



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

*Атом для мира и развития*

**Совет управляющих  
Генеральная конференция**

**GOV/2023/34-GC(67)/11**

Общее распространение

Русский

Язык оригинала: английский

Для служебного пользования

**УКРЕПЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
АГЕНТСТВА, СВЯЗАННОЙ С ЯДЕРНОЙ  
НАУКОЙ, ТЕХНОЛОГИЯМИ  
И ПРИМЕНЕНИЯМИ**

*Доклад Генерального директора*

**Для служебного пользования**

Пункт 17 предварительной повестки дня Конференции  
(GC(67)/1 и Add.1)

## Укрепление деятельности Агентства, связанной с ядерной наукой, технологиями и применениями

*Доклад Генерального директора*

### Резюме

Во исполнение резолюций GC(66)/RES/9.A.1, GC(66)/RES/9.A.2, GC(66)/RES/9.A.3, GC(66)/RES/9.A.4 и GC(66)/RES/9.A.7 Генеральной конференции в настоящем документе приводятся доклады о ходе работы по следующим направлениям:

- Часть А. Неэнергетические ядерные применения
  - Общие положения (приложение 1)
  - Оказание содействия Африканскому союзу в проведении его Panaфриканской кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (АС-ПАТТЕК) (приложение 2)
  - Реконструкция лабораторий ядерных применений Агентства в Зайберсдорфе (приложение 3)
  - Проект «Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями (ЗОДИАК)» (приложение 4)
  - План рентабельного производства питьевой воды с использованием реакторов малой и средней мощности (приложение 5)
  
- Часть В. Ядерно-энергетические применения
  - Введение (приложение 6)
  - Информационная работа МАГАТЭ, сотрудничество с другими учреждениями и взаимодействие с заинтересованными сторонами (приложение 7)
  - Ядерный топливный цикл и обращение с отходами (приложение 8)

- Исследовательские реакторы (приложение 9)
- Действующие атомные электростанции (приложение 10)
- Деятельность Агентства в области развития инновационных ядерно-энергетических технологий (приложение 11)
- Подходы к поддержке развития инфраструктуры ядерной энергетики (приложение 12)
- Реакторы малой и средней мощности и модульные реакторы (приложение 13)

Дополнительная информация о деятельности Агентства, связанной с ядерной наукой, технологиями и применениями, содержится в «Обзоре ядерных технологий — 2023» (документ GC(67)/INF/4), «Годовом докладе МАГАТЭ за 2022 год» (GC(67)/2), в частности в разделе, посвященном ядерным технологиям, и «Докладе о техническом сотрудничестве за 2022 год» (GC(67)/INF/5).

#### **Рекомендуемые меры**

- Рекомендуется, чтобы Совет управляющих принял к сведению настоящий доклад и уполномочил Генерального директора представить доклад Генеральной конференции на ее 67-й очередной сессии.

# Общие положения Неэнергетические применения

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(66)/RES/9.A.1 Генеральная конференция предложила Генеральному директору в соответствии с Уставом и в консультации с государствами-членами продолжать осуществлять деятельность Агентства в области ядерной науки, технологий и применений, уделяя особое внимание поддержке развития ядерных применений в государствах-членах в целях укрепления инфраструктуры и содействия развитию науки, технологий и техники для удовлетворения потребностей государств-членов в области обеспечения устойчивого роста и развития на безопасной основе.
2. Генеральная конференция рекомендовала Секретариату представить Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии доклады о достигнутом прогрессе в области ядерной науки, технологий и применений. Настоящий доклад подготовлен согласно этой рекомендации.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

3. В области продовольствия специалисты Агентства, используя базу данных по воде с двойной меткой, подготовили новые публикации по вопросам расхода энергии, которые помогут лучше понять энергетический метаболизм и будут способствовать планированию мероприятий для профилактики и лечения ожирения. Кроме того, в августе 2022 года заработала новая база данных Агентства по потреблению грудного молока, которая призвана дать уникальные сведения о ситуации с грудным вскармливанием, например, о том, почему исключительно грудное вскармливание не является в мире общепринятой нормой. Был завершен проект координированных исследований (ПКИ), в рамках которого был разработан и апробирован принципиально новый, минимально инвазивный метод оценки усвояемости белка растительного происхождения, потребляемого уязвимыми группами населения в регионах, для которых традиционно характерен растительный пищевой рацион. Агентство продолжало поддерживать меры по обеспечению качества оценки композиционного состава тела и потребления грудного молока путем проведения межлабораторного исследования, в рамках которого участвующие лаборатории могут продемонстрировать свои технические возможности в области анализа концентрации дейтерия.

4. Агентство продолжало работать над укреплением потенциала государств-членов в области гармонизации дозиметрических методов в радиационной медицине и радиационной защите во всем мире с помощью сети дозиметрических лабораторий вторичных эталонов МАГАТЭ/ВОЗ (сеть ДЛВЭ). Были опубликованы два руководящих документа в помощь государствам-членам, рассматривающим возможность создания дозиметрической лаборатории вторичных эталонов, а также сторонам, заинтересованным в поддержании и расширении своих возможностей. В рамках сети ДЛВЭ было организовано техническое совещание на тему «События и тенденции, касающиеся дозиметрических лабораторий вторичных эталонов (ДЛВЭ) и систем менеджмента качества (СМК)», на котором присутствовали 120 участников из 77 государств-членов. Основное внимание участники совещания уделили недавно опубликованным международным нормам и руководящим документам, посвященным различным техническим вопросам радиационной дозиметрии.

5. Агентство продолжало содействовать обучению и профессиональной подготовке медицинских физиков, и в этих целях поддерживало программу магистратуры по медицинской физике Международного центра теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) и развивало сотрудничество с МЦТФ и другими партнерами. Совместно с Аргоннской национальной лабораторией (Хьюстон, Соединенные Штаты Америки) было организовано совместное учебное мероприятие по комплексному клиническому аудиту в диагностической радиологии в соответствии с инструментом проверки гарантии качества в целях совершенствования лучевой диагностики и соответствующего обучения. В Триесте, Италия, Агентство и МЦТФ провели два совместных семинара-практикума по дозиметрическому аудиту в области лучевой терапии и аспектам медицинской физики в брахитерапии. Для 24 медицинских физиков и специалистов по радиационной метрологии, работающих в ДЛВЭ в 14 государствах-членах, в Дозиметрической лаборатории Агентства в Зайберсдорфе было организовано практическое обучение по брахитерапии.

6. Агентство продолжало работать над гармонизацией методов обеспечения гарантии качества радиотерапевтических процедур в мировом масштабе. Агентство опубликовало новую редакцию руководящих принципов Группы по гарантии качества в радиационной онкологии (КВАТРО), которые были одобрены Европейской федерацией организаций медицинской физики, Европейским обществом радиотерапии и онкологии и Международной организацией медицинской физики. На английском языке, а затем и на испанском языке, для специалистов из региона Латинской Америки и Карибского бассейна, были проведены курсы по методологии КВАТРО. Проводились практические эксперименты и учения с использованием линейного ускорителя Дозиметрической лаборатории Агентства.

7. Что касается гарантии качества в диагностической и интервенционной радиологии, то Агентство опубликовало руководство, содержащее согласованные методики контроля качества для диагностического радиологического оборудования и учитывающее последние достижения в этой области.

8. Для Кампуса по здоровью человека было разработано несколько новых курсов электронного обучения с модулями по радиобиологии для радиационных онкологов. Радиобиология — важная область знаний для практикующих радиационных онкологов. Новые модули по радиобиологии будут размещены в открытой системе управления обучением Агентства, где все государства-члены смогут получить к ним доступ.

9. В Африке и Азиатско-Тихоокеанском регионе ежемесячно проводились виртуальные онкологические консилиумы с участием специалистов по радиационной онкологии. Специалисты в области онкологии представляли коллегам, обсуждали и анализировали сложные случаи заболевания раком, стремясь повысить качество онкологической помощи в государствах-членах. На этих мероприятиях присутствовало в среднем около 50 участников из 44 государств-членов и 111 институтов.

10. Агентство продолжало оказывать техническую поддержку первой волне государств-членов, решивших принять участие в инициативе «Лучи надежды». Для удовлетворения потребностей Бенина, Демократической Республики Конго, Кении, Малави, Нигера, Сенегала и Чада были разработаны индивидуальные планы. В течение отчетного периода Агентство оптимизировало процесс подачи заявок и определило конкретные требования к опорным центрам, информация о чем была представлена государствам-членам на сайте Агентства. В общей сложности 36 государств-членов проявили интерес к участию в инициативе «Лучи надежды». Более десяти стран направили письма с выражением заинтересованности стать опорными центрами, которые в настоящее время находятся на разных этапах процесса оценки.

11. В декабре 2022 года Агентство установило партнерские отношения с 11 крупнейшими профессиональными сообществами в области лечения рака с целью усиления поддержки Агентством своих государств-членов, особенно в том, что касается наращивания потенциала в области радиационной онкологии, медицинской физики и диагностической визуализации. Это партнерство внесет вклад в реализацию инициативы «Лучи надежды».



*РИС. В.1.Круглый стол «Партнерство в глобальной онкологической помощи». Церемония подписания практических договоренностей между Международным агентством по атомной энергии, от имени которого свою подпись поставил Генеральный директор Рафаэль Мариано Гросси, и 11 группами партнеров в области радиационной онкологии, визуализации и медицинской физики, в Центральном учреждении Агентства в Вене, Австрия, 6 декабря 2022 года. (Источник: МАГАТЭ)*

12. Агентство, действуя через Лаборатории морской среды МАГАТЭ, в качестве участника механизмов сети «ООН-океаны» и Группы ООН по рациональному природопользованию продолжало тесно координировать свою деятельность с учреждениями Организации Объединенных Наций и внесло вклад в работу по подготовке юридически обязательного документа, призванного положить конец загрязнению пластиком, и в выработку единого подхода к борьбе с загрязнением нашей планеты.

13. Агентство продолжило реализацию инициативы по использованию ядерных технологий для борьбы с загрязнением пластиком («НУТЕК пластикс»), призванной помочь государствам-членам в применении ядерной науки и связанных с ней методов для решения проблемы загрязнения пластиком. В рамках этой инициативы разрабатываются согласованные протоколы для обнаружения микропластика в пробах окружающей среды и аналитические методы, соответствующие передовой практике и современному уровню развития науки, а также оказывается содействие обучению научно-технических кадров использованию таких методов.

14. В рамках программы «НУТЕК пластикс» Агентство продолжало оказывать поддержку 64 государствам-членам в их работе по мониторингу плотности микропластика в прибрежных зонах. Агентство подписало с Аргентиной и Кубой меморандумы о взаимопонимании, формирующие основу для научного сотрудничества и взаимодействия в области сбора данных о распространении различных типов микропластика в Карибском бассейне и Антарктике. Кроме того, Агентство сотрудничало с учреждениями государств-членов из региона Латинской Америки и Карибского бассейна в рамках Сети исследований факторов стресса в морской и прибрежной среде в Латинской Америке и Карибском бассейне с целью разработки согласованных протоколов отбора проб, которых следует придерживаться при сборе и анализе проб для мониторинга загрязнения микропластиком прибрежных зон.



*РИС. В.2. Генеральный директор Рафаэль Мариано Гросси открывает параллельное мероприятие, посвященное ходе работы по проекту «НУТЕК пластикс» на 66-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ. МАГАТЭ, Вена, Австрия, 28 сентября 2022 года.  
(Источник: МАГАТЭ)*

15. Действуя через свой Международный координационный центр по проблеме подкисления океана (МКЦ-ПО), Агентство продолжало поддерживать государства-члены в их усилиях по борьбе с подкислением океана. За отчетный период МКЦ-ПО организовал и содействовал проведению в общей сложности 12 мероприятий, включая технические и консультативные совещания, а также учебные курсы и параллельные мероприятия в рамках конференций ООН высокого уровня. Более 50 начинающих ученых из более чем 30 государств-членов прошли интенсивное обучение, включающее практическую экспериментальную работу с использованием ядерных и изотопных методов. МКЦ-ПО активно участвовал в работе 27-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (КС-27) и организовал три параллельных мероприятия, посвященных таким темам, как региональная специфика исследований, мер политики и управления в области подкисления океана и межсекторальные и междисциплинарные подходы к адаптации к изменению климата и смягчению его последствий, включая природные решения проблемы воздействия меняющегося климата на океан.

16. В течение отчетного периода Агентство совместно с научно-исследовательскими институтами поддерживало в 30 государствах-членах реализацию проектов по использованию радионуклидов для оценки темпов поглощения углерода в прибрежных районах с растительностью, а также для оказания помощи государствам-членам в сборе данных для оценки возможностей таких экосистем в плане долгосрочного накопления углерода. В Африке Агентство в рамках регионального проекта технического сотрудничества помогает 16 государствам-членам укреплять потенциал в области голубого углерода.

17. Агентство продолжает поддерживать реализацию региональных морских программ, таких как Средиземноморский план действий Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Конвенция о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики и Комиссия по защите морской среды района Балтийского моря, а также международных конвенций, таких как Минаматская конвенция о ртути и Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях, путем предоставления матричных сертифицированных эталонных материалов высокого качества и организации межлабораторных сравнений для анализа загрязнителей в морских матрицах.

18. В течение отчетного периода было создано два новых эталонных материала, относящихся к микроэлементам и стойким органическим загрязнителям, что будет способствовать надежному и высокоточному мониторингу загрязнителей в морской среде и в морепродуктах.

19. Лаборатория радиохимии наземной среды Агентства в Зайберсдорфе и Лаборатория радиометрии в Монако были аккредитованы в качестве производителей ряда сертифицированных эталонных материалов для измерения концентраций активности радионуклидов, что дополнительно подкрепило международное признание качества и надежности эталонных материалов, предоставляемых государствам-членам. Квалификационные испытания и межлабораторные сравнения играют очень важную роль в получении высококачественных данных при аналитических измерениях.

20. Агентство выпустило публикацию «Artificial Intelligence for Accelerating Nuclear Applications, Science and Technology» («Искусственный интеллект для ускорения развития ядерных применений, науки и технологий»), в которой представлен обзор текущей деятельности в области искусственного интеллекта (ИИ) в ядерной сфере, освещена роль Агентства в ее осуществлении, обозначены проблемы и намечены приоритеты для будущей деятельности в области ИИ. В 2022 году Агентство продолжило взаимодействие с Межучрежденческой рабочей группой по искусственному интеллекту Комитета высокого уровня по программам с целью принятия принципов этичного использования ИИ в системе Организации Объединенных Наций.

Оно также развивало сотрудничество с платформой «ИИ во благо» и внесло вклад в подготовку доклада Международного союза электросвязи «Деятельность Организации Объединенных Наций в области искусственного интеллекта (ИИ)» за 2022 год, в котором освещаются новые инициативы Агентства по использованию ИИ в таких областях, как радиотерапия, морская среда, радиоактивное загрязнение в сельском хозяйстве, оценка воздействия изменения климата и наука о термоядерном синтезе. Все эти мероприятия были интегрированы в «ИИ для мирного атома» — новую информационную платформу, разработанную Агентством для развития партнерств по применению ИИ в ядерной сфере.

21. Агентство продолжило поддерживать работу в области создания потенциала, оказания чрезвычайной помощи и сотрудничества Юг — Юг на базе Сети лабораторий ветеринарной диагностики — научно-технической сети национальных ветеринарных лабораторий из 46 африканских и 19 азиатских стран, а также недавно учрежденных сетей в 17 странах Латинской Америки и Карибского бассейна и в 27 странах Восточной Европы. Эти усилия дополняют поддержку, оказываемую в рамках инициативы «Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями» (ЗОДИАК).

22. Агентство способствовало разработке стандартного технологического процесса для полного секвенирования генома, включая метагеномику, в Албании, Азербайджане, Аргентине, Боснии и Герцеговине, Бразилии, Греции, Грузии, Индонезии, Кипре, Латвии, Литве, Марокко, Мозамбике, Намибии, Португалии, Румынии, Сенегале, Сербии, Словакии, Турции, Узбекистане, Хорватии и Черногории, что расширит возможности государств-членов по применению в секвенировании технологий молекулярной характеристики следующего поколения для эффективной диагностики заболеваний и эпиднадзора.

23. Агентство продолжило работать над укреплением потенциала государств-членов в области производства облученных вакцин для борьбы с болезнями животных. В ноябре 2022 года был проведен семинар-практикум, посвященный возможностям, подходам и проблемам, связанным с наращиванием производства облученных вакцин, участие в котором приняли представители фармацевтической промышленности. В мероприятии также участвовали около 50 ученых из государств-членов, с докладами выступили ведущие мировые эксперты в области вакцинологии.

24. В ряде государств-членов Агентство продолжило поддерживать национальные животноводческие программы, в частности, в том, что касается внедрения передовых ядерных и смежных методов для селекции и размножения высокопродуктивных пород скота. Более 25 стран получили помощь Агентства в применении современных геномных и репродуктивных биотехнологий в рамках различных проектов технического сотрудничества, направленных на устойчивое улучшение производства мяса, молока и яиц. Путем реализации ПКИ в 10 странах (Аргентине, Бангладеш, Буркина-Фасо, Индии, Кении, Китае, Пакистане, Перу, Шри-Ланке и Южной Африке) оказывалось содействие разработке инструментов геномики на основе ДНК, позволяющих выявлять у скота предпочтительные генетические характеристики.

25. Агентство продолжало поддерживать системы обеспечения безопасности и контроля качества пищевых продуктов, имеющие решающее значение для защиты потребителей, содействия глобальной торговле между государствами-членами и повышения устойчивости к кризисам, затрагивающим цепочку поставок пищевых продуктов. В целях борьбы с фальсификацией пищевых продуктов и выявления тяжелых металлов, афлатоксинов и пестицидов были разработаны быстрые полевые методы для определения происхождения риса и аутентификации таких товаров, как кофе, органический апельсиновый сок и клубника.

26. Агентство содействовало внедрению комплексных земледельческих, растение- и животноводческих систем в 14 африканских странах (Алжире, Гане, Джибути, Египте, Кении, Ливии, Маврикии, Мавритании, Марокко, Нигерии, Руанде, Эсватини, Эфиопии и Южной Африке) для обеспечения устойчивой продуктивности сельского хозяйства.

27. Устойчивость к противомикробным препаратам (УПП) — острая проблема глобального масштаба, которая касается людей, животных и окружающей среды и убедительно свидетельствует о необходимости применения подхода «Единое здоровье». В течение отчетного периода Агентство приняло участие в серии цифровых диалогов «Здоровье-20», в ходе которых участники Партнерства по вопросам здравоохранения и развития Группы 20 и высокопоставленные представители министерств, директивных органов и многосторонних организаций работают над конкретными решениями кратко- и долгосрочных проблем, связанных с УПП и другими чрезвычайными ситуациями в области здравоохранения.

28. По линии Совместного центра ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в области продовольствия и сельского хозяйства Агентство приступило к реализации нового ПКИ под названием «Инновационные ядерные и смежные молекулярные подходы для выявления и определения характеристик устойчивости к противомикробным препаратам в животноводческой отрасли». Проект ориентирован на три основные системы животноводства, а именно на разведение свиней, кур и крупного рогатого скота, и будет, в частности, способствовать разработке апробированных/согласованных протоколов для отбора и анализа проб окружающей среды на фермах, уточнению параметров распространения УПП среди возбудителей инфекции, поражающих домашний скот, и подготовке рекомендаций/стратегий по оптимальным методам животноводства, которые укрепляют биобезопасность и способствуют борьбе с УПП в животноводческих хозяйствах.

29. В рамках ПКИ под названием «Изотопные методы оценки миграции противомикробных препаратов в сельскохозяйственных системах и ее последствий с точки зрения формирования устойчивости к противомикробным препаратам» Агентство разработало стандартизированные протоколы отбора проб и изотопного анализа для отслеживания миграции противомикробных препаратов в почве и сельскохозяйственных культурах с использованием синтезированного антибиотика, обычно применяемого для лечения инфекционных заболеваний у животных.

30. В течение года Агентство оказало содействие в выпуске 16 новых и усовершенствованных сортов сельскохозяйственных культур в шести государствах-членах: Бангладеш (один сорт фасоли золотистой и один сорт риса), Индии (два сорта риса и один сорт арахиса), Йемене (три сорта пшеницы), Китае (один сорт пшеницы), Лаосской Народно-Демократической Республике (два сорта риса) и Намибии (пять сортов сорго).

31. Агентство способствовало обучению ученых из государств-членов по вопросам безопасности и подлинности пищевых продуктов путем разработки курсов электронного обучения по аналитическим методам обнаружения и контроля органических загрязнителей в пищевых продуктах, по хемометрическому дополнительному компоненту для программы Microsoft Excel и по средствам элементного анализа для масс-спектрометрии изотопных соотношений. Поддержка, оказанная Агентством более чем 217 учреждениям, занимающимся вопросами безопасности пищевых продуктов и контроля их качества, в Африке (102 учреждения в 21 стране), Азии (46 учреждений в 29 странах) и регионе Латинской Америки и Карибского бассейна (69 учреждений в 21 стране) способствовала дальнейшему совершенствованию сетей лабораторий, контролирующих безопасность пищевых продуктов.

32. Агентство помогло укрепить системы обеспечения безопасности и контроля пищевых продуктов в государствах-членах, разработав в своих лабораториях в Зайберсдорфе 22 протокола для аналитических методов и 24 стандартные рабочие процедуры для методов анализа пищевых продуктов из 12 товарных категорий.

33. Стремясь укрепить продовольственную безопасность и повысить доходы африканских фермеров, Агентство продолжало поддерживать научно-исследовательские учреждения и ассоциации фермеров по всей Африке и распространяло информацию об устойчивых и эффективных методах использования почвенных и водных ресурсов и питательных веществ, а также о климатически оптимизированных методах ведения сельского хозяйства для повышения урожайности маниока. В результате урожайность маниока в Бурунди, Гане, Нигерии, Руанде и Центральноафриканской Республике выросла в два, а в отдельных случаях и в четыре раза: с 10 тонн с гектара до более чем 40 тонн с гектара в опытных хозяйствах.

34. Агентство продолжало оказывать государствам-членам помощь в борьбе с последствиями изменения климата. В Андском регионе Многонационального Государства Боливия для прогнозирования засухи и наводнений в городах Эль-Альто и Ла-Пас в составе системы раннего предупреждения используется нейтронный датчик космических лучей в сочетании с данными, получаемыми с помощью радара С-диапазона спутников Sentinel-1. Кроме того, карта влажности почвы с высоким разрешением, отображаемая в режиме реального времени, помогает обнаруживать участки водно-болотных экосистем, находящиеся в состоянии стресса, и разрабатывать стратегии их сохранения, обеспечивая тем самым их долгосрочную устойчивость.

35. В апреле 2023 года Агентство организовало международный симпозиум по тенденциям в области радиофармацевтических препаратов (ISTR-2019). В мероприятии приняли участие более 500 ученых и других специалистов, представляющих 88 государств-членов, а также более 30 отраслей промышленности и три международные организации. Они обсудили положение дел в области производства медицинских радиоизотопов и радиофармацевтических препаратов для диагностики, терапии и тераностики, а также возникающие в этой сфере трудности. Параллельные мероприятия, организованные в рамках ISTR-2023, предоставили участникам, в том числе молодым исследователям и женщинам, занимающимся разработкой радиофармацевтических препаратов, дополнительные возможности для повышения квалификации, укрепления сотрудничества и налаживания контактов в области радиофармацевтической науки.

36. В партнерстве со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) Агентство выпустило новое руководство по обеспечению соответствия актуальным ожиданиям и тенденциям в области надлежащей производственной практики, применимой к исследовательским радиофармпрепаратам, используемым в клинических испытаниях.

37. За отчетный период Агентство опубликовало два документа Серии изданий МАГАТЭ по радиоизотопам и радиофармацевтическим препаратам: «Радиофармацевтические препараты на основе меди-64: производство, контроль качества и клиническое применение» и «Руководство по проведению доклинических исследований с использованием радиофармацевтических препаратов».

38. Агентство продолжало наращивать помощь государствам-членам в расширении доступности безопасных радиофармпрепаратов и новых медицинских радиоизотопов, тесно сотрудничая с внешними партнерами и профессиональными обществами, такими как Агентство по поставкам Евратома, «Уренко» и инициативы исследовательских консорциумов по разработке новых радиоизотопов и радиофармацевтических препаратов.

39. В рамках связанного с инициативой «НУТЕК пластикс» ПКИ под названием «Переработка полимерных отходов в конструкционные и неконструкционные материалы с использованием ионизирующего излучения» была завершена подготовка к публикации руководящего документа по использованию электронно-лучевых технологий в переработке полимеров. В документе рассматриваются все аспекты внедрения этих технологий на предприятиях по переработке отходов, а также несколько перспективных примеров из практики.

40. Были разработаны два инструмента на базе Excel: для подготовки технико-экономического обоснования создания предприятия по переработке отходов с использованием электронно-лучевых технологий и для оценки уровня готовности технологии; эти инструменты будут размещены на портале «НУТЕК пластикс».

41. Агентство продолжало оказывать экстренную помощь при стихийных бедствиях. В течение рассматриваемого периода были сформированы две специальные целевые группы для оказания помощи после землетрясений Сирийской Арабской Республике, Турции и Эквадору. Ожидается, что в этих странах будет развиваться кадровый и инфраструктурный потенциал в области использования неразрушающего контроля для оценки прочности строительных конструкций и зданий при осуществлении мероприятий по ликвидации последствий стихийных бедствий.

42. С целью валидации и повышения качества экологических измерений в лабораториях государств-членов в течение отчетного периода почти 2000 единиц эталонных материалов, изготовленных Агентством, были распространены среди лабораторий 60 государств-членов. Выпущено два новых сертифицированных эталонных материала.

43. В начале 2023 года начались квалификационные испытания по обнаружению радионуклидов антропогенного и природного происхождения в воде, почве и смоделированных образцах загрязненной поверхности, и 440 лабораторий зарегистрировались для проверки своей технической компетентности. За отчетный период сеть Аналитических лабораторий по измерению радиоактивности окружающей среды выросла: теперь в нее входят 195 лабораторий в 90 странах.

44. Агентство продолжало развивать отношения со Всемирной метеорологической организацией и Международным бюро мер и весов (МБМВ) в области изменения климата путем сотрудничества в целях расширения глобального изотопного мониторинга метана, который является одним из парниковых газов в атмосфере, а также тестирования возможностей ведущих учреждений в области изотопного анализа двуокси углерода. В сотрудничестве с МБМВ было организовано пилотное межлабораторное сравнительное исследование по оценке анализа стабильных изотопов в углекислом газе, в котором приняли участие 17 лабораторий из 15 стран.

45. В октябре 2022 года в Триесте, Италия, МАГАТЭ и МЦТФ совместно организовали семинар-практикум, посвященный перспективным направлениям междисциплинарного анализа ионных пучков, в котором приняли участие 25 специалистов из 16 государств-членов.

46. В октябре 2022 года Агентство провело курсы повышения квалификации в области характеристики, датировки и интерпретации данных с применением основанных на использовании ускорителей частиц и дополнительных методов анализа в отношении природных материалов и объектов культурного наследия, которые прослушало более 50 человек из 25 государств-членов.

47. В ноябре 2022 года в Зайберсдорфе, Австрия, состоялся первый обучающий семинар-практикум по безопасной эксплуатации и применениям генераторов нейтронов, в котором приняли участие десять специалистов из десяти государств-членов.

48. В Лаборатории применения ускорителей «Итемба», имеющей статус сотрудничающего центра Агентства, в Йоханнесбурге (Южная Африка) состоялся учебный семинар-практикум по эксплуатации и техническому обслуживанию электростатических ускорителей и соответствующих приборов, в котором приняли участие десять человек из восьми государств-членов.

49. В сентябре 2022 года в Пече, Венгрия, были проведены региональные учебные курсы по определению *in situ* характеристик загрязненных участков с акцентом на практическое применение в полевых условиях. Курсы прослушали 40 человек из 17 государств-членов.

50. В 2022 году были проведены две миссии по комплексному обзору использования исследовательских реакторов — в Перу и Южной Африке.

51. В ноябре 2022 года Агентство в сотрудничестве с Управлением по атомной энергии Египта организовало десятую Африканскую конференцию по вопросам безопасности, эксплуатации и использованию исследовательских реакторов на тему «Укрепление потенциала в области обеспечения безопасности исследовательских реакторов и их применений в Африке», в которой приняли участие 54 специалиста из 15 африканских государств-членов. Материалы конференции были изданы в качестве специального выпуска «Арабского журнала ядерных наук и применений».

52. В августе 2022 года Агентство организовало восьмой семинар-практикум МАГАТЭ по программе DEMO, на котором эксперты обсудили эксплуатационные переходные режимы, технологии теплоносителей, термоядерный топливный цикл и необходимые исследования материалов для будущих демонстрационных термоядерных энергетических установок (DEMO) и пилотных установок. В мероприятии принял участие 41 специалист из 14 государств-членов, а также представители Организации ИТЭР и структуры «Термоядерный синтез для производства энергии».

53. В октябре 2022 года Агентство организовало первое техническое совещание по физике плазмы и технологическим аспектам тритиевого топливного цикла применительно к термоядерной энергетике. Основное внимание его участники уделили сложным взаимосвязям между физикой плазмы и технологическими аспектами термоядерного топливного цикла на различных примерах, от ИТЭР до установок DEMO. В мероприятии приняли участие 39 специалистов из 9 государств-членов, а также представители Организации ИТЭР.

54. В декабре 2022 года Агентство впервые опубликовало обзор «World Survey of Fusion Devices 2022» («Всемирный обзор термоядерных установок 2022 года»). В этой публикации представлен всемирный обзор принадлежащих государственным и частным организациям термоядерных установок, выполняющих функцию экспериментальных и демонстрационных конструкций, которые эксплуатируются в настоящее время, находятся в процессе строительства или планируются в будущем. В ней содержится информация о более чем 130 термоядерных установках, включая данные о названии установки, ее состоянии, владельце, стране и организации.

55. В течение отчетного периода Агентство продолжало работать над расширением участия государств-членов в области науки и технологии термоядерного синтеза и в этих целях организовало несколько школ, в том числе: Совместный колледж МЦТФ и МАГАТЭ по физике плазмы для применений термоядерного синтеза (ноябрь 2022 года, Триесте (Италия), 36 участников из 17 государств-членов), Совместную школу МЦТФ и МАГАТЭ по использованию методов искусственного интеллекта при проведении исследований, касающихся ядерной сферы, плазмы и термоядерного синтеза (май 2023 года, 19 участников из 16 государств-членов) и 12-ю сессию Международной школы ИТЭР (июнь 2023 года, Экс-ан-Прованс (Франция), 157 участников из 29 государств-членов).

