.	691	
Пакистан		Вступление в силу: 5 марта 1962 г. Вступление в силу: 17 июня 1968 г. Вступление в силу: 17 окт. 1969 г. Вступление в силу: 18 марта 1976 г. Вступление в силу: 2 марта 1977 г. Вступление в силу: 10 сент. 1991 г. Вступление в силу: 24 февр. 1993 г. Вступление в силу: 22 февр. 2007 г. Вступление в силу: 15 апр. 2011 г. Вступление в силу: 3 мая 2017 г.	34 116 135 239 248 393 418 705 816 920	
Палау	Изменение: 15 марта 2006 г.	Вступление в силу: 13 мая 2005 г.	650	Вступление в силу: 13 мая 2005 г.
Панама[8]	Изменение: 4 марта 2011 г.	Вступление в силу: 23 марта 1984 г.	316	Вступление в силу: 11 дек. 2001 г.
Папуа — Новая Гвинея	Изменение: 6 февр. 2019 г.	Вступление в силу: 13 окт. 1983 г.	312	
Парагвай[2]	Изменение: 17 июля 2018 г.	Вступление в силу: 20 марта 1979 г.	279	Вступление в силу: 15 сент. 2004 г.
Перу[2]		Вступление в силу: 1 авг. 1979 г.	273	Вступление в силу: 23 июля 2001 г.
Польша[26]		Присоединение: 1 марта 2007 г.	193	Присоединение: 1 марта 2007 г.
Португалия[27]		Присоединение: 1 июля 1986 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Республика Молдова	Изменение: 1 сент. 2011 г.	Вступление в силу: 17 мая 2006 г.	690	Вступление в силу: 1 июня 2012 г.
Российская Федерация		Вступление в силу: 10 июня 1985 г.	327*	Вступление в силу: 16 окт. 2007 г.
Руанда	Вступление в силу: 17 мая 2010 г.	Вступление в силу: 17 мая 2010 г.	801	Вступление в силу: 17 мая 2010 г.
Румыния[28]		Присоединение: 1 мая 2010 г.	193	Присоединение: 1 мая 2010 г.
Сальвадор[2]	Изменение: 10 июня 2011 г.	Вступление в силу: 22 апр. 1975 г.	232	Вступление в силу: 24 мая 2004 г.
Самоа	X	Вступление в силу: 22 янв. 1979 г.	268	

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Сан-Марино	Изменение: 13 мая 2011 г.	Вступление в силу: 21 сент. 1998 г.	575	
Сан-Томе и Принсипи	*Утверждение: 21 нояб. 2019 г.*	*Утверждение: 21 нояб. 2019 г.*		*Утверждение: 21 нояб. 2019 г.*
Саудовская Аравия	X	Вступление в силу: 13 янв. 2009 г.	746	
Святой Престол	Изменение: 11 сент. 2006 г.	Вступление в силу: 1 авг. 1972 г.	187	Вступление в силу: 24 сент. 1998 г.
Сейшельские Острова	Изменение: 31 окт. 2006 г.	Вступление в силу: 19 июля 2004 г.	635	Вступление в силу: 13 окт. 2004 г.
Северная Македония	Изменение: 9 июля 2009 г.	Вступление в силу: 16 апр. 2002 г.	610	Вступление в силу: 11 мая 2007 г.
Сенегал	Изменение: 6 янв. 2010 г.	Вступление в силу: 14 янв. 1980 г.	276	Вступление в силу: 24 июля 2017 г.
Сент-Винсент и Гренадины[5]	X	Вступление в силу: 8 янв. 1992 г.	400	
Сент-Китс и Невис[5]	Изменение: 19 авг. 2016 г.	Вступление в силу: 7 мая 1996 г.	514	Вступление в силу: 19 мая 2014 г.
Сент-Люсия[5]	X	Вступление в силу: 2 февр. 1990 г.	379	
Сербия[29]		Вступление в силу: 28 дек. 1973 г.	204	Вступление в силу: 17 сент. 20018 г.
Сингапур	Изменение: 31 марта 2008 г.	Вступление в силу: 18 окт. 1977 г.	259	Вступление в силу: 31 марта 2008 г.
Сирийская Арабская Республика		Вступление в силу: 18 мая 1992 г.	407	
Словакия[30]		Присоединение: 1 дек. 2005 г.	193	Присоединение: 1 дек. 2005 г.
Словения[31]		Присоединение: 1 сент. 2006 г.	193	Присоединение: 1 сент. 2006 г.
Соединенное Королевство		Вступление в силу: 14 дек. 1972 г.[34]	175	
		Вступление в силу: 14 авг. 1978 г.[35]	263*	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.[35]
	Подписание: 6 янв. 1993 г.	Подписание: 6 янв. 1993 г.[15] Вступление в силу: 31 дек. 2020 г.[36]	951*	Вступление в силу: 31 дек. 2020 г.[36]
Соединенные Штаты Америки	Изменение: 3 июля 2018 г.	Вступление в силу: 9 дек. 1980 г. Вступление в силу: 6 апр. 1989 г.[15]	288* 366	Вступление в силу: 6 янв. 2009 г.
Соломоновы Острова	X	Вступление в силу: 17 июня 1993 г.	420	
Сомали				

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Судан	X	Вступление в силу: 7 янв. 1977 г.	245	
Суринам[2]	X	Вступление в силу: 2 февр. 1979 г.	269	
Сьерра-Леоне	X	Вступление в силу: 4 дек. 2009 г.	787	
Таджикистан		Вступление в силу: 14 дек. 2004 г.	639	Вступление в силу: 14 дек. 2004 г.
Таиланд		Вступление в силу: 16 мая 1974 г.	241	Вступление в силу: 17 нояб. 2017 г.
Тимор-Лешти	*Подписание: 6 окт. 2009 г.*	*Подписание: 6 окт. 2009 г.*		*Подписание: 6 окт. 2009 г.*
Того	Изменение: 8 окт. 2015 г.	Вступление в силу: 18 июля 2012 г.	840	Вступление в силу: 18 июля 2012 г.
Тонга	Изменение: 3 апр. 2018 г.	Вступление в силу: 18 нояб. 1993 г.	426	
Тринидад и Тобаго[2]	X	Вступление в силу: 4 нояб. 1992 г.	414	
Тувалу	X	Вступление в силу: 15 марта 1991 г.	391	
Тунис		Вступление в силу: 13 марта 1990 г.	381	Подписание: 24 мая 2005 г.
Туркменистан		Вступление в силу: 3 янв. 2006 г.	673	Вступление в силу: 3 янв. 2006 г.
Турция		Вступление в силу: 1 сент. 1981 г.	295	Вступление в силу: 17 июля 2001 г.
Уганда	Изменение: 24 июня 2009 г.	Вступление в силу: 14 февр. 2006 г.	674	Вступление в силу: 14 февр. 2006 г.
Узбекистан		Вступление в силу: 8 окт. 1994 г.	508	Вступление в силу: 21 дек. 1998 г.
Украина		Вступление в силу: 22 янв. 1998 г.	550	Вступление в силу: 24 янв. 2006 г.
Уругвай[2]		Вступление в силу: 17 сент. 1976 г.	157	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Фиджи	X	Вступление в силу: 22 марта 1973 г.	192	Вступление в силу: 14 июля 2006 г.
Филиппины		Вступление в силу: 16 окт. 1974 г.	216	Вступление в силу: 26 февр. 2010 г.
Финляндия[14]		Присоединение: 1 окт. 1995 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Франция	Изменение: 25 февр. 2019 г.	Вступление в силу: 12 сент. 1981 г. Вступление в силу: 26 окт. 2007 г.[15]	290* 718	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.