56. В октябре 2022 года в виртуальном режиме были проведены курсы повышения квалификации в области характеристики, датировки и интерпретации данных с применением основанных на использовании ускорителей частиц и дополнительных методов анализа в отношении природных материалов и объектов культурного наследия, которые прослушали 53 человека из 25 государств-членов.

57. В мае 2023 года Агентство и Межрегиональный научно-исследовательский институт Организации Объединенных Наций по вопросам преступности и правосудия провели в Вене совместный неофициальный брифинг и предложили платформу сотрудничества по использованию ядерных методов для борьбы с незаконным оборотом культурных ценностей, которая подкрепила бы усилия государств-членов, направленные на повышение эффективности предупреждения преступлений, связанных с незаконным оборотом культурных ценностей, и борьбы с ними.

58. В мае 2023 года в Триесте, Италия, состоялся совместный семинар-практикум МЦТФ и МАГАТЭ по использованию методов ускорительной масс-спектрометрии для радиоуглеродного датирования в целях охраны культурного наследия и в криминалистике, участие в котором приняли 23 специалиста из 16 государств-членов.

59. Агентство приступило к осуществлению ПКИ под названием «Внутриклеточная визуализация и облучение с применением методов на основе использования ускорителей частиц», который направлен на разработку новых методов визуализации и облучения биологических клеток на субклеточном уровне, что будет способствовать углублению знаний и расширению возможностей для понимания того, как биологические клетки реагируют на облучение — это позволит повысить эффективность и точность лучевой терапии заряженными частицами.

60. В октябре 2022 года в Вене в гибридном формате прошло техническое совещание по производству радиоизотопов на исследовательских реакторах, на котором присутствовали 19 специалистов из 17 государств-членов.

61. В октябре 2022 года Агентство опубликовало документ «Muon Imaging: Present Status and Emerging Applications» («Мюонная визуализация: современное состояние и новые применения») (IAEA-TECDOC-2012), в котором описываются некоторые из основных методов мюонной визуализации, типы детекторов и широкий спектр практических применений: от исследования современных и древних построек, вулканологии и промышленности до физической ядерной безопасности и гарантий.

62. В апреле 2023 года Агентство опубликовало документ «Specific Considerations and Guidance for the Establishment of Ionizing Radiation Facilities» («Особые соображения и руководящие материалы по развертыванию установок, использующих ионизирующее излучение») (IAEA Radiation Technology Series No. 7). В нем организациям и учреждениям, которые работают над проектами по созданию установок, использующих ионизирующее излучение, предлагаются рекомендации, направленные на повышение уровня организованности при реализации таких проектов.

63. В июне 2023 года Агентство выпустило внесерийную публикацию «Advances in Boron Neutron Capture Therapy» («Достижения в области бор-нейтронзахватной терапии»), в которой описаны последние достижения в области БНЗТ за последние два десятилетия, а особое внимание уделено технологиям на базе ускорителей.

64. В июле 2023 года Агентство выпустило публикацию «Cold Neutron Sources: Practical Considerations and Modern Research» («Источники холодных нейтронов: практические соображения и современные исследования») (IAEA-TECDOC-2025), в которой подробно описывается практический опыт проектирования и эксплуатации источников холодных

нейтронов в исследовательских реакторах и в источниках нейтронов на базе ускорителей, а также дается обзор некоторых современных разработок в области холодных замедлителей.

65. В июле 2023 года Агентство опубликовало документ «Intercomparison of k0-NAA Software Packages» («Сличение программных пакетов k0-NAA») (IAEA-TECDOC-2026), авторы которого анализируют и устанавливают зависимость итоговых массовых долей от использования различных программных пакетов.

66. В сотрудничестве с Министерством энергетики США и Институтом радиационной защиты и ядерной безопасности (IRSN) (Франция) Агентство разработало международную базу данных эталонных спектров для измерения изотопов урана и плутония.

# Оказание содействия Африканскому союзу в проведении его Панафриканской кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (АС-ПАТТЕК)

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(66)/RES/9/A.2 Генеральная конференция признала, что муха цеце и проблема трипаносомоза, переносчиком которого она является, создают одно из наиболее существенных препятствий на пути социально-экономического развития африканского континента, оказывая отрицательное воздействие на здоровье людей и сельскохозяйственных животных, ограничивая устойчивое развитие сельских районов, расширяя тем самым масштабы нищеты в условиях отсутствия продовольственной безопасности.
2. Генеральная конференция предложила Агентству и другим партнерам наращивать усилия по созданию потенциала в государствах-членах для принятия обоснованных решений в отношении выбора эффективных стратегий борьбы с МЦ и Т и экономичного применения МСН в рамках кампаний КБСВ-МР. Генеральная конференция предложила также Секретариату в сотрудничестве с государствами-членами и другими партнерами поддерживать финансирование из средств регулярного бюджета и Фонда технического сотрудничества для оказания последовательной помощи отдельным текущим полевым проектам по применению МСН и более активно содействовать проведению НИОКР и передаче технологий африканским государствам-членам с целью дополнить их усилия, направленные на создание и последующее расширение зон, свободных от мухи цеце.
3. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления настоящей резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее 67-й (2023 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

### **В.1. Укрепление сотрудничества с АС-ПАТТЕК**

4. Агентство продолжает совместную работу с АС-ПАТТЕК в интересах достижения ее цели ликвидации мухи цеце и трипаносомоза путем создания устойчивых зон, свободных от мухи цеце и трипаносомоза (МЦ и Т). В ответ на запрос государств-членов было организовано совещание целевой группы, при этом Агентство оказывает содействие 20 государствам-членам (Анголе, Буркина-Фасо, Гане, Демократической Республике Конго, Джибути, Замбии, Зимбабве, Камеруну, Кении, Кот д'Ивуару, Мали, Мозамбику, Нигерии, Сенегалу, Судану, Танзании, Уганде, Чаду, Эфиопии и Южной Африке) в целях изучения механизмов укрепления деятельности АС-ПАТТЕК, включая, в частности, привлечение Комиссии Африканского союза к работе по обеспечению функционирования Координационного бюро АС-ПАТТЕК и подготовку документов о финансовой целесообразности для мобилизации ресурсов на нужды программ по борьбе с мухой цеце и трипаносомозом в полевых условиях.

## **В.2. Создание потенциала на основе прикладных исследований и технического сотрудничества**

5. Агентство продолжило выполнять запросы государств-членов о включении метода стерильных насекомых (МСН) в схемы комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района (КБСВ-МР) в рамках регионального проекта RAF/5/087 «Укрепление регионального потенциала для внедрения метода стерильных насекомых в качестве составной части борьбы с мухой цеце и трипаносомозом в масштабах района (АФРА)» на период 2022–2025 годов в целях ликвидации или ограничения масштабов распространения переносимого мухой цеце трипаносомоза. Эта болезнь признана в качестве одного из главных факторов, сдерживающих развитие как животноводства, так и сельскохозяйственного растениеводства в странах Африки к югу от Сахары. Поддержка предоставляется, в частности, посредством предоставления технических консультаций, поставки оборудования и материалов, организации учебных курсов и семинаров-практикумов, стажировок и научных командировок по линии соответствующих проектов технического сотрудничества, а также проведения исследований на базе Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями (ЛБНВ) в Зайберсдорфе, Австрия. Кроме того, эксперты из затронутых этой проблемой государств-членов продолжили участвовать в проекте координированных исследований «Совершенствование управления колонией насекомых при их массовом разведении для целей применения МСН», который включает исследовательскую группу по мухе цеце.

6. Агентство способствовало укреплению потенциала государств-членов, предоставляя им возможность получить и проанализировать исходные данные для принятия обоснованных решений относительно выбора и целесообразности доступных стратегий подавления или ликвидации МЦ и Т, включая экономичное включение операций по применению МСН в кампании КБСВ-МР. В этой связи Агентство продолжило оказывать содействие Буркина-Фасо, Объединенной Республике Танзания, Сенегалу, Чаду, Эфиопии и Южной Африке в рамках национальных проектов технического сотрудничества.

7. Исследовательская деятельность ЛБНВ по-прежнему была направлена на повышение качества стерилизации самцов за счет совершенствования протоколов питания, стерилизации и контроля качества, а также изучения влияния патогенных вирусов и симбиотических бактерий на продуктивность и эффективность использования колоний мухи цеце.

8. Для четырех видов мухи цеце, против которых применяется МСН, были разработаны протоколы сортировки по видам для использования при сортировке куколок мухи цеце по полу посредством сканирования в ближней инфракрасной зоне спектра. Устройства для сортировки по полу используются в инсектариях, где куколок мухи цеце разводят для целей кампании КБСВ-МР, развернутой в настоящее время в районе Нияес к северо-востоку от Дакара, Сенегал.



*РИС. В.1. Стажер из Объединенной Республики Танзания проводит сортировку по полу куколок мухи цеце возрастом 24 дня в рамках обучения использованию устройства для сортировки куколок мухи цеце по полу посредством сканирования в ближней инфракрасной зоне спектра. (Источник: МАГАТЭ)*

9. Агентство оказывает содействие проекту «Контроль и постепенное снижение распространения трипаносомоза животных» (КОМБАТ), финансируемому Европейской комиссией в рамках программы «Горизонт 2020», и входит во внешний консультативный совет проекта. Основными задачами проекта КОМБАТ являются расширение знаний об африканском трипаносомозе (АТ), ограничение распространения АТ и мухи цеце и развитие информационных систем по вопросам АТ и мухи цеце, оценка масштабов распространения и совершенствование стратегий борьбы с АТ, а также укрепление потенциала и повышение осведомленности партнеров проекта КОМБАТ и заинтересованных в борьбе с АТ сторон.

10. Агентство продолжило разработку новых изотопных и ядерных методов с целью сделать системы выращивания бананов и кофе более устойчивыми к изменению климата. Эксперименты в теплицах лабораторий в Зайберсдорфе, в ходе которых ученые в полевых условиях изучали материнские растения и дочерние растения в следующем поколении, помогли получить представление о воздействии засухи на банановые деревья. Засуха сказывается на урожайности как материнских растений, так и возможной урожайности растений следующего поколения, при условии наличия у растений побегов. Для сохранения урожайности в неблагоприятных условиях фермерам целесообразно рассмотреть вопрос об уменьшении количества побегов или отсрочке отбора побегов до наступления более благоприятных условий. Эти результаты были получены благодаря применению метода маркировки обогащенным стабильным изотопом углерода-13. Такие методы могут использоваться и в отношении других растений, что может способствовать укреплению стабильности и устойчивости круглогодичных сельскохозяйственных систем. Исследование финансируется правительством Бельгии по линии запущенной Агентством Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии в рамках проекта «Усиление мер в области адаптации к изменению климата и устойчивости к заболеваниям систем выращивания бананов и кофе в восточной Африке», который реализуется в тесном научном сотрудничестве с Международным институтом сельского хозяйства тропических зон.

11. Важную роль при проведении очистки от радиоактивного загрязнения в сельском хозяйстве играют знания о динамике содержания радиоактивного цезия. Однако методы получения этих знаний зачастую малопригодны из-за своей трудоемкости и дорогостоящего анализа. Агентство разрабатывает быстрые и экономичные инструменты для прогнозирования динамики накопления и содержания радиоактивного цезия с использованием инфракрасной спектроскопии (МИРС). При помощи МИРС был с точностью спрогнозирован один из показателей, связанных с присутствием радиоактивного цезия, — цезий-137 в обменной форме, или общее содержание цезия-137 в почве. В 2023 году исследовательская работа будет продолжена, при этом будет изучено больше показателей и больше данных будет добавлено в наборы данных, что, как ожидается, повысит точность прогнозов.

12. Теоретические наработки и прикладные технологии, появляющиеся по итогам вышеупомянутой исследовательской деятельности, получают широкое распространение в материалах, публикуемых в рецензируемых научных журналах, и благодаря участию Агентства в конференциях.

### **В.3. Содействие планированию и осуществлению деятельности по применению МСН**

13. В рамках регионального проекта RAF/5/087 Агентство продолжило организацию обучения для содействия программам по борьбе с МЦ и Т в масштабах района и повышения продуктивности животноводства, а также поставку оборудования и расходных материалов для проведения полевых энтомологических наблюдений, эксплуатации установок для массового разведения мухи цеце и работы молекулярно-биологических лабораторий в Анголе, Буркина-Фасо, Гане, Демократической Республике Конго, Замбии, Зимбабве, Камеруне, Кении, Мали, Мозамбике, Нигерии, Объединенной Республике Танзания, Сенегале, Уганде, Чаде, Эфиопии и Южной Африке. К числу мероприятий по наращиванию потенциала относится также один региональный учебный курс, в рамках которого 17 участников из государств-членов прошли подготовку по техническим аспектам процедур сбора исходных данных на местах и управлению данными в программах борьбы с мухой цеце на местах. Кроме того, было проведено техническое совещание целевой группы с целью содействовать государствам-членам в вопросах разработки стратегии и представить дорожную карту для преодоления с использованием МСН проблем и затруднений и ликвидации пробелов в знаниях в области борьбы с МЦ и Т на региональном уровне. Агентство предоставило также материалы и оборудование государствам-членам в регионе для дальнейшего укрепления их потенциала в области борьбе с мухой цеце и трипаносомозом.

14. В рамках программы технического сотрудничества Агентство продолжало оказывать техническую поддержку Сенегалу в его усилиях по ликвидации мухи цеце вида *Glossina palpalis gambiensis* в районе интенсивного сельскохозяйственного производства Нийес при помощи подхода КБСВ-МР, включающего использование МСН. Особи дикой мухи не попадались в ловушки уже более 12 месяцев, и, следовательно, популяция мухи цеце считается ликвидированной. Это подтверждает анализ заболеваемости местного крупного рогатого скота, согласно которому передача трипаносомоза животных прекратилась. Продолжаются выпуски стерильных самцов, включая тех стерильных особей мух, которых еженедельно доставляют из ЛБНВ. Сенегал продолжает дополнительно завозить в этот район поголовье продуктивного скота.



*РИС. В.2. Интенсивное животноводство в районе Ниайес в Сенегале стало возможным благодаря ликвидации мухи цеце. (Источник: МАГАТЭ)*

15. Агентство продолжало оказывать техническую поддержку Буркина-Фасо посредством обучения стажеров и укрепления потенциала в области подавления популяции мухи цеце на местах, крупномасштабного разведения мухи цеце и молекулярно-биологических методов обнаружения инфекции трипаносомоза в популяциях дикой мухи цеце. В результате продолжилось разведение стерильных самцов вида *Glossina palpalis gambiensis* для выпуска в Сенегале в рамках проекта на основе МСН.

16. В Чаде продолжается подготовительный этап работы в округе Мандул — одном из немногих сохраняющихся активных очагов африканского трипаносомоза человека. Была организована поставка оборудования для текущей деятельности по подавлению популяции мухи цеце, результатом которой является крайне низкая плотность популяции и минимальное число случаев заражения африканским трипаносомозом человека в этом очаге (в него входят районы, по которым имеются данные о передаче заболевания за прошлые годы). Продолжаются учебные мероприятия по поддержанию колоний мух цеце, сортировке и стерилизации куколок мухи цеце и перевозке на большие расстояния стерильных куколок. В рамках программы технического сотрудничества Агентство продолжало оказывать техническую поддержку Чаду для укрепления потенциала посредством обучения стажеров и предоставления оборудования для деятельности по подавлению популяции мухи цеце на местах и созданию центра по вопросам обращения с мухой цеце. Агентство оказывало содействие Чаду также посредством определения генетического родства между мухами цеце вида *Glossina fuscipes*, встречающимися в округе Мандул, и особями, разведенными в ЛБНВ, в результате чего стало возможным использовать выведенных в лаборатории мух для разведения стерильных самцов и последующего их выпуска в округе Мандул.



*РИС. В.3. Glossina fuscipes fuscipes — переносчик сонной болезни в округе Мандул, Чад.  
(Источник: МАГАТЭ)*

17. Агентство продолжало оказывать техническую поддержку Объединенной Республике Танзания, Эфиопии и Южной Африке посредством обучения стажеров, организации научных командировок и более активного укрепления потенциала за счет поставок оборудования для массового разведения мухи цеце.

18. Поражающий сельскохозяйственных животных африканский трипаносомоз по-прежнему серьезно препятствует развитию большинства районов Африки к югу от Сахары, особенно сельской местности. Там, где это технически осуществимо, МСН в качестве одного из компонентов деятельности в рамках КБСВ-МР может служить важным инструментом устранения этого препятствия. Этот метод позволяет без ущерба для окружающей среды истребить переносящие заболевания популяции мухи цеце и избавить соответствующие районы не только от угрозы трипаносомоза животных, но и от риска трипаносомоза человека (сонной болезни). Результаты применения этого метода — например, возможность разводить мясной и молочный скот и использовать тягловую силу для возделывания сельскохозяйственных культур — позволят существенно повысить уровень жизни сельского населения. Агентство продолжает содействовать созданию потенциала в данной области в интересах государств-членов в Африке к югу от Сахары.

19. Успешному и более широкому применению МСН в пригодных для этого районах по-прежнему мешает нехватка в Африке как возможностей для массового разведения, так и надлежащих структур для организации массового разведения и операций по борьбе с насекомыми-вредителями в масштабах района.

# Реконструкция лабораторий ядерных применений Агентства в Зайберсдорфе

## А. Общие сведения

1. На 56-й очередной сессии Генеральной конференции в сентябре 2012 года Генеральный директор выступил с инициативой провести модернизацию и реконструкцию восьми лабораторий Департамента ядерных наук и применений в Зайберсдорфе, Австрия, чтобы они могли удовлетворять растущие и меняющиеся потребности государств-членов. Генеральная конференция поддержала эту инициативу Генерального директора в резолюции GC(56)/RES/12.A.5, и 1 января 2014 года было официально начато осуществление проекта реконструкции лабораторий ядерных применений (ReNuAL). Стратегия реализации проекта была изложена в мае 2014 года в документах GOV/INF/2014/11 и GOV/INF/2014/11/Corr.1.

2. В добавлении к стратегии, которое было выпущено в сентябре 2014 года (документ GOV/INF/2014/11/Add.1), были уточнены параметры проекта ReNuAL Plus (ReNuAL+), при этом преследовалась цель осуществить необходимые лабораториям усовершенствования, которые не могли быть реализованы в рамках проекта ReNuAL. В феврале 2017 года Секретариат выпустил документ GOV/INF/2017/1 «Проект реконструкции лабораторий ядерных применений (ReNuAL)», в котором государствам-членам была представлена обновленная информация о положении дел с проектами ReNuAL и ReNuAL+, а также сведения о масштабах и стоимости проекта ReNuAL+ и об усилиях по мобилизации ресурсов.

3. В ходе осуществления объединенного этапа инициативы ReNuAL/ReNuAL+ были построены новые лабораторные здания для размещения четырех из восьми лабораторий ядерных применений в Зайберсдорфе и предоставлен в распоряжение Дозиметрической лаборатории новый линейный ускоритель. Ожидалось, что площадь, занимаемая четырьмя оставшимися лабораториями, будет расширена, а в существующих зданиях будет проведена модернизация основной инфраструктуры, после того как другие лаборатории, в то время использовавшие эти помещения, переедут в новые здания. Однако в начале марта 2020 года по результатам оценки, проведенной внешними экспертами, был сделан вывод о том, что полная реконструкция существующего построенного 60 лет назад лабораторного здания, призванная обеспечить способность лабораторий удовлетворять потребности государств-членов, вероятнее всего, займет больше времени, обойдется дороже и будет более низкого качества, чем строительство нового здания для размещения трех лабораторий (Лаборатории радиохимии наземной среды, Лаборатории селекции и генетики растений и Лаборатории ядерной науки и приборов). Группа по управлению проектом ReNuAL сочла выводы экспертов обоснованными и согласилась с тем, что для расширения возможностей этих трех лабораторий вариант со строительством нового здания является наиболее предпочтительным.

4. В этом контексте в ходе заседания Совета управляющих в марте 2020 года Генеральный директор объявил о планах по строительству второго нового здания модульной лаборатории с изменяемой планировкой (МЛИП-2), в котором будут размещены три вышеупомянутые лаборатории. Имеющиеся помещения Дозиметрической лаборатории, расположенные рядом с ее новым линейным ускорителем, будут отремонтированы. Будут также заменены устаревающие

теплицы, от которых в значительной мере зависит работа трех лабораторий. В ходе технического брифинга 3 сентября 2020 года Генеральный директор рассказал о более детально проработанных планах реализации этого последнего этапа проекта, известного под названием ReNuAL 2, а также о необходимых для его реализации ресурсах. Успешное завершение последнего этапа проекта позволит лабораториям ядерных применений удовлетворять растущие и меняющиеся потребности государств-членов и содействовать их усилиям по достижению целей в области устойчивого развития.

5. Генеральная конференция в резолюции GC(66)/RES/9 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

### **В.1. Достигнутый прогресс**

6. В мае 2021 года было завершено планирование трех основных элементов этапа проекта ReNuAL 2 (то есть здания МЛИП-2, теплиц и ремонта Дозиметрической лаборатории) при участии сторонней архитектурной фирмы. В ноябре 2021 года был объявлен открытый тендер на строительство нового здания лабораторий, реконструкцию Дозиметрической лаборатории и строительство фундамента для новых теплиц. В середине сентября 2022 года был подписан контракт на сооружение здания МЛИП-2 и фундамента теплиц. 3 октября 2022 года состоялась церемония закладки первого камня, приуроченная к началу строительства. В тот же контракт был включен ремонт Дозиметрической лаборатории с указанием гарантированной предельной цены. После тщательной оптимизации затрат и переговоров 10 марта 2023 года подрядчику было выдано уведомление о начале работ, чтобы он мог приступить к работам по ремонту Дозиметрической лаборатории. В марте 2023 года и апреле 2023 года были по отдельности начаты тендерные процедуры, соответственно, на закупку лабораторных теплиц (за исключением фундамента, сооружение которого включено в контракт на строительство МЛИП-2) и на оснащение нового здания МЛИП-2; по состоянию на начало III кв. 2023 года процедуры закупок еще не были завершены.



*Рис. В.1. Церемония закладки первого камня в рамках ReNuAL 2 с участием представителей государств-членов и Генерального директора 3 октября 2022 года. (Источник: МАГАТЭ)*

7. По состоянию на начало III кв. 2023 года строительные работы как по сооружению нового здания МЛИП-2, так и по ремонту Дозиметрической лаборатории шли полным ходом. Завершено сооружение инженерных коммуникаций, фундамента и стен первого этажа здания МЛИП-2, начались работы по строительству второго этажа четырехэтажного здания, при этом ожидается, что каркас здания будет готов к IV кв. 2023 года в соответствии с графиком проекта. Строительные работы в Дозиметрической лаборатории ведутся поэтапно, чтобы свести к минимуму неудобства для текущей деятельности Лаборатории. Ремонтные работы начались в середине апреля с освобождения, демонтажа и разборки лабораторных помещений. Далее был демонтирован подвесной потолок в коридорах, а в подвале начались подготовительные работы по монтажу электрооборудования и систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Пространства, включенные в следующий этап ремонта Дозиметрической лаборатории, будут освобождены к концу июля, а в августе начнется строительство, после чего в сентябре начнутся монтажные работы. Ожидается, что строительные работы в Дозиметрической лаборатории завершатся к концу I кв. 2024 года.



*РИС. В.2. Ход строительства нового здания лабораторий и фундамента теплиц, февраль 2023 года. (Источник: МАГАТЭ)*



*РИС. В.3. Ход строительства нового здания лабораторий и фундамента теплиц, апрель 2023 года. (Источник: МАГАТЭ)*



*РИС. В.4. Ход строительства нового здания лабораторий и фундамента теплиц, конец июня 2023 года. (Источник: МАГАТЭ)*

## **В.2. Положение дел с финансированием и мобилизация ресурсов**

### **В.2.1. Положение дел с финансированием**

8. На ReNuAL и ReNuAL+ было получено свыше 39 млн евро в виде внебюджетных средств: от 42 государств-членов были получены финансовые взносы и взносы в натуральной форме, а от нетрадиционных доноров поступила как дополнительная финансовая поддержка, так и поддержка в натуральной форме. Совокупный целевой бюджет проекта ReNuAL/ReNuAL+, равный 57,8 млн евро, был превышен приблизительно на 470 000 евро. Около 9,7 млн евро из бюджета этого проекта было выделено на удовлетворение потребностей в связи с четырьмя оставшимися лабораториями на этапе осуществления проекта ReNuAL 2, в который включено продолжающееся строительство нового здания лабораторий (МЛИП-2), сооружение новых теплиц и ремонт Дозиметрической лаборатории.

9. Предварительная смета расходов последнего этапа модернизации лабораторий в размере 34,5 млн евро была представлена Генеральным директором государствам-членам в сентябре 2020 года в ходе технического брифинга. Поскольку из бюджета ReNuAL/ReNuAL+ для удовлетворения потребностей в связи с этими лабораториями уже выделено 9,7 млн евро, Генеральный директор обратился к государствам-членам с просьбой о содействии в привлечении оставшихся 24,8 млн евро. 6 сентября 2022 года заместитель Генерального директора — руководитель департамента по ядерным наукам и применениям провела для государств-членов неофициальный технический брифинг, на котором были представлены пересмотренные планы проектных затрат и сроки осуществления ReNuAL 2 с учетом быстрого роста цен и проблем с логистическими цепями, возникшими в процессе проведения конкурса на строительство здания МЛИП-2, фундамента теплиц и ремонт Дозиметрической лаборатории. Заместитель

Генерального директора представила данные, свидетельствующие о том, что, несмотря на тщательную оптимизацию затрат и другие меры, предпринятые для снижения стоимости проекта, общая стоимость этапа ReNuAL 2 может повыситься до 41 млн евро или более. По состоянию на начало III кв. 2023 года общая смета бюджета составляла 42,9 млн евро с учетом элементов затрат, определенных как необходимые для завершения проекта, но которые ранее не включались в бюджет проекта, такие как переезд, инфраструктура информационных технологий, солнечные панели и расходы на электроэнергию при осуществлении проекта.

10. По состоянию на начало III кв. 2023 года 34 государства-члена, 1 международная организация и 1 донор из частного сектора объявили о внебюджетных взносах на реализацию этапа ReNuAL 2, общая сумма которых составила чуть более 27 млн евро. Дополнительно было выделено 4,3 млн евро финансирования из Фонда основных капиталовложений. В предлагаемый Генеральным директором бюджет на 2024–2025 годы включен запрос на 1,5 млн евро на прогнозируемые элементы затрат, определенные как необходимые для завершения проекта.

### **В.2.2. Приоритеты финансирования**

11. Во время церемонии закладки первого камня в октябре 2022 года и вновь в ходе заседания Совета управляющих в ноябре 2022 года Генеральный директор подчеркнул острую необходимость во внебюджетном финансировании в размере 5,5 млн евро, что является недостающей суммой для покрытия сметной стоимости строительства новых лабораторных теплиц, составляющей 6 млн евро. На заседании Совета управляющих в марте 2023 года 12 государств-членов (Австралия, Алжир, Германия, Иордания, Республика Корея, Кувейт, Малайзия, Нидерланды, Объединенные Арабские Эмираты, Словения, Соединенное Королевство и Соединенные Штаты Америки) в ответ на это объявили о совместном взносе в размере 5,5 млн евро, что позволило Секретариату в том же месяце начать процедуру закупки новых теплиц. В апреле 2023 года Секретариат инициировал отдельные процедуры закупки внутреннего оборудования здания лабораторий МЛИП-2, для чего уже было привлечено примерно 3 млн евро, покрывающих почти всю сметную стоимость. С учетом того, что на основные работы по строительству здания МЛИП-2 и ремонт Дозиметрической лаборатории уже заключены контракты и выделено финансирование, известная остающаяся потребность в финансировании для завершения проекта на начало III кв. 2023 года составляла приблизительно 200 000 евро в размере сметной стоимости оборудования здания МЛИП-2. Любые фактические остающиеся потребности в финансировании станут известны только по завершении идущих в настоящее время процессов закупки теплиц и оборудования МЛИП-2.

### **В.2.3. Стратегия мобилизации ресурсов**

12. Секретариат следует ориентированной на конкретные компоненты стратегии мобилизации ресурсов, призванной обеспечить получение ресурсов от государств-членов и нетрадиционных доноров исходя из существующих и сметных потребностей в финансировании. В поддержку этой стратегии были разработаны новые целевые средства мобилизации ресурсов, призванные подчеркнуть важность своевременного завершения модернизации лабораторий и актуальность отдельных элементов проекта с точки зрения удовлетворения спроса государств-членов в отношении учебных курсов, прикладных исследований и услуг. Индивидуальные комплекты информационных материалов для доноров содержат исчерпывающие сведения о еще не реализованных элементах проекта и потребностях в их финансировании. Средства мобилизации ресурсов постоянно обновляются с учетом текущей степени завершенности отдельных элементов проекта, а также любых изменений смет расходов и прогнозируемых потребностей в ресурсах.

13. Экскурсии в лаборатории остаются важнейшим мероприятием, позволяющим продемонстрировать важность выполняемых в них работ и играющим ключевую роль в рамках усилий по привлечению средств. Во время пандемии COVID-19 экскурсии были приостановлены, а затем возобновлены на гораздо более ограниченной основе, и с тех пор число посетителей лабораторий продолжает расти. В целях привлечения дополнительного внимания к важной работе лабораторий и необходимости завершения их модернизации Секретариат продолжает создавать онлайн-ресурсы, в том числе позволяющие проводить виртуальные экскурсии в лаборатории, и расширять доступ к ним. В числе организованных Секретариатом специальных мероприятий, обеспечивших ценную дополнительную поддержку в рамках усилий по мобилизации ресурсов, стоит отметить параллельные мероприятия, которые были организованы в рамках Генеральной конференции в 2022 году, а также заседаний Совета управляющих в ноябре 2022 года, а также в марте и июне 2023 года. Важным элементом этих мероприятий является памятный стенд, на котором в знак благодарности размещены таблички с информацией о новых донорах ReNuAL 2. Он будет размещен на постоянной основе в вестибюле нового здания МЛПП-2 после завершения его строительства.



*РИС. В.5. Параллельное мероприятие ReNuAL2 на полях мартовского заседания Совета управляющих в Центральном учреждении Агентства в Вене, Австрия, 7 марта 2023 года.*

*(Источник: МАГАТЭ)*

#### **В.2.4. Работа по мобилизации ресурсов среди государств-членов**

14. Для содействия сбору средств Секретариат продолжает проводить двусторонние переговоры с широким кругом государств-членов, благодаря чему финансовые взносы на реализацию этапов ReNuAL и ReNuAL+ уже сделали 42 государства-члена, а 34 государства-члена пока объявили о взносах на реализацию этапа ReNuAL 2. (В общей сложности 51 государство-член внесло взносы на реализацию одного или обоих этапов инициативы ReNuAL.) В деле мобилизации ресурсов важную роль по-прежнему играют «Друзья ReNuAL» — открытая для всех государств-членов неофициальная группа, сопредседателями которой выступают Германия и Южная Африка.

Участники этой группы, совещания которой проводятся регулярно, на двусторонней основе внесли значительный объем средств на нужды инициативы ReNuAL, а сама группа остается важным механизмом информирования о значимости модернизации лабораторий и обеспечения поддержки соответствующих усилий со стороны государств-членов.

### **В.2.5. Работа по мобилизации ресурсов среди нетрадиционных доноров**

15. Взносы на реализацию этапа ReNuAL 2 внесли 1 международная организация (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций) и 1 донор из частного сектора («Уренко»). Благодаря этому, а также в свете с полученной ранее со стороны нетрадиционных доноров поддержкой на первом этапе ReNuAL эта инициатива соответствует руководящим указаниям, содержащимся в Среднесрочной стратегии Агентства на 2012–2017 годы, в которой Агентство призывают «применять более инновационный подход к поиску и обоснованию дополнительных источников средств».

## **С. Дальнейшие шаги**

16. По состоянию на начало III кв. 2023 года строительные работы по сооружению здания лабораторий МЛИП-2 и ремонт Дозиметрической лаборатории шли полным ходом в соответствии с пересмотренным графиком. Процедуры закупок для новых лабораторных теплиц и внутреннего оборудования здания МЛИП-2 еще не были завершены. По завершении данных процессов закупок начнутся строительные работы по этим элементам проекта, при этом ожидается, что все основные строительные работы на этапе ReNuAL 2 будут завершены к концу 2024 года.

17. По состоянию на начало III кв. 2023 года работа по мобилизации ресурсов сосредоточена на привлечении 200 000 евро, необходимых для оборудования здания лабораторий МЛИП-2 в соответствии со сметной оценкой. Любые остающиеся потребности в финансировании проекта в связи со строительством станут более ясными по завершении идущих в настоящее время процедур закупок.

# Проект «Комплексные действия по борьбе с зоонозными заболеваниями» (ЗОДИАК)

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(66)/RES/9.A.4 Генеральная конференция приняла к сведению доклад Генерального директора, содержащийся в документе GOV/2022/30-GC(66)/9, представленном Совету управляющих.
2. Генеральная конференция признала, что Агентство давно сотрудничает с другими соответствующими международными организациями и специализированными учреждениями; и признала далее важность дополнения соответствующих мандатов таких организаций, а также давно действующих протоколов, лежащих в основе сотрудничества, таких как «Применение многосекторального подхода "Единое здоровье": трехстороннее руководство по борьбе с зоонозными заболеваниями в странах» (Трехстороннее руководство по зоонозам).
3. Генеральная конференция отметила, что «зоонозные заболевания, такие как COVID-19, в том числе трансмиссивные болезни, такие как малярия, желтая лихорадка, лихорадка чикунгунья и лихорадка денге, оказывают значительное долгосрочное воздействие на здоровье человека и социально-экономическое развитие государств-членов».
4. Генеральная конференция признала важность ядерной науки, технологий и применений для обнаружения и отслеживания новых патогенов, которые могут привести к болезням и пандемиям, и для борьбы с такими патогенами и признала далее важность предоставления этих технологий в распоряжение всех государств-членов.
5. Генеральная конференция отметила, что по линии ЗОДИАК можно оказывать содействие государствам-членам и повышать их готовность к борьбе с новыми и вновь возникающими зоонозными заболеваниями с использованием молекулярно-биологических, ядерных и смежных методов путем укрепления потенциала государств-членов в области обнаружения и отслеживания новых патогенов, которые могут привести к зоонозным болезням и пандемиям, и реагирования на такие патогены.
6. Генеральная конференция с удовлетворением отметила, что проект ЗОДИАК опирается на уже имеющиеся соответствующие научно-технические применения и структуры МАГАТЭ в ядерной области, такие как Сеть лабораторий ветеринарной диагностики (ВЕТЛАБ), и на другие механизмы, в том числе проекты координированных исследований и программу технического сотрудничества, а именно проект INT5157, которые в совокупности формируют часть помощи, оказываемой Агентством государствам-членам в борьбе с зоонозными заболеваниями и предотвращении возникновения пандемий.
7. Генеральная конференция напомнила о расширении в 2021 году пересмотренных договоренностей между МАГАТЭ и ФАО, в которых в качестве одной из ключевых областей упоминается «совершенствование мониторинга трансграничных болезней животных, зоонозов и болезней растений и борьбы с ними», что позволяет задействовать потенциал лабораторий Совместного центра ФАО/МАГАТЭ в работе ФАО в рамках подхода «Единое здоровье», а также подтвердила, что проект ЗОДИАК должен опираться на существующие партнерские отношения

между Агентством и ФАО и предусматривать взаимодействие с Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Всемирной организацией по охране здоровья животных (ВОЗЖ).

8. Генеральная конференция с удовлетворением отметила оперативную реакцию Секретариата для организации семинара-практикума в рамках проекта ЗОДИАК по оспе обезьян и лихорадке Ласса у животных — носителей инфекции и рискам передачи инфекции в контексте здоровья населения, который задействовал при этом возможности сети национальных лабораторий ЗОДИАК (НЛЗ), после вспышки оспы обезьян на трех континентах и лихорадки Ласса в Африке.

9. Генеральная конференция отметила учреждение Специальной научной группы ЗОДИАК (СГНЗ), в состав которой входят независимые ученые и эксперты.

10. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления настоящей резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

11. Агентство продолжало реагировать на потребности и приоритеты государств-членов, осуществляя все свои программные мероприятия, связанные с зоонозными заболеваниями, проводя адаптивные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в области охраны здоровья животных в своей лаборатории животноводства и ветеринарии в Зайберсдорфе, координируя работу сети ВЕТЛАБ и оказывая поддержку государствам-членам в контексте здоровья животных через соответствующие национальные и региональные проекты технического сотрудничества.

12. Респираторные инфекции, вызываемые вирусами, относятся к числу наиболее распространенных инфекционных заболеваний в мире. Носителями большинства этих вирусов являются животные, но многим из них удается преодолеть межвидовой барьер и инфицировать человека. Агентство провело оценку двух мультиплексных анализов на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) для эпиднадзора и контроля за распространением зоонозных вирусов. Анализы предназначены для выявления флавивируса, гриппа А (H1N1) и парамиксовируса птиц. К этим семействам вирусов относится и вирус птичьего гриппа, который может вызвать пандемию. В первом случае метод анализа был модифицирован и усовершенствован: одноплексный анализ на основе полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) в реальном времени с использованием зонда был доработан до мультиплексной ПЦР, позволяющей обнаруживать и идентифицировать три семейства вирусов. Во втором случае ОТ-ПЦР применяется для обнаружения трех семейств вирусов с последующим нанопоровым секвенированием ПЦР-продукта. Применение нанопорового секвенирования (для которого используется портативное устройство MinION, непосредственно обнаруживающее зоонозные патогены путем секвенирования коротких ПЦР-ампликонов, связанных с семействами вирусов) позволяет подтвердить присутствие обнаруженных семейств вирусов и идентифицировать различные виды вирусов, относящиеся к одному семейству. Ожидается, что эти экономичные, быстрые и практичные методы анализа облегчат эпиднадзор и контроль за зоонозными вирусами у птиц, особенно перелетных, которые способствуют распространению патогенов. Заинтересованные стороны смогут получить доступ к этому подходу через ЗОДИАК,

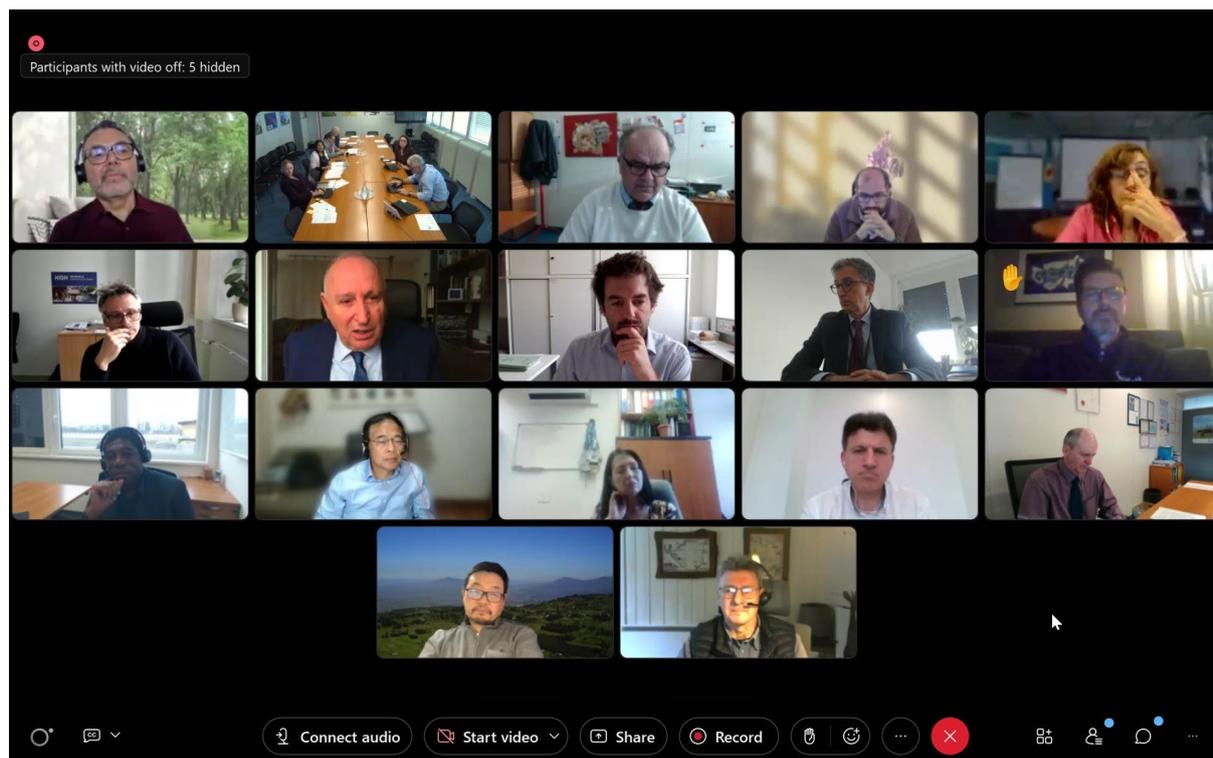
что облегчит эпиднадзор за зоонозными заболеваниями в государствах-членах. Агентство также продолжало оказывать поддержку государствам-членам в определении характеристик местных изолятов высокопатогенного вируса птичьего гриппа H5N1, а также в поиске альтернативных реактивов для диагностики этого заболевания в странах, сталкивающихся с трудностями в обеспечении работы холодильной цепи на всех этапах работы с живым вирусом. Результаты исследований в этой области вносят вклад в знания, доступные НЛЗ.

13. Секретариат продолжал обновлять портал ЗОДИАК, который стабильно посещают около 300 постоянных пользователей в месяц (сразу после начала работы число пользователей составляло около 1000 в месяц). Число пользователей разработанной в рамках сети ВЕТЛАБ платформы iVetNet, которая является ключевым ресурсом, доступным зарегистрированным пользователям на портале ЗОДИАК, продолжает расти: в настоящее время 1969 учреждений из 202 стран и территорий по всему миру пользуются, среди прочего, лабораторной информацией, стандартными рабочими процедурами (СРП) и средствами для получения сертификата ИСО. На платформе размещается информация о деятельности, связанной с зоонозами и трансграничными болезнями животных во всем мире.

14. Агентство продолжало диалог с ВОЗ, извлекая максимальную пользу из взаимодополняемости опыта и мандатов двух организаций. В рамках этого сотрудничества представители Секретариата и эксперты ВОЗ прослушали ряд учебных курсов, организованных в рамках проекта ЗОДИАК, а Секретариат Агентства регулярно участвовал в совместных внешних оценках, которые организует ВОЗ и в ходе которых национальные органы власти получают информацию о проекте ЗОДИАК. Вопросы реализации ЗОДИАК также обсуждаются на ежемесячных совещаниях Совместного центра ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в области продовольствия и сельского хозяйства и соответствующего подразделения в Риме.

15. Агентство продолжало в полной мере использовать свои партнерские отношения, чтобы обеспечить дополнительный доступ к информации и обучению для НЛЗ и национальных координаторов ЗОДИАК (НКЗ), а также повысить узнаваемость проекта. В сентябре 2022 года в Институте Пастера в Дакаре (Сенегал) в рамках ЗОДИАК были организованы региональные учебные курсы. После обсуждений и брифингов с представителями инициатив PREZODE и Eclipse в ноябре 2022 года и апреле 2023 года НЛЗ и НКЗ пяти государств-членов из региона Юго-Восточной Азии были приглашены, благодаря сотрудничеству с Национальным центром научных исследований Франции и финансированию Фонда солидарности для инновационных проектов правительства Франции, принять участие в совещаниях, проводимых в рамках проекта «Единое здоровье» для Юго-Восточной Азии. Представители Агентства продолжали посещать встречи, проводимые PREZODE.

16. В январе 2023 года на первом заседании СГНЗ, в состав которой вошли 17 известных ученых из 17 государств-членов, получили высокую оценку как факт создания проекта ЗОДИАК, так и его цели.



*РИС. В.1. Первое заседание Специальной научной группы ЗОДИАК, январь 2023 года.  
(Источник: МАГАТЭ)*

17. По состоянию на июнь 2023 года в результате усилий по мобилизации ресурсов было получено и/или объявлено щедрых взносов на общую сумму 13,7 млн евро от 15 государств-членов, включая Бельгию, Болгарию, Израиль, Кувейт, Марокко, Пакистан, Польшу, Португалию, Республику Корея, Саудовскую Аравию, Соединенные Штаты Америки, Францию, Швейцарию, Эстонию и Японию.

18. Секретариат продолжил свои усилия по привлечению ресурсов от нетрадиционных партнеров, разрабатывая проекты для финансирования, ориентированные на те или иные элементы ЗОДИАК, и публикуя свои потребности в оборудовании на Глобальном рынке Организации Объединенных Наций. В то время как Секретариат ведет переговоры с поставщиком оборудования по компоненту 1, были налажены партнерские отношения с компанией Amazon Web Services, которая будет предоставлять услуги по управлению данными, что будет в многом способствовать исследованиям в области здоровья человека, начатым в рамках компонента 4.

19. Интерес к участию в проекте ЗОДИАК продолжает расти. По состоянию на июнь 2023 года 150 государств-членов назначили НКЗ, 127 государств-членов назначили НЛЗ.

20. Обучение, направленное на то, чтобы все участвующие лаборатории получили потенциал, необходимый для эффективного выявления новых зоонозных заболеваний, по-прежнему является одним из главных приоритетов ЗОДИАК. В рамках проекта технического сотрудничества INT5157 «Поддержка национального и регионального потенциала в рамках комплексных действий по борьбе с зоонозными заболеваниями» в сентябре 2022 года и в феврале, марте и мае 2023 года в Дакаре, Инчхоне (Республика Корея), Буэнос-Айресе и Софии, соответственно, для НЛЗ соответствующих регионов было проведено четыре региональных учебных курса по общей проверке СРП, недавно введенных в местных лабораториях. Участники прошли обучение по проверке и внедрению СРП для новых серологических и молекулярных методов, что позволило повысить национальный и региональный потенциал в области эпиднадзора за новыми и повторно возникающими зоонозными заболеваниями, их выявления и борьбы с ними.



*РИС. В.2. Завершение региональных учебных курсов, проходивших в Республике Корея 6–10 февраля 2023 года. (Источник: МАГАТЭ)*

21. В феврале 2023 года в лабораториях МАГАТЭ в Зайберсдорфе в рамках проекта технического сотрудничества RAF5082 «Укрепление лабораторного ветеринарно-диагностического потенциала в области биобезопасности и биозащиты для противодействия угрозам зоонозных заболеваний и трансграничных болезней животных (АФРА)», максимально используя взаимодополняемость мероприятий, запланированных в рамках программы технического сотрудничества, специалисты из НЛЗ 12 африканских государств-членов (Алжира, Анголы, Бенина, Демократической Республики Конго, Камеруна, Кот-д'Ивуара, Лесото, Малави, Мали, Мозамбика, Чада и Эсватини) прошли обучение и аттестацию по калибровке, проверке и обслуживанию боксов биологической безопасности — важнейшим составляющим управления биорисками в лабораториях. Кроме того, были проведены семинары-практикумы по оценке управления биорисками в ветеринарных лабораториях Африки (апрель 2023 года, Ботсвана), а также, в виртуальном режиме, Латинской Америки (апрель 2023 года), Европы (май 2023 года) и Азиатско-Тихоокеанского региона (май 2023 года). Участники из НЛЗ прошли обучение по определению приоритетных процедур для развития деятельности по управлению биорисками в лабораториях и получили навыки представления рекомендованных на международном уровне структур систем управления биорисками и внесения предложений по их усовершенствованию.

22. В июле 2023 года в Кувейте при поддержке экспертов ВОЗЖ было проведено субрегиональное совещание на тему «Готовность и возможности государств-членов, входящих в Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) противостоять угрозам, связанным с зоонозными заболеваниями», в котором приняли участие представители Бахрейна, Катара, Кувейта, Объединенных Арабских Эмиратов, Омана и Саудовской Аравии.

23. Одна из основных задач ЗОДИАК — предоставлять платформу для обмена информацией и опытом. В июне 2023 года в рамках проекта INT5157 и при поддержке экспертов из Египта, Италии, Кот-д'Ивуара, Нигерии, Соединенного Королевства и ФАО был организован виртуальный семинар-практикум на тему «Опыт обеспечения готовности и борьбы с птичьим гриппом в Африке». Хотя мероприятие было предназначено в первую очередь для НЛЗ и НКЗ из стран Африки, в нем приняли участие 214 человек из более чем 90 государств-членов.

24. Для трех ученых из Индонезии, Сенегала и Туниса в лабораториях Агентства в Зайберсдорфе были организованы индивидуальные учебные курсы по полному секвенированию генома с целью укрепления потенциала НЛЗ в области раннего и быстрого обнаружения и определения характеристик вновь возникающих зоонозных патогенов.



*РИС. В.3. Индивидуальное обучение полному секвенированию генома в лабораториях Агентства в Зайберсдорфе. (Источник: МАГАТЭ)*

25. На этом этапе реализации проекта ЗОДИАК большое внимание уделяется оснащению лабораторий. В рамках проекта технического сотрудничества INT5157 и после тщательного анализа технических потребностей 39 НЛЗ (15 в Африке, 7 в Азиатско-Тихоокеанском регионе, 9 в Европе и 8 в Латинской Америке) получили оборудование для выявления зоонозных патогенов и определения их характеристик серологическими и молекулярными методами. Девяти лабораториям (3 в Африке, 2 в Азии и Тихоокеанском регионе, 2 в Европе и 2 в Латинской Америке и Карибском бассейне) было оказано содействие в приобретении систем секвенирования следующего поколения (NGS) и оперативном внедрении соответствующих технологий и методов биоинформатики, что позволит некоторым из них стать региональными центрами распространения знаний и навыков, связанных с NGS. По мере поступления финансирования будет закупаться оборудование и для других НЛЗ.

26. Исследования и разработки — неотъемлемая часть ЗОДИАК. В рамках компонента 2 по линии научно-исследовательской деятельности ЗОДИАК в Азиатско-Тихоокеанском регионе были заключены технические контракты с тремя институтами в Республике Корея, также ведется подготовка к заключению шести исследовательских контрактов с институтами во Вьетнаме, Индонезии, Камбодже, Монголии, Непале и Таиланде. В рамках компонента 4 начинаются

исследования, запланированные в рамках проекта координированных исследований «Обсерватория фенотипов респираторных заболеваний ЗОДИАК». На этапе подготовки было заключено 18 исследовательских контрактов с институтами Австрии, Бразилии, Гватемалы, Германии, Египта, Индии, Исламской Республики Иран, Колумбии, Кубы, Ливана, Мексики, Нидерландов, Пакистана, Парагвая, Республики Корея, Соединенного Королевства, Таиланда, Туниса, Филиппин, Франции и Южной Африки, а также четыре соглашения и два контракта с лабораториями.



*РИС. В.4. Генеральный директор информирует Африканскую группу о таких направлениях работы, как «Лучи надежды», «НУТЕК пластикс» и «ЗОДИАК», во время встречи в Центральном учреждении Агентства в Вене 7 ноября 2022 года. (Источник: МАГАТЭ)*



# План экономического производства питьевой воды с использованием ядерных реакторов малой и средней мощности

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(66)/RES/9.A.7 Генеральная конференция предложила Генеральному директору продолжить консультации и активизировать взаимодействие с заинтересованными государствами-членами, компетентными организациями системы Организации Объединенных Наций, региональными органами по вопросам развития и другими соответствующими межправительственными и неправительственными организациями в рамках деятельности по опреснению морской воды с использованием ядерной энергии.
2. В резолюции GC(66)/RES/9.A.7 содержался призыв к ТРГ-ЯО продолжать выполнение своих функций в качестве форума для консультаций и обзора деятельности по ядерному опреснению и комплексному управлению водными ресурсами. Генеральная конференция подчеркнула необходимость дальнейшего укрепления международного сотрудничества в планировании и осуществлении демонстрационных программ по ядерному опреснению на основе национальных и региональных проектов, открытых для участия всех заинтересованных стран.
3. Генеральная конференция предложила также Генеральному директору при условии наличия ресурсов а) продолжать проводить региональные учебные семинары-практикумы и технические совещания и использовать другие имеющиеся механизмы для распространения информации о ядерном опреснении и управлении водными ресурсами с использованием ММП, а также продолжить работу, направленную на формирование более ясного представления о том, какие возможности для ядерного опреснения могли бы дать существующие реакторы; б) выпустить пересмотренную версию существующего документа NG-G-3.1 (Rev. 1) «Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» в целях учета аспектов, связанных с проектами по ядерной когенерации, включая опреснение; в) продолжать развивать деятельность Агентства по оценке роли ядерного опреснения в контексте устойчивого развития и смягчения последствий изменения климата; г) продолжать расширять деятельность Агентства, связанную с подготовкой кадров, созданием потенциала и распространением информации о ядерном опреснении с использованием ММП.
4. В резолюции GC(66)/RES/9.A.7 Генеральная конференция предложила Генеральному директору изыскать средства из внебюджетных источников, которые дали бы толчок и способствовали бы осуществлению всех видов деятельности Агентства, имеющих отношение к ядерному опреснению, когенерации и разработке инновационных ММП, а также учесть в процессе подготовки программы и бюджета Агентства большое значение, которое ядерному опреснению морской воды придают все большее число заинтересованных государств-членов.

5. Генеральная конференция предложила далее Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии в рамках соответствующего пункта повестки дня.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

6. В сентябре 2022 года Агентство в рамках своих усилий по содействию осуществлению резолюции GC(66)/RES/9.A.7 провело в Вене восьмое совещание Технической рабочей группы по ядерному опреснению (ТРГ-ЯО) — первое совещание ТРГ-ЯО цикла 2021–2024 годов. На совещании ТРГ-ЯО, в состав которой входят 16 стран, присутствовали 14 ее членов и один технический консультант, которые провели обзор деятельности Агентства и государств-членов в области ядерного опреснения и комплексного управления водными ресурсами (КУВР), обменялись мнениями о будущем ядерного опреснения и представили выводы и рекомендации в отношении дальнейшей деятельности Агентства в области ядерного опреснения. Кроме того, члены ТРГ-ЯО представили обновленную информацию о самых последних изменениях в национальных и международных программах в области ядерного опреснения и КУВР.

7. Агентство по рекомендации ТРГ-ЯО в отношении будущих высокоприоритетных направлений деятельности, призванных содействовать государствам-членам в вопросах ядерного опреснения, приступило к деятельности по изучению и выявлению новейших технических достижений и инновационных идей в области эффективного использования ядерной энергии, в частности тепла, для опреснения морской воды. Эта деятельность направлена на создание условий для проведения в декабре 2023 года технического совещания, на котором предложенные идеи и технологии можно будет обсудить со всеми заинтересованными государствами-членами, а также на подготовку исходного материала для справочной публикации, в которой государствам-членам будет представлена информация по выбору технологий низкоуглеродного ядерного опреснения и обоснованным решениям относительно исследований и разработок в области опреснения с использованием ядерной энергии.

8. Основным ориентиром программной деятельности государств-членов, приступающих к реализации ядерно-энергетических программ или расширяющих существующие программы, по-прежнему служит веховый подход Агентства. Для обеспечения дальнейшей применимости публикации «Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 1)) Агентство в настоящее время завершает работу над пересмотренным вариантом этой публикации с целью учесть уроки государств-членов, представить основные выводы миссий по комплексной оценке ядерной инфраструктуры и удовлетворить потребности стран, расширяющих свои программы. Пересмотренный вариант публикации будет включать также приложение, посвященное инфраструктурным особенностям реакторов малой и средней мощности и модульных реакторов (ММР); в публикации будет отдельно отмечена необходимость учитывать альтернативные применения реакторной технологии при выработке позиций отдельных стран.

9. В ноябре 2022 года Агентство по просьбе Иордании провело в центральных учреждениях Иорданской комиссии по атомной энергии (ИКАЭ) в Аммане семинар-практикум по ядерному опреснению с использованием ММР в рамках комплексного плана работы (КПР) Иордании. В семинаре-практикуме приняли участие около 20 иорданских специалистов, включая представителей ИКАЭ, министерства водных ресурсов и ирригации, министерства окружающей среды и регулирующего органа в области промышленности и полезных ископаемых.

10. В августе 2023 года Агентство направит в Иорданию миссию экспертов по вопросам использования малых модульных реакторов (ММР), которая включает проведение экономического анализа выработки электроэнергии и ядерного опреснения. Вклад в работу миссии внесут около 12 сотрудников Агентства и три внешних эксперта.

11. В декабре 2022 года Агентство приняло участие в шестом Арабском форуме по перспективам ядерной энергетики для производства электроэнергии и опреснения морской воды, организованном в Каире Арабским агентством по атомной энергии и Управлением по атомным электростанциям Египта в сотрудничестве с Лигой арабских государств и Арабским советом министров по электроэнергетике, на котором Агентство проинформировало о своей деятельности в области ядерного опреснения и других неэлектрических применений.



# Ядерно-энергетические применения

## Введение

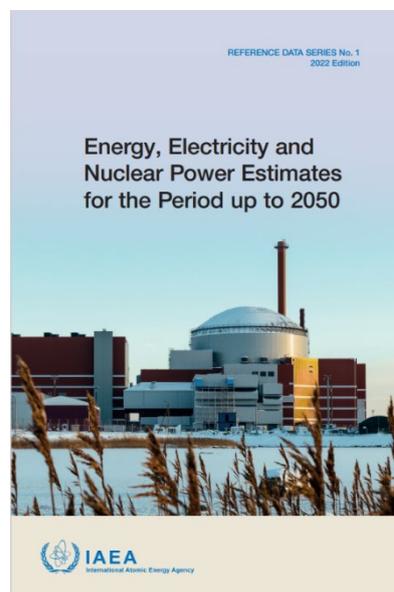
### А. Общие сведения

1. В резолюции GC(66)/RES/9.B.1 Генеральная конференция подтвердила важность роли Агентства в содействии развитию и использованию ядерной энергии в мирных целях, в укреплении международного сотрудничества среди заинтересованных государств-членов и в распространении среди общественности хорошо сбалансированной информации о ядерной энергии.
2. Генеральная конференция предложила Генеральному директору информировать государства-члены о ходе реализации Программы стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри (ПСМСК).
3. Генеральная конференция призвала Агентство продолжать оказывать содействие заинтересованным государствам-членам в наращивании национальных возможностей по эксплуатации АЭС и их ядерно-энергетической инфраструктуры при реализации новых ядерно-энергетических программ. Она призвала Секретариат оказывать содействие в реализации инициатив в области управления знаниями, включая мероприятия по созданию потенциала для руководства высшего звена и подготовку материалов для электронного обучения, и способствовать участию обладающих надлежащей квалификацией слушателей, особенно из развивающихся стран, в региональных сессиях Школ УЯЭ при помощи региональных механизмов финансирования или сотрудничества. Она также предложила Агентству поддерживать и укреплять помощь, а также независимую экспертизу и консультационные услуги, оказываемые государствам-членам, приступающим к реализации ядерно-энергетических программ или расширяющим такие программы, включая координацию и интеграцию таких услуг.
4. Генеральная конференция высоко оценила усилия Секретариата по предоставлению всеобъемлющей информации о потенциале ядерной энергии как низкоуглеродного источника энергии и ее возможной роли в смягчении последствий изменения климата на КС-26, прошедшей в Глазго, Соединенное Королевство, и призвала Секретариат продолжать эту работу в рамках подготовки к предстоящей КС-27, которая пройдет в ноябре 2022 года в Шарм-эш-Шейхе, Египет, и КС-28, которую планируется провести в ноябре 2023 года в Объединенных Арабских Эмиратах.
5. Генеральная конференция также заявила, что с интересом ожидает проведения 5-й Международной конференции на уровне министров «Атомная энергетика в XXI веке», которая состоится 26–28 октября 2022 года в Вашингтоне, округ Колумбия, Соединенные Штаты Америки, и подчеркнула важность всеохватного подхода к обеспечению участия всех заинтересованных государств-членов.