Государство[a]	Протокол о малых количествах[b]	Соглашение о гарантиях[c]	INFCIRC	Дополнительный протокол
Хорватия[9]		Присоединение: 1 апр. 2017 г.	193	Присоединение: 1 апр. 2017 г.
Центральноафриканская Республика	Вступление в силу: 7 сент. 2009 г.	Вступление в силу: 7 сент. 2009 г.	777	Вступление в силу: 7 сент. 2009 г.
Чад	Вступление в силу: 13 мая 2010 г.	Вступление в силу: 13 мая 2010 г.	802	Вступление в силу: 13 мая 2010 г.
Черногория	Вступление в силу: 4 марта 2011 г.	Вступление в силу: 4 марта 2011 г.	814	Вступление в силу: 4 марта 2011 г.
Чешская Республика[11]		Присоединение: 1 окт. 2009 г.	193	Присоединение: 1 окт. 2009 г.
Чили[8]		Вступление в силу: 5 апр. 1995 г.	476	Вступление в силу: 3 нояб. 2003 г.
Швейцария		Вступление в силу: 6 сент. 1978 г.	264	Вступление в силу: 1 февр. 2005 г.
Швеция[33]		Присоединение: 1 июня 1995 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Шри-Ланка		Вступление в силу: 6 авг. 1984 г.	320	Утверждение: 12 сент. 2018 г.
Эквадор[2]	Изменение: 7 апр. 2006 г.	Вступление в силу: 10 марта 1975 г.	231	Вступление в силу: 24 окт. 2001 г.
Экваториальная Гвинея	*Утверждение: 13 июня 1986 г.*	*Утверждение: 13 июня 1986 г.*		
Эритрея	*Утверждение: 11 марта 2020 г.*	*Утверждение: 11 марта 2020 г.*		*Утверждение: 11 марта 2020 г.*
Эсватини	Изменение: 23 июля 2010 г.	Вступление в силу: 28 июля 1975 г.		Вступление в силу: 8 сент. 2010 г.
Эстония[13]		Присоединение: 1 дек. 2005 г.	193	Присоединение: 1 дек. 2005 г.
Эфиопия	Изменение: 2 июля 2019 г.	Вступление в силу: 2 дек. 1977 г.	261	Вступление в силу: 18 сент. 2019 г.
Южная Африка		Вступление в силу: 16 сент. 1991 г.	394	Вступление в силу: 13 сент. 2002 г.
Ямайка[2]		Вступление в силу: 6 нояб. 1978 г.	265	Вступление в силу: 19 марта 2003 г.
Япония		Вступление в силу: 2 дек. 1977 г.	255	Вступление в силу: 16 дек. 1999 г.

Обозначения
Указаны жирным шрифтом государства, которые не являются участниками Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) и имеют соглашения о гарантиях, основанные на документе INFCIRC/66. *Указаны курсивом* государства — участники ДНЯО, которые еще не ввели в действие соглашение о всеобъемлющих гарантиях (СВГ) в соответствии со статьей III ДНЯО. * в случае государств — участников ДНЯО, обладающих ядерным оружием, — соглашение о добровольной постановке под гарантии. X «X» в столбце «Протокол о малых количествах» означает, что в данном государстве действует протокол о малых количествах (ПМК). «Изменение» означает, что действующий ПМК основан на пересмотренном типовом тексте ПМК. *ПРИМ.* Целью настоящей таблицы не является перечисление всех соглашений о гарантиях, заключенных Агентством. Сюда не включены соглашения, применение гарантий в соответствии с которыми было приостановлено при вступлении в силу СВГ. Если не указано иное, соглашения о гарантиях, о которых идет речь, — это СВГ, заключенные в связи с ДНЯО.

[a] Название страны в данном столбце не является выражением какого-либо мнения со стороны Агентства относительно правового статуса какой-либо страны или территории, или ее компетентных органов, или относительно определения ее границ.

[b] Если страны соответствуют определенным критериям (в том числе, если количества имеющегося у них ядерного материала не превышают пределы, указанные в пункте 37 документа INFCIRC/153 (Corrected)), они могут заключить в дополнение к своим СВГ ПМК, который временно приостанавливает осуществление большинства детальных положений, изложенных в части II СВГ, до тех пор, пока эти критерии продолжают применяться. В этом столбце указаны страны, для которых СВГ с ПМК, основанным на первоначальном типовом тексте, были одобрены Советом управляющих и в отношении которых, насколько известно Секретариату, эти критерии продолжают применяться. Для тех государств, которые приняли пересмотренный типовой текст ПМК (утвержденный Советом управляющих 20 сентября 2005 года), отражен нынешний статус.

[c] Агентство применяет гарантии также в отношении Тайваня, Китай, в соответствии с двумя соглашениями, которые вступили в силу 13 октября 1969 года (приводится в документе INFCIRC/133) и 6 декабря 1971 года (приводится в документе INFCIRC/158), соответственно.

---

[1] Соглашение о всеобъемлющих гарантиях sui generis. 28 ноября 2002 года после одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами, подтверждающий, что соглашение о гарантиях также удовлетворяет требованию статьи III ДНЯО.

[2] Соглашение о гарантиях как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с ДНЯО.

[3] Дата относится к соглашению о гарантиях, заключенному между Аргентиной, Бразилией, АБАКК и Агентством. 18 марта 1997 года после одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами между Аргентиной и Агентством, подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованиям статьи 13 Договора Тлателолко и статьи III ДНЯО о заключении с Агентством соглашения о гарантиях.

[4] 31 июля 1996 года, когда для Австрии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Австрия присоединилась, применение гарантий в отношении Австрии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/156), вступившим в силу 23 июля 1972 года, было приостановлено.

[5] Дата относится к соглашению о гарантиях в соответствии со статьей III ДНЯО. После одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами (для Сент-Люсии – 12 июня 1996 года и для Белиза, Доминики, Сент-Китс и Невиса и Сент-Винсента и Гренадин — 18 марта 1997 года), подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованию статьи 13 Договора Тлателолко.

[6] Дата относится к соглашению о гарантиях, заключенному между Аргентиной, Бразилией, АБАКК и Агентством. 10 июня 1997 года после одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами между Бразилией и Агентством, подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованию статьи 13 Договора Тлателолко. 20 сентября 1999 года, после одобрения Советом управляющих, вступил в силу обмен письмами, подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет также требованию статьи III ДНЯО.

[7] 1 мая 2009 года, когда для Болгарии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Болгария присоединилась, применение гарантий в отношении Болгарии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/178), вступившим в силу 29 февраля 1972 года, было приостановлено.

[8] Дата относится к соглашению о гарантиях в соответствии со статьей 13 Договора Тлателолко. После одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами (для Чили — 9 сентября 1996 года, для Колумбии — 13 июня 2001 года, для Панамы — 20 ноября 2003 года), подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованию статьи III ДНЯО.

[9] 1 апреля 2017 года, когда для Хорватии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Хорватия присоединилась, применение гарантий в отношении Хорватии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/463), вступившим в силу 19 января 1995 года, было приостановлено.

[10] 1 мая 2008 года, когда для Кипра вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Кипр присоединился, применение гарантий в отношении Кипра в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/189), вступившим в силу 26 января 1973 года, было приостановлено.

[11] 1 октября 2009 года, когда для Чешской Республики вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Чешская Республика присоединилась, применение гарантий в отношении Чешской Республики в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/541), вступившим в силу 11 сентября 1997 года, было приостановлено.

[12] 21 февраля 1977 года, когда для Дании вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), применение гарантий в отношении Дании в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/176), вступившим в силу 1 марта 1972 года, было приостановлено. С 21 февраля 1977 года соглашение INFCIRC/193 применяется также к Фарерским островам. После выхода Гренландии из Евратома с 31 января 1985 года соглашение INFCIRC/176 вновь вступило в силу для Гренландии. 22 марта 2013 года для Гренландии вступил в силу Дополнительный протокол (приводится в документе INFCIRC/176/Add.1).

[13] 1 декабря 2005 года, когда для Эстонии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Эстония присоединилась, применение гарантий в отношении Эстонии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/547), вступившим в силу 24 ноября 1997 года, было приостановлено.

[14] 1 октября 1995 года, когда для Финляндии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Финляндия присоединилась, применение гарантий в отношении Финляндии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/155), вступившим в силу 9 февраля 1972 года, было приостановлено.

[15] Соглашение о гарантиях в соответствии с Дополнительным протоколом I к Договору Тлателолко.

[16] Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО от 7 марта 1972 года, заключенное с Германской Демократической Республикой (приводится в документе INFCIRC/181), утратило силу с 3 октября 1990 года — даты присоединения Германской Демократической Республики к Федеративной Республике Германия.

[17] 17 декабря 1981 года, когда для Греции вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Греция присоединилась, применение гарантий в отношении Греции в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/166), вступившим в силу 1 марта 1972 года, было приостановлено.

[18] 1 июля 2007 года, когда для Венгрии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Венгрия присоединилась, применение гарантий в отношении Венгрии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/174), вступившим в силу 30 марта 1972 года, было приостановлено.

[19] С 20 марта 2015 года в отношении Индии было приостановлено применение гарантий по соглашению о гарантиях между Агентством, Индией и Канадой (приводится в документе INFCIRC/211), действовавшему с 30 сентября 1971 года. С 30 июня 2016 года в отношении Индии было приостановлено применение гарантий по соглашениям о гарантиях между Агентством и Индией, приведенным в следующих документах INFCIRC: INFCIRC/260, действовавшему с 17 ноября 1977 года; INFCIRC/360, действовавшему с 27 сентября 1988 года; INFCIRC/374, действовавшему с 11 октября 1989 года; INFCIRC/433, действовавшему с 1 марта 1994 года. К предметам, находившимся под гарантиями в соответствии с вышеуказанными соглашениями, применяются гарантии по соглашению о гарантиях между Индией и Агентством (приводится в документе INFCIRC/754), вступившему в силу 11 мая 2009 года.

[20] С 16 января 2016 года и до вступления в силу дополнительный протокол применяется в отношении Исламской Республики Иран на временной основе.

[21] 1 октября 2008 года, когда для Латвии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Латвия присоединилась, применение гарантий в отношении Латвии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/434), вступившим в силу 21 декабря 1993 года, было приостановлено.

[22] 1 января 2008 года, когда для Литвы вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Литва присоединилась, применение гарантий в отношении Литвы в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/413), вступившим в силу 15 октября 1992 года, было приостановлено.

[23] 1 июля 2007 года, когда для Мальты вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Мальта присоединилась, применение гарантий в отношении Мальты в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/387), вступившим в силу 13 ноября 1990 года, было приостановлено.

[24] Соглашение о гарантиях было заключено как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с ДНЯО. Применение гарантий в соответствии с ранее заключенным соглашением о гарантиях в связи с Договором Тлателолко, которое вступило в силу 6 сентября 1968 года (приводится в документе INFCIRC/118), было приостановлено 14 сентября 1973 года.

[25] В то время как соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО и ПМК с Новой Зеландией (приводится в документе INFCIRC/185) применяются также к Островам Кука и Ниуэ, соответствующий дополнительный протокол (приводится в документе INFCIRC/185/Add.1) к этим территориям не применяется. Изменения к ПМК (приводится в документе INFCIRC/185/Mod.1) вступили в силу 24 февраля 2014 года только для Новой Зеландии.

[26] 1 марта 2007 года, когда для Польши вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Польша присоединилась, применение гарантий в отношении Польши в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/179), вступившим в силу 11 октября 1972 года, было приостановлено.

[27] 1 июля 1986 года, когда для Португалии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Португалия присоединилась, применение гарантий в отношении Португалии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/272), вступившим в силу 14 июня 1979 года, было приостановлено.

[28] 1 мая 2010 года, когда для Румынии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Румыния присоединилась, применение гарантий в отношении Румынии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/180), вступившим в силу 27 октября 1972 года, было приостановлено.

[29] Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с Социалистической Федеративной Республикой Югославия (приводится в документе INFCIRC/204), которое вступило в силу 28 декабря 1973 года, продолжает применяться в отношении Сербии в той степени, в какой оно относится к территории Сербии.

[30] 1 декабря 2005 года, когда для Словакии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Словакия присоединилась, применение гарантий в отношении Словакии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО с Чехословацкой Социалистической Республикой (приводится в документе INFCIRC/173), вступившим в силу 3 марта 1972 года, было приостановлено.

[31] 1 сентября 2006 года, когда для Словении вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Словения присоединилась, применение гарантий в отношении Словении в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/538), вступившим в силу 1 августа 1997 года, было приостановлено.

[32] 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.

[33] 1 июня 1995 года, когда для Швеции вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами — членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (приводится в документе INFCIRC/193), к которому Швеция присоединилась, применение гарантий в отношении Швеции в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (приводится в документе INFCIRC/234), вступившим в силу 14 апреля 1975 года, было приостановлено.

[34] Дата относится к соглашению о гарантиях на основе документа INFCIRC/66, заключенному между Соединенным Королевством и Агентством, которое остается в силе.

[35] Соглашение о добровольной постановке под гарантии между Соединенным Королевством, Евратомом и Агентством (приводится в документе INFCIRC/263) и дополнительный протокол к нему (приводится в документе INFCIRC/263/Add.1) прекратили свое действие 31 декабря 2020 года в 23 ч. 00 м. времени по Гринвичу (GMT).

[36] Соглашение о добровольной постановке под гарантии между Соединенным Королевством и Агентством (приводится в документе INFCIRC/951) и дополнительный протокол к нему (приводится в документе INFCIRC/951/Add.1) вступили в силу 31 декабря 2020 года в 23 ч. 00 м. времени по Гринвичу (GMT).