6. Генеральная конференция признала значение проектов технического сотрудничества Агентства для оказания государствам-членам помощи в энергетическом анализе и планировании, в том числе в проработке стратегий достижения нулевого уровня выбросов на основе моделирования энергетических систем, а также в создании инфраструктуры, необходимой для обеспечения ядерной безопасности, физической безопасности и эффективности при внедрении и использовании ядерной энергии.
7. Генеральная конференция также призвала Секретариат продолжать углублять знания заинтересованных государств-членов о финансовых потребностях для ядерно-энергетической инфраструктуры и возможных подходах к финансированию ядерно-энергетических программ, в том числе в области обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом.
8. Генеральная конференция призвала Секретариат проанализировать технические и экономические факторы, определяющие экономическую целесообразность эксплуатации объектов ядерной энергетики, особенно в контексте решений государств-членов в отношении долгосрочной эксплуатации АЭС, с целью определить вес ядерной энергетики в структуре энергопроизводства с учетом экологических условий и, среди прочего, целей в области борьбы с изменением климата.
9. Генеральная конференция подчеркнула, что при планировании, сооружении или выводе из эксплуатации объектов ядерной энергетики, включая АЭС, и смежной деятельности в области топливного цикла важно обеспечивать наивысший уровень безопасности и аварийной готовности и реагирования, физической безопасности, нераспространения и охраны окружающей среды, а также информированность о самых передовых технологиях и практике, постоянный обмен информацией по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, касающимся вопросов безопасности, развитие долгосрочных исследовательских программ по изучению тяжелых аварий и связанной с ними деятельности по выводу из эксплуатации, и непрерывные улучшения в этой связи, и высоко оценила роль МАГАТЭ в расширении обмена экспертным потенциалом и дискуссий по таким вопросам в рамках международного ядерного сообщества.
10. Генеральная конференция также с удовлетворением отметила продолжение осуществления Инициативы МАГАТЭ в отношении мирного использования ядерной энергии и все взносы, объявленные государствами-членами и региональными группами государств, и призвала государства-члены и группы государств, которые в состоянии это сделать, вносить свои взносы, включая взносы в натуре.
11. Генеральная конференция приветствовала создание Технической рабочей группы по ядерной энергетике в низкоуглеродных энергетических системах (ТРГ-ЯЭНУЭС) и призвала Секретариат рассмотреть возможность создания ТРГ по эксплуатации установок ядерного топливного цикла, в компетенцию которой будут включены проблемы старения и модернизации.
12. Генеральная конференция в резолюции GC(66)/RES/9.B.9 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих по мере необходимости и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции

13. В сентябре 2022 года Агентство опубликовало издание публикации «Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050» за 2022 год («Оценки в области энергетики, электроэнергетики и ядерной энергетики на период до 2050 года») (Reference Data Series No. 1). Второй год подряд оптимистический прогноз был пересмотрен в сторону повышения по сравнению с предыдущим изданием с указанием прогнозируемой мощности к 2050 году в размере 873 гига watt электрической мощности (ГВт (эл.)), что очень близко к показателю ядерных мощностей в соответствии с моделью из сценария Международного энергетического агентства (МЭА) «Net Zero Emissions by 2050» («Нулевые выбросы к 2050 году»), опубликованной в 2022 году в издании МЭА «World Energy Outlook 2022» («Обзор мировой энергетики — 2022»).



14. В рамках инициативы «Ядерные инновации: будущее экологически чистой энергии» началась реализация новой кампании под названием «Влияние исследований на социальную справедливость и расширение экономических возможностей (RISE3)». Агентство внесло свой вклад в виде предметного исследования «Количественная оценка экономических последствий, вызванных инвестициями в строительство новых ММП в странах, приступающих к развитию ядерной энергетики, с помощью разработанного МАГАТЭ инструмента EMPOWER», которое вошло в сборник предметных исследований RISE3, опубликованный в сентябре 2022 года.

15. Агентство продолжало оказывать заинтересованным государствам-членам, приступающим к реализации новых ядерно-энергетических программ, содействие в создании национальной ядерной инфраструктуры путем повышения осведомленности на ранних этапах и разработки руководящих материалов, включая организацию соответствующих технических совещаний, семинаров-практикумов по созданию потенциала и учебных курсов, а также за счет предоставления всесторонней поддержки в рамках процесса комплексных планов работы (КПР).

16. В 16-м ежегодном техническом совещании по актуальным вопросам развития ядерно-энергетической инфраструктуры, прошедшем в марте 2023 года в Вене, приняли участие 84 представителя 38 государств-членов и двух международных организаций. Совещание по-прежнему служит главной площадкой для представителей стран, расширяющих, внедряющих или рассматривающих возможность реализации ядерно-энергетической программы, позволяющей им делиться актуальной информацией о достигнутом прогрессе, обмениваться примерами положительной практики и рассказывать об уроках, извлеченных из реализации вехового подхода Агентства к созданию инфраструктуры, необходимой для реализации безопасной и успешной ядерно-энергетической программы, а также определению приоритетов и последовательности необходимых мероприятий.

17. В январе, феврале, мае и сентябре 2023 года Агентство организовало четыре вебинара по темам, касающимся поддержки развития ядерной инфраструктуры и актуализации публикаций. В каждом вебинаре приняло участие около 300 представителей различных организаций из государств-членов.

18. Стремясь поддержать усилия государств-членов по укреплению потенциала в целях безопасной эксплуатации атомных электростанций (АЭС), в ноябре 2022 года Агентство провело для АЭС «Бушер» в Исламской Республике Иран учебные курсы, посвященные программам управления надежностью и старением оборудования АЭС.

19. На платформе Агентства CONNECT появилась новая версия Центра по созданию потенциала в области ядерной энергии (ЦПЯЭ). ЦПЯЭ — это информационная площадка, на которой государства-члены могут развивать сотрудничество, обмениваться примерами передовой отраслевой практики и пользоваться различными инструментами. В частности, на площадке имеются разделы, посвященные кадровым стратегиям для обеспечения гендерного равенства, включая базу данных передовой практики, и поддержке моделирования людских ресурсов для атомной энергетики на национальном уровне.

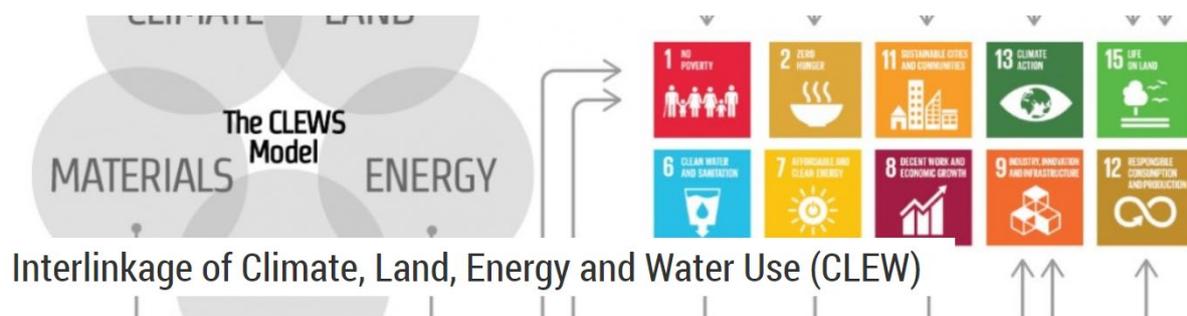
20. Агентство продолжало оказывать помощь и консультационные услуги государствам-членам, приступающим к реализации ядерно-энергетических программ или расширяющим их, и активизировать свою деятельность в этом направлении, проводя миссии по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) для оценки уровня развития ядерно-энергетической инфраструктуры. В марте 2023 года в Казахстане по запросу этого государства-члена была проведена повторная миссия ИНИР этапа 1.

21. Агентство продолжало оказывать помощь государствам-членам, приступающим к реализации ядерно-энергетических программ или расширяющим такие программы, и провело с 12 государствами-членами 12 совещаний по КПП с участием специалистов из разных департаментов. Кроме того, в рамках соответствующих КПП Агентство продолжало проводить национальные семинары-практикумы для оказания поддержки отдельным государствам-членам в рассмотрении вопросов финансирования инфраструктуры ядерной энергетики и вариантов финансирования ядерно-энергетических программ.

22. Кроме того, Агентство продолжало пересмотр и подготовку публикаций по темам, связанным с инфраструктурой. Опубликованный в сентябре 2022 года второй пересмотренный вариант документа «Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development» («Оценка положения дел в области развития национальной ядерной инфраструктуры») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.2 (Rev.2)) содержит рекомендации по комплексному подходу к оценке прогресса в развитии ядерно-энергетической инфраструктуры.

23. Агентство продолжало содействовать укреплению потенциала государств-членов в области энергетического планирования, организуя обучение по ряду инструментов энергетического моделирования, чтобы помочь им оценить различные пути удовлетворения собственных энергетических потребностей с учетом своих целей в области окружающей среды, климата и устойчивого развития.

24. Агентство разработало дополнительные учебные материалы для более эффективного оказания помощи государствам-членам в применении системы комплексной оценки ресурсов «Климат, земельные, энергетические и водные ресурсы» (КЗЭВ). Вкупе с другими инструментами и методиками Агентства система КЗЭВ помогает государствам-членам в анализе различных вариантов удовлетворения их энергетических потребностей с учетом задач, связанных с устойчивым землепользованием и сельским хозяйством, управлением водными ресурсами и изменением климата.



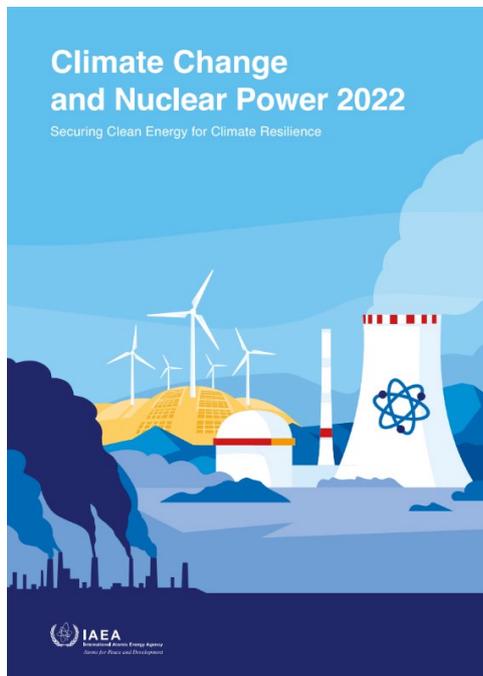
25. В апреле 2023 года Агентство провело в Вене трехдневный семинар-практикум «Переосмысление ядерной энергии», участники которого обсудили нетрадиционные и инновационные способы вовлечения заинтересованных сторон и повышения социальной приемлемости этого низкоуглеродного источника энергии. Более 60 участников из 32 стран и пяти международных организаций рассказали о своих усилиях и стратегиях по работе с общественностью в области ядерной энергетики, обменялись опытом и уроками, полученными в ходе взаимодействия и общения с различными заинтересованными сторонами (рис. В.1).



*РИС. В.1. Генеральный директор Рафаэль Мариано Гросси выступает с заключительным словом в последний день проведения семинара-практикума «Переосмысление ядерной энергии», Вена, 28 апреля 2023 года*

26. В октябре — ноябре 2022 года Агентство провело в Вене техническое совещание для муниципалитетов, в которых расположены ядерные установки. Мероприятие предоставило 50 участникам из 25 государств — членов ЕС, среди которых были мэры городов, уникальную возможность для диалога между выборными должностными лицами административных единиц местного уровня, в которых расположены различные ядерные объекты, включая АЭС, предприятия по обращению с радиоактивными отходами и хранилища отработавшего топлива, или которые участвуют в выборе площадки для таких объектов.

27. В ноябре 2022 года Агентство провело в Вене техническое совещание по привлечению заинтересованных сторон и информационной работе с общественностью, на котором присутствовали 76 участников из 39 государств-членов и двух международных организаций. В ходе совещания в интересах стран с новыми и расширяющимися ядерно-энергетическими программами были представлены практические рекомендации и проведен обмен опытом и извлеченными уроками в области привлечения заинтересованных сторон.



28. В сентябре 2022 года Агентство выпустило публикацию «Изменение климата и ядерная энергетика в 2022 году: переход на чистую энергию для повышения устойчивости к изменению климата». Это флагманское издание, в которое вошли материалы, представленные государствами — членами ЕС и международными организациями, посвящено потенциалу ядерной энергии как для смягчения последствий изменения климата, так и для адаптации к ним, в частности, в нем рассматриваются такие темы, как роль ядерной энергии в переходе к низкоуглеродной электроэнергетике, неэлектрические применения для отраслей, уровень выбросов в которых сложно снизить, обеспечение устойчивости к изменению климата и устойчивое развитие в более широком смысле. В публикации также изложены основные меры политики, направленные на содействие переходу к чистой энергетике. Кроме того, в ней приводится принципиально новый анализ связанных с климатом, погодой и водой рисков, которые могут оказывать воздействие на площадки ядерных

объектов в будущем, а также обзор мер, которые государства — члены ЕС уже принимают для их снижения. Наконец, авторы подробно останавливаются на проблемах и возможностях ядерной энергетике в Африке и на Ближнем Востоке.

29. В марте 2023 года по просьбе председателей Вспомогательного органа по осуществлению и Вспомогательного органа для консультирования по научным и техническим аспектам Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата Агентство предоставило материалы для первого «глобального подведения итогов» в рамках Парижского соглашения. Результаты глобального подведения итогов будут представлены на КС-28. Материалы Агентства были посвящены вкладу ядерной энергетике в смягчение последствий изменения климата и адаптацию к ним, финансы и технологии, а также экономическим аспектам и межсекторальным вопросам, а при их подготовке авторы опирались на недавние публикации Агентства, такие как «Nuclear Energy for a Net Zero World» («Ядерная энергетика — путь к миру без выбросов») и «Climate Change and Nuclear Power 2022: Securing Clean Energy for Climate Resilience» («Изменение климата и ядерная энергетика в 2022 году: переход на чистую энергию для повышения устойчивости к изменению климата»).

30. Агентство готовит вторую международную конференцию «Изменение климата и роль ядерной энергетики: атом для достижения нулевого уровня выбросов (Atoms4NetZero)», которая должна пройти в Вене в октябре 2023 года. Начатые в 2022 году консультации с государствами-членами в 2023 году продолжились: в апреле 2023 года состоялось первое заседание комитета по программе, участники которого помогли подготовить первый проект программы конференции, включающей панельные дискуссии высокого уровня. Прием тезисов докладов завершился в конце апреля 2023 года, на рассмотрение было представлено более 160 материалов. Второе заседание комитета по программе состоится в июле 2023 года.

31. В октябре 2022 года в Вашингтоне, округ Колумбия, США, состоялась пятая Международная конференция на уровне министров «Атомная энергетика в XXI веке». На этой конференции присутствовали более 800 участников из 69 государств-членов и девяти международных организаций. Мероприятие предоставило министрам, представителям директивных органов, высокопоставленным должностным лицам и экспертам возможность провести диалог на высоком уровне о роли ядерной энергетики в переходе к экологически чистой энергии и ее вкладе в устойчивое развитие и смягчение последствий изменения климата. Участники конференции отметили, что многие государства-члены признают: в ядерной энергетике применяются апробированные технологии, которые позволяют вырабатывать большие объемы электроэнергии при низких выбросах двуокиси углерода. Это имеет большое значение для того, чтобы достичь целей нулевого уровня выбросов во всем мире, содействовать энергетической безопасности государств-членов и заложить надежную и прочную основу для производства электроэнергии, чтобы затем на этой основе могли развиваться технологии получения возобновляемой энергии (рис. В.2).



*РИС. В.2. Генеральный директор с министром энергетики США Дженнифер Грэнхолм на Международной конференции на уровне министров «Атомная энергетика в XXI веке», Вашингтон, округ Колумбия, октябрь 2022 года*

32. Продолжая пересмотр вышедшей в 2014 году публикации «Alternative Contracting and Ownership Approaches for New Nuclear Power Plants» («Альтернативные подходы к вопросам подряда и владения в связи с новыми АЭС») (IAEA-TECDOC-1750), Секретариат по-прежнему прилагал усилия к тому, чтобы государства-члены лучше понимали потребности в финансировании для развития ядерно-энергетической инфраструктуры и возможные подходы к финансированию ядерно-энергетических программ.

33. В рамках программы комплексного обучения по вопросам ядерной инфраструктуры Агентство совместно с компанией «Электрисите де Франс» организовало в октябре 2022 года вторую часть межрегиональных учебных курсов, в ходе которых 25 участников из 25 государств-членов углубили свои знания об экономических и финансовых аспектах, которые необходимо учитывать при разработке ядерно-энергетической программы.

34. В октябре 2022 года Агентство организовало вебинар на тему «Декарбонизация и ядерная энергия: роль "зеленого" финансирования», на котором с докладами выступили специалисты из Международной инициативы по выпуску климатических облигаций, ассоциации «Nucleareuregore», Международного форума «Поколение IV», компании «Морган Стэнли» и Университета Чунан (Республика Корея). Участники мероприятия обсудили важность устойчивых механизмов государственного и частного финансирования для расширения доступа к капиталу в целях развития ядерных технологий и снижения процентных ставок на этапах строительства, ввода в эксплуатацию и эксплуатации ядерных объектов. Для обеспечения справедливого и экономически здорового перехода к декарбонизированной энергетической системе необходимы целевые инвестиции в технологии чистой энергетики, включая атомную.

35. В сентябре 2022 года Агентство провело в Институте ядерных исследований «Ржеж», Чешская Республика, техническое совещание по концепциям расчета затрат на развитие ядерной инфраструктуры. Мероприятие было организовано в рамках финансируемого Соединенными Штатами Америки и осуществляемого по линии Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ) проекта по разработке системного подхода к расчету затрат. Совещание способствовало обмену информацией о методиках планирования и оценки стоимости работ, выполняемых перед строительством реактора, и стало продолжением проведенных ранее семинаров-практикумов, на которых обсуждались экономические аспекты существующих и перспективных технологий реакторов.

36. В июне 2023 года Агентство провело учебный семинар-практикум по разработанному МАГАТЭ инструменту моделирования «Расширенная модель затраты-выпуск для оценки экономического эффекта создания АЭС (EMPOWER)». Мероприятие было нацелено на расширение возможностей государств-членов в области оценки макроэкономического эффекта инвестиций в низкоуглеродные источники энергии, включая атомную энергетику.

37. Агентство продолжило пересмотр публикации «Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes» («Управление оценкой воздействия на окружающую среду в связи с сооружением и эксплуатацией АЭС в рамках новых ядерно-энергетических программ») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.11), чтобы обеспечить более комплексный и поэтапный подход к охране окружающей среды в рамках новых ядерно-энергетических программ и учесть накопленный опыт и передовую практику государств-членов.

38. Агентство продолжало получать от ряда доноров из числа государств-членов щедрые внебюджетные взносы, которые оно направляло на осуществление деятельности в области развития ядерной инфраструктуры, а также на дальнейшую реализацию ряда проектов в рамках ИМИ.

39. В качестве примеров проектов ИМИ, направленных на поддержку деятельности в области ядерной экономики и энергетического планирования, можно привести следующие: проект «Системный подход к расчету затрат на осуществление ядерно-энергетических программ: принципиальная основа для принятия решений странами-новичками» и новый проект «Моделирование вклада ядерной энергии в переход к энергосистеме с нулевым уровнем выбросов».

40. Техническая рабочая группа по ядерной энергетике в низкоуглеродных энергетических системах (ТРГ-ЯЭНУЭС) провела в сентябре 2022 года второе заседание, участники которого обсудили влияние изменения климата на устойчивость энергетических систем, энергетическое планирование и моделирование перехода энергетических систем к нулевому уровню выбросов, а также экономические аспекты атомной энергетики и вопросы ее финансирования. ТРГ-ЯЭНУЭС также была проинформирована о подготовке запланированной на октябрь 2023 года второй международной конференции «Изменение климата и роль ядерной энергетики: атом для достижения нулевого уровня выбросов (Atoms4NetZero)» и предоставила Агентству ценные материалы.

41. Две ТРГ (по управлению ядерными знаниями (УЯЗ) и по развитию людских ресурсов (РЛР)) были объединены для повышения эффективности работы и сокращения затрат, а также расширения спектра и повышения согласованности мероприятий по оказанию содействия государствам-членам с учетом сложившейся в них актуальной практики. Первое заседание новой технической рабочей группы по управлению людскими ресурсами и знаниями состоялось в мае 2023 года в Вене. Восемь членов рабочей группы участвовали в заседании лично, остальные — в удаленном режиме. В работе заседания участвовали представители двух международных организаций: Европейской сети ядерного образования и Организации экономического сотрудничества и развития. В частности, обсуждались такие аспекты УЯЗ, как управление рисками, связанными с потерей знаний, мониторинг реализации программ управления знаниями, ядерное образование и сетевые структуры.

42. Агентство провело три миссии Международной академии ядерного менеджмента (МАЯМ), а именно, миссию МАЯМ по содействию в Софийском университете им. святого Климента Охридского в Болгарии в марте 2023 года, миссию МАЯМ по оценке в Международной ядерной магистратуре КЕПКО в Республике Корея в мае 2023 года и миссию МАЯМ по оценке в Университете Айдахо в Соединенных Штатах Америки в июне 2023 года. На июль 2023 года запланирована миссия МАЯМ по содействию в Технологическом университете Онтарио (Канада). В ходе этих миссий международные эксперты представили свои замечания и рекомендации, которые запрашившая организация сможет использовать для дальнейшего совершенствования своих магистерских программ.

43. Центр по управлению ядерными знаниями в 2022 году прошел масштабную модернизацию и был вновь открыт весной 2023 года. К весне 2023 года у Центра насчитывалось более 600 зарегистрированных пользователей, а его пространства для совместных проектов начали активно использовать более 90 представителей 33 государств-членов, в том числе в рамках проекта технического сотрудничества «Укрепление потенциала учебных заведений в целях устойчивого использования ядерных технологий» (рис. В.3).

## Welcome to the Nuclear Knowledge Management Hub

The **Nuclear Knowledge Management Hub (NKMH)** outlines the IAEA's services and assistance to Member States in implementing knowledge management practices in nuclear organizations and facilitating sustainable education in nuclear science and technology.

Advanced and specialized knowledge in nuclear engineering and science is required for the safe and effective design, construction, licensing, commissioning, operation, maintenance and decommissioning of nuclear technology-based systems, which may have long life cycles in changing environments. The IAEA helps Member States maintain and preserve nuclear knowledge that is essential to developing and keeping the necessary technical expertise and competencies required for nuclear power programmes and other nuclear technologies for current and future generations.

### Useful links

[Nuclear Knowledge Management Section](#)

[Knowledge Management Assist Visits](#)

[Online Learning](#)

[School of Nuclear Energy Management](#)

[School of Nuclear Knowledge Management](#)

[International Nuclear Management Academy](#)

*РИС. В.3. Вновь открытый Центр по управлению ядерными знаниями Агентства предоставляет государствам-членам удобный доступ к актуальной информации о руководящих материалах по УЯЗ и соответствующих услугах, что помогает государствам-членам в осуществлении их ядерных программ. На ресурсах Центра размещаются руководящие материалы и методологические документы; информация о миссиях, школах и предстоящих мероприятиях Агентства; презентации для совещаний, семинаров-практикумов с участием экспертов и учебных мероприятий Агентства; примеры положительной практики, опыта и извлеченных уроков в области УЯЗ, представленные ядерными организациями; курсы электронного обучения и учебные материалы*

44. В октябре 2022 года Агентство опубликовало «Guide to Knowledge Management Strategies and Approaches in Nuclear Energy Organizations and Facilities» («Руководство по стратегиям и подходам в отношении управления знаниями в организациях и на объектах атомной энергетики») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-6.1). В нем содержатся предназначенные для ядерных организаций и установок государств-членов рекомендации по системному подходу к разработке стратегической программы в области УЯЗ, которая была бы тесно увязана с организационными задачами в области безопасности и бизнес-процессов.

45. В октябре 2022 года в виртуальном формате было проведено техническое совещание по осуществлению и оценке программ управления знаниями, участвовавшие в котором 75 экспертов из 57 организаций 40 государств-членов, в частности, обсудили новый технический документ МАГАТЭ (TECDOC), предварительно озаглавленный «Методика определения критически важных знаний в организациях ядерной отрасли».

46. В 2022 году была выпущена публикация «Training and Human Resource Considerations for Nuclear Facility Decommissioning» («Факторы подготовки кадров и наличия людских ресурсов в контексте вывода ядерных установок из эксплуатации») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-2.3 (Rev. 1)). В ней, в частности, рассматривается развитие технологий вывода из эксплуатации, обусловленное инновациями в области цифровизации и робототехники, а также применение методики системного подхода к обучению на этапе вывода из эксплуатации всех типов ядерных установок.

47. В общей сложности в государствах-членах было проведено 10 миссий по содействию управлению знаниями (КМАВ): миссия КМАВ уровня 1 в Нигерии в сентябре 2022 года; миссия КМАВ уровня 3 в Национальном агентстве исследований и инноваций в Индонезии в сентябре 2022 года; миссия КМАВ уровня 1 в Тунисе в сентябре 2022 года; миссия КМАВ уровня 1 в Южной Африке в октябре 2022 года; миссия КМАВ уровня 1 в Сирийской Арабской Республике в октябре 2022 года; миссия КМАВ уровня 2 в Национальном центре ядерной науки и технологий в Тунисе в ноябре 2022 года; миссия КМАВ уровня 1 в Грузии в марте 2023 года; миссия КМАВ уровня 1 в «Ньюклар пауэр корпорейшн оф Индия

лимитед» в Индии в апреле 2023 года; миссия КМАВ уровня 2 в Управлении по атомным электростанциям в Египте в мае 2023 года; миссия КМАВ уровня 2 на Армянской АЭС в июне 2023 года.

48. За период с 2010 года в работе организованных Агентством школ управления в области ядерной энергии (УЯЭ) и школ по УЯЗ приняли участие 2737 человек из 114 государств-членов.

### Школы по управлению в области ядерной энергии и по управлению ядерными знаниями



49. В октябре 2022 года при поддержке Колледжа по подготовке руководящих кадров для ядерной промышленности (Китай) в виртуальном режиме была проведена вторая сессия совместной ШУЯЭ Китая и МАГАТЭ. Это двухнедельное мероприятие было рассчитано на молодых специалистов, участвующих в реализации национальных ядерных программ. В работе школы приняли участие 108 специалистов из различных учреждений из 15 государств-членов, включая научные круги, национальные регулирующие органы, соответствующие министерства и предприятия ядерной отрасли.

50. В октябре 2022 года в Триесте, Италия, состоялась 17-я сессия ШУЯЗ Международного центра теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) и МАГАТЭ. Занятия международной школы по УЯЗ проводятся Агентством в сотрудничестве с МЦТФ ежегодно, с 2004 года. Продолжавшееся неделю мероприятие было направлено на углубление понимания слушателями ключевых аспектов УЯЗ. В работе школы приняли участие 24 специалиста из 17 государств-членов<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> По состоянию на конец июня 2023 года.

51. В октябре 2022 года была проведена вторая часть девятой ШУЯЭ Японии и МАГАТЭ. Занятия были организованы в сотрудничестве с Агентством при участии Японского агентства по атомной энергии (ЯАЭ), Японского атомного промышленного форума (ЯАПФ), Центра международного сотрудничества ЯАПФ, Японской сети развития людских ресурсов в ядерной области (ЯП-РЛР СЕТ) и Токийского университета. Занятия, в числе которых были и технические туры, проводились в очной форме. Всего их посещали 13 участников из восьми государств-членов.

52. В июне 2023 года в Санкт-Петербурге, Российская Федерация, была проведена седьмая сессия Школы Российской Федерации и МАГАТЭ по менеджменту в области ядерной энергии для руководителей. Это мероприятие было организовано в сотрудничестве с Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» через Техническую академию Росатома. Для него была разработана специализированная учебная программа, ориентированная на руководителей среднего звена и лиц, принимающих решения, в ядерном секторе с целью укрепления управленческих и технических компетенций, необходимых для создания или расширения национальных программ в области ядерной энергетики. В работе школы приняли участие 27 руководителей и лидеров из 15 государств-членов.



*РИС. В.4. Занятия первой ШУЯЭ Польши и МАГАТЭ, организованной в мае 2023 года в Кракове, Польша, посещали 30 молодых специалистов из 14 государств-членов*

53. В мае 2023 года в Кракове, Польша, в сотрудничестве с Польским ядерным обществом была проведена первая ШУЯЭ Польши и МАГАТЭ. Это был второй раз, когда ШУЯЭ проводилась параллельно с европейским форумом «Молодое поколение в ядерной сфере». Занятия, которые внесли ценный вклад в обучение и налаживание профессиональных связей, посещали в общей сложности 30 молодых специалистов из 14 государств-членов (рис. В.4).

54. Третья ШУЯЭ Соединенных Штатов Америки и МАГАТЭ была организована в июне 2023 года в Окриджской национальной лаборатории (Соединенные Штаты Америки). Мероприятие было ориентировано на молодых специалистов-ядерщиков из стран Африки и направлено на развитие их управленческих и технических компетенций, необходимых для создания национальных ядерно-энергетических программ. В работе школы приняли участие 26 руководителей и лидеров из 17 государств-членов.

55. В июле 2023 года в Триесте, Италия, состоялась 13-я сессия Совместной ШУЯЭ МЦТФ и МАГАТЭ, в которой приняли участие 25 специалистов из 18 государств-членов. Занятия международной ШУЯЭ проводятся Агентством в сотрудничестве с МЦТФ ежегодно, с 2010 года. Это двухнедельное мероприятие

было направлено на расширение понимания молодыми специалистами актуальных вопросов ядерной отрасли, повышение осведомленности о последних событиях в ядерной энергетике и обмен международными точками зрения по вопросам, связанным с мирным использованием ядерных технологий.

56. Одиннадцатая ШУЯЭ Японии и МАГАТЭ состоится в августе — сентябре 2023 года в Токио и Фукусиме. Она проводится в сотрудничестве с Агентством и при участии Центра международного сотрудничества ЯАПФ, ЯААЭ, ЯАПФ, ЯП-РЛР СЕТ и Токийского университета. Цель сессии Школы — помочь молодым специалистам из ядерной отрасли в развитии управленческих и технических компетенций, имеющих существенное значение для осуществления национальных ядерно-энергетических программ.

57. На август 2023 года запланировано проведение четвертой сессии ШУЯЭ России и МАГАТЭ. Она состоится в Москве, Российская Федерация, и будет организована Агентством в сотрудничестве с Росатомом через Техническую академию Росатома. Цель рассчитанного на одну неделю мероприятия заключается в том, чтобы организовать профильную подготовку специалистов, которые занимаются или в ближайшем будущем, возможно, станут заниматься разработкой или осуществлением проектов УЯЗ в своих организациях.

58. В октябре 2022 года в виртуальном режиме было проведено техническое совещание по осуществлению и оценке программ управления знаниями, на котором был проведен обмен опытом и рассмотрены подходы к ключевым аспектам программ УЯЗ в организациях ядерной отрасли. В совещании приняли участие 75 специалистов из 57 ядерных организаций 40 государств — членов ЕС.

59. В октябре 2022 года в виртуальном формате был организован учебный семинар-практикум по разработанной МАГАТЭ методологии оценки программ управления знаниями в организациях и образовательных учреждениях ядерной отрасли, в котором приняли участие 76 специалистов из 34 государств-членов.

## Программа стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри

За все время существования  
ПСМСК с 2020 года было  
подано

**1564**

заявки на участие



На сегодняшний  
день отобрано

**360** студенток

в **110** государствах-членах,

обучающихся в **65** странах мира



60. В рамках поощрения гендерного равенства и разнообразия, а также содействия инклюзивной кадровой политике в ядерной отрасли государств-членов, Генеральный директор в марте 2020 года дал старт Программе стипендий МАГАТЭ имени Марии Склодовской-Кюри (ПСМСК), призванной вдохновлять женщин на освоение специальностей в области ядерной науки и технологий, ядерной и физической безопасности, нераспространения или ядерного права, посредством предоставления стипендий для обучения по программам магистратуры в этих сферах, а также возможности пройти при содействии Агентства стажировку в области, связанной с их специальностью. За все время существования Программы (с 2020 года) было подано 1564 заявки на участие. Всего было отобрано 360 студенток, представляющих 110 государств-членов и проходящих обучение в 65 странах мира. Программа действует уже третий год.