Таблица A7. Участие в многосторонних договорах, депозитарием которых является Генеральный директор (статус на 31 декабря 2020 года)

	Государство/организация[a]	ПИ	КОО	КП	КЯБ	ОК	КФЗЯМ	П/КФЗЯМ	ВК	ПВК	КДВ	СП
*	Австралия	X	X	X	X	X	X	X				
*	Австрия		X	X	X	X	X	X				
*	Азербайджан						X	X				
*	Албания	X	X	X	X	X	X	X				
*	Алжир		X	X			X	X				
*	Ангола		X		X		X	X				
	Андорра						X					
*	Антигуа и Барбуда						X	X				
*	Аргентина	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
*	Армения		X	X	X	X	X	X	X			
*	Афганистан						X					
*	Багамские Острова						X					
*	Бангладеш		X	X	X		X	X				
*	Барбадос											
*	Бахрейн		X		X		X	X				
*	Беларусь	X	X	X	X	X	X		X	X		
*	Белиз											
*	Бельгия	X	X	X	X	X	X	X				
*	Бенин	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*	Болгария	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Боливия, Многонациональное Государство	X	X	X	X	X	X	X	X			
*	Босния и Герцеговина	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
*	Ботсвана		X	X		X	X	X				
*	Бразилия	X	X	X	X	X	X		X			
*	Бруней-Даруссалам	X										
*	Буркина-Фасо		X	X			X	X				
*	Бурунди											
	Бутан											
*	Вануату											
*	Венгрия	X	X	X	X	X	X	X	X			X

	Государство/организация[a]	ПИ	КОО	КП	КЯБ	ОК	КФЗЯМ	П/КФЗЯМ	ВК	ПВК	КДВ	СП
*	Венесуэла, Боливарианская Республика		X									
*	Вьетнам	X	X	X	X	X	X	X				
*	Габон		X	X		X	X	X				
*	Гаити											
*	Гайана						X					
	Гамбия											
*	Гана	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*	Гватемала		X	X			X					
	Гвинея						X					
	Гвинея-Бисау						X					
*	Германия	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Гондурас						X					
*	Гренада						X					
*	Греция	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Грузия	X	X	X		X	X	X				
*	Дания	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Демократическая Респ. Конго	X					X					
*	Джибути						X	X				
*	Доминика						X					
*	Доминиканская Республика		X				X	X				
*	Египет	X	X	X					X			X
*	Замбия						X					
*	Зимбабве											
*	Израиль		X	X			X	X				
*	Индия	X	X	X	X		X	X			X	
*	Индонезия	X	X	X	X	X	X	X				
*	Иордания	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
*	Ирак	X	X	X			X					
*	Иран, Исламская Республика	X	X	X								
*	Ирландия	X	X	X	X	X	X	X				
*	Исландия	X	X	X	X	X	X	X				
*	Испания	X	X	X	X	X	X	X				

	Государство/организация[a]	ПИ	КОО	КП	КЯБ	ОК	КФЗЯМ	П/КФЗЯМ	ВК	ПВК	КДВ	СП
*	Италия	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Йемен						X					
	Кабо-Верде						X					
*	Казахстан	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
*	Камбоджа		X		X		X					
*	Камерун	X	X	X			X	X	X			X
*	Канада	X	X	X	X	X	X	X			X	
*	Катар		X	X			X	X				
*	Кения						X	X				
*	Кипр	X	X	X	X	X	X	X				
	Кирибати											
*	Китай	X	X	X	X	X	X	X				
*	Колумбия	X	X	X			X	X				
*	Коморские Острова						X	X				
*	Конго	X										
	Корейская Народно-Дем. Республика											
*	Корея, Республика	X	X	X	X	X	X	X				
*	Коста-Рика		X	X			X	X				
*	Кот-д'Ивуар	X	X	X			X	X				
*	Куба	X	X	X	X	X	X	X	X			
*	Кувейт	X	X	X	X		X	X				
*	Кыргызстан					X	X	X				
*	Лаосская Народно-Дем. Респ.		X	X			X					
*	Латвия	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
*	Лесото	X	X	X		X	X	X				
*	Либерия											
*	Ливан		X	X	X		X		X			
*	Ливия		X	X	X		X	X				
*	Литва	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Лихтенштейн		X	X			X	X				
*	Люксембург	X	X	X	X	X	X	X				
*	Маврикий	X	X	X		X			X			

	Государство/организация[a]	ПИ	КОО	КП	КЯБ	ОК	КФЗЯМ	П/КФЗЯМ	ВК	ПВК	КДВ	СП
*	Мавритания		X	X		X	X	X				
*	Мадагаскар		X	X	X	X	X	X				
*	Малави						X					
*	Малайзия		X	X								
*	Мали		X	X	X		X	X				
	Мальдивские Острова											
*	Мальта				X	X	X	X				
*	Марокко	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
*	Маршалловы Острова						X	X				
*	Мексика	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Микронезии, Федеративные Штаты											
*	Мозамбик	X	X	X			X					
*	Монако		X	X			X	X				
*	Монголия	X	X	X			X					
*	Мьянма		X		X		X	X				
*	Намибия		X	X			X	X				
	Науру						X	X				
*	Непал											
*	Нигер	X		X	X	X	X	X	X	X		
*	Нигерия	X	X	X	X	X	X	X	X			
*	Нидерланды	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Никарагуа	X	X	X			X	X				
	Ниуэ						X					
*	Новая Зеландия	X	X	X			X	X				
*	Норвегия	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Объединенная Республика Танзания		X	X			X					
*	Объединенные Арабские Эмираты		X	X	X	X	X	X		X	X	X
*	Оман	X	X	X	X	X	X					
*	Пакистан	X	X	X	X		X	X				
*	Палау	X					X					
	Палестина						X[b]	X[b]				
*	Панама		X	X			X	X				

	Государство/организация[a]	ПИ	КОО	КП	КЯБ	ОК	КФЗЯМ	П/КФЗЯМ	ВК	ПВК	КДВ	СП
*	Папуа — Новая Гвинея											
*	Парагвай	X	X	X	X	X	X	X				
*	Перу		X	X	X	X	X	X	X			
*	Польша	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
*	Португалия	X	X	X	X	X	X	X				
*	Республика Молдова	X	X	X	X	X	X	X	X			
*	Российская Федерация	X	X	X	X	X	X	X	X			
*	Руанда						X		X			
*	Румыния	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*	Сальвадор		X	X			X	X				
	Самоа											
*	Сан-Марино						X	X				
	Сан-Томе и Принсипи											
*	Саудовская Аравия		X	X	X	X	X	X	X	X		
*	Святой Престол	X										
*	Северная Македония		X	X	X	X	X	X	X			
*	Сейшельские Острова						X	X				
*	Сенегал	X	X	X	X	X	X	X	X			
*	Сент-Винсент и Гренадины		X	X					X			X
	Сент-Китс и Невис						X	X				
*	Сент-Люсия						X	X				
*	Сербия	X	X	X	X	X	X	X	X			
*	Сингапур	X	X	X	X		X	X				
*	Сирийская Арабская Республика	X	X	X	X		X	X				
*	Словакия	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Словения	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Соединенное Королевство	X	X	X	X	X	X	X				
*	Соединенные Штаты Америки		X	X	X	X	X	X			X	
	Соломоновы Острова											
	Сомали											
*	Судан						X					
	Суринам											