*РИС. В.5. Жозефина Нихула, стипендиатка ПСМСК из Малави и стажерка Секции дозиметрии и медицинской радиационной физики Отдела здоровья человека МАГАТЭ, рядом с исследовательским реактором TRIGA MarkII в Институте атомной и субатомной физики в Вене. В 2022 году она прошла модуль по физике экспериментальных реакторов, что было необходимо для получения степени магистра.*

*Слово Жозефине: «Большое спасибо донорам за признание важной роли женщин и за возможность развиваться в области, которая нам так нравится».*



*РИС. В.6. Амелия Янсен ван Вурен, стипендиатка ПСМСК из Южной Африки и стажерка Лаборатории применения ускорителей «Итемба» в Кейптауне, Южная Африка, занимается культивацией первичной клеточной линии фибробластов дермы слона*

*Амелия говорит: «Оглядываясь назад, я понимаю, насколько сильно ПСМСК МАГАТЭ изменила мою жизнь. Программа дала мне возможности, которые без нее были бы для меня закрыты. Я выросла как молодой начинающий ученый и, что самое главное, как личность».*

61. Благодаря ПСМСК обучение по магистерским программам прошли 110 студенток, из них по состоянию на июнь 2023 года 71 при содействии Агентства были предложены стажировки (рис. В.5 и В.6). Стажироваться можно в технических департаментах Агентства и центрах сотрудничества МАГАТЭ, а также в компаниях частного сектора и других партнерских организациях. Стипендиатки ПСМСК также имеют возможность участвовать в различных технических и учебных мероприятиях, а также конференциях. На сегодняшний день они внесли свой вклад в проведение более 20 технических мероприятий, организованных Агентством или его партнерами. Более того, 150 стипендиаток ПСМСК прошли обучение в ежегодно проводимой Агентством Международной школе по физической ядерной безопасности. Кроме того, еще 63 стипендиатки прошли отбор для обучения в третьей Международной школе по физической ядерной безопасности, сессия которой запланирована на лето 2023 года.

62. Программа также запустила группу в LinkedIn для студенток и выпускниц ПСМСК, где они могут общаться с коллегами, обмениваться знаниями и опытом, а также получать информацию о технических программах и мероприятиях, которые могут принести пользу их личному и профессиональному развитию.

63. По состоянию на июнь 2023 года ПСМСК получила обязательства по взносам на сумму 10,2 млн евро. Кроме того, были получены неденежные взносы в виде безвозмездного обучения 55 студенток. В число доноров входят Европейский союз, 21 государство — член ЕС, два учреждения государств-членов, предприятия отрасли (два партнера из частного сектора) и одно научное учреждение.

64. Заявки на получение стипендий в рамках четвертого цикла ПСМСК будут приниматься с 15 июля 2023 года по 30 сентября 2023 года. Процесс рассмотрения и отбора планируется завершить к концу 2023 года, стипендии будут предоставлены 200 студенткам.

65. 8 марта 2023 года Генеральный директор Агентства представил Программу имени Лизе Майтнер (ПЛМ), которая призвана стимулировать развитие карьеры женщин в ядерной отрасли (рис. В.7). Программа предоставляет женщинам-специалистам начального и среднего уровня возможность принять участие в многонедельной выездной профессиональной программе и усовершенствовать свои технические и коммуникативные навыки. Программа, ориентированная на удержание кадров, включает профессиональные посещения различных ядерных объектов, в том числе объектов на стадии строительства, эксплуатации или вывода из эксплуатации, исследовательских центров, научных учреждений, лабораторий, промышленных объектов и стартапов. Кроме того, у участниц будет возможность расширить профессиональные связи на индивидуальной основе с широким кругом руководителей и экспертов в данной области.



*РИС. В.7. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси на мероприятии, посвященном запуску Программы МАГАТЭ имени Лизе Майтнер, март 2023 года*



66. Программа приглашенных специалистов обычно длится от двух до четырех недель, при этом занятия проводятся в группах по 10–15 приглашенных специалистов. Первые две программы приглашенных специалистов должны были состояться в Соединенных Штатах Америки в 2023 году. Первая из них в течение двух недель проводилась в Университете штата Северная Каролина, США, в июне 2023 года. Участие в ней приняли 13 женщин-специалистов.

67. ПЛМ активно участвует в информационно-просветительской деятельности, направленной на популяризацию Программы, и призывает страны/учреждения приглашать к себе специалистов и/или оказывать финансовую поддержку.



# Информационная работа МАГАТЭ, сотрудничество с другими учреждениями и взаимодействие с заинтересованными сторонами

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(66)/RES/9.B.2 Генеральная конференция с удовлетворением отметила предпринимаемые Секретариатом усилия по внедрению механизмов, позволяющих государствам-членам участвовать в подготовке публикаций Серии изданий по ядерной энергии и обмену информацией о готовящихся проектах, и призвала далее Секретариат продолжать консолидировать подготовку проектов и пересмотр публикаций в Серии изданий по ядерной энергии в целях выстраивания единого, систематического и прозрачного процесса и докладывать государствам-членам по этому вопросу. Генеральная конференция призвала также Секретариат продолжать разрабатывать документы в Серии изданий по ядерной энергии в виде более комплексного, всеобъемлющего и четко организованного свода публикаций, поддерживаемого в актуальном состоянии на основе четкого обозначения того, какие версии публикаций являются последними, а какие были заменены новыми, что будет способствовать удобству пользования документами и поиска среди них. Далее Генеральная конференция с удовлетворением отметила развитие сайта МАГАТЭ на всех официальных языках МАГАТЭ и призвала Секретариат размещать больше материалов, посвященных директивным органам и экспертам, участвующим в деятельности МАГАТЭ, таких как организационные схемы и материалы о деятельности экспертных групп, и сделать доступ к руководящим материалам и техническим документам Агентства более удобным.

2. Кроме того, Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать сотрудничать с такими международными инициативами, как «ООН-Энергия», и изучить возможность налаживания сотрудничества с инициативой «Устойчивая энергия для всех» (SE4All), подчеркивая важность непрерывного, прозрачного информирования о рисках и преимуществах ядерной энергетики как в странах, эксплуатирующих АЭС, так и в странах, приступающих к развитию ядерной энергетики; призвала укреплять взаимное сотрудничество между государствами-членами путем обмена информацией о соответствующем опыте и положительной практике в отношении ядерно-энергетических программ по каналам таких международных организаций, как МАГАТЭ, Агентство по ядерной энергии ОЭСР (АЯЭ/ОЭСР), Международная система сотрудничества в области ядерной энергии (МССЯЭ), Всемирная ядерная ассоциация (ВЯА) и Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС); призвала Секретариат сотрудничать с национальными и международными отраслевыми организациями по стандартизации, такими как Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), по вопросу о разработке ими надлежащих сводов инженерных и производственных правил и норм в целях более эффективного удовлетворения потребностей государств-членов; а также рекомендовала, чтобы Секретариат продолжил изучение возможностей синергии между деятельностью Агентства (включая Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО)) и деятельностью в рамках других международных

инициатив по темам, касающимся международного сотрудничества в мирном использовании ядерной энергии, обеспечении безопасности, устойчивости к распространению и вопросах физической безопасности, и, в частности, поддержала взаимодействие между ИНПРО, Международным форумом «Поколение IV» (МФП), МССЯЭ, Европейской промышленной инициативой по созданию ядерной энергетики с устойчивой ресурсной базой (ESNII) и Международным термоядерным экспериментальным реактором (ИТЭР) в отношении разработки инновационных и усовершенствованных ядерных энергосистем.

3. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать оказывать государствам-членам содействие в повышении информированности населения о мирном использовании ядерной энергии и углублении понимания этой темы, в том числе путем публикации докладов о привлечении заинтересованных сторон и информировании общественности, а также путем организации тематических конференций, технических совещаний и семинаров-практикумов, среди прочих механизмов.

4. Генеральная конференция в резолюции GC(66)/RES/9.B.9 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих по мере необходимости и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

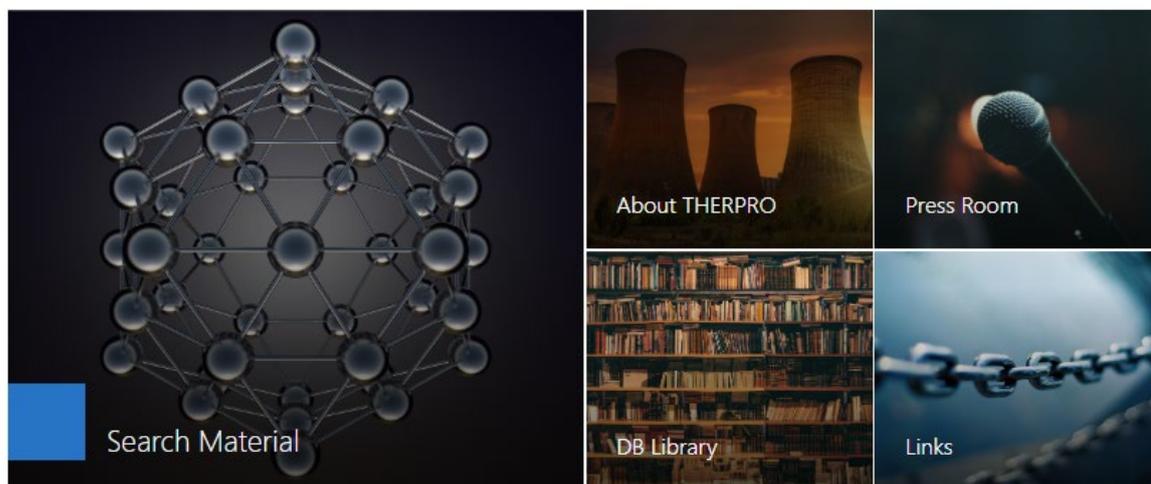
5. В январе 2023 года в Вене Агентство провело техническое совещание по поддержке промышленным сектором национальной ядерно-энергетической программы, на котором присутствовали 26 участников из 19 государств-членов. Совещание предоставило участникам возможность внести свой вклад в подготовку новой редакции публикации «Industrial Involvement to Support a National Nuclear Power Programme» («Поддержка промышленным сектором национальной ядерно-энергетической программы») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.4).

6. Агентство опубликовало брошюру под названием «Hydrogen Production with Operating Nuclear Power Plants — Business Case» («Экономическое обоснование для производства водорода на действующих атомных электростанциях»), в которой рассказывается о том, каким образом произведенный при помощи атомной энергии низкоуглеродный водород может содействовать переходу к экологически чистой энергетике. В марте 2023 года Агентство организовало вебинар «Экономическое обоснование для производства водорода на действующих атомных электростанциях» в целях повышения отдачи от этой публикации. В вебинаре приняли участие почти 150 человек.

7. Агентство модернизировало базу данных по теплофизическим свойствам материалов (база данных THERPRO), в которой содержится информация о различных свойствах материалов, используемых в действующем парке легководных и тяжеловодных реакторов и усовершенствованных проектах реакторов такого типа (рис. В.1).



## IAEA Thermo-Physical Materials Properties Database



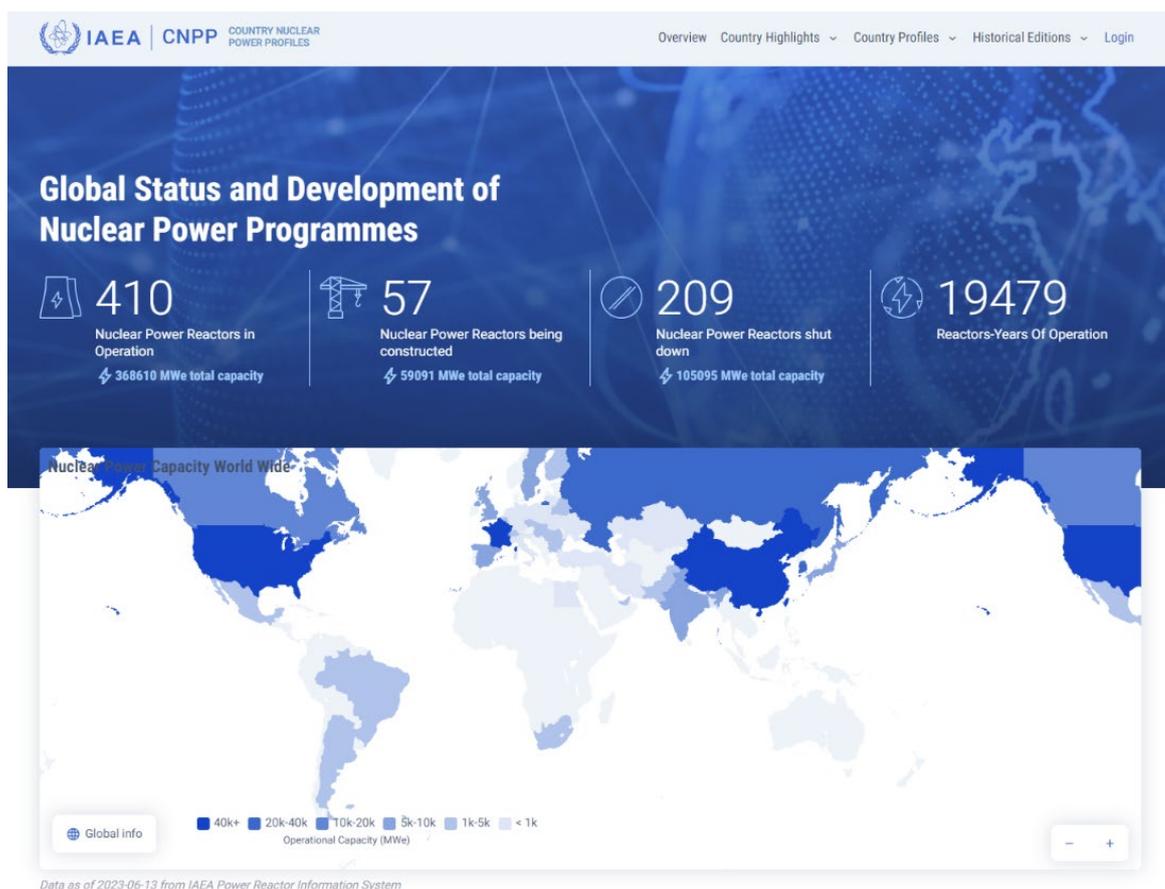
*РИС. В.1. База данных THERPRO — это доступная в режиме онлайн база данных, представляющая собой всеобъемлющую подборку данных по теплофизическим свойствам материалов. В THERPRO собраны данные, описывающие более чем 11 000 свойств приблизительно 1600 материалов*

8. Агентство выпускало ежегодные доклады, в которых кратко рассказывалось о показателях работы атомных электростанций (АЭС), состоянии ядерных программ отдельных стран и соответствующих планах. В их число входят «Nuclear Power Reactors in the World» («Ядерные энергетические реакторы в мире») (Reference Data Series No. 2), ежегодная публикация данных Информационной системы по энергетическим реакторам (ПРИС), плакат, издание 2022 года «Operating Experience with Nuclear Power Stations in Member States» («Опыт эксплуатации АЭС в государствах-членах») и ежегодное обновление обзорной информации о ядерной энергетике по странам (ОИЯЭС).



*Рис. В.2. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси во время посещения АЭС «Шидаовань» с высокотемпературным газоохлаждаемым реактором мощностью 200 МВт (эл.) в провинции Шаньдун на востоке Китая*

9. Агентство недавно внедрило обновленную систему ОИЯЭС, для чего были модернизованы как процессы сбора данных, так и соответствующий общедоступный сайт. Новая платформа была разработана на основе консультаций с участвующими государствами-членами с учетом предыдущих рекомендаций. ОИЯЭС служит ценным ресурсом для различных заинтересованных сторон во всем мире и регулярно входит в десятку самых посещаемых сайтов Агентства (рис. В.3).



*РИС. В.3. ОИЯЭС предоставляет справочную информацию о состоянии и развитии ядерно-энергетических программ государств-членов. Ее основные цели — консолидировать информацию об инфраструктуре ядерной энергетики и соответствующих изменениях ситуации в странах-участницах, а также служить ресурсом для эффективного планирования, принятия решений и осуществления ядерно-энергетических программ, чтобы содействовать безопасной и экономичной эксплуатации АЭС*

10. В настоящее время ведется подготовка ежегодной онлайн-публикации ОИЯЭС за 2023 год, при этом более 30 участвующих государств-членов впервые будут использовать для этих целей новую модернизированную систему ОИЯЭС. В публикации будет представлен общий обзор ядерно-энергетических программ, а также соответствующие данные, полученные посредством базы данных ПРИС. В настоящее время она содержит информацию за прошлые периоды по 50 странам, включая более 30 стран, которые в настоящее время эксплуатируют АЭС, а также страны, которые ранее имели ядерно-энергетические программы или которые имеют планы осуществления подобных программ. ОИЯЭС обновляется на основе информации, добровольно предоставляемой участвующими государствами — членами Агентства. Обзорная информация для каждой страны в данной публикации представляется отдельно и содержит сведения, которые официально передаются соответствующими национальными органами.

11. Агентство предоставило доступ к собранным данным через общедоступную веб-страницу ПРИС, которая является одной из самых популярных веб-страниц Агентства, собравшей почти 1,2 миллиона просмотров и привлекшей 93 000 уникальных пользователей за последний год. В настоящее время Агентство разрабатывает проект по обновлению общедоступной веб-страницы ПРИС за счет внедрения многоуровневого, интуитивно понятного и инновационного браузера данных для исследования данных с целью обеспечить общее удобство работы для пользователей и максимально использовать все данные для получения наиболее полных статистических отчетов и инфографики.

12. МАГАТЭ и МССЯЭ продолжали сотрудничать в области развития ядерной инфраструктуры.

13. В рамках существующих практических договоренностей Агентство продолжало сотрудничать с Ассоциацией государств Юго-Восточной Азии и ее подотраслевой сетью ядерно-энергетического сотрудничества в области развития ядерной инфраструктуры.

14. В сентябре 2022 года Агентство подписало меморандум о сотрудничестве с Африканской комиссией по атомной энергии, в котором в качестве одной из областей сотрудничества указана деятельность по созданию потенциала, связанного с ядерной энергетикой.

15. В соответствии с меморандумом о сотрудничестве с Арабским агентством по атомной энергии (АААЭ) Агентство принимало участие в таких мероприятиях АААЭ, как шестой Арабский форум по перспективам ядерной энергетики для производства электроэнергии и опреснения морской воды, который состоялся в декабре 2022 года в Египте.

16. Агентство и ВАО АЭС продолжали сотрудничать посредством участия в Рабочей группе по поддержке новых энергоблоков (НУАВГ), Промышленной рабочей группе по надежности оборудования и совещаниях по вопросам взаимодействия, которые организовывались на регулярной основе. Агентство и ВАО АЭС создали синергетический эффект для оптимизации услуг Агентства в целях обеспечения максимальной отдачи и минимизации нагрузки на соответствующие организации во время подготовки к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации. Агентство приняло участие в состоявшемся в Пакше, Венгрия, самом последнем совещании ВАО АЭС-НУАВГ, в ходе которого были представлены его услуги и деятельность по оказанию поддержки организациям-владельцам/операторам на этапах строительства и эксплуатации.

17. Агентство продолжило сотрудничать с Научно-исследовательским электроэнергетическим институтом, Организацией экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР), Устойчивой платформой ядерно-энергетических технологий и Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии в рамках, например, Международной сети инноваций для поддержки действующих атомных электростанций и Международной сети управления сроком эксплуатации атомных электростанций.

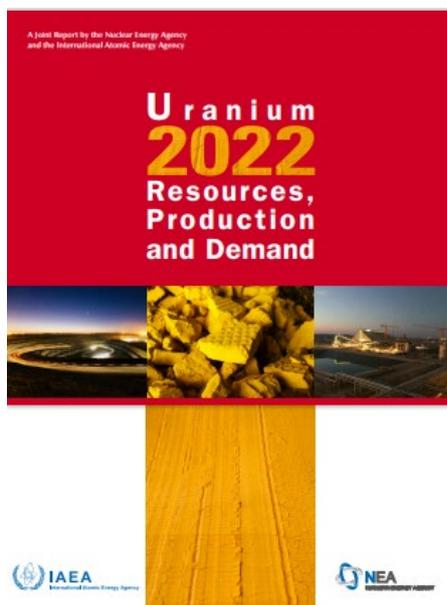
18. АЯЭ/ОЭСР участвовало в качестве наблюдателя в работе вновь созданной технической рабочей группы по управлению людскими ресурсами и знаниями в области ядерной энергии, первое совещание которой состоялось в мае 2023 года.

19. Агентство продолжило сотрудничество с ВАО АЭС и АЯЭ/ОЭСР в рамках соответствующих технических рабочих групп, посвященных человеческим и организационным факторам, их роли и влиянию на эффективность ядерно-энергетических программ. Агентство принимало активное участие в работе этих групп в качестве их члена и организовывало презентации о деятельности, связанной с эффективностью человеческих и организационных факторов.

20. В феврале 2023 года Агентство приняло участие в совещании Рабочей группы АЯЭ/ОЭСР по экономике ядерной энергетики, чтобы представить текущую и будущую работу Агентства в области оценки затрат и финансирования, экономики малых модульных реакторов, смягчения последствий изменения климата и моделирования перехода энергетики к нулевому уровню выбросов, а также определить области взаимного интереса и сотрудничества. Агентство и АЯЭ/ОЭСР вместе организовывали мероприятия в рамках КС-27 и продолжают такое сотрудничество на КС-28.



*Рис. В.4. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси на Конференции Организации Объединенных Наций по изменению климата 2022 года в Шарм-эш-Шейхе, Египет. 8-11 ноября 2022 года*



21. В феврале 2023 года в смешанном формате состоялось 58-е совещание Объединенной урановой группы АЯЭ/ОЭСР-МАГАТЭ. На нем присутствовали 54 эксперта из 36 государств-членов и 2 международных организаций. Группа провела рассмотрение материалов, представленных государствами-членами для внесения в Красную книгу 2022 года, и осуществила координацию подготовки Красной книги 2024 года, в том числе утвердила соответствующий вопросник.

22. В апреле 2023 года АЯЭ/ОЭСР и Агентство совместно опубликовали издание «Uranium 2022: Resources, Production and Demand» («Уран 2022: ресурсы, производство и спрос») (Красная книга 2022 года), в котором представлена комплексная оценка предложения урана и спроса на него, а также прогнозы до 2040 года. В частности, в нем сравниваются доступные оценки ресурсов

урана (в соответствии с категориями геологической изученности и стоимости добычи) и возможности по добыче руды с ожидаемым спросом на уран, который обусловлен прогнозируемой установленной мощностью АЭС.

23. Агентство участвовало в качестве наблюдателя в виртуальном семинаре-практикуме АЯЭ/ОЭСР по обращению с отработавшим топливом, радиоактивными отходам и выводу из эксплуатации применительно к ММР и технологиям усовершенствованных реакторов, который состоялся в ноябре 2022 года.

24. 11 и 12 июля 2023 года состоится ежегодное совещание МФП-МАГАТЭ по вопросам взаимодействия. Кроме того, Агентство участвовало в регулярных совещаниях Группы политики МФП в качестве наблюдателя.

25. Агентство укрепило сотрудничество с Рабочей группой МФП по обучению и подготовке кадров и совместно организовало вебинары по гибридным энергетическим системам на основе ядерной и возобновляемой энергии и концептуальным проектам ториевых усовершенствованных реакторов.

26. В январе 2023 года Агентство организовало в Вене 33-е совещание Рабочей группы МФП по вопросам устойчивости с точки зрения распространения и обеспечения физической защиты (PRPPWG). На совещании присутствовали 19 участников из 10 государств-членов. На совещании был рассмотрен ход реализации плана работы PRPPWG и представлены страновые доклады. Было проведено также заседание, посвященное рассмотрению хода обновления руководства «International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles (INPRO) Methodology for Sustainability Assessments of Nuclear Energy Systems: Proliferation Resistance» («Методология Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) для оценки устойчивости ядерных энергетических систем: устойчивости с точки зрения распространения»).

27. Агентство входит в состав Руководящей группы МССЯЭ; также оно сотрудничает с МССЯЭ в рамках двух ее рабочих групп — Рабочей группы по развитию инфраструктуры и Рабочей группы по надежным услугам в области ядерного топлива. Представитель МССЯЭ участвовал в состоявшемся в марте 2023 года в Вене техническом совещании по актуальным вопросам развития ядерно-энергетической инфраструктуры.

28. Агентство продолжает уделять особое внимание взаимодействию с заинтересованными сторонами, включая информационную работу с населением, как одному из ключевых аспектов вехового подхода. Агентство инициировало разработку в Серии изданий по ядерной энергии публикации с рабочим названием «Stakeholder Engagement in New Nuclear Power Programmes» («Взаимодействие с заинтересованными сторонами по вопросам участия в новых ядерно-энергетических программах»), которая призвана оказать поддержку веховому подходу и дополнить фундаментальную работу «Stakeholder Engagement in Nuclear Programmes» («Привлечению заинтересованных сторон к участию в ядерно-энергетических программах») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-5.1).

29. В мае 2023 года Агентство провело в Санкт-Петербурге, Российская Федерация, межрегиональные учебные курсы по обеспечению эффективного участия заинтересованных сторон в реализации новых ядерно-энергетических программ. В курсах, на которых рассматривались различные темы, касающиеся привлечения заинтересованных сторон и информационной работы с населением при реализации ядерно-энергетических программ, приняли участие 19 слушателей из 13 государств-членов (рис. В.5).



*РИС. В.5. Участники ведут обсуждение во время группового упражнения на межрегиональных учебных курсах по обеспечению эффективного участия заинтересованных сторон в реализации новых ядерно-энергетических программ, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 22–26 мая, 2023 года*

30. В ходе прошедших в мае 2023 года в Вене международного симпозиума «Урановое сырье для ядерного топливного цикла: инновации для сохранения ресурсов и производственных возможностей в будущем» и международной конференции «Вывод из эксплуатации ядерных установок: решение проблем прошлого и создание задела на будущее» были организованы две панельные сессии, посвященные взаимодействию с заинтересованными сторонами.



# Ядерный топливный цикл и обращение с отходами

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(66)/RES/9.B.3 Генеральная конференция признала важность оказания государствам-членам, заинтересованным в производстве урана, помощи в повышении и поддержании безопасности и устойчивости соответствующей деятельности на основе развития соответствующих технологий, инфраструктуры и привлечения заинтересованных сторон, включая привлечение коренных общин в случаях, когда это сочтено государствами-членами целесообразным, а также помощи в подготовке квалифицированных кадров; призвала Агентство завершить работу по выпуску руководящего документа с разъяснением каждого шага для стран, намеревающихся начать или начинающих программу производства урана; а также призвала заинтересованные государства-члены использовать услуги МАГАТЭ по оценке в этой области, в основе которых лежит анализ и распространение практических ноу-хау и передовых знаний, касающихся природоохранных аспектов разведки и добычи урановых руд и реабилитации урановых объектов.

2. Генеральная конференция призвала также Секретариат оказывать помощь заинтересованным государствам-членам в анализе технических проблем, которые могут препятствовать устойчивой эксплуатации установок ядерного топливного цикла, в частности, вопросов управления старением.

3. Кроме того, Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать и активизировать работу, касающуюся топливного цикла, обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами, и оказывать помощь государствам-членам в разработке и реализации надлежащих программ с соблюдением соответствующих норм безопасности и руководящих материалов по физической безопасности. Она призвала также Секретариат развивать обмен информацией в целях лучшей интеграции подходов к конечной стадии топливного цикла, которые влияют на переработку, перевозку, хранение и рециклирование отработавшего топлива и обращение с радиоактивными отходами, например посредством координации исследовательских проектов, и предоставлять больше информации обо всех этапах обращения с радиоактивными отходами, включая обращение с отходами перед захоронением и их захоронение, оказывая тем самым помощь государствам-членам, в том числе приступающим к реализации ядерно-энергетических программ, в разработке и осуществлении надлежащих программ захоронения отходов с соблюдением соответствующих норм безопасности и руководящих материалов по физической безопасности.

4. В той же резолюции Генеральная конференция предложила Агентству подготовить руководящие документы по вопросам вывода из эксплуатации и планы действий, связанные с выводом из эксплуатации, в интересах содействия проведению этих мероприятий с учетом соображений безопасности, физической безопасности, эффективности и устойчивости и по мере необходимости содействовать систематическому пересмотру этих руководящих документов с учетом последних достижений. Она призвала также Агентство и далее укреплять деятельность в области экологической реабилитации, поддерживая тесное сотрудничество между Департаментом ядерной энергии и Департаментом ядерной и физической безопасности, и поддержала государства-члены в вопросе принятия передовой практики в области обращения с

остатками/отходами радиоактивных материалов природного происхождения (РМПП) (включая определение инвентарного количества, повторное использование, рециклирование, хранение и варианты захоронения) и реабилитации загрязненных РМПП площадок.

5. Генеральная конференция призвала также Агентство и далее укреплять деятельность в поддержку эффективного обращения с изъятыми из употребления закрытыми радиоактивными источниками (ИЗРИ) на основе, в частности, развития аттестованных технических центров по обращению с ИЗРИ и совместных усилий по накоплению более обширного фактического материала, касающегося скважинного захоронения ИЗРИ, в целях повышения ядерной безопасности и физической безопасности при обращении ИЗРИ в долгосрочной перспективе.

6. Генеральная конференция в резолюции GC(66)/RES/9.B.9 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих по мере необходимости и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

7. В мае 2023 года был организован международный симпозиум «Урановое сырье для ядерного топливного цикла: инновации для сохранения ресурсов и производственных возможностей в будущем» с участием 260 представителей 62 государств-членов и 3 международных организаций, которые провели анализ сценариев спроса и предложения, а также обсудили последние разработки и инновации в области геологии, разведки, добычи, переработки урана и вывода объектов из эксплуатации в целях обеспечения устойчивых поставок урана для его использования в качестве ядерного топлива.



### **International Symposium on Uranium Raw Material for the Nuclear Fuel Cycle (URAM-2023)**

8-12 May 2023, Vienna, Austria

8. В мае 2023 года состоялась международная конференция «Вывод из эксплуатации ядерных установок: решение проблем прошлого и создание задела на будущее». На конференцию приехало более 470 зарегистрированных и приглашенных участников из 69 государств-членов и 6 международных организаций, чтобы обсудить достижения, проблемы и уроки в области вывода из эксплуатации ядерных установок, определить текущие приоритетные потребности и обменяться информацией о стратегиях и подходах, способствующих безопасной, надежной и экономически эффективной реализации соответствующих программ (рис. В.1).