	Государство/организация[a]	ПИ	КОО	КП	КЯБ	ОК	КФЗЯМ	П/КФЗЯМ	ВК	ПВК	КДВ	СП
*	Сьерра-Леоне											
*	Таджикистан	X	X	X		X	X	X				
*	Таиланд	X	X	X	X	X	X	X				
	Тимор-Лешти											
*	Того						X					
	Тонга						X					
*	Тринидад и Тобаго						X		X			
	Тувалу											
*	Тунис	X	X	X	X		X	X				
*	Туркменистан						X	X				
*	Турция	X	X	X	X		X	X				X
*	Уганда						X					
*	Узбекистан					X	X	X				
*	Украина	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Уругвай		X	X	X	X	X	X	X			X
*	Фиджи						X	X				
*	Филиппины	X	X	X			X		X			
*	Финляндия	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Франция		X	X	X	X	X	X				X
*	Хорватия	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Центральноафриканская Республика						X					
*	Чад						X	X				
*	Черногория	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*	Чешская Республика	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Чили	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Швейцария	X	X	X	X	X	X	X				
*	Швеция	X	X	X	X	X	X	X				X
*	Шри-Ланка		X	X	X							
*	Эквадор	X	X	X			X	X				
	Экваториальная Гвинея						X					
*	Эритрея	X	X	X		X	X	X				
*	Эсватини						X	X				

	Государство/организация[a]	ПИ	КОО	КП	КЯБ	ОК	КФЗЯМ	П/КФЗЯМ	ВК	ПВК	КДВ	СП
*	Эстония	X	X	X	X	X	X	X	X			X
*	Эфиопия											
*	Южная Африка	X	X	X	X	X	X					
	Южный Судан											
*	Ямайка	X					X	X				
*	Япония	X	X	X	X	X	X	X			X	
	ВМО		X	X								
	ВОЗ		X	X								
	Евратом		X	X	X	X	X	X				
	ФАО		X	X								

ПИ	**Соглашение о привилегиях и иммунитетах МАГАТЭ**
КОО	**Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии**
КП	**Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации**
КЯБ	**Конвенция о ядерной безопасности**
ОК	**Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами**
КФЗЯМ	**Конвенция о физической защите ядерного материала**
П/КФЗЯМ	**Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала**
ВК	**Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб**
ПВК	**Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб**
ДОП	**Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб**
СП	**Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции**
*****	**Государство — член Агентства**
X	**Участник**

[a] Упоминание страны в данном столбце не является выражением какого-либо мнения со стороны Агентства относительно правового статуса какой-либо страны или территории, либо ее компетентных органов, либо относительно определения ее границ.

[b] Присоединилась в качестве Государства Палестина.

Таблица A8. Государства-члены, заключившие Пересмотренное дополнительное соглашение (ПДС) о предоставлении Агентством технической помощи (статус на 31 декабря 2020 года)[a]

Азербайджан
Албания
Алжир
Ангола
Антигуа и Барбуда
Аргентина
Армения
Афганистан
Бангладеш
Бахрейн
Беларусь
Белиз
Бенин
Болгария
Боливия, Многонациональное Государство
Босния и Герцеговина
Ботсвана
Бразилия
Буркина-Фасо
Бурунди
Вануату
Венгрия
Венесуэла, Боливарианская Республика
Вьетнам
Габон
Гаити
Гайана
Гана
Гватемала
Гондурас
Греция
Грузия
Демократическая Республика Конго
Джибути
Доминика
Доминиканская Республика
Египет
Замбия
Зимбабве
Израиль
Индонезия
Иордания
Ирак
Иран, Исламская Республика
Ирландия
Исландия
Испания
Казахстан
Камбоджа
Камерун
Катар
Кения
Кипр
Китай
Колумбия
Конго
Корея, Республика
Коста-Рика
Кот-д'Ивуар
Куба
Кувейт
Кыргызстан
Лаосская Народно-Демократическая Республика
Латвия
Лесото
Либерия
Ливан
Ливия
Литва
Маврикий
Мавритания
Мадагаскар
Малави
Малайзия
Мали
Мальта
Марокко
Маршалловы Острова
Мексика
Мозамбик
Монголия
Мьянма
Намибия
Непал
Нигер
Нигерия
Никарагуа
Объединенная Республика Танзания
Объединенные Арабские Эмираты
Оман
Пакистан
Палау
Панама
Парагвай
Перу
Польша
Португалия
Республика Молдова
Руанда
Румыния
Сальвадор
Саудовская Аравия
Северная Македония
Сейшельские Острова
Сенегал
Сент-Винсент и Гренадины
Сент-Люсия
Сербия
Сингапур
Сирийская Арабская Республика
Словакия
Словения
Судан

Сьерра-Леоне
Таджикистан
Таиланд
Того
Тринидад и Тобаго
Тунис
Туркменистан
Турция
Уганда
Узбекистан
Украина
Уругвай
Фиджи
Филиппины
Хорватия
Центральноафриканская Республика
Чад
Черногория
Чешская Республика
Чили
Шри-Ланка
Эквадор
Эритрея
Эсватини
Эстония
Эфиопия
Южная Африка
Ямайка

[a] В 2020 году ни одно государство не заключило ПДС с Агентством. К концу года насчитывалось 141 государство, заключившее ПДС.

Таблица A9. Принятие поправки к статье VI Устава Агентства (статус на 31 декабря 2020 года)[a]

Австрия
Албания
Алжир
Аргентина
Афганистан
Беларусь
Болгария
Босния и Герцеговина
Бразилия
Венгрия
Германия
Греция
Дания
Израиль
Ирландия
Исландия
Испания
Италия
Казахстан
Канада
Кипр
Колумбия
Корея, Республика
Латвия
Ливия
Литва
Лихтенштейн
Люксембург
Мальта
Марокко
Мексика
Монако
Мьянма
Нидерланды
Норвегия
Пакистан
Панама
Перу
Польша
Португалия
Республика Молдова
Румыния
Сальвадор
Сан-Марино
Святой Престол
Словакия
Словения
Соединенное Королевство
Тунис
Турция
Украина
Уругвай
Финляндия
Франция
Хорватия
Чешская Республика
Швейцария
Швеция
Эстония
Эфиопия
Южная Африка
Япония

[a] В 2020 году ни одно государство не приняло поправку к статье VI Устава Агентства. К концу года насчитывалось 62 государства, принявших эту поправку.

Таблица A10. Принятие поправки к статье XIV.A Устава Агентства (статус на 31 декабря 2020 года)[a]

Австралия
Австрия
Албания
Алжир
Аргентина
Беларусь
Болгария
Босния и Герцеговина
Бразилия
Венгрия
Германия
Греция
Дания
Иран, Исламская Республика
Ирландия
Исландия
Испания
Италия
Казахстан
Канада
Кения
Кипр
Колумбия
Корея, Республика
Латвия
Литва
Лихтенштейн
Люксембург
Мальта
Мексика
Монако
Мьянма
Нидерланды
Норвегия
Пакистан
Перу
Польша
Португалия
Республика Молдова
Румыния
Сан-Марино
Святой Престол
Сейшельские Острова
Сирийская Арабская Республика
Словакия
Словения
Соединенное Королевство
Тунис
Турция
Украина
Финляндия
Франция
Хорватия
Чешская Республика
Швейцария
Швеция
Эквадор
Эстония
Южная Африка
Япония

[a] В 2020 году ни одно государство не приняло поправку к статье XIV.A Устава Агентства. К концу года насчитывалось 60 государств, принявших эту поправку.