*РИС. В.1. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси выступает на открытии международной конференции «Вывод из эксплуатации ядерных установок: решение проблем прошлого и создание задела на будущее», которая прошла в мае 2023 года в Центральных учреждениях Агентства в Вене*

9. В мае-июне 2023 года в Финляндии был организован учебный семинар-практикум по планированию и управлению разведкой полезных ископаемых в рамках проектов по добыче урана и тория для стран, которые недавно приступили к разведке урана либо имеют весьма небольшой опыт в этой области. На нем присутствовали 7 участников из 7 государств-членов. Четыре эксперта познакомили участников с основными принципами, необходимыми для планирования и осуществления программы геологоразведки в своих странах с использованием наилучшей практики и системного подхода, — структурной геологией, отбором геохимических проб, анализом минеральных систем, геологическим картированием и способами регистрации наблюдений на местах.

10. В мае 2023 года Агентство организовало вебинар «Задачи на этапе после завершения эксплуатации предприятий по добыче и переработке урана», в ходе которого около 100 участников из 25 государств-членов обсудили на реальных примерах такие критически важные аспекты, которые необходимо решать после прекращения работ по добыче и переработке урана, как установление целей реабилитации, применимая регулирующая основа и роль органов регулирования, определение будущих видов использования площадки и конечного состояния площадки, меры долгосрочного ответственного управления и институционального контроля, а также инновационные подходы, которые могут включать принципы экономики замкнутого цикла.

11. В январе 2023 года Агентство выпустило публикацию «Milestones in the Development of National Infrastructure for the Uranium Production Cycle» («Вехи развития национальной инфраструктуры для цикла производства урана») (Nuclear Energy Series No. NF-G-1.1), которая предназначена для использования в качестве руководства по оценке хода создания или возобновления национальной программы уранового производства и для помощи в планировании шагов, необходимых для разработки требований к национальной инфраструктуре уранового производства в государствах-членах.

12. В августе 2022 года Агентство выпустило на китайском языке публикацию «Моделирование поведения топлива в аварийных условиях (ФУМАК)» (IAEA-TECDOC-1889), которая была издана на английском языке в декабре 2019 года.

13. В сентябре 2022 года Агентство выпустило на русском языке публикацию «Анализ вариантов и экспериментальное исследование топлива для водоохлаждаемых реакторов с повышенной устойчивостью к авариям (АКТОФ)» (IAEA-TECDOC-1921), которая была издана на английском языке в июле 2020 года.

14. В августе 2023 года будет организовано техническое совещание координаторов Информационной системы по установкам ядерного топливного цикла для обсуждения опыта эксплуатации установок ядерного топливного цикла с целью обменяться информацией о состоянии и опыте эксплуатации установок ядерного топливного цикла и получить отзывы о модернизированной базе данных об установках ядерного топливного цикла.

15. На состоявшемся в августе 2022 года в Вене техническом совещании по хранению радиоактивных отходов обсуждались современные подходы и практика в сфере хранения радиоактивных отходов, включая проектирование хранилищ. В число требующих решения вопросов, которые обозначили 110 участниками из 51 государства-члена, вошли отсутствие критериев приемлемости отходов для хранилищ и управление старением.

16. Организованное в ноябре 2022 года в Вене техническое совещание по минимизации (оптимизации) отходов в процессе эксплуатации атомных электростанций (Международная сеть по обращению с отходами перед захоронением, IPN) предоставило специалистам возможность обсудить подходы и практику в области минимизации объемов отходов на АЭС. На совещании присутствовали 30 участников из 23 государств-членов.

17. В апреле 2023 года Агентство организовало виртуальное техническое совещание по бенчмаркингу при обращении с эксплуатационными отходами АЭС. Совещание было посвящено совершенствованию обращения с радиоактивными отходами, возникающими в результате эксплуатации АЭС, в частности, водо-водяных энергетических реакторов. На совещании присутствовали 16 участников из 7 государств-членов.

18. В декабре 2022 года в виртуальном режиме было проведено техническое совещание по вопросам управления данными об отработавшем топливе. В нем приняли участие 32 специалиста из 18 государств-членов и 1 международной организации, которые обсудили опыт и уроки, полученные в связи с управлением данными об отработавшем топливе и обеспечением их сохранности. Собранная в ходе совещания информация будет использована для обновления публикации «Data Requirements and Maintenance of Records for Spent Fuel Management: A Review» («Требования к данным и ведение учетных документов по обращению с отработавшим топливом. Обзор») (IAEA-TECDOC-1519), которая впервые была издана в 2006 году.



*Рис. В.2. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси во время официального визита в Банк НОУ МАГАТЭ, расположенный на Ульбинском металлургическом заводе в Усть-Каменогорске, Казахстан, апрель 2023 года*

19. В мае 2023 года в документе МАГАТЭ GOV/INF/2023/8 были опубликованы последние данные о деятельности по эксплуатации Банка низкообогащенного урана (НОУ) МАГАТЭ, которая велась с момента представления предыдущего доклада в мае 2022 года (документ МАГАТЭ GOV/INF/2022/12).



IAEA Low Enriched Uranium (LEU) Bank

20. Продолжалось осуществление программы обращения с цилиндрами в целях обеспечения долгосрочной ядерной и физической безопасности всех цилиндров с НОУ непосредственно на Складе низкообогащенного урана МАГАТЭ и в ходе последующей перевозки посредством проведения повторной сертификации в июне 2023 года (см. рис. В.3) с соблюдением требований пересмотренного стандарта ISO 7195:2020(E).



*РИС. В.3. Повторная сертификация заполненных НОУ цилиндров типа 30В  
в Банке НОУ МАГАТЭ*

21. В марте 2023 года было организовано первое совещание по координации исследований, касающихся оценки эффективности систем длительного хранения. В нем приняли участие 26 экспертов из 12 государств-членов, которые обсудили отдельные виды исследовательской деятельности и определили дополнительные направления сотрудничества между участниками проектов координированных исследований (ПКИ).

22. В мае 2023 года состоялось 21-е совещание Технической рабочей группы по вариантам ядерного топливного цикла и обращению с отработавшим топливом. В нем приняли участие 3 эксперта из международных организаций и 21 эксперт из 17 государств-членов, которые представили свои национальные программы. Эксперты обсудили варианты ядерного топливного цикла и вопросы обращения с отработавшим топливом и представили рекомендации в отношении дальнейшей деятельности Агентства в этих областях. Сессия была посвящена задачам, связанным с конечной стадией технологий, предусматриваемых для малых модульных реакторов.

23. Технической рабочей группе по технологиям обращения с радиоактивными отходами (ВАТЕК) была представлена обновленная информация о деятельности Агентства в области обращения с радиоактивными отходами, в том числе о механизмах взаимосвязи с аспектами ядерной безопасности, физической безопасности и гарантий. Одна из рекомендаций заключается в том, чтобы Агентство разработало стратегии и планы осуществления в целях обеспечения оптимизации обращения с отходами на протяжении всего жизненного цикла — от концепции/создания и вплоть до захоронения. В совещании, которое состоялось в мае 2023 года в Вене, приняли участие 17 экспертов из 16 государств-членов и 4 представителя международных организаций.

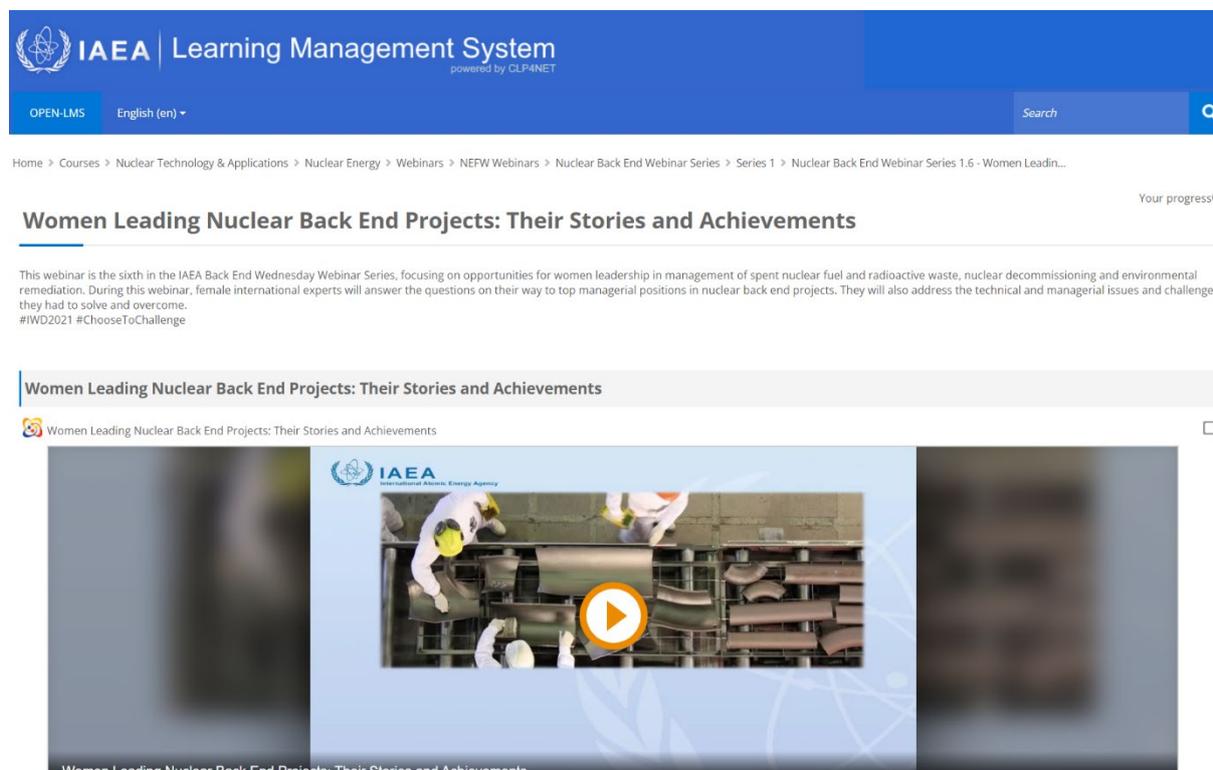
24. В декабре 2022 года в Токио был организован учебный семинар-практикум по информационной работе и взаимодействию с заинтересованными сторонами по вопросам захоронения радиоактивных отходов, в ходе которого была представлена положительная практика информационной работы и взаимодействия с заинтересованными сторонами по вопросам захоронения радиоактивных отходов в Канаде, Швейцарии, Швеции и Японии. На нем присутствовали 18 участника из 10 государств-членов.

25. Агентство организовало в мае 2023 года в Вене техническое совещание по обращению с опасными отходами, образующимися в результате эксплуатации и вывода из эксплуатации ядерных установок. В общей сложности 71 участник из 40 государств-членов обменялись информацией об извлеченных уроках, которые касаются вариантов обработки и переработки при обращении с опасными отходами, и представили практические примеры для будущей публикации.

26. В октябре 2022 года в Вене состоялось техническое совещание по практическому опыту в связи с перевозкой отработавшего топлива и высокоактивных отходов. В нем приняли участие 38 экспертов из 16 государств-членов и 3 международных организаций, которые представили практические примеры успешной перевозки отработавшего топлива и высокоактивных отходов и обсудили то, как извлеченные уроки могут быть наилучшим образом использованы организациями, которые планируют в будущем осуществлять перевозку отработавшего топлива и высокоактивных отходов.

27. В октябре 2022 года в рамках вебинара «60 лет хранения отработавшего топлива: проблемы и возможности» 203 участникам из 41 государства-члена были представлены результаты совместных проектов, осуществленных Агентством за последние 40 лет, а также имеющиеся в распоряжении Агентства ресурсы для оказания поддержки государствам-членам по всем аспектам хранения отработавшего топлива.

28. В ноябре 2022 года Агентство организовало вебинар «Проекты в области конечной стадии ядерного топливного цикла под руководством женщин: опыт и достижения», в котором приняли участие 102 слушателя из 22 государств-членов (рис. В.4).



The screenshot displays the IAEA Learning Management System (LMS) interface. At the top, the IAEA logo and 'Learning Management System powered by OLPI4NET' are visible. Below the header, there is a navigation breadcrumb trail: 'Home > Courses > Nuclear Technology & Applications > Nuclear Energy > Webinars > NEFW Webinars > Nuclear Back End Webinar Series > Series 1 > Nuclear Back End Webinar Series 1.6 - Women Leadin...'. The main content area features the title 'Women Leading Nuclear Back End Projects: Their Stories and Achievements' and a brief description: 'This webinar is the sixth in the IAEA Back End Wednesday Webinar Series, focusing on opportunities for women leadership in management of spent nuclear fuel and radioactive waste, nuclear decommissioning and environmental remediation. During this webinar, female international experts will answer the questions on their way to top managerial positions in nuclear back end projects. They will also address the technical and managerial issues and challenges they had to solve and overcome. #IWD2021 #ChooseToChallenge'. Below the text is a video player with a play button icon and a thumbnail image showing people in a meeting setting. The IAEA logo is also present in the top left corner of the video player.

*РИС. В.4. Вебинар «Проекты в области конечной стадии ядерного топливного цикла под руководством женщин: опыт и достижения» был посвящен возможностям работы женщин на руководящих должностях в сферах обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, вывода из эксплуатации ядерных объектов и восстановления окружающей среды*

29. Агентство опубликовало французский перевод публикации «Политика и стратегии обращения с радиоактивными отходами» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NW-G-1.1), которая впервые была издана в 2009 году.

30. В виде препринта была обнародована публикация Агентства «The Management of Site Investigations for Radioactive Waste Disposal Facilities» («Управление работами по исследованию площадок для пунктов захоронения радиоактивных отходов») (Nuclear Energy Series No. NW-T-1.40). В ней представлен широкий спектр испытанных и опробованных технологий, которые используются для проведения исследований и получения необходимых данных о площадке, а также содержатся руководящие материалы по управлению программой исследования площадок для захоронения.

31. В рамках профессиональной сети Агентство организовало виртуальное техническое совещание участников Сети подземных исследовательских установок по вопросам геологического захоронения по общемировому прогрессу в разработке схем геологического захоронения. На мероприятии была представлена обновленная информация о ходе реализации программ глубинных геологических хранилищ в 12 государствах-членах, а также о завершённой работе на подземных исследовательских установках по всему миру. На нем присутствовали 47 участников из 25 государств-членов.

32. В октябре 2022 года в Козлодуде, Болгария, было организовано техническое совещание Международной сети по захоронению низкоактивных отходов (DISPONET), посвященное урокам захоронения низкоактивных отходов. В совещании приняли участие 33 представителя из 24 государств-членов. Особое внимание было уделено закрытию приповерхностных хранилищ.

33. В январе 2022 года было выпущено второе издание публикации «Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management» («Состояние дел и тенденции в области обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами») (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.14 (Rev.1)). Состоявшееся в феврале 2023 года техническое совещание по состоянию дел и тенденциям в области обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами было посвящено составлению отчета для третьего цикла проекта «Состояние дел и тенденции в области обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами».

34. По итогам состоявшейся в ноябре-декабре 2022 года миссии в Финляндию в рамках услуг по комплексному рассмотрению программ обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды (АРТЕМИС) была отмечена эффективная реализация национальной стратегии по созданию пункта геологического захоронения отработавшего топлива, который станет первым пунктом геологического захоронения в мире (рис. В.5).



*РИС. В.5. Группа международных экспертов провела миссию в Финляндию по независимой экспертизе АРТЕМИС, по итогам которой были представлены независимые экспертные заключения и рекомендации по вопросам обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды на основе норм безопасности и технических руководящих материалов МАГАТЭ, а также положительной международной практики*

35. Во время 66-й сессии Генеральной конференции в рамках параллельного мероприятия государствам-членам была представлена новая услуга независимой экспертизы технических центров по обращению с изъятыми из употребления закрытыми радиоактивными источниками. Услугой независимой экспертизы может пользоваться большее число государств-членов — не только те, которые имеют хорошо оборудованные установки и ресурсы, но и государства-члены, которые хотели бы укрепить свои возможности и потенциал в области обращения изъятыми из употребления закрытыми радиоактивными источниками (ИЗРИ) (рис. В.6).



*РИС. В.6. На параллельном мероприятии во время 66-й сессии Генеральной конференции Агентство представило новую услугу независимой экспертизы в области обращения с ИЗРИ*

36. В августе-сентябре 2023 года Агентство проведет первое совещание участников Сети по изъятию из употребления закрытым радиоактивным источникам. Участники Сети получат возможность провести рассмотрение программы ее работы и выработать рекомендации в отношении будущей деятельности как на краткосрочный, так и на среднесрочный период.

37. Агентство тесно сотрудничает с Малайзией в реализации первого проекта по скважинному захоронению, предоставляя техническую и инженерную поддержку, включая обучение использованию мобильного инструментария, подготовку упаковки отходов и рецептуру цемента (рис. В.7.).



*РИС. В.7. Обучение использованию мобильного инструментария для проекта скважинного захоронения в Малайзии*

38. Агентство выпустило две публикации в целях дальнейшего усиления поддержки для обеспечения эффективного обращения с ИЗРИ. В опубликованной в январе 2023 года публикации «Management of Depleted Uranium Used as Shielding in Disused Radiation Devices» («Обращение с обедненным ураном, используемым в качестве защитного материала в изъятых из употребления радиационных устройствах») (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.30) рассматриваются различные варианты безопасного обращения с обедненным ураном и соображения, связанные с гарантиями. Выпущенная в октябре 2022 года публикация «Management of Disused Radioactive Lightning Conductors and Their Associated Radioactive Sources» («Обращение с изъятими из употребления радиоактивными молниеотводами и связанными с ними радиоактивными источниками») (IAEA Nuclear Energy NW-T-1.15) помогает государствам-членам безопасно изымать молниеотводы из общественных пространств и содержит информацию об обращении с извлеченными закрытыми радиоактивными источниками.

39. В июне 2023 года Агентство организовало в Вене техническое совещание, посвященное Глобальной инициативе по обращению с радием-226. На совещании присутствовали 78 участников из 52 государств-членов, которые рассмотрели ход осуществления плана по переработке оставшихся от прежней деятельности запасов радия-226 и обсудили эффективность платформы Агентства, созданной в целях оказания содействия этой работе.

40. В октябре 2022 года в Вене состоялся семинар-практикум по характеристике и мониторингу в целях оказания поддержки деятельности по управлению подвергшимися радиоактивному загрязнению землями. На мероприятии присутствовали 32 участника из 23 государств-членов, которые дали положительные отзывы и обсудили проблемы, возникающие при проведении восстановительных работ из-за нехватки ресурсов.

41. В октябре 2022 года Агентство организовало в Вене созываемый раз в два года форум участников Сети природопользования и экологической реабилитации. В общей сложности в мероприятии в очном или виртуальном режиме приняли участие около 100 представителей из более чем 40 государств-членов. Было проведено рассмотрение деятельности в области восстановления окружающей среды и обращения с РМПП, а также состоялось обсуждение последующих инициатив.

42. В ноябре-декабре 2022 года в виртуальном режиме было организовано техническое совещание по применению принципов безотходной экономики к проектам по выводу из эксплуатации. Тематические заседания по минимизации отходов, переработке и повторному использованию, сочетанию безотходной экономики и устойчивости, участию заинтересованных сторон и опыту неядерных отраслей посетили более 30 зарегистрированных участников из 17 государств-членов, а также из Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии и Европейской демонстрационной ассоциации.

43. В декабре 2022 года в Вене был организован международный семинар-практикум по вопросам управления переходом от эксплуатации к выводу из эксплуатации. На мероприятии присутствовали 65 участников (31 участник присутствовал очно) из 28 государств-членов и Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции. Участники обменялись информацией, опытом и извлеченными уроками в связи с различными аспектами подготовки перехода от эксплуатации к выводу из эксплуатации и управления им. Они также активно участвовали в работе по группам над рассмотрением и оценкой различных сценариев перехода от эксплуатации к выводу из эксплуатации.

44. В феврале 2023 года в Кадараше, Франция, в сотрудничестве с Комиссариатом по атомной энергии и альтернативным источникам энергии Франции и Организацией ИТЭР было организовано техническое совещание по вопросам вывода из эксплуатации термоядерных установок. В общей сложности на мероприятии, призванном содействовать сбору, обмену и анализу информации о положительной практике и опыте в связи с выводом из эксплуатации термоядерных установок, а также соображений в отношении обращения с соответствующими отходами, собрались 56 участников (22 в очном режиме и 34 — в виртуальном) из 12 государств-членов и 2 международных организаций (рис. В.8).



*РИС. В.8. Посещение площадки ИТЭР (Фото: ИТЭР)*

45. Публикация «Global Status of Decommissioning» («Положение дел в мире в области вывода из эксплуатации») (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-2.16) была выпущена в апреле 2023 года в преддверии международной конференции «Вывод из эксплуатации ядерных установок: решение проблем прошлого и создание задела на будущее», которая состоялась в мае 2023 года.

46. В апреле 2023 года был опубликован документ «Ten Years of Remediation Efforts in Japan: Outcomes of the Four IAEA–MOE Expert Meetings on Environmental Recovery of Off-Site Areas Affected by the Fukushima Daiichi Accident» («Десять лет работы по восстановлению окружающей среды в Японии: итоги четырех экспертных совещаний МАГАТЭ и Министерства окружающей среды по экологическому восстановлению пострадавших в результате аварии на АЭС "Фукусима-дайити" территорий за пределами площадки») (IAEA-TECDOC-2020).

47. В июне 2023 года в Шербуре, Франция, было организовано техническое совещание по выводу из эксплуатации установок топливного цикла, на котором присутствовали 36 участников из 19 государств-членов. Мероприятие позволило получить информацию о практических примерах и ситуационных исследованиях, которые касаются стратегий, концепций, технологий, конкретных вопросов и задач, связанных с выводом из эксплуатации установок топливного цикла, чтобы учесть растущий интерес государств-членов к данной тематике.

48. В августе 2023 года в Вене будет организовано техническое совещание по методологиям и технологиям, используемым при характеристике радиоактивно загрязненных территорий. Мероприятие будет посвящено обмену положительной практикой, опытом и извлеченными уроками в целях оказания поддержки работе по характеристике радиоактивно загрязненных территорий.

49. В сентябре 2023 года в Вене состоится техническое совещание по цифровым технологиям, способствующим выводу из эксплуатации ядерных установок. Цель мероприятия — ознакомить государства-члены с предварительными результатами совместного проекта, запущенного в августе 2022 года, по новым и перспективным цифровым инструментам и технологиям, используемым в управлении данными, планировании, лицензировании и осуществлении вывода из эксплуатации.

50. В сентябре 2023 года в Вене будет организовано техническое совещание по вопросам принятия решений в области восстановления окружающей среды. Цель мероприятия — получение, обмен и обсуждение опыта в области принятия решений по содействию реализации проектов по восстановлению в соответствии с принципами устойчивости и цикличности и с помощью инновационных подходов и технологий, благодаря которым объекты наследия из источника проблем смогут превратиться в ценный актив.

51. В мае 2023 года Агентство выпустило публикацию «Determination of Environmental Remediation End States» («Определение конечного состояния при реабилитации окружающей среды») (IAEA Nuclear Energy Series No. NW-G-3.2). Цель публикации — предоставить руководящие материалы по принятию обоснованных и прозрачных решений в отношении взаимно согласованного конечного состояния площадок после реабилитации.

# Исследовательские реакторы

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(66)/RES/9.B.4 Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать содействовать региональному и международному сотрудничеству и развивать сетевое взаимодействие, которое расширяет доступ к исследовательским реакторам, например, в рамках международных сообществ пользователей. Она призвала также Секретариат информировать государства-члены, которые рассматривают вопрос о разработке или установке своего первого исследовательского реактора, о связанных с такими реакторами вопросах использования, экономической эффективности, охраны окружающей среды, безопасности и физической безопасности, ядерной ответственности, устойчивости с точки зрения распространения, применения всеобъемлющих гарантий, а также обращения с радиоактивными отходами и оказывать государствам-членам, реализующим проекты по созданию новых реакторов на основе разработанных Агентством рекомендаций, изложенных в документе «Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project» («Особенности и основные этапы проектов исследовательских реакторов»), по их просьбе соответствующую помощь, в том числе в вопросах системного, комплексного и должным образом сбалансированного развития инфраструктуры.
2. Генеральная конференция также настоятельно призвала Секретариат продолжать предоставлять руководящие материалы по всем аспектам жизненного цикла исследовательских реакторов, в том числе по разработке программ управления старением для всех исследовательских реакторов, чтобы обеспечить постоянное повышение безопасности и надежности, устойчивую долгосрочную эксплуатацию, устойчивость поставок топлива, изучение эффективных и действенных вариантов утилизации отработавшего ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами и создания потенциала грамотных потребителей в государствах-членах, осуществляющих вывод из эксплуатации исследовательских реакторов.
3. Генеральная конференция призвала также Секретариат продолжать наращивать усилия по содействию созданию потенциала на базе исследовательских реакторов.
4. Наконец, Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать поддерживать международные программы, направленные на минимизацию гражданского использования ВОУ, например, посредством разработки и аттестации топлива высокой плотности на основе НОУ для исследовательских реакторов, в случаях, когда такая минимизация технически и экономически оправдана.
5. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления настоящей резолюции Совету управляющих по мере необходимости и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

6. В сентябре 2022 года Агентство направило миссию экспертов в Саудовскую Аравию для содействия проведению в Городе науки и технологий им. короля Абдулазиза, Эр-Рияд, национального семинара-практикума, посвященного стратегии и использованию первого саудовского ядерного исследовательского реактора.

7. В 2022 году состоялось несколько миссий по комплексному обзору использования исследовательских реакторов (ИРРУР). В сентябре миссия ИРРУР была проведена на расположенном в ядерном центре RACSO исследовательском реакторе RP-10 мощностью 10 МВт, который эксплуатируется Перуанским институтом ядерной энергии (ИПЕН). Еще одна миссия ИРРУР была организована в ноябре на исследовательском реакторе SAFARI-1 мощностью 20 МВт, который находится в Пелиндабском центре ядерных исследований и эксплуатируется Южноафриканской ядерно-энергетической корпорацией («Некса») (рис. В.1 и В.2).



*РИС. В.1. Сотрудники Агентства и корпорации ИПЕН — участники миссии ИРРУР на исследовательском реакторе RP-10, сентябрь 2022 года. (фото: ИПЕН)*



*Рис. В.2. Сотрудники Агентства и корпорации «Некса» — участники миссии ИРРУР на исследовательском реакторе SAFARI-1, ноябрь 2022 года. (фото: «Некса»)*

8. В 2023 году Агентство провело ряд других миссий ИРРУР. В мае состоялась миссия ИРРУР на Исфаханских исследовательских реакторах в Исфаханском центре ядерных технологий, Исламская Республика Иран. В июне миссия ИРРУР была направлена на исследовательский реактор для нейтронной радиографии (НРАР) Айдахской национальной лаборатории в Айдахо-Фолс, Соединенные Штаты Америки. Наконец, в июне была организована миссия ИРРУР на исследовательский реактор Массачусетского технологического института (МТИ) в Кембридже, Соединенные Штаты Америки.

9. В ноябре 2022 года Управление по атомной энергии Египта, Каир, организовало десятую Африканскую конференцию по вопросам безопасности, эксплуатации и использованию исследовательских реакторов на тему «Укрепление потенциала в области обеспечения безопасности исследовательских реакторов и их применений в Африке», в которой приняли

участие 54 специалиста из 15 африканских государств-членов. В январе 2023 года материалы конференции были изданы в качестве специального выпуска «Арабского журнала ядерных наук и применений».

10. В марте 2023 года в Каире состоялся региональный семинар-практикум по стратегическому и оперативному планированию для исследовательских реакторов, на котором присутствовали 22 участника и эксперта из десяти государств-членов.

11. В июле 2023 года Агентство опубликовало документ «Guidelines for the Integrated Research Reactor Utilization Review (IRRUR)» («Руководящие принципы комплексного обзора использования исследовательских реакторов (ИРРУР)») (Services Series No. 48), в котором представлены рекомендации по подготовке и проведению миссий ИРРУР, включая повторные миссии, а также составлению соответствующей отчетности.

12. В марте 2023 года при поддержке Агентства была создана новая Региональная сеть исследовательских реакторов и профильных учреждений в Латинской Америке и Карибском бассейне, объединившая Аргентину, Многонациональное Государство Боливия, Бразилию, Колумбию, Кубу, Мексику, Перу, Чили и Ямайку. Новая сеть будет использоваться для оценки национальных и региональных потребностей, обмена информацией и координации общих усилий в интересах предоставления услуг и продуктов с использованием установок этих стран.

13. В мае 2023 года Агентство опубликовало документ «Research Reactor Exercises for Higher Education Programmes» («Практические упражнения на исследовательских реакторах в рамках программ высшего образования») (IAEA-TECDOC-2024), в котором представлены прикладные рекомендации по разработке практических упражнений на базе исследовательских реакторов для включения их в образовательные программы в области ядерной науки и технологий.

14. Участники нового проекта координированных исследований (ПКИ) «Разработка взаимосвязанных методологий нейтронных и термогидравлических расчетов для исследовательских реакторов, включая анализ и трактовку неопределенностей» занимаются оценкой и укреплением усилий в области моделирования поведения топлива исследовательских реакторов с целью повысить эффективность и безопасность их эксплуатации. В ноябре 2022 года в Вене состоялось первоначальное совещание по координации исследований с участием 50 специалистов (23 из них присутствовали очно) из 17 государств-членов, по итогам которого был разработан план работы ПКИ. В марте 2023 года в Аргоннской национальной лаборатории в Лемонте, Соединенные Штаты Америки, состоялся семинар-практикум, в ходе которого участники ПКИ обменялись информацией и обсудили различные подходы к анализу взаимосвязи и неопределенности. В семинаре-практикуме приняли участие 68 специалистов (23 из них — очно) из 17 государств-членов.

15. В ноябре 2022 года в Малайзии при участии 20 местных специалистов в пилотном режиме был организован национальный семинар-практикум по использованию инструментов поддержки принятия решений при обращении с отработавшим топливом исследовательских реакторов. По итогам обсуждения нескольких сценариев захоронения, которое провела разносторонняя группа экспертов правительства Малайзии и заинтересованных сторон, сложился прочный консенсус в отношении метода захоронения малайзийского отработавшего топлива.

16. В настоящее время в рамках усилий по оказанию государствам-членам помощи в вопросах обращения с отработавшим топливом и расщепляющимися материалами, переработка которых на практике неосуществима, идет работа над новой публикацией с рабочим названием «Treatment and Conditioning Options for Research Related Fissile Materials» («Варианты обработки и кондиционирования расщепляющихся материалов для исследовательских целей»), в которой будут наглядно представлены имеющиеся технологии и подходы для подготовки материалов к

экономичному и длительному хранению при соблюдении требований ядерной и физической безопасности и для подготовки конечных форм отходов.

17. В апреле 2023 года Агентство выпустило новую публикацию «Post-irradiation Examination Techniques for Research Reactor Fuel» («Методы послереакторных исследований топлива для исследовательских реакторов») (IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-2.6) для содействия усилиям по разработке низкообогащенного уранового (НОУ) топлива для исследовательских реакторов. В публикации содержится информация о методах послереакторных исследований, которые применяются при разработке топлива для исследовательских реакторов, используемом оборудовании и полученных результатах.

18. В октябре 2022 года по запросу Национального агентства исследований и инноваций Индонезии (БРИН) была организована независимая экспертиза индонезийской программы вывода из эксплуатации и хранения радиоактивных отходов и отработавшего топлива с уделением основного внимания трем исследовательским реакторам и связанным с ними объектам в Индонезии. Цель экспертизы состояла в том, чтобы провести независимую оценку деятельности БРИН в рамках конечной стадии ядерного топливного цикла, которая связана с подготовкой к выводу исследовательского реактора из эксплуатации, длительным хранением радиоактивных отходов и хранением отработавшего топлива дольше, чем было первоначально рассчитано (рис. В.3).



*РИС. В.3. Независимые эксперты на площадке исследовательского реактора в Джокьякарте, Индонезия. (фото: БРИН)*

19. В сентябре 2022 года Агентство организовало в Пльзене, Чешская Республика, техническое совещание по урокам осуществления программ возврата высокообогащенного урана с целью провести обзор деятельности по возврату ВОУ в страну происхождения в рамках различных программ возврата в течение последних 20 лет. На основании рекомендаций по итогам совещания была начата работа над новой публикацией, которая будет способствовать тому, что в будущем перевозка отработавшего топлива исследовательских реакторов будет

осуществляться без поддержки и руководства по линии программ возврата. В публикации с рабочим названием «Experience in Removal of High Enriched Uranium from Research Reactors» («Опыт удаления высокообогащенного урана из исследовательских реакторов») будут наглядно представлены метод и требования, связанные с безопасной перевозкой отработавшего топлива, и проанализированы уроки программ возврата, в рамках которых были возвращены многие тонны ВОУ.



*Рис. В.4. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси во время визита в Китайский институт атомной энергии, где он посетил, в частности, усовершенствованный исследовательский реактор и протонный циклотрон, май 2023 года*

# Действующие атомные электростанции

## А. Общие сведения

1. В своей резолюции GC(66)/RES/9.B.5 Генеральная конференция предложила Секретариату содействовать сотрудничеству заинтересованных государств-членов в целях достижения более высокого профессионализма для обеспечения безопасной, надежной, действенной и устойчивой эксплуатации АЭС и продолжать поддерживать заинтересованные государства-члены, в частности, путем расширения их знаний, опыта и потенциала в области управления старением и жизненным циклом станции.
2. Генеральная конференция призвала Секретариат также обмениваться примерами наилучшей практики и извлеченными уроками в областях, касающихся закупок, цепей поставок, инженерно-технических и смежных вопросов при осуществлении крупных капиталоемких проектов, связанных с проектированием ядерных установок, и содействовать их признанию и распространению с помощью публикаций, учебных курсов и онлайн-инструментов, посвященных управлению цепями поставок, а также выявлять имеющиеся возможности для повышения устойчивости цепей.
3. Кроме того, Генеральная конференция признала необходимость усиления поддержки в вопросах сопряжения энергосетей с атомными электростанциями, обеспечения надежности энергосетей и использования охлаждающей воды и рекомендовала Секретариату сотрудничать по этим вопросам с государствами-членами, в которых эксплуатируются АЭС.
4. Генеральная конференция в резолюции GC(66)/RES/9.B.9 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих по мере необходимости и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции

5. В ноябре 2022 года Агентство издало публикацию «Sustaining Operational Excellence at Nuclear Power Plants: Principles and Challenges» («Поддержание высокого качества эксплуатации на атомных электростанциях: принципы и вызовы») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-G-3.1). В этой публикации рассматривается деятельность, которая находится под контролем организации-владельца/оператора, а также деятельность, которая предполагает взаимодействие с другими заинтересованными сторонами, такими как регулирующие органы, коллеги по отрасли, международные организации, лица, ответственные за выработку политики, и научные круги. Это пособие для руководителей, в котором описаны стратегические пути решения актуальных бизнес-задач и эффективные меры для поддержания высоких показателей деятельности.

6. В октябре 2022 года Агентство провело четвертое совещание технической рабочей группы по вопросам эксплуатации АЭС (ТРГ-ЭАЭС). В нем приняли участие 26 экспертов из 19 государств-членов и четырех международных организаций, включая Объединенный исследовательский центр Европейской комиссии. Как и раньше, мероприятие проводилось с целью предоставить управленческому персоналу и руководителям высшего звена организаций — владельцев/операторов АЭС и их национальным, региональным и международным организациям поддержки возможность для изучения путей обеспечения и совершенствования безопасной, надежной, эффективной и стратегической эксплуатации АЭС и достижения высокого уровня качества, мощности, доступности и долговечности эксплуатации АЭС.

7. В мае 2023 года Агентство провело первое совещание технической рабочей группы по управлению людскими ресурсами и знаниями в ядерно-энергетической сфере, чтобы обеспечивать привлечение и развитие квалифицированных кадров на стабильной основе и осуществлять программы управления знаниями в ядерных организациях для целей ядерной промышленности и других областей применения ядерной энергии в мирных целях. В работе совещания, проходившего в Вене в гибридном формате, приняли участие 20 экспертов из 15 государств-членов и двух международных организаций.

8. В мае 2023 года в Вене состоялось техническое совещание по вопросам формирования лидерского потенциала в организациях ядерной отрасли, имевшее следующие цели: 1) продемонстрировать реальное влияние иммерсивных и экспериментальных мероприятий на развитие лидерских качеств и повышение устойчивости к внешнему воздействию и 2) совместно с партнерами по отрасли определить возможность координации общепромышленных усилий по развитию кадров в ядерной сфере, чтобы укрепить лидерский потенциал и повысить устойчивость к внешнему воздействию. На совещании присутствовали 27 участников из 14 государств-членов.

9. В апреле 2023 года в Вене состоялось техническое совещание по системам менеджмента и их оценке. На совещании присутствовали в общей сложности 74 участника из 27 государств-членов. Участники рассмотрели публикацию из Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, которая касается подготовки к оценке систем менеджмента ядерных установок, а также провели групповое обсуждение проблем и перспектив систем менеджмента и их оценки.

10. Агентство представило новый пользовательский интерфейс для Сети управления, цепей поставок и контроля качества (MSCQ, ранее MSN), которая является частью платформы CONNECT МАГАТЭ (рис. В.1). В феврале 2023 года Агентство выпустило новый информационный бюллетень.



## Welcome to the IAEA Management, Supply Chain and Quality Network of Excellence - MSCQ

The IAEA developed a dedicated Network of Excellence (MSCQ) to facilitate and encourage enhanced co-operation and the exchange of knowledge and experience on management systems, project management, quality and supply chain management in the nuclear industry throughout the world. The MSCQ is one of the networks of CONNECT. CONNECT is a web-based platform hosted by the IAEA on behalf of its Member States that will provide a gateway for interconnecting IAEA networks, increasing the participation of individuals and organizations involved in them, and making available additional sources of information that complement existing training workshops and meetings.

Amongst the features provided by CONNECT the MSCQ (formerly also known as MSN) will provide the following features related to management systems and safety culture:

- Overview of important near future meetings, webinars and material of the past ones;
- Resources including training courses, webinars, and online meeting workspaces for ongoing activities.
- Library of documents, presentations, videos, software tools, glossaries, and other resources;
- Toolkits of material;
- Discussion forums on both common and special topics;

For further information or questions please contact [MSN.Contact.Point@iaea.org](mailto:MSN.Contact.Point@iaea.org).

### Toolkits (registration required)



Contracting



Regulations and Standards



Nuclear Supply Chain



**Already a member?**  
Enter your username and password to access member area

[Members Area →](#)



**Not a member yet?**  
Submit your required details to join and access member area

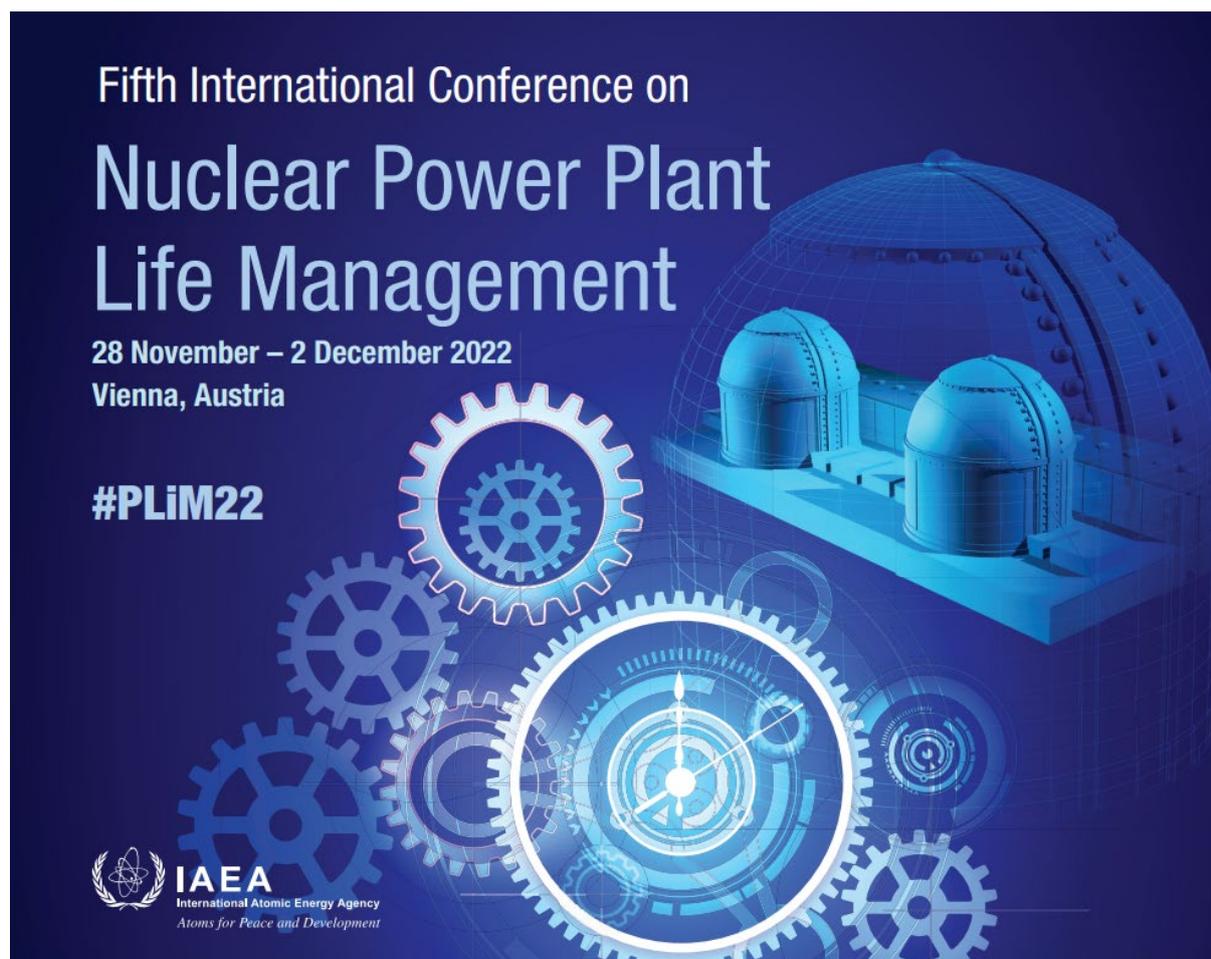
[Join Here →](#)

*РИС. В.1. Недавно представленная система MSCQ — это информационная платформа для сотрудничества, на которой публикуются примеры передовой отраслевой практики, включая материалы совещаний, проекты публикаций о текущей работе, наборы инструментов и информационные бюллетени. Она охватывает системы менеджмента, управление проектами, вопросы качества и цепь поставок в ядерной отрасли, от действующих АЭС до термоядерного синтеза*

11. В декабре 2022 года Агентство организовало вебинар «Кодексы и нормы в ядерной сфере — возможны ли более общие подходы?», в котором приняли участие более 150 присутствовавших очно участников из нескольких государств-членов. На вебинаре обсуждались, в частности, вопросы кодексов и норм, связанных с качеством, системами менеджмента, проектированием, а также различные аттестации инженеров и оборудования.

12. Агентство провело миссии в Объединенные Арабские Эмираты в октябре 2022 года и Египет в феврале 2023 года для оказания помощи в вопросах качества и менеджмента при строительстве ядерных установок, изготовлении компонентов и внедрении модификаций.

13. В ноябре — декабре 2022 года Агентство провело в Вене пятую Международную конференцию по вопросам управления жизненным циклом АЭС. Более 600 официально назначенных экспертов, приглашенных докладчиков и зарегистрированных наблюдателей из 61 государства-члена и восьми международных организаций собрались в Вене, с тем чтобы обсудить положение дел с осуществлением программ управления жизненным циклом АЭС, существующие и возникающие проблемы и решения, а также влияние осуществленных программ и выявленных новых проблем и решений на безопасность и показатели работы станций. Конференция включала 77 технических презентаций на 17 параллельных сессиях по шести тематическим направлениям, четыре профильные дискуссии с участием экспертов, три параллельных мероприятия и четыре цифровых стендовых доклада.



14. В ноябре 2022 года 35 участников из 19 государств-членов и четырех международных организаций собрались в Чешской Республике, чтобы дать старт работе Международной сети по управлению жизненным циклом атомных электростанций. Сеть способствует развитию международного сотрудничества для повышения эффективности обмена международным опытом в области управления жизненным циклом АЭС и создания проектных рабочих групп, дополнительно помогая государствам-членам в долгосрочной эксплуатации и передаче знаний. Участники рекомендовали создать в рамках сети шесть рабочих групп. Они займутся обобщением опыта эксплуатации АЭС, а также этапом, предшествующим эксплуатации новых АЭС, подходами к управлению жизненным циклом с учетом рисков, воздействием климата и окружающей среды в контексте управления жизненным циклом, показателями работы оборудования в запроектных условиях и надежностью оборудования в контексте долгосрочной эксплуатации и управления жизненным циклом.

15. В октябре 2022 года в виртуальном формате состоялось техническое совещание по поведению конструктивных элементов тепловыделяющих сборок водоохлаждаемых реакторов. В нем приняли участие 78 экспертов из 20 государств-членов и одной международной организации, которые обменялись опытом, касающимся конструкции и поведения топлива, анализа безопасности, инструментов и методологий анализа, оценки экспериментальных данных, взаимодействия рабочей среды и конструктивных элементов, извлекаемости отработавшего топлива, аспектах лицензирования и приемлемости для регулирующих органов, а также потенциальных пробелов в технологиях оценки тепловыделяющих сборок.

16. В апреле 2023 года 44 эксперта из 22 государств-членов и пяти международных организаций собрались в Вене, чтобы дать старт Международной сети по инновациям для поддержки действующих АЭС (ISOP). Участники рабочей группы по искусственному

интеллекту, формирование которой в июле 2022 года стало пилотным мероприятием в рамках ISOP, в ходе неофициальных обсуждений на платформе сети поделились опытом и информацией о деятельности как самого Агентства, так и сторонних организаций (рис. В.2). Следующая встреча рабочей группы по искусственному интеллекту состоялась в мае 2023 года в ходе технического совещания по решениям в области искусственного интеллекта и их текущему использованию или внедрению в ближайшем будущем на действующих АЭС, в котором приняли участие 86 экспертов из 26 государств-членов и одной международной организации. Участники, присутствовавшие на старте работы сети, рекомендовали другие темы для обсуждений в рабочих группах в рамках аналогичного подхода. К ним относятся прогрессивные технологии производства, регулятивные «песочницы», цифровизация и модернизация станций, а также повышение квалификации для поддержки новаторства на действующих АЭС.

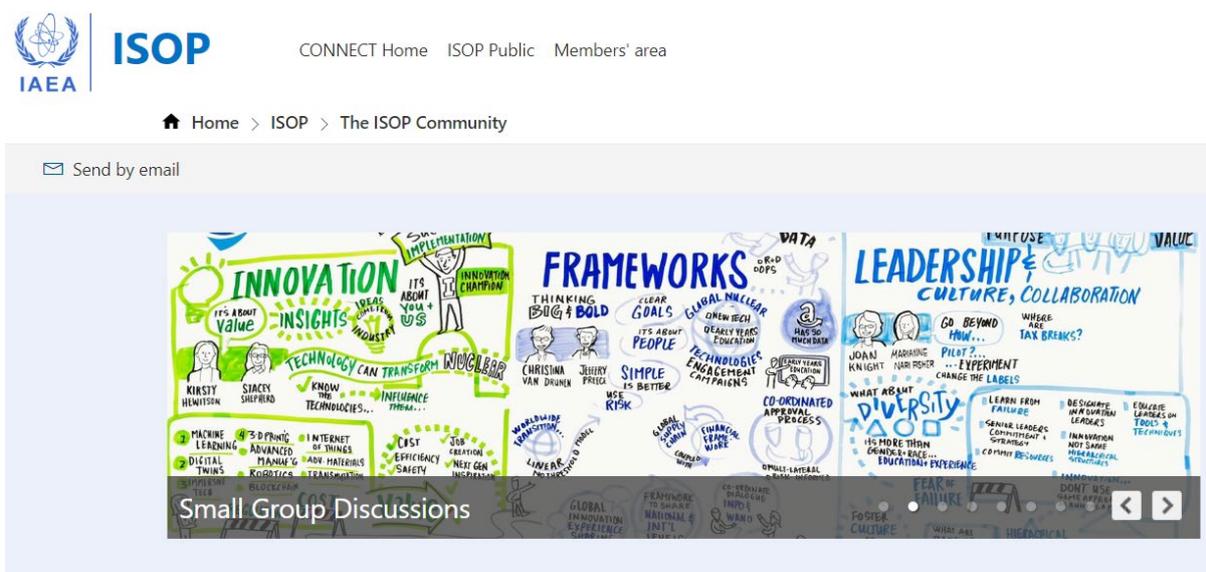


Рис. В.2. ISOP была создана для расширения сотрудничества и обмена опытом в области инноваций в ядерной отрасли

17. Агентство выпустило публикацию «Fatigue Assessment in Light Water Reactors for Long Term Operation: Good Practices and Lessons Learned» («Оценка усталости на легководных реакторах для долгосрочной эксплуатации: примеры положительной практики и извлеченные уроки») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-3.32). В ней представлены практические руководящие указания по выявлению и решению проблем усталости на АЭС. В ней объясняется механизм усталости, определяются элементы, которые больше всего подвержены ей, и подробно описывается, как можно минимизировать усталость на этапе проектирования новых АЭС.

18. В феврале 2023 года Агентство выпустило публикацию «Design Basis Reconstitution for Long Term Operation of Nuclear Power Plants» («Восстановление проектной основы в целях долгосрочной эксплуатации атомных электростанций») (IAEA-TECDOC-2018). В ней представлены такие важные факторы, способствующие эффективному восстановлению проектной основы, как движущие силы, цели, методы, роли, обязанности и точки взаимодействия. В публикации описываются также текущие проблемы, опыт эксплуатации, примеры положительной практики и извлеченные уроки, связанные с восстановлением проектной основы в целях долгосрочной эксплуатации.

19. В августе 2022 года Агентство организовало техническое совещание по технологиям контроля и управления и другим передовым цифровым технологиям, способствующим оптимизации эксплуатации АЭС. В этом мероприятии приняли участие 49 экспертов из 19 государств-членов и одной международной организации, которые обменялись информацией и опытом по данной теме, а также подготовили публикацию МАГАТЭ.

20. В октябре 2022 года Агентство выпустило публикацию «Management of Ageing and Obsolescence of Instrumentation and Control Systems and Equipment in Nuclear Power Plants and Related Facilities Through Modernization» («Управление старением и устареванием оборудования и систем контроля и управления на атомных электростанциях и связанных с ними установках за счет модернизации») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-3.34). Эта публикация помогает государствам-членам в разработке стратегий по решению вопросов старения и устаревания систем контроля и управления, освещает аспекты, связанные с модернизацией, и содержит информацию, основанную на актуальном опыте операторов. В добавлении дается краткое описание управления старением кабельной проводки с помощью контроля ее состояния, а в нескольких приложениях описывается практика и опыт государств-членов в области управления старением и модернизации систем контроля и управления.

21. В октябре 2022 года Агентство выпустило публикацию «Introduction to Systems Engineering for the Instrumentation and Control of Nuclear Facilities» («Введение в разработку систем контроля и управления для ядерных установок») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-2.14). Данная публикация призвана помочь государствам-членам понять логику и методы системного проектирования, изложенного в стандарте ISO/IEC/IEEE 15288, и предоставить руководящие принципы для применения системного проектирования в контексте АЭС и их систем контроля и управления. Там, где это необходимо, в ней даются соответствующие ссылки на другие публикации для подробного освещения практических аспектов системного проектирования.

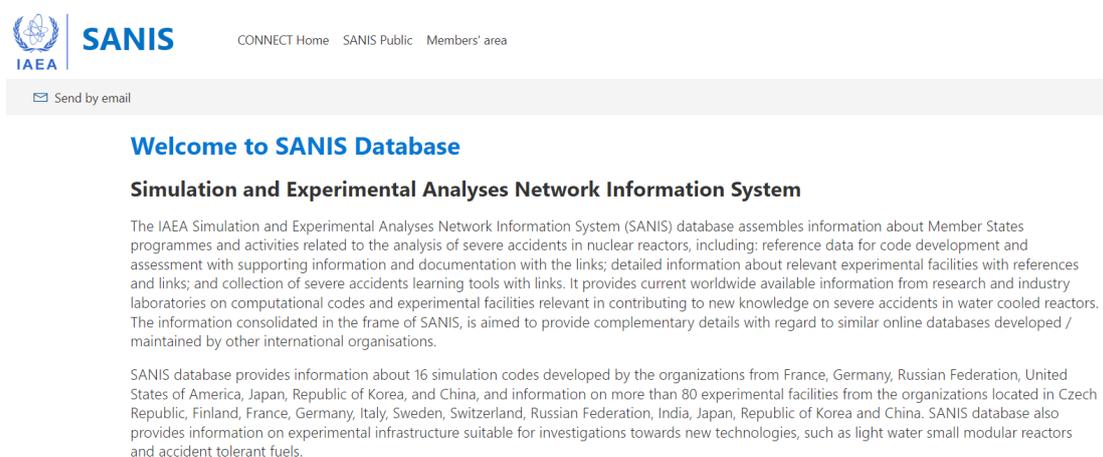
22. В декабре 2022 года Агентство провело техническое совещание, посвященное отказам по общей причине в системах контроля и управления АЭС. Это мероприятие послужило международной площадкой для 69 экспертов из 21 государства-члена и двух международных организаций, на которой они обменялись информацией и опытом в отношении причин и последствий отказов по общей причине в системах контроля и управления АЭС, а также борьбы с ними.

23. Агентство организовало ряд мероприятий для содействия государствам-членам в совершенствовании сопряжения энергосетей с АЭС: в частности, в сентябре 2022 года были проведены межрегиональные учебные курсы по учету специфики энергосетей и их интеграции с АЭС для поддержки наращивания потенциала государств-членов в области ядерно-энергетической инфраструктуры, в которых приняли участие представители 11 государств-членов; в марте 2023 года состоялся семинар-практикум для операторов энергосетей по требованиям АЭС к наличию электроснабжения, который проводился с тем, чтобы государства-члены лучше понимали требования, связанные с энергосетью для АЭС; а в марте и сентябре 2023 года состоялись две научные командировки для изучения сопряжения АЭС с энергосетями, а также гибридных электроэнергетических систем, сочетающих ядерную энергию с энергией из возобновляемых источников.

24. Агентство координирует деятельность, связанную с цепями поставок, с рядом международных и неправительственных организаций. Например, в целях повышения осведомленности о текущих проблемах цепей поставок и поиска решений для повышения их прочности в сентябре 2022 года в Хельсинки Агентство и «nucleareurope» совместно организовали форум «Обеспечение устойчивости цепи поставок в ядерной отрасли», на котором присутствовали 70 участников из 15 государств-членов.

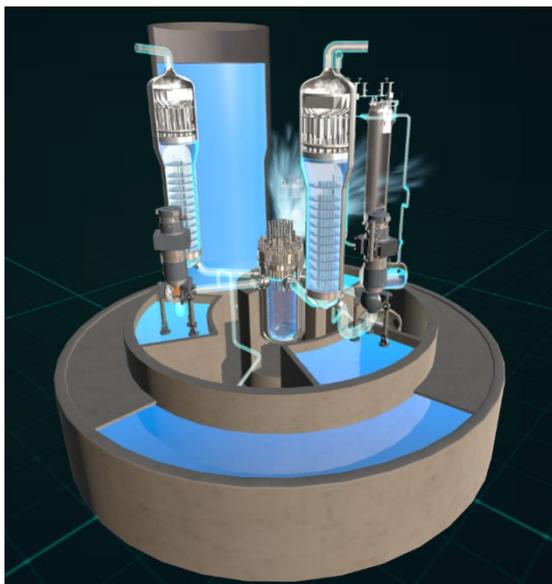
25. В декабре 2022 года Агентство организовало техническое совещание «Проектная документация АЭС: формат и содержание». На мероприятии собрались 33 эксперта из 18 государств-членов, чтобы обменяться информацией и обсудить примеры наилучшей международной практики в отношении возможного формата и содержания проектной документации. Это поможет обеспечить взаимопонимание поставщиков, проектировщиков и владельцев АЭС на этапе работы над проектной документацией. В свою очередь это должно помочь на этапе рассмотрения и приемки проектной документации для проектов АЭС, способствуя эффективному управлению сроками и финансовыми рисками проекта.

26. Агентство запустило новую базу данных — Сетевую информационную систему моделирования и экспериментального анализа (SANIS), в которой собирается информация о численных кодах, применимых при моделировании развития тяжелых аварий на АЭС, а также информация об имеющихся по всему миру экспериментальных установках, которые обеспечивают анализ явлений, возникающих при тяжелых авариях на АЭС (рис. В.3).



*РИС. В.3. В SANIS собирается информация о программах и мероприятиях государств-членов, связанных с анализом тяжелых аварий на ядерных реакторах*

27. Агентство разработало новый учебный тренажер для условной тяжелой аварии с целью бесплатного распространения среди своих государств-членов по их просьбе. Этот тренажер основан на типовом усовершенствованном реакторе с водой под давлением, в котором используются системы активной и пассивной безопасности, которые могут имитировать различные сценарии в условиях штатной эксплуатации, а также условия появления различных неисправностей, таких как возникновение и развитие тяжелой аварии (рис. В.4 и В.5).



*РИС. В.4. Трехмерное изображение первого контура со снятым изолирующим материалом защитной оболочки для наблюдения за водой и паром в трубах и сосудах; движение воды во время аварии с потерей теплоносителя отражает фактический расход жидкости в трубах*



*РИС. В.5. Трехмерное изображение распространения тяжелой аварии, на котором показаны важные системы внутри защитной оболочки, система теплоносителя реактора, спринклерная система защитной оболочки и соответствующие трубопроводы*

28. Агентство опубликовало предварительный проект публикации «Methodologies for Assessing Pipe Failure Rates in Advanced Water Cooled Reactors» («Методика оценки интенсивности отказов трубопроводов в усовершенствованных водоохлаждаемых реакторах») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-2.16). В этой публикации представлена методика оценки интенсивности отказов трубопроводов в усовершенствованных водоохлаждаемых реакторах и дается всесторонний обзор положительной практики оценки параметров надежности трубопроводов для таких реакторов.

29. Агентство содействовало государствам-членам в их системном подходе к обучению (СПО), проведя в мае 2023 года одновременно в Чешской Республике и в Соединенных Штатах Америки межконтинентальные учебные курсы, в которых приняли участие 25 человек из 19 стран. Этого системного подхода касался также ряд мероприятий Агентства более общей направленности, включая учебные курсы, школы и независимые экспертизы.

30. В сентябре 2022 года Агентство представило новую серию вебинаров, посвященных углублению понимания подрядчиками методологии СПО, сферам компетенции, необходимым для внедрения дифференцированного подхода к обучению, а также преимуществам и проблемам, связанным с использованием дифференцированного подхода к обучению. Эта серия вебинаров продолжается в 2023 году: новые темы для них выбирают государства-члены.

31. В ноябре 2022 года 50 участников из 29 стран приняли участие в проходившем в Вене техническом совещании по вопросам подготовки персонала АЭС. Совещание было посвящено повышению эффективности программ подготовки персонала АЭС, внедрению СПО и рассмотрению проекта публикации под предварительным названием «Use of Graded Approach in the Application of SAT» («Использование дифференцированного подхода при применении САТ»).

# Деятельность Агентства в области развития инновационных ядерно-энергетических технологий

## А. Общие сведения

1. В своей резолюции GC(66)/RES/9.B.6 Генеральная конференция предложила Секретариату оказывать содействие сотрудничеству заинтересованных государств-членов в разработке инновационных, устойчивых в глобальном масштабе ядерно-энергетических систем и поддерживать создание эффективных механизмов сотрудничества с целью обмена информацией о соответствующем опыте и передовой практике. Она рекомендовала также Секретариату изучить новые возможности для планирования и координации предоставляемых им услуг в разработке долгосрочных национальных ядерно-энергетических стратегий и в процессе принятия решений по долгосрочному устойчивому ядерно-энергетическому развитию с использованием, в частности, аналитических подходов и инструментов, разработанных в рамках ИНПРО.
2. Генеральная конференция призвала Секретариат изучить возможности дальнейшего использования веб-инструментов для реализации совместного проекта ИНПРО «Аналитическая система исследования и оценки сценариев перехода к устойчивым ядерно-энергетическим системам», предполагающих сравнительную оценку вариантов ядерно-энергетических систем на основе методов ключевых показателей и теории многокритериального анализа решений. В резолюции заинтересованным государствам-членам также было предложено воспользоваться методами и инструментами, разработанными Агентством для моделирования сценариев развития ядерной энергетики, экономического анализа ядерно-энергетических систем, сравнительной оценки вариантов ядерно-энергетических систем или сценариев их развития, а также составления дорожных карт, в том числе услугой АСЕНЕС и ее применениями.
3. Генеральная конференция также призвала Секретариат изучить совместные подходы к конечной стадии ядерного топливного цикла, уделяя особое внимание стимулам и институциональным, экономическим и правовым препятствиям, с тем чтобы обеспечить эффективное сотрудничество между странами в направлении долгосрочного устойчивого использования ядерной энергии, и предложила Секретариату содействовать обсуждению среди разработчиков усовершенствованных реакторов (в частности, ММР и реакторов поколения IV) проблематики и технологий, касающихся вывода из эксплуатации и обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом на самой ранней стадии проектирования.
4. Генеральная конференция также призвала Секретариат изучить правовые и институциональные аспекты внедрения установок для термоядерного синтеза и провести работу по определению и разработке базовой основы для содействия подготовке предварительного технико-экономического обоснования демонстрационной термоядерной энергетической установки.