Таблица A11. Многосторонние договоры, которые были разработаны и приняты под эгидой Агентства и/или депозитарием которых является Генеральный директор (статус и происшедшие изменения)

Соглашение о привилегиях и иммунитетах МАГАТЭ (приводится в документе INFCIRC/9/Rev.2). В 2020 году участником Соглашения стало 1 государство. К концу года насчитывался 91 участник.

Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии (приводится в документе INFCIRC/335). Вступила в силу 27 октября 1986 года. В 2020 году участниками Конвенции стали 3 государства. К концу года насчитывалось 127 участников.

Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (приводится в документе INFCIRC/336). Вступила в силу 26 февраля 1987 года. В 2020 году участниками Конвенции стали 3 государства. К концу года насчитывалось 122 участника.

Конвенция о ядерной безопасности (приводится в документе INFCIRC/449). Вступила в силу 24 октября 1996 года. В 2020 году 1 государство стало участником Конвенции и 1 государство — договаривающимся государством. К концу года насчитывалось 89 участников и 1 договаривающееся государство.

Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (приводится в документе INFCIRC/546). Вступила в силу 18 июня 2001 года. В 2020 году участником Конвенции стало 1 государство. К концу года насчитывалось 83 участника.

Конвенция о физической защите ядерного материала (приводится в документе INFCIRC/274/Rev.1). Вступила в силу 8 февраля 1987 года. В 2020 году участниками Конвенции стали 3 государства. К концу года насчитывалось 162 участника.

Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала. Вступила в силу 8 мая 2016 года. В 2020 году участниками поправки стали 3 государства. К концу года насчитывалось 125 участников.

Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб (приводится в документе INFCIRC/500). Вступила в силу 12 ноября 1977 года. В 2020 году участником Конвенции стало 1 государство. К концу года насчитывалось 43 участника.

Факультативный протокол относительно обязательного урегулирования споров (приводится в документе INFCIRC/500/Add.3). Вступил в силу 13 мая 1999 года. В 2020 году статус Протокола не изменился, и насчитывалось 2 участника.

Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб (приводится в документе INFCIRC/566). Вступил в силу 4 октября 2003 года. В 2020 году участником Протокола стало 1 государство. К концу года насчитывалось 15 участников.

Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (приводится в документе INFCIRC/567). Вступила в силу 15 апреля 2015 года. В 2020 году статус Конвенции не изменился, и насчитывалось 11 участников.

Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции (приводится в документе INFCIRC/402). Вступил в силу 27 апреля 1992 года. В 2020 году участником Протокола стало 1 государство. К концу года насчитывался 31 участник.

Региональное соглашение 2017 года о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (РСС-2017) (приводится в документе INFCIRC/919). Вступило в силу 11 июня 2017 года. В 2020 году участниками Соглашения стали 2 государства. К концу года насчитывалось 19 участников.

Африканское региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (АФРА) (приводится в документе INFCIRC/935). Вступило в силу 4 апреля 2020 года. К концу года насчитывалось 11 участников.

Соглашение о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне (АРКАЛ) (второе продление) (приводится в документе INFCIRC/582/Add.5). Вступило в силу 5 сентября 2020 года. К концу года насчитывалось 15 участников.

Соглашение о сотрудничестве для арабских государств в Азии при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и технологией областях (АРАЗИЯ) (приводится в документе INFCIRC/929). Вступило в силу 28 июля 2020 года. К концу года насчитывалось 4 участника.

Соглашение о создании Международной организации ИТЭР по термоядерной энергии для совместной реализации проекта ИТЭР (приводится в документе INFCIRC/702). Вступило в силу 24 октября 2007 года. В 2020 году статус Соглашения не изменился, и насчитывалось 7 участников.

Соглашение о привилегиях и иммунитетах Международной организации ИТЭР по термоядерной энергии для совместной реализации проекта ИТЭР (приводится в документе INFCIRC/703). Вступило в силу 24 октября 2007 года. В 2020 году статус Соглашения не изменился, и насчитывалось 6 участников.

Таблица A12. Действующие и строящиеся ядерные энергетические реакторы в мире (по состоянию на 31 декабря 2020 года)[a]

Страна	Действующие реакторы		Строящиеся реакторы		Электроэнергия, произведенная на АЭС в 2020 году		Суммарный опыт эксплуатации на конец 2020 года	
	Число энерго-блоков	Всего МВт (эл.)	Число энерго-блоков	Всего МВт (эл.)	ТВт·ч	% от общего объема	Годы	Месяцы
Аргентина	3	1 641	1	25	10,0	7,5	91	2
Армения	1	415			2,6	34,5	46	8
Бангладеш			2	2 160				
Беларусь	1	1 110	1	1 110	0,3	1,0	0	2
Бельгия	7	5 942			32,8	39,1	310	7
Болгария	2	2 006			15,9	40,8	169	3
Бразилия	2	1 884	1	1 340	13,2	2,1	59	3
Венгрия	4	1 902			15,2	48,0	142	2
Германия	6	8 113			60,9	11,3	852	7
Индия	22	6 255	7	4 824	40,4	3,3	548	11
Иран, Исламская Республика	1	915	1	974	5,8	1,7	9	4
Испания	7	7 121			55,8	22,2	350	1
Казахстан							25	10
Канада	19	13 624			92,2	14,6	788	6
Китай	50	47 528	13	12 565	344,7	4,9	418	8
Корея, Республика	24	23 150	4	5 360	152,6	29,6	596	2
Мексика	2	1 552			10,9	4,9	57	11
Нидерланды	1	482			3,9	3,3	76	0
Объединенные Арабские Эмираты	1	1 345	3	4 035	1,6	1,1	0	5
Пакистан	5	1 318	2	2 028	9,6	7,1	87	5
Российская Федерация	38	28 578	3	3 459	201,8	20,6	1 372	5
Румыния	2	1 300			10,6	19,9	37	11
Словакия	4	1 837	2	880	14,4	53,1	176	7
Словения	1	688			6,0	37,8	39	3
Соединенное Королевство	15	8 923	2	3 260	45,7	14,5	1 634	7
Соединенные Штаты Америки	94	96 553	2	2 234	789,9	19,7	4 600	10
Турция			2	2 228	НП	НП		
Украина	15	13 107	2	2 070	71,5	51,2	533	6
Финляндия	4	2 794	1	1 600	22,4	33,9	167	4
Франция	56	61 370	1	1 630	338,7	70,6	2 337	0
Чешская Республика	6	3 934			28,4	37,3	176	10
Швейцария	4	2 960			23,0	32,9	228	11
Швеция	6	6 882			47,4	29,8	474	0
Южная Африка	2	1 860			11,6	5,9	72	3
Япония	33	31 679	2	2 653	43,1	5,1	1 932	6
Итого[b,c]	**442**	**392 612**	**52**	**54 435**	**2 553,2**		**18 772**	**10**

Примечание. НП — неприменимо.

[a] Данные из Информационной системы МАГАТЭ по энергетическим реакторам (ПРИС) (www.iaea.org/pris) по состоянию на 1 июня 2021 года.

[b] Суммарные показатели включают следующие данные по Тайваню, Китай: 4 энергоблока мощностью 3844 МВт (эл.) в эксплуатации.

[c] Суммарный опыт эксплуатации включает в себя данные по остановленным станциям в Италии (80 лет, 8 месяцев), Казахстане (25 лет, 10 месяцев) и Литве (43 года, 6 месяцев), а также по остановленным и действующим станциям на Тайване, Китай (232 года, 8 месяцев).