5. Кроме того, Генеральная конференция призвала Секретариат продолжить усилия по дистанционному обучению/подготовке студентов и преподавателей университетов и исследовательских центров в области разработки и оценки инновационных ядерных технологий и продолжить разработку инструментальных средств в поддержку этого обучения, которое содействует эффективному оказанию услуг государствам-членам.

6. Генеральная конференция в резолюции GC(66)/RES/9.B.9 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих по мере необходимости и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

7. В ноябре 2022 года состоялось 31-е заседание Руководящего комитета Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО), на котором Узбекистан был принят в качестве нового члена ИНПРО, в результате чего число членов Комитета достигло 44. Члены ИНПРО обсудили достигнутый прогресс, начало реализации новых совместных проектов ИНПРО, новые элементы Стратегического плана ИНПРО на 2024–2029 годы и разработку плана подпрограммы ИНПРО на 2024–2025 годы. В работе заседания участвовали 45 представителей 22 государств-членов, а также наблюдатели от Африканской комиссии по ядерной энергии (АКАЭ), Международного научно-технического центра и Всемирной ядерной ассоциации.

8. Агентство продолжает оказывать заинтересованным государствам-членам помощь в применении методологии и инструментов ИНПРО для разработки долгосрочных национальных стратегий в области ядерной энергетики. Например, в течение отчетного периода с Вьетнамом был обсужден вопрос о проведении обучения использованию методологии ИНПРО для оценки ядерно-энергетической системы, а также соответствующих инструментов ИНПРО. Также были проведены совещания с государствами-членами с целью обсудить применение методологии ИНПРО для оценки устойчивости проектов реакторов малой и средней мощности и модульных реакторов (ММР).

9. В июне 2023 года Агентство разместило на платформе системы управления обучением онлайн-учебный курс по методам и инструментам ИНПРО, чтобы способствовать укреплению потенциала государств-членов в области стратегического планирования устойчивого освоения и развития ядерной энергетики.

10. В ноябре — декабре 2022 года Агентство провело в Вене техническое совещание по пилотному исследованию в рамках АСЕНЕС на тему «Потенциал инновационных ядерных установок в контексте обеспечения многократного рециклирования топлива в ядерно-энергетических системах» (STEP FORWARD). На совещании присутствовало 33 участника из 14 государств-членов.

11. Агентство опубликовало документ «Economic Evaluation of Alternative Nuclear Energy Systems: Supplement for the INPRO ASENES Service» («Экономическая оценка альтернативных ядерно-энергетических систем: дополнение к предоставляемой в рамках ИНПРО услуге АСЕНЕС») (IAEA-TECDOC-2014), призванный помочь государствам-членам в проведении экономической оценки альтернативных решений, в основе которых лежат ядерно-энергетические системы.
12. В марте 2023 года в Окриджской национальной лаборатории (штат Теннесси, Соединенные Штаты Америки) Агентство провело 20-й Форум для диалога в рамках ИНПРО, посвященный проблемам и вопросам в области создания потенциала для обеспечения устойчивого развития ядерной энергетики. В мероприятии приняли участие 56 специалистов из 27 государств-членов и двух международных организаций (АКАЭ и Европейской сети ядерного образования).
13. В августе 2023 года Агентство планирует провести в Санкт-Петербурге, Российская Федерация, 21-й форум для диалога в рамках ИНПРО по внедрению проектов и технологий малых модульных реакторов для содействия достижению целей в области устойчивого развития.
14. Агентство опубликовало электронные учебные модули по технологиям усовершенствованных реакторов и перевело большинство из них на другие языки Организации Объединенных Наций в дополнение к английскому. В модулях представлена общая информация и конкретные примеры по следующим темам: разработка технологий водоохлаждаемых реакторов, реакторов с водой под давлением, реакторов с кипящей водой, реакторов с тяжелой водой под давлением и сверхкритических водоохлаждаемых реакторов; гибридные энергосистемы; естественная циркуляция; тяжелые аварии; проведение оценки технологий реакторов с помощью Учебной киберплатформы для сетевого образования и подготовки кадров.
15. В сентябре 2022 года Агентство впервые провело в Международном центре теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) в Триесте, Италия, занятия совместной школы МЦТФ и МАГАТЭ по стратегическому планированию в области ядерной энергетики и применению методологии МАГАТЭ ИНПРО для оценки устойчивости. Мероприятие проводилось в гибридном формате, участие в нем приняли 57 специалистов из 34 государств-членов.
16. В июне 2023 года Агентство провело в Международном центре теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) в Триесте, Италия, вторую совместную школу МЦТФ и ИНПРО МАГАТЭ по стратегическому планированию в целях устойчивого развития ядерной энергетики. Занятия посещали 29 слушателей из 24 государств-членов.
17. Агентство приступило к реализации нового проекта координированных исследований (ПКИ) под названием «Сравнительная оценка экспериментальных работ по переходу от принудительной к естественной циркуляции в контуре теплоносителя на основе тяжелых жидких металлов», который призван расширить аналитические возможности государств-членов в сфере моделирования быстрых реакторов, в которых в качестве теплоносителя используются тяжелые жидкие металлы.
18. В августе 2023 года в Триесте, Италия, Агентство планирует провести совместный семинар-практикум МЦТФ и МАГАТЭ по разработке инструментов с открытым исходным кодом, призванный содействовать прогрессу и внедрению инструментов мультифизического моделирования с открытым исходным кодом для исследования усовершенствованных ядерных энергетических реакторов.
19. В мае 2023 года Агентство провело вебинар на тему «Концептуальные проекты ториевых усовершенствованных реакторов», на котором с докладами выступили эксперты из Дании, Канады, Соединенных Штатов Америки и Японии. Для участия в мероприятии

зарегистрировался 371 человек. В ходе вебинара были рассмотрены текущие и перспективные исследования и наработки в области использования ториевых топливных циклов в усовершенствованных реакторах.

20. В сентябре 2022 года Агентство опубликовало документ «Near Term and Promising Long Term Options for the Deployment of Thorium Based Nuclear Energy» («Краткосрочные и перспективные долгосрочные варианты развития ядерной энергетики на основе тория») (IAEA-TECDOC-2009), в котором обобщены результаты ПККИ, посвященного возможностям развития ядерной энергетики на основе тория.

21. В апреле 2023 года Агентство выпустило издание «Energy Neutral Mineral Processing with High Temperature Reactors: Resource Identification, Uranium Recovery and Thermal Processes» «Энергетически нейтральная переработка минерального сырья с помощью высокотемпературных реакторов: идентификация ресурсов, извлечение урана и термические процессы» (IAEA-TECDOC-2023), обобщающее результаты ПККИ, в рамках которого изучалось использование MMP для энергетически нейтральной переработки минерального сырья, и включающее 12 предметных исследований, проведенных государствами-членами — участниками проекта.

22. В июне 2023 года с целью содействия сбору актуальной информации о технологиях изготовления ядерного топлива для действующих и инновационных энергетических реакторов и обмену такой информацией было проведено техническое совещание по современным технологиям изготовления ядерного топлива для энергетических реакторов. В ходе совещания, в частности, были рассмотрены следующие темы: топливо с высоким содержанием низкообогащенного урана; аварийно-устойчивые и передовые виды топлива; использование в легководных реакторах (LWR) топлива из переработанного урана; адаптация новых технологий, включая компьютерные технологии, технологии трехмерной печати, искусственный интеллект и нанотехнологии; топливо для MMP типа LWR и MMP на быстрых нейтронах; масштабное производство топлива на основе микросфер с покрытием для модульных газоохлаждаемых реакторов.

23. В мае 2023 года в Вене состоялось заседание комитета по программе Конференции по энергии термоядерного синтеза, проведение которой запланировано на октябрь 2023 года. Члены комитета завершили рассмотрение рекордных 837 тезисов докладов, включая обзорные, устные и стендовые, подготовили проект технической программы, а также проконсультировали Секретариат относительно четырех параллельных мероприятий в рамках Конференции.

24. В апреле 2023 года Агентство провело в Вене техническое совещание по совместному проекту ИНПРО «Правовые и институциональные аспекты будущего внедрения термоядерных установок». В совещании приняли участие 74 специалиста из 14 государств-членов. Участники мероприятия выявили необходимость разработки для термоядерных электростанций регулирующей основы, которая обеспечит долгосрочную устойчивость.

25. В сентябре 2022 года Агентство и Принстонская лаборатория физики плазмы (США) подписали Практические договоренности о сотрудничестве, касающемся исследований в области термоядерного синтеза.

26. В мае 2023 года Агентство подписало Практические договоренности в области физики, техники, подготовки кадров и образования в области термоядерного синтеза с Хэфэйским институтом физических наук Китайской академии наук.

27. Агентство приступило к осуществлению ПКИ «Применение искусственного интеллекта для ускорения исследований и разработок в области термоядерного синтеза». Данный ПКИ призван способствовать ускорению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области термоядерного синтеза с помощью машинного обучения и искусственного интеллекта путем создания платформы и объединяющей разные сообщества сети для развития инноваций и налаживания партнерских связей с государствами-членами.
28. Агентство запустило ПКИ «На пути к стандартизации методов тестирования малых образцов для применений термоядерного синтеза — этап II», который должен обеспечить основу для стандартизации малых образцов, сделав их доступными для использования в установках по облучению материалов для термоядерного синтеза.
29. Эксперты, собравшиеся в августе 2022 года в Вене на восьмом семинаре-практикуме МАГАТЭ по программе ДЕМО, обсудили эксплуатационные переходные режимы, технологии теплоносителей, тритиевый топливный цикл и необходимые исследования материалов для будущих демонстрационных термоядерных энергетических установок (ДЕМО). На мероприятии присутствовал 41 участник из 14 государств-членов и двух международных организаций.
30. Агентство представило электронный учебный курс «Термоядерный синтез и научно-техническое измерение ИТЭР», основанный на серии лекций «Поговорим об ИТЭР», в которую вошли записанные участниками проекта ИТЭР лекции на различные темы, связанные с научно-техническими аспектами ИТЭР и исследованиями в области термоядерного синтеза.
31. В октябре 2022 года Агентство провело в Вене техническое совещание по физике плазмы и технологическим аспектам тритиевого топливного цикла применительно к термоядерной энергетике, на котором присутствовали 39 участников из девяти государств-членов и одной международной организации.
32. В ноябре 2022 года Агентство провело в Вене четвертое техническое совещание по концепциям создания диверторов, на котором присутствовал 81 участник из 17 государств-членов и одной международной организации.
33. В декабре 2022 года Агентство опубликовало внесерийное издание «World Survey of Fusion Devices 2022» («Всемирный обзор термоядерных установок 2022 года»).
34. В июне 2023 года в Экс-ан-Провансе, Франция, прошла 11-я сессия международной школы ИТЭР по физике энергетических частиц в термоядерной плазме, организованная в сотрудничестве с Агентством. Занятия школы посещали 157 слушателей из 29 государств-членов.
35. Агентство опубликовало страницы «Ядерной Википедии», посвященные методологии ИНПРО для детальной оценки устойчивости ядерных энергетических систем. На страницах «Ядерной Википедии», среди прочего, представлен обзор методологии ИНПРО и размещены руководства ИНПРО по проведению оценки ядерно-энергетической системы (рис. В.1).

IAEA  
International Atomic Energy Agency

Page Discussion

Read View form View source View history ☆ Mo

## INPRO methodology

INPRO methodology

Based on the UN concept of the sustainable development, INPRO developed the INPRO methodology for detailed assessment of sustainability of nuclear energy systems. In the INPRO methodology, a nuclear energy system (NES) is considered as sustainable if it contributes or at least can contribute to the sustainable development on the national, regional or global level.

Contents [hide]
1 INPRO
2 INPRO task areas
3 Sustainable development
4 Methodology
5 ASENES
6 See also
7 References

### INPRO [ edit source ]

The "International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles" ( INPRO ) was established in 2000 to help ensure that nuclear energy is available to contribute to meeting the energy needs of the 21st century in a sustainable manner.

This Wiki is an initial attempt to formulate in a structured manner the accumulated experience and knowledge on the concepts, ideas, and methodology relevant to the INPRO domain.

The content of the Wiki is an opinion of the expert community and does not represent the official position of the IAEA, unless explicitly mentioned or referenced from a relevant IAEA publication.

*РИС. В.1. На новых страницах «Ядерной Википедии», посвященных ИИПРО, размещено описание методологии ИИПРО, соответствующие области задач и пакет услуг «Аналитическая поддержка для повышения устойчивости ядерной энергетики»*

# Подходы к поддержке развития инфраструктуры ядерной энергетики

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(66)/RES/9.B.7 Генеральная конференция предложила Секции развития ядерной инфраструктуры продолжать свою деятельность по интеграции помощи Агентства странам, приступающим к осуществлению новых ядерно-энергетических программ или расширяющим такие программы, и призвала государства-члены, заинтересованные в реализации новой или расширенной ядерно-энергетической программы или уже приступающие к ней, воспользоваться услугами Агентства в области развития ядерной инфраструктуры.

2. Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать учитывать уроки, извлеченные после миссий ИНИР, и повышать эффективность такой деятельности в рамках ИНИР, в том числе на основе документа TECDOC, посвященного десятилетию миссий ИНИР (IAEA-TECDOC-1947); настоятельно призвала государства-члены разрабатывать и постоянно обновлять планы действий по выполнению рекомендаций и предложений, сформулированных миссиями ИНИР, и рекомендовала им участвовать в разработке относящихся к ним самим конкретных КПП, реализовывать эти КПП при планировании и интеграции помощи со стороны МАГАТЭ, использовать обзорную информацию о ядерной инфраструктуре страны (ОИЯИС) в качестве инструмента для контроля хода работ и подготовки отчетности о нем, а также задействовать повторные миссии ИНИР на каждом этапе программы для оценки достигнутого прогресса и определения того, были ли вынесенные рекомендации и предложения успешно выполнены.

3. Генеральная конференция призвала Секретариат по мере возможности содействовать международной координации, в том числе посредством консультаций с государствами-членами, которые предоставляют финансовую поддержку деятельности в области развития ядерной инфраструктуры, для повышения эффективности и сокращения параллелизма и дублирования многосторонней и двусторонней помощи, предоставляемой государствам-членам, при условии недопущения любого конфликта интересов и исключения коммерчески чувствительных областей.

4. Генеральная конференция в резолюции GC(66)/RES/9.B.9 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих по мере необходимости и Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии.

## В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции

5. Секретариат продолжал предпринимать усилия по оказанию государствам-членам, приступающим к реализации ядерно-энергетических программ или расширяющим их, комплексной помощи Агентства на основе вехового подхода, описанного в публикации «Вехи

развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 1)). Эта помощь координировалась через междепартаментскую Группу содействия развитию ядерной энергетики, которая определяет политику и руководящие указания на уровне директоров отделов, и Группу инфраструктурной координации. Кроме того, профильные группы по отдельным государствам-членам, включающие представителей всех соответствующих департаментов и Бюро по правовым вопросам, участвовали в двусторонних совещаниях с соответствующими государствами-членами по разработке или актуализации их национальных комплексных планов работы (КПР) и ОИЯИС, которые помогают планировать и конкретизировать оказываемую Агентством помощь в соответствии с текущими потребностями каждого государства-члена, а также отслеживать ход развития национальной инфраструктуры после проведения миссии по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР).

6. В целях содействия осуществлению национальных проектов государств-членов по развитию атомной энергетики с помощью вехового подхода была выпущена пересмотренная публикация «Nuclear Reactor Technology Assessment for Near Term Deployment» («Оценка технологий ядерных реакторов для внедрения в ближайшем будущем») (IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-1.10 (Rev. 1)). В пересмотренной публикации учтены извлеченные уроки и в нее включены применения для реакторов малой и средней мощности и модульных реакторов (ММР) и неэлектрические применения. Кроме того, в соответствии с пересмотренной методологией были разработаны и предоставлены государствам-членам модуль электронного обучения и ИТ-инструментарий по методологии оценки реакторных технологий.

7. Для обеспечения дальнейшей возможности применения публикации «Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 1)) Агентство завершает работу над ее пересмотром с целью учесть извлеченные государствами-членами уроки, представить основные выводы миссий ИНИР и удовлетворить потребности стран, расширяющих свои программы. В пересмотренный вариант будет также включено приложение, касающееся инфраструктурных соображений для ММР.

8. Секретариат продолжал собирать информацию об извлеченных уроках в отношении процесса составления докладов о самооценке и оказания поддержки предварительным, основным и повторным миссиям ИНИР, которые учитываются в ходе дальнейших миссий и вносятся во внутренние документы в целях их включения в подготовку новых публикаций и/или пересмотр существующих публикаций.

9. Кроме того, осуществляется ведение и регулярное обновление реестра, содержащего все рекомендации и предложения, сделанные в ходе предыдущих миссий ИНИР. Извлеченные уроки далее учитываются при пересмотре существующих публикаций и подготовке новых публикаций, связанных с развитием ядерной инфраструктуры.

10. Для содействия максимально активному обмену информацией Секретариат продолжает осуществлять миссии ИНИР с использованием при этом по мере необходимости комбинации английского языка и одного из других официальных языков Организации Объединенных Наций для составления соответствующих документов. Хотя ожидается, что доклады о самооценке будут представляться на английском языке, вспомогательные документы могут представляться на других официальных языках Организации Объединенных Наций. Основной доклад по итогам миссии ИНИР публикуется на английском языке.

11. За счет регулярной учебной подготовки внешних экспертов и сотрудников соответствующих департаментов, которая последний раз проводилась в июне 2023 года, обеспечивается дальнейшая устойчивость услуг ИНИР и доступность широкого круга экспертов. Секретариат продолжал обеспечивать отсутствие конфликтов интересов и коммерческих преимуществ при привлечении к миссиям ИНИР внешних экспертов.

12. Агентство продолжало работать над базой данных по квалификационным требованиям в области ядерной инфраструктуры, в которой описаны виды деятельности и связанные с ними квалификационные требования, необходимые для реализации новых ядерно-энергетических программ, при этом ее размещение в интернете облегчает доступ и расширяет возможности обмена информацией с заинтересованными сторонами в Агентстве и государствах-членах. Агентство продолжало распространять информацию о базе данных в ходе организуемых им совещаний в целях ее более широкого использования, а также совершенствовать ее содержание и структуру с учетом поступающих отзывов.

13. При поддержке внешних экспертов Секретариат продолжал проводить систематические обзоры библиографии по ядерной инфраструктуре в целях определения областей, не охваченных существующими публикациями Агентства, а также выявления публикаций, которые необходимо пересмотреть. На сайте Агентства публикуется регулярно обновляемая библиография изданий по ядерной инфраструктуре, которая структурирована в соответствии с 19 инфраструктурными элементами, предусмотренными в рамках вехового подхода, и которая зарекомендовала себя как полезный инструмент, помогающий странам, приступающим к развитию ядерной энергетики, повысить уровень компетентности.

14. По мере возможности и при согласии государства-члена Секретариат продолжал способствовать включению в КПП положений о многосторонней и двусторонней помощи. Государствам-членам рекомендуется делиться информацией о деятельности, связанной с развитием инфраструктуры, осуществляемой в сотрудничестве с другими международными организациями, донорами и компаниями поставщиками, чтобы максимально использовать все преимущества оказываемой Агентством помощи и не допускать ее дублирования с поддержкой, предоставляемой третьими сторонами.

15. Агентство провело также совещание по пересмотру условий, содержащихся в публикации «Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development» («Оценка положения дел в области развития национальной ядерной инфраструктуры») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.2 (Rev. 2)), и потенциальных соображений, связанных с ММП. Этот предварительный пересмотренный вариант будет опробован в ходе миссии ИНИР, которую планируется направить в октябре 2023 года в одно государство-член, которое рассматривает возможность применения технологии ММП.

16. В рамках продолжающегося проекта под названием «Поддержка развития систем управления и культуры ядерной безопасности в странах, приступающих к реализации ядерно-энергетических программ» по линии Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии Агентство продолжало оказывать помощь государствам-членам, начинающим осуществлять новые ядерно-энергетические программы или расширяющим существующие ядерно-энергетические программы, в развитии систем управления в целях улучшения понимания и исполнения руководящих функций и обязанностей, с тем чтобы системы управления обеспечивали ядерную безопасность, физическую ядерную безопасность, эффективность и устойчивость ядерно-энергетических программ, а также в создании адекватной организационной культуры в ключевых организациях посредством проведения для старшего руководства семинаров-практикумов по укреплению потенциала. В январе 2023 года было организовано ежегодное обзорное совещание государств-членов, участвующих в этом проекте, на котором были рассмотрены планы на следующие два года.

17. Агентство продолжало развивать и укреплять всеобъемлющую программу по созданию потенциала на основе междепартаментского сотрудничества для стран, приступающих к развитию ядерной энергетики, и координацию разработки и внедрения вспомогательных инструментов, механизмов и видов деятельности. Среди результатов этой работы — выпуск новых модулей по физической ядерной безопасности и радиационной защите в серии электронных учебных материалов для стран-новичков, а также организация 17 курсов в рамках комплексного обучения по вопросам ядерной инфраструктуры и один семинар-практикум для более чем 350 участников из 43 государств-членов. Эти курсы проводились в Австрии, Кении, Республике Корея, Российской Федерации, Соединенных Штатах, Финляндии, Франции и Японии (рис. В.1).



*РИС. В.1. Участники межрегиональных учебных курсов по развитию инфраструктуры ядерной энергетики, проводившихся в ноябре 2022 года в Японии, во время посещения учебного центра АЭС «Хамаока»*

18. В марте 2023 года состоялись организованные Управлением по атомным электростанциям Египта национальные учебные курсы по оценке реакторных технологий, в программу которых были включены ситуационные исследования по ММР. В курсе приняли участие 25 слушателей, представлявших ведущие ядерные институты. Они стали частью деятельности Агентства по созданию потенциала государств-членов в области использования методологии оценки реакторных технологий при поддержке базы данных Информационной системы по усовершенствованным реакторам (которая в настоящее время модернизируется), а также в отношении деятельности по разработке технологии ММР, осуществляемой в рамках Платформы МАГАТЭ по малым модульным реакторам и их применениям.

19. В ноябре 2022 года Агентство выпустило публикацию «Experiences of Regulatory Bodies and Owner/Operator Organizations in Developing Management Systems for New Nuclear Power Programmes» («Опыт регулирующих органов и организаций-владельцев/операторов в разработке систем управления для новых ядерно-энергетических программ») (IAEA-TECDOC-2013). В документе рассказывается об опыте регулирующих органов и организаций-владельцев/операторов по разработке систем управления, соответствующих основным видам деятельности, которые планируются с момента создания этих организаций до строительства атомной электростанции, при этом приоритет отдается вопросам безопасности.

# Реакторы малой и средней мощности и модульные реакторы — разработка и внедрение

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(66)/RES/9.B.8 Генеральная конференция предложила Секретариату обеспечивать координацию работы в рамках Платформы МАГАТЭ по ММР и недавно созданной ИГСЯО и сообщать о результатах государствам-членам. Она призвала также Секретариат продолжить усилия по активизации поддержки государств-членов последовательным и скоординированным образом, в том числе с помощью инструментов и мероприятий, разработанных на основе Платформы МАГАТЭ по ММР, и призвала государства-члены использовать эти инструменты, а также инструменты и услуги ИНПРО для оценки устойчивости внедрения ММР.
2. Генеральная конференция призвала также Секретариат продолжить консультации и взаимодействие по вопросам рекомендаций в области разработки и внедрения ММР с заинтересованными государствами-членами, компетентными организациями системы Организации Объединенных Наций, финансовыми учреждениями, региональными органами в области развития и другими соответствующими организациями. Она призвала также Секретариат продолжить работу в области определения показателей эксплуатационной безопасности, эксплуатационной готовности, ремонтпригодности и технологичности в целях оказывать странам помощь в оценке передовых технологий ММР, а также разработки руководящих материалов в отношении внедрения технологий ММР.
3. Генеральная конференция предложила далее Секретариату продолжить разработку типовых пользовательских требований и критериев, а также правил и норм для ММР в рамках недавно созданной ИГСЯО и в сотрудничестве с государствами-членами и соответствующими заинтересованными сторонами.
4. Генеральная конференция призвала Секретариат и далее содействовать эффективному международному обмену информацией об имеющихся на международном уровне вариантах ММР посредством организации по мере необходимости технических совещаний и семинаров-практикумов и готовить актуальные доклады о положении дел и технические доклады, и предложила Секретариату и государствам-членам, которые имеют возможность предложить ММР, содействовать международному сотрудничеству при проведении исследований социально-экономических последствий внедрения ММР в развивающихся странах, их возможной интеграции с возобновляемыми источниками энергии и их неэлектрических применений.
5. Генеральная конференция далее предложила Генеральному директору продолжать по мере необходимости представлять доклады Совету управляющих, а также Генеральной конференции на ее шестьдесят седьмой (2023 года) очередной сессии i) о деятельности, которая координируется и осуществляется по линии Платформы МАГАТЭ по ММР, и ходе работы в рамках недавно созданной ИГСЯО и ii) о ходе исследований, разработок, демонстрации и внедрения ММР в заинтересованных государствах-членах, которые намерены приступить к их внедрению.

## **В. Ход работы после 66-й очередной сессии Генеральной конференции**

6. В октябре 2022 года Агентство опубликовало брошюру высокого уровня «Малые модульные реакторы: новая парадигма ядерной энергетики», которая предназначена для директивных органов государств-членов. В ней рассматриваются факторы, которые необходимо учитывать государствам-членам при принятии решения об внедрении малых модульных реакторов, и вопросы обеспечения их мирного и устойчивого внедрения с соблюдением требований ядерной и физической ядерной безопасности.

7. В целях содействия государствам-членам в вопросах, связанных с малыми модульными реакторами и их применениями, Агентство разработало среднесрочную стратегию до 2029 года. Ее задача заключается в определении стратегических целей для обеспечения своевременного, актуального и последовательного характера мер, которые принимает Агентство для удовлетворения потребностей и запросов государств-членов. Намеченные стратегические цели варьируются от помощи государствам-членам в принятии обоснованных решений о внедрении малых модульных реакторов до содействия в создании институциональных, правовых и нормативных механизмов и передачи знаний и технологий в рамках технического сотрудничества. Для реализации среднесрочной стратегии был разработан план действий высокого уровня.

8. Для Платформы по ММР был запущен портал, который позволяет обмениваться информацией, проводить информационно-просветительскую работу и осуществлять сетевое взаимодействие, облегчает внутреннее и внешнее сотрудничество с государствами-членами и позволяет информировать общественность о работе Агентства в области ММР (рис. В.1).



*РИС. В.1. Портал Платформы по ММР*

9. Техническое задание для Платформы по ММР было пересмотрено с учетом уроков ее использования на протяжении более года. Государствам-членам таким образом была предоставлена уникальная возможность получить доступ к информации о всей деятельности Агентства в области ММР и их применений и запросить конкретную помощь.

10. В апреле 2023 года Агентство организовало в Вене техническое совещание «Аналитическая поддержка для повышения устойчивости ядерной энергетики: пилотное исследование сценариев устойчивого внедрения малых модульных реакторов (АСЕНЕС-ММР)». Участники мероприятия обсудили проведение национальных ситуационных исследований сценариев устойчивого внедрения ММР с использованием пакета услуг «Аналитическая поддержка для повышения устойчивости ядерной энергетики (АСЕНЕС)», а также национальные и/или соответствующие инструменты. На совещании присутствовали 38 участников из 19 государств-членов.

11. В рамках Инициативы по гармонизации и стандартизации в ядерной области (ИГСЯО) Агентство приступило к подготовке технического документа МАГАТЭ с рабочим названием «Considerations to Facilitate the Accelerated Deployment of Small Modular Reactors and Microreactors» («Проблемы ускоренного внедрения малых модульных реакторов и микрореакторов»). В документе будет представлен перспективный взгляд на возможности адаптации рассматриваемых областей инфраструктуры с целью облегчить и поддержать ускоренное внедрение.

12. В сентябре 2022 года в гибридном формате состоялось техническое совещание, посвященное аспектам конечной стадии топливного цикла малых модульных реакторов. В совещании приняли участие 107 экспертов из 32 государств-членов и трех международных организаций, которые совместно определили возможности и проблемы, существующие на всех этапах конечной стадии топливного цикла (например, хранение, перевозка, переработка и рециклирование и захоронение); выявили пробелы в существующей инфраструктуре и знаниях, необходимых для обеспечения комплексного подхода к общей стратегии обращения с отработавшим топливом, а также наметили возможные пути их устранения в ближайшей, среднесрочной и долгосрочной перспективе.

13. Впервые проведенные в 2020 году мероприятия по разработке типовых пользовательских требований и критериев в отношении технологий ММР были объединены в рамках занимающейся промышленным направлением ИГСЯО тематической группы 1. В тематическую группу входят три региональные организации — Научно-исследовательский электроэнергетический институт (ЭПРИ), Ассоциация европейских эксплуатирующих компаний (EUR) и Ассоциация китайских эксплуатирующих компаний (CUR). В августе 2022 года состоялось техническое совещание по подготовке новой публикации Серии изданий по ядерной энергии, посвященной типовым пользовательским требованиям и соображением в отношении ММР; ее издание намечено на 2024 год.

14. Участники занимающейся промышленным направлением ИГСЯО тематической группы 2, которая называется «Общие подходы к правилам и нормам», — владельцы технологий, представители предприятий отрасли, собственников и операторов, международных организаций и других соответствующих организаций глобального сотрудничества обмениваются информацией об общих подходах к правилам и нормам. Участники тематической группы обменялись информацией, чтобы провести на высоком уровне сравнительный анализ, в частности, требований в отношении качества и управления и информации по проверке изготовления компонентов; процессов оценки устойчивости, которые используются применительно к промышленным компонентам, а также правил и норм в области инженерных работ и проектирования и норм передовых производственных технологий.



# IAEA

Международное агентство по атомной энергии

*Атом для мира и развития*

[www.iaea.org](http://www.iaea.org)

Международное агентство по атомной энергии

Венский международный центр, а/я 100

1400 Вена, Австрия

Тел.: (+43-1) 2600-0

Факс: (+43-1) 2600-7

Эл. почта: [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)