Таблица A13. Участие государств-членов в отдельных видах деятельности Агентства в 2020 году

Государство-член	Кол-во исследова-тельских контрактов и соглашений	Кол-во центров сотрудни-чества	Услуги, предоставленные государствам-членам		
			АЛМЕРА[a]	Дозиметрический аудит в лучевой терапии	Услуги по облучению растений
Австралия	42	1	3		
Австрия	9		4		
Азербайджан	2				
Албания	2			6	
Алжир	6				
Ангола					
Антигуа и Барбуда					
Аргентина	46	1	2	3	
Армения	2				
Афганистан					
Багамские Острова	1				
Бангладеш	17				
Барбадос					
Бахрейн					
Беларусь	6		1		
Белиз					
Бельгия	17		2		
Бенин	1				
Болгария	7		2	19	
Боливия, Многонациональное Государство	1				
Босния и Герцеговина	1		3	7	
Ботсвана	1				
Бразилия	58	3	4		
Бруней-Даруссалам					
Буркина-Фасо	9	1			
Бурунди					
Вануату					
Венгрия	20	2	3	21	1
Венесуэла, Боливарианская Республика			2		
Вьетнам	21	1	3		
Габон					
Гаити					
Гайана					
Гана	14				
Гватемала	7			2	
Германия	44		6		3
Гондурас				2	
Гренада					
Греция	18		6		

Государство-член	Кол-во исследова-тельских контрактов и соглашений	Кол-во центров сотрудни-чества	Услуги, предоставленные государствам-членам		
			АЛМЕРА[a]	Дозиметрический аудит в лучевой терапии	Услуги по облучению растений
Грузия	1				
Дания	4		1		
Дем. Респ. Конго					
Джибути					
Доминика					
Доминиканская Республика					
Египет	20	1	1		
Замбия	7		1		3
Зимбабве	3				
Израиль	11		2	12	
Индия	72	1	3	6	
Индонезия	27	2	1	9	
Иордания	5		1	3	
Ирак			1	8	
Иран, Исламская Республика	17		3		
Ирландия	2		1		1
Исландия			1		
Испания	42	2	2		
Италия	41	3	8		
Йемен					
Казахстан	1		1		
Камбоджа				3	
Камерун	5				1
Канада	35		3		
Катар			1		
Кения	15		1	4	1
Кипр			1	3	1
Китай	100	2	3		
Колумбия	5				
Конго					
Корея, Республика	37	2	2		
Коста-Рика	10	1	1		
Кот-д'Ивуар	1				
Куба	14		3		
Кувейт	6	1	1		
Кыргызстан	2				
Лаосская Народно-Дем. Респ.	1				
Латвия			1	5	
Лесото					
Либерия					
Ливан	7		1	9	

Государство-член	Кол-во исследова-тельских контрактов и соглашений	Кол-во центров сотрудни-чества	Услуги, предоставленные государствам-членам		
			АЛМЕРА[a]	Дозиметрический аудит в лучевой терапии	Услуги по облучению растений
Ливия				4	
Литва	9		3	9	
Лихтенштейн					
Люксембург	1		1		
Маврикий	5				
Мавритания					
Мадагаскар	3		1		
Малави					
Малайзия	25	1	1	25	
Мали	1				
Мальта					
Марокко	23	1	1		
Маршалловы Острова					
Мексика	32	2	3	13	
Мозамбик				3	
Монако					
Монголия	3		1		
Мьянма	4		1	6	
Намибия	2			1	1
Непал	1			15	
Нигер					1
Нигерия	4			1	1
Нидерланды	11	1	4		2
Никарагуа	1				
Новая Зеландия	6		1		
Норвегия	3	1	2		
Объединенная Республика Танзания	3			1	1
Объединенные Арабские Эмираты	2	1	3		
Оман					
Пакистан	39	1	1	12	
Палау					
Панама	1		1		
Папуа — Новая Гвинея	1				
Парагвай					
Перу	9		1		
Польша	24	1	6		
Португалия	12	1	1		
Республика Молдова				3	
Российская Федерация	52	1	4		
Руанда					
Румыния	19		4	32	

Государство-член	Кол-во исследова-тельских контрактов и соглашений	Кол-во центров сотрудни-чества	Услуги, предоставленные государствам-членам		
			АЛМЕРА[a]	Дозиметрический аудит в лучевой терапии	Услуги по облучению растений
Сальвадор					
Сан-Марино					
Саудовская Аравия	6	1	1	8	
Святой Престол					
Северная Македония	5		1	3	
Сейшельские Острова					
Сенегал	7			3	1
Сент-Винсент и Гренадины					
Сент-Люсия					
Сербия	10		5	16	1
Сингапур	9		3		
Сирийская Арабская Республика	9		1		
Словакия	7		3		
Словения	10		1	4	
Соединенное Королевство	43	1	5		
Соединенные Штаты Америки	107	1	7		
Судан	7			3	
Сьерра-Леоне					
Таджикистан			1	1	
Таиланд	27	1	2	33	
Того					1
Тринидад и Тобаго	1			2	
Тунис	17		1	4	
Туркменистан					
Турция	20		2	21	
Уганда	6				
Узбекистан			1		
Украина	24		1	4	
Уругвай	8		1		1
Фиджи					
Филиппины	12	1	1		
Финляндия	12		1		
Франция	58	2	5		
Хорватия	13		2	12	1
Центральноафриканская Республика					
Чад	1				
Черногория	1		1		
Чешская Республика	8		1		
Чили	12		1		
Швейцария	10	2	3		
Швеция	9		2		

Государство-член	Кол-во исследова-тельских контрактов и соглашений	Кол-во центров сотрудни-чества	Услуги, предоставленные государствам-членам		
			АЛМЕРА[a]	Дозиметрический аудит в лучевой терапии	Услуги по облучению растений
Шри-Ланка	12		1	13	
Эквадор	7		1		
Эритрея					
Эсватини					1
Эстония	4		1	4	
Эфиопия	9		1	2	
Южная Африка	30		3	16	
Ямайка	7		1		
Япония	43	2	5		
Итого	**1710**	**46**	**192**	**396**	**23**

[a] АЛМЕРА — аналитические лаборатории по измерению радиоактивности окружающей среды.

Таблица A14. Консультативные миссии по регулирующей инфраструктуре радиационной безопасности (АМРАС) в 2020 году

Тип	Страна
АМРАС	Мьянма

Таблица A15. Миссии по оценке обучения и подготовки кадров (ЭдуТА) в 2020 году

Тип	Страна
ЭдуТА	Иордания

Таблица A16. Международные центры МАГАТЭ на базе исследовательских реакторов (ИСЕРР)

Тип	Организация/исследовательский центр	Страна	Год присвоения статуса
ИСЕРР	Институт ядерных исследований в Питешти	Румыния	2020 год
Подтверждение статуса ИСЕРР	Научно-исследовательские центры в Сакле и Кадараше в партнерстве с Институтом радиационной защиты и ядерной безопасности	Франция	2020 год
ИСЕРР	Корейский научно-исследовательский институт атомной энергии	Республика Корея	2019 год
ИСЕРР	Центр ядерных исследований SCK•CEN	Бельгия	2017 год
ИСЕРР	Айдахская и Окриджская национальные лаборатории Министерства энергетики США	Соединенные Штаты Америки	2017 год
ИСЕРР	Научно-исследовательский институт атомных реакторов	Российская Федерация	2016 год
ИСЕРР	Научно-исследовательские центры в Сакле и Кадараше	Франция	2015 год

Таблица A17. Комплексные миссии в рамках Программы действий Агентства по лечению рака (имПАКТ) в 2020 году

Тип	Страна
имПАКТ	Центральноафриканская Республика
имПАКТ	Мали
имПАКТ	Сенегал

Таблица A18. Миссии по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) в 2020 году

Тип	Страна
ИНИР, этап 3	Беларусь

Таблица A19. Члены Международной академии ядерного менеджмента (МАЯМ), назначенные в 2020 году

Тип	Организация/исследовательский центр	Страна	Год присвоения статуса
МАЯМ	Будапештский университет технологии и экономики	Венгрия	2020 год
МАЯМ	Северо-Западный университет	Южная Африка	2020 год
МАЯМ	Витватерсрандский университет	Южная Африка	2020 год

Таблица A20. Миссии по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР) в 2020 году

Тип	Страна
ИНСАРР	Чешская Республика

Таблица A21. Миссии в рамках услуг по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРРС) в 2020 году

Тип	Страна
Повторная миссия ИРРС	Япония
Повторная миссия ИРРС	Литва
Повторная миссия ИРРС	Мальта

Таблица A22. Миссии по содействию управлению знаниями (КМАВ) в 2020 году

Тип	Организация/АЭС	Страна
КМАВ	Чилийская комиссия по ядерной энергии	Чили
КМАВ	Организация по обращению с радиоактивными отходами (PURAM)	Венгрия
КМАВ	Организация по обращению с радиоактивными отходами (ANDR)	Румыния
КМАВ	Национальные организации, участвующие в развитии национальной ядерной программы	Узбекистан
КМАВ	Национальные организации, занимающиеся ядерными технологиями и потенциальными будущими новыми ядерно-энергетическими программами	Вьетнам

Таблица A23. Миссии Группы по оценке эксплуатационной безопасности (ОСАРТ) в 2020 году

Тип	Страна
ОСАРТ	Пакистан
Повторная миссия ОСАРТ	Финляндия

Таблица A24. Миссии по экспертной оценке опыта достижения показателей эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР) в 2020 году

Тип	Страна
ПРОСПЕР	Бельгия

Таблица A25. Миссии по рассмотрению аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО) в 2020 году

Тип	Страна
САЛТО	Румыния
Повторная миссия САЛТО	Швеция

Таблица A26. Рассмотрение технических вопросов безопасности (ТСР) в 2020 году

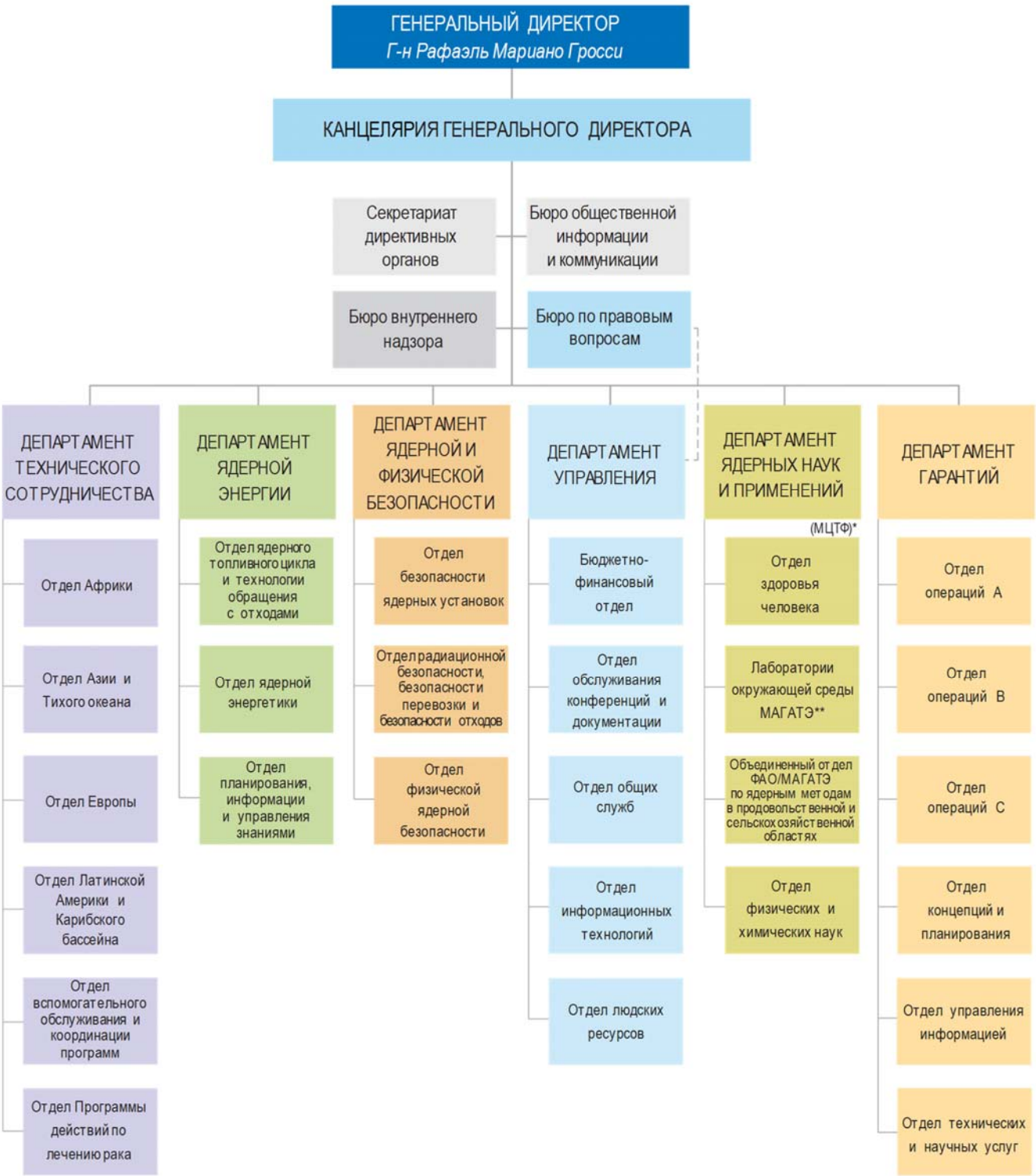
Тип	Страна
Рассмотрение требований безопасности	Нигерия
Рассмотрение проектной безопасности	Венгрия

Таблица A27. Миссии в рамках процесса постоянного повышения культуры безопасности (ППППКБ) в 2020 году

Тип	Страна
ППППКБ	Российская Федерация

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА

(по состоянию на 31 декабря 2020 года)



* 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.

«Агентство стремится к достижению более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире.»

Статья II Устава МАГАТЭ

www.iaea.org

Международное агентство по атомной энергии
PO Box 100, Vienna International Centre
1400 Vienna, Austria
Телефон: (+43-1) 2600-0
Факс: (+43-1) 2600-7
Эл. почта: Official.Mail@iaea.org

GC(65)/